

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU

2'2020

ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ НА САЙТЕ

**СВЕТ МОЙ,
ЗЕРКАЛЬЦЕ, СКАЖИ:**

сегодня и завтра
биометрических технологий

**ВСТРЕЧАЙТЕ
FASTWEL I/O-2:**

достоинства прежние,
возможности новые

**ЭВОЛЮЦИЯ –
НЕ РЕВОЛЮЦИЯ:**
входим в Индустрию 4.0,
сберегая лучшие наработки

**МУСОРНЫЙ БАК
С ЧУВСТВОМ МЕРЫ:**
беспроводные датчики
в авиации и ЖКХ

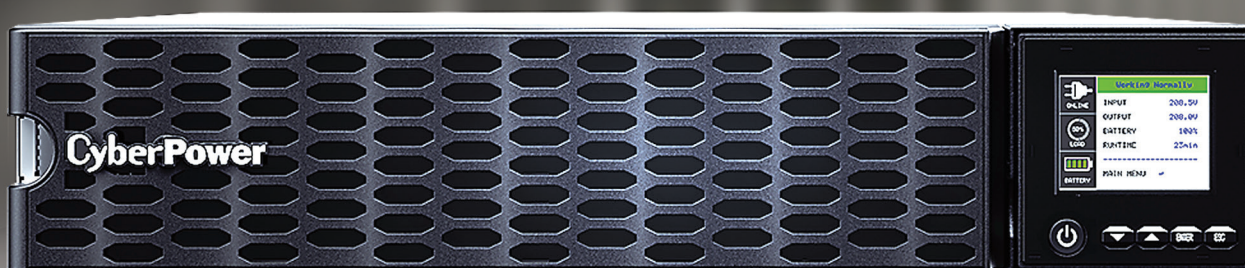
**НЕ ПОКАЖЕШЬ –
НЕ ПРОДАШЬ:**
Интернет вещей помогает
розничной торговле



Пол: женский
Возраст: 25 лет
Раса: белая
Рост: 157 см



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





БИОМЕТРИЧЕСКИЙ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Для объектов с повышенными требованиями к системам безопасности

- Уникальное комплексное решение с применением широкого спектра передовых биоидентификационных технологий цифрового будущего
- Полная автоматизация процедур доступа
- Защита специализированных помещений и входных групп зданий
- Готовность к работе в рамках последних решений правительства в области цифровизации идентификационных документов
- Соответствует государственным стандартам в области защиты персональных данных
- Разработан и производится в России
- Изготовлен с применением надежных промышленных комплектующих
- Реализация требуемых сценариев прохода с любой комбинацией механизмов идентификации
- Полностью готов к интеграции в инфраструктуру пункта контроля
- Оптимальная совокупная стоимость владения



COM Express ADLINK

ДОБАВЬ МОЩНОСТИ СВОИМ РЕШЕНИЯМ

COM 
Express



NEW



Express-KL/KLE cExpress-KL

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

NEW



Express-SL/SLE cExpress-SL

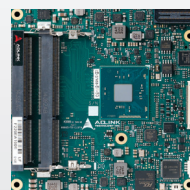
Модули COM Express™ тип 6 и тип 6 Compact с процессорами 6-го поколения Intel® Core™, Xeon™ и Celeron (Skylake)

NEW



cEpress-AL

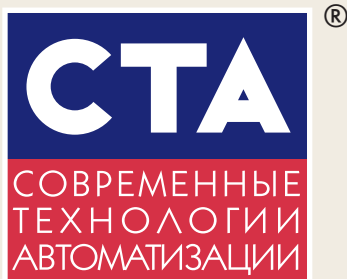
Модули COM Express™ тип 6 Compact с процессорами Intel® Atom E3900, Pentium и Celeron, SoC



cEpress-BW

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





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 С.Ю. Чепурова
E-mail: info@cta.ru
Почтовый адрес: 119313, Москва, а/я 26
Телефон: (495) 234-0635
Факс: (495) 232-1653
Web-сайт: www.cta.ru
E-mail: info@cta.ru

Выходит 4 раза в год
Журнал издаётся с 1996 года
№ 2'2020 (95)
Тираж 10 000 экземпляров

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

Свободная цена

Отпечатано: ООО «МЕДИАКОЛОР»
Адрес: Москва, Сигнальный проезд, 19, бизнес-центр Вэлдан
Тел. +7 (499) 903-6952

Перепечатка материалов допускается
только с письменного разрешения редакции.

Ответственность за содержание рекламы
несут рекламодатели.

Материалы, переданные редакции,
не рецензируются и не возвращаются.

Ответственность за содержание статей несут авторы.

Мнение редакции не обязательно
совпадает с мнением авторов.

Все упомянутые в публикациях журнала
наименования продукции и товарные знаки являются
собственностью соответствующих владельцев.

©СТА-ПРЕСС, 2020

Фото для первой страницы обложки
©SDI Productions | istockphoto



Уважаемые друзья!

Промышленный Интернет вещей стал неоспоримым ориентиром в развитии систем автоматизации завтрашнего дня. А как же быть обладателям устаревших, но весьма дорогостоящих традиционных АСУ ТП? Зачастую от них невозможно просто отказаться, ведь радикальные изменения существующей системы автоматизации могут стать весьма болезненными и чрезмерно затратными. Как модернизировать стремительно устаревающие системы промышленной автоматизации до уровня требований IIoT, сохранив при этом всё лучшее от имеющейся инфраструктуры, знает компания Advantech, готовая поделиться своим опытом с читателями журнала «СТА».

Будучи экспертом в области автоматизации инфраструктуры, Advantech предлагает системным интеграторам целый набор проверенных решений из коробки, ориентированных на удешевление и повышение качества продукции. В этом номере «СТА» рассказывается о типовых разработках Advantech в области управления городским транспортом и парковками.

У технологий биодентификации захватывающие перспективы применения, от контроля доступа пользователей до управления персоналом, изучения покупательских предпочтений и выявления правонарушителей. Благодаря успехам в области искусственного интеллекта стремительно развивается машинное зрение и вместе с ним одно из интереснейших направлений биометрии — распознавание человеческих лиц по цифровому «слепок». В одной из статей говорится о сегодняшнем состоянии и перспективах развития этой технологии.

Прогресс технологий автоматизации неразрывно связан с успехами в области совершенствования встраиваемых и мобильных вычислительных платформ, проводной и беспроводной сетевой инфраструктуры, центров обработки данных и облачных сервисов. Обо всём этом вы сможете прочитать в журнале.

Искусственному интеллекту доверяют управление производственными процессами, но не за горами время, когда ему доверят и человеческие жизни: благодаря высокопроизводительным встраиваемым вычислительным системам уже сегодня тестируются автономные системы на базе нейронных сетей для беспилотного транспорта. В одной из статей описана мобильная аппаратная основа компании Eurotech для создания систем управления транспортными средствами.

Распределённая система сбора данных и управления FASTWEL I/O показала себя как надёжная и неприхотливая в эксплуатации платформа для промышленной автоматизации, по достоинству оценённая многими специалистами. Но жизнь не стоит на месте, и инженеры компании «ФАСТВЕЛ» представили специалистам усовершенствованную модульную систему FASTWEL I/O-2, разработанную с учётом опыта эксплуатации её предшественницы. Новая система соответствует самым перспективным промышленным стандартам.

Промышленность порождает всё больший спрос на надёжные и эффективные источники питания, а также ёмкие и долговечные аккумуляторные батареи. Они стали неотъемлемой частью электромобилей, автономных электронных устройств, основой систем бесперебойного питания ЦОД, активно используются в возобновляемой энергетике. Компании TDK-Lambda и Delta Battery, являющиеся экспертами в данных вопросах, представили двуправленные преобразователи постоянного тока и новые литиевые батареи для систем аварийного электроснабжения.

О новых компактных распределительных шкафах и корпусах Rittal серий AX и KX, разработанных в соответствии с концепцией Индустрии 4.0, идёт речь ещё в одной статье. Данные корпуса по сравнению с прежними сериями предоставляют клиентам больше пространства, удобства и вариантов компоновки оборудования.

В этом номере журнала «СТА» рассказано также о платформе для локальной автоматизации Weintek, о беспроводных решениях Pepperl+Fuchs, о средствах IIoT-автоматизации розничной торговли и о многом другом.

Всего вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



Скачайте материалы: tp.prosoft.ru/cta-2-2020

СОДЕРЖАНИЕ 2/2020

ОБЗОР

ТЕХНОЛОГИИ

6 Основные тенденции развития технологии распознавания лиц

Дмитрий Швецов

В статье рассмотрены мировые тенденции развития технологии распознавания лиц, которые формируют ландшафт рынка биометрии в 2020 году. В обзоре приведён перечень лучших технологий и провайдеров распознавания лиц, описано влияние искусственного интеллекта на методы идентификации, сделан обзор рынков и доминирующих сценариев использования технологий в 2019–2024 годах. Лучшие инструменты распознавания лиц разработаны и внедрены в Китае, Индии, США, ЕС, Великобритании, Бразилии, России. Представлены современные требования к системам безопасности и к соблюдению конфиденциальности биометрических данных, рассмотрены уязвимости технологий распознавания лиц для взлома и переход к гибридным решениям.



ОБЗОР

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

14 Встраиваемые системы для ресурсоёмких вычислений

Юрий Широков

В связи с развитием технологий IoT/AIoT высокопроизводительные вычислительные системы становятся всё более востребованными на рынке. Дополнительные преимущества при решении ресурсоёмких задач интеллектуальной обработки изображений, нейронных вычислений, управления устройствами в реальном времени встраиваемому компьютеру обеспечивает мощная графическая подсистема. Компания ADLINK предлагает оригинальную концепцию встраиваемых безвентиляторных платформ с графическими подсистемами NVIDIA.



ОБЗОР

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

22 TSN – синхронизируемые по времени сети. Часть 2

Сергей Воробьёв

Данная статья является продолжением материала, опубликованного в журнале «СТА» 1/2020, посвящённого обзору новой технологии TSN. Во второй части статьи приведён обзор механизмов планирования и формирования профиля передаваемого трафика.

ОБЗОР

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

28 Надёжный планшет UX10 для сложных полевых условий

Нина Процорова

У известного тайваньского производителя защищённых мобильных решений, компании Getac, вышла новинка – универсальный планшет UX10, который создан для применения в экстремальных условиях эксплуатации и имеет ряд преимуществ, что делает его незаменимым в тех сферах, где необходимы высокое качество изделия и надёжность в работе. В статье описана данная модель, рассматриваются возможности её конфигурации и применения, вопросы сертификации и испытаний.



34 Новое поколение компактных распределительных шкафов и корпусов серии AX и KX компании Rittal

Виктор Гарсия

В статье подробно рассматриваются особенности конструкции и ключевые преимущества нового поколения компактных распределительных шкафов и корпусов компании Rittal, а также использование цифровых технологий Индустрии 4.0 при их разработке, производстве и применении.

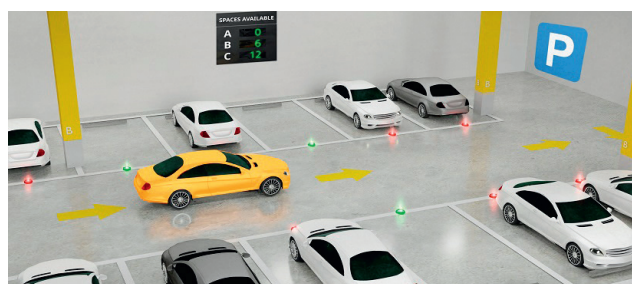
СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТ

42 IoT от Advantech для дорог и парковок

Юрий Широков

Число транспортных средств на дорогах мегаполисов неуклонно растёт, вызывая множество негативных последствий. Именно поэтому оптимизация функционирования транспортных сетей очень актуальна в наши дни. Компания Advantech предлагает системным интеграторам использовать в проектах автоматизации готовые наработки в области роботизированных паркингов и управления транспортной инфраструктурой больших городов.



СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

50 Инструменты цифровой трансформации производства Юрий Широков

Цифровизация производства в соответствии с концепцией Индустрии 4.0 может оказаться весьма непростой и затратной задачей. Как модернизировать стремительно устаревающие системы промышленной автоматизации до уровня требований IIoT, сохранив при этом всё лучшее от имеющейся инфраструктуры? Компания Advantech знает ответ на этот вопрос и готова поделиться своим опытом с вами.



РАЗРАБОТКИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

58 Внедрение технологий Advantech в сегмент розничной торговли Степан Студеникин

Компания Advantech постоянно ведёт разработку и производство качественных вычислительных платформ высокой производительности. Огромные силы тратятся на создание инновационных продуктов, и миссия состоит в раскрытии практического потенциала этих инноваций в надёжных продуктах и услугах. В статье приведён краткий обзор оборудования компании для сегмента розничной торговли.



62 Про самолёты и мусорные баки в эпоху IoT Юрий Широков

Облачные сервисы и искусственный интеллект на основе Интернета вещей постепенно входят в различные сферы нашей жизни. Это было бы невозможно без успехов в развитии инфраструктуры беспроводной передачи данных, а также в создании интеллектуальных беспроводных устройств, предназначенных для работы на переднем крае автоматизации. В статье приведены примеры удачных реализаций концепции IIoT.



68 Локальная автоматизация под ключ от Weintek Андрей Краснов

В данной публикации рассказано о решении компании Weintek на базе панели оператора cMT3090 со встроенной средой CODESYS и распределённой системой ввода/вывода. Рассматриваются основные характеристики элементов данного решения и возможности системы в целом.



РАЗРАБОТКИ БОРТОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

72 Есть ИИ – руля не надо Юрий Широков

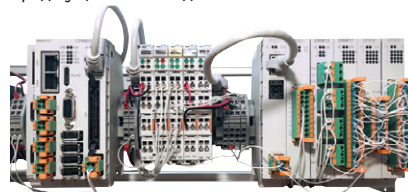
Оснащённые искусственным интеллектом транспортные средства медленно, но верно перемещаются из области научной фантастики в повседневную жизнь. По некоторым прогнозам, уже к 2030 году до четверти машин на дорогах будут передвигаться без всякого вмешательства человека. Такие перспективы открываются благодаря достижениям в области алгоритмов ИИ, навигации, машинного зрения и, конечно же, благодаря высокопроизводительным встраиваемым вычислителям, о которых рассказано в статье.



АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

80 Эволюция FASTWEL I/O: прежние достоинства, новые возможности Николай Сергиенко

Многие системные интеграторы успешно применяют в своих проектах производимую компанией «ФАСТВЕЛ» промышленную систему распределённого контроля и управления FASTWEL I/O. Благодаря своей надёжности и функциональности она заслужила признание и по праву может называться долгожителем среди отечественных разработок в области АСУ ТП. Но жизнь не стоит на месте, и эта статья познакомит вас с новой распределённой системой промышленной автоматизации FASTWEL I/O-2, вобравшей в себя всё лучшее от системы FASTWEL I/O и получившей ряд существенных достоинств.



АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

86 Интеллектуальная система питания на базе двунаправленного преобразователя постоянного тока EZA TDK-Lambda Василий Лисин

Двунаправленные преобразователи постоянного тока серии EZA – это особый вид преобразователей от компании TDK-Lambda, позволяющих управлять направлением активного выпрямления напряжения. Они созданы, в первую очередь, для возобновляемой энергетики и систем накопления энергии. О том, что это за изделия и каковы их основные особенности и принципы работы, рассказано в статье.

90 Батареи для ЦОД: пора выбирать литий-ионные Игорь Александров, Евгений Швецов

Свинцово-кислотные аккумуляторы для ЦОД – это решение, проверенное временем. Однако даже самые надёжные технологии рано или поздно становятся менее современными, и тогда им на смену приходят более совершенные разработки.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

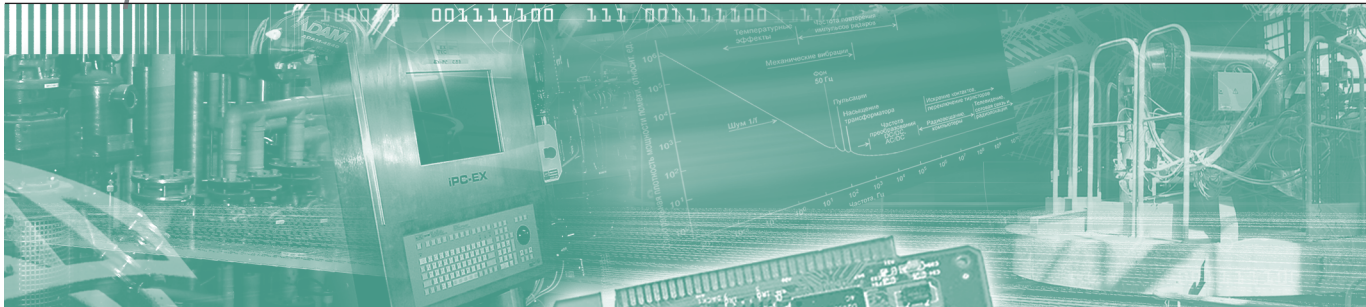
93

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

100

НОВОСТИ

40, 56, 61, 79, 84, 89, 92



Дмитрий Швецов

Основные тенденции развития технологии распознавания лиц

В статье рассмотрены мировые тенденции развития технологии распознавания лиц, которые формируют ландшафт рынка биометрии в 2020 году. В обзоре приведён перечень лучших технологий и провайдеров распознавания лиц, описано влияние искусственного интеллекта на методы идентификации, сделан обзор рынков и доминирующих сценариев использования технологий в 2019–2024 годах. Лучшие инструменты распознавания лиц разработаны и внедрены в Китае, Индии, США, ЕС, Великобритании, Бразилии, России. Представлены современные требования к системам безопасности и к соблюдению конфиденциальности биометрических данных, рассмотрены уязвимости технологий распознавания лиц для взлома и переход к гибридным решениям.

КАК РАБОТАЮТ МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦА

Распознавание лица — это процесс идентификации или проверки личности человека по его лицу. В основе метода лежат следующие технологии: захват лица, анализ и сравнение модели по основным характерным точкам лица человека.

На сегодняшний день он считается самым естественным из всех биометрических измерений.

Метод раскладывается на следующие основные этапы.

1. Обнаружение лица — анализ видеопотока или изображения для выявления человеческих лиц.
2. Захват лица — преобразование аналоговой информации (лица) в набор цифровых данных на основе алгоритмов определения и оцифровки характерных черт лица человека.
3. Сопоставление лиц — автоматическая проверка принадлежности двух лиц (первого — выявленного при обнаружении, второго — хранящегося в базе данных) одному и тому же человеку.

ДАННЫЕ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ПРОВЕРКИ

Биометрическая технология применяется для идентификации и аутентификации человека с использованием данных, уникальных и специфических для этого человека. Прежде чем идти дальше, давайте определимся с терминами «идентификация» и «аутентификация».

Идентификация отвечает на вопрос: «Кто вы?»

Аутентификация отвечает на вопрос: «Вы действительно тот, кем себя называете?»

Далее приведём несколько примеров этапов реализации технологий распознавания лиц.

1. В случае анализа биометрических данных лица 2D- или 3D-камера захватывает и фиксирует изображение лица. Затем проводится преобразование аналоговых данных захваченного изображения с применением алгоритма преобразования в цифровые данные для последующего сравнения

с оцифрованными шаблонами изображений, хранящихся в базе данных.

2. Автоматизированные системы позволяют проводить идентификацию или проверку личности людей всего за несколько секунд на основе оцифрованных шаблонов их характерных черт лица, таких как расстояние между глазами, переносица, контур губ, ушей, подбородка и т.п.
3. Распознавание лиц может проводиться среди толпы в динамичных и нестабильных условиях. Примером этого могут служить показатели, полученные благодаря системе идентификации лиц в реальном времени (LFIS) Gemalto, алгоритмы которой основаны на многолетнем опыте в области биометрических технологий.
4. Владельцы iPhone X уже знакомы с технологией распознавания лиц. Тем не менее биометрическое решение Face ID, разработанное Apple, было подвергнуто резкой критике в Китае в конце 2017 года из-за его неспособности провести различие между некоторыми лицами китайских граждан.

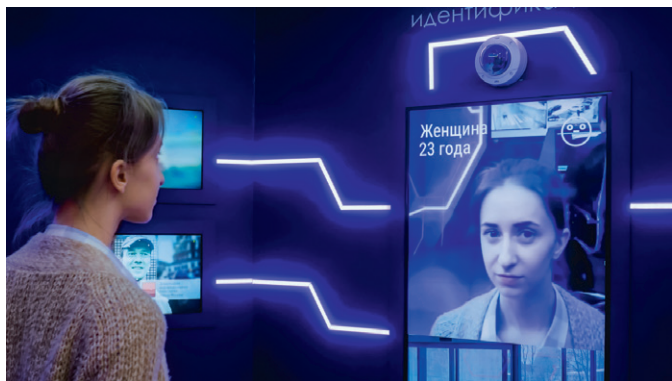


Рис. 1. Применение технологии OpenFace с открытым исходным кодом



Рис. 2. Визуализация этапов проведения «живого» тестирования систем распознавания лиц

ПОЧЕМУ ТРЕБУЕТСЯ РАСПОЗНАВАНИЕ ЛИЦ?

Конечно, существуют и другие сигнатуры человеческого тела, такие как данные отпечатков пальцев, сканирования радужной оболочки глаза, распознавания голоса, оцифровки вен ладони, и информация, полученная в результате внедрения технологий, основанных на анализе поведения людей. Распознавание лиц продолжает оставаться предпочтительным методом биометрической идентификации человека, потому что системе на его основе легко развернуть и внедрить, а пользователю не требуется никакого физического взаимодействия с объектом. К тому же все процессы обнаружения и сопоставления лиц для проверки и/или идентификации выполняются очень быстро.

ЛУЧШИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

Итак, что же является лучшим программным обеспечением для распознавания лиц? В гонке за биометрическими инновациями несколько крупных мировых проектов претендуют на первое место. Все веб-гиганты в области программного обеспечения: Google, Apple, Facebook, Amazon и Microsoft (GAFAM) — регулярно публикуют свои теоретические открытия в области искусственного интеллекта, распознавания изображений и анализа лиц, пытаясь как можно быстрее расширить наше понимание методов. Самые последние результаты испытаний, проведенных в марте 2018 года Управлением по науке и технике Министерства внутренней безопасности США и известных как «Ралли биометрических технологий», также являются хорошим источником для анализа программного обеспечения распознавания лиц, доступного на рынке.

Давайте внимательнее посмотрим на методы распознавания лиц. Так, в

2014 году компания Facebook снова объявила о запуске своей программы DeepFace, которая может определить, принадлежат ли два сфотографированных лица одному и тому же человеку, с точностью до 97,25%. При проведении того же теста с людьми правильные ответы получали в 97,53% случаев, что на 0,28% лучше, чем это делает программа Facebook. В июне 2015 года возможности пакета программного обеспечения FaceNet от Google позволили достичь более высоких показателей. Широко используемый метод в наборе данных «Помеченные лица в дикой природе» (LFW) FaceNet установил новый рекорд точности — 99,63% ($0,9963 \pm 0,0009$). Используя искусственную нейронную сеть и новый алгоритм, разработчики компании из Маунтин-Вью смогли связать изображение лица с его владельцем с почти идеальными результатами.

Эта технология включена в Google Фото и используется для сортировки изображений с пометками на лицах знакомых людей. Доказав свою значимость в биометрической среде, разработчики выпустили неофициальную онлайн-версию с открытым исходным кодом, известную как OpenFace. На рис. 1 представлено одно из многих применений технологии распознавания лиц на базе OpenFace.

Исследования, проведенные специалистами Массачусетского технологического университета (MIT) в феврале 2018 года, показали, что инструменты программных технологий распознавания лиц Microsoft, IBM и Megvii (FACE ++), применяемые в Китае, имеют высокую степень повторяемости ошибок при идентификации женщин с более темной кожей по сравнению с мужчинами со светлой кожей. И уже в конце июня 2018 года компания Microsoft объявила в своём блоге, что внесла существенные улучшения в алгоритмы распознавания лиц, ко-

торые позволяют избежать подобных ошибок. В свою очередь, в мае 2018 года специалисты компании Ars Technica сообщили, что Amazon уже активно продвигает свой облачный сервис распознавания лиц под названием Rekognition для правоохранительных органов. В пресс-релизе указывалось, что данный сервис в состоянии распознавать до 100 человек, попавших в один кадр, и может сопоставлять лица с базами данных, содержащими десятки миллионов лиц. Но в июле в Newsweek появилось сообщение, что технология распознавания лиц Amazon неверно определила 28 членов Конгресса США как людей, арестованных за преступление.

ОСНОВНЫЕ ПОСТАВЩИКИ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

В конце 2018 года Управление по науке и технике Министерства внутренней безопасности США опубликовало результаты исследований, проведенных в Мэрилендском испытательном центре (MdTF). Исследования проводились на специальном стенде, представляющем собой коридор размером 2х2,5 м, с реальной нагрузкой и тестированием всех 12 программных платформ с установленными на них системами распознавания лиц по фиксированной методике оценки производительности. Решение Gemalto, использующее программное обеспечение для распознавания лиц (LFIS), дало отличные результаты: коэффициент распознавания лица составил 99,44% менее чем за 5 секунд (средний показатель у других производителей — 68%), а показатель истинной идентификации поставщика — 98% менее чем за 5 секунд, по сравнению с другими усредненными значениями в 66%, и уровень ошибок 1% по сравнению со средней величиной 3,2%. На рис. 2 представлен один из функциональных экранов приложения, используемого

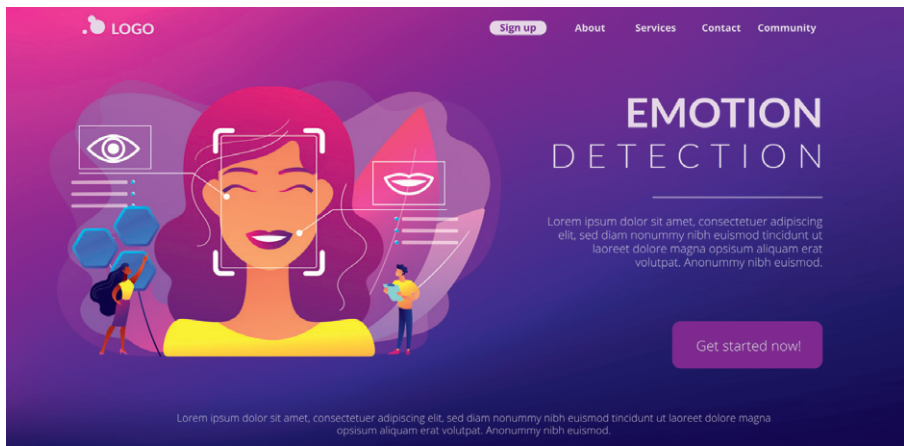


Рис. 3. Иллюстрация метода выделения лица и распознавания эмоций

для проведения «живого» тестирования. Оно выполнялось с участием более 300 добровольцев, и в результате были выявлены наиболее эффективные технологии распознавания лиц.

Более подробные данные о тестах производительности приведены в отчёте NIST (Национальный институт стандартов и технологий США), опубликованном в ноябре 2018 года, там содержатся данные о точности и скорости распознавания лиц для 127 алгоритмов разработчиков.

ОБНАРУЖЕНИЕ И РАСПОЗНАВАНИЕ ЭМОЦИЙ НА ЛИЦЕ

Распознавание эмоций (на базе статических изображений, захваченных из видеопотока в реальном времени) — это процесс картирования выражений лица (face mapping) с помощью программного обеспечения обработки изображений для выявления эмоций на лице человека, таких как отвращение, радость, гнев, удивление, страх или грусть. На рис. 3 приведена иллюстрация метода

распознавания эмоций, который получил популярность в первую очередь из-за частого использования для маркетинговых целей и затем стал использоваться более широко в других отраслях. Отличие метода распознавания эмоций от распознавания лица состоит в том, что во втором случае основная цель — идентифицировать человека, а не эмоцию на его лице. Определение выражения лица или эмоций производится после захвата лиц из видеопотока, а далее они представляются геометрическими фигурами, извлечёнными из преобразованных изображений, таких как селфи, динамические и 3D-модели. Среди провайдеров этих технологий наиболее известны Kairos (распознавание лиц и эмоций для маркетинговых целей продвижения бренда), Noldus, Affectiva, Sightcorp, Nviso и другие.

ПОВЫШЕНИЕ «ИНТЕЛЛЕКТА» ЧЕРЕЗ УГЛУБЛЁННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Функция обучения, одна из самых важных в технологиях распознавания лиц, наиболее известна как искусственный интеллект (AI), а если точнее, глубокое обучение, когда система способ-

Мощный сервер архивации Hyper Historian™

0681493
СОБРАНО ТЕГОВ

OPC UA

OPC

SQL

Web-сервисы

BACnet

SNMP

$n! P_k$

$Q_1 P_{X,Y}$

2017 Partner of the Year-Winner
Application Development Award

Winner
2018 Partner of the Year
Manufacturing Award

Сбор

Сжатие

Архив

Анализ и визуализация

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

ProSoft

на учиться на основе собранных данных. Способность к обучению является главным компонентом алгоритмов последнего поколения, который хранит в себе «секретный метод» обнаружения, отслеживания и сопоставления лиц. Также подобные алгоритмы имеют встроенные системы распознавания речи и перевода разговоров в режиме реального времени. Благодаря этим особенностям системы распознавания лиц становятся всё лучше и лучше. Согласно недавнему отчёту NIST за последние 5 лет (2014–2019 гг.) достигнут значительный прирост точности распознавания лиц, который превышает показатели, достигнутые в период 2010–2013 гг. Большинство алгоритмов распознавания лиц в 2019 году уже обгоняют самый точный алгоритм конца 2013 года. В тесте NIST выявлено, что 0,2% поисковых запросов в базе данных с 26,6 млн фотографий не смогли найти правильное изображение по сравнению с 4% ошибок в 2014 году. Это 20-кратное улучшение, достигнутое за четыре года. Алгоритмы искусственной нейронной сети помогают технологии распознавания лиц становиться всё более точной.

РЫНКИ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

Согласно данным исследования, опубликованного в июне 2019 года, к 2024 году мировой рынок распознавания лиц будет приносить \$7 млрд дохода при совокупном годовом росте (CAGR) в 16% за период 2019–2024 гг. Например, к 2019 году рынок оценивался в \$3,2 млрд. Двумя основными факторами этого роста являются контроль безопасности в государственном секторе и множество других приложений для различных сегментов рынка. Благодаря этому исследованию были определены ведущие поставщики систем распознавания лиц, такие как Accenture, Aware, BioID, Certibio, Fujitsu, Fulcrum Biometrics, Gemalto, HYPR, Idemia, Leidos, M2SYS, NEC, Nuance, Phonexia и Smilepass.

Приложения распознавания лиц можно распределить на три ключевые категории.

1. Системы безопасности для правоохранительных органов

Этот рынок испытывает высокие темпы роста в связи с возросшей активностью в борьбе с преступностью и терроризмом. Преимущества систем рас-

познавания лиц для полиции очевидны, с их помощью можно выявлять правонарушителей и предотвращать преступления. Правоохранительные органы используют технологии распознавания лиц при выдаче документов, удостоверяющих личность, и чаще всего в сочетании с другими биометрическими данными, такими как отпечатки пальцев. Сопоставление лиц используется при прохождении пограничного контроля для сравнения фотоизображения на цифровом биометрическом паспорте с лицом владельца. Биометрическая технология распознавания лиц также может использоваться полицией для проверок, хотя в Европе её применение строго контролируется. В 2016 году «человек в шляпе», ответственный за теракты в Брюсселе, был найден благодаря программному обеспечению распознавания лиц ФБР. Полиция Южного Уэльса провела эту операцию на финале Лиги чемпионов УЕФА в 2017 году.

В США в 30 штатах разрешают правоохранительным органам проводить поиск в своих базах данных водительских прав и удостоверений личности с фотографиями. ФБР имеет доступ к фотогра-



НА ВЕРШИНЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ, УНИВЕРСАЛЬНОСТИ, НАДЕЖНОСТИ







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



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



фиям водительских прав из 18 штатов. Специализированные дроны с установленными на них мобильными камерами позволяют во время массовых мероприятий на больших площадях сочетать технологии распознавания лиц и, например, анализ неадекватного поведения двух и более граждан. Так, согласно данным из журнала *Keesing Journal of Documents and Identity* за июнь 2018 года, некоторые системы парящих беспилотников могут нести камеры с хорошим объективом весом до 10 кг, при этом система может опознать подозреваемого на расстоянии 800 м с высоты 100 м. Специализированные дроны могут быть с беспроводной передачей данных и с аккумуляторным питанием, а также с проводным подключением через кабель питания к вычислительным средствам оператора на земле. В таком случае дрон становится устройством с неограниченным временем автономной работы. Связь с пунктом наземного управления не может быть перехвачена, поскольку для передачи данных также используется кабель.

2. Системы для здравоохранения

Значительные успехи были достигнуты в области здравоохранения. Благодаря применению методов глубокого обучения и анализа лиц теперь стало возможно:

- более точно контролировать приём лекарств пациентом;
- обнаруживать генетические заболевания, такие как синдром делеции 22q11.2 (DS 22q11.2), с вероятностью до 96,6%;
- поддерживать процедуры лечения и обезболивания.

3. ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ МАРКЕТИНГА И РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ

Использование технологии распознавания лиц в этой области, безусловно, было наиболее ожидаемым. Впервые её применение произошло в торговле, и одной из самых «горячих» тем в 2020 году станет «Знай своего клиента» (KYC). Эта важная тенденция в торговле сочетается с последними достижениями маркетинга в сфере обслуживания клиентов. Благодаря установленным в торговых точках камерам можно анализировать поведение покупателей и улучшать процесс их обслуживания. Например, недавно разработанная сотрудниками Facebook аналитическая система позволяет служащим отдела продаж формировать квалифицированные предложения покупателям на основе информации, полученной

из их профилей в социальных сетях. Американский универсам *Saks Fifth Avenue* уже несколько лет использует такую систему, а судя по сообщениям в СМИ, магазины *Amazon GO* тоже стали применять этот метод. В китайской розничной сети, начиная с 2017 года в KFC в Ханчжоу, технологический гигант *Alibaba* уже протестировал платёжную систему для продажи жареной курицы на базе алгоритмов распознавания лиц.

РАСШИРЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА НОВЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

В то время как Соединённые Штаты только сейчас предлагают самый большой рынок для внедрения технологии распознавания лиц, в Азиатско-Тихоокеанском регионе уже наблюдается быстрый её рост. Лидирующие позиции в этом секторе занимают Китай и Индия.

Распознавание лиц в Китае

Технология распознавания лиц — перспективная и весьма востребованная в Китае, от банков и аэропортов до полиции. Сейчас власти расширяют программу «солнцезащитных очков» для распознавания лиц, поскольку полиция начинает тестировать её на окраине Пекина. Китай также создаёт и совершенствует сеть видеонаблюдения по всей стране. Так, в конце 2018 года было использовано более 200 млн камер наблюдения, а в конце 2020 года ожидается установка 626 млн камер. Это связано прежде всего с внедрением в Поднебесной системы социального рейтинга, которую поддерживает и развивает правительство Китая. Вся информация о пользователях, получаемая в рамках данного проекта, в том числе и биометрические данные, аккумулируется в виде индивидуальных профилей граждан (рис. 4) и хранится в централизованной базе данных. В первую десятку городов с наибольшим количеством уличных камер на человека вошли Чунцин, Шэньчжэнь, Шанхай,

Тяньцзинь и Цзинань. По версии *Guardian* от 2 декабря 2019 года, Лондон — № 6 в этом списке и Атланта — № 10. По данным газеты *The New York Times* от апреля 2019 года, китайская полиция сотрудничает с компаниями, занимающимися искусственным интеллектом, такими как *Yitu*, *Megvii*, *SenseTime* и *CloudWalk*. Амбиции Китая в области искусственного интеллекта, в частности технологий распознавания лиц, весьма высоки. Страна стремится стать мировым лидером в области искусственного интеллекта к 2030 году.

Распознавание лиц в Азии

Во время проведения Олимпийских игр 2020 года в Токио распознавание лиц и другие биометрические методы идентификации приобретут первостепенное значение в целях оптимизации логистики и безопасности. Эта технология будет использоваться для повышения скорости идентификации аккредитованных спортсменов, персонала и журналистов для автоматического предоставления им разрешённых доступов, что повышает безопасность и исключает влияние человеческого фактора.

В настоящее время в Сиднее в аэропортах проходят испытания системы распознавания лиц, чтобы помочь пассажирам быстрее и более безопасно пройти все этапы пограничного контроля. В Индии созданная в рамках проекта *Aadhaar* биометрическая база данных является крупнейшей в мире. В рамках проекта уже собрано уникальное количество цифровых биометрических шаблонов. В базе зарегистрировано 1,2 млрд идентификационных номеров жителей. Управляющая компания *UIDAI* с сентября 2018 года применяет лицевую аутентификацию в виде дополнительной услуги в тестовом режиме, а затем будет добавлен ещё ряд факторов аутентификации, таких как отпечаток пальца, анализ радужной оболочки глаз, рисунок

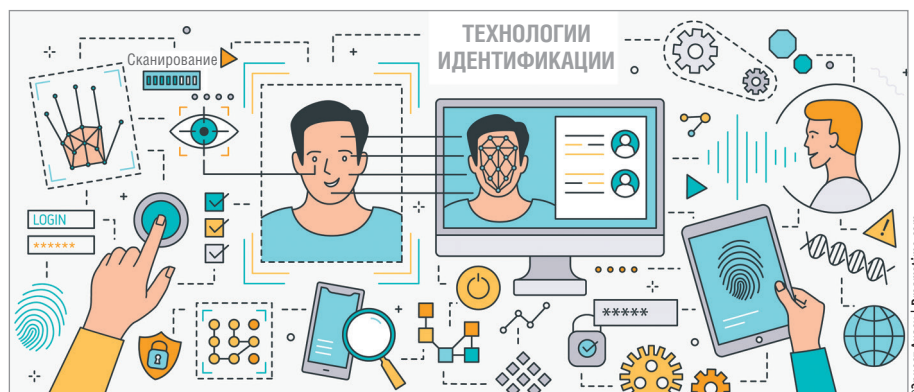
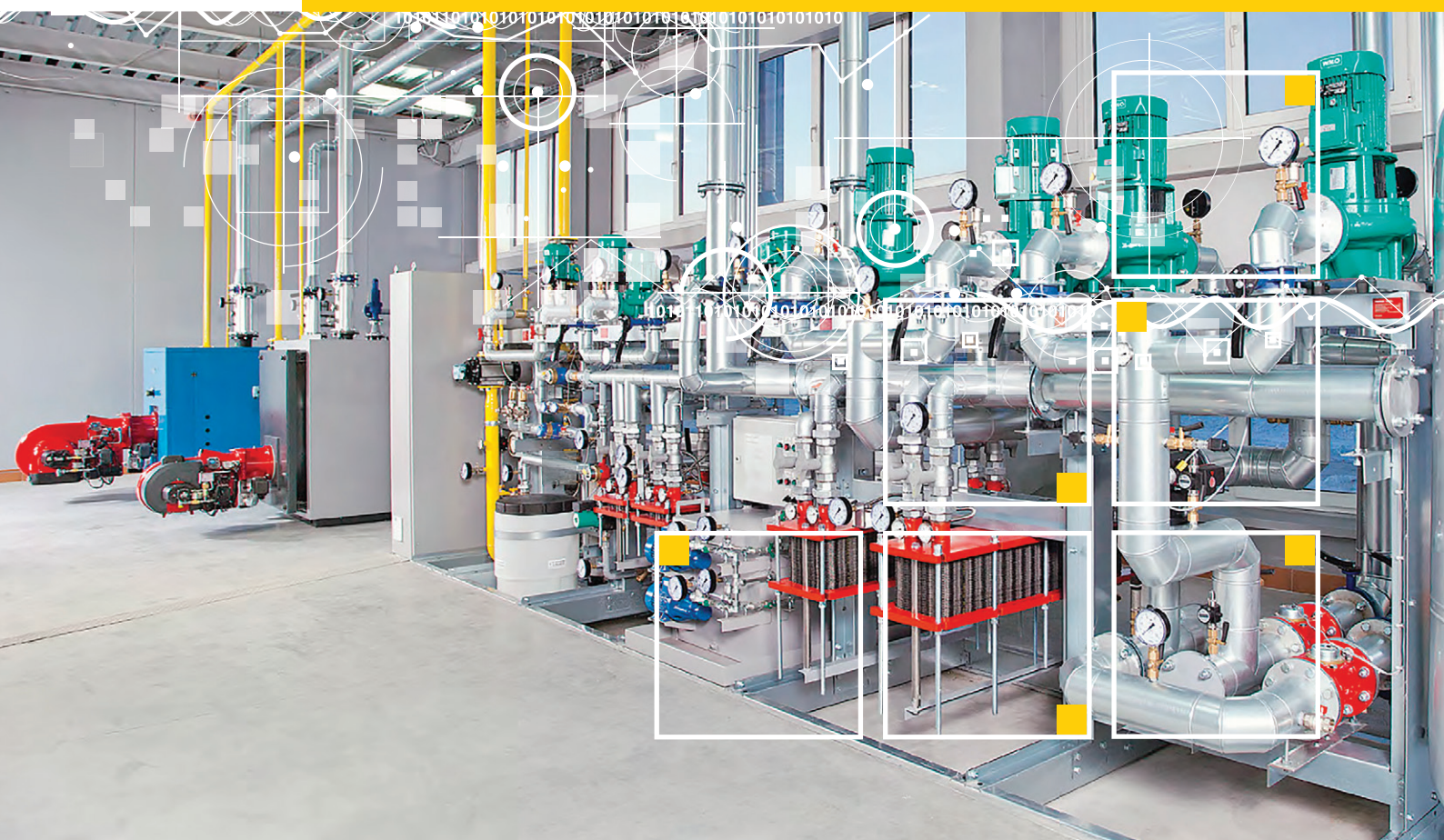


Рис. 4. Иллюстрация методов получения биометрических данных

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ЛЮБОГО МАСШТАБА



Ключевые преимущества внедрения

- Предоставление наглядной информации о функционировании систем теплоснабжения в режиме реального времени
- Повышение качества технологических процессов теплоснабжения
- Оптимизация использования энергоресурсов
- Обеспечение надежности работы оборудования и сокращение затрат на его обслуживание





Рис. 5. Иллюстрация работы системы идентификации по походке

вен ладоней и поведенческий анализ людей по походке. На рис. 5 представлена иллюстрация модели распознавания человека по походке на основе свёрточных нейронных сетей. В 2020 году правительство Индии планирует развернуть в стране самую крупную в мире систему распознавания лиц. Национальное бюро контроля преступности (NCRB) выпустило техническое задание на разработку общенациональной системы распознавания лиц. Согласно требованиям к системе, опубликованным в виде 160-страничного документа, она будет централизованным веб-приложением, размещённым в центре данных NCRB в Дели. К нему будет предоставлен доступ всем полицейским участкам страны. Глобальная система сможет автоматически идентифицировать людей из видеопотоков и изображений CCTV. Бюро заявляет, что развёртывание этой системы существенно облегчит полиции поимку преступников, поиск пропавших людей и многое другое.

Когда распознавание лиц укрепляет правовую систему

Этические и социальные проблемы, возникающие в связи с защитой персональных данных, радикально зависят от использования технологий распознавания лиц. Неужели эти технологические достижения, достойные научно-фантастических романов, действительно угрожают нашей свободе? Например, в Европейском союзе и Великобритании общий регламент защиты персональных данных (GDPR) обеспечивает основу для жёсткого контроля практики применения персональных данных.

О каких-либо расследованиях личной жизни граждан, их привычек, путешествий и деловых поездок не может быть и речи, и любое такое вторжение в личную жизнь влечёт за собой серьёзные штрафы. Применяемый с мая 2018 года

регламент GDPR поддерживает принцип гармонизированной европейской структуры, в частности, защиты права предоставления и обработки биометрических данных.

Биометрические данные и их защита в США

Вашингтон стал третьим штатом США (после Иллинойса и Техаса), который официально защитил биометрические данные с помощью нового закона, введённого в июне 2017 года. Калифорнийский закон о защите прав потребителей (CCPA), принятый в июне 2018 года и вступивший в силу 1 января 2020 года, окажет серьёзное влияние на права на неприкосновенность частной жизни и защиту прав потребителей не только для жителей Калифорнии, но и для всей страны, поскольку закон часто представляется в качестве образца для федерального закона о конфиденциальности данных. В этом смысле CCPA обладает потенциалом стать таким же значимым, как GDPR в Европе. В июле 2018 года президент Microsoft Брэдфорд Л. Смит сравнил технологию распознавания лиц с лекарствами, отпуск которых строго регламентирован, и призвал Конгресс изучить её и контролировать её использование. «Мы живём в стране законов, и правительство должно играть важную роль в регулировании применения этой технологии», — написал г-н Смит. Совсем недавно, в мае 2019 года член парламента США Александрия Окасио-Кортес озвучила свои «абсолютные» опасения на слушании в Комитете по технологии распознавания лиц (влияние на гражданские права и свободы).

Запреты распознавания лиц (Сан-Франциско, Сомервилл и Окленд)

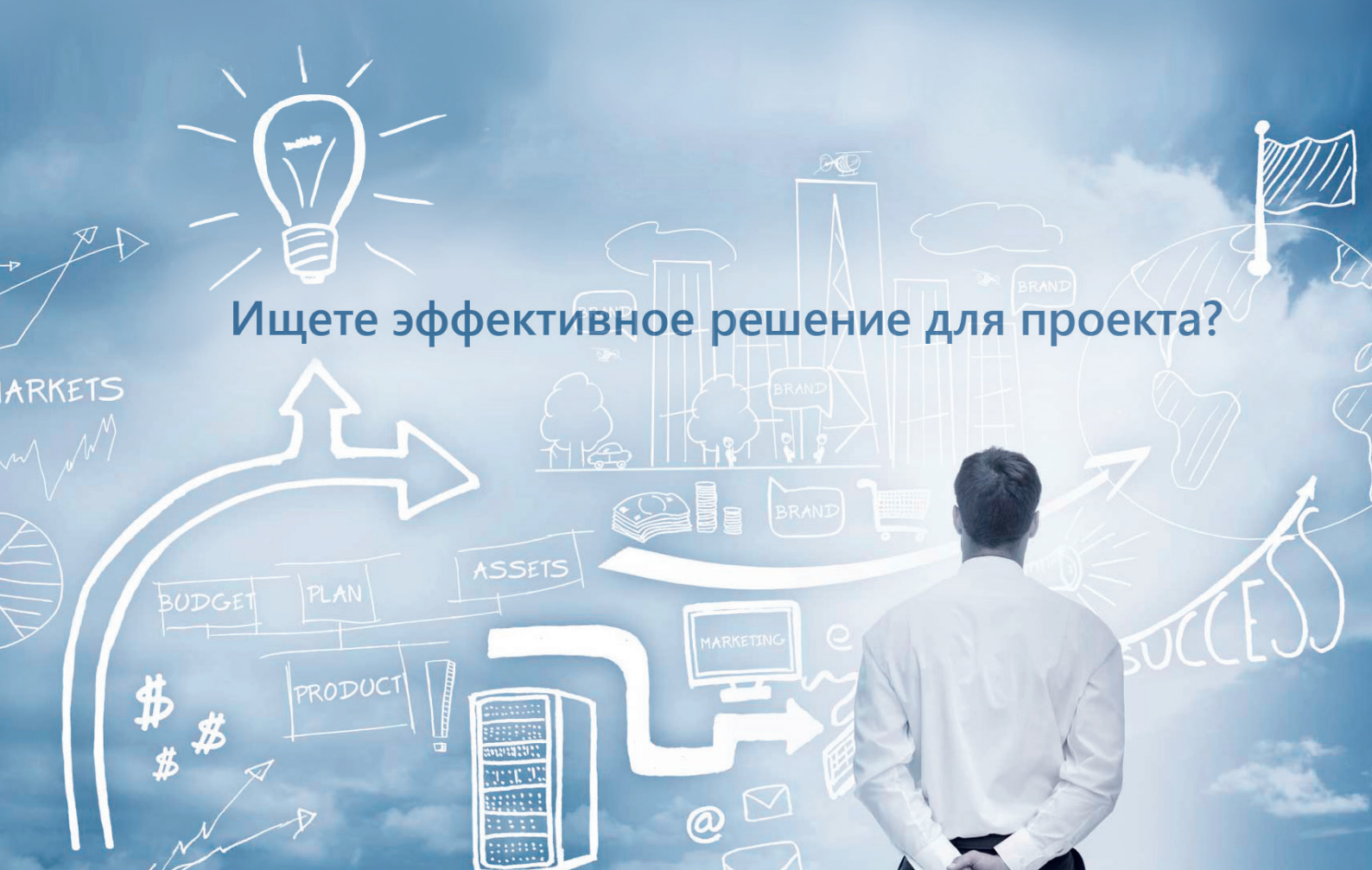
Проблемы конфиденциальности и гражданских прав в стране обострились, так как распознавание лиц при-

обретает всё большую популярность в качестве инструмента правоприменения, и 6 мая 2019 года г. Сан-Франциско проголосовал за запрет на распознавание лиц. Это первый в своём роде запрет на использование распознавания лиц. Указ о запрете надзора, подписанный Советом наблюдателей Сан-Франциско, запретил городским учреждениям Сан-Франциско использовать эту технологию с июня 2019 года. Запрет касается и правоохранительных органов. Как сообщает Boston Globe от 27 июня 2019 года, городской совет Сомервилла (штат Массачусетс) проголосовал за запрет использования распознавания лиц, что сделало город вторым сообществом, принявшим такое решение. 16 июля того же года Окленд (Калифорния) принял такое же решение и стал третьим городом США, где запретили использование технологии распознавания лиц. Интересно отметить, что полицейское управление Окленда не использует эту технологию и не планирует её применять. После постановлений Сан-Франциско, Сомервилла и Окленда дискуссия во многих городах становится всё громче, и не только в США. Портленд (Орегон) рассматривает вопрос о запрете в 2020 году. Портленд может стать первым городом, который распространит его на частные магазины, авиакомпании и места проведения мероприятий.

Далее вместе — к гибридным решениям

В будущем решения для идентификации и аутентификации будут опираться на все аспекты биометрических технологий. Это приведёт к созданию биометрического микса, или биометрической смеси, способной гарантировать полную безопасность и конфиденциальность для всех заинтересованных сторон в экосистеме. Такой подход в значительной степени соответствует требованиям безопасности к цифровому банкингу и предотвращению мошенничества с помощью программного обеспечения для оценки рисков в финансовой сфере. Для пользователей онлайн-банкинга или электронных услуг правительства к этому решению могут быть добавлены геолокация, IP-адрес устройства и другие компоненты цифровых технологий. ●

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



Ищете эффективное решение для проекта?

Проектный офис. Технологии будущего уже сегодня



Умеем создавать инженерные решения



Применяем лучшие мировые практики
и современные компоненты АСУ и АСУ ТП



Используем интеллектуальные
и высокотехнологичные решения

Сотрудничаем с мировыми лидерами
промышленной автоматизации и встраиваемых систем

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

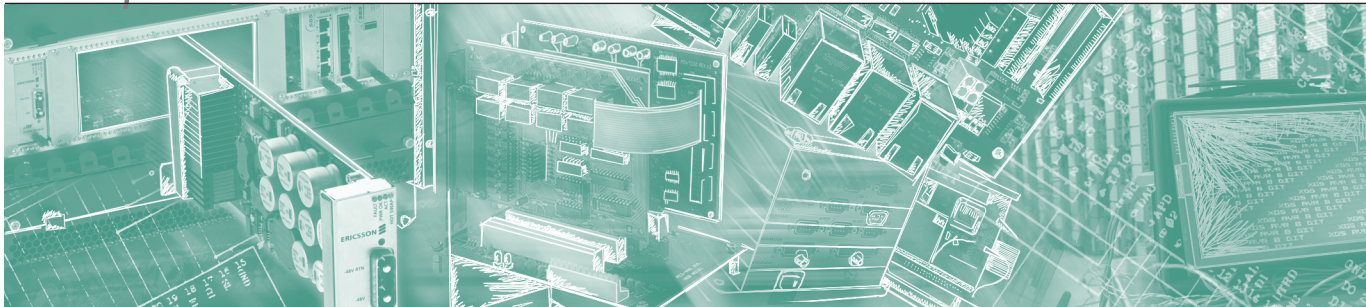
ProSoft®

WWW.PROSOFT.RU

МОСКВА
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

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

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



Юрий Широков

Встраиваемые системы для ресурсоёмких вычислений

В связи с развитием технологий IoT/AIoT высокопроизводительные вычислительные системы становятся всё более востребованными на рынке. Дополнительные преимущества при решении ресурсоёмких задач интеллектуальной обработки изображений, нейронных вычислений, управления устройствами в реальном времени встраиваемому компьютеру обеспечивает мощная графическая подсистема. Компания ADLINK предлагает оригинальную концепцию встраиваемых безвентиляторных платформ с графическими подсистемами NVIDIA.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИИ

Международная консалтинговая компания McKinsey считает, что применение искусственного интеллекта (ИИ) в сфере маркетинга, продаж и логистики поставок в промышленном производстве может создать компаниям дополнительную прибыль порядка \$2,7 млрд в течение последующих 20 лет. В исследовании были рассмотрены пять категорий искусственного интеллекта: компьютерное зрение, обработка естественного языка, виртуальные помощники, интеллектуальные процессы автоматизации и углублённое машинное обучение. Различные компании, разумеется, будут использовать эти инструменты в разной степени. Некоторые станут придерживаться осторожного подхода, тестируя только одну технологию и применяя её в определённой сфере. Другие проявят большую смелость, освоив все пять областей, а затем интегрировав их в свой бизнес. Между этими двумя полюсами будет много компаний на разных этапах вовлечённости в процессы внедрения ИИ в производство. Как бы то ни было, прогноз показывает, что к 2030 году в среднем около 70% компаний примут и будут использовать в бизнесе хотя бы один тип технологии ИИ, но пол-

ностью освоят пять категорий менее половины.

Весьма вероятно, что технологии искусственного интеллекта приведут к разрыву в производительности между лидерами (компаниями, которые полностью внедрят инструменты искусственного интеллекта на своих предприятиях в течение следующих пяти-семи лет) и компаниями, которые вообще не будут применять технологии искусственного интеллекта к 2030 году. При этом лидеры, скорее всего, экономически и технологически выиграют непропорционально. К 2030 году они

потенциально смогут удвоить свою прибыль. Технологические лидеры, как правило, имеют сильную стартовую базу ИТ, более высокую склонность инвестировать в ИИ и позитивные взгляды на экономические перспективы его внедрения. Находящиеся на другом конце спектра предприятия могут столкнуться с примерно 20-процентным снижением своего нынешнего денежного потока. Одним из важных факторов здесь является наличие сильной конкурентной динамики среди компаний, которая может «украсть» долю рынка у отстающих в пользу лидеров (рис. 1).

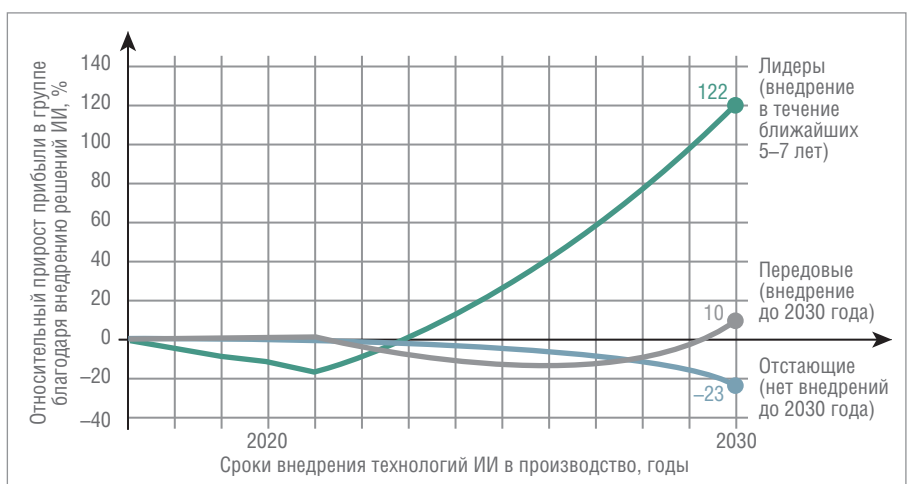


Рис. 1. Прогнозы роста прибыли благодаря использованию ИИ

Источник: McKinsey Global Institute analysis

Итак, будущее за бизнесом, делающим ставку на сверхпроизводительные встраиваемые вычислители и искусственный интеллект, функционирующий на их базе. А повышение производительности вычислений в задачах ИИ многие напрямую связывают с внедрением технологий гетерогенных вычислительных платформ, в которых графическим подсистемам отводится далеко не последняя роль.

GPU во встраиваемых приложениях

Графические функции широко используются во многих вертикальных приложениях, поэтому добавление графического процессора во встраиваемую систему может существенно упростить процесс проектирования для широкого круга разработчиков систем, OEM-производителей и системных интеграторов. Встроенные графические решения позволяют разработчикам систем, OEM-производителям и системным интеграторам значительно улучшить производительность обработки изображений в аэрокосмической, морской, медицинской отраслях и промышленной автоматизации, в управлении дорожным трафиком, ускорении вычислений. Во встраиваемых приложениях графические процессоры могут управлять мультимедийными системами с высоким разрешением и ускорять построение изображений. Всё чаще применяются графические процессоры (GPU, ГПУ) для сложных вычислений в нейронных сетях и в приложениях искусственного интеллекта.

В целом использование графических процессоров позволяет увеличить скорость и точность работы приложения, а также снизить время отклика системы (рис. 2). Однако самостоятельное добавление графического процессора во встраиваемую систему может оказаться сложной задачей.

Одним из простейших подходов здесь является использование видеокарт, разработанных для сегмента игровых приложений, на который приходится около трети всех производимых графических процессоров. Но проблема в том, что эти карты часто не удовлетворяют ключевым требованиям, предъявляемым к встраиваемой промышленной системе: немедленная и долговременная доступность продукта, а также компактность и высокая энергоэффективность. Вследствие стремления производителей быстрее переходить на новей-



Рис. 2. Графические процессоры широко используются во встраиваемых приложениях

шие технологии обработки графики многие коммерческие графические решения, разработанные для игровых приложений, имеют относительно короткий жизненный цикл. Когда поставщики встраиваемых решений реализуют свои продукты на основе этих коммерческих графических карт, они бывают вынуждены проводить частые сертификации продукции, которые могут отнимать много времени и являются далеко не дешёвым удовольствием. Это лишь один из факторов, побуждающих разработчиков систем, OEM-производителей и системных интеграторов рассматривать интеграцию встраиваемых продуктов на базе графических процессоров от зарекомендовавшего себя производителя, каковым является компания ADLINK.

В работе над обеспечением приложений, использующих GPU, компания ADLINK объединила усилия с компанией NVIDIA, став партнёром NVIDIA® Quadro® Embedded. Это позволило ADLINK предложить всеобъемлющую линейку решений для встраиваемой графики на основе графических процессоров NVIDIA Quadro, полностью раскрывающая потенциал их применения на рынках встраиваемых систем. Встраиваемая графика ADLINK доступна в формате модулей Mobile Express (MXM) и карт PCI Express Graphics (PEG). Она обеспечивает высокую производительность, значительную пропускную способность, энергоэффективность, а также долговременную доступность и надёжность решений. Вот типичные сферы применения графических платформ ADLINK:

- поддержка нескольких дисплеев с высоким разрешением: приложения включают в себя управление полёта-

ми в авиации, электронные табло и информационные системы (ECDIS), видеостены, цифровые вывески, медицинскую диагностическую технику, видеоигры;

- параллельные вычисления: высокопроизводительная обработка приложений, включая радиолокационные/сонарные системы в аэрокосмической и оборонной промышленности, ультразвуковая визуализация в здравоохранении и ускоренные облачные периферийные вычисления с мультимедийным доступом (AMEC – Accelerated Multi-Access Edge Computing) в телекоммуникациях;
- основа для ИИ: система обучения в смарт-производстве, умный город, телекоммуникации, аэрокосмическая и оборонная промышленность, транспорт.

Само же использование промышленных безвентиляторных платформ вместо традиционных стоечных решений не только обеспечивает повышенную надёжность с более высоким значением MTBF (среднее время между отказами), такие решения также нуждаются в меньшей площади для развёртывания на предприятии. Благодаря оптимальному дизайну с минимальной избыточной функциональностью (например, серии MVP 6010/6020) системные интеграторы могут предлагать клиентам более выгодные комплексные решения с функциональностью графических процессоров на их основе.

В этой статье мы покажем, как внедряются графические решения, используемые во встраиваемых приложениях, а также рассмотрим их преимущества и приведём несколько примеров применения встраиваемых систем ADLINK.

Контроль качества на производстве

Системы автоматизированного оптического контроля (AOI — Automated Optical Inspection) сегодня широко используются для проверки различных компонентов: дисплейных панелей, мобильных телефонов, печатных плат и многого другого. С помощью встроенной графической платформы алгоритмы AOI сравнивают образ произведённого компонента с эталонным образцом для выявления и классификации дефектов. Такие установки могут, например, обнаружить отсутствующие компоненты или некачественную пайку на печатной плате.

В качестве альтернативы человеческому контролю AOI может обеспечить значительно более высокую пропускную способность и лучшее качество проверки.

Морская навигация

Штурманы современных морских судов прокладывают курс, используя электронные аналоги карт и информационные системы ECDIS (или ЭКНИС — электронно-картографическая навигационно-информационная система), помогающие им избежать известных препятствий на пути судна. Не отмеченные на картах препятствия можно обнаружить при помощи анализа изображений, созданных посредством радаров, эхолотов и других датчиков.

Встраиваемая графика может применяться для «сшивания» картографических данных ECDIS и построенных при помощи сенсоров изображений в единую картину, обеспечивающую всеобъемлющий панорамный вид навигационной информации и максимально доступно отображающую окружающую обстановку.

Безопасность авиAPERелётов

Для обеспечения безопасности полётов аэропортам приходится часто инспектировать взлётно-посадочные полосы на предмет наличия даже мелкого мусора и других посторонних предметов размером всего в два сантиметра. При «ручном» выполнении этой работы она может занять несколько часов. AOI может стать хорошей альтернативой, значительно сокращающей время проверки, повышающей точность обнаружения препятствий и, как следствие, уменьшающей вероятность задержек полетов. Алгоритмы на основе искусственного интеллекта могут также идентифицировать птиц в небе над аэропортом, потенциально способных стать причиной авиакатастрофы.

Медицинская техника

Портативное ультразвуковое устройство является незаменимым медицинским диагностическим инструментом, позволяющим быстро оценить состояние пациента при оказании медицинской помощи. Быстрая диагностика чрезвычайно важна, а встраиваемая графика помогает повысить скорость и точность обработки изображений. Встраиваемые графические решения могут применяться и в мобильных приложениях, требующих низкого энергопотребления и компактности.

Общей для всех приведённых примеров задач встраиваемых приложений является необходимость быстрой передачи данных, получаемых от датчиков и из других источников для обработки в GPU. ADLINK добивается этого путём реализации механизма удалённого прямого доступа к памяти (RDMA — Remote Direct Memory Access) — функция технологии NVIDIA GPUDirect™, реализованная в графических процессо-

рах NVIDIA® Quadro® и увеличивающая скорость обмена данными со сторонними устройствами при использовании стандартных функций PCI Express примерно на 80% (от 3,6 до 6,5 Гбит/с). RDMA предоставляет внешним источникам данных прямой доступ к внешней памяти графического процессора, как показано на рис. 3. При передаче данных в графический процессор без использования этой функции они должны быть вначале скопированы в память ЦПУ (красные стрелки на правой стороне рис. 3), что неоправданно увеличивает задержку передачи.

Таким образом, как партнёр NVIDIA Quadro Embedded с большим опытом работы со встраиваемыми приложениями ADLINK является хорошим поставщиком решений на основе GPUDirect, позволяющих использовать возможности встроенной графики в полную силу.

Решения ADLINK на базе GPU

ADLINK предлагает два семейства встраиваемых графических продуктов, оптимально подходящих для мультимедийных установок высокого разрешения, используемых в централизованном управлении, мониторинге и высокопроизводительных вычислениях. Мобильные модули PCI Express (MXM) хорошо подходят для приложений, требующих компактности, малого веса и низкого энергопотребления (формат SWaP — Small Weight and Power), таких как портативные ультразвуковые установки, бортовые радары и аэрофотоаппаратура. Графические карты PCI Express (PEG) подключаются через стандартный интерфейс, и их легко интегрировать и использовать в здравоохранении (магнитно-резонансная — МРТ и компьютерная — КТ томогра-

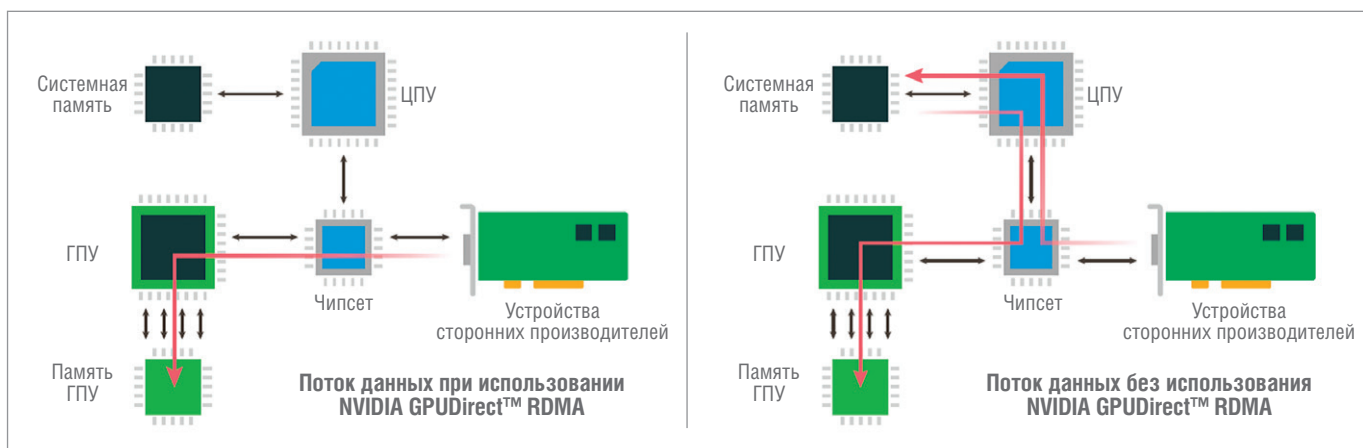
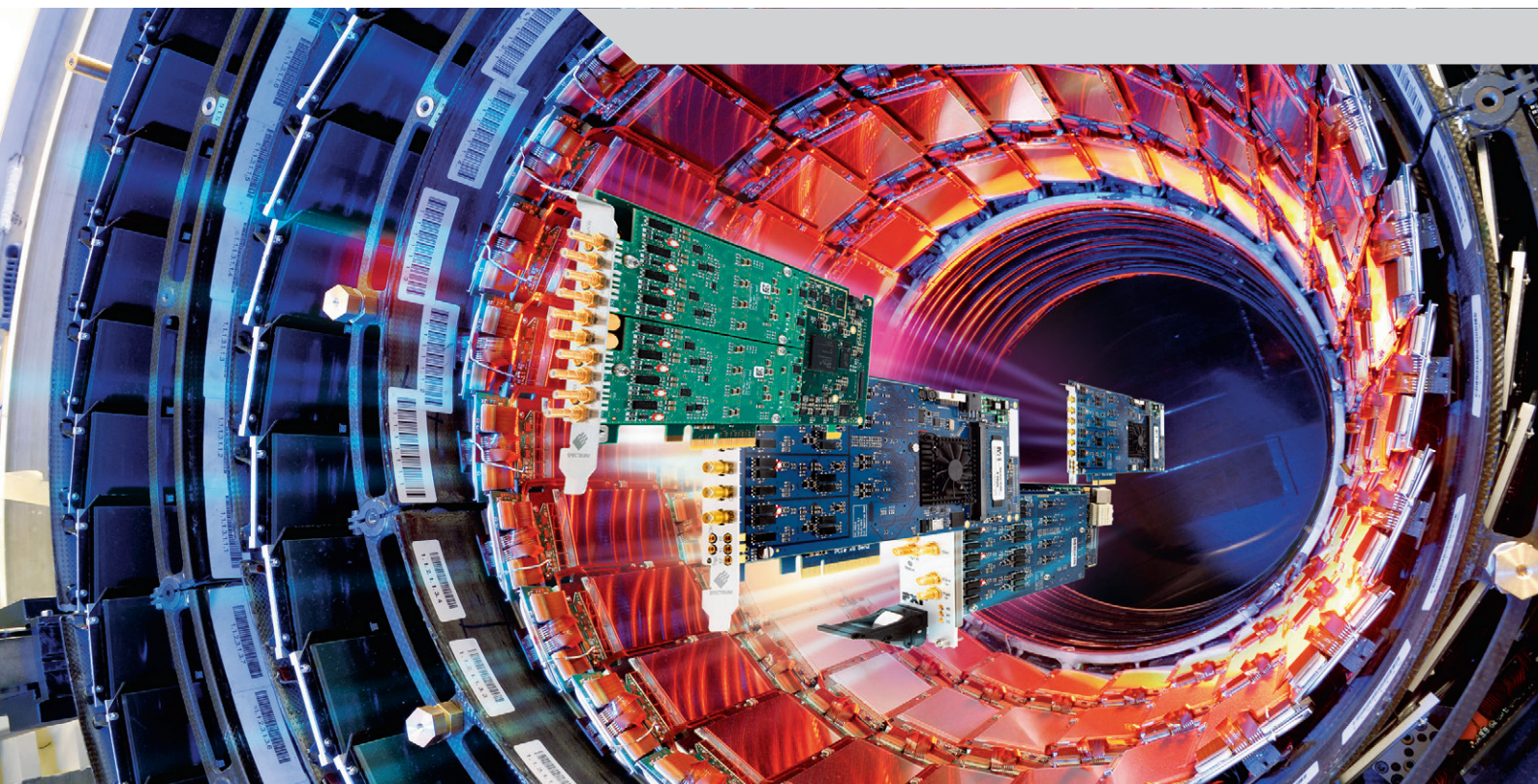


Рис. 3. Иллюстрация работы NVIDIA GPUDirect™

Высокоскоростные инструментальные платы Spectrum



Для широкого спектра решений по сбору данных и генерации сигналов

PCI Express-платформа

- Платы серий M2p (PCIe x4) и M4i (PCIe x8)
- До 4 независимых каналов
- Скорость передачи данных 700 Мбайт/с – 3,4 Гбайт/с
- Разрешение 8 – 16 бит
- Частота дискретизации 5 Мсэмп/с – 5 Гсэмп/с

PXI Express-платформа

- Модули PXIe (3U, 8HP) серий M4x (PCIe x4)
- До 4 независимых каналов
- Скорость передачи данных 1,7 Гбайт/с
- Разрешение 8 – 16 бит
- Частота дискретизации 180 Мсэмп/с – 5 Гсэмп/с

Программное обеспечение



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

LXI Ethernet-платформа



- Приборы серий digitizerNETBOX и generatorNETBOX
- 2 – 48 каналов
- Скорость передачи данных 100 Мбайт/с – 3,4 Гбайт/с
- Частота дискретизации до 5 Гсэмп/с





Рис. 4. MXM-совместимые системы ADLINK

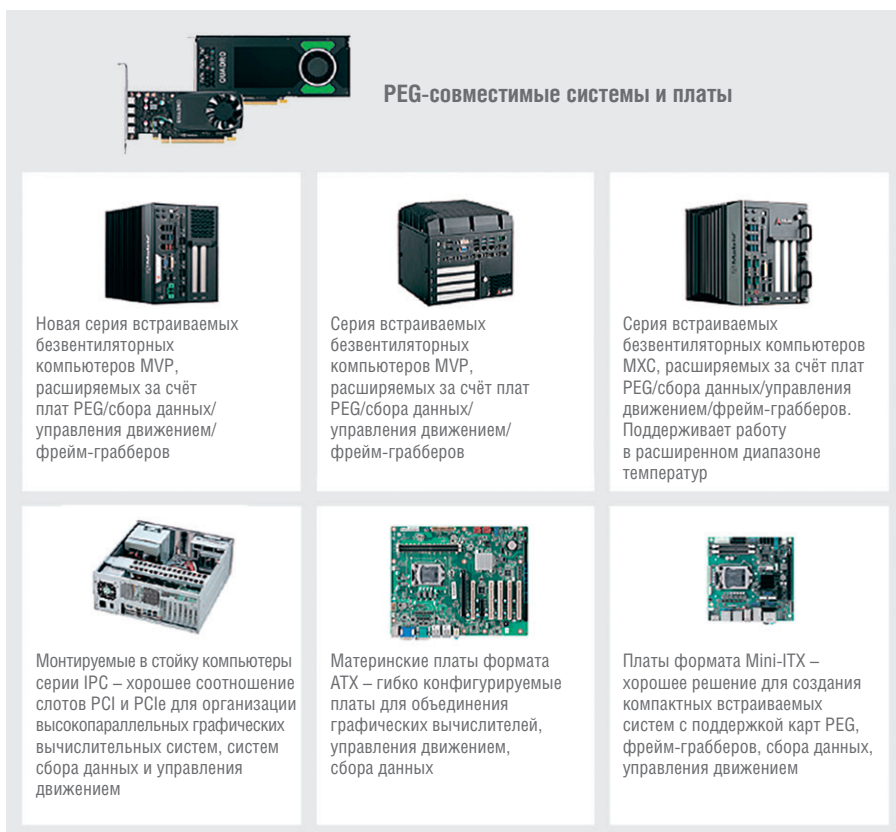


Рис. 5. PEG-совместимые системы и платы ADLINK

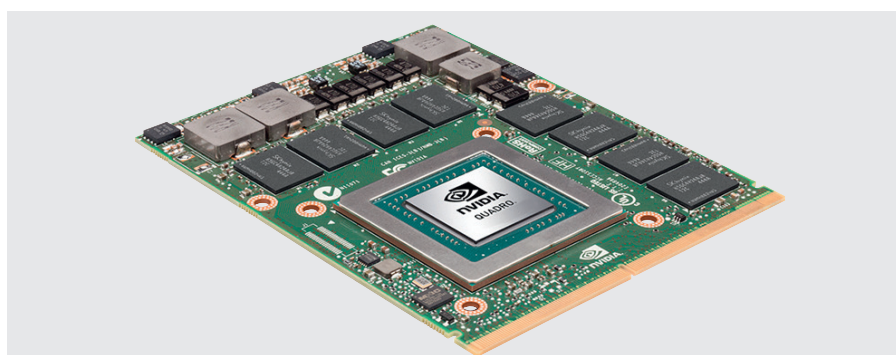


Рис. 6. Графическая карта NVIDIA формата MXM для встраиваемых систем

фия), промышленной автоматизации (АОИ) и телекоммуникациях (периферийные вычисления с множественным доступом).

Компьютерные платформы

Компактные безвентиляторные встраиваемые компьютеры ADLINK Matrix обеспечивают оптимизирован-

ную высокодоступную вычислительную платформу с возможностями расширения, в том числе с помощью описанных ранее карт формата MXM. Безвентиляторные платформы отличаются компактными размерами и работают в широком диапазоне температур, выдерживают вибрацию с ускорением $5g_{RMS}$ (Root-Mean-Square Acceleration – среднеквадратичное ускорение) и имеют прочную беспроводную конструкцию, предназначенную для использования в суровых условиях. Для менее требовательных приложений платформы DLAP с активным охлаждением поддерживают ресурсоёмкие рабочие нагрузки в задачах, требующих очень высокой вычислительной плотности в ограниченном пространстве (например, глубокое обучение, рис. 4). Для разработчиков решений, которым необходимы расширяемые строительные блоки (рис. 5), конфигурируемые встроенные компьютеры ADLINK с помощью дополнительных карт могут предложить объединение высокопараллельных графических вычислений, управления движением и сбора данных. Для приложений, требующих ещё большей масштабируемости, ADLINK предлагает легко конфигурируемые материнские платы и монтируемые в стойку промышленные шасси, обеспечивающие работу целого семейства промышленных материнских плат ATX ADLINK. Платы оснащены несколькими шинами PCIe/PCI, портами LAN/USB 3.0, обеспечивают немедленное многозадачное развёртывание, а также гарантируют баланс производительности и расширяемости.

Встраиваемая графика

Модули встраиваемых графических карт обеспечиваются 5-летней поддержкой производителя, реализуют технологии NVIDIA GPUDirect™, RDMA, NVEncode и NVDecode. Приведём для примера характеристики двух карт разных форм-факторов.

Карта EGX-MXM-P5000 основана на архитектуре Quadro Pascal, что обеспечивает превосходную графику и вычислительную производительность. EGXMXM-P5000 специально предназначена для форм-факторов, несовместимых с обычными картами PCI Express, и создана для работы в широком диапазоне температур. Это отличный выбор для блейд-серверных систем, где высокая плотность размещения графических процессоров имеет решающее значение (рис. 6).

Таблица 1
Спецификация платы EGX-MXM-P5000

Графическая система	
Архитектура	NVIDIA® Pascal™ GP104
GPU	Quadro® P5000
Режимы работы дисплея	Поддержка до 4 дисплеев: 4×цифровых дисплейных порта (DP++), 1×HDMI, 2×DVI, 1×eDP
Сигнальный интерфейс	MXM 3.1, поддержка PCI Express Gen3 x16
Вычисления GPGPU	
Поддержка CUDA	2048 ядер CUDA, пиковая (FP32) производительность 6,4 Тфлопс
Память	GDDR5 16 ГБ, 256 бит, 192,2 Гбит/с
Механические характеристики	
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	87×105×4,8 мм
Крепёжный механизм	Стандартный MXM 3.1 Type B
Параметры хранения и работы	
Диапазон рабочих температур	0...+55°C
Диапазон температур хранения	-40...+125°C
Влажность при работе	5...90%
Влажность при хранении	5...95%
Энергопотребление	100 Вт
Программное обеспечение	
Поддерживаемые ОС	Драйверы Windows 7/10 и Linux 64 бит
Графические API	DirectX® 12, OpenGL 4.5, Vulkan 1.0 Shader Model 5.1
Вычислительные API	CUDA Toolkit 8.0, CUDA Compute версия 6.1 OpenCL™ 1.2, Direct Compute
Технологии NVIDIA	NVIDIA® VR Ready/ NVIDIA® Mosaic / NVIDIA® nView® Display Management

Таблица 2
Спецификация платы Quadro-E PEG P4000

Графическая система	
Архитектура	NVIDIA® Pascal™ GP104
GPU	Quadro® P4000
Режимы работы дисплея	4×DP 1.4, 7680×4320 @ 120 Гц/7680×4320 @ 60 Гц/ 5120×2880 @ 60 Гц, поддержка HDCP 2.2, поддержка VGA/DVI/HDMI посредством адаптера/коннектора
Сигнальный интерфейс	Поддержка PCI Express Gen3 x16
Вычисления GPGPU	
Поддержка CUDA	1792 ядра CUDA, пиковая производительность (FP32) 5,3 Тфлопс
Память	GDDR5 8 ГБ, 256 бит, до 243 Гбит/с
Программное обеспечение	
Поддерживаемые ОС	Драйверы Windows® 7/10 и Linux 64 бит
Графические API	DirectX® 12, OpenGL 4.5, Vulkan 1.0 Shader Model 5.1
Вычислительные API	CUDA Toolkit 8.0, CUDA Compute версия 6.1 OpenCL™ 1.2, Direct Compute
Технологии NVIDIA	NVIDIA® Mosaic / NVIDIA® nView® Display Management
Параметры хранения и работы	
Диапазон рабочих температур	0...+55°C
Диапазон температур хранения	-40...+75°C
Влажность при работе	5...90%
Влажность при хранении	5...95%
Энергопотребление	105 Вт
Механические характеристики	
Габаритные размеры (В×Ш)	112×241 мм
Вес	475 г



Рис. 7. Графическая карта NVIDIA формата PEG для встраиваемых систем

Основные технические характеристики платы EGX-MXM-P5000 приведены в табл. 1.

Карта Quadro-E PEG P4000 (рис. 7) оптимально сочетает в себе производительность, функциональность и компактный форм-фактор. Она хорошо показывает себя в различных 3D-приложениях. На карте установлен Pascal GPU с 1792 ядрами CUDA, 8 ГБ встроенной па-

мяти GDDR5. Карта поддерживает до четырёх дисплеев с разрешением 8K (7680 × 4320 при 60 Гц). Технические характеристики Quadro-E PEG P4000 приведены в табл. 2.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Перед одним из клиентов ADLINK стояла задача контроля качества производимой им видеоаппаратуры. Конт-

роль видеокадров было решено выполнять путём сравнения предварительно сохранённых в памяти эталонных изображений с изображениями, снятыми фрейм-граббером. При выборе компьютера для тестирования мультимедийных устройств было важно убедиться, что он соответствует всем необходимым для быстрого и эффективного выполнения работы требованиям. В частности, чтобы система работала бесперебойно, требуется быстрый канал связи между фрейм-граббером и SSD-диск. Общие требования, сформулированные для системы контроля, таковы:

- один слот PCI x4 Gen 3 для обеспечения высокой пропускной способности соединений PCIe между захватом кадров и встраиваемой системой, чтобы гарантировать, что ни один кадр не будет отброшен;
- двухканальная память DDR4 объёмом 32 ГБ, чтобы гарантировать, что кадры в реальном времени не будут



Рис. 8. Расширяемый безвентиляторный компьютер серии MVP-6100

пропущены при передаче проверенных кадров в память компьютера с использованием DMA в DRAM;

- SSD со скоростью чтения 300 МБ/с, чтобы гарантировать, что эталонные кадры, хранящиеся на SSD, будут перенесены в память компьютера синхронно с тестируемыми. Низкая скорость чтения может привести к сбою сравнения;
- высокопроизводительный процессор, например Intel® Core™ i7, ускоряющий тестирование и измерения.

Важным требованием было обеспечение компактности системы, что позволит добавлять больше контрольного оборудования, но не занимать при этом чрезмерную производственную площадь. Поскольку инспекционное оборудование является крупной инвестицией, важно, чтобы в процессе принятия решений учитывался CPR (коэффициент экономической эффективности).

Решение ADLINK

В качестве хорошей альтернативы прочим рассмотренным вариантам был предложен новейший продукт ADLINK из семейства встраиваемых вычислительных платформ MVP — серия MVP-6010/6020 (рис. 8), оптимизированная для удовлетворения совокупных требований к характеристикам оборудования, габаритам и цене. Это одно из основных преимуществ ADLINK MVP 6010/6020, благодаря которому показатель CPR решения на его основе становится весьма привлекательным. Основанный на процессоре Intel® Core™ i7 6-го поколения MVP-6010/6020 с 4 слотами расширения — один PCIe x16 и три

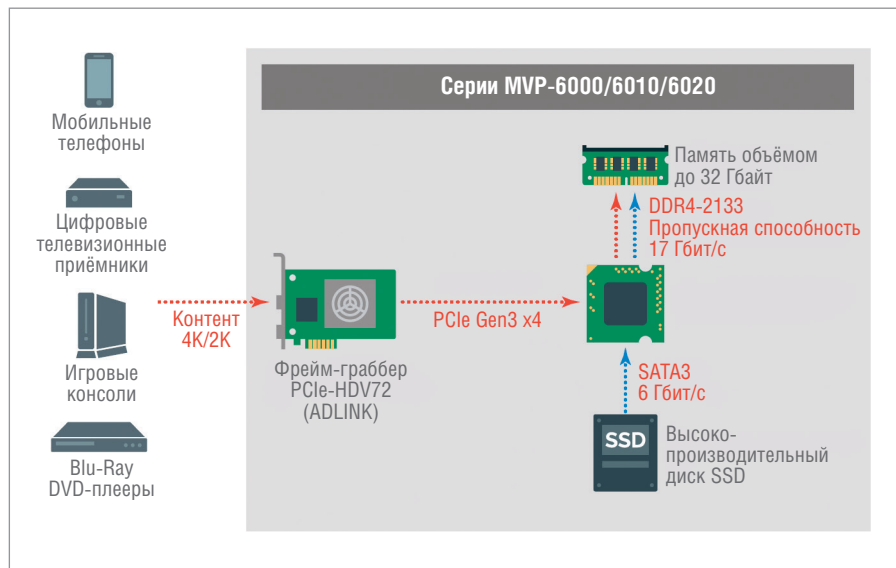


Рис. 9. Структура тестовой установки на базе MVP-6100

PCI или два PCIe x16 и два PCI — обеспечивает оптимальный баланс между функциональностью и производительностью при компактных размерах. Процессоры Intel Core i7 6-го поколения имеют на 30% большую производительность по сравнению с Intel Core предыдущего поколения, что ускоряет обработку кадров 4K/2K. Благодаря проверенной безвентиляторной конструкции серия MVP-6010/6020 рассчитана на работу при TDP (Thermal Design Power — мощность теплоотвода системы охлаждения) 65 Вт, что положительно сказывается на вычислительной мощности. Пропускные способности слота PCIe x16 и DDR4 DRAM MVP-6010/6020 являются оптимальными для мультимедийных инспекционных приложений высокой чёткости, поэтому устройства захвата кадров могут работать с видеоизображениями 4K/2K (до 4096×2160 точек) при 60 кадр/с, а 18 ГБ буфер данных обеспечивает работу без пропуска кадров. MVP-6010/6020 оснащён интерфейсом SATA III (до 6,0 Гбит/с), который позволяет твердотельным накопителям работать с максимальной пропускной способностью, что обеспечивает непрерывность процесса сопоставления кадров с эталоном. Кроме того, интеграция предварительно проверенных плат захвата фреймов ADLINK гарантирует максимальную совместимость. Такой выбор позволил компании-инвестору потратить своё драгоценное время на разработку программного обеспечения и общей концепции, а не на оптимизацию производительности оборудования.

После запуска системы преимущества эффективности автоматизирован-

ного тестирования по сравнению с «человеческим» подходом стали совершенно очевидны: раньше оно занимало 600 с (10 минут) на один продукт, а теперь благодаря компьютеру занимает всего 15 с на продукт (рис. 9).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объединяя свой богатый опыт взаимодействия с разработчиками встраиваемых систем и поддерживая тесные партнёрские отношения с NVIDIA, компания ADLINK предлагает высокопроизводительные встраиваемые графические решения с долгим жизненным циклом для многих сегментов рынка. ADLINK, будучи одним из всего четырёх в мире партнёров NVIDIA по программе Quadro Embedded Partners, может предоставить техническую поддержку для настройки прошивки графического процессора, что служит важным фактором для заказчиков встраиваемых систем. Клиенты получают снижение затрат на разработку, которые в критически важных для безопасности приложениях могут достигать шести значных сумм, поскольку такие изделия подвергаются длительным и дорогостоящим процессам тестирования и сертификации. Нельзя не отметить и ещё один момент — долгую жизнь продуктов на базе встраиваемой платформы: на протяжении её жизненного цикла графические продукты сектора потребительской электроники могут смениться трижды. Таким образом, становится очевидным, что разработка со встраиваемой графикой обеспечит превосходную окупаемость инвестиций. ●

E-mail: textoed@gmail.com

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





Сергей Воробьев

TSN – синхронизируемые по времени сети

Часть 2

Данная статья является продолжением материала, опубликованного в журнале «СТА» 1/2020, посвящённого обзору новой технологии TSN. Во второй части статьи приведён обзор механизмов планирования и формирования профиля передаваемого трафика.

ИЗМЕНЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ СЛОТОВ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ НЕТИПОВОГО ТРАФИКА

В прикладных областях, таких как автоматизация процессов, часто используются периодические процессы управления, которые приводят к передаче большого объёма данных на основе различного рода событий, например, когда необходимо срочно передать информацию об изменении состояния устройств или произошло превышение определённых границ измеренных данных. В таких случаях времена передачи данных и величины временных слотов не могут быть точно предсказаны. Тем не менее чётко определённые границы задержек необходимо соблюдать, чтобы гарантировать, что процессы управления действительно на текущий момент времени и могут выполняться на основе получаемой информации.

Поскольку TAS-планировщик (Time-Aware Scheduler) жёстко зависит от установленных слотов времени передачи, этот механизм не совсем подходит для трафика, который может изменяться во времени. Фактически, если одновременно меняется состав трафика и возрастает количество данных с каким-либо приоритетом, то эффективность системы передачи данных может быть существенно снижена. Для решения этой задачи в дополнение к TAS-планировщику среди механизмов TSN предлагаются дополни-

тельные инструменты для работы с трафиком, так называемые формирователи профиля передачи трафика (Traffic Shapers). Данный инструмент позволяет резервировать полосу пропускания, которая необходима для чувствительных ко времени передач данных в пределах определённого интервала (например, 250–300 мкс). Передаваемый трафик преобразуется в тип и форму, которые гарантируют достижение необходимых пределов задержки для критичных ко времени передач данных. Однако одним из эффектов, появляющихся при использовании формирователя профиля передачи трафика, будет более низкая точность в отношении достижения гарантированных уровней задержки по сравнению с использованием TAS-планировщика с чётко установленными временами для циклов и слотов передачи.

В настоящий момент существуют три различных механизма формирования профиля передачи трафика, которые в дальнейшем могут быть использованы в TSN-сетях:

- формирователь профиля передачи трафика на основе кредитов (Credit-Based Shaper – CBS; IEEE 802.1Qav);
- циклическая организация очереди и пересылка (Cyclic Queuing and Forwarding – CQF; IEEE P802.1Qch);
- асинхронное формирование профиля передачи трафика (Asynchronous Traffic Shaping – ATS; IEEE P802.1Qcr).

Формирователь профиля передачи трафика на основе кредитов – CBS был разработан в 2009 году рабочей группой IEEE 802.1 для передачи аудио/видео-трафика. Основная задача CBS – обеспечение максимальной требуемой полосы пропускания для передачи аудио/видеоданных во временной последовательности без заметного прерывания общего трафика данных, который одновременно передаётся по сети. Чтобы достичь этого, CBS назначает некую величину (credit) потокам данных с зарезервированной полосой пропускания. Начальное значение для величины – 0.

Пока величина credit находится в положительном диапазоне (≥ 0), фреймы данных с зарезервированной полосой пропускания будут передаваться с более высоким приоритетом. Например, рассмотрим передачу первых фреймов AVB (Audio Video Bridging – передача аудио- и видеопотоков, рис. 1). С каждой приоритетной передачей величина credit уменьшается до тех пор, пока в конечном итоге не достигнет отрицательного диапазона. Пока credit находится в отрицательном диапазоне, фреймы данных с зарезервированной полосой пропускания не передаются. При этом будут обработаны фреймы Best Effort (трафик с негарантированным временем доставки), накопленные к этому моменту в очереди на передачу. Если передача фреймов данных с заре-

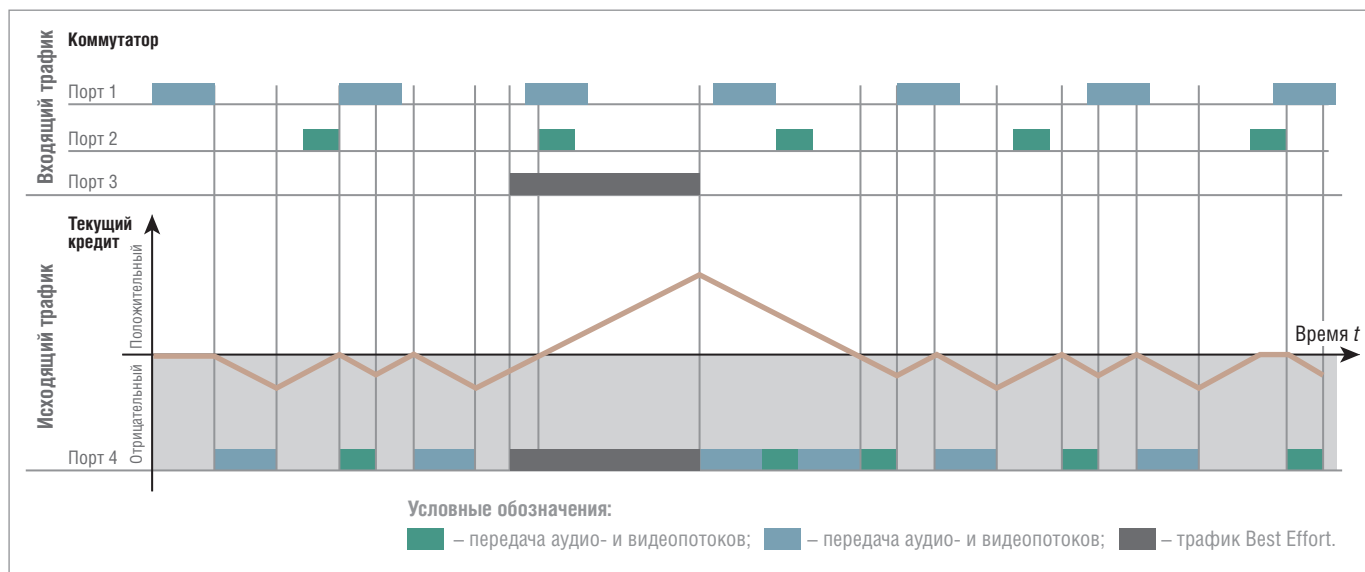


Рис. 1. Принцип работы формирователя профиля передачи трафика на основе кредитов (Credit-Based Shaper – CBS; IEEE 802.1Qav)

зервированной полосой пропускания задерживается из-за этой передачи, величина credit соответствующего потока данных увеличивается. Соответственно фреймы приоритетных потоков данных будут передаваться непрерывно после передачи фреймов трафика Best Effort, тем самым такой механизм предотвращает дополнительные задержки при передаче критичных ко времени данных.

Благодаря подобным механизмам приоритизации CBS-формирователь хорошо подходит для передачи аудио/видеоданных, например, при решении задач видеонаблюдения в условиях передачи данных производственных процессов. Указанный механизм является оптимальным при использовании совместно с оконечными устройствами, обладающими буферами данных небольшого объема. При этом стандартом IEEE 802.1Qav определены максимальные сквозные задержки, они могут варьироваться в пределах от 2 до 50 мс для

участка сети из семи переходов (hops). На данном этапе развития подобные задержки не могут быть соблюдены для каждой топологии сети и каждого шаблона передачи данных. Этот факт не позволяет использовать CBS-формирователь в задачах, где требуются фиксированные величины максимальных сквозных задержек трафика. По этой причине в IEEE разрабатываются два дополнительных профиля формирователей трафика, которые могут гарантировать сквозные задержки без ограничения топологии сети и шаблонов связи.

Одним из них является метод циклической организации очереди и пересылки — CQF, в котором используются механизмы планирования с учётом времени. Как показано на рис. 2, основная концепция данного метода пересылки состоит в том, чтобы собирать фреймы данных с зарезервированной полосой пропускания, полученные в течение цикла, и передавать их как приоритет-

ные в начале следующего цикла. Таким образом, максимальная сквозная задержка может быть точно определена по количеству переходов на пути передачи и сконфигурированному времени цикла передачи. Благодаря этому подходу CQF-формирователь хорошо подходит для передачи данных, имеющих спорадический характер, например, при решении задач автоматизации технологических процессов.

Фактически удобство использования данного механизма заключается в том, что не нужно настраивать временные интервалы в цикле передачи. А недостатком является то, что вы получаете задержки, равные времени передачи полного цикла. Но если точно известно количество переходов канала связи и длина цикла, вычислить временное окно прибытия трафика достаточно просто: необходимо умножить количество переходов между коммутаторами вдоль пути передачи на время цикла. Однако стоит

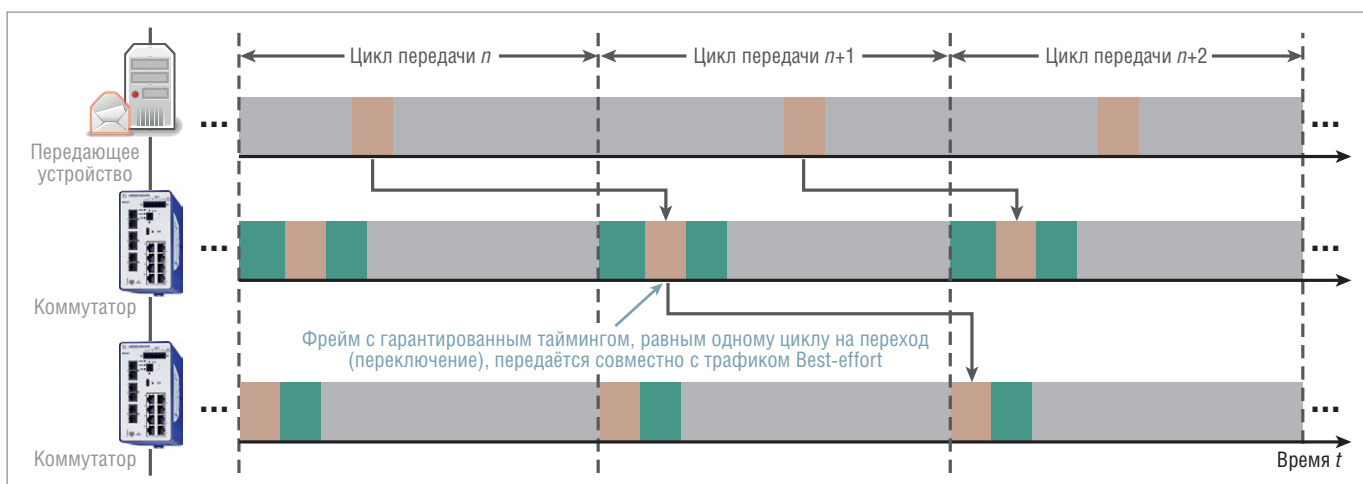


Рис. 2. Принцип работы формирователя профиля передачи на основе циклической организации очереди и пересылки (Cyclic Queuing and Forwarding – CQF; IEEE P802.1Qch)

отметить, что результатом будет временной интервал, а не конкретное время, это и будет худшая временная задержка. Если система может поддерживать операции с задержкой, то IEEE 802.1Qch является отличным способом использовать TSN без необходимости создания сложной конфигурации.

Следующий тип — это асинхронный формирователь профиля передачи трафика (ATS). Он отличается от циклической организации очереди и пересылки тем, что не требует механизма синхронизации времени. Соответственно, асинхронное формирование трафика будет хорошо подходить для приоритетной передачи пакетов данных, которые необходимы для самой синхронизации времени.

Процесс стандартизации CQF- и ATS-формирователей в настоящее время находится на ранней стадии разработки. По этой причине точные сроки реализации рабочих версий ещё не определены окончательно. Однако уже очевидно, что из-за сходства с механизмами, используемыми TAS-планировщиком с задержкой по времени, CQF-организация очереди потребует от участников сети общего представления о времени и, следовательно, механизма точной синхронизации времени.

СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАНИРОВЩИКОВ И ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ ПРОФИЛЯ ТРАФИКА

Использование различных формирователей профилей трафика всегда связано с исключительным присвоением одного из восьми CoS-приоритетов (Class of Service — класс обслуживания) от VLAN-тега конкретного алгоритма формирования/планирования. Если устройство поддерживает TAS-планировщик в соответствии с IEEE 802.1Qbv, CQF-формирователь трафика с IEEE 802.1Qch-2017 и IEEE 802.1Q, то приоритеты CoS могут быть использованы при работе всех трёх механизмов. Так, например, приоритеты 7, 4, 3, 2, 1 и 0 могут быть отнесены к передаче трафика, приоритет 5 может быть назначен на циклическую очередь, а приоритет 6 для TAS-планировщика, для осуществления связи между приложениями, предъявляющими жёсткие требования по времени передачи.

Таким образом, различные классы трафика могут сосуществовать в одной и той же сети. Необходимое условие для этого — поддержка работы с VLAN-тегами в соответствии со стандартом IEEE 802.1Q и поддержка возможности

планирования и формирования механизмов передачи трафика, необходимых для обработки трафика данных.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРАФИКА НА РЕЖИМЫ ПЕРЕДАЧИ

В рамках стандарта IEEE 802.1 были разработаны дополнительные механизмы TSN, которые позволяют фильтровать фреймы данных, — IEEE P802.1Qci. Этот стандарт определяет процедуры и управляемые объекты для выполнения подсчёта фреймов, фильтрации, политик и выбора класса обслуживания фрейма на основе параметров конкретного потока данных и синхронизированного циклического расписания. Описанные функции контроля и фильтрации включают в себя обнаружение и смягчение прерывистых передач другими системами в сети, что повышает надёжность этой сети. Также можно использовать уже существующие механизмы обеспечения безопасности канального уровня, например MACsec (IEEE 802.1AE). Таким образом, можно исключить множество сценариев с влиянием неправильно сконфигурированных участников сети.

РАБОТА TSN ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕХАНИЗМОВ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

Отказ компонентов сети может также вызвать дополнительные прерывания в передаче данных. Для того чтобы предотвратить подобную потерю фреймов, IEEE в настоящее время разраба-

тывает протокол резервирования IEEE P802.1CB (репликация и удаление фреймов для повышения надёжности), который использует механизмы, аналогичные уже применяемым в протоколах HSR (High-availability Seamless Redundancy — протокол резервирования кольцевого соединения) и PRP (Parallel Redundancy Protocol — протокол параллельного резервирования). При этом одно из основных требований к стандарту состоит в том, чтобы сохранить совместимость с HSR и PRP, которые указаны в МЭК 62439-3. IEEE P802.1CB включает в себя статические процедуры резервирования, в которых избыточные пути передачи постоянно активны. В случае выхода из строя одного из путей передачи можно избежать переключения с одного пути на другой (рис. 3).

Для обеспечения резервирования предлагается использование нескольких путей передачи данных с использованием дополнительных альтернативных путей. Когда данные поступают в пункт назначения, первый резервированный пакет передаётся в направлении прикладного уровня, его дубликаты, полученные после этого, отбрасываются.

Кроме того, IEEE P802.1cb не ограничивается двумя резервированными путями, как в случае с PRP и HSR. Для того чтобы уменьшить вероятность потери пакетов, также возможно использовать множество избыточных путей передачи. Однако в этом случае необходимо убедиться, что все пути передачи данных поддерживают необходимую TSN-функциональность.

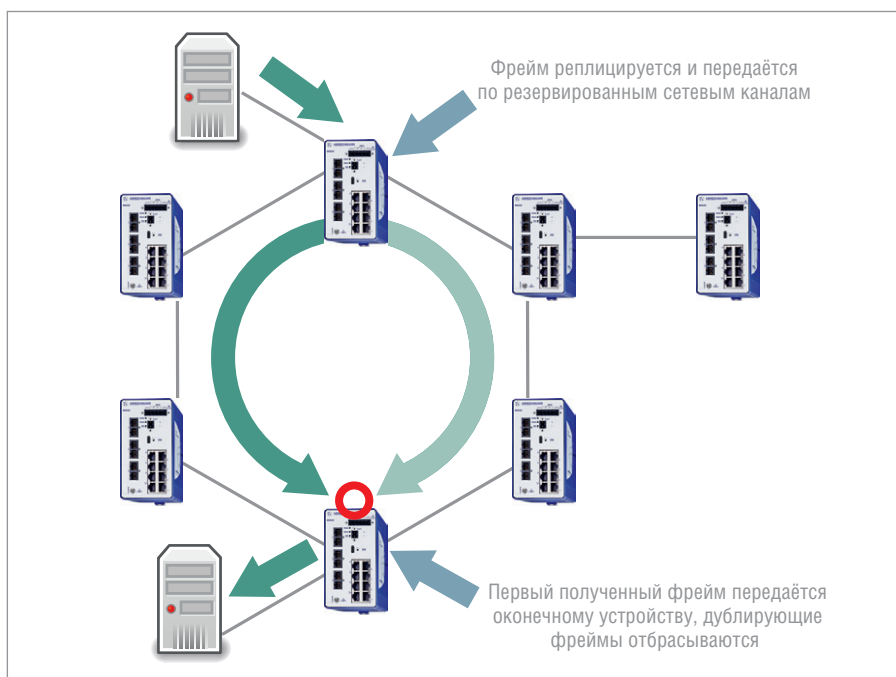
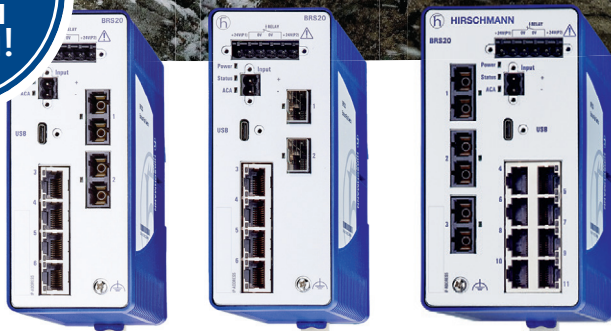


Рис. 3. Принцип работы протокола бесшовного резервирования IEEE P802.1CB

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. 4а. Вариант централизованной конфигурации TSN. Оконечные устройства обмениваются данными напрямую с сервером, задающим конфигурацию

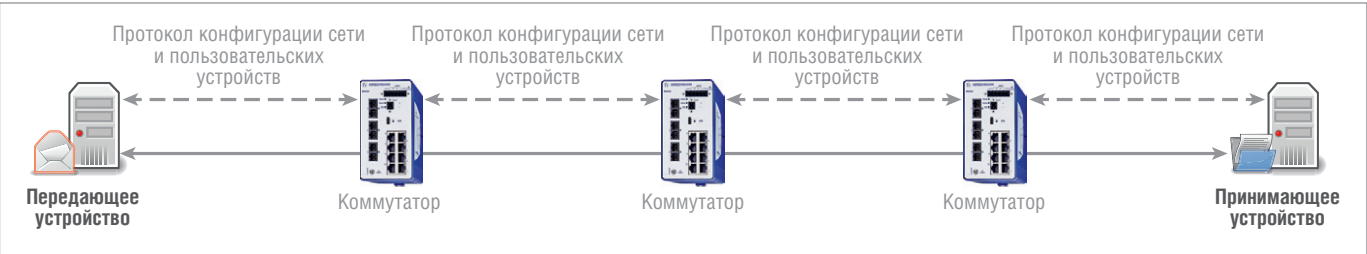


Рис. 4б. Вариант децентрализованной конфигурации TSN. Конфигурация механизмов TSN определяется на основе локальной информации, которая присутствует в каждом устройстве

Конфигурация всей сети TSN

TSN представляет собой ряд стандартов и механизмов. Для их совместной реализации в сети необходимо иметь возможность задания параметров независимо от производителя. Механизмы TSN, используемые в сети, такие как TAS-планировщик, должны быть параметрированы и настроены, в том числе по таким аспектам, как время цикла, приоритеты CoS и временные интервалы для передачи данных в режиме реального времени.

Для настройки TSN IEEE 802 в настоящее время разрабатывает три различные модели (IEEE 802.1Qcc): централизованная модель, децентрализованная

модель и гибридный подход. Общим для всех трёх подходов является то, что для обеспечения управляемости конфигурация должна быть в значительной степени автоматизирована. Одним из основных требований является возможность оконечных устройств выставлять свои параметры связи, а также принимать настройки, соответствующие общей сетевой концепции.

Фундаментальный процесс конфигурации сети TSN заключается в следующем: механизмы TSN, поддерживаемые в сети, идентифицированы и активизируются по мере необходимости. Далее, передающее устройство (Talker) сообщает информацию о потоке данных, который оно хочет передать. Эта ин-

формация включает в себя такие характеристики, как целевой MAC-адрес и приоритет CoS. Конечное устройство (Listener) должно зарегистрироваться и получить пакеты данных, которые связаны с потоком данных с помощью объявленной информации.

Подходы конфигурации отличаются друг от друга в части передачи и обработки параметров. В централизованном подходе Talker и Listener осуществляют прямую связь с единой конфигурацией сети, как показано на рис. 4а. Конфигурация содержит в себе данные о временном интервале для потоков на основе информации, которая присутствует в топологии сети. Для соединения между собой Talker и Listener, а так-

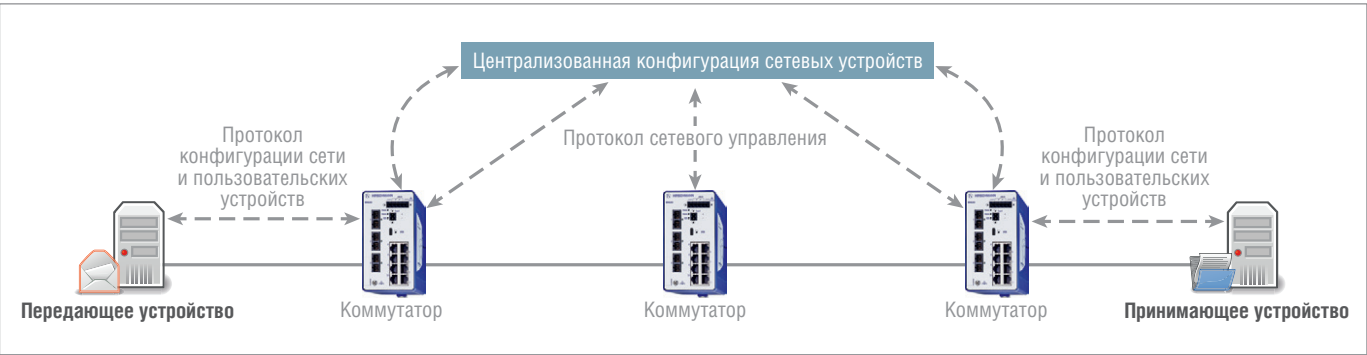


Рис. 4в. Вариант гибридной конфигурации TSN. Оконечным устройствам требуется поддерживать только один протокол конфигурации, но сеть может управляться как централизованно, так и децентрализованно

же для централизованного формирования конфигурации могут быть использованы, например, такие протоколы, как OPC UA.

Конфигурация коммутаторов может быть им передана при помощи существующих протоколов управления устройствами, таких как SNMP (Simple Network Management Protocol).

В децентрализованном подходе, в отличие от централизованного (рис. 4б), общая конфигурация механизмов TSN определяется на основе локальной информации, которая присутствует в каждом устройстве.

Гибридный подход представляет собой объединение централизованного и децентрализованного подходов. Как и в случае децентрализованного подхода, конечные устройства объявляют свои требования по децентрализованному рабочему протоколу. Однако фактическая конфигурация TSN идёт централизованно (рис. 4в). Преимущество этого метода состоит в том, что оконечным устройствам требуется поддерживать только один протокол конфигурации, но сеть может управляться как централизованно, так и децентрализованно.

Несмотря на то что все три механизма конфигурации, описанные здесь, в настоящее время всё ещё находятся в процессе стандартизации, сегодня уже возможно настроить доступные механизмы TSN через стандартизированные интерфейсы, такие как SNMP.

Это позволяет вручную спроектировать время цикла и временные интервалы планировщика с поддержкой времени с помощью инструмента управления сетью, например, такого как Hirschmann Industrial HiVision (рис. 5).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

TSN — это технологии, которые позволят обеспечить Ethernet-сетям, базирующимся на стандартах IEEE 802.1 и IEEE 802.3, минимальный и прогнозируемый уровень задержки передачи пакета данных. С учётом того, что в основе TSN лежит группа стандартов IEEE, можно использовать данные технологии в самых различных областях, в том числе в уже существующих сетях, обеспечивая требования по задержкам передачи, джиттеру и отказоустойчивости. Однако процесс стандартизации в области TSN ещё окончательно не завершён, и ожидается, что это займёт ещё несколько лет. Скорее всего, появятся дополнительные инструменты. Но уже сейчас такие механизмы, как TAS-планировщик, ин-

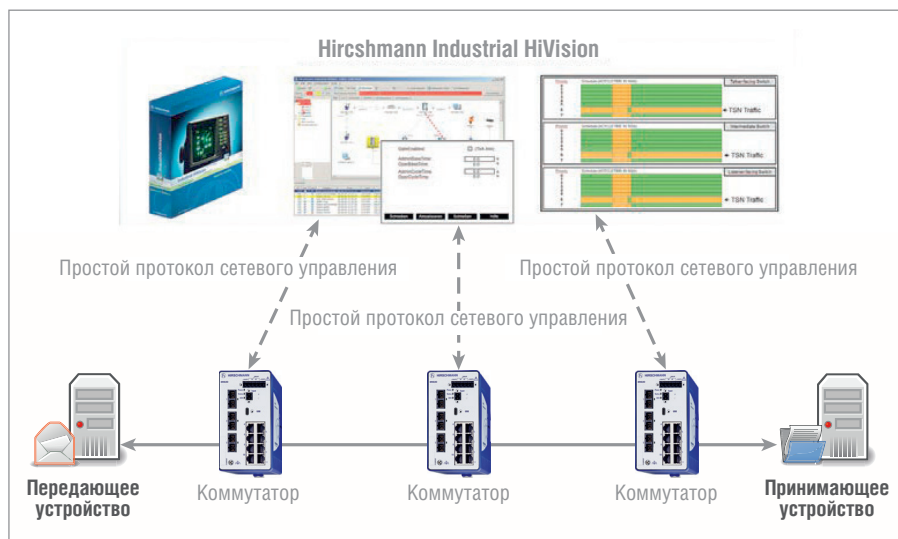


Рис. 5. ПО для централизованного управления сетью и задания параметров TSN, Hirschmann Industrial HiVision

тегрированы в серийные промышленные коммутаторы, и их преимущества можно использовать в имеющихся проектах. При этом благодаря соответствиям стандартам IEEE 802 обеспечивается обратная совместимость сетей с технологией TSN. Установленная сейчас сеть TSN будет в дальнейшем поддерживаться всеми новыми стандартами и тех-

нологиями, которые будут разработаны, поэтому TSN больше не является технологией будущего, это технология настоящего. Её время пришло. ●

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

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Надежные контрольно-измерительные системы с длительным сроком доступности

ADDI-DATA®

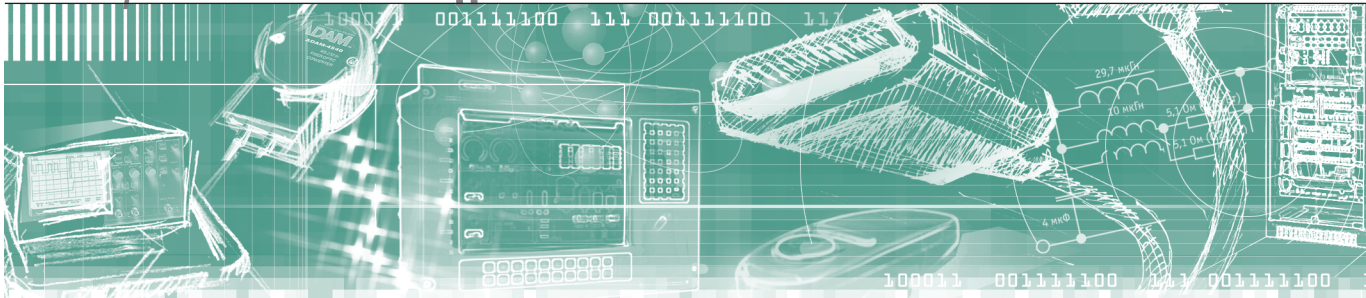
- Помехоустойчивые платы аналогового и цифрового ввода/вывода PCI, PCI Express, CompactPCI, ISA
- Модули управления движением
- Коммуникационные платы для локальных сетей с интерфейсами RS-232, RS-422, RS-485
- Интеллектуальные измерительные Ethernet-системы со степенью защиты IP65

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

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

Реклама



Нина Процорова

Надёжный планшет UX10 для сложных полевых условий

У известного тайваньского производителя защищённых мобильных решений, компании Getac, вышла новинка – универсальный планшет UX10, который создан для применения в экстремальных условиях эксплуатации и имеет ряд преимуществ, что делает его незаменимым в тех сферах, где необходимы высокое качество изделия и надёжность в работе. В статье описана данная модель, рассматриваются возможности её конфигурации и применения, вопросы сертификации и испытаний.

Защищённое мобильное оборудование давно применяется в промышленной автоматизации, нефтехимии, геодезии и многих других сферах нашей жизни, в том числе повседневных, но не менее важных. В нашей стране несколько часовых поясов и различные климатические зоны, специалистам в полевых условиях приходится работать в жару и холод, под дождём и палящим солнцем, далеко от источников питания и связи – всё это диктует определённые требования к используемому оборудованию. Мобильный компьютер для применения в сложных условиях должен иметь прочный корпус, герметичные порты, высокую производительность, качественную передачу данных, яркий контрастный экран без бликов и др., но при этом мощные батареи. Ставший уже известным тайваньский производитель защищённых мобильных устройств Getac выпустил новинку – универсальный планшет UX10, который отлично дополнил модельный ряд уже имеющихся планшетов размером от 7 до 14 дюймов [1].

Разница в работе между планшетом UX10 и обычным компьютером практически неощутима, так как предустановлена операционная система Windows 10 Pro, которая позволяет работать не только с настольными, но и с бизнес-приложениями, например Photoshop, Microsoft

Office, ПО Adobe и др., и имеется опциональная полноразмерная съёмная клавиатура с 82 клавишами и красной светодиодной подсветкой (рис. 1), которая делает работу с планшетом удобной, как с ноутбуком, и обеспечивает большую точность ввода данных. Механизм двойной блокировки усиливает стыковку с клавиатурой и предотвращает случайное отсоединение.

Новинка по умолчанию имеет 6 функциональных клавиш: Windows, включе-

ние/выключение, программируемая, запись с камеры/активатор сканера штрих-кодов, увеличение и уменьшение громкости. Имеется возможность перенастроить функции клавиш для доступа одним нажатием, например, к затемнению или повышению яркости экрана, быстрому доступу к режиму «в самолёте», к блокировке вращения, переключению между режимами сенсорного экрана и т.д.

Варианты комплектации платформы различны, от Intel® Core™ i5-8365U до Intel® Core i7-8565U – сравнение процессоров представлено в табл. 1. Общим является то, что используется процессор 8-го поколения с кодовым названием Whiskey Lake-U с увеличенной рабочей частотой и улучшенной производительностью вычислений и графики.

Для тех, кому приходится работать в экстремальных условиях, надёжный сенсорный экран для обмена данными в режиме реального времени имеет решающее значение. UX10 оснащён 10,1"

TFT LCD HD-дисплеем с разрешением 1920×1200 и яркостью 1000 кд/м². Обы-

чно увеличение яркости экрана сокращает срок службы батареи, так как потребляется больше энергии, но, как и в другом оборудовании Getac, в новинке применяется собственная раз-



Рис. 1. Полноразмерная клавиатура с подсветкой

Таблица 1

Варианты применяемых в планшете UX10 процессоров и их характеристики

Наименование процессора	Intel® Core™ i7-8665U	Intel® Core™ i7-8565U	Intel® Core™ i5-8365U	Intel® Core™ i5-8265U
Поколение процессора	i7-8665U	i7-8565U	i5-8365U	i5-8265U
Кэш	8 МБ Intel® Smart Cache	8 МБ Intel® Smart Cache	6 МБ Intel® Smart Cache	6 МБ Intel® Smart Cache
Количество ядер	4			
Базовая частота процессора	1,9 ГГц	1,8 ГГц	1,6 ГГц	1,6 ГГц
Максимальная частота процессора	4,8 ГГц	4,6 ГГц	4,1 ГГц	3,9 ГГц
Требования к теплоотводу	15 Вт			
Графический контроллер	Intel® UHD Graphics 620			
Базовая частота графического контроллера	300 МГц			
Максимальная частота графического контроллера	1,15 ГГц	1,15 ГГц	1,10 ГГц	1,10 ГГц
Поддержка технологии Intel® vPro (удалённого управления)	Да	Нет	Да	Нет
Место в рейтинге PassMark CPU Score	9013	8999	8357	8012



Рис. 2. Режимы управления дисплеем

работка — технология LumiBond® 2.0, которая соединяет закалённое стекло, ёмкостный сенсорный датчик и ЖК-панель в единую конструкцию, имеющую высокую светопропускную способность, которая является более долговечной и улучшает читаемость при прямом солнечном свете. В модели используется видеографический контроллер Intel® UHD Graphics 620, который, в отличие от Intel HD Graphics 620, имеет частоту 1050 МГц и поддерживает кодеки H.265/HEVC/VP9, что даёт высокую производительность, но при этом меньшую потребляемую мощность, чем у дискретных видеокарт.

У дисплея есть четыре режима управления (рис. 2): пальцами (touch), в зимних и рабочих промышленных перчатках (glove), со стилусом (pen) или дигитайзером (digitizer) для более точного позиционирования на чертежах и картах. Данное защищённое мобильное устройство может использоваться под дождём благодаря выключению чувствительности экрана к каплям дождя. Всё это расширяет возможности применения планшета на открытой местности и в плохую погоду.

Для максимально ускоренной работы приложений имеется возможность расширения оперативной памяти до 16 ГБ и общей памяти жёсткого диска до 1 ТБ SSD с AES (Advanced Encryption Stan-

dard) — расширенным шифрованием данных. А для удобства передачи информации есть порты USB 3.1 Gen 2 Type-A (передача до 10 Гбит/с) и HDMI, опционально можно добавить VGA, RS-232, MicroSD и RJ-45 (10/100/1000Base-T Ethernet).

Удобно в любых условиях

Как и все планшеты Getac, UX10 в базовой комплектации поставляется с батареей, адаптером питания, стилусом и наклеенной оптической пленкой. Компания Getac внимательно подходит к удобству работы пользователей и самостоятельно разрабатывает дополнительные аксессуары (рис. 3):



Рис. 3. Дополнительные аксессуары UX10

- жёсткая рукоятка, которая обеспечит стабильное сцепление, чтобы было удобно переносить устройство в руке. Ручка также выступает в качестве подставки для лучшего угла обзора при просмотре видео или при печати слепым методом;
- дигитайзер;
- различные ремешки: двухточечный, который позволяет переносить планшет на плече или через плечо; четырёхточечный — для освобождения рук или возможности работы двумя руками; вращающийся ремешок с подставкой и креплением на ладонь;
- защитный чехол-книжка для удобства видео-конференц-связи и защиты экрана от внешних воздействий;
- сумка для переноски и многое другое.

ДАННЫЕ ПОД ЗАЩИТОЙ

Для защиты от несанкционированного доступа к данным и для упрощения аутентификации в конфигурацию UX10 можно добавить различные варианты считывателей (рис. 4):

- сканер штрих-кодов 1D (линейных) и 2D (матричных) позволяет применять планшет, как на складе, скажем, для распознавания 1D штрих-кодов товаров, и получать информацию о компании-производителе, номере партии, дате упаковки и пр., так и сканировать 2D штрих-коды (QR-коды, например) для автоматизации бизнес-процессов, где имеется кодирование большого объёма информации, к примеру, такой как изображения, адреса сайтов, голосовые сообщения и т.д.;

- бесконтактный сканер RFID (Radio Frequency IDentification — радиочастотная идентификация, [2]), который в первую очередь используется в системах контроля и управления доступом для идентификации людей. Метки RFID бывают разными по рабочей частоте: LF (125–134 кГц) для чипирования животных и людей; HF (13,56 МГц) — частота, используемая в планшете UX10, служит для идентификации личности в платёжных системах, например, для оплаты проезда и др.; и UHF (860–960 МГц) для применения в складской и производственной логистике. В России для свободного использования открыт лишь диапазон 863–868 МГц. Сканер совместим с такими типами идентификаторов, как Mifare (1K, 4K, Ultralight, DESfire) и Felica, оба типа соответствуют стандарту ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443 (ISO 14443A), который определяет основные требования к использованию бесконтактных карт, в том числе расположение контактов на поверхности, форму и размер пластика, уровень защиты и др. Mifare используется в России, а Felica — преимущественно в Японии, США, Сингапуре. Кстати, технология RFID обладает рядом преимуществ: возможна идентификация нескольких одновременно движущихся объектов, срок жизни метки более 10 лет, она характеризуется повышенной прочностью и устойчивостью к воздействию окружающей среды, увеличенной дальностью регистрации, возмож-

ностью многократной перезаписи данных и др.;

- сканер магнитных карт считывает данные с карт, на которых имеется магнитная полоса. Чтение информации выполняется путём проведения полосы по магнитной головке. Применяется обычно для социальных, скидочных и карт-ключей, например для входа в помещение. В рассматриваемом мобильном решении может применяться для входа без пароля;
- сканер смарт-карт — считыватель карт с чипом, имеющих встроенную микросхему, пришедших на смену магнитным картам. Такие карты обычно применяются в банковской сфере (кредитные, дисконтные карты и т.д.) и для предоставления телевизионного контента (активация закодированных каналов, продление подписки и пр.), но также могут выполнять и функцию идентификатора личности, что упрощает и ускоряет процедуру распознавания объекта;
- дактилоскопический сканер обеспечивает точную идентификацию человека путём распознавания отпечатка пальца. Пользователь может запустить Windows и разблокировать экран зарегистрированным отпечатком пальца вместо пароля/PIN.

Планшет включает в себя новейшие технологии, предназначенные для удобства и защиты от возникающих угроз безопасности, такие как:

- веб-камера с функцией Windows Hello. Возможность сканирования в ближней инфракрасной (ИК) области спектра позволяет использовать аутентификацию с помощью распознавания лица, что упрощает вход (менее чем за 1,5 секунды), больше нет необходимости набирать пароль или снимать перчатки для доступа к сканеру отпечатков пальцев. Специальная инфракрасная подсветка камеры позволяет получать более точные данные даже при плохом освещении, что важно при определении того, что воспринимаемый объект является лицом реального человека, а не его фотографией. Производитель также учёл пожелания потребителей и обеспечил веб-камеру крышкой, которая закрывает объектив, что обеспечивает дополнительную конфиденциальность. Помимо этого в базовой комплектации присутствует фронтальная камера FHD 2 Мпк и задняя камера 8 Мпк с автофокусом.

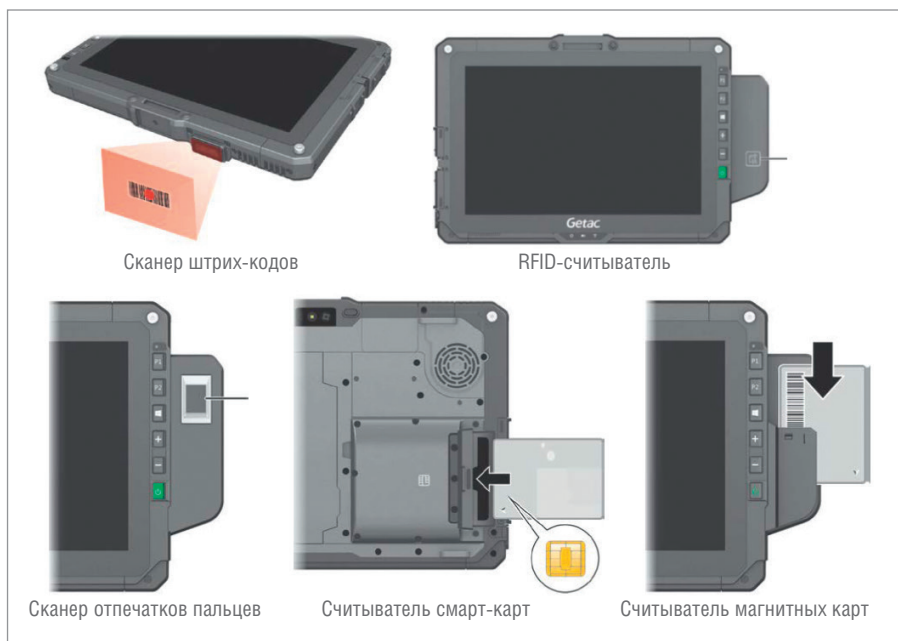


Рис. 4. Варианты опциональных считывателей



CompactPCI ■ Компьютеры специального назначения

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

Эффективное электромагнитное экранирование

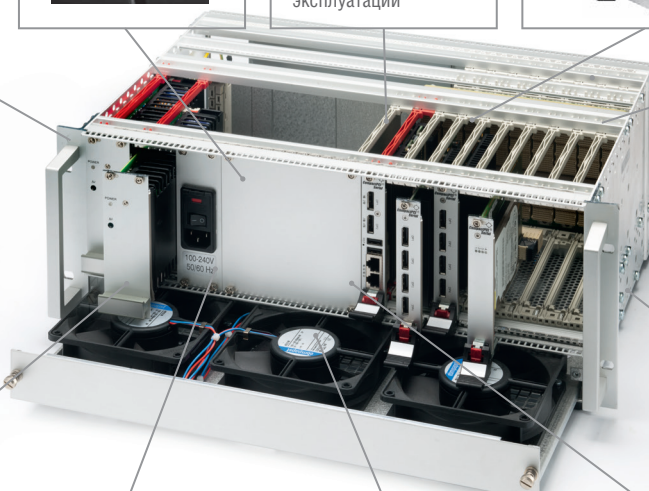
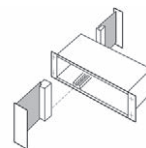


Процессорные модули PICMG 2.0, 2.16, 2.30; CPCI-S.0 (Serial) на различных процессорных платформах AMD и Intel для работы в жёстких условиях эксплуатации

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



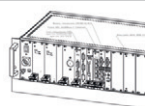
Подключение модулей тыльного ввода-вывода



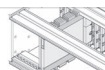
Источники питания одинарные или резервированные; встраиваемые или в виде сменных блоков



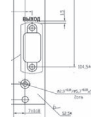
Панели ввода с клеммами заземления и разъёмами питания разных типов



Вентиляторы с возможностью «горячей» замены. Система охлаждения, в том числе с кондуктивным отводом тепла



Лицевые панели универсальные и заказные для вставных блоков



Различные габариты и варианты компоновки

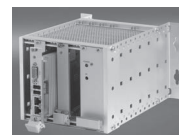




Рис. 5. Батарея повышенной ёмкости

● Microsoft Passport — это служба для защиты идентификационных данных пользователей, которая упрощает нам жизнь. Процесс проверки прав пользователя на доступ к ресурсам состоит из двух частей — аутентификации (проверки личности) и авторизации (проверки на доступ к определённым ресурсам). При первом включении UX10 необходимо зарегистрироваться, заполнив анкету и получив паспорт, который потом мы сможем использовать на всех ресурсах, поддерживающих Microsoft Passport. В течение сессии пользователь может переходить от одного сайта, поддерживающего паспорт, к другому без дополнительного ввода имени и пароля.

РАБОЧАЯ СМЕНА БЕЗ ПОДЗАРЯДКИ

С каждым днём мы всё чаще нуждаемся в том, чтобы наши устройства работали в режиме 24/7 и 365 дней в году, непрерывное питание является обязательным — в портативных устройствах это означает сосредоточение на конфигурации батареи. UX10 предлагает широкий спектр конфигурации батарей.

Стандартная батарея, входящая в комплект, в экономичном режиме обеспечивает до 11 часов непрерывной работы, а в экстремальном режиме до 4 часов. Также есть возможность добавить батарею повышенной ёмкости (рис. 5), которая удваивает время работы, при экономной нагрузке — до 27 часов и при максимальной нагрузке — до 9 часов, что равно стандартной рабочей

Время работы батарей при определённых режимах использования

Режим	Время работы со стандартной батареей	Время работы с батареей повышенной ёмкости	Тестирование срока службы батареи в соответствии с MobileMark 2014*
Энергосбережение (ультраЕСО)	11 ч	27 ч	10 кд/м ² , энергосбережение (все радиочастоты выключены, кроме подключённого Wi-Fi; сенсорный экран включён)
В помещении	10 ч	23 ч	100 кд/м ² , датчик освещения отключён, Wi-Fi подключён; другие радиочастоты выключены
В полевых условиях	7 ч	16 ч	400 кд/м ² , WWAN, GPS, Wi-Fi включены; другие радиочастоты выключены
Экстремальный режим (максимальная нагрузка)	4 ч	9 ч	Максимальная освещённость (читается на солнце), WWAN включён (подключены Wi-Fi/BT/GPS)

*MobileMark 2014 — тесты на производительность батареи в определённых условиях эксплуатации.

смене и позволит обойтись без простоя даже в полевых условиях.

Режимы и время работы батарей указаны в табл. 2.

Конструкция новинки подразумевает возможность «горячей» замены, для этого дополнительно можно приобрести батарею-перемычку (рис. 6), которая позволяет без выключения устройства примерно за 2 минуты заменить основную батарею. Экран устройства потускнеет при удалении основной батареи, но планшет не выключится, далее после замены изображение на экране восстановится до предыдущей яркости, и пользователь сможет быстро продолжить эксплуатировать мобильное решение.

Все три вида батарей и их характеристики приведены в табл. 3.

Как известно, срок службы батареи и циклы зарядки зависят от самого использования. Производительность батареи зависит от программного обеспечения, настроек беспроводной сети, яркости ЖК-дисплея, а также условий окружающей среды. Аккумулятор имеет ограниченное количество циклов зарядки, и, возможно, в конечном итоге потребуются его замена.

Если у вас не будет возможности заряжать планшет, а работу прекращать нельзя, есть выход — приобрести дополнительные батареи, как основные, так

и повышенной ёмкости, и зарядные устройства к ним на 2 или 8 батарей, чтобы подготовить батареи к работе.

ВЫСОКОСКОРОСТНАЯ «СВОБОДА ОТ ПРОВОДОВ»

Новое защищённое решение по умолчанию включает в себя следующие интерфейсы связи: Wi-Fi с двухдиапазонным модулем AC 9260 от Intel® (стандарт 802.11ac — в три раза выше скорость, чем у 802.11n) и Bluetooth последней версии 5.0 для беспроводного подключения, но если подключаемые сторонние устройства имеют более старую версию Bluetooth, то ощутить разницу в скорости, а она в два раза выше, и больший диапазон (более 200 м) не получится. Характеристики Bluetooth и радиус действия также зависят от создаваемых помех и параметров устройств, при этом пользователи могут снизить воздействие помех, минимизируя число активных беспроводных устройств, работающих в этой же зоне.

Опционально для надёжного подключения, высокоскоростной передачи данных и низкого энергопотребления UX10 имеет запатентованную конструкцию антенны с новейшим радиомодулем 4G LTE Sierra Wireless WWAN, со встроенным GPS-приёмником (EM7455), который поддерживает в том



Рис. 6. Батарея-перемычка для возможности «горячей» замены

Виды батарей, используемых в планшете UX10, и их характеристики

Характеристика	Стандартная батарея	Батарея повышенной ёмкости	Батарея-перемычка
Тип	Литий-ионный аккумулятор		
Мощность	11,1 В, 4200 мА·ч (46,6 Вт·ч)	10,8 В, 9240 мА·ч (99,7 Вт·ч)	7,4 В, 2100 мА·ч (15,54 Вт·ч)
Количество ячеек	3 последовательные, 2 параллельные	3 последовательные, 3 параллельные	2 последовательные, 1 параллельная
Габаритные размеры	140×136×10,7 мм	140×136×21 мм	Дополнительная толщина 13 мм
Вес	305 г	515 г	—

Таблица 3



Рис. 7. Применение UX10 в ЖКХ



Рис. 8. Пример использования UX10 бригадой скорой помощи

числе сигнал ГЛОНАСС либо отдельно GPS, в данном случае модули GPS взаимоисключающие. Дополнительно также можно добавить в конфигурацию разъём pass-through для подключения антенн GPS, локальных WLAN и глобальных беспроводных сетей WWAN.

ИСПЫТАНИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ

Все продукты компании Getac в обязательном порядке проходят испытания в национальной независимой лаборатории в соответствии со стандартом США и ООН MIL-STD-810F/G/H:

- на герметичность (попадание песка и пыли, воды, плесени),
- на стойкость к различным механическим воздействиям (падениям, вибрации, пиротехническим и баллистическим ударам),
- на работу при перепадах температуры (при высокой и низкой температуре, замораживании и оттаивании),
- и даже на устойчивость к воздействию соляного тумана, солнечной радиации, взрывной волны и кислоты.

Рассматриваемая модель имеет степень защиты IP65, это означает, что даже самые маленькие частицы пыли не смогут попасть внутрь корпуса, а струя воды не причинит вреда. Все порты ввода/вывода защищены герметичными крышками.

UX10 сохраняет рабочее состояние при падении с высоты 1,8 м в случае, если это базовая комплектация, и 1,2 м при добавлении различных опций, таких как съёмная клавиатура, АКБ повышенной ёмкости, жёсткая ручка и др. Эксплуатация возможна в диапазоне температур $-29...+63^{\circ}\text{C}$ и при относительной влажности 95% без образования конденсата.

Специально для использования на транспорте данное мобильное решение сертифицируется в соответствии с e-Mark и проходит необходимые испы-

тания в аккредитованной организации. Такая система сертификации регулируется ЕС и подразумевает, что оборудование, используемое на транспортном средстве, не причинит вреда человеку.

Компания Getac уверена в качестве своей продукции и даёт расширенную гарантию Bumper-to-Bumper, которая включает неумышленный ущерб. В случае если нет возможности отремонтировать оборудование, Getac заменит его на устройство с такой же или улучшенной конфигурацией. Гарантийный ремонт Getac выполняется опытными специалистами с использованием оригинальных деталей.

Все описанные испытания позволяют быть уверенными в качестве и надёжности используемого планшета, что впоследствии может значительно сократить расходы, связанные с эксплуатацией и ремонтом.

ГДЕ ПРИМЕНЯТЬ?

Планшет UX10 можно применять везде, где необходимы надёжность и защищённость.

Вот лишь краткий список примеров использования:

- для ремонтных бригад и сервисных инженеров в сфере ЖКХ (рис. 7), чтобы оперативно снимать показания приборов и датчиков, фиксировать с помощью камеры поломки и проделанную работу;
- для выездных бригад скорой медицинской помощи (рис. 8), чтобы отслеживать местонахождение фельдшеров и иметь быстрый доступ к истории болезни, а также для фиксации времени начала и окончания приёма;
- для работы в складских и логистических комплексах, чтобы быстрее проводить инвентаризацию/списание/приём товаров;
- для полевых служб в геодезии и картографии, чтобы составлять карты города и рельефа местности;

- на любом промышленном производстве и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подытожив сказанное, хотелось бы отметить, что новый планшет UX10 от Getac — лёгкий (вес всего 1,22 кг), но производительный вариант защищённого мобильного оборудования с полноразмерной съёмной клавиатурой. Многочисленные возможности конфигурации модели позволяют настроить планшет с учётом самых разных требований пользователя.

С ростом числа взломов частных и общественных компьютеров во всём мире важность безопасности становится всё более ощутимой, и UX10 защитит ваши данные с помощью многофакторной аутентификации. Три варианта батарей позволяют работать непрерывно вне помещений, что исключает простои в работе, а значит, экономит инвестиции.

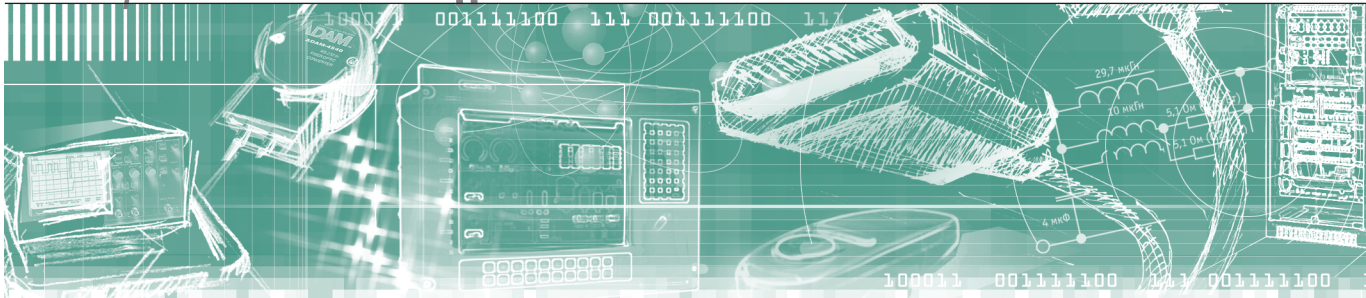
Испытания, которым подвергается планшет, подтверждают его защищённость, прочность и безопасность, а благодаря расширенной гарантии можно сократить расходы и быть уверенным в длительном жизненном цикле устройства.

Все эти преимущества позволяют успешно применять планшет в таких жизненно важных сферах, как коммунальное хозяйство, медицина, геологоразведочные работы, логистические организации и т.д. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. UX10 10" защищённый планшет [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.prosoft.ru/products/brands/getac/519743/628960.html>.
2. RFID [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/RFID>.

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



Виктор Гарсия

Новое поколение компактных распределительных шкафов и корпусов серии AX и KX компании Rittal

В статье подробно рассматриваются особенности конструкции и ключевые преимущества нового поколения компактных распределительных шкафов и корпусов компании Rittal, а также использование цифровых технологий Индустрии 4.0 при их разработке, производстве и применении.

Введение

Специалистам в области электротехники, строительства, промышленной автоматизации хорошо знакомы стальные настенные электротехнические корпуса производства компании Rittal (Германия), давно ставшие эталоном в отрасли по качеству изготовления и окраски, а также по удобству использования. В частности, только наиболее популярные корпуса серии AE за время их производства с 1961 года разошлись по миру тиражом более 35 миллионов штук. Однако даже очень удачные изделия за такой срок морально устаревают, и компания приняла решение о разработке полностью новых продуктовых линеек настенных корпусов Rittal серии AX и KX, которые не только превосходили бы старые корпуса по степени технического совершенства, но и соответствовали бы современной концепции цифровой промышленной революции «Индустрия 4.0».

Точного определения понятия «Индустрия 4.0» пока не существует, но можно выделить несколько его основных черт.

1. Полностью цифровое проектирование изделий и систем от исходной концепции до конечного продукта с возможностью участия в этом процессе конечного пользователя, что обеспечивает быстрое и безошибочное создание

индивидуализированных проектных решений с одновременным получением готовой конструкторской документации и спецификации проекта.

2. Возможность прямого и сквозного обмена информацией между системами проектирования, подготовки производства (закупки сырья, инструмента и т.д.), роботизированными станками и производственными линиями на базе открытых и стандартизированных информационных протоколов, как внутри одной компании, так и в рамках кооперации нескольких компаний.

3. Широкое применение технологий Big Data для всестороннего анализа

производственных процессов, чтобы контролировать качество и сроки реализации проекта, анализировать текущее состояние производственного оборудования и прогнозировать проведение его технического обслуживания и ремонта.

Важно подчеркнуть, что сквозная цифровизация производства в рамках концепции «Индустрия 4.0» не является самоцелью — это лишь универсальное средство для обеспечения массового производства изделий для максимально полного и быстрого удовлетворения индивидуальных потребностей каждого клиента.



Рис. 1. Завод Rittal в г. Хайгер

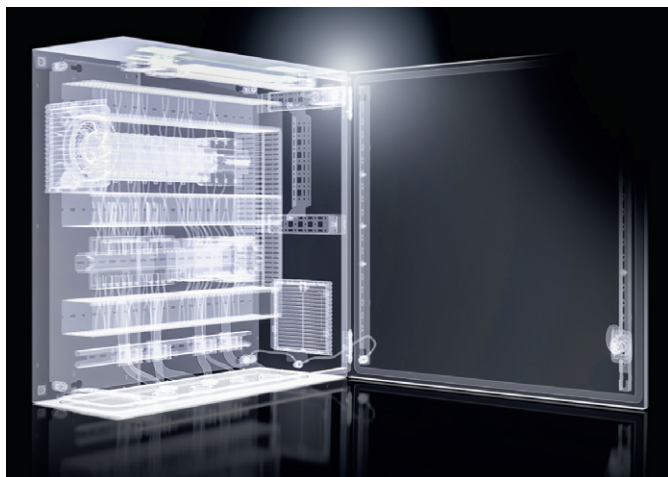


Рис. 2. Цифровая 3D-модель настенного шкафа



Рис. 3. Маркировка с QR-кодом на плоской детали шкафа

НОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО Rittal – Индустрия 4.0 БЕЗ КОМПРОМИССОВ

Для того чтобы производство новых настенных корпусов AX и KX максимально полно соответствовало концепции «Индустрия 4.0» и никак не ограничивалось использованием устаревшего оборудования и технологий, компания Rittal инвестировала более 250 млн евро в строительство в г. Хайгер нового высокоавтоматизированного завода полного цикла, где на площади в 24 000 квадратных метров расположены сотни высокотехнологичных станков, роботов и производственных линий (рис. 1). В рамках концепции «Индустрия 4.0» это оборудование тесно интегрировано в единую систему управления производством, что позволяет:

- автоматически формировать производственное задание на основании поступивших заказов с учетом индивидуальных особенностей производимых для конкретного клиента изделий;
- автоматически прогнозировать и практически осуществлять снабжение завода сырьём и комплектующими в режиме “just in time”;
- контролировать процесс изготовления и качество каждой детали на всём цикле её производства;
- эффективно планировать работу склада готовой продукции и режим отгрузки её потребителям.

После выхода завода на проектную мощность на нём планируется выпускать до 9000 корпусов серий AX и KX в день, перерабатывая в год до 35 000 тонн стали.

СКВОЗНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Ключевым элементом, необходимым для реализации преимуществ технологии «Индустрия 4.0», является «цифровой

двойник» изделия, то есть его полная цифровая 3D-модель, которая создаётся в процессе проектирования и затем используется на всех этапах жизненного цикла изделия: при производстве, в процессе системной интеграции, при установке готовой системы у клиента, проведении сервисного обслуживания и ремонта и, наконец, утилизации.

Наличие готовых качественных 3D-моделей настенных шкафов и корпусов позволяет легко и удобно конфигурировать монтажные компоненты и оборудование при помощи программного обеспечения Rittal Configuration System (RiCS), в котором также можно использовать трёхмерные виртуальные прототипы компонентов и оборудования сторонних производителей.

При выборе расположения комплектующих программа автоматически проверяет, возможно ли разместить их во внутреннем пространстве шкафа в желаемой конфигурации, не мешают ли они друг другу (рис. 2). Одновременно автоматически генерируются файлы данных с разметкой отверстий и вырезов в монтажных платах и других плоских деталях шкафа, которые сразу могут передаваться в обрабатывающие центры с ЧПУ для механической обработки монтажных панелей. Процесс доработки монтажных панелей и сборки оборудования на всём протяжении, от поступления комплектующих на склад до выпуска готового изделия, легко контролировать благодаря наличию маркировки с QR-кодом на всех обрабатываемых плоских деталях шкафа (рис. 3).

Кроме того, в процессе проектирования формируется полная трёхмерная цифровая модель уже собранного настенного шкафа в формате STEP для дальнейшей интеграции в рамках концепции «Индустрия 4.0».

Rittal предлагает возможность бесплатной загрузки подробных CAD-данных более чем в 70 форматах для их лёгкого переноса во все распространённые CAD-системы, а также собственную эффективную систему Eplan Pro Panel для проектирования и трёхмерной компоновки изделий. При необходимости клиент может также использовать полнофункциональный пакет для проектирования промышленных электрических систем Eplan Electric P8 (рис. 4).

СЕРИИ AX И KX – НОВЫЙ ЭТАП ЭВОЛЮЦИИ НАСТЕННЫХ КОРПУСОВ

Новые серии корпусов удовлетворяют широкому спектру требований. Более простая конструкция и унификация комплектующих и крепёжных элементов даёт пользователю преимущества, начиная с этапа разработки. Все задачи, которые ранее решались с использованием пяти различных видов шкафов и корпусов, теперь могут быть решены с использованием изделий только двух типов: новый компактный распределительный шкаф серии AX за-

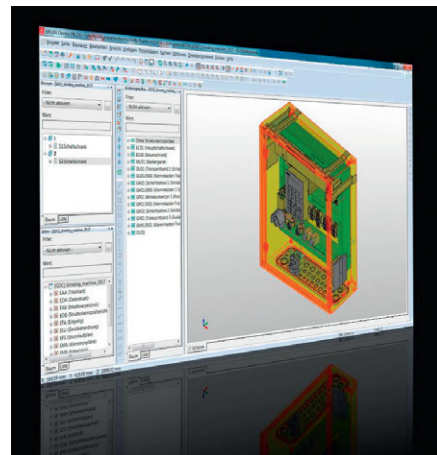


Рис. 4. Проектирование шкафа в системе Eplan Electric P8

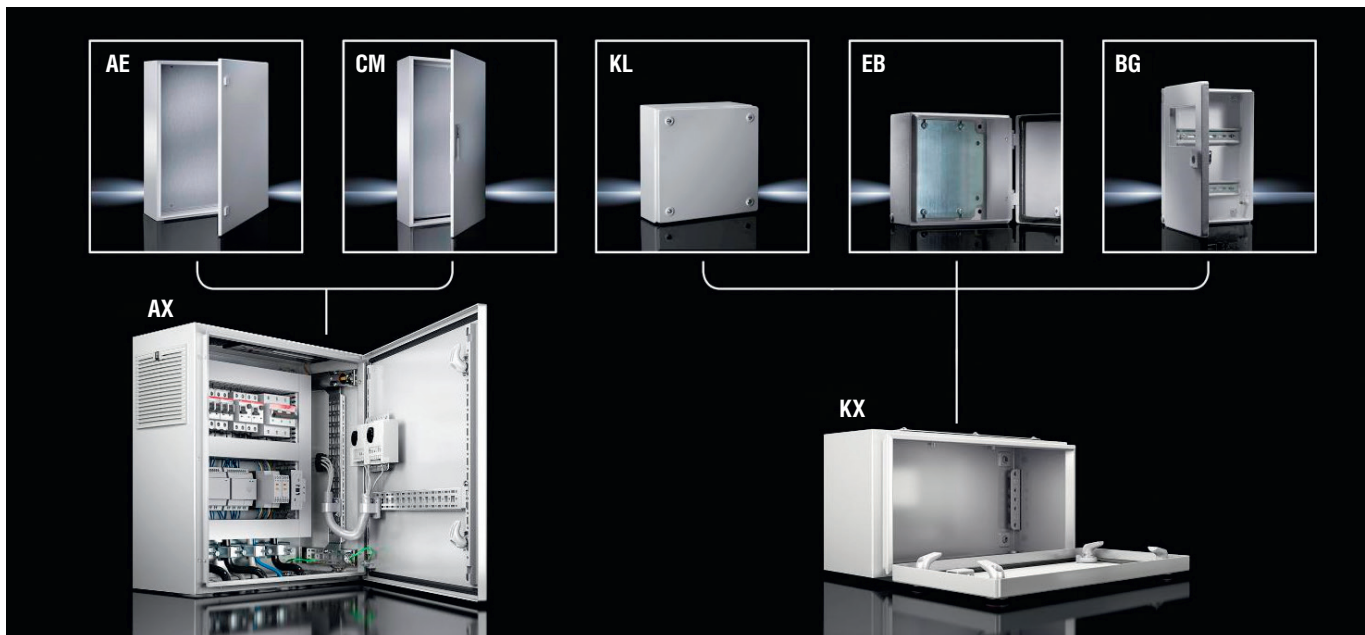


Рис. 5. Смена поколений компактных корпусов Rittal

меняет шкафы AE и CM, а вместо компактных корпусов серий KL, EB и BG теперь можно использовать корпуса KX (рис. 5). При этом новые корпуса по всем своим характеристикам превосходят старые, предоставляя клиенту больше пространства, удобства и вариантов компоновки своего оборудования.

Корпуса AX и KX могут изготавливаться из окрашенной листовой стали, а также из нержавеющей стали марок 304 и 316L. Корпуса из листовой стали имеют трёхслойное защитное покрытие: предварительно на металл наносится специальное нанокерамическое покрытие, затем проводится электрофорезное грунтование с полным погружением корпуса в грунтовой раствор и, наконец, наносится финишное порошковое покрытие (рис. 6). Такая трёхступенчатая обработка поверхности обеспечивает оптимальную защиту от коррозии и стойкость к воздействию большинства промышленных смазочных материалов и растворителей.

Другой важной особенностью новых корпусов является более надёжная и

долговечная конструкция уплотнения двери или крышки. В старых корпусах полиуретановый уплотнитель двери прижимался к острой кромке фланца корпуса, что постепенно приводило к деформации уплотнителя и ухудшению герметичности. В новых корпусах фланец имеет плоскую окантовку, что обеспечивает надёжное прилегание уплотнителя к фланцу и исключает его деформацию, обеспечивая степень защиты от внешних воздействий до IP68 (рис. 7).

Компактные шкафы AX имеют дверь на петлях, и их возможные размеры лежат в диапазоне от 300×300×210 мм до 1200×1400×400 мм. Если в клеммных коробках и сигнальных шкафчиках необходимо разместить небольшое количество компонентов, подойдут компактные корпуса KX с размерами от 150×150×80 мм до 380×300×155 мм. Уже на этапе поставки обеспечивается значительная экономия времени. Все корпуса поставляются в новой упаковке, содержащей детали корпусов, которые наиболее часто подвергаются доработке клиентом (монтажная панель, дверь, па-

нель для ввода кабеля), в несмонтированном виде (рис. 8). Их можно извлечь из упаковки по отдельности и сразу передать на обработку, традиционный демонтаж теперь не требуется. Последующая установка этих деталей в корпус, а также установка замков на двери производится без применения инструмента.

Для корпусов AX и KX были также разработаны новые запорные системы, замки и ручки. Для больших шкафов с штанговой запорной системой предлагается новая комфортная ручка, а для небольших шкафов с дверцей на петлях и поворотным замком — новая мини-комфортная ручка (рис. 9). В эти ручки могут быть установлены все типы замочных вкладышей, поставляемых Rittal.

Система крепления крышек в корпусах KX также была усовершенствована: вместо винтов теперь используются более удобные мини-поворотные (на угол 90°) запоры, освобождающие дополнительное пространство в корпусе и обеспечивающие автоматическую центровку крышки на корпусе (рис. 10).



Рис. 6. Структура защитного покрытия корпуса



Рис. 7. Новая форма фланца с плоской окантовкой



Рис. 8. Новая упаковка для поставки корпусов в несмонтированном состоянии



Рис. 9. Комфортные ручки для корпусов АХ и КХ



Рис. 10. Мини-поворотные запоры для крепления крышек в корпусах КХ

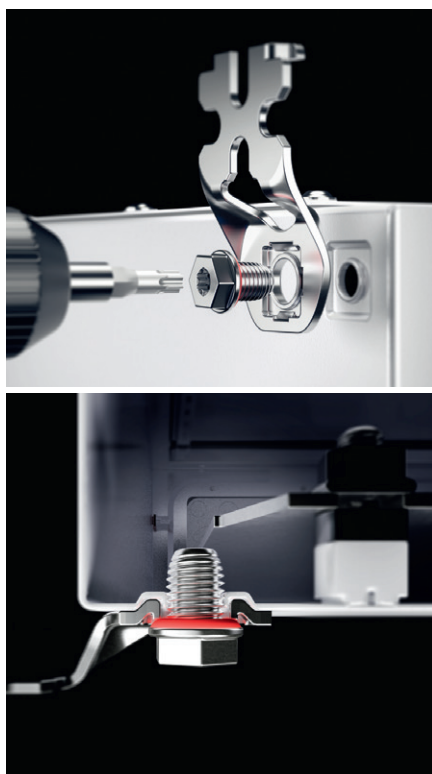


Рис. 11. Конструкция настенного крепления корпуса



Рис. 12. Крепление монтажной панели

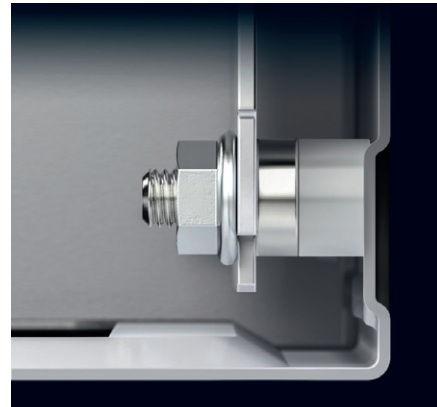


Рис. 13. Заземление монтажной панели после сборки

Полностью переработана была также конструкция настенного крепления корпусов. Теперь кронштейн для настенного крепления устанавливается в специальное углубление в задней стенке корпуса, обеспечивающее его автоматическое точное позиционирование в одном из четырёх возможных положений, а затем фиксируется при помощи самонарезающего винта, заворачиваемого снаружи без использования внутренней контргайки (рис. 11). При этом степень защиты шкафа полностью сохраняется. Таким образом, новое крепление может быть установлено снаружи на полностью собранный шкаф с оборудованием непосредственно перед установкой его на стену, что значительно снижает риск повреждения шкафа при транспортировке

с выступающими настенными креплениями и облегчает установку шкафа на стену на заранее вкрученные в неё винты силами одного человека.

Организация внутреннего монтажа также была улучшена. Монтажная панель может быть просто установлена в корпус в уже собранном виде и надёжно закреплена. Кроме того, она может крепиться непосредственно к задней стенке корпуса, что предоставляет клиенту дополнительное пространство по глубине (рис. 12).

Благодаря отверстиям в форме замочной скважины монтажная панель может быть надёжно заземлена и после сборки (рис. 13).

В корпусах АХ предусмотрены специальные впрессованные выпуклости на

стенках, предназначенные для быстрой и удобной установки основных монтажных шин, к которым затем могут крепиться дополнительные монтажные



Рис. 14. Новая система крепления монтажных шин



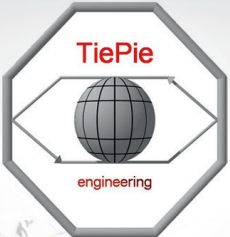
Рис. 15. Корпус AX с держателями 19" оборудования

шины в необходимых клиенту местах. Благодаря наличию выпуклостей крепление шин к корпусу не требует сверления в нём дополнительных отверстий и становится намного прочнее, что повышает устойчивость корпуса в условиях динамических нагрузок (рис. 14). Система перфорации в монтажных шинах совпадает с применяемой в крупногабаритном шкафу VX25, что позволяет устанавливать в корпуса AX и KX множество аксессуаров от этого шкафа.

Кроме того, в корпусах шириной 600 мм на эти монтажные шины можно установить держатели 19-дюймового оборудования с необходимым заглублением (рис. 15).

Двери корпусов также имеют приваренные перфорированные рейки с системой крепёжных отверстий для удобной установки оборудования и карманов для хранения технической документации (рис. 16).

В малогабаритных корпусах KX увеличено полезное пространство благодаря отсутствию угловых креплений для крышки и использованию оптимизированных перфорированных реек, позволяющих устанавливать оборудование



Новые стандарты измерений сигналов

Портативные приборы TiePie engineering с USB-интерфейсом



HANDYSCOPE HS5

2-канальный осциллограф с высокими разрешением, 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. 16. Установка оборудования на кронштейны двери корпуса



Рис. 17. Варианты установки DIN-реек в корпусах КХ

непосредственно у задней стенки корпуса (рис. 17).

Благодаря увеличению полезного пространства в новых корпусах клиент может разместить в них больше оборудования, что потребует ввода в корпус большего количества кабелей. Поэтому при разработке новых корпусов

были приняты все меры для максимального возможного увеличения площади фланш-панели для кабельных вводов для каждого типоразмера корпусов. В результате удалось в среднем увеличить площадь фланш-панелей на 33% по сравнению со старыми корпусами. Для удобства ввода кабелей Rittal пред-

лагает различные виды уплотнений: классические отдельные винтовые кабельные сальники для установки в отверстия в металлической фланш-панели из комплекта поставки шкафа, пластиковые панели с предварительно размеченными отверстиями под кабели разного диаметра, а также наборные па-

Доломант Высокие технологии на службе Отечеству

ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

**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

Реклама



Рис. 18. Варианты организации кабельного ввода

нели с пластиковыми уплотняющими элементами по типу Roxtec (рис. 18).

Компания Rittal выпускает широкую гамму устройств для поддержания микроклимата в шкафах и корпусах: вентиляторы с фильтрами, кондиционеры для шкафов, термоэлектрические охладители/нагреватели на основе эффекта Пельтье. В рамках концепции «Индустрия 4.0» клиенты компании могут заказывать новые шкафы и корпуса как с предварительно смонтированными элементами системы контроля микроклимата, так и с доработками (отверстиями, крепёжными элементами и т.д.) для их последующей установки своими силами (рис. 19).



Рис. 19. Доработанный корпус с системой вентиляции

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новые компактные распределительные шкафы и корпуса серий AX и KX компании Rittal имеют более простую и одновременно глубоко продуманную конструкцию, предоставляющую клиенту множество новых удобств и функциональных возможностей по сравнению с корпусами старых серий без существенного увеличения цены. Максимальное использование цифровых технологий «Индустрия 4.0» на всех этапах жизненного цикла изделия обеспечивает возможность быстрой разработки и массового производства доработанных в соответствии с индивидуальными требованиями каждого клиента изделий,

что позволяет оптимально решить стоящую перед ним задачу.

Вместе со своими цифровыми виртуальными прототипами новые компактные шкафы и корпуса соответствуют всем требованиям будущего и одновременно ориентированы на требования клиентов: больше простоты, больше экономии времени, больше преимуществ. ●

При подготовке статьи были использованы информационные и рекламные материалы компании Rittal

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Медиаплеер SW-101-N награждён Taiwan Excellence Awards 2020 года

Компания IBASE Technology Inc., ведущий мировой поставщик промышленных материнских плат и встраиваемых систем, сообщает, что промышленный медиаплеер SW-101-N был удостоен награды Taiwan Excellence Awards 2020 года.

Премия Taiwan Excellence Awards была учреждена Министерством экономики Тайваня в 1993 году. Каждый год кандидаты проходят строгий отбор в четырёх номинациях: «Разработка», «Дизайн», «Качество» и «Маркетинг» для определения лучших продуктов, произведённых на Тайване, которые представляют инновационную ценность. Такие продукты служат примерами эффективных



разработок в местной промышленности и продвигаются правительством в целях развития тайваньского бизнеса на международном рынке.

Получивший награду сверхпрочный безвентиляторный медиаплеер SW-101-N разработан специально для ответственных применений. Оборудование пыле- и водонепроницаемо и имеет степень защиты IP68, широкий

диапазон рабочих температур $-40...+75^{\circ}\text{C}$. Устройство поддерживает уникальные технологии IBASE – iCONTROL для защиты от перегрева и Observer для интеллектуального управления системой, в том числе для автоматического планирования включения/выключения, возобновления подачи питания, дистанционного мониторинга температуры/напряжения системы и др.

Компания IBASE получила уже шестую премию Taiwan Excellence Award за последние восемь лет, так как предлагает широкий ассортимент качественных промышленных медиаплееров, подходящих для самых разных отраслей, включая розничную торговлю, транспорт, финансы, гостиничный бизнес, развлечения, образование и многое другое. ●

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



IoT от Advantech для дорог и парковок

Юрий Широков

Число транспортных средств на дорогах мегаполисов неуклонно растёт, вызывая множество негативных последствий. Именно поэтому оптимизация функционирования транспортных сетей очень актуальна в наши дни. Компания Advantech предлагает системным интеграторам использовать в проектах автоматизации готовые наработки в области роботизированных паркингов и управления транспортной инфраструктурой больших городов.

ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Стандарт NEMA TS2 (инициатива национальной ассоциации производителей электрооборудования США) является развитием стандарта TS1 для оборудования управления дорожным движением, в том числе светофорами, аварийными дорожными знаками и сигнализацией. Он разработан как документ для производителей, регламентирующий соответствие продукции набору минимальных требований для обеспечения высокой надёжности интеллектуальных транспортных систем (ITS). Требования ко многим приложениям ITS включают возможность удалённого монтажа и наружного размещения оборудования, широкие диапазоны рабочих температур и влажности, поддержку различных технологий коммуникации. Стандарт TS2 дополнительно содержит требования к условиям работы и тестированию оборудования, включая диапазон температур, значения влажности и напряжения электропитания, устойчивость к вибрации и ударам.

Вся продукция компании Advantech для применения в этой сфере протестирована и соответствует или даже превосходит требования упомянутого стандарта NEMA TS2. Ассортимент продукции Advantech для комплектации шкафов управления движением включает коммутаторы, удлинители и маршрутизаторы EtherNet, оптоволоконные медиаконвертеры, последовательные изо-

ляторы и оборудование для беспроводной связи.

Некоторые из устройств передачи данных могут быть применены в системах управления светофорами. Это, например, удлинители медных линий или оптоволоконные медиаконвертеры. Устройства используются для взаимного соединения шкафов управления движением. Расширители EtherNet могут устанавливаться на эксплуатируемых установках, где уже имеются проводные подключения. Для новых установок или там, где можно использовать оптоволоконно, именно они являются оптимальным вариантом. Многие контроллеры всё ещё имеют последовательный интерфейс, и на них для реализации удалённого мониторинга контроллера можно задействовать протоколы IP или EtherNet. Для полевого обслуживания, настройки и диагностики можно использовать серверы последовательных интерфейсов.

Придорожные радиолокационные знаки обычно устанавливаются на столбах на обочине дороги или на небольшом мобильном прицепе. По мере необходимости данные радара отправляются для обновления информации на цифровых вывесках или в правоохранительные органы. В магистрали сети передачи данных используются управляемые коммутаторы EtherNet с поддержкой технологии оптоволоконного кольца. Для связи с удалёнными или мобильными комплексами оборудования могут использоваться сотовые маршрутизаторы. Серверы последовательных интерфейсов служат для обеспечения работы радаров по сетям EtherNet, а последовательные изоляторы — для защиты удалённо установленного радарного оборудования в экстремальных погодных условиях. Устройства, применяемые в этих приложениях, должны использоваться в широком диапазоне рабочих температур $-34...+74^{\circ}\text{C}$, а так-

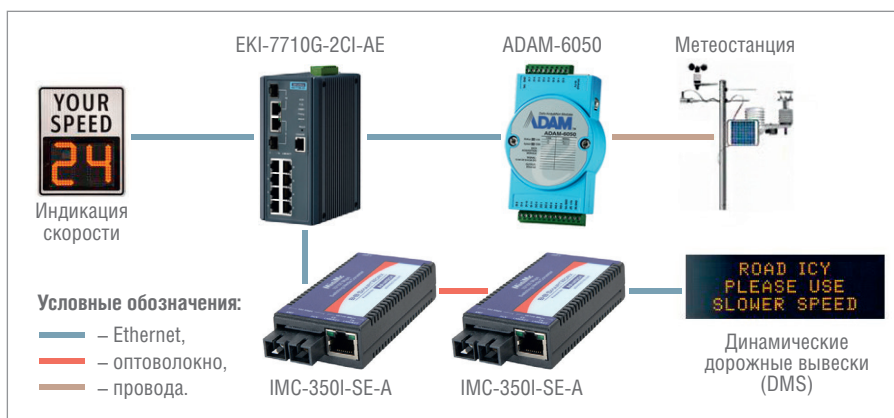


Рис. 1. Пример управления дорожными цифровыми табло

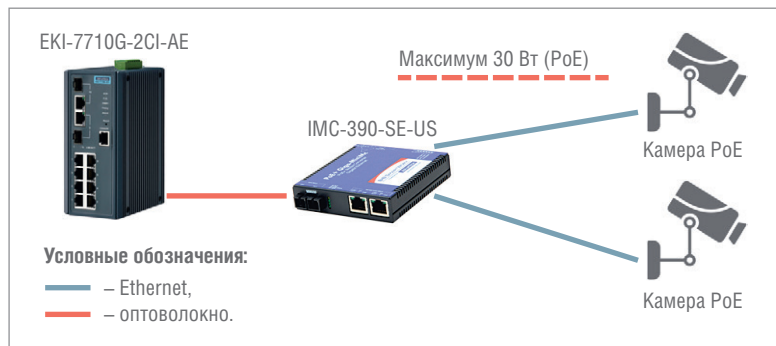


Рис. 2. Видеокамеры PoE упрощают и удешевляют кабельную разводку



Рис. 3. Медиаконвертер Advantech IMC-390-SE-US с поддержкой технологии PoE

же выдерживать воздействия ударов и вибраций.

Большая сеть цифровых вывесок может строиться на базе управляемых коммутаторов EtherNet, подключённых к последовательному серверу или к оптоволоконному медиаконвертеру, который, в свою очередь, подключается к последовательному серверу (рис. 1). При необходимости последовательные изоляторы или модули-конвертеры среды могут выполнять также роль высококачественной гальванической изоляции и защиты от помех.

Хорошим решением будет также использование дорожных видеокамер, подключаемых по стандарту PoE (Power over Ethernet, рис. 2). PoE — это технология, позволяющая передавать электрическую энергию для питания удалённо подключаемых устройств через стандартную витую пару в сети Ethernet. Для такого подключения устройств используются специальные сетевые коммутаторы и медиаконвертеры с поддержкой PoE. К этим устройствам относится, например, медиаконвертер IMC-390-SE-US (рис. 3), обеспечивающий передачу подключённой нагрузке мощности до 25,5 Вт.

ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Города изобилуют автомобильными дорогами и улицами, где движутся пешеходы и все виды транспортных средств: велосипеды и мотоциклы, автомобили, автобусы, троллейбусы и трамваи. На характер транспортных потоков и пропускную способность дорожной инфраструктуры оказывает огромное влияние работа средств управления светофорами на перекрёстках. Для достижения эффективности и безопасности необходим точный мониторинг, дающий представление о характере движения транспортных потоков по всему городу. Традиционные методы регистрации, такие как ультразвуковые, микроволновые радарные или

инфракрасные датчики, либо стоят слишком дорого, либо не в состоянии сохранять данные в виде архивной записи. Надёжные искусственным интеллектом (ИИ) системы анализа видео могут преодолеть эти недостатки (рис. 4). С помощью анализа видео легко можно получить такую информацию, как номера транспортных средств, направление их движения, время ожидания и т.д.

Решение для мониторинга трафика на основе ИИ включает в себя самоадаптирующуюся светофорную систему, систему пограничного ИИ и сервер логического вывода ИИ. Система пограничного ИИ захватывает видеопотоки с IP-камер, а затем анализирует контент. Питание на IP-камеры подаётся по технологии PoE через порты LAN RJ-45 общего назначения, что значительно упрощает развёртывание камер в удалённых районах. Низкое энергопотребление, безвентиляторный дизайн компьютеров и широкий диапазон рабочих температур в таких приложениях необходимы для удовлетворения требований, предъявляемых к придорожной системе, поскольку оборудование размещается на элементах светофоров. Для обработки логического вывода и анали-

за набора метаданных с помощью моделей глубокого обучения серверу логического вывода ИИ требуется высокая вычислительная мощность. Эту мощность обеспечивает, например, платформа SKY-6100. Светофорами иногда требуется управлять и из диспетчерского центра вручную, что также нужно учитывать при проектировании системы (рис. 5).

Компактный модульный компьютер Advantech MIC-7200 на базе платформы вычислений для искусственного интеллекта NVIDIA Jetson Tegra X2 (TX2) использовался в качестве системы искусственного интеллекта. Для мониторинга большого количества собранных данных MIC-7200 реализует технологию логического вывода ИИ, превосходящую традиционные методы распознавания транспортных средств, используемые для отслеживания объектов. MIC-7200 отвечает требованиям компьютерных технологий глубокого обучения и конструктивно пригоден для установки в местах с неблагоприятными условиями эксплуатации. Компьютер также предоставляет несколько интерфейсов для интеграции с другим оборудованием контроля трафика.



Рис. 4. На дорогах больших городов теперь работает ИИ



Рис. 5. Структура системы автоматизированного управления трафиком



Рис. 6. Стоечный масштабируемый сервер SKY-6100 1U Dual Intel® Xeon®

Монтируемый в стойку сервер логического вывода SKY-6100 высотой 1U (рис. 6) не только получает метаданные от всех периферийных систем искусственного интеллекта, но и контролирует все условия трафика с помощью моделей глубокого обучения. Таким образом сервер ИИ может распознавать различные аномальные ситуации и адаптивно управлять светофорами. Благодаря аналитическим возможностям SKY-6100 самоадаптирующаяся система управления дорожным трафиком обеспечивает бесперебойное и эффективное движение в городе. Информация о дорожном движении используется ещё и для оценки текущей и ретроспективной производительности, а также для прогнозирования развития дорожной инфраструктуры в будущем. Всё это помогает упреждающему транспортному планированию, являющемуся неотъемлемой частью стратегии развития больших городов.

ЭФФЕКТИВНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПАРКОВОК

Из-за больших объёмов информации и сложности логистики человек зача-

стую уже не способен эффективно управлять крупными паркингами в ручном режиме. Как следствие, оптимальное заполнение машиномест и время обслуживания клиентов при управлении по старинке оставляют желать лучшего. Эти проблемы решает применение интеллектуальной автоматики. В приложениях управления парковкой список подключённых устройств обширен: это билетные/чековые системы, шлагбаумы, кассы, камеры безопасности, цифровые знаки и многое другое. Удлинитель Ethernet хорошо подходит

для создания подключения устройств на парковке с целью передачи данных, так как они отлично работают с уже существующими проводными соединениями. При подключении нескольких устройств можно использовать последовательные серверы и коммутаторы EtherNet. Изоляция обеспечивает дополнительную защиту установленного оборудования. Оптоволокно является хорошим выбором там, где требуется надёжность при работе в различных погодных условиях.

Автоматизированные транспортные средства, или AGV (Automated Guided Vehicle), чаще всего используются в промышленных целях для транспортировки материалов между производственными объектами, линиями или складами. В современную эпоху промышленного Интернета вещей системы AGV также смещаются от простой автоматизации к интеллектуальности, а сфера применения подобных приложений расширяется от фабрик до общественных парковок. Используя модуль Wi-Fi, лазерную навигацию и технологию соевого обмена данными, производитель AGV создал интеллектуального парковочного робота, который может поднять, переместить и припарковать автомобиль всего за 120 секунд (рис. 7). С целью гарантии точного получения парковочным роботом задач от централизованной системы диспетчеризации и выполнения им команд без столкновений или аварий были применены встраиваемые компактные безвентиляторные промышленные коммуникационные шлюзы на базе архитектуры x86. В прошлом AGV, как правило, контролировались и управлялись с помощью программируемых логических контроллеров (ПЛК). Однако для обеспечения всестороннего мониторинга парковочные AGV должны выполнять множество арифметических вычисле-

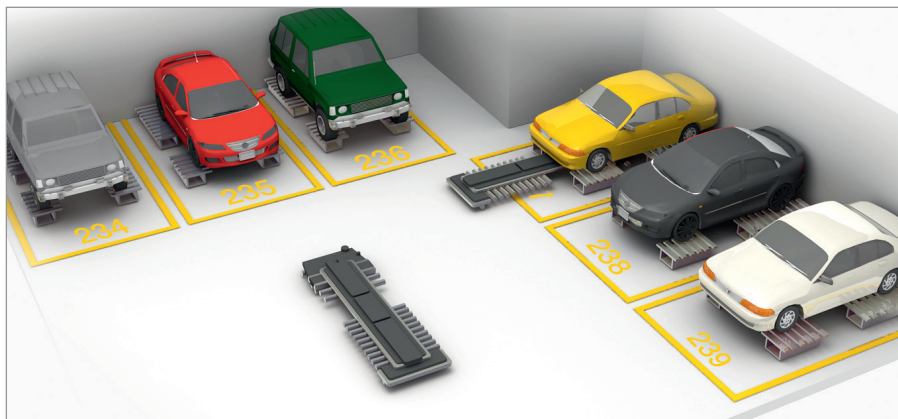


Рис. 7. Автоматизированная парковочная система



Рис. 8. Встраиваемый безвентиляторный компьютер Advantech UNO-2272G

ний, и теперь ПЛК уже не справляются с такими задачами.

Встраиваемый компьютер Advantech UNO-2272G (рис. 8), оборудованный двумя модулями iDOOR (реализована связь по Wi-Fi и поддержка полевой шины CANopen), не только отвечает требованиям к производительности парковочных AGV, но и поддерживает модульные операционные системы реального времени (Windows Embedded Compact 7), настраиваемые драйверы и программное обеспечение Advantech для удалённого управления и мониторинга (WISE-PaaS/RMM — Remote Monitoring and Management Platform).

Эта функциональность предоставляет роботам AGV дополнительные возможности по диагностике состояния системы и автоматическому планированию.

Парковочный робот

Основанная в 2014 году на базе материнской компании Shenzhen Yee Fung Automation, специализирующейся в сфере разработки и производства систем гаражных 3D-парковок, компания Shenzhen Yeefung Robotics Technology создала универсальный парковочный робот AGV. Недавно компания пересмотрела концепцию парковочных AGV, заменив ранее использовавшийся

в них контроллер более экономичным шлюзом, что сделало доступными новые ключевые технологии и увеличило конкурентоспособность продукта. Обладая двумя режимами позиционирования (лазерная и магнитная привязка) новый интеллектуальный парковочный робот AGV компании Shenzhen Yeefung может автоматически перемещаться вперед-назад, поворачивать влево-вправо, вращаться, а также выполнять перемещение на плоскости. Однако из-за ограниченных размеров корпуса AGV (длина 4548 мм, ширина 1773 мм, высота 320 мм) для необходимых ему устройств управления доступно минимальное пространство, да и условия работы оборудования робота не лучшие. Следовательно, управляющий шлюз AGV должен выполнять сложные расчёты траекторий движения и при этом быть достаточно компактным, чтобы встраиваться в транспортные средства, а также иметь защиту от вибрации, ударов и столкновений. При этом интеллектуальная система парковки AGV должна управлять более чем сотней транспортных средств одновременно. Таким образом, от программно-

Система расширения интерфейсов MI/O

Гибкая разработка компьютерных систем



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



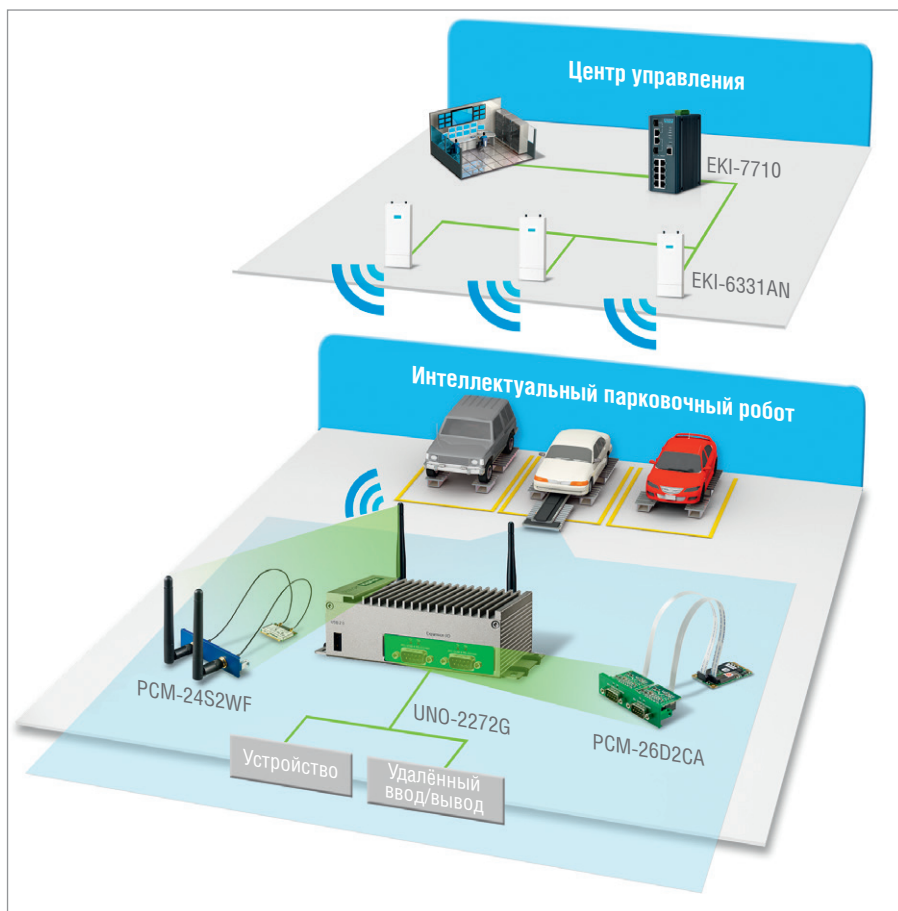


Рис. 9. Структура автоматизированной парковочной системы

го обеспечения для удалённого мониторинга устройств требуется в режиме реального времени держать центральную диспетчерскую в курсе состояния транспортных средств. Кроме того, для обеспечения непрерывной эксплуатации интеллектуальных парковочных AGV необходимы возможности раннего оповещения, позволяющие менеджерам предусмотреть и организовать техническое обслуживание транспортных средств.

Шлюз Advantech UNO-2272G очень компактен — он и правда размером с ладонь (157×88×50 мм). Однако он оснащён процессором Intel® Atom™ J1900 с частотой до 2,41 ГГц и 2 ГБ оперативной памяти DDR3L, модулями беспроводной связи (PCM-24S2WF) и CANbus (PCM-26D2CA), поэтому способен не только принимать команды от центральной системы диспетчеризации, но и обрабатывать данные, собранные датчиками предотвращения столкновений, 360-градусным лазерным передатчиком и магнитным сканером для определения парковочного места и траектории движения, а затем давать указание парковочным AGV на самостоятельную перевозку транспортных средств на определённые парко-

вочные места. Что касается прочности и надёжности, то можно отметить, что лёгкий алюминиевый корпус системы улучшает рассеивание тепла и защищает компоненты и модули от повреждений в результате попадания воды или пыли. Прочный встроенный твердотельный жёсткий диск mSATA обеспечивает повышенную скорость чтения/записи. Кроме того, UNO-2272G сертифицирован в соответствии со стандартами IEC на устойчивость к уда-

рам и вибрации, что говорит о его надёжности при работе в экстремальных условиях.

Хотя основная цель этого проекта состояла в подборе оптимального оборудования для интеллектуальной парковочной системы AGV, компания Advantech предложила своё программное обеспечение, которое включает настраиваемые драйверы для модулей Wi-Fi и CANbus, а также программное обеспечение для мониторинга удалённых устройств (рис. 9).

Добавляем IoT

В соответствии с тенденцией перехода к IoT и облачным сервисам задача управления парковками также смещается в сторону интеллектуальных систем с удалённым мониторингом и управлением. При этом операторы парковок надеются решить таким способом традиционные проблемы низкой эффективности и манипулирования оплатой парковки (рис. 10).

Полноценная облачная система управления интеллектуальной парковкой должна включать в себя несколько аспектов: базовые аппаратные устройства, облачную платформу среднего уровня, отвечающую за связь между облачными сервисами и нижними уровнями автоматизации, и SaaS-приложение верхнего уровня. Разработка и реализация столь сложной системы требует значительного количества времени и усилий. В сочетании с необходимостью соблюдения множества требований и обеспечения стабильности работы системы выполнение проекта часто чрезмерно затягивается.

Пакеты Advantech SRP (Solution Ready Platform — готовые пакетные



Рис. 10. Парковочная система с элементами IoT

платформы) для облачных сервисов предоставляют широкий спектр аппаратных продуктов для реализации концепции Edge Intelligence (периферийные вычисления и ИИ), необходимые продукты для беспроводной связи в полевых условиях, а также готовую к использованию облачную платформу PaaS IoT. Помимо того, что системные интеграторы могут сосредоточиться на разработке сервисов приложений SaaS, такие решения уже отвечают базовым требованиям и устраняют необходимость в самостоятельной интеграции оборудования в облако.

Один из системных интеграторов, специализирующийся на предоставлении облачных интеллектуальных услуг IoT-компаниям, управляющим парковками, недавно взялся за проект подземной парковки для универмага-бутика, расположенного в торговом районе Синьи в Тайбэе.

В соответствии с требованиями заказчика новая система должна была управлять четырьмя сотнями парковочных мест, обеспечивая при этом высокое качество обслуживания пользователей и принимая во внимание желание раз-

личных клиентов платить различными способами, такими как сторонняя оплата, EasyCard (транспортная платёжная система, распространённая в Тайбэе), кредитная карта и наличные. Проект также должен был минимизировать затраты на обслуживание и управление парковкой.

Итак, системный интегратор должен был разработать в рамках этого проекта три приложения SaaS: систему парковки и поиска автомобилей, систему управления оплатами и интеллектуальную систему управления освещением. Помимо этих трёх наборов программного обеспечения необходимо было внедрить систему распознавания номерных знаков, интеллектуальный киоск для поиска автомобилей, автоматический платёжный терминал, установить беспроводные датчики и указатели парковки.

Жёсткие временные ограничения позволяли компании успеть лишь разработать перечисленные сервисы SaaS. В этих условиях необходимо было найти комплексное решение, охватывающее современные устройства и облачные платформы. В то же время компа-

ния рассчитывала, что выбранная архитектура «устройства—облако» будет универсальной, и её можно будет впоследствии применять к различным видам парковок.

При этих условиях для завершения проекта интеллектуальной парковки с подключением к облаку и обеспечением удалённого мониторинга и управления потребовались бы только корректировки конфигурации устройств и новый дизайн интерфейса управления.

Компания Advantech разделила задачи создания интеллектуальной парковки с подключением к облаку в этом проекте на четыре части: нижний уровень представлен приложением Smart Edge — шлюзовой системой, обрабатывающей въезд и выезд транспортного средства; второй уровень отвечает за выбор места парковки после въезда на стоянку, а также за актуализацию сетки парковки и автоматическое управление освещением; третий уровень — это облачная платформа WISE-PaaS, которая служит мостом между устройствами и приложениями; а верхним уровнем стали три приложения SaaS, разработан-

swissbit®
INDUSTRIAL MEMORY SOLUTIONS



Серия S-40: карты памяти SD и MicroSD для эффективных промышленных применений

- 4–32 Гбайт (MLC NAND Flash)
- SD 3.0 (2.0), SDHC Class 6
- Передача данных до 24 Мбайт/с
- Автономная система управления данными
- Защита от пропадания напряжения
- Длительное время хранения данных при экстремальных температурах
- Резервирование встроенного программного обеспечения
- Сложный механизм распределения нагрузки и управления сбойными блоками
- Обновление параметров и встроенного программного обеспечения
- Контроль изменений в комплектации
- Инструменты для диагностики

Надежные, прочные, экономичные

ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама



Рис. 11. Интеллектуальное IoT-решение для парковок

ные самым системным интегратором (рис. 11).

SRP от Advantech для этого проекта представляет собой комплексное решение от граничных устройств до облака, включающее три промышленных компьютера: MIC-7700, ИТА-1711 и PPC-3150 на нижнем уровне. Эти безвентиляторные компьютеры создали компактную и высокопроизводительную аппаратную платформу, обеспечивающую хорошее рассеивание тепла благодаря конструкции, рассчитанной на широкий диапазон рабочих температур. Узлы датчиков Wizzard и шлюзы WISE-6610 на втором уровне, установленные в местах парковки, можно сконфигурировать для беспроводного соединения, что позволяет сэкономить на стоимости проводки.

Третий уровень системы — облачная платформа WISE-PaaS, которая позволяет разработчикам легко создавать собственные SaaS-приложения с помощью сервисов Edge-to-Cloud WISE-PaaS/EnSaaS, IoT-хаба и панели мониторинга и управления (Dashboard). При помощи облачных сообщений и функций удалённого управления IoT-устройствами WISE-PaaS/EdgeSense пользователи могут удалённо диагностировать, восстанавливать и перезапускать аппаратные продукты Advantech. Это сделало обслуживание системы более быстрым и удобным, а также сократило расходы.

Процесс работы системы строится следующим образом: собранные устройствами нижнего уровня данные отправляются на облачную платформу WISE-PaaS через EtherNet, а затем требуемые

данные передаются трём приложениям SaaS верхнего уровня. Когда транспортное средство въехало на парковку, ворота автоматически открываются и светодиодные знаки на парковке указывают автомобилю путь к свободным парковочным местам. Над парковочными местами в соответствии с их текущим статусом активируются средства освещения. Центр мониторинга получает информацию от полевых устройств в режиме реального времени, поэтому при возникновении аномалии (например, не закрывающиеся ворота) диспетчерская немедленно получает предупреждение об этом и может оперативно решить проблему.

Применяемое типовое решение Advantech SRP соответствует ряду требований, предъявляемых заказчиком к парковке: определение доступа к транспортному средству, реализация механизма сбора платы за парковку, выделение парковочного места, обеспечение человеко-машинного интерфейса и подключения к другим облачным платформам. Например, MIC-7700 с четырьмя слотами расширения PCIe позволяет шлюзу распознавания номерного знака принимать сигналы RFID от меток eTag. ИТА-1711 обеспечивает до четырнадцати COM-портов, и автоматическая платёжная машина может работать в режиме оплаты по счёту, наличными или кредитными картами. В плане беспроводных технологий Advantech помимо LoRa (энергоэффективная технология, использующая метод импульсного кодирования Chirp Spread Spectrum линейно-частотной модуляции) предлагает и дру-

гие варианты. Если необходимо интегрировать систему управления парковкой со сторонней системой (например, система запроса парковочных площадей правительства Тайбэя), очень важны преимущества беспрепятственного соединения различных публичных и частных облаков с облаком WISE-PaaS.

Облачные интеллектуальные услуги IoT позволяют операторам парковок экономить на рабочем персонале, повышают их доходы и снижают расходы на управление. В то же время за счёт предоставления механизма альтернативных видов оплаты и удобства быстрого поиска пустых парковочных мест растёт удовлетворённость клиентов. Для специализирующихся на этой услуге системных интеграторов использование SRP Advantech — возможность снизить нагрузку на разработчиков и стоимость послепродажного обслуживания. Advantech SRP обеспечивает гибкое расширение и конфигурацию, поэтому подходит не только для коммерческих парковок, но и для парковок в офисных зданиях. Например, один системный интегратор использовал эту архитектуру при разработке интеллектуальной системы парковки для кампуса Advantech Linkou. Там были дополнительно реализованы такие функции, как бронирование конференц-зала, бронирование парковки для посетителей, приветственные указатели, руководство по парковке, поиск автомобилей и энергосберегающее освещение. Основываясь на успешных примерах применения, системные интеграторы продолжают внедрять Advantech SRP для разработки систем управления парковками, которые предоставляют всеобъемлющие облачные интеллектуальные услуги IoT для всё большего числа своих клиентов.

Вывод

Готовые типовые программно-аппаратные IoT-решения компании Advantech позволяют получить выгоду на всех этапах жизненного цикла продукта: на этапе разработки и внедрения они экономят время и ресурсы системного интегратора, а впоследствии, на этапе эксплуатации, обеспечивают более дешёвое техническое обслуживание. Число проверенных на практике решений «из коробки» от Advantech в разных областях неуклонно увеличивается, и, возможно, что-то интересное уже имеется и для вас. ●

E-mail: textoed@gmail.com



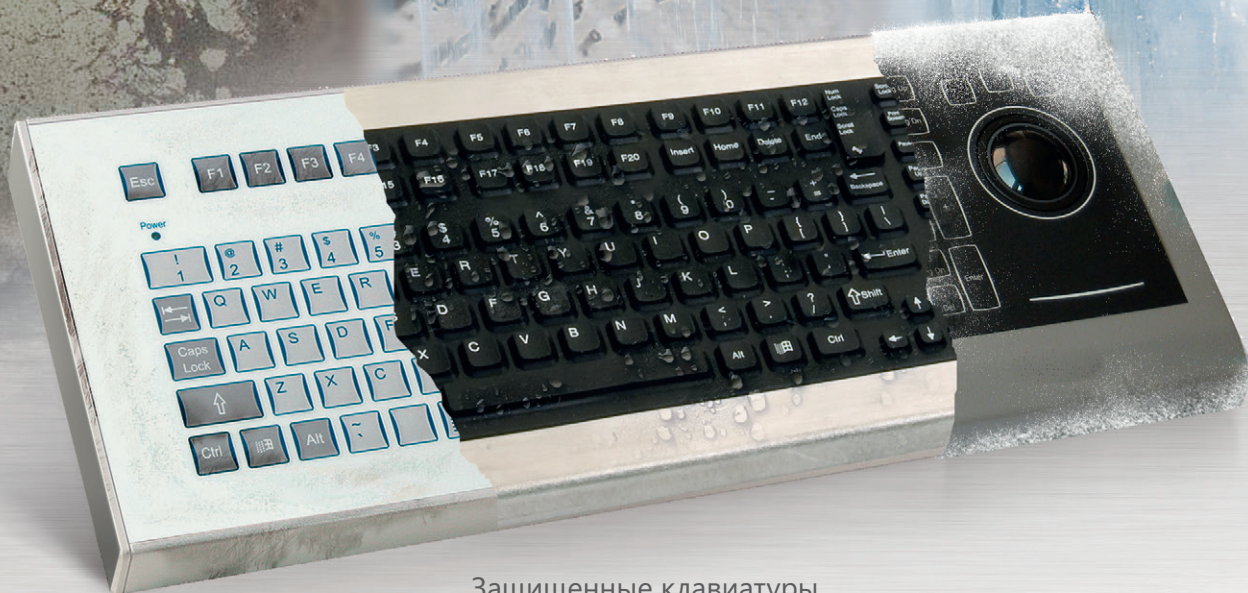
Водонепроницаемые
мыши



Механические
трекболы



Лазерные
трекболы



Защищенные клавиатуры

УСТРОЙСТВА ВВОДА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

InduKey®

NSi

iKey

- Множество вариантов исполнения и установки
- Различные варианты интерфейсов, в том числе беспроводных
- Степень защиты до IP68
- Устройства, соответствующие IEC 60945
- Опциональная регулируемая подсветка
- Возможность кастомизации

ProSoft®

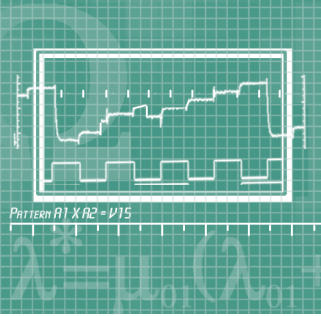
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама



Инструменты цифровой трансформации производства

Юрий Широков

Цифровизация производства в соответствии с концепцией Индустрии 4.0 может оказаться весьма непростой и затратной задачей. Как модернизировать стремительно устаревающие системы промышленной автоматизации до уровня требований IIoT, сохранив при этом всё лучшее от имеющейся инфраструктуры? Компания Advantech знает ответ на этот вопрос и готова поделиться своим опытом с вами.

Примерно каждое десятилетие мир переживает технологическую революцию. Девяностые годы прошлого века были десятилетием персональных компьютеров и домашнего Интернета. Двухтысячные принесли нам потоковый широкополосный доступ, виртуализацию и облачные сервисы. Нынешнее десятилетие ознаменовалось бурным развитием технологий Интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (ИИ, AI) и машинного обучения (ML). Эти технологии обеспечили более умную, быструю, продуктивную и гибкую промышленную автоматизацию четвертого поколения, которую сегодня принято называть Индустрией 4.0. Теперь преимущества зрелых решений Индустрии 4.0 очевидны каждому. Тенденции к визуализации и анализу больших данных, производственные линии, легко адаптируемые для изготовления мелкосерийных и даже штучных продуктов, создание промышленных экосистем и тесное партнёрское взаимодействие — всё это в корне преобразует производство и сам стиль ведения бизнеса. Хотя Индустрия 4.0 является очень разноплановым понятием, в нём есть некоторая общая для современного промышленного производителя концепция. Этот четвертый этап промышленной революции предлагает обширное применение беспроводных цифровых коммуникационных технологий, робототехники и систем автоматизации. В результате массового внедрения системы ИИ и облачные сервисы будут генерировать ог-

ромное количество ценных данных, предназначенных для обработки и критического анализа с целью оптимизации эффективности производственных процессов. Эти технологии смогут автоматизировать и визуализировать работу целых производственных линий, что позволит управлять машинами, принимая интеллектуальные решения, устраняющие влияние человеческого фактора, и в итоге обеспечит более качественные и дешёвые продукты.

Беспроводные технологии в IoT предполагают, что оборудование, датчики и «вещи» должны быть связаны со средой предоставления облачных услуг, контролирующей процессы и осуществляющей сбор данных для визуализации, мониторинга и управления.

Со стремительной оцифровкой всех необходимых производству активов количество подключённых устройств увеличивается экспоненциально, поэтому многие производители в попытке использования 4G для интеграции и взаимосвязи всего заводского оборудования в единое умное производственное решение уже сталкиваются с существенными ограничениями этой технологии. Пятое поколение беспроводных мобильных коммуникационных технологий (5G) будет иметь большое влияние на то, как и какие информационные услуги будут предоставляться. Благодаря высокой скорости передачи данных, снижению задержек, экономии энергии, увеличению пропускной способности системы 5G станут решением многих коммуни-

кационных проблем и катализатором дальнейшего развития концепции Индустрии 4.0.

Но в практической плоскости основным препятствием для большинства желающих приобщиться к Индустрии 4.0 производителей сегодня является проектирование технологически развитой инфраструктуры, в которую бы вписались дорогие, но зачастую устаревшие производственные системы. Изменения в соответствии с концепцией IoT требуют полностью подключённых к информационной среде систем, которые смогут «говорить» с облаком непрерывно, с учётом того, что устаревшие системы зачастую ещё и фрагментированы из-за использования разнородного оборудования и несовместимых протоколов автоматизации. Но даже такие системы в идеале тоже должны стать частью стройной технологической цепочки. О мощном инструменте, призванном эффективно решить обозначенную проблему, идёт речь в этой статье.

WISE-PaaS и SRP

По мере накопления опыта и компетенций компания Advantech переходит от роли поставщика оборудования к роли провайдера услуг, активно занимаясь созданием сфокусированных на различных предметных областях решений. В этой стратегии Advantech нацелены на облегчение перехода клиентов компании в мир Индустрии 4.0. Как уже было сказано, наследие прошлого и вновь создаваемая инфраструктура зачастую пло-

хо совместимы, поскольку используют разные протоколы, составляют разные экосистемы, ограничивающие возможности предприятия по быстрому переходу на новую облачную платформу. Основной трудностью является обеспечение взаимосвязанности операционных (ОТ) и информационных (ИТ) технологий. Компания Advantech сосредоточилась на создании промышленного облачного решения и облачной платформы для IIoT «WISE-PaaS» (PaaS — Platform as a Service), а также разработала пакеты готовых типовых решений SRP (Solution Ready Platform), объединяющих аппаратное и программное обеспечение в интегрированные промышленные приложения. Advantech предлагает SRP для различных заводов и производственных линий и обеспечивает клиентам концепцию Plug-and-Play на деле. Эти инструменты создают мульти-сервисную платформу для обеспечения проводных и беспроводных коммуникаций промышленной технологии с выделенным в облаке программным обеспечением, немедленно доступным при развертывании.

Для облегчения задачи модернизации компания Advantech предложила три

основных этапа трансформации корпоративных стратегий в рамках развития IIoT и Индустрии 4.0. На первом этапе внедряются аппаратные платформы и терминальные продукты, реализуется задача сбора данных и пограничных вычислений. Внедрение облачной платформы WISE-PaaS IIoT и готовых решений на основе SRP составляет второй этап развития IIoT. Заключительный же этап состоит в совместном с клиентом создании модели, интегрирующей приложения IIoT клиента с приложениями его вертикальных отраслевых партнеров. При этом ключевым инструментом для развития SRP является облачная платформа WISE-PaaS.

Архитектурно место WISE-PaaS — между облаком и устройствами IIoT, а сам продукт обеспечивает модульную операционную среду для системных интеграторов. Он не только гарантирует бесперебойную передачу информации с датчиков и удаленное управление устройствами, его открытые протоколы RESTful API/SDK устанавливают стандартизированное соединение и связь между всеми подсистемами. Интегрированное программное обеспечение и облачная платформа играют ключевую

роль в разработке приложений IIoT, анализе больших данных, дальнейшей оптимизации рабочего процесса и возможности расширения системы в будущем.

Функциональность

WISE-PaaS от Advantech предоставляет программное обеспечение и сервисы, составляющие промышленную облачную платформу IIoT. Платформа разрабатывалась как инструмент для системных интеграторов и производителей, позволяющий создавать собственные облачные бизнес-приложения на основе IIoT на различных вертикальных рынках. Облачная платформа WISE-PaaS может быть оптимизирована для нужд производственных предприятий, логистики, защиты окружающей среды, энергетики, розничной торговли, медицины и многих других сфер деятельности. Она объединяет платформу как сервис (PaaS) и масштабируемую инфраструктуру как сервис (IaaS).

Платформа предоставляет множество промышленных облачных Интернет-сервисов, которые разработчики могут легко интегрировать для создания приложений для различных промышленных предприятий.

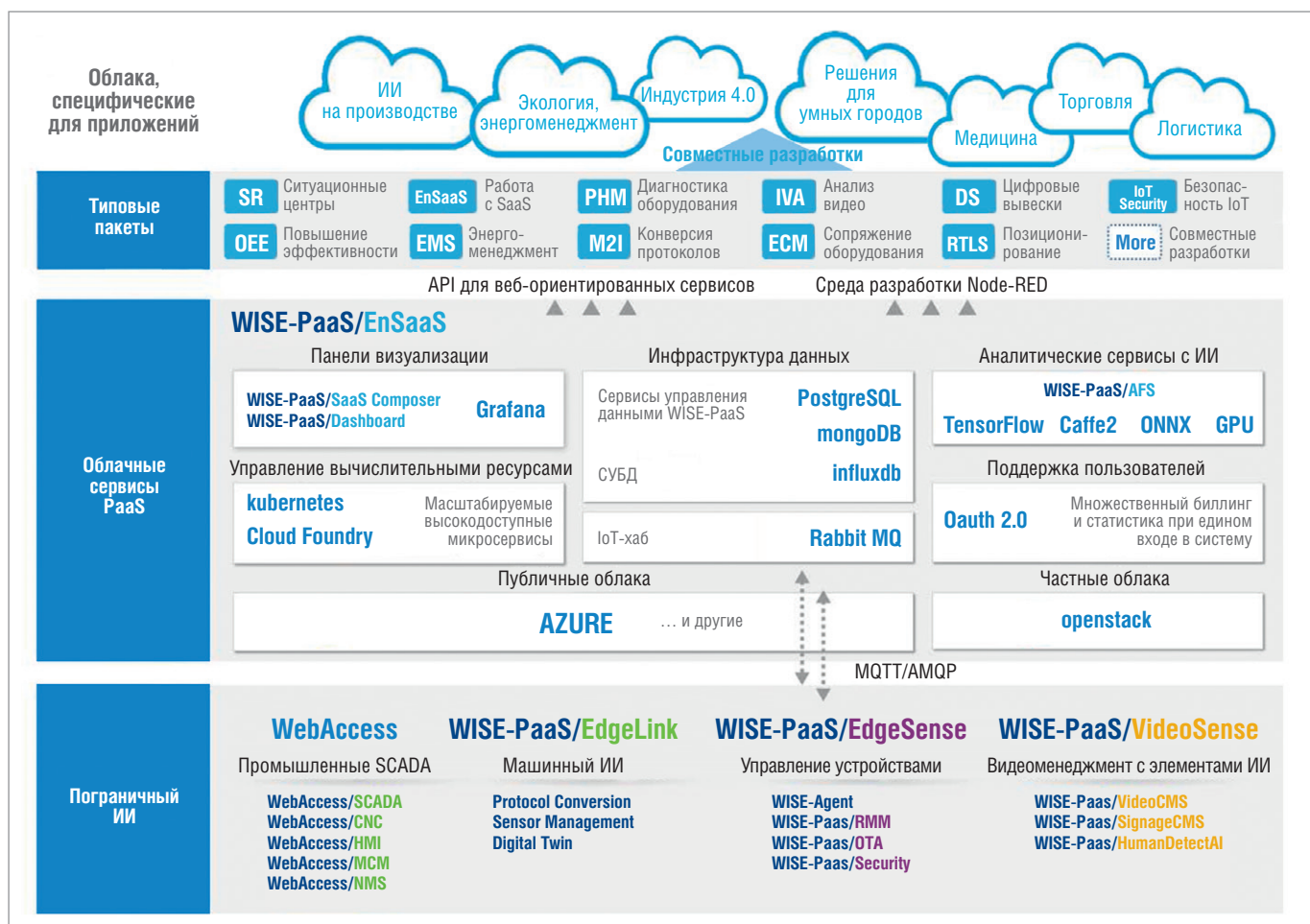


Рис. 1. Архитектура системы WISE-PaaS 2.0

Помимо поддержки обширного перечня оборудования Advantech платформа WISE-PaaS интегрировала также и разнообразные программные сервисы, такие как WebAccess, WISE-PaaS/EdgeLink, WISE-PaaS/EdgeSense и WISE-PaaS/VideoSense. Собранные в облачную платформу IoT WISE-PaaS/EnSaaS данные позволяют партнёрам быстро разрабатывать решения SaaS (Software as a Service — программное обеспечение как услуга) и доменные решения для IoT (рис. 1).

Облачная платформа WISE-PaaS позволяет просто и безопасно подключать устройства, управлять ими и собирать большие данные IoT, а также обрабатывать и анализировать/визуализировать данные в режиме реального времени. Благодаря комплексному набору инструментов разработки WISE-PaaS значительно упрощает развёртывание решений IoT.

В составе комплексного решения имеется ПО WISE-Agent — среда разработки приложений для связи и обмена информацией между периферийными устройствами и облачной платформой WISE-PaaS. WISE-Agent предоставляет набор средств разработки WISE-Agent SDK, содержащий библиотеку базовых программных кодов для быстрого подключения устройств и приложений к управляющей ими облачной платформе WISE-PaaS.

За коммуникации с устройствами в системе отвечает служба подключений WISE-PaaS Connectivity, обеспечивающая безопасную и надёжную двустороннюю связь между облачными IoT-концентраторами, периферийными шлюзами и оконечными IoT-устройствами. Облачная платформа WISE-PaaS предоставляет разработчикам набор функций и приложений для создания надёжных решений по управлению как на стороне устройства, так и на уровне сервера. Используя встроенные в облачную платформу инструментальные панели и приложения, разработчики могут легко управлять, просматривать, конфигурировать, отслеживать и обнаруживать устройства IoT.

WISE-PaaS даёт разработчикам широкий набор промышленных сервисов для создания, тестирования и запуска приложений IoT (рис. 2). Кроме того, она поставляется с инструментами визуализации, с помощью которых специалисты могут визуально обрабатывать данные от устройств, подключённых к платформе, как в реальном времени, так и исторические. Один из таких инструментов позволяет управлять потоками данных, ускоряя визуальную разработку различных бизнес-логик.

В качестве основы для разработки облачной платформы WISE-PaaS выбрана технология, поддерживающая несколь-

ко облачных инфраструктур (публичные облака AliYun, Amazon Web Services, Azure, Google Cloud Platform и частное OpenStack). Таким образом, WISE-PaaS отличается гибкой масштабируемостью, многопользовательским режимом и высокой надёжностью, а также предоставляет разнообразные услуги баз данных, структуру для обучения и развёртывания модели AI, панель визуального управления и многоуровневую службу управления активами.

Устройства и источники данных, используемые в решениях IoT, могут варьироваться по типу от простых подключённых к сети датчиков до мощных автономных вычислительных устройств. Однако они бывают ограничены в возможностях обработки, ёмкости памяти, пропускной способности и в поддержке протоколов. Набор средств разработки WISE-Agent, написанный на языке программирования C и соответствующий стандарту ANSI C, преодолевает названные ограничения, позволяя компилировать кросс-операционные системы и кросс-платформенные клиентские приложения, обслуживающие все эти устройства. Лёгкое ядро WISE Core (рис. 3) передаёт данные соответственно функциональности устройства в приложения, используя протокол рукопожатия (Handshake), взаимодействующий с облачной платформой WISE-PaaS. Это облегчает разработчикам ин-

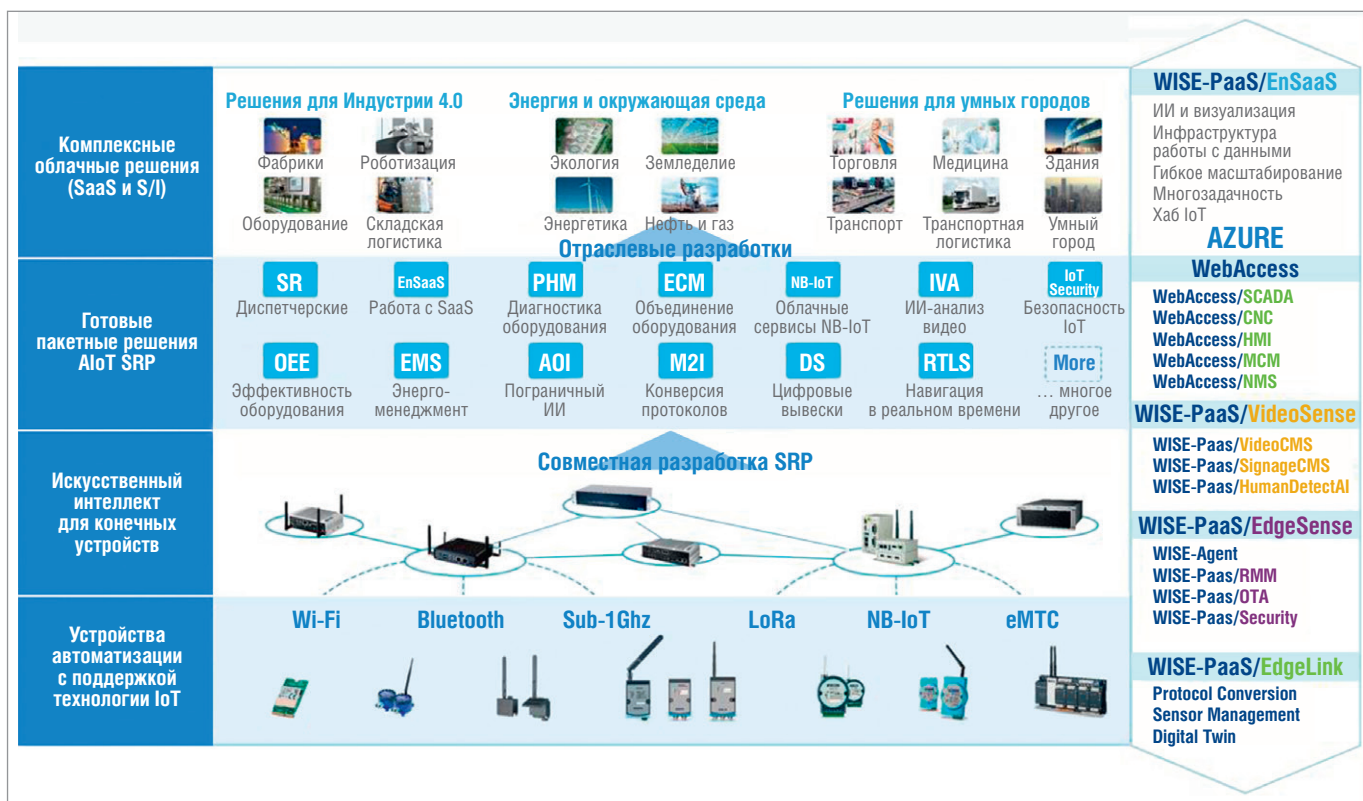


Рис. 2. Архитектура решений IoT от Advantech

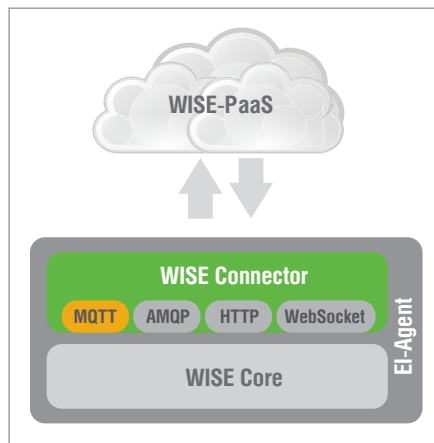


Рис. 3. Лёгкое ядро WISE Core для управления IoT-устройствами

теграцию в платформы с ограниченными ресурсами.

Облачная платформа WISE-PaaS основана на технологиях Cloud Foundry (виртуализированная облачная среда). Cloud Foundry не привязывает пользователя к конкретному облачному провайдеру и не ограничивает его какой-либо программной средой или облачной инфраструктурой. Таким образом, продукт может работать в публичных и частных облаках, а также в VMWare, Azure, AWS, GCP, OpenStack и других облачных платформах. Cloud Foundry позволяет абстрагироваться от базовой инфраструктуры, необходимой для запуска облака, что даёт возможность специалистам сосредоточиться на создании облачных приложений. Благодаря широкому выбору сред разработки, среди которых Spring для Java, .NET, Ruby on Rails, Node.js, Grails, Scala on Lift, а также платформ от партнёров (таких как Python и PHP), Cloud Foundry значительно повышает универсальность WISE-PaaS в целом. WISE-PaaS поддерживает также MySQL, MongoDB, PostgreSQL, Redis, RabbitMQ и другие пользовательские сервисы.

Безопасность и конфиденциальность

Безопасность и конфиденциальность очень важны, поскольку приложения IoT в дополнение к обработке большого количества конфиденциальных данных (таких как данные о частных лицах и компаниях) способны контролировать устройства и могут оказывать влияние на окружающую среду. Следовательно, физическая среда сети должна быть защищена от злонамеренных атак. Облачная платформа WISE-PaaS защищает клиентов от угроз безопасности с помощью следующих мер:

- уменьшение всеми возможными способами количества общедоступных IP-адресов и внешних доступных портов для минимизации доступа извне к внутренним сетям;
- изоляция клиентских приложений и данных в контейнерах;
- шифрование соединений;
- предоставление услуг безопасности для приложений. Набор безопасных сервисов промышленных приложений создаётся через сервисы учётных записей и аутентификации пользователей (UAA);
- включение ролевого контроля доступа для реализации детального контроля над доступными для пользователей действиями, обеспечение доступа к авторизованным ресурсам в рамках полномочий пользователей;
- обеспечение безопасности двоичных ресурсов приложений в мультитенантных (разделяемых многими пользователями) средах;
- предотвращение исчерпания ресурсов из-за распределённых атак злоумышленников.

Сервисы для разработчиков

WISE-PaaS Alliance — партнёрская программа, запущенная Advantech с целью помощи партнёрам в решении проблем приложений IoT и вывода их продуктов на рынок (рис. 4). В этой программе можно выделить четыре основных преимущества: разнообразие программных решений, готовая экосистема сотрудничества, маркетинг и привлечение внимания бизнеса к разработкам, комплексные услуги для разработчиков. С помощью доступных им сер-

висов партнёры могут унифицировать различные стандарты протоколов, что позволяет управлять данными, изображениями, устройствами и сетями, а также обеспечивает надёжность и масштабируемость устройств IoT и инфраструктуры данных. Ещё одной ключевой задачей является ускорение разработки приложений IoT. Программы альянса предоставляют комплексные услуги по разработке, включая необходимые инструменты, профессиональные консультации и службу технической поддержки, а также доступ к ресурсам форума разработчиков VIP IoT Developer Forum. Кроме того, участники программы используют маркетинговую платформу Advantech для повышения осведомлённости рынка о продукте, а также взаимодействуют с местными продавцами для получения информации о потенциальных клиентах и возможностях продвижения. Члены альянса WISE-PaaS могут воспользоваться и услугами обучения для быстрого начала работы с технологиями Индустрии 4.0. Системные интеграторы и разработчики программного обеспечения могут присоединиться к партнёрской программе для получения облачных программных решений в стиле IoT. В итоге участие в программе Advantech WISE-PaaS помогает партнёрам компании быстро развиваться и внедрять решения в концепции Индустрии 4.0.

В настоящее время во всём мире насчитывается уже около 150 членов программы WISE-PaaS, и Advantech прогнозирует ежегодное увеличение их числа примерно на 20 компаний. Совместное создание будущего Индустрии 4.0 оправданно, ведь, чтобы сдвинуть

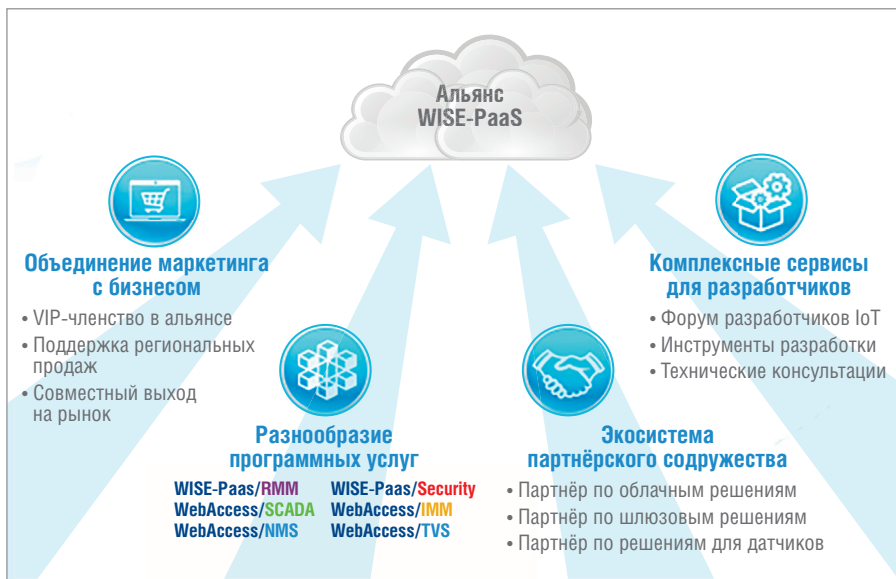


Рис. 4. Партнёрская программа Advantech WISE-PaaS Alliance



Рис. 5. Диспетчерская YCM

гору, нужна большая армия. Партнёры Advantech делятся друг с другом ресурсами и работают со специалистами рынка в поисках решений, которые принесли бы пользу для общего развития. Это настоящая модель коллективных инноваций, помогающая клиентам сэкономить деньги и одновременно оптимизировать своё производство.

WISE-PaaS

ДЛЯ ЛЮБЫХ ОТРАСЛЕЙ

Управление станками с ЧПУ

В последние годы металлообрабатывающая промышленность столкнулась с множеством проблем, и Китай здесь не является исключением. Эти проблемы включают в себя отсутствие стандартизированных коммуникационных интерфейсов, низкий уровень интеллекта существующего оборудования и невысокий уровень информатизации существующих систем. Компания YCM (Yeong Chin Machinery Industries Co. Ltd.[®]) обладает более чем шестидесятилетним опытом работы в области производства инструментов (рис. 5). Однако с появлением концепции Индустрии 4.0 и новых тенденций в IoT даже такие лидеры рынка, как YCM, сталкиваются с огромными проблемами в модернизации производства с использованием оцифрованной информации и визуализированных данных. Слишком быстрые рыночные изменения, конкуренция, ограниченные ресурсы и слабая устойчивость, медленный рост, нехватка рабочей силы — вопросы, требующие решения в металлообрабатывающей промышленности. Advantech имеет богатый опыт работы в промышленной автоматизации в различных отраслях, включая об-

работку металлов. Компания более 35 лет обеспечивает клиентов по всему миру интеллектуальными платформами. Компания YCM обратилась к Advantech и внедрила готовый пакет на основе машинного интеллекта по управлению станками с ЧПУ (M2I/CNC SRP). Данное решение позволило упростить производство путём быстрого обновления устаревших систем. Благодаря использованию SRP M2I/CNC от Advantech компания YCM получила возможность интеграции облачных функций IoT напрямую с контроллерами ЧПУ, что облегчило сбор данных от станков через облачную платформу WISE-PaaS. Подписавшись на облачный сервис M2I/CNC на площадке Advantech WISE-PaaS, YCM смогла легко контролировать в веб-интерфейсе общую эффективность оборудования (OEE), про-

изводительность и историю событий каждого станка с ЧПУ. Облачное решение позволило организовать сбор данных и управление в режиме реального времени без необходимости организации выделенной серверной. Теперь критические и некритические события легко идентифицируются, что сводит к минимуму время простоя системы и помогает планировать профилактическое обслуживание. В итоге SRP M2I/CNC от Advantech сокращает эксплуатационные расходы за счёт быстрого развёртывания SRP-решения.

Управление активами предприятия

В условиях растущей конкуренции на мировом рынке крупные производители автозапчастей заинтересованы в максимальной эффективности работы производственных линий. Однако процессы на этих линиях очень сложны и зависят от непрерывной координации сложной цепи роботизированных манипуляторов, датчиков и других инструментов. Построение системы автоматизации на основе существующей инфраструктуры в этой отрасли требует высокого уровня знаний и понимания соответствующих технологий. Недавно итальянский производитель коробок передач, двигателей, трансмиссий и крепежа решил разработать общефирменную программу оптимизации, направленную на повышение качества управления активами и снижение энергопотребления существующего оборудования и инфраструктуры за счёт улучшения мониторинга состояния и оптимизации работы (рис. 6). Проектом за-



Рис. 6. Сборочный конвейер



Рис. 7. Производство телевизоров на одном из заводов в Турции

нялся партнёр Advantech в Италии — компания Net Surfing Srl. Важнейшим требованием заказчика было обеспечение поддержки ряда имеющегося у него оборудования и машин. Таким образом, никакое существующее технологическое оборудование не должно быть заменено. Кроме того, система должна быть удобной, с точки зрения операторов, с интуитивно понятной приборной панелью, доступной на ряде устройств, включая смартфоны и планшеты. Клиент начал программу оптимизации с расстановки на печах и компрессорах высокотехнологичных датчиков, облегчающих анализ потребления энергии. Но с целью планирования профилактического обслуживания и улучшения энергосбережения потребовалось получить производственные данные и от другого оборудования, такого как ПЛК и различные датчики и счётчики расхода ресурсов. Основой для решения послужила WebAccess/SCADA от Advantech в сочетании с платформой Infor EAM (Enterprise Asset Management — система управления активами предприятия). WebAccess/SCADA обеспечивает мониторинг на основе веб-браузера и используется для диспетчерского управления и сбора данных. Программное обеспечение облегчает интеллектуальную аналитику через удобную для пользователя панель инструментов на основе HTML5. С помощью виджетов пользователи могут быстро и легко создавать настраиваемые информационные страницы с аналитическими диаграммами. Открытый интерфейс WebAccess/SCADA делает возможным ин-

теграцию в систему всего оборудования, что позволяет реализовать мониторинг энергопотребления и сбор производственных данных от каждой единицы оборудования, включая параметры работы компрессорной станции и системы охлаждения, насосов, данные о расходе электроэнергии и т.д. В итоге вся критическая информация с завода клиента наконец стала доступна и визуализирована в едином интуитивно понятном интерфейсе. На практике благодаря этому компания смогла добиться существенной экономии энергии и менее болезненно осуществлять регулярные остановки производства каждые 6 месяцев для планового технического обслуживания и ремонта. Кроме того, сервисная служба получила необходимую статистику для заблаговременного планирования замены изношенных деталей, тем самым предотвращая дорогостоящие незапланированные простои производственной линии. В итоге общая производительность компании повысилась на 4–5% без замены существующего оборудования.

Таким образом, внедрённая система обеспечила отличный возврат инвестиций: на самом деле система оказалась настолько эффективной, что, по расчётам, окупит себя в течение всего одного года.

Производство потребительской электроники

Чтобы повысить эффективность управления производством на основе продвижения решений Индустрии 4.0 в секторе потребительской электроники

Турции, компания Sistek совместно с Advantech разработала подходящее интеграционное решение MES. Системы управления производством (MES) автоматизируют и документируют процессы отслеживания сырья и преобразования его в готовую продукцию. Сектор потребительских товаров длительного пользования в Турции является одним из крупнейших на европейском рынке и занимает второе место в мире по производству бытовой техники (рис. 7). Это обусловлено тем, что страна находится на границе Европы и Азии и имеет тесные связи с Европой, что делает Турцию центром производства и распределения потребительской электроники. В настоящее время местные производители стремятся модернизировать свои технологические и производственные мощности. Эффективная система MES должна иметь прямое подключение к различным системам на операционном уровне, поэтому для повышения конкурентоспособности будущего решения компания Sistek привлекла к работе партнёров Advantech в секторе товаров длительного пользования на турецком рынке.

С развитием новых промышленных технологий и тенденций в IoT цифровое преобразование производства стало основной стратегией получения конкурентного преимущества. Sistek, один из ведущих системных интеграторов в Турции, разделяет подходы Advantech к реализации концепции Индустрии 4.0. Обладая более чем 25-летним опытом компания Sistek является центром разработки решений для интеграции аппаратного и программного обеспечения, облачных вычислений, машинного обучения, сбора и анализа данных. Компания отдаёт приоритет работе с данными, чтобы не только удовлетворить эксплуатационные потребности клиентов, но и преобразовать доступную производственную информацию в форму, открывающую путь для получения дополнительных преимуществ.

Для облегчения сбора данных с ПЛК, расположенных на четырёх производственных линиях одного из своих клиентов — производителей потребительских товаров, Sistek решила использовать программную платформу Advantech WebAccess/SCADA. На новом заводе по производству умной электроники, производственная мощность которого составляет 3,2 млн телевизоров в год, компания имеет более 80 конвейерных ли-

ний. Благодаря выбору WebAccess/SCADA процесс пусконаладки упростился. Сильная техническая поддержка со стороны Advantech и положительный опыт сотрудничества с компанией многих других заказчиков также явились серьёзными аргументами в пользу выбора программно-аппаратной платформы. ПО WebAccess/SCADA использовалось в качестве базового программного обеспечения для этого приложения, предоставляя открытые интерфейсы для разработки приложений IoT, подходящих для различных вертикальных рынков. Оно выступает также в качестве шлюза для сбора данных с различного полевого оборудования и передачи их в облако или сторонние приложения через SignalR, RESTful API, C# API и т.д. В этом решении WebAccess/SCADA получает данные с ПЛК SIEMENS, управляющих производственными линиями, а программное обеспечение Sistek MES собирает данные производственной линии через RESTful API с поддержкой WebAccess. Таким образом, производственные данные и информация ERP/SAP были успешно объединены. После этого заказчик смог отслеживать показатели конверсии с помощью ERP и быстро принимать меры для повышения эффективности своего производства. Благодаря такой синергии в цепочке создания добавочной стоимости, объединившей продукты Sistek и Advantech, внедряющие это решение предприятия сектора потребительских товаров продолжают рост, станут умнее и эффективнее.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, компания Advantech приняла и продвигает модель коллективного создания и глобального развёртывания систем автоматизации в рамках экосистемы Индустрии 4.0. Идея модели состоит в том, чтобы привлекать в сообщество WISE-PaaS всё больше и больше партнёров для совместного создания промышленной экосистемы IoT, которая будет способствовать разработке типовых приложений, ориентированных на предметные области.

Успешный опыт реализации проектов свидетельствует о правильности выбранного пути. Работая вместе, стремящиеся к эффективности и успеху бизнеса компании на следующем этапе эволюции IoT получают несомненное преимущество. ●

E-mail: textoed@gmail.com

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания ICONICS получила сертификат ISO 9001:2015



ICONICS предоставляет простое в использовании программное обеспечение для автоматизации и диспетчеризации, которое может собирать, анализировать и визуализировать информацию в режиме реального времени для любого приложения на любом устройстве, что позволяет повысить энергоэффективность, производительность и качество продукции. Компания ICONICS сообщает, что успешно прошла сертификацию ISO 9001:2015.

ICONICS стремится предоставлять своим клиентам высококачественные стабильные продукты и услуги, а также вкладывать постоянные инвестиции в технологии и развитие, поэтому было принято решение работать в направлении аккредитации ISO 9001. Компания ICONICS разработала и внедрила свою систему управления качеством для повышения общей эффективности, поддержания высокого уровня качества и обслуживания клиентов, а также для обеспечения прочной основы для инициатив в области устойчивого развития.

Чтобы достичь соответствия стандарту ISO 9001, компания ICONICS предпочла работать с одним из крупнейших в мире органов по сертификации — Британским институтом стандартов (BSI), который является мировым лидером в области оценки и сертификации систем менеджмента и продукции. BSI проверил систему управления ICONICS и провёл сертификацию по стандарту в качестве независимого стороннего специалиста. Это даёт клиентам уверенность в том, что приверженность ICONICS качеству распространяется на всю компанию и её процессы. В компании ICONICS, которая недавно вошла в состав корпорации Mitsubishi Electric Group, считают, что высокое качество управления служит одной из важнейших составляющих деятельности.

— Качество является одним из главных приоритетов Mitsubishi Electric Group во всём мире, — заявил Yuji Ichioka, исполнительный вице-президент, — и получение ICONICS сертификата ISO 9001 полностью соответствует корпоративному направлению Mitsubishi Electric. Эта сертификация особенно важна для разработчиков программного обеспечения, ре-

шения которых включают в себя инструменты, помогающие клиентам анализировать и улучшать качество продуктов и услуг. Сертификация ISO 9001 часто используется в качестве эталона для многих организаций при поиске поставщиков или деловых партнёров. ICONICS гордится тем, что заслужила это отличие.

— В ICONICS мы постоянно стремимся улучшать продукты и услуги, чтобы клиенты признали нас лидером и отличным поставщиком программного обеспечения и услуг для автоматизации, — сказал Dave Oravetz, вице-президент по проектированию. — Для этого мы тщательно собираем отзывы клиентов, чётко определяем требования к продукту, создаём продукцию, соответствующую этим требованиям, а также требованиям ISO 9001, и делаем это с целью постоянного совершенствования. ●

Компания GETT (InduKey) Asia дарит медицинские клавиатуры больницам Гонконга и Китая



Ситуация в Китае по состоянию на март 2020 года продолжает оставаться критической из-за эпидемии коронавируса. Люди стараются обезопасить себя с помощью хирургических масок, чтобы замедлить распространение опасного заболевания. В некоторых регионах Китая даже введён режим карантина — людям не рекомендуется покидать своё жильё без крайней необходимости.

Однако врачи и медицинский персонал особенно подвержены риску заражения. Moses Chan, служащий компании GETT Asia, общался с сотрудниками некоторых больниц в Гонконге. Они подтвердили, что в медицинских центрах существует опасность распространения инфекций.

Предметы, которые используются большим количеством людей, представляют собой благоприятную среду для распространения микробов и вирусов. Это верно и для устройств ввода данных, например для клавиатур. Чтобы минимизировать риск распространения коронавируса, компания GETT Asia решила пожертвовать ряд моделей гигиенических моющихся клавиатур своего производства больницам и поликлиникам Китая и Гонконга. Сейчас GETT Asia отправляет их в больницы различных регионов Китая. ●

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

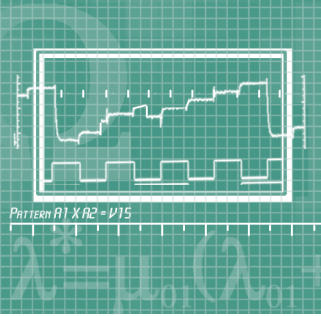
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

МОСКВА
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

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

ЕКАТЕРИНБУРГ
(912) 620-8050
ekaterinburg@regionprof.ru





Внедрение технологий Advantech в сегмент розничной торговли

Степан Студеникин

Компания Advantech постоянно ведёт разработку и производство качественных вычислительных платформ высокой производительности. Огромные силы тратятся на создание инновационных продуктов, и миссия состоит в раскрытии практического потенциала этих инноваций в надёжных продуктах и услугах. В статье приведён краткий обзор оборудования компании для сегмента розничной торговли.

ВВЕДЕНИЕ

Корпорация Advantech, основанная в 1983 году, является одним из крупнейших в мире производителей вычислительной техники для промышленной автоматизации, встраиваемых систем и телекоммуникаций, также у компании есть современное подразделение, силы которого направлены на разработку оборудования для розничной торговли.

Advantech считает, что интеллектуальный торговый центр, отель или ресторан должны выглядеть как дружелюбная среда, в которой легко ориентироваться, находить нужную информацию, регистрироваться, получать доступ к онлайн-сервисам и, главное, чувствовать себя в безопасности. Всё это возможно с уникальными мультимедийными системами Advantech. Интерактивные киоски, биометрические системы безопасности, терминалы самообслуживания — вот далеко не полный перечень интеллектуальных мультимедийных сервисов Advantech [1].

ТЕРМИНАЛЫ САМООБСЛУЖИВАНИЯ

В линейке продукции компании Advantech терминалы самообслуживания представлены в серии UTC. Рассмотрим наиболее популярные модели.

UTC-720 (рис. 1) — это многоцелевая основа для создания систем самообслуживания и киосков, оснащённая ярким 21,5" или 31,5" сенсорным экраном высокой чёткости Full HD формата 16:9, встроенным в тонкий стальной корпус со степенью защиты IP65. Новинка по-

ставляется с процессором Intel® Core™ i5-6300U и 4 ГБ памяти с возможностью расширения до 16 ГБ. Обеспечена поддержка нескольких ОС, включая Windows, Android и Linux. Важным преимуществом данной системы является наличие встроенного термопринтера, сканера штрих-кодов, считывателя NFC/RFID-меток, считывателя смарт-карт и MSR (Magnetic Stripe Reader — считыватель данных с магнитной полосы). Панельный компьютер легко монтируется на стену, устанавливается на пол или подвешивается к потолку (рис. 2).

UTC-750 (рис. 3) — это отличная от традиционных терминалов самообслуживания модульная система, базирующаяся на панельных компьютерах серии UTC-500 и дающая возможность дополнения различными вариантами

компонентов и стоек, для того чтобы соответствовать уникальным потребностям заказчика. Новая серия может быть оснащена дополнительными периферийными устройствами серии UTC-500, установить которые можно на четырёх сторонах терминальной рамы для дальнейшего расширения функциональности системы (рис. 4). UTC-750 может иметь на выбор пять вариантов диагонали экрана: 10,1", 15,6", 21,5", 31,5" и 42,5".

На сегодня терминалы самообслуживания пользуются наибольшей популярностью среди представителей розничной торговли (ритейла). Залог успеха данных систем кроется в большом количестве преимуществ, а также возможности быстро просчитать эффективность их внедрения.



Рис. 1. Терминал самообслуживания UTC-720



Рис. 2. Виды монтажа UTC-720



Рис. 3. Терминалы самообслуживания UTC-750



Рис. 4. Установка периферийного оборудования на UTC-750

При использовании такого оборудования повышается пропускная способность заведения и, как следствие, увеличиваются объёмы продаж. Из-за отсутствия психологического давления во время нахождения в общей очереди у клиента появляется время для более взвешенного выбора, что приводит к увеличению суммы среднего чека.

Нельзя не отметить экономию трудовых ресурсов и денежных средств. Это обусловлено тем, что работу кассиров в магазине выполняет специальное устройство, что влечёт за собой значительную экономию затрат на персонал, в первую очередь это кассиры, которые в больших магазинах зачастую работают в две смены. Если производить грубые подсчёты, то в зависимости от комплектации терминала его стоимость составит от 4 до 8 ежемесячных зарплат кассира, то есть уже по истечении этого срока терминал начнёт приносить доход. Но стоит помнить, что наиболее эффективным является вариант, когда количество касс уменьшается, но кассы не убираются полностью, а остаются одна-две. Это связано с тем, что всегда есть какой-то процент клиентов, которые по тем или иным причинам не могут совершить покупку с помощью терминала самообслуживания.

Ещё одним плюсом является экономия торговых площадей. На площади, которую занимает одна касса с сотрудником-кассиром, может уместиться сразу несколько терминалов самообслуживания.

Следующий плюс применения киосков не так заметен, тем не менее он несёт для ресторанных сетей ощутимое преимущество: с помощью киосков самообслуживания можно без дополнительных затрат сгладить неравномерность потока клиентов без увеличения време-

ни ожидания в очереди в пиковые интервалы. Поскольку магазины, кафе и любые другие учреждения имеют всего пару часов, когда идёт резкое увеличение количества посетителей, как правило, это обеденные часы и вечернее время, когда у людей заканчивается рабочий день, в остальное время поток средний. При классической схеме работы ситуация выглядит следующим образом: в ночное время как минимум одна касса с сотрудником-кассиром должна быть обязательно, даже если за ночь будет всего 5–10 клиентов, в стандартное время работает некоторое количество касс, которые позволяют обслуживать клиентов в максимально допустимые временные диапазоны, а в пиковые часы количество касс приходится увеличивать для соблюдения всё тех же допустимых временных диапазонов обслуживания клиентов. Внедрение терминалов в количестве, необходимом для обслуживания потока в пиковые часы, позволяет уйти от классической схемы гибкого графика, основной задачей которого и является закрытие пиковых периодов с помощью дополнительного персонала, плюс с помощью киосков можно минимизировать количество персонала в часы малой посещаемости (например, ночью) [2].

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЦЕННИКИ

Электронные ценники (Electronic Shelf Labels, ESL) — устройства автоматизации розничной торговли, позволяющие выводить информацию о цене и свойствах товара на экран, расположенный в непосредственной близости от самого товара в торговом зале. Они служат более современной и технологичной заменой традиционных бумажных ценников. Как правило, хотя и не во всех случаях, экраны электронных ценников выполняются на основе электронной бумаги. Управление ценниками осуществляется по инфракрасному каналу связи либо цифровому радиоканалу. Обычно электронные ценники имеют автономное питание, а одним из обязательных требований к ним является длительное время работы без смены батарей [3].

Компания Advantech представляет две линейки электронных ценников в своей продукции: серия LEO (рис. 5) и серия EPD (рис. 6).

Ключевые характеристики:

- технология Sub-1 ГГц обеспечивает передачу данных на большие расстояния, позволяет быстро их обновлять, в серии EPD также можно выбрать вариант с поддержкой IEEE 802.15.4/2,4 ГГц;



Рис. 5. Электронные ценники серии LEO



Рис. 6. Электронные ценники серии EPD

- сверхнизкое энергопотребление гарантирует общий срок службы до 5 лет;
- беспроводной и компактный дизайн обеспечивает быструю установку (в течение 3 с);
- возможно гибкое крепление дисплея с различными способами монтажа (замок с винтами, наклейка/вставка);
- прочная конструкция со степенью защиты IP54;
- дисплей с углом обзора 180° с возможностью использования при ярком солнечном свете.

В России пока что данная технология мало развита, и связано это с ограничениями в нормативно-правовой базе страны. Законодательно электронные ценники были разрешены только в конце 2016 года, поэтому у заинтересованных компаний было мало времени на сертификацию, рекламу и внедрение этой технологии.

Для законного внедрения электронных ценников необходимо следовать определенным правилам:

- изображение на ценнике должно быть четким и разборчивым и иметь всю необходимую информацию для принятия решения о покупке представленного товара;
- единообразие ценников: в одном магазине могут быть ценники только одного вида. Если применяются электронные ценники, то не должно быть бумажных вариантов, и наоборот.

Основное преимущество интеграции в магазинах системы электронных ценников — это оперативное изменение информации на них из актуальной в данный момент базы. Стоимость товара можно менять мгновенно в рамках целой сети магазинов. Синхронизация цен позволяет исключить конфликтные ситуации на кассе, когда покупатели видят в чеке сумму большую, чем было указано на ценнике.

Внедрение данной технологии также влияет на рост продаж. Согласно исследованиям поведения покупателей было выявлено, что если человек в течение короткого времени не увидел ценника или же обнаружил неразбериху, то он чаще всего проходит мимо. По статистике, 10–12% бумажных ценников размещены не на своём месте.

После внедрения электронных ценников продавцам нужно следить лишь за правильным размещением продукции на полках, что значительно упрощает рабочий процесс, ведь в среднем на замену бумажных ценников в магазине суммарно тратится около 5 рабочих дней в месяц. При учёте стоимости человеко-часов и самой бумаги экономия уже выражается в существенных цифрах.

Нельзя не отметить возможность краткосрочных акций в определённые часы. Покупатель всегда видит актуальную цену, которая синхронизирована с товарно-учётной системой и онлайн-кассой, особенно актуально это преимущество для продажи скоропортящихся продуктов. В течение суток меняются цены на некоторые продукты: в «непроходные» часы цены снижаются, потом к началу часа пик цены возвращаются к первоначальному значению.

Планшетные компьютеры

Современный ритейл уже нельзя представить без планшетных компьютеров, и серия AIM (рис. 7) компании Advantech полностью удовлетворяет его потребности.

Лидером в линейке является AIM-68 — защищённый планшетный ПК под управлением Microsoft Windows 10 или Android 6.0, имеющий степень защиты IP65. Он построен на базе процессоров Intel Atom с поддержкой до 4 ГБ ОЗУ и с твердотельным накопителем eMMC 64 ГБ.

AIM-68 имеет дисплей с диагональю 10,1", разрешением 1920×1200 точек и яркостью 800 кд/м² (опционально), что позволяет читать даже при очень ярком солнечном свете. Поддержка «горячей» замены аккумуляторной батареи даёт компьютеру возможность работать длительное время без подзарядки. Планшет оснащён двумя камерами разрешением 5 и 2 Мпк. Есть возможность установить 1D/2D-сканер штрих-кодов, NFC- и RFID-считыватель, модуль связи 3G/4G LTE.

AIM-68 совмещает в себе высокую степень защиты и производительность. Благодаря модульной конструкции планшета и широкому спектру периферии всегда есть возможность установить необходимый для конкретного приложения аксессуар с расширением портов и интерфейсов.

Компания Zebra Technologies представила результаты своего 11-го ежегодного исследования потребительских предпочтений по всему миру (Global Shopper Study), в котором проанализировала настроения, мнения и ожидания покупателей, продавцов-консультантов и лиц, принимающих решения в сфере розничной торговли. Как показывают его результаты, две трети (66%) опрошенных продавцов-консультантов считают, что если бы они имели планшетные компьютеры, то могли бы повысить качество обслуживания клиентов и улучшить их впечатления от шоппинга [4].



Рис. 7. Панельный компьютер серии AIM

Также планшеты помогают ритейлу в решении задач логистики. Здесь следует отметить использование технологии штрих-кодирования, передающей информацию о товаре через линейный или QR-код, а также RFID-маркировку товаров с возможностью быстрой удалённой идентификации. RFID-метки удобны при крупных поставках упакованных партий продукции — считыватели точно определяют товар, его количество, точность исполнения заказа и соответствие комплектации.

Такая технология существенно упрощает логистику поставок для крупных оптовых баз и розничных магазинов. Благодаря наличию транспондеров RFID на упаковке обуви или одежды можно в течение нескольких секунд получить точные сведения:

- о количестве единиц продукции;
- о подлинном происхождении (наличие/отсутствие контрафакта);
- о соответствии моделей, фасонов и размеров;
- о производителе, номере партии, номере товарной накладной и т.д.

А подключение планшетного ПК к внутренним базам данных магазина позволяет видеть актуальный перечень продукции и определять места её расположения. Ещё одним плюсом будет возможность пересылать на конкретное устройство перечень задач, которые необходимо выполнить сотруднику, и сразу же видеть его отчёт о проделанной работе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным исследования Salesforce, 56% опрошенных стремятся делать покупки у самых инновационных компаний. Несмотря на все очевидные преимущества, в России значительное количество участников рынка розничной торговли ещё только рассматривают возможность внедрения рассмотренных в статье систем. Но на фоне постоянно растущих запросов потребителей рынок розничной торговли не может оставаться успешным без ориентации на современные тенденции развития. Кроме того, увеличивающаяся дороговизна и малая эффективность ручного труда со временем неизбежно приведут к росту внедрения передовых технологий в этом сегменте. Прогрессивные цифровые решения выгодны как продавцам, которые с их помощью повышают уровень обслуживания и увеличивают количество лояльных клиентов, так и покупателям, получающим современный и индивидуальный сервис. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Потрясающие идеи Advantech для ритейла и HoReCa [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.avclub.pro/video/proizvoditel/potryasayushchie-idei-advantech-dlya-riteyla-i-horeca/>.
2. Зачем нужны киоски самообслуживания ресторану или кафе? [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://club.cnews.ru/blogs/entry/zachem_nuzhny_kioski_samoobs_luzhivaniya_restoranu_ili_kafe_.

3. Электронные ценники [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Электронные_ценники.
4. Консультанты-продавцы надеются на планшеты. — Zebra [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://retail-life.ru/konsultanty-prodavcy-nadejutsja-na-planshety-zebra/>.

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания ПРОСОФТ награждена дипломом ADLINK за лучшую разработку

В середине января в г. Валенсии (Испания) компания ADLINK провела конференцию европейских партнёров, на которой, в частности, были представлены наиболее интересные решения, использующие продукты ADLINK. Компания ПРОСОФТ — российский дистрибьютор ADLINK — презентовала проект создания виртуальных измерительных приборов, выполненный совместно с компанией ГлобалТест, и была награждена дипломом за лучшую разработку “Best design win award”.

В 2018 году специалисты российского научно-производственного предприятия ГлобалТест (ООО «ГлобалТест») совместно с ПРОСОФТ инициировали проект по разработке нового измерительного прибора AP6300 — преобразователя сигналов с виртуальной функциональностью для проведения различных измерений.

AP6300 основан на OEM-версии модуля динамического сбора сигналов USB-2405 производства ADLINK. Четырёхканальный модуль USB-2405 использует USB 2.0 для подключения к компьютеру. Встроенный источник тока обеспечивает ток 2 мА на каждом входном канале интерфейса I2C. С помощью BNC-разъёмов достигаются высокие динамические характеристики при подключении различных датчиков.

Модуль USB-2405 был выбран для этого проекта как наиболее надёжное и соответствующее всем техническим требованиям устройство благодаря высокой точности, низкому температурному дрейфу, встроенным сглаживающим фильтрам, автоматически настраиваемой дискретизации, поддержке режимов гибкого запуска.

В AP6300 реализованы такие виртуальные приборы, как осциллограф, спектроанализа-



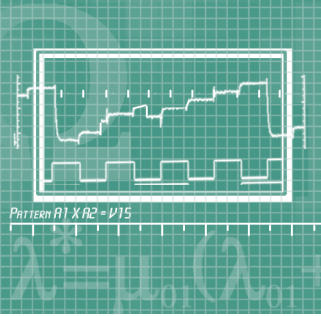
тор, частотомер, вольтметр постоянного и переменного тока. Это базовая функциональность, которая может быть расширена с учётом индивидуальных требований заказчика.

Преобразователь напряжения измерительный

AP6300 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ (ГРСИ). AP6300 позволяет регистрировать сигналы и записывать их в файл, проводить спектральный анализ в реальном времени, выполнять модальный анализ, фильтрацию с помощью различных цифровых фильтров, измерять постоянную и переменную составляющие.

В состав устройства входит ПО GTLab, разработанное компанией ГлобалТест, для работы с ОС Windows 10 и младшими версиями.

На сегодня клиентам поставлено несколько сотен устройств AP6300. Данный проект является хорошим примером создания передовых высокотехнологичных продуктов для локальных рынков. ●



Про самолёты и мусорные баки в эпоху IoT

Юрий Широков

Облачные сервисы и искусственный интеллект на основе Интернета вещей постепенно входят в различные сферы нашей жизни. Это было бы невозможно без успехов в развитии инфраструктуры беспроводной передачи данных, а также в создании интеллектуальных беспроводных устройств, предназначенных для работы на переднем крае автоматизации. В статье приведены примеры удачных реализаций концепции IIoT.

ДОРОГА В ОБЛАКА

Воспользуйтесь самолётом, и спустя всего несколько часов он перенесёт вас за тысячи километров: воздушные лайнеры быстро доставляют людей почти в любую точку мира, именно поэтому путешествия над облаками становятся всё более и более популярными.

Международный аэропорт Франкфурта, 5 часов утра, многие пассажиры на борту ещё не совсем проснулись — это был долгий перелёт. Вчера они были в Шанхае, а сегодня вернулись на немецкую землю. Каждый день бесчисленные пассажиры быстро и легко путешествуют в другие страны и на далёкие континенты по делам или ради удовольствия. Никогда ещё самолётами не пользовалось такое множество людей, как в наши дни. Авиационная отрасль переживает бум (рис. 1). В крупных аэропортах мира огромные машины взлетают в воздух почти каждую секунду. Они несут пассажиров и их багаж во все уголки мира. Но люди выбирают полёты не только ради экономии времени: пассажирская авиация считается самым безопасным видом транспорта. Для поддержания безопасности полётов на высоком уровне требуется строго и регулярно контролировать самолёты. Даже самая крошечная деталь не имеет права на выход из строя, поскольку последствия отказа в воздухе могут быть фатальными. Это относится как к электронным компонентам, в изобилии установленным в современном самолёте, так и к отдельным частям общей конструкции летательных аппаратов.

Прежде чем стальная птица весом в несколько сотен тонн сможет поднять-



Рис. 1. Благодаря гражданской авиации сформировался огромный спрос на автоматизацию

ся в воздух, она должна быть изготовлена с величайшим инженерным мастерством и высочайшим уровнем точности. Для обеспечения необходимой для полёта самолёта подготовки должны быть соблюдены многие условия: безошибочно собранная конструкция, безупречное техническое состояние. Например, внешние трещины и вмятины могут привести к катастрофическим последствиям, поэтому их следует избегать любой ценой.

Отдельную проблему представляют собой огромные размеры самолёта: размах его крыльев может достигать многих десятков метров, а фюзеляж при этом ещё длиннее. О гигантских мощных двигателях (рис. 2) стоит упомянуть отдельно. Всё это делает даже сборку авиалайнера — процедуру, требующую

миллиметровой точности, чрезвычайно сложной задачей. Существенной поддержкой производителям самолётов и обслуживающему персоналу в плане правильной сборки и обслуживания могут стать технологии, способные сканировать геометрию столь крупных компонентов в целях контроля качества и проведения регулярных проверок. Инновационная технология сканирования компании Pepperl+Fuchs помогает обеспечить комфорт и безопасность эксплуатации самолётов.

Каждый винтик на своём месте

Pepperl+Fuchs предлагает подходящую для решения этой задачи технологию: комбинация нескольких 2D-датчиков LIDAR (сканирующий лазерный



Рис. 2. Двигатели авиалайнеров – это огромные и сложные конструкции



Рис. 3. Цифровой двойник авиалайнера помогает в его обслуживании

локатор) позволяет точно обмерять помещения для сборки и обслуживания, а также сам летательный аппарат и компоненты внутри него. Откалиброванные высокоточные датчики располагаются в разных местах для записи объектов под разными углами. Данные со всех 2D-сканеров LIDAR объединяются в трёхмерное облако точек, создавая цифровой двойник. Персонал может использовать это изображение, чтобы точно определить, как компоненты располагаются при сборке. Это полезно, когда машины и детали при сборке отдельных компонентов должны находиться в строго определённом положении. Но даже до того, как отдельные части самолёта объединяются, система на базе нескольких двумерных сканеров продолжает предоставлять производителям данные, необходимые для их производственных процессов. Например, нередко случаи, когда отдельные компоненты самолёта изготавливаются в разных местах: фюзеляж в Германии, а крылья во Франции или США. Чтобы обеспечить совместимость компонентов во время окончательной сборки, данные сканирования и полученное трёхмерное изображение можно в любое время сравнить с планами и моделями (рис. 3).

Данные, собранные из мультисенсорных систем, сразу же становятся доступными в стандартном формате в облаке NeoNeon, предоставляемом компанией Neoseption – дочерней фирмой Pepperl+Fuchs. Это означает, что трёхмерное изображение самолёта или его отдельных частей доступно для обработки в любой точке мира. В контексте глобально распределённых производственных мощностей такое решение является безусловным преимуще-

ством. Теперь, например, производитель крыла может сравнивать дизайн своей продукции с общим планом изделия. На заводах, где производятся другие компоненты авиалайнера, также имеется доступ к результатам сканирования объектов и возможность использования трёхмерных данных для дальнейшей обработки с целью оптимизации производимых компонентов или даже формирования основы для собственного производства.

Перспективы технологии

Поскольку с помощью технологий автоматизации и инновационного программного обеспечения предстоит решить ещё множество задач в авиационной промышленности, компании Pepperl+Fuchs и Lufthansa Technik объединили свои компетенции в совместном предприятии 3D.aero GmbH. Целью этой новой компании является исследование, разработка и продажа инновационных решений для автоматизации авиационной промышленности. Кроме того, она будет работать над решениями для оцифровки и на других производствах. Штаб-квартира компании находится в техническом центре ZAL в Гамбурге-Финкенвердере, одном из крупнейших и самых современных авиационных исследовательских центров в мире. Это местоположение позволит 3D.aero наладить коммуникации с другими авиационными компаниями. Помимо решений для промышленности и автоматизации производства 3D.aero также предложит свои оптические измерительные приборы и технологии для цифровой инспекции и обработки изображений и сопутствующих консультационных услуг. Компания будет работать как современный стартап с

молодой командой, состоящей в основном из сотрудников Pepperl+Fuchs и выпускников Института технологии производства самолётов в Гамбургском технологическом университете. Для Pepperl+Fuchs это ещё одна веха в стратегии расширения. Благодаря этому совместному предприятию в тесном сотрудничестве с Lufthansa Technik Pepperl+Fuchs теперь может применить свой многолетний опыт в области промышленной автоматизации в авиационной промышленности. Сотрудничество позволит развивать стратегии Индустрии 4.0 и использовать новые наработки и ноу-хау для создания других процессов и продуктов. Хотя 3D.aero была основана в рамках конкретного проекта в подразделении Engine Services, она тем не менее будет обслуживать все подразделения Lufthansa Technik, а также запросы других компаний в авиационной отрасли.

То, что хорошо работает в авиастроении, вполне может оказаться полезным и во многих других применениях. Интеллектуальные мультисенсорные системы с технологией сканирования от Pepperl+Fuchs могут сканировать и оцифровывать не только большие компоненты и целые помещения, но и мелкие объекты, машины и даже людей. Трёхмерные облака накопленных точек данных сразу же будут доступны для дальнейшей обработки через NeoNeon Cloud по всему миру и могут использоваться непосредственно на производстве, даже при штучном изготовлении продукции. Это позволяет компаниям, работающим в различных сферах бизнеса, оптимизировать использование оборудования и производственных мощностей, а также гибко реализовывать пожелания и требования клиентов.



Рис. 4. Гейдельберг, как многие современные города, стремится к цифровизации

IoT и мусор

Исторический, живописный, интернациональный, сказочный и просто романтический. Все эти эпитеты обычно используются для описания Гейдельберга, города на северо-западе земли Баден-Вюртемберг в Германии (рис. 4). И теперь в этот список можно добавить ещё одно определение — умный. Дело в том, что, несмотря на удивительно живописный вид, Гейдельберг является довольно крупным городом со всеми сопутствующими инфраструктурными и административными услугами. В интересах своих 160 000 жителей и почти 12 миллионов посетителей в год город признаёт необходимость развития интеллектуальных технологий для создания цифрового подхода к городским услугам.

Профессор Эккарт Вюрцнер, мэр Гейдельберга, поставил чёткую цель добиться уровня развития, при котором городская цифровая инфраструктура станет неотъемлемым компонентом государственных услуг, так же как это реализовано для учёта потребления энергоресурсов — электричества, газа или воды. В 2017 году была создана организация, предназначенная для развития цифровой инфраструктуры в рамках концепции Интернета вещей, — Digital-Agentur Heidelberg GmbH (Цифровое агентство Гейдельберга). Организация активно работает с партнёрами из исследовательских и деловых кругов, реализуя различные городские проекты.

С целью отбора, анализа и оценки наиболее привлекательных приложений для интеллектуальных городов Digital-Agentur тесно сотрудничала со специалистами SAP Digital Business

Services. Совместно обсуждались различные сценарии внедрения новых технологий, а их сложность и выполнимость анализировались творческим центром SAP AppHaus в Гейдельберге.

Недавно агентство решило запустить пилотный проект по оцифровке одного из аспектов службы управления отходами. Если бы было возможно получать данные об уровне заполнения мусорных контейнеров для накопления отходов, это позволило бы планировать маршруты городских автомобилей для сбора отходов гораздо эффективнее. Решение задачи принесёт пользу жителям, городу и компаниям по управлению отходами. Если сотрудники компании по управлению отходами смогут выбирать более эффективные маршруты, они сэкономят время и оптимизируют амортизацию своих транспортных средств. Заранее спланированный процесс может быть реализован с большей точностью, и город Гейдельберг и его жители получат таким образом выгоду от сбора отходов по требованию, снижения уровня шума и выбросовхлопных газов, а также уменьшения количества переполненных мусорных контейнеров.

Ключ к успеху

Совместно работая над этим амбициозным проектом, Digital-Agentur и SAP Digital Business Services выбрали гибкий метод, типичный для инновационных проектов. Их подход к проекту характеризовался циклами итераций, основанными на принципе “Fail Early, Fail Often, Fail Cheap” («ранний провал, частый провал — дешёвый провал» — концепция, при которой стре-

мятся как можно раньше избавляться от тупиковых, не приносящих положительного результата направлений разработки). Для разработки решения по организации сбора данных о степени наполненности контейнеров с отходами потребовался квалифицированный эксперт в области сенсорных технологий, поэтому решено было обратиться к Pepperl+Fuchs. Данные от датчиков в контейнерах передаются в городской центр Гейдельберга через новую специально разработанную беспроводную сенсорную сеть. Компания Smart City Solutions GmbH, базирующаяся в Карлсруэ, также внесла свой вклад, основанный на практическом опыте интеграции приложений, ориентированных на конкретного поставщика. После того как данные через беспроводной канал собраны, прежде чем стать доступными для всех заинтересованных сторон, они обрабатываются и интерпретируются с использованием программных решений на основе SAP SE. Этот совместный проект иллюстрирует ставший возможным в бизнес-сообществе высокий уровень экспертизы технических решений IoT и наглядно демонстрирует, как многие компании могут работать вместе на благо города.

Взгляд внутрь мусорного бака

В настоящее время междисциплинарная группа экспертов проводит пробные заезды в различных местах, как в пределах Гейдельберга, так и в пригородах. Многие из местных жителей до сих пор не знают, что они косвенно помогают формировать цифровое будущее Гейдельберга, просто совершая свой обычный путь к мусорному баку. Сенсорное решение смонтировано в десяти контейнерах для отходов, но совершенно незаметно снаружи. Если вы, будучи заинтригованы этой идеей, попытаетесь найти на мусорном баке какую-то проводку, то будете разочарованы: технология полностью беспроводная, обеспечено питание от батареи. В основе решения для контейнеров сбора стеклянных отходов на переработку лежит специальный ультразвуковой датчик.

UCC*-50GK — это модульный ультразвуковой датчик, который был разработан для обеспечения его гибкой и простой интеграции в систему. В этом конкретном сценарии применения он комплектуется другими компонентами, выбранными специально для приложе-

ния интеллектуального управления отходами. В частности, в число компонентов, работающих совместно с UCC*-50GK, входят батарейный блок, энергоэффективный беспроводной модуль и прочный корпус. Pepperl+Fuchs называет это комплексное решение датчиком IoT.

В отличие от обычных промышленных датчиков UCC*-50GK был оптимизирован для использования непосредственно в ИТ-среде, поэтому коллеги Pepperl+Fuchs из Smart City Solutions в Карлсруэ в процессе интеграции датчика в приложение и в завершение процесса настройки оперируют в привычной для себя области. Они могут использовать весь свой опыт без необходимости уделять много времени программированию ПЛК. После настройки датчиков они получают возможность передавать данные через беспроводной модуль напрямую в облако IoT. Разработчики Pepperl+Fuchs предоставили своим коллегам в Smart City Solutions три специализированных интерфейса для интеграции ультразвуковых датчиков: шину LIN, UART и PWM.

Гибкость – не проблема

Интеграция датчиков была одним из многих факторов, которые компания

Pepperl+Fuchs как лидер рынка ультразвуковых датчиков должна была учитывать при разработке. Как выяснилось, внутренняя часть контейнера для сбора отходов преподнесла некоторые удивительные сюрпризы.

Быстро стало ясно, что решение должно быть способно к чрезвычайно надёжной работе и иметь степень защиты IP66/67. Для этого на преобразователь ультразвукового датчика надели защитный чехол из ПТФЭ, что сделало его устойчивым к коррозионным химическим веществам, которые могут выделяться в контейнере для сбора отходов. Датчик работает в диапазоне температур окружающей среды $-25...+70^{\circ}\text{C}$, а встроенный в него элемент температурной компенсации предотвращает влияние колебаний температуры на измерения.

Кроме того, из-за непредсказуемости окружающей среды датчик должен был обеспечивать высокий уровень гибкости настроек. В результате работы команды проектировщиков создано решение с адаптивными измерительными профилями, которые позволяют датчику подстраиваться к преобладающим условиям и надёжно определять уровень заполнения контейнера всего за несколько измерительных циклов.

LoRa объединяет город

Уровни заполнения баков – это не единственное, что может обнаружить упомянутый датчик IoT. Всего в нём доступно восемь функций, включая определение координат GPS и измерение окружающей температуры. Все эти данные передаются в программные решения SAP для дальнейшего анализа посредством широкополосной глобальной сети LoRaWAN (Low-power Wide-area Network – энергоэффективная сеть широкого радиуса действия), специально разработанной для передачи потоков данных от датчиков, подобных тем, которые были применены в пилотном проекте по переработке стекла. Основным преимуществом этой стратегии является то, что сети LoRaWAN чрезвычайно энергоэффективны и экономичны в настройке и эксплуатации. Для работы сети достаточно одного шлюза или базовой станции, охватывающей огромную территорию города. Сравнение с обычной технологией Wi-Fi здесь просто нелепо, и данное преимущество делает LoRaWAN подходящим решением для приложений IoT, развёртываемых в общественных местах. Объём передаваемых данных в проекте невелик, так же как и потребление энергии подключённым конечным устройством. Благода-

Ультразвуковой датчик серии UCC*-50GK

Ультразвуковой датчик серии UCC*-50GK (рис. 5) разработан специально для сценариев применения, предполагающих наличие загрязнений, агрессивной среды, больших перепадов температур. Для измерения расстояния до цели UCC*-50GK использует принцип ультразвуковой эхолокации, а передаёт информацию через один из трёх своих выходов. Благодаря наличию выходов UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter), LIN-Bus (Local Interconnect Network) и PWM (Pulse-Width Modulation) датчик может быть интегрирован в любое инженерное приложение без участия ПЛК. Кроме того,

UCC*-50GK имеет режим энергосбережения и оптимизирован для работы от батареи.

Резьбовой дизайн корпуса позволяет устанавливать UCC*-50GK в замкнутых контейнерах, а предварительно сохранённые звуковые профили датчика позволяют пользователю выбирать ширину луча, подходящую для конкретного ограниченного пространства. Три доступные диаграммы направленности и настройка диапазона чувствительности до 4 м дают пользователям гибкость в адаптации к пространственным ограничениям. Режим энергосбережения и функция работы в режиме ожидания позволяют увеличить время ав-

томной работы. Степень защиты оболочки IP66/67 даёт возможность применять датчик во множестве приложений, а защитная мембрана из политетрафторэтилена (ПТФЭ) предотвращает прилипание загрязняющих веществ к датчику. Это позволяет использовать его в суровых условиях окружающей среды при наличии влаги, грязи, песка или зерна. Кроме того, допустимый диапазон рабочих температур датчика $-25...+70^{\circ}\text{C}$ и встроенная система температурной компенсации обеспечивают надёжность его функционирования и позволяют применять его как внутри помещений, так и снаружи. ■



Рис. 5. Ультразвуковой датчик Pepperl+Fuchs серии UCC*-50GK (слева) и модификация для установки в мусорных контейнерах (справа)



Рис. 6. Вид интерфейса оператора SAP Waste and Recycling

ря LoRaWAN и технологиям интеллектуального управления питанием (режим энергосбережения и спящий режим) датчик IoT компании Pepperl+Fuchs на практике может работать без технического обслуживания или замены батареи годами.

Мусор и облачные технологии

Облачное IoT-решение SAP Connected Goods получает данные из сети LoRaWAN. Оно специально сконфигурировано для использования группой планирования утилизации отходов из AVR Kommunal GmbH. Для этой компании работа с продуктами SAP не нова: AVR является давним клиентом SAP и уже использует решение SAP Waste and Recycling.

Пользовательский дисплей обеспечивает чётко структурированный интерфейс панели управления (рис. 6). После того как отходы загружены в контейнер, SAP Connected Goods отображает уровень его заполнения в процентах, а данные GPS позволяют видеть точное местоположение каждого контейнера на карте. Благодаря интеграции технологии в отраслевое решение SAP по утилизации и переработке отходов специалисты компании могут разработать правила, определяющие, когда контейнер для сбора стеклянных отходов на переработку считается заполненным, и автоматически организовать логистику быстрой доставки контейнера в место утилизации отходов. Это означает, что маршруты, по которым будут переме-

щаться перевозчики отходов, могут определяться динамически на основе текущих потребностей.

ПО SAP Connected Goods также позволяет идентифицировать и оценивать тренды и пиковое время использования контейнеров, так как каждое измерение имеет временную отметку. Например, если конкретный контейнер для переработки стекла имеет тенденцию переполняться по субботам из-за регулярного проведения в данном районе спортивного мероприятия, SAP Connected Goods делится этой информацией, чтобы компании по управлению отходами могли предпринять необходимые действия. Имеющий прочную конструкцию и усовершенствованную функциональность датчик IoT от Pepperl+Fuchs обеспечивает надёжность и безопасность всем процессам переработки отходов. Например, если в контейнере произошёл пожар, встроенный датчик температуры сразу же обнаружит его: SAP Connected Goods позволяет задавать соответствующие предельные значения температуры и автоматически отправлять сигналы тревоги заранее определённым контактным лицам в случае выхода температуры внутри контейнера за заданные пределы. Система также отображает состояние батареи датчика и указывает на возможные неисправности.

Перспектива очевидна

Команда проекта со стороны SAP разработала первые прототипы для

приложения в течение трёх месяцев. Предпосылки обеспечения экологичного цифрового будущего для Гейдельберга хороши во многих отношениях, и работа над следующими этапами проекта идёт полным ходом. После завершения тестирования команда проекта оценит полученные результаты и сделает выводы, а затем они будут предоставлены различным заинтересованным службам всего города.

Подобные решения IoT демонстрируют, что в будущем станет возможным объединять в сеть через беспроводные и проводные датчики и другие контейнеры, например пресс-контейнеры, и делать их IoT-совместимыми. Сгенерированные данные могут предоставляться различным подразделениям цифрового города и будут доступными для поставщиков различных услуг.

В компании Pepperl+Fuchs также с нетерпением ожидают следующих шагов по развитию проекта. Будучи партнёром по реализации сенсорных технологий, компания Pepperl+Fuchs играет ключевую роль в обеспечении успеха этого интеллектуального решения IoT.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Pepperl+Fuchs является одной из ведущих компаний в области промышленных датчиков и взрывозащищённого оборудования. Основанная как семейный бизнес в 1945 году, на сегодняшний день она имеет 40 дочерних компаний и представлена на 6 континентах. Штаб-квартира в Мангейме является центром технической экспертизы компании. Именно здесь инженеры и специалисты исследуют и разрабатывают новейшие технологии и продукты. Глобальное присутствие позволяет Pepperl+Fuchs сочетать высочайшие технические стандарты с рентабельным эффективным производством.

Эта статья иллюстрирует универсальность применения продукции компании, достигаемую за счёт её высокого качества и хорошей функциональности.

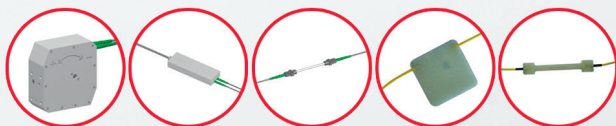
Постоянные читатели журнала «СТА» наверняка смогли оценить перспективы внедрения компонентов и технологий Pepperl+Fuchs в проектах AIoT и Индустрии 4.0: это и авионика, и промышленное производство, и сфера ЖКХ, и нефтегазовая отрасль, и многое другое. ●

Статья подготовлена по материалам компании Pepperl+Fuchs



Новые технологии надёжности

Волоконно-оптические измерительные системы



OBSGW-100 — датчики для контроля напряжённно-деформированного состояния объектов

OBLG — экстензометры с измерительной базой до 1,5 м для любых поверхностей

OBDI — датчики для измерения структурной деформации или относительного смещения

OBVI — инклинометры для высокоточных измерений угла наклона

Преимущества перед электрической системой

- Нечувствительность к электромагнитным помехам
- Устойчивость к коррозии
- Взрывобезопасные системы (применение светового сигнала вместо электрического)
- Использование до 15 датчиков в одной измерительной линии суммарной длиной до 4 км





Локальная автоматизация под ключ от Weintek

Андрей Краснов

В данной публикации рассказано о решении компании Weintek на базе панели оператора сMT3090 со встроенной средой CODESYS и распределённой системой ввода/вывода. Рассматриваются основные характеристики элементов данного решения и возможности системы в целом.

В БОРЬБЕ ЗА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

В современных системах автоматизации всё чаще встречаются задачи локального управления. Это могут быть отдельные аппараты, требующие вмешательства оператора по месту эксплуатации, технологические установки с небольшим количеством сигналов, станки с программным управлением и т.п. Использование для управления такой системой полнофункциональной рабочей станции и SCADA-системы часто становится неоправданным из-за их значительной стоимости. К тому же в таких задачах большинство функций SCADA-систем остаются невостребованными. При этом задача создания человеко-машинного интерфейса (HMI) и возможности управления по месту эксплуатации остаётся актуальной. В качестве решения этой задачи в современных системах всё чаще применяют панели оператора. Такое решение имеет ряд преимуществ, как с экономической, так и с технической точки зрения. При этом не нужно забывать и о системах ввода/вывода, которые собирают сигналы с различных периферийных устройств, датчиков и после обработки передают их на исполнительные механизмы или на верхний уровень.

Модули удалённого ввода/вывода — это экономичные аппаратные средства для контроля и управления системой. Многие такие модули могут применяться в сложных условиях эксплуатации, и большинство из них имеет базовые возможности обработки для обеспечения связи, передачи и приёма данных в главный контроллер или из него. Программируемый логический контроллер,

в свою очередь, принимает эти данные и выполняет определённые логические операции более высокого уровня. Поскольку модули ввода/вывода обычно устанавливаются рядом с контроллером, это влечёт определённые сложности и дополнительные трудозатраты по прокладке кабельных линий, особенно если система является достаточно распределённой и имеет большое количество датчиков, контрольно-измерительных приборов и различных исполнительных устройств, расположенных на большом расстоянии друг от друга.

В таком случае установка удалённых модулей ввода/вывода обеспечивает снижение требований не только к монтажу, но и к программированию, поскольку они могут выполнять простые задачи, позволяя основным элементам управления обрабатывать сложные (или высокоскоростные) команды обработки, измерения и вывода.

Такие функции модулей ввода/вывода в сочетании с элементами управления, запрограммированными на стандартных языках CODESYS, служат для автоматизации производства, энергопотребления, процессов, мобильных устройств, встраиваемых систем и зданий.

Концепция WEINTEK

Компания Weintek за счёт своей серии сMT предлагает систему с функциональностью ПЛК и программированием на языках CODESYS (рис. 1). HMI сMT-серии работает под управлением высокопроизводительных операционных систем. В состав системы входят удалённые модули ввода/вывода и сетевые кабели для связи по шинам Modbus, CAN и EtherCAT. HMI имеют два процессора — один используется строго для выполнения функций визуализации, а другой — для исполнения программ ПЛК.

ПЛК сMT серии соответствует стандарту IEC 61131-3 для программирования



Рис. 1. Панель оператора сMT3090 + CODESYS + модуль ввода/вывода iR



Рис. 2. Панель оператора Weintek cMT3090 9,7"

ния с открытым исходным кодом и работает в качестве системы реального времени с хорошей отказоустойчивостью и выделенной системной памятью, вычислительной мощностью и другими ресурсами.

Фактически НМІ сMT-серии использует архитектуру асимметричной мультипроцессорной обработки (AMP). По сравнению с симметричной многопроцессорной обработкой (SMP), используемой на большинстве современных компьютеров, AMP позволяет НМІ сMT использовать разные комбинации ОС на одном чипе ЦП. При этом системы могут рассматриваться как отдельные устройства, у каждого из которых есть свой собственный порт Ethernet.

РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ cMT3090

Рассмотрим предлагаемое решение на примере панели cMT3090 со встроенной средой CODESYS (рис. 2) — это высокопроизводительная панель оператора со встроенными возможностями контроллера и со средой исполнения CODESYS. Данная панель имеет инновационную архитектуру, где на двухъядерном процессоре одновременно функционируют две независимые операционные системы.

При этом за счёт двухъядерного процессора cMT3090 не только обрабатывает визуализацию данных и интерфейс оператора, но и управляет логикой контроллера. Обе системы работают независимо друг от друга без взаимного влияния. С одной стороны, подобная связка может похвастаться чувствительным графическим интерфейсом и расширенными функциональными возможностями (прямой доступ к базе данных, поддержка OPC UA и MQTT) операторской панели, а с другой стороны,

контроллерная система CODESYS стандарта IEC 61131-3 поддерживает несколько языков программирования, таких как FBD/LD/IL/ST/SFC/CFC, что значительно повышает гибкость разработки.

В работе используется уникальный внутренний канал связи, который позволяет блоку визуализации оперативно получать управляющую информацию от CODESYS и в то же время помогает системе контроллера CODESYS подключаться к другим системам, таким как базы данных и сторонние контроллеры. Кроме того, комплекс cMT3090+CODESYS оснащён выделенными интерфейсами Ethernet и CAN Bus, обеспечивающими стабильную и высокоэффективную передачу данных.

Несмотря на и так вполне приличные возможности панели оператора cMT3090, за счёт модулей ввода/вывода серии iR (рис. 3) данное сочетание становится ещё более гибким решением с

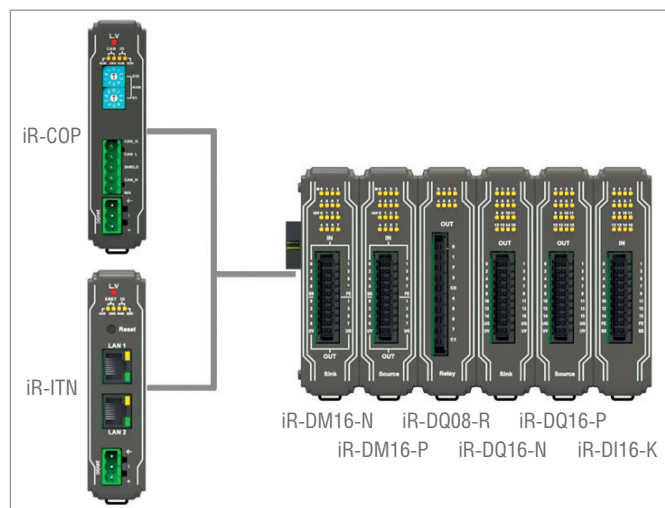


Рис. 3. Коммуникационные модули и модули ввода/вывода iR

возможностью интеграции с большинством существующих систем управления. Запатентованная технология iBus, используемая в серии iR, отличается высокой устойчивостью к помехам и значительной стабильностью связи, что обеспечивает правильное и своевременное обновление состояния каждого входа/выхода. Серия iR состоит из нескольких коммуникационных модулей. Это модуль iR-COP для передачи данных по протоколу CANopen (рис. 4), модуль iR-ETN (рис. 5) для связи по протоколу Modbus TCP/IP и модуль iR-ECAT (рис. 6) для соединения по высокоскоростной шине EtherCAT. К данным коммуникационным модулям, в свою очередь, подключаются модули расширения аналогового и дискретного ввода/вывода, рассчитанные на все стандартные и распространённые типы сигналов (табл. 1 и 2).

Также для данной линейки компания Weintek разработала специальный модуль управления сервоприводом



Рис. 4. Коммуникационный модуль iR-COP (протокол CAN Bus)



Рис. 5. Коммуникационный модуль iR-ETN (протокол Modbus)



Рис. 6. Коммуникационный модуль iR-ECAT (протокол EtherCAT)

Таблица 1

Модули дискретного ввода/вывода

Тип модуля		iR-DI16-K	iR-DM16-P	iR-DM16-N	iR-DQ16-P	iR-DQ16-N	iR-DQ8-R
Точки входа	Количество точек	16	8		0		
	Тип (транзистор/реле)	pnp/pnp			–	–	–
Точки выхода	Количество точек	0	8		16		8
	Тип (транзистор/реле)	–	pnp	pnp	pnp	pnp	Реле
Напряжение входов (пост. ток)		Низкий уровень < 0...5 В, высокий уровень 15...28 В			–		
Время переключения		OFF→ON: 5 мс, ON→OFF: 1 мс			–		
Входное сопротивление		5,6 кОм			–		
Степень защиты		IP20					
Диапазон температур хранения		–20...+70°C					
Диапазон рабочих температур/влажность		0...+55°C при 10...90% (без конденсации влаги)					
Питание (пост. ток)		От коммуникатора 24 В					
Потребление (при 5 В пост. тока)		83 мА	130 мА	130 мА	196 мА	205 мА	220 мА
Напряжение выходов		–	11...28 В пост. тока				250 В перем. тока/30 В пост. тока
Выходной ток		–	0,5 А на канал (максимум 4 А)				2 А на канал (максимум 8 А)
Время переключения		–	OFF→ON: 300 мкс, ON→OFF: 300 мкс				OFF→ON: 10 мс, ON→OFF: 10 мс

Таблица 2

Модули аналогового ввода/вывода

Тип модуля ввода/вывода серии iR	iR-AI04-VI	iR-AM06-VI	iR-AQ04-VI	iR-AI04-TR
Аналоговые входы (AI)	4	4	0	4
Аналоговые выходы (AO)	0	2	4	0
Тип сигнала	-10...10 В; -5...5 В; 1...5 В; -20...20 мА; 4...20 мА			Резистивный, термopара
Время преобразования входного сигнала	2 мс на канал		–	Зависит от типа сигнала
Время преобразования выходного сигнала	–	1,6 мс/4 канала; 1,3 мс/3 канала; 1 мс/2 канала; 700 мкс/1 канал		–
Изоляция	500 В пост. тока (аналоговый/цифровой)			
Диапазон рабочих температур/влажность	0...+55°С при 10...90% (без конденсации влаги)			
Питание (пост. ток)	24 В от коммуникатора			
Потребление (при 5 В пост. тока)	70 мА		65 мА	

iR-PU01-P (рис. 7). Он может выдавать высокоскоростные импульсы для управления сервоприводом/шаговым двигателем и получать импульсы от энкодера. Каждый модуль iR-PU01-P также оснащён четырьмя встроенными цифровыми входами/выходами для обработки сигналов, требующих более высокой степени быстродействия. Помимо всего прочего, при помощи данного модуля можно реализовать такие функции управления движением, как позиционирование (поддерживается режим буфера), управление скоростью, захват, рывки, возвращение в исходное положение (различные методы), цифровой кулачковый переключатель (с 4 цифровыми выходами) и синхронизированное движение. Синхрон-

ное управление движением достигается путём указания соотношения между главной осью (импульсный вход) и подчинённой осью (импульсный выход). Ручной генератор импульсов (MPG) является одним из приложений синхронизированного движения.

Подводя итог, следует выделить преимущество решения на базе серии cMT с CODESYS и модулей ввода/вывода iR, заключающееся в упрощении системы, поскольку не требуется дополнительного ПЛК. Кроме того, в серии cMT две операционные системы работают в одной панели независимо друг от друга, и встроенная система исполнения CODESYS гарантирует, что выполнение логики контроллера не будет прерываться из-за обработки сложной графики экрана. При этом за счёт высокой производительности время битовой операции составляет всего 10 нс.

Плюс ко всему не только для панелей серии cMT, но и для всех других линеек доступны большая библиотека изображений, поддержка более 300 протоколов для подключения к ПЛК сторонних производителей, а также протоколы MQTT и OPC UA клиент/сервер и служба удалённого доступа EasyAccess 2.0.

В свою очередь, модули iR дополняют все перечисленные преимущества за счёт своей конструкции с большим количеством входов/выходов в компактном

дизайне и со всеми необходимыми типами сигналов. Коммутационные устройства, поддерживающие популярные протоколы CANopen, Modbus (TCP/IP) и EtherCAT, позволяют легко интегрировать панели серии cMT в большинство существующих систем автоматизации. А за счёт усиленной защиты от помех и эффективной коммуникации по внутренней шине iBus заказчик получает своевременное (за миллисекунды) отслеживание состояния входов-выходов, даже если подключено более 10 модулей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Операторские панели Weintek со встроенными функциями облачного сервера и удалённого доступа являются экономически привлекательной и технологически современной платформой автоматизации. Благодаря доступности разнообразных периферийных модулей, а также развитому ПО панели найдут применение как в проектах промышленной автоматизации небольшого масштаба, так и в крупных проектах распределённых систем автоматизации с применением IoT-технологий и облачных сервисов. ●

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



Рис. 7. Модуль управления движением iR-PU01-P

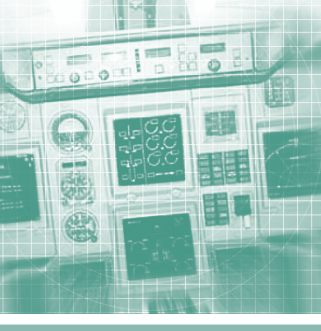
Двунаправленный DC/DC-преобразователь серии EZA для энергоэффективных систем



Инновационный преобразователь мощностью 2,5 или 11 кВт, предназначенный для создания систем накопления энергии на батареях. Он может менять направление преобразования автоматически с высоковольтных источников постоянного тока, таких как солнечные панели или ветряки, на батареи 48 В или отдавать накопленную в батареях энергию обратно в сеть.

Модель	EZA2500-32048	EZA11K-320240
Высоковольтный вход (постоянный ток)	320 В (300...380 В)	320 В (240...400 В)
КПД	92%	95%
Низковольтный вход (постоянный ток)	48 В (36...60 В)	240 В (150...300 В)
Максимальная выходная мощность	2,5 кВт	11 кВт
Протокол связи	RS-485	
Режимы управления	Внешнее управление / автоматический режим	
Размер (Ш × В × Г)	422,8 × 43,6 (1U) × 400 мм	422,8 × 43,6 (1U) × 530 мм
Дополнительно	Напряжение изоляции вход-выход увеличивается при параллельной работе	





Есть ИИ – руля не надо

Юрий Широков

Оснащённые искусственным интеллектом транспортные средства медленно, но верно перемещаются из области научной фантастики в повседневную жизнь. По некоторым прогнозам, уже к 2030 году до четверти машин на дорогах будет передвигаться без всякого вмешательства человека. Такие перспективы открываются благодаря достижениям в области алгоритмов ИИ, навигации, машинного зрения и, конечно же, благодаря высокопроизводительным встраиваемым вычислителям, о которых рассказано в статье.

С чего начать отсчёт истории автономных транспортных средств? Как стартовую черту можно, например, принять появление в автомобилях первых функций автоматизации, обеспечивающих безопасность и удобство вождения. Ещё в 2000-х годах на серийных автомобилях появились круиз-контроль и антиблокировочная тормозная система (АБС), а значит, история автоматизации транспорта совсем ещё коротка. С наступлением нового тысячелетия, ознаменованного бурным развитием вычислительной техники, автомобили обзавелись электронной стабилизацией устойчивости, системами обнаружения мёртвых зон, предупреждения о столкновениях и уходе из полосы движения. В период с 2010 по 2016 год, согласно данным американского управления NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration – Национальное управление безопасности дорожного движения), появились и другие системы помощи водителю, такие как видекамеры заднего вида, автоматическое экстренное торможение и помощники для удержания автомобиля в полосе движения, а также стала доступна возможность самостоятельной автоматической парковки. Получив такой богатый арсенал функций, с 2016 года автомобили фактически приблизились к частичной автономии. И вот, наконец, буквально в наши дни появляются первые автономные автомобили, которые (пока ещё весьма условно) могут ездить совсем без водителя. В качестве органов чувств в процессе перемещения между пунктами назначения без водителя-человека они используют комбинацию большого числа датчиков, камер, радаров.

Искусственный интеллект (ИИ) обрабатывает получаемые данные об окружающей обстановке и управляет транспортным средством. Но чтобы считаться действительно автономным, транспортное средство должно быть способно перемещаться без вмешательства человека в заранее определённое место назначения по обычным дорогам, не оптимизированным для его использования. А вот с этим пока есть проблемы: полностью автоматизированные транспортные средства пока ещё не столь надёжны и интеллектуальны, чтобы стать полноправными участниками движения на большинстве дорог. Тем не менее первые примеры имеются: в июне 2011 года в штате Невада (США) впервые в мире разрешили тестирование автомобилей без водителя на дорогах общего пользования, а вслед за Невадой аналогичные разрешения дали и штаты Калифорния, Флорида, Огайо и Вашингтон (округ Колумбия). Среди разработчиков автономных автомобилей многие известные бренды: Audi, BMW, Ford, General Motors, Tesla, Volkswagen, Volvo, а также софтверные компании, такие как Google и Яндекс.

ТРАНСПОРТ ИДЁТ В ПЯТЫЙ КЛАСС

Министерством транспорта США была принята шестиуровневая классификация автоматизации транспортных средств, от 0 (полностью ручное управление) до 5 (полностью автономное управление), которая в настоящее время стала стандартом де-факто.

Уровень 0 – никакой автоматизации

подавляющее большинство транспортных средств на дороге сегодня со-

ответствует именно уровню 0. Задачу динамического вождения здесь полностью решает человек, хотя могут существовать системы, помогающие водителю. Примером тому служит система экстренного торможения: поскольку технически она не управляет транспортным средством, она не квалифицируется как система автоматизации.

Уровень 1 – помощь водителю

Это самый низкий уровень автоматизации. Автомобиль оснащён единой автоматизированной системой помощи водителю, такой как адаптивный круиз-контроль, поддерживающей заданную дистанцию от впереди идущего транспортного средства. При этом водитель-человек контролирует другие аспекты вождения, такие как рулевое управление и торможение.

Уровень 2 – частичная автоматизация вождения

Соответствие ему означает, что автомобиль оснащён передовыми системами помощи водителю ADAS (Advanced Driver-Assistance Systems). Автомобиль может контролировать как рулевое управление, так и ускорение/торможение. Но и здесь автоматизация не справляется с самостоятельным управлением, поэтому на месте водителя сидит человек, который может в любой момент взять автомобиль под контроль. Tesla Autopilot и Cadillac (General Motors) Super Cruise квалифицируются как системы 2-го уровня.

Уровень 3 – автоматизация вождения

Переход с уровня 2 на уровень 3 является существенным с технологической точки зрения, но едва заметным и незначительным с человеческой точки

зрения. Транспортные средства уровня 3 обладают возможностями контроля окружающей среды и могут принимать обоснованные решения, например, ускоряться относительно медленно движущегося другого транспортного средства. При этом они всё ещё требуют человеческого контроля: водитель должен оставаться бдительным и готовым взять на себя управление, если система не сможет выполнить свою задачу. Почти два года назад компания Audi (Volkswagen) объявила, что следующее поколение их флагманского седана A8 станет первым в мире серийным автомобилем третьего уровня. И вот Audi A8L 2019 с осени уже в коммерческой продаже. Автомобиль оснащён системой Traffic Jam Pilot, которая сочетает в себе лидарный сканер и различные датчики.

Уровень 4 — высокоавтоматизированное вождение

Основное различие между уровнями автоматизации 3 и 4 заключается в том, что автоматика автомобиля уровня 4 может вмешаться в управление, если что-то пойдёт не так. В этом смысле машины в большинстве случаев не требуют человеческого участия. Тем не менее человек по-прежнему имеет возможность управлять транспортным средством вручную. Хотя автомобили 4-го уровня и могут работать в режиме самостоятельного вождения, законодательство и инфраструктура пока не позволяют им свободно передвигаться по большинству дорог общего пользования в полностью автоматическом режиме. Таким образом, большинство существующих транспортных средств уровня 4 ориентировано всё же на гибридное управление. Так, например, французская компания NAVYA уже производит и продаёт в США шаттлы и такси 4-го уровня, полностью работающие на электроэнергии и развивающие максимальную скорость до 55 миль/ч. Проект Google Waymo недавно представил службу такси 4-го уровня в Аризоне, где на протяжении года тестировались автомобили без водителя, проехавшие в автономном режиме в общей сложности более 10 млн миль. Канадский автомобильный поставщик Magna разработал технологию MAX4, обеспечивающую возможности автоматизации уровня 4 как в городских условиях, так и на шоссе. Всего несколько месяцев назад Volvo и Baidu (одна из крупнейших IT-компаний Китая) также объявили о стратегическом партнёрстве для совместной разработки электромобилей

4-го уровня, которые будут обслуживать рынок роботакси в Китае.

Уровень 5 — полная автоматизация вождения

Автомобили уровня 5 не требуют человеческого внимания. Они даже не имеют рулевого колеса или педалей газа/тормоза. Такие транспортные средства будут свободно перемещаться по любым дорогам и выполнять любые маневры, доступные опытному водителю. Полностью автономные автомобили в настоящее время проходят испытания в нескольких регионах мира, но ни один из них ещё не доступен для коммерческого использования.

КИБЕРУГРОЗЫ И ДТП

В прошлом году исследовательский институт Ponemon опубликовал отчёт «Защита подключённого автомобиля: исследование практики кибербезопасности в автомобильной промышленности», подготовленный по заказу компании Synopsys. В отчёте констатируется, что подключённые транспортные средства (например, автономные автомобили) богаты функциями физической безопасности: ремни и подушки безопасности, антиблокировочная система тормозов — но не настолько обширны их функции в области цифровой безопасности. Когда дело доходит до обеспечения безопасной работы в реальном мире, подключённые автомобили оказываются ещё не готовыми к своему звёздному часу на дорогах. Вот лишь один из примеров: в 2016 году компания Chrysler была вынуждена отозвать 1,4 млн (!) своих автомобилей по той причине, что некие хакеры продемонстрировали взлом ПО автомобилей с получением возможности дистанционного управления жизненно важными функциями, включая блокировку работы тормозной системы и вывод из строя бортового компьютера.

Упомянутый отчёт Ponemon основан на опросе около 600 специалистов по безопасности и инженеров. Более двух третей опрошенных респондентов признали, что потребность в улучшенной

кибербезопасности является неотложной по очевидным причинам: по их мнению, в ближайшие 12 месяцев весьма вероятны аналогичные злонамеренные атаки на автомобильное программное обеспечение. При таком состоянии дел потребители вряд ли массово примут автономные автомобили в ближайшее время: кому же хочется ездить верхом на бочке с порохом?

КАК ОНИ РАБОТАЮТ

Всеми автомобильными системами управляют алгоритмы ИИ, учитывающие и обрабатывающие огромные объёмы данных из систем распознавания изображений и прочих источников. Разработчики экспериментируют также с глубоким машинным обучением и нейронными сетями. Нейронные сети идентифицируют закономерности в данных, поступающих в алгоритмы машинного обучения. Эти данные включают в себя изображения с камер, по которым нейронная сеть учится распознавать светофоры, деревья, бордюры, пешеходов, дорожные указатели и другие элементы любой среды вождения (рис. 1). Например, в автомобильном проекте Google Waymo (рис. 2) в качестве основного источника информации используется сочетание лидара и видеокамер, а затем данные, которые эти системы генерируют, объединяются с целью идентификации всех объектов вокруг автомобиля и предсказания их вероятного поведения. Всё это должно происходить за доли секунды. Именно поэтому для систем беспилотного автомобиля важны быстродействие и безотказность. Чем больше система сможет обработать данных, тем точнее алгоритмы глубокого обучения позволят ей выполнить её задачу. Вот каков, в общих чертах, алгоритм работы упомянутого автомобиля Google Waymo:

- водитель (или пассажир) задаёт пункт назначения. Программное обеспечение автомобиля рассчитывает маршрут;
- вращающийся лидар, установленный на крыше, контролирует 60-метровый

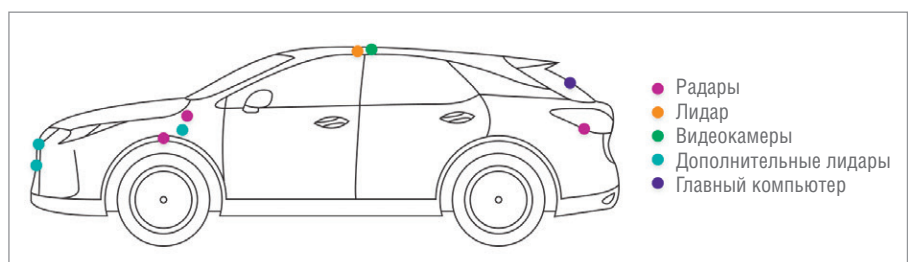


Рис. 1. Компоненты системы автономного управления транспортным средством



Рис. 2. Автомобиль проекта Google Waymo

диапазон вокруг автомобиля и создаёт динамическую 3D-карту текущей окружающей среды автомобиля;

- датчик в районе левого заднего колеса отслеживает перемещение, чтобы определить положение автомобиля относительно 3D-карты;
- радарные системы в переднем и заднем бамперах измеряют и рассчитывают расстояния до препятствий;
- программное обеспечение ИИ в автомобиле подключено ко всем датчикам и объединяет их данные с данными сервиса Google Street View и видеокamera внутри автомобиля;
- ИИ моделирует процессы человеческого восприятия и принятия решений благодаря использованию глубокого обучения и контролирует действия в системах, управляемых водителем, таких как рулевое управление и тормоза;
- программное обеспечение автомобиля консультируется с Google Maps для предварительного уведомления о таких вещах, как достопримечательности, дорожные знаки и огни светофоров;
- при этом всё равно доступна функция отмены, позволяющая человеку управлять транспортным средством.

Прогнозы и проблемы

Консалтинговая фирма по прогнозированию рынка ABI Research, специализирующаяся на стратегических прогнозах по наиболее привлекательным перспективным технологиям, считает, что к 2026 году уже 8 млн автомобилей будут использовать технологии SAE уровней 3 и 4, где водители по-прежнему будут необходимы, причём системы SAE уровней 2 и 3 обеспечат 86% продаж автономных транспортных средств,

но появятся и безопасные транспортные средства, соответствующие технологии SAE уровня 5 (рис. 3).

Компании в автомобильной промышленности тратят миллиарды долларов на развитие технологий автономного вождения 5-го уровня, и все они сталкиваются с рядом проблем, охватывающих различные дисциплины и сферы деятельности. Во многом благодаря амбициозным планам автомобильных корпораций OEM-производители встраиваемой электроники оказались вовлечёнными в подобные проекты и способствуют быстрому развёртыванию автономных транспортных средств путём совершенствования технологий в области сбора, передачи и обработки данных. Это, например, стимулирует производство лазерных автомобильных лидаров — основного в настоящее время «органа чувств» беспилотного автомобиля, обеспечивающего надёжное обнаружение препятствий, определение местоположения транспорта и картирование по технологии SLAM (Simultaneous

Localization and Mapping). Ожидается, что к 2025 году их будет произведено около 36 млн единиц, что соответствует объёмам порядка \$7,2 млрд, а их стоимость значительно снизится и станет вполне приемлемой для массового применения автопроизводителями. Но проблемы создания беспилотного транспорта не ограничиваются только лишь несовершенством датчиков и ПО: ведь стекающиеся отовсюду большие данные надо хранить и обрабатывать в реальном времени, а для этого требуются надёжные и высокопроизводительные встраиваемые вычислители.

НПЕС и Edge AI

Внедрение автономного управления 5-го уровня в автомобильной, оборонной и других отраслях промышленности требует беспрецедентных масштабов сбора, хранения и обработки данных. Для постоянного сбора информации об окружающей среде, необходимой транспортному средству при выполнении его задач, нужен набор систем высокопроизводительных встраиваемых вычислительных средств НПЕС (High Performance Embedded Computing), способных обрабатывать огромные объёмы данных, обмениваться этими данными и поддерживать Edge AI (пограничный искусственный интеллект), а также алгоритмы глубокого обучения в режиме реального времени. До сих пор для обычных встраиваемых устройств такая производительность и функциональность были мало востребованы и практически недоступны.

Сегодня компания Eurotech предлагает системы НПЕС, которые можно комбинировать для получения непревзойдённой производительности и ёмкости в автомобильных и прочих приложениях. Благодаря новым платам и системам НПЕС Eurotech в состоянии предложить суперкомпьютерные воз-

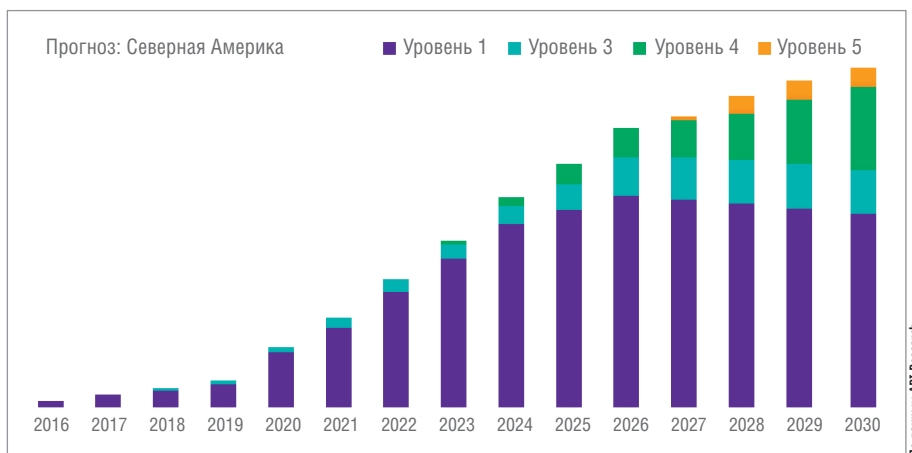
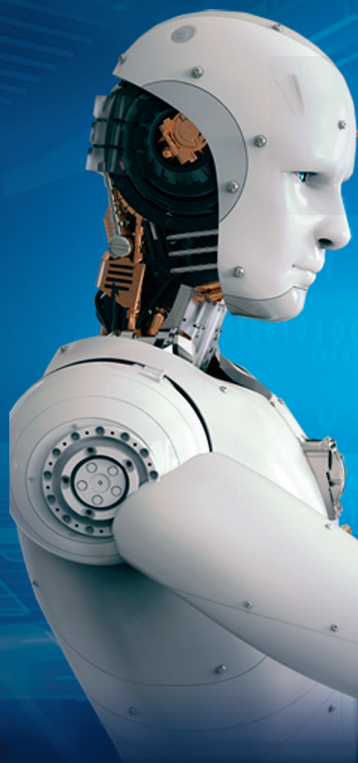


Рис. 3. Прогноз относительного уровня продаж автономного транспорта разных уровней

AI@EDGE

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕШЕНИЯХ BOXER-8110AI НА БАЗЕ NVIDIA



Магазины
самообслуживания



Самообучающиеся
роботы



Интеллектуальное
видеонаблюдение



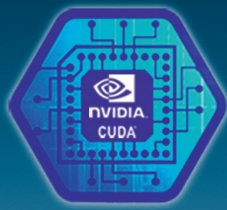
Контроль
доступа



Компактный размер
110×65×40 мм



Библиотека глубокого
обучения cuDNN для
ускорения вычислений на
графических процессорах
CUDA



Мощный интегрированный
графический процессор
Pascal с 256 ядрами
и 6-ядерный ЦП



Промышленное исполнение:
• диапазон рабочих температур
-20...+50°C
• питание 12 В постоянного тока
• степень защиты IP40



- 1×LAN/1×RS-232/1×CAN
- MicroSD



возможности для Edge-устройств с более быстрым доступом к данным, а также с поддержкой искусственного интеллекта. Перенос функциональности высокопроизводительных вычислений HPC (High Performance Computing) из центра обработки данных в развёртываемые в полевых условиях приложения означает уменьшение габаритов, веса и энергопотребления, повышение стабильности и надёжности при сохранении таких же высоких вычислительных характеристик. Сертифицированные для применения в автомобильной промышленности платы и системы Eurotech HPEC имеют надёжную безвентиляторную конструкцию с жидкостным охлаждением, поэтому отлично подходят для встраиваемых систем, предназначенных для сложных условий окружающей среды, в которых приходится функционировать автотранспорту.

По мнению специалистов Eurotech, встраиваемые системы, устанавливаемые на транспортных средствах пятого уровня, должны удовлетворять шести основным требованиям.

Производительность

Датчики, лидары и другие компоненты технологий, поддерживающих автономное вождение, генерируют беспрецедентные объёмы данных. Они требуют сверхвысокой вычислительной производительности, которая выходит за рамки традиционных возможностей встраиваемого компьютера. Некоторым сложным датчикам для передачи данных не только в пиковых условиях, но и для штатных операций требуется полоса пропускания 40 Гбит/с. Более того, приложения уровня 5 для автономного вождения требуют постоянной надёжной работы в режиме реального времени с минимальной задержкой.

Хранение данных большого объёма

Приложения автономного вождения уровня 5 по своим потребностям в значительной степени превышают возможности типичных встраиваемых вычислительных устройств. Например, при упомянутой пропускной способности 40 Гбит/с объём данных всего за час работы достигнет почти 20 ТБ.

Надёжность в жёстких условиях окружающей среды

Установленные на транспортных средствах системы HPEC и регистраторы данных должны обеспечивать на-

дёжную непрерывную работу в течение длительного периода времени. Они должны функционировать в очень суровых условиях окружающей среды: выдерживать удары, вибрации, пыль и широкий диапазон температур.

Тестирование и сертификация

Встраиваемые компьютеры и прочие электронные системы, установленные в транспортных средствах, должны соответствовать отраслевым стандартам. Наличие сертификата E-Mark и соответствие таким стандартам, как IEC 60068-2-6/60068-2-27 (методы испытаний на стойкость к внешним механическим воздействиям), — это объективные характеристики, гарантирующие детерминированное поведение системы в реальных условиях эксплуатации.

Компактность

Во встраиваемых приложениях пространство зачастую весьма ограничено, и предназначенные для их создания системы должны иметь компактные размеры. Однако системы HPEC обеспечивают высокую вычислительную мощность и поэтому интенсивно выделяют тепло. При традиционном подходе рассеяние большой тепловой энергии потребовало бы мощной воздушной системы охлаждения, которая едва ли впишется в концепцию большинства транспортных средств.

Эффективность теплоотвода

Из-за проблем с отводом тепла высокопроизводительные вычислители, как правило, более массивны, чем обычные встраиваемые системы: они часто оснащены мощными вентиляторами, которые нельзя использовать во встраиваемых приложениях, где производительность снижается ради адаптации к пространственным ограничениям.

Однако встраиваемые вычислительные системы для автономного вождения должны обеспечивать производительность HPC. Eurotech имеет большой опыт в разработке систем HPC и систем HPEC с жидкостным охлаждением. Это является хорошим решением для транспортных систем HPEC, так как большинство автомобилей уже оборудованы системами жидкостного охлаждения двигателей. К этой системе и подключаются встраиваемые компьютеры. По сравнению с воздушным охлаждением жидкостное обеспечивает большую вычислительную плотность и лучшую энергоэффективность: даже ес-

ли системы Eurotech HPEC будут потреблять (и рассеивать) до 500 Вт, охлаждающая жидкость будет поддерживать их температуру в диапазоне +41...+43°C.

АРХИТЕКТУРЫ С СИСТЕМАМИ EUROTECH HPEC

В качестве уникального примера высокопроизводительных встраиваемых вычислительных систем, отвечающих всем перечисленным требованиям, можно привести компьютеры DynaCOR 40-34 и DynaCOR 50-35: они представляют собой гибко настраиваемые платформы, которые позволяют создавать в автомобиле автономные центры обработки данных и доводить искусственный интеллект до переднего края развития технологий (рис. 4).

DynaCOR 40-34 имеет оптимизированную архитектуру без узких мест с точки зрения потока данных. В основе устройства лежит 96-полосный коммутатор PCI Express 3-го поколения, который маршрутизирует связь между всеми его компонентами. Топология поддерживается настолько простой, насколько это возможно, и каждое устройство подключено к 16 линиям, обеспечивающим чистый трафик приблизительно 13 Гбит/с, что соответствует пропускной способности входящего потока данных 2×56 Гбит/с, или приблизительно 14 ГБ/с в теории и 10 ГБ/с в реальных условиях. Канал DMA (прямой доступ к памяти) между сетевым адаптером и накопителем NVMe позволяет избежать узких мест и разгрузить ЦП от других задач, например, его можно использовать для поддержки набора RAID или для выполнения вычислительных задач небольших или средних объёмов. Имеется также графический процессор, который можно использовать для выполнения расширенной обработки входящих или хранимых дан-



Рис. 4. Внешний вид системы DynaCOR 40-34

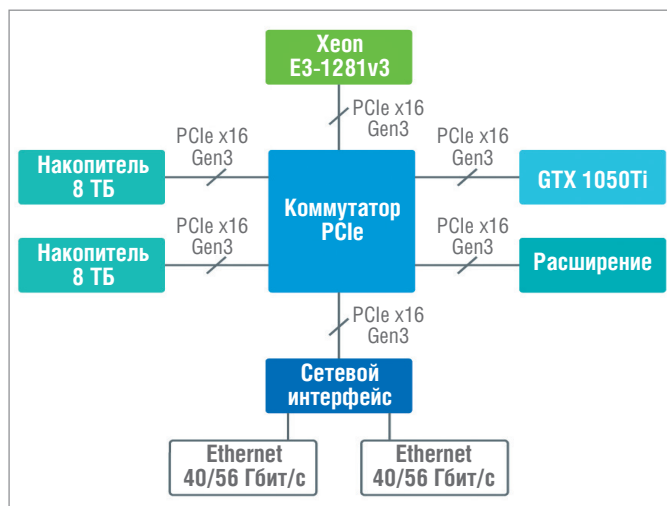


Рис. 5. Архитектура системы DynaCOR 40-34

ных. DynaCOR 40-34 можно адаптировать к ряду специфических потребностей клиента. Например, один дополнительный отсек расширения предназначен для размещения стандартных карт PCIe, с помощью которых могут быть реализованы интерфейсы полевой шины, ускорители, хранилище данных, подключение специфического нестандартного оборудования и многие другие типы функций (рис. 5).

Регистрация данных

Этот вариант применения является примером оптимизированного высокопроизводительного приложения регистрации данных, где DynaCOR 40-34 получает поток агрегированных данных, поступающих от множества датчиков транспортного средства через коммутатор DynaNET 10G-01. Такая архитектура хорошо сбалансирована, имеет 40-гигабитную магистраль Ethernet и поддержи-

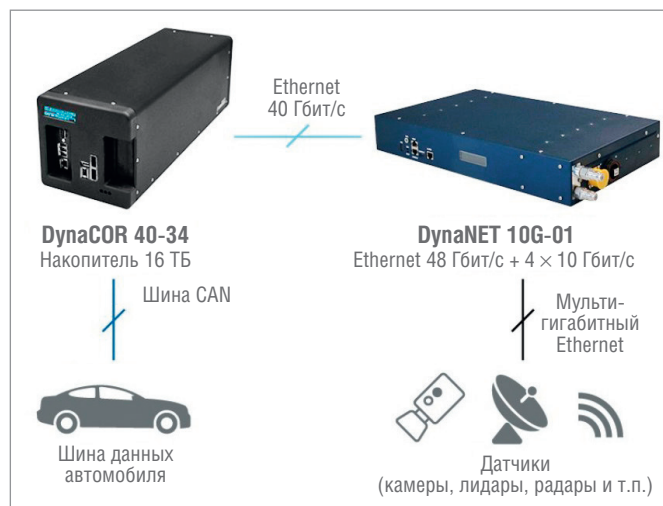


Рис. 6. Бортовая система сбора и хранения данных

вает до 48 гигабитных источников данных (рис. 6). Установка представляет огромную ценность для клиентов, которым необходимо реализовать сбор данных об окружающей среде в реальных условиях вождения на существующих коммерческих транспортных средствах с минимальными модификациями. Чрезвычайная компактность системы и наличие соответствующей сертификации позволяют устанавливать DynaCOR 40-34 и



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ



Высокопроизводительные панели оператора с системой контроллера CODESYS ПЛК

- Визуализация с помощью EasyBuilder Pro
- Поддержка протоколов IIoT: MQTT и OPC UA
- Поддержка CANopen, Modbus TCP/IP, EtherCAT
- Поддержка удаленного ввода/вывода

Коммуникационные модули и модули ввода/вывода

- Экономичное и компактное решение
- Модульный дизайн
- Поддержка CANopen, Modbus TCP/IP, EtherCAT

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Реклама

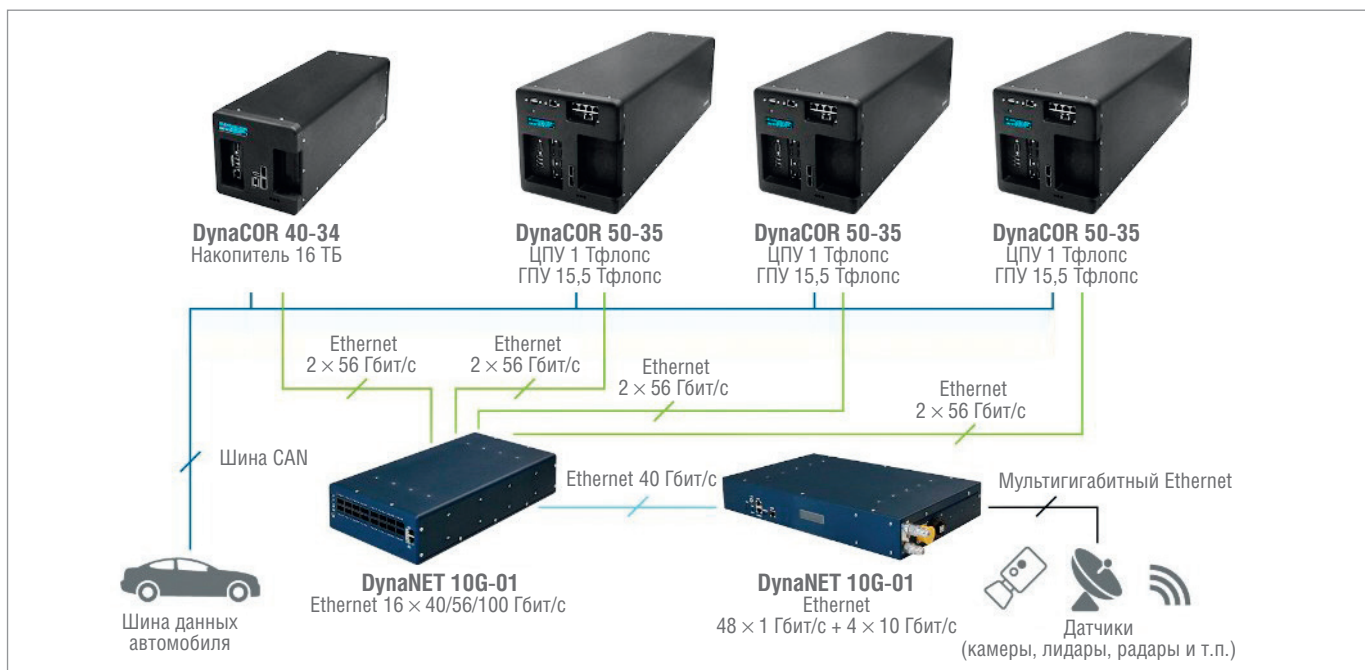


Рис. 7. Бortовая высокопроизводительная система искусственного интеллекта

Dyna NET 10G-01, выделяя для этого лишь небольшую часть объёма багажника типичного малогабаритного автомобиля.

Edge AI на колёсах

Этот вариант использования добавляет к проиллюстрированной ранее возможности сбора данных масштабируемые вычислительные ресурсы и вводит два новых строительных блока, позволяющих реализовать Edge AI в транспортном средстве (рис. 7). DynaCOR 50-35 — это надёжный сервер HPEC, обладающий высокой вычислительной мощностью и поддерживающий ИИ и алгоритмы глубокого обучения в условиях автономной работы. DynaNET 100G-01 является высокопроизводительным коммутатором Ethernet со 100-гигабитными портами, предназначенным для двунаправленной передачи огромных объёмов данных.

В показанном здесь примере потоки данных от датчиков агрегируются DynaNET 10G-01 и затем передаются в магистральную сеть DynaNET 100G-01 (рис. 8). Кстати, DynaNET 100G-01, как и DynaCOR, имеет эффективную систе-

му жидкостного охлаждения, патрубки которой можно увидеть на рис. 9. В этой схеме все DynaCOR используют каналы 2 × 56 Гбит, что даёт общую полосу пропускания 112 Гбит/с на устройство, которая может быть распределена динамически. Вполне разумно предположить, что непрерывный поток данных от датчика в режиме реального времени (до 40 Гбит/с) будет направлен в первый канал DynaCOR, оставляя второй доступным для выполнения вычислительных задач и обработки сообщений.

Примечательной особенностью DynaNET 100G-01 и DynaNET 10G-01 является реализация третьего уровня сетевой модели OSI, которая обеспечивает очень точное управление трафиком. Это крайне важно для минимизации задержки и оптимизации распределения потоков данных между устройствами, что позволяет избежать потерь данных и других подобных сетевых проблем, которые могли бы ухудшить работу системы в целом.

Поскольку DynaNET 100G-01 обладает 16 портами, каждый из которых способен развивать скорость 40/56/100 Гбит/с,

а DynaCOR 40-34 и DynaCOR 50-35 имеют двойные интерфейсы 40/56 Гбит/с, при использовании каналов 40/56 Гбит/с можно объединять до 15 DynaCOR или до 7 DynaCOR, присоединённых по каналам 80/112 Гбит/с. Одна или две 40-гигабитные линии могут использоваться для доступа к сенсорной сети, подключённой к одному или двум DynaNET 10G-01.

Путём комбинации этих строительных блоков можно построить очень эффективные конфигурации, например, получить до 256 ТБ ёмкости памяти NVMe (с использованием 16 устройств хранения) или до 16 Тфлопс (ЦПУ) + 248 Тфлопс (GPU, FP32) вычислительной производительности. Это позволяет реализовать встраиваемые решения Edge AI и глубокого обучения для обработки огромных массивов данных. Важно отметить, что каждый сервер DynaCOR имеет 2 интерфейса GbE, обеспечивающих прямое подключение датчиков даже в экстремальных условиях. Более того, DynaCOR 50-35 также может быть дополнен хранилищем данных типа NVME, что обеспечивает ему дополнительную функциональность.

Избыточная архитектура HPEC

В примере на рис. 10 показано, как за счёт дублирования коммутаторов может быть реализована избыточная архитектура. Хотя эта упрощённая схема и не полностью отражает реализацию избыточности на практике, она всё же демонстрирует, как можно создать очень сложную инфраструктуру вычислений



Рис. 8. 100-гигабитный 16-портовый HPEC-коммутатор DynaNET 100G-01

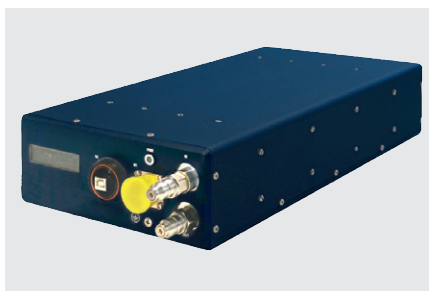


Рис. 9. Коммутатор DynaNET 100G-01 (вид сзади)

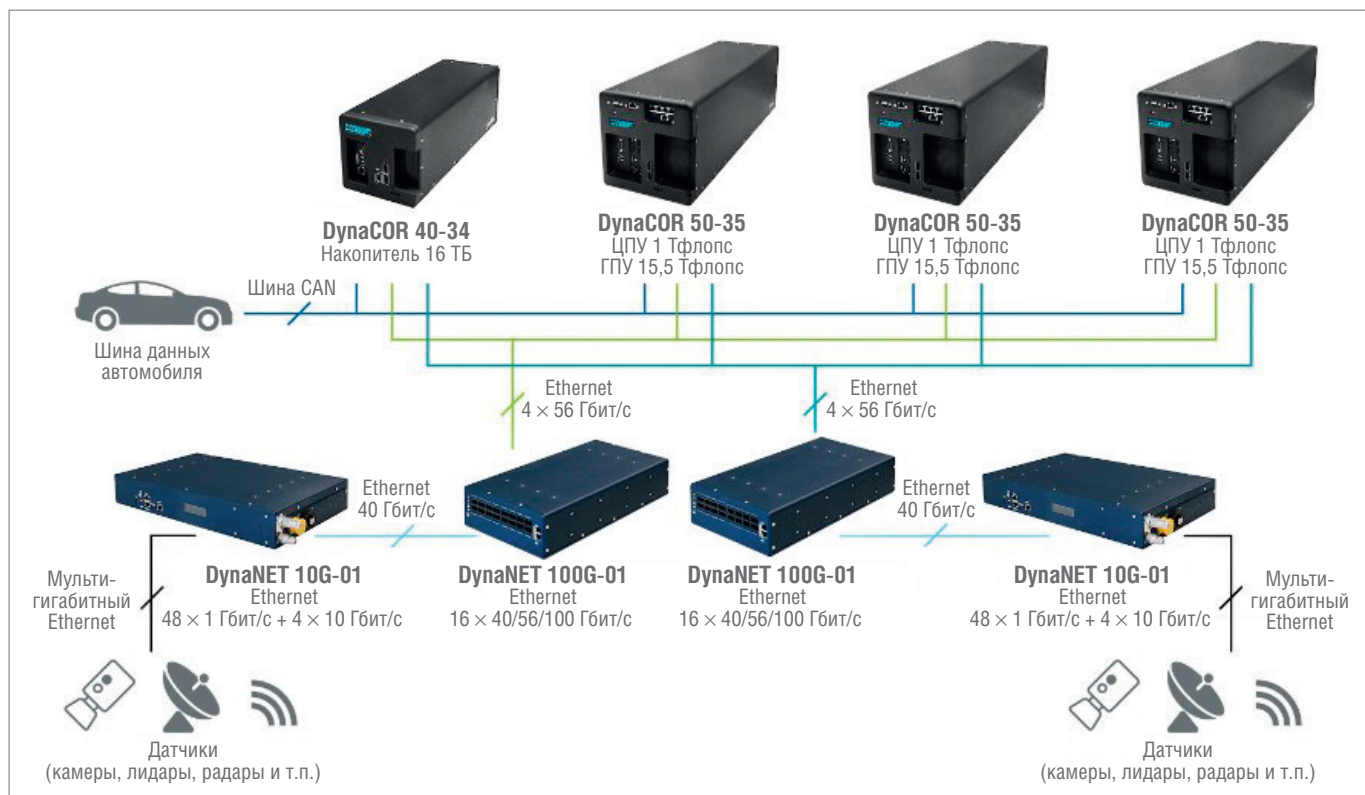


Рис. 10. Организация избыточности в системах HPEC

и хранения данных в обычном транспортном средстве, обходя при этом физические ограничения, налагаемые небольшим доступным пространством, жёсткими условиями эксплуатации и допустимой потребляемой мощностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Eurotech — основанная в Италии международная компания, имеющая пред-

ставительства в Европе, Северной Америке и Японии, приоритетом которой является развитие технологий Индустрии 4.0 и Интернета вещей. Эта стратегия полностью оправдала себя: встраиваемые системы Eurotech в промышленном исполнении мы видим среди наиболее конкурентоспособных продуктов в области автоматизации промышленности, транспорта, медици-

ны, обороны, энергетики. Описанные в статье высокопроизводительные встраиваемые решения Eurotech применимы не только в области автоматизации транспорта — они могут стать хорошей основой современных систем ИИ для любых отраслей промышленности. ●

E-mail: textoed@gmail.com

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания «Прософт-Системы» подписала меморандум о сотрудничестве с индийским системным интегратором



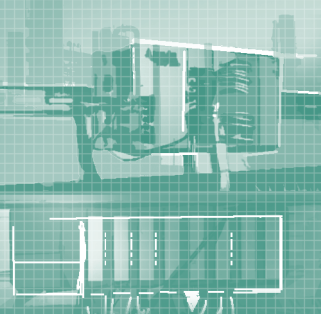
В рамках Российского международного энергетического форума состоялось подписание меморандума о сотрудничестве между инженерной компанией «Прософт-Системы» и индийским системным интегратором NexGen Consultancy. Сотрудничество компаний продолжается уже третий год, за это время партнёры рассмотрели перспективы совместных проектов по созданию систем автоматизации подстанций и энергосистем в Индии и определили приоритетные направления и порядок действий для их реализации.

NexGen Consultancy — интегратор оборудования и систем автоматизации для электроэнергетической отрасли, а также разработчик ПО для систем учёта энергоресурсов. Ранее представители компании посетили многофункциональный производственный

комплекс «Прософт-Системы», ознакомившись с функциональностью выпускаемых устройств и обсудив их использование в своих проектах. Зарубежные гости высоко оценили уровень представленного оборудования, отметив гибкую архитектуру систем и серьёзные перспективы их применения на мировых рынках. По их мнению, перед электроэнергетикой Индии стоят задачи, решению которых может способствовать опыт передовых российских компаний, и одной из них является «Прософт-Системы».

Подписанное соглашение утверждает NexGen Consultancy в качестве эксклюзивного представителя ООО «Прософт-Системы» в Индии.

Совместно с партнёром компания «Прософт-Системы» приступит к реализации пилотного проекта в индийских электросетях и предложит инновационные технические решения южноазиатским электроэнергетическим предприятиям. ●



Эволюция FASTWEL I/O: прежние достоинства, новые возможности

Николай Сергиенко

Многие системные интеграторы успешно применяют в своих проектах производимую компанией «ФАСТВЕЛ» промышленную систему распределённого контроля и управления FASTWEL I/O. Благодаря своей надёжности и функциональности она заслужила признание и по праву может называться долгожителем среди отечественных разработок в области АСУ ТП. Но жизнь не стоит на месте, и эта статья познакомит вас с новой распределённой системой промышленной автоматизации FASTWEL I/O-2, вобравшей в себя всё лучшее от системы FASTWEL I/O и получившей ряд существенных достоинств.

ПРОВЕРЕНО ВРЕМЕНЕМ

За последние 25 лет основными поставщиками аппаратно-программных средств автоматизации технологических процессов в ключевых отраслях российской промышленности, в частности в нефтегазовой отрасли и энергетике, стали крупные зарубежные корпорации.

Такое положение дел привело к прямой зависимости функционирования и развития стратегических отраслей от технической политики зарубежных компаний-гигантов, а также от политических решений правительств государств, в которых эти компании основаны. В результате российские производители средств автоматизации технологических процессов не получали финансирования новых разработок и значительно отстали от зарубежных производителей как в части производственно-технологического оснащения, так и в части наличия квалифицированных кадров, способных разрабатывать и производить конкурентоспособные аппаратно-программные средства.

Среди отечественных игроков рынка средств промышленной автоматизации, которые предприняли попытку создать продукцию, не уступающую зарубежным аналогам, заметное место занимает компания «ФАСТВЕЛ». Проект создания нового ПЛК был направлен на удовлетворение потребности российских системных интеграторов в доступных, простых в использовании, высо-

конадёжных аппаратно-программных средствах отечественного производства для построения автоматизированных систем сбора данных и управления технологическими процессами повышенной ответственности.

ПЛК FASTWEL I/O, впервые представленный 15 лет назад, сумел завоевать свою нишу и занял прочные позиции на рынке АСУ ТП в России. Надёжность конструкции и отказоустойчивость, способность работать в неблагоприятных условиях окружающей среды, высокая точность измерений в сочетании с удобством монтажа и простотой в эксплуатации сделали FASTWEL I/O одним из наиболее популярных ПЛК. Хорошо знакомая многим системным интеграторам система программирования CODESYS, под управлением которой работает ПЛК FASTWEL, также стала фактором популярности нового российского контроллера.

Однако конструкция FASTWEL I/O при всех её безусловных плюсах не лишена ряда недостатков. Например, нет возможности «горячей» замены модулей ввода-вывода, отсутствует резервирование работы процессорных модулей и контроллеров в целом. Кроме того, количество сигналов, обрабатываемых одним процессорным модулем, составляет немногим больше 500, а современные системы автоматизации требуют от аппаратных средств всё большей и большей производительности. Таким образом, назрела необходимость даль-

нейшего развития линейки контроллеров FASTWEL.

Перед разработчиками стояла весьма непростая задача существенно переработать конструкцию контроллера, придав ему новую функциональность, устранить выявленные недостатки и в то же время сохранить те особенности, благодаря которым FASTWEL I/O завоевал свою популярность. Вторая не менее сложная задача заключалась в том, чтобы обеспечить системным интеграторам и конечным пользователям систем автоматизации простой и безболезненный переход от контроллеров предыдущей версии к новому ПЛК.

Результатом напряжённой кропотливой работы инженеров FASTWEL стал новый программно-технический комплекс FASTWEL I/O-2, который впервые был представлен аудитории в 2019 году на октябрьском «Параде ПЛК» в Санкт-Петербурге.

ЗНАКОМЬТЕСЬ: FASTWEL I/O-2

ПТК FASTWEL I/O-2 предназначен для измерения, контроля и регулирования параметров дискретных, периодических и непрерывных технологических процессов, представленных электрическими сигналами с дискретным и непрерывным изменением параметров, и для обмена данными и командами с автоматизированными системами оперативно-диспетчерского управления (рис. 1).

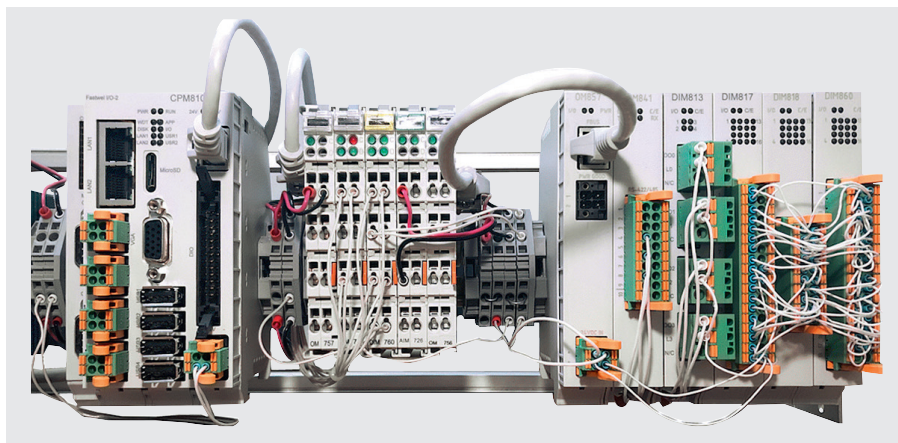


Рис. 1. Пример совместного использования модулей серии FASTWEL I/O и FASTWEL I/O-2

ПТК состоит из контроллеров программируемых универсальных, контроллеров узла сети, периферийных и вспомогательных модулей, соединённых с контроллером межмодульной шиной FBUS. Контроллер программируемый универсальный предназначен для обмена данными с периферийными модулями, выполнения прикладных алгоритмов, реализуемых загруженным в контроллер приложением, обмена данными и командами по сети, к которой подключён контроллер, диагностики функционирования аппаратных средств контроллера и для долговременного хранения данных и параметров контролируемого технологического процесса и аппаратных средств контроллера.

Контроллер узла сети является непрограммируемым параметрируемым вычислительным устройством и предназначен для реализации в составе ПТК территориально-распределённых подсистем ввода-вывода, подключённых к промышленной сети. Контроллер узла сети передаёт данные и команды между периферийными модулями, подключёнными к его межмодульной шине, и одним или несколькими абонентами (узлами) промышленной сети, в состав которой он входит.

Периферийные модули, подключённые к межмодульной шине контроллера, предназначены для ввода аналоговых и дискретных сигналов датчиков и вывода аналоговых и дискретных сигналов на исполнительные устройства, а также для сопряжения контроллера с сетями полевого уровня и устройствами с интерфейсами последовательной передачи данных.

Архитектурные и конструктивные решения обеспечивают наращивание информационной ёмкости контроллера в части количества подключаемых датчиков и исполнительных механизмов, а

также в части количества одновременно обслуживаемых протоколов обмена за счёт добавления соответствующих периферийных модулей в аппаратно-программную конфигурацию контроллера.

Максимальное количество каналов ввода и вывода дискретных сигналов, организуемых в одном контроллере посредством модулей дискретного ввода или модулей дискретного вывода, подключённых к его межмодульной шине, при отсутствии в составе контроллера каналов других типов, составляет 1024. Максимальное количество каналов ввода аналоговых сигналов — до 512. Максимальное количество дополнительных сетей полевого уровня, организуемых через коммуникационные модули интерфейса RS-232C/RS-485, составляет до 32.

Максимальное количество каналов ввода-вывода, организуемых в одном контроллере посредством модулей ввода-вывода, подключённых к его межмодульной шине, а также подсистем распределённого ввода-вывода, подключённых к промышленной сети, составляет до 32 768.

В ПТК FASTWEL I/O-2 обеспечивается аппаратно-программная совместимость со всеми модулями ввода-вывода и коммуникационными модулями серийно выпускаемой системы ввода-вывода FASTWEL I/O. Периферийные модули ПТК обеспечивают возможность совместного функционирования в одном наборе с модулями ввода-вывода и коммуникационными модулями серийно выпускаемой системы ввода-вывода FASTWEL I/O.

Прикладное программное обеспечение комплекса разрабатывается на языках стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3 в интегрированной среде разработки, реализованной на базе программной платформы CODESYS V3 фирмы 3S-Smart Software Solutions GmbH, а также



Рис. 2. Новая системная шина FASTWEL I/O-2 обеспечивает возможность «горячей» замены модулей



Рис. 3. Процессорный модуль CPM810

на языках общего применения C, C++ и других с использованием комплекта разработчика FASTWEL FBUS SDK.

Общие характеристики ПТК FASTWEL I/O-2

Контроллеры и периферийные модули выполнены в компактных корпусах из полиамида для установки на DIN-рейку TH35-7,5 по ГОСТ Р МЭК 60715.

Корпус, конструкция межмодульной шины и соединителей для подключения внешних цепей периферийных модулей обеспечивают возможность замены неисправного модуля без отключения внешних цепей, присоединённых к приборной вилке (розетке) модуля (рис. 2).

Процессорные модули FASTWEL I/O-2

В составе ПТК FASTWEL I/O-2 используются 3 модели новых процессорных модулей: CPM810, CPM821, CPM823.

Процессорный модуль CPM810 (рис. 3) выпускается в трёх модификациях, ос-

Варианты исполнения процессорного модуля CPM810

Таблица 1

Номер для заказа	Краткие характеристики
CPM810-01	Контроллер программируемый универсальный, 2×LAN, 3×USB, VGA, 2×RS-232, 4×RS-485, FBUS, 24×DIO, FreeDOS
CPM810-02	Контроллер программируемый универсальный, 2×LAN, 3×USB, VGA, 2×RS-232, 4×RS-485, FBUS, 24×DIO, CODESYS 2.3 RTS+HMI
CPM810-03	Контроллер программируемый универсальный, 2×LAN, 3×USB, VGA, 2×RS-232, 4×RS-485, FBUS, 24×DIO, CODESYS V3 RTS+HMI

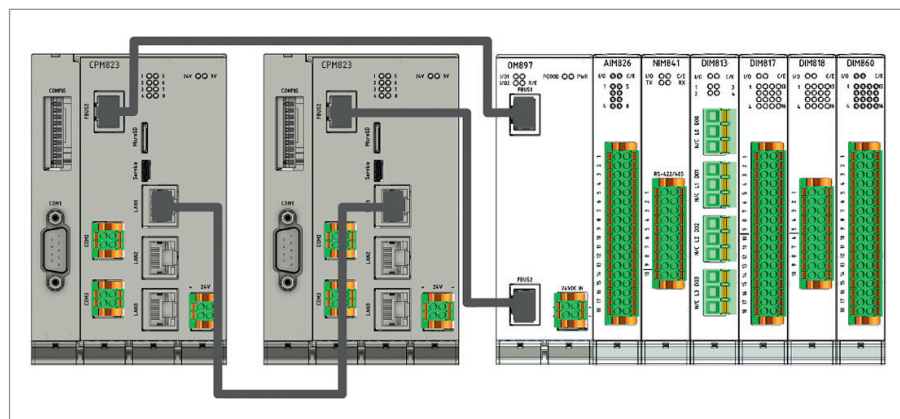


Рис. 4. Вариант подключения процессорного модуля CPM823 в режиме резервирования

Модули ввода дискретных сигналов

Таблица 2

Название	Краткое описание
DIM817	16 однопроводных каналов, уровень логического «0» –3...+5 В, до 1,5 мА; уровень логической «1» 15...30 В, до 15 мА; напряжение питания входных цепей 20,4...28,8 В постоянного тока; программируемая задержка входов 0...200 мс; 16 встроенных счётчиков передних фронтов; время обновления состояния входов 1 мс; гальваническая изоляция: 2 группы по 8 каналов, 500 В, от интерфейса шины 500 В
DIM860	16 двухпроводных каналов, уровень логического «0» –3...+5 В, до 1,5 мА; уровень логической «1» 15...30 В, до 15 мА; напряжение питания входных цепей 20,4...28,8 В постоянного тока; программируемая задержка входов 0...200 мс; 16 встроенных счётчиков передних фронтов; время обновления состояния входов 1 мс; индивидуальная гальваническая изоляция 250 В, изоляция от интерфейса шины 500 В
DIM866	16 двухпроводных каналов; уровень логического «0» –3...+5 В, 1,5 мА – первый тип, 0,15...1,5 мА – второй тип; уровень логической «1» 15...30 В, до 15 мА – первый тип, 2...15 А – второй тип; контроль обрыва цепи (ток менее 100 мкА); напряжение питания входных цепей 20,4...28,8 В постоянного тока; программируемая задержка входов 0...200 мс; 16 встроенных счётчиков передних фронтов; время обновления состояния входов 1 мс; индивидуальная гальваническая изоляция между каналами 250 В, от интерфейса шины 500 В

Модули вывода дискретных сигналов

Таблица 3

Название	Краткое описание
DIM812	4 канала дискретного вывода сигналов реле, тип С (SPDT); выходное напряжение до 30 В постоянного тока, до 250 В переменного тока; ток нагрузки – не более 2 А; минимальная нагрузка – 5 В, 10 мА; время переключения – не более 10 мс; напряжение изоляции между контактами и катушкой реле – 2000 В переменного тока; между контактами – 1000 В переменного тока
DIM813	4 канала дискретного вывода сигналов реле, тип А (SPST); выходное напряжение до 30 В постоянного тока, до 250 В переменного тока; ток нагрузки – не более 5 А; минимальная нагрузка – 5 В, 10 мА; время переключения – не более 10 мс; напряжение изоляции между контактами и катушкой реле – 2000 В переменного тока; между контактами – 1000 В переменного тока
DIM873	16 двухпроводных каналов, герконовые реле; выходное напряжение до 100 В постоянного тока; переключаемая мощность – не более 10 Вт на канал; время переключения – не более 1 мс; напряжение изоляции между каналами – 250 В
DIM818	16 однопроводных каналов, коммутация нагрузки на «0»; выходное напряжение 20,2...28,8 В постоянного тока; ток нагрузки – не более 500 мА; индивидуальная диагностика каналов (обрыв, перегрев, замыкание); 16 ШИМ-генераторов; гальваническая изоляция: 2 группы по 8 каналов, 500 В, от интерфейса шины 500 В
DIM819	16 однопроводных каналов, коммутация нагрузки на «+» полевого питания, 24 В; выходное напряжение 20,2...28,8 В постоянного тока; ток нагрузки – не более 500 мА; индивидуальная диагностика каналов (обрыв, перегрев, замыкание); 16 ШИМ-генераторов; гальваническая изоляция: 2 группы по 8 каналов, 500 В, от интерфейса шины 500 В

новное отличие между которыми заключается в предустановленном ПО (табл. 1). Данный модуль появился в линейке первым и был специально разработан для того, чтобы обеспечить разработчикам систем управления возможность протестировать максимум возможностей нового поколения контроллеров.

Процессорный модуль CPM823 работает под управлением процессора ARM Cortex A9, 800 МГц, оснащён 1 Гбайт ОЗУ, энергонезависимой памятью объёмом 128 кбайт, имеет на борту 2 порта межмодульной шины FBUS, двухпортовый коммутатор Ethernet 10/100, а также независимый интерфейс Ethernet 10/100, 2 порта RS-485, порт RS-232C, сервисный порт USB для подключения к ПК, слот microSD и работает под управлением CODESYS V3. Данный модуль включает поддержку резервирования контроллеров на программном и аппаратном уровнях (рис. 4).

Процессорный модуль CPM821 отличается от CPM823 наличием двух портов шины CAN вместо двухпортового коммутатора Ethernet.

Модули ввода-вывода

Модули ПТК устойчивы к механическим воздействиям в соответствии с ГОСТ Р 51841:

- синусоидальной вибрации для частот от 10 до 500 Гц с ускорением 2g (группа исполнения F2 по ГОСТ Р 52931) в соответствии с ГОСТ 28203;
- одиночным ударам с пиковым ускорением 50g в соответствии с ГОСТ 28213;
- многократным ударам с пиковым ускорением 25g и количеством ударов, равным 1000 в соответствии с ГОСТ 28215.

Модули ПТК устойчивы к климатическим воздействиям в соответствии с ГОСТ Р 51841: к колебаниям температуры окружающего воздуха в диапазоне –40...+85°С при относительной влажности до 80% без конденсации влаги.

Модули ПТК при наличии лакового покрытия устойчивы к воздействию циклического влажного тепла при температуре окружающего воздуха +55°С, относительной влажности 95%.

Модули ПТК устойчивы к воздействию электромагнитных помех в соответствии с требованиями ГОСТ 51522.1 для оборудования, предназначенного для применения в промышленных зонах. Уровень радиопомех, создаваемых при работе ПТК, не превышает значений, установленных ГОСТ 30805.22 для

Таблица 4

Модули ввода аналоговых сигналов

Название	Краткое описание
AIM826	8 дифференциальных каналов; диапазоны измерения: 0...10 В, -10...+10 В, 0...40 В (для 4 каналов), 0...20 мА; основная приведённая погрешность: для измерения напряжения – не более $\pm 0,05\%$; для измерения тока – не более $\pm 0,1\%$; дополнительная температурная погрешность измерения – не более $\pm 0,005\%/K$; диагностика обрыва цепи; гальваническая изоляция от интерфейса шины 500 В
AIM822	8 дифференциальных каналов; диапазон измерения 0...20 мА, не более 125 Ом; основная приведённая погрешность не более $\pm 0,05\%$; дополнительная температурная погрешность измерения – не более $\pm 0,005\%/K$; диагностика обрыва цепи; гальваническая изоляция от интерфейса шины 500 В
AIM824	8 дифференциальных каналов; диапазоны измерения: ТХА (К), ТХК (Л), ТЖК (З), ТМКН (Т), ТНН (Н), ТПП (С), ТПП (R), ТПР (В), ТВР (А-1), ТВР (А-2), ТВР (А-3), ± 25 мВ, ± 50 мВ, ± 100 мВ, устанавливается индивидуально для каждого канала; диагностика обрыва цепи; гальваническая изоляция от интерфейса шины 500 В
AIM825	8 дифференциальных каналов; диапазоны измерения по ГОСТ 8.625: ТСП 50П, ТСП 100П, Pt50, Pt100, Pt200, Pt500, Pt100, ТСМ 50М, ТСМ 100М, Cu50, Cu100, 0–150 Ом, 0–300 Ом, 0–600 Ом, 0–1500 Ом, 0–3000 Ом, устанавливается индивидуально для каждого канала; диагностика обрыва цепи; гальваническая изоляция от интерфейса шины 500 В
AIM891	16 дифференциальных каналов; диапазоны измерения 0...5 мА – не более $\pm 0,1\%$, для диапазона 0...20 мА – не более $\pm 0,5\%$; дополнительная температурная погрешность измерения – не более $\pm 0,005\%/K$; диагностика обрыва цепи; гальваническая изоляция от интерфейса шины 500 В
AIM830	4 канала типа «двухпроводная токовая петля», выходной ток 0...20 мА; сопротивление нагрузки – не более 600 Ом; время обновления выходного сигнала для одного канала – не более 500 мкс; основная приведённая погрешность формирования сигнала – не более $\pm 0,05\%$; дополнительная температурная погрешность измерения – не более $\pm 0,005\%/K$; гальваническая изоляция от интерфейса шины 500 В
AIM831	8 однопроводных каналов (2 независимые группы), 0...20 мА, -10...+10 В; время обновления выходного сигнала для одного канала – не более 500 мкс; основная приведённая погрешность формирования сигнала не более $\pm 0,05\%$; дополнительная температурная погрешность измерения – не более $\pm 0,005\%/K$; гальваническая изоляция от интерфейса шины 500 В

Таблица 5

Модули специального назначения

NIM841	1 канал интерфейса RS-232/RS-485; скорость обмена: 1200, 2400, 4800, 9600, 14 400, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 бит/с; настраиваемый контроль чётности; размер встроенного буфера приёма – не менее 1024 байт, передачи – не менее 1024 байт; гальваническая изоляция от интерфейса шины 1000 В
NIM842	1 канал интерфейса RS-232C; скорость обмена: 1200, 2400, 4800, 9600, 14 400, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 бит/с; автоматическое управление потоком RTS/CTS; настраиваемый контроль чётности; размер встроенного буфера приёма – не менее 1024 байт, передачи – не менее 1024 байт; гальваническая изоляция от интерфейса шины 1000 В
NIM845	2 коммутируемых порта Ethernet 10/100 Мбит/с; протокол – Fastwel FBUS over TCP, полная совместимость с NIM745-01; гальваническая изоляция от интерфейса шины 1000 В
DIM868	Модуль интерфейса SSI, 2 канала SSI; гальваническая изоляция от интерфейса шины 500 В
OM856	Модуль расширения шины FBUS, интерфейс расширения смежной группы – RJ-45, TIA/EIA-568-B, правая сторона
OM857	Модуль расширения шины FBUS, интерфейс расширения смежной группы – RJ-45, TIA/EIA-568-B, левая сторона
OM897	Модуль резервирования, 2 внешних порта интерфейса межмодульной шины FBUS; тип внешнего соединителя – RJ-45, TIA/EIA-568-B; время переключения внутреннего порта между внешними портами – не более 10 мкс; гальваническая изоляция внешних портов от внутренней шины 500 В постоянного тока
DIM864	Модуль измерения частоты импульсов, в режиме измерения частоты – 8 (HTL) или 6 (TTL), абсолютного счётчика – 8 (HTL) или 6 (TTL), условного счётчика – 2 (HTL) или 2 (TTL), энкодера – 2 (HTL) или 2 (TTL); максимальная частота входных импульсов 250 кГц; гальваническая изоляция между группами каналов 500 В, от интерфейса шины 500 В

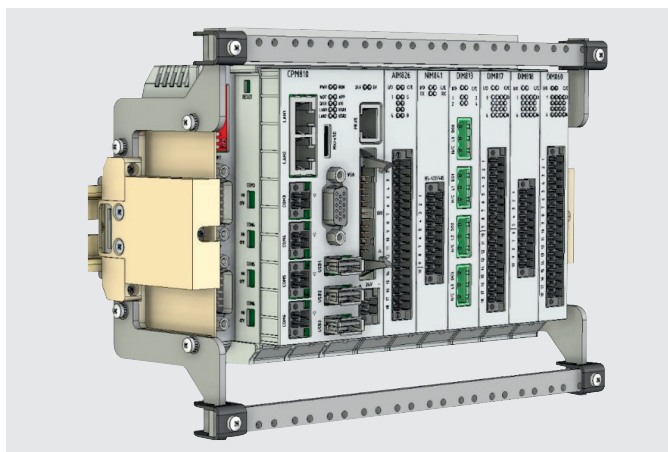


Рис. 5. Контроллер FASTWEL I/O-2 с кронштейном и шинами для крепления объектов проводов

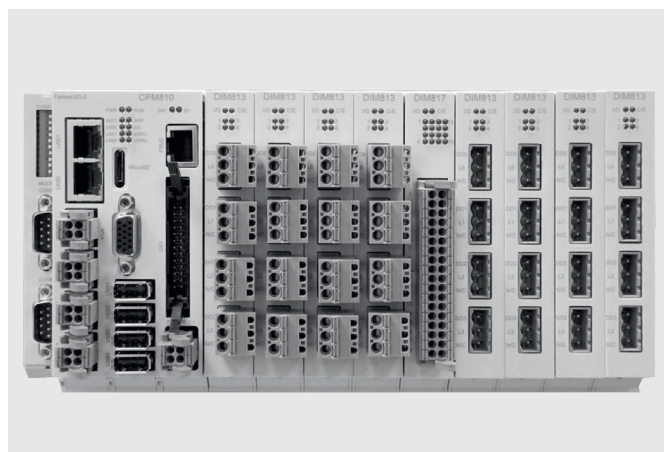


Рис. 6. Внешний вид контроллера CPM810 и периферийных модулей FASTWEL I/O-2 в сборе

промышленных установок класса А (табл. 2, 3, 4, 5).

Комплекс FASTWEL I/O-2 имеет функциональные характеристики на уровне лучших мировых образцов и может применяться в качестве импортозамещающего решения в большинстве задач промышленной автоматизации.

Высокая степень готовности к применению FASTWEL I/O-2 достигается за счёт использования компактной конструкции с возможностью непосредственного или раздельного монтажа с минимумом дополнительных принадлежностей, а также встроенной поддержки множества системных функций

и основных сетевых протоколов, включая Modbus TCP, Modbus RTU/ASCII, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, PTP, NTP и другие, без необходимости приобретения дополнительных лицензий (рис. 5).

На базе нового ПТК возможно создание АСУ ТП малой, средней и большой информационной ёмкости с использо-

ванием как контроллеров и модулей FASTWEL I/O-2, так и контроллеров и модулей серийно выпускаемой системы ввода-вывода FASTWEL I/O, при этом модули разных продуктовых линеек могут использоваться совместно для оптимизации стоимости, габаритов и энергопотребления (рис. 6).

Возможность разработки прикладного программного обеспечения на языках общего применения C, C++ и других, помимо промышленных языков ГОСТ Р МЭК 61131-3, является уникальной для комплекса FASTWEL I/O-2 и FASTWEL I/O. Вкупе с устойчи-

востью к воздействию внешних факторов это даёт возможность применять комплекс не только в АСУ ТП, но и во встраиваемых, бортовых и распределённых системах сбора данных и управления повышенной ответственности и специального назначения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Надёжность FASTWEL I/O-2 обеспечивается высоким расчётным временем наработки до отказа, возможностью «горячей» замены периферийных модулей, а также устойчивостью к внешним воздействиям. Долговечность

характеризуется сроком службы и сопровождения до 10–15 лет.

Для системных интеграторов компания «ФАКТВЕЛ» предлагает особые условия сотрудничества. Все перечисленные в статье устройства можно получить на тестирование, обратившись по электронной почте info@prosoft.ru или оставив заявку на сайте компании «ФАКТВЕЛ». ●

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ



Арасер и Advantech объявили о стратегическом сотрудничестве в области IoT

Арасер, мировой лидер в области разработки индустриальных накопителей и оперативной памяти, объявляет о стратегическом сотрудничестве с Advantech, мировым лидером в области промышленных вычислений. Компании будут интегрировать решения Арасер в платформу управления устройствами IIST WISE-PaaS/DeviceOn IoT от Advantech, что облегчит заказчикам управление хранением критически важных данных. Данные будут отправляться в облако для мониторинга в режиме реального времени, что повысит общую эффективность работы системы. Этот стратегический альянс начнётся с интеллектуальных решений для промышленных предприятий и в будущем расширится на другие вертикальные рынки, такие как транспорт, здравоохранение и логистика.

Международная исследовательская и консалтинговая компания Gartner прогнозиру-

ет, что число конечных точек на мировом рынке IoT достигнет 5,8 млрд в 2020 году, что на 21% больше, чем в 2019 году. Непрерывный рост подключаемых устройств сопровождается проблемами в интеграции и управлении. Для ускорения внедрения приложений AIoT и получения максимальных преимуществ потребуется оперативная поддержка технических служб промышленной облачной платформы.

В последние годы Advantech активно содействует развитию промышленной экосистемы IoT WISE-PaaS. Система предоставляет гибкую облачную платформенную среду с архитектурой Kubernetes и микросервисами и продолжает увеличивать разнообразие продуктов и расширять возможности интеграции. На этот раз компании Advantech и Арасер совместно разработали версию службы управления устройствами

WISE-PaaS/DeviceOn, которая включает в себя плагин Cloud Edition. Он оснащён удобной приборной панелью и обеспечивает функции сбора данных и визуализации, мониторинг статистики состояния твердотельного накопителя в режиме реального времени (оставшийся срок службы, внутренняя температура и количество внеплановых отключений питания).

Повреждение SSD или системы, вызванное перепадами энергоснабжения, зачастую является привычной ситуацией на заводах, и во избежание простоев было разработано первое решение для удовлетворения потребностей умных заводов. Платформа управления устройствами WISE-PaaS/DeviceOn IoT с DBS Cloud Edition обеспечивает мониторинг твердотельных накопителей в режиме реального времени 24/7, что позволяет быстро обнаруживать непредвиденные отключения питания.

Инженеры могут наблюдать за сетью, находясь на предприятии, или с помощью коммуникационного программного обеспечения, такого как LINE, WeChat, или электронной почты и SMS, находясь вне офиса. Это позволяет службе технической поддержки быстро реагировать на возникшие неисправности, что может значительно снизить затраты на обслуживание системы.

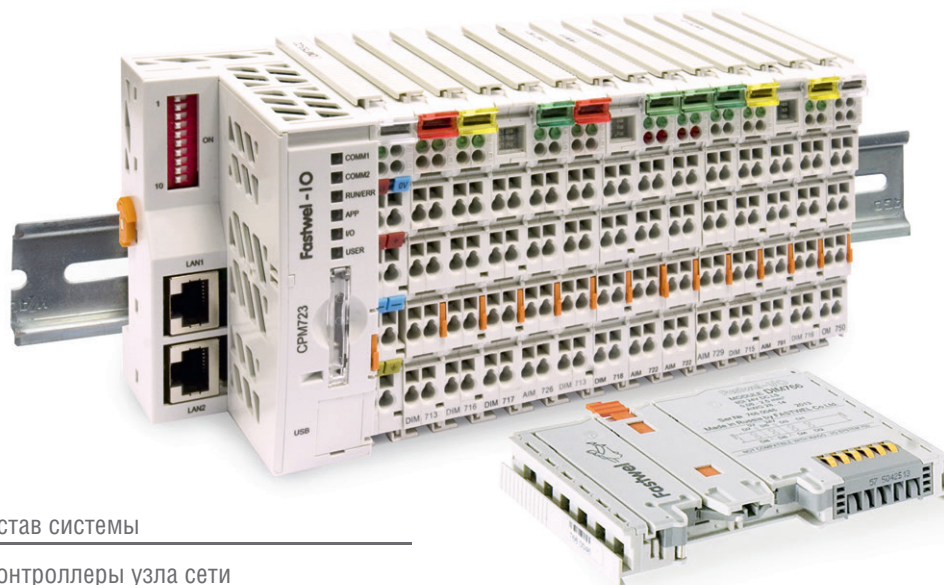
В будущем Арасер будет продолжать поддерживать тесные партнёрские отношения с Advantech по развитию прогрессивных технологий. Сотрудничество будет основано на широком опыте промышленного хранения данных и позволит технологиям развиваться таким образом, чтобы удовлетворить потребности различных вертикальных рынков, таких как транспорт, здравоохранение и логистика. Цель состоит в том, чтобы разрабатывать специализированные решения, расширять и углублять приложения AIoT. ●

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

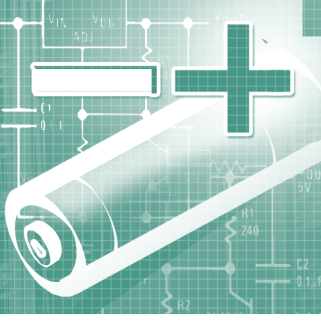
- Протокол передачи данных Modbus TCP, DNP3
- Сетевой интерфейс Ethernet



CPM723

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





Интеллектуальная система питания на базе двунаправленного преобразователя постоянного тока EZA TDK-Lambda

Василий Лисин

Двунаправленные преобразователи постоянного тока серии EZA – это особый вид преобразователей от компании TDK-Lambda, позволяющих управлять направлением активного выпрямления напряжения. Они созданы, в первую очередь, для возобновляемой энергетики и систем накопления энергии. О том, что это за изделия и каковы их основные особенности и принципы работы, рассказано в статье.

Дом нулевого энергопотребления

Сейчас в мире всё большую популярность набирают энергоэффективные системы накопления и сбыта электроэнергии, нацеленные на оптимизацию и баланс в расходах энергетических ресурсов. Благодаря использованию различных информационно-коммуникационных технологий создаются целые энергетические структуры следующего поколения (пока только точно).

Одним из развивающихся направлений является так называемый дом нулевого энергопотребления [1], или здание с нулевым чистым потреблением энергии из общей сети (Net Zero Energy Buildings – ZEB). Такими объектами могут быть, например, административные офисные здания, которые за счёт использования альтернативных возобновляемых источников энергии (солнечной или ветровой) стараются переходить на автономное энергопотребление и таким образом ещё и могут экономить на оплате электроэнергии. Для построения энергоэффективных систем требуется использовать перезаряжаемые аккумуляторы с целью накопления энергии, а также устройства для распределения накопленной энергии, обеспечения бесперебойного питания, орга-

низации защит от просадок и пиковых всплесков мощности.

Построение любой энергетической системы всегда должно иметь обоснование, в том числе расчёт экономической выгоды. Сейчас на уровне потребителя сеть переменного тока преобразуется источниками вторичного электропитания в сеть постоянного тока для питания различных электронных устройств, которым требуется постоянное напряжение. Однако чтобы добиться большей энергоэффективности, количество преобразований мощности должно быть уменьшено, поскольку преобразования сопровождаются тепловыми потерями, например, в полупроводниковых преобразователях. Один из вариантов – проектирование системы электропитания постоянного тока, в которой создаётся шина высокого напряжения постоянного тока (HVDC – High-Voltage Direct Current, высоковольтная линия электропередачи постоянного тока). От этой шины питаются электронные устройства потребителей, таким образом, нет традиционного преобразования переменного напряжения в постоянное. Также от этой HVDC-шины осуществляется зарядка аккумуляторных батарей, которые необходимы для обеспечения бес-

перебойного питания объекта. В настоящее время такая схема питания рассматривается для применения в умных сетях ZEB. Полностью отказаться от потребления переменного тока не получается ввиду больших потребительских нагрузок (как бытовых, так и промышленных) и в связи с необходимостью дополнительно заряжать аккумуляторные батареи, но сократить его потребление можно.

Двунаправленные DC/DC-преобразователи серии EZA

Двунаправленный DC/DC-преобразователь EZA представляет собой блок питания, который может обмениваться энергией между шиной HVDC и аккумуляторами. Ранее в большинстве случаев, когда необходимо было организовать режимы накопления/передачи энергии, приходилось переключаться между преобразователями: один на заряд, другой – на разряд, то есть использовать два разных блока питания. Двунаправленные DC/DC-преобразователи компании TDK-Lambda серии EZA представляют собой современные источники питания, которые могут работать как в режиме заряда, так и в режиме разряда [2].



Рис. 1. Двухнаправленный DC/DC-преобразователь серии EZA компании TDK-Lambda

Таблица 1

Основные электротехнические характеристики DC/DC-преобразователей EZA

Модель	EZA2500-32048	EZA11K-320240
Высоковольтный вход (постоянный ток)	320 В (300...380 В)	320 В (240...400 В)
КПД	92%	95%
Низковольтный вход (постоянный ток)	48 В (36...60 В)	240 В (150...300 В)
Максимальная выходная мощность	2,5 кВт	11 кВт
Интерфейс	RS-485	
Режимы управления	Внешнее управление/автоматический режим	
Размер (Ш×В×Г)	422,8 × 43,6 (1U) × 400 мм	422,8 × 43,6 (1U) × 530 мм
Дополнительно	Изоляция «вход-выход» масштабируется при параллельном включении приборов	

Двунаправленные изолированные DC/DC-преобразователи серии EZA компании TDK-Lambda представляют собой блоки питания, которые служат в качестве платформ по преобразованию мощности в системах электропитания постоянного тока и способны обмениваться энергией между шиной HVDC и перезаряжаемыми батареями в одном блоке и в обе стороны (двунаправленно). Внешний вид данного преобразователя представлен на рис. 1. Эти блоки имеют высокую эффективность преобразования энергии в двух направлениях благодаря построению внутренней архитектуры на компонентах из магнитных материалов с малыми потерями, использованию коммутационных ключей с цифровым управлением и других современных достижений в области проектирования и производства источников питания. Сейчас доступны модели с выходными мощностями 2,5 кВт (EZA2500) и 11 кВт (EZA11k). При этом размер у этих блоков одинаковый — они имеют высоту 1U и монтируются в стандартную 19" стойку. Основные электротехнические характеристики преобразователей EZA приведены в табл. 1. Стоит обратить внимание, что источники питания EZA преобразуют энергию в две стороны, поэтому вход и выход у них условны. Принято условно высоковольтную сторону называть высоковольтным входом, а низковольтную сторону — низковольтным входом [3]. Интегрируя дан-

ные преобразователи с системами накопления энергии на таких объектах, как офисные, коммерческие или общественные здания, которые получают электропитание в том числе от возобновляемых источников энергии, можно построить гибкие и масштаби-

руемые энергосистемы с различной функциональностью, включая мониторинг, стабилизацию напряжения и построение систем резервирования для обеспечения бесперебойного питания.

ПРИМЕНЕНИЕ ДВУНАПРАВЛЕННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ EZA В СИСТЕМАХ С АВТОНОМНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

Рассмотрим одно из применений преобразователей EZA для построения дополнительной автономной энергосистемы (она может применяться на предприятии, в жилом доме или в коммерческом здании). Схематично данное применение изображено на рис. 2. Для сети постоянного тока создается высоковольтная шина HVDC от 300 до 400 В постоянного тока, и питание постоянным током подается непосредственно на вход нагрузки, которая может потреблять помимо переменного и постоянное напряжение (это может быть различная электронная техника и другие устройства). Солнечные батареи, ветрогенераторы, различные топливные элементы являются источником энергии, которая преобразуется в постоянный ток, — это позволяет легко масштабировать и дополнительно наращивать мощ-

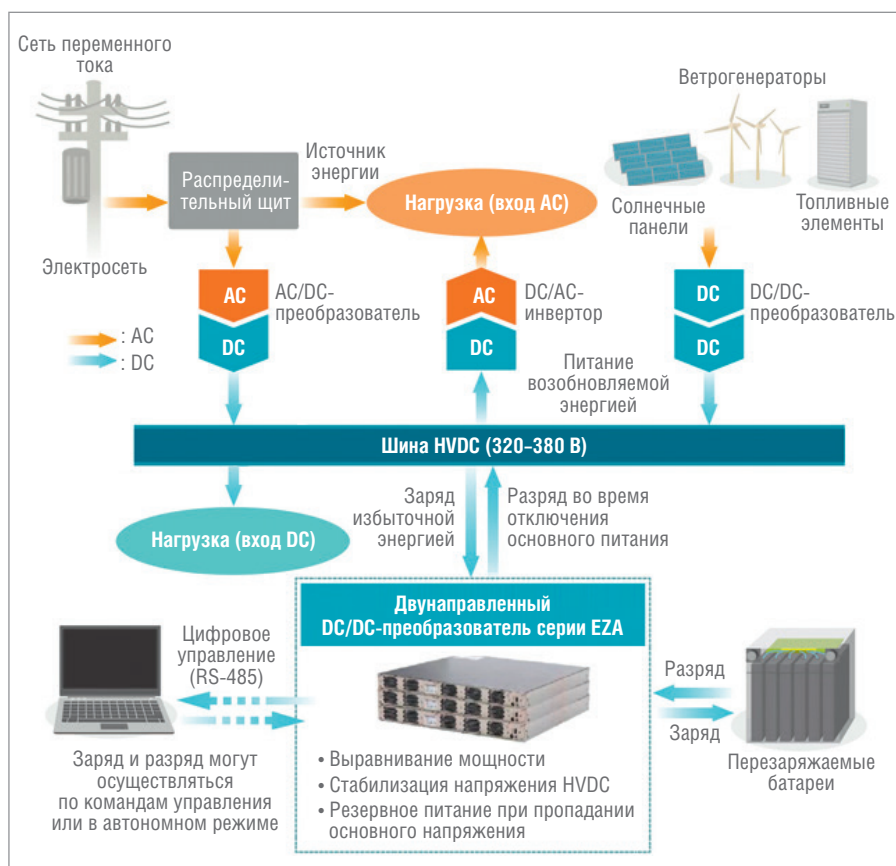


Рис. 2. Применение преобразователей EZA для систем с дополнительным автономным источником энергии



Рис. 3. Схема цифрового управления в двунаправленных DC/DC-преобразователях серии EZA

ность на базе HVDC. Генерируемая этими источниками мощность приобретает необходимые показатели напряжения с помощью DC/DC-преобразователя и подается на шину HVDC, а избыточная мощность накапливается в аккумуляторных батареях (например, в литий-ионных).

Поддержание стабильного напряжения на шине HVDC является важной задачей, потому что мощность, получаемая с помощью солнечных панелей и ветрогенераторов, может колебаться в зависимости от интенсивности солнечного излучения и скорости ветра. Процессы заряда и разряда аккумуляторных батарей должны контролироваться точно, без малейших прерываний, чтобы напряжение было максимально стабилизировано.

Двунаправленные DC/DC-преобразователи TDK-Lambda серии EZA обеспечивают высокую эффективность и плавное преобразование мощности без прерываний даже при частом переключении, демонстрируя превосходную производительность при стабилизации напряжения на шине HVDC. Дополнительно от шины HVDC можно поставить DC/AC-инвертор, который будет выдавать переменное напряжение для AC-нагрузок.

Построение подобных систем актуально для объектов, где применяется многотарифная сетка для оплаты потребления электроэнергии. В период дешёвого тарифа (например, ночью) батарейный модуль будет заряжаться через DC/DC-преобразователь EZA, а в пиковые часы, когда электроэнергия дорогая, батарейный модуль будет отдавать накопленную энергию в общую шину HVDC, шину предприятия или обратно в электросеть. Параллельно питание HVDC-шины будет

поддерживаться альтернативными источниками энергии. И, как было сказано ранее, контроль необходимых уровней заряда и напряжений на шинах осуществляется с помощью преобразователей EZA.

ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ EZA

В двунаправленных преобразователях постоянного тока серии EZA реализованы функции цифрового управления и мониторинга выходного сигнала. В импульсных источниках питания, которые сегодня являются основным типом ИВЭП (источники вторичного электропитания), удастся достичь стабильного выходного напряжения благодаря обратной связи с выходным сигналом (с помощью ШИМ – широтно-импульс-

ной модуляции) и возможности управлять рабочими циклами (включением/выключением блока питания). Сначала управляющие сигналы включения/выключения и переключения обрабатываются аналоговой схемой. Затем для перехода к цифровому управлению используются аналого-цифровой преобразователь (АЦП), цифровой процессор обработки сигналов (ЦПОС) и необходимое программное обеспечение (рис. 3).

Применение такой технологии цифрового управления в серии DC/DC-преобразователей EZA позволило реализовать несколько режимов работы данных модулей, первым из которых является режим работы с внешним управлением, в котором операция переключения между режимами заряда и разряда осуществляется с помощью контроллера или ПК.

Второй режим – это автономный режим работы, когда режимы заряда или разряда батарей переключаются автоматически, в зависимости от колебаний напряжения на шине HVDC. Это позволяет поддерживать стабильное напряжение на шине постоянного тока. Кроме того, преобразователи серии EZA по умолчанию оснащаются последовательным интерфейсом RS-485, который позволяет изменять значения уставок напряжения и тока, а также режимы работы модулей в реальном времени [3]. При этом непрерывно осуществляется мониторинг значе-

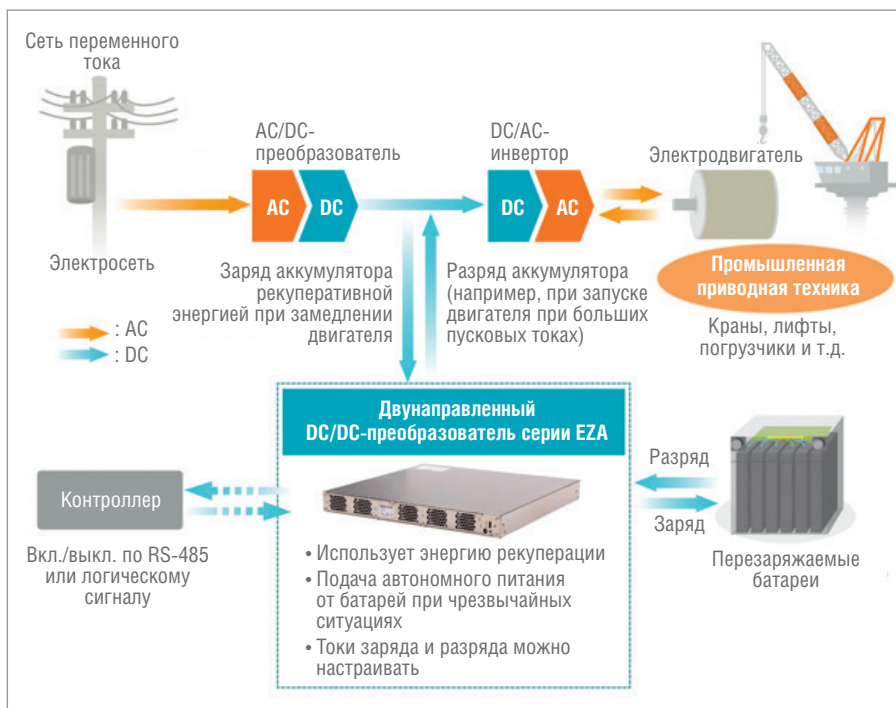


Рис. 4. Режим применения рекуперации энергии с двунаправленными преобразователями постоянного тока серии EZA на предприятиях

ний входных и выходных напряжений и токов.

В дополнение к возможности управления зарядом и разрядом между батареями и шиной HVDC использование преобразователей серии EZA упрощает взаимодействие в схемах между инверторами, блоками управления зарядом, а также суперконденсаторами. Простая перезапись параметров управления через цифровой интерфейс — это всё, что требуется для реализации сложного управления без необходимости разработки нового преобразователя напряжения.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СЕРИИ EZA ДЛЯ РАБОТЫ С РЕКУПЕРАТИВНОЙ ЭНЕРГИЕЙ

Двухнаправленные преобразователи серии EZA могут применяться для вторичного преобразования энергии на предприятиях, где используется оборудование с двигателями, такое как краны, лифты, автоматически управляемые тележки и вилочные погрузчики. Такое промышленное оборудование ра-

ботает в циклическом режиме запуска и остановки. Следовательно, рекуперативная энергия, генерируемая во время замедления работы двигателей и накапливаемая в аккумуляторных батареях в процессе торможения, может быть повторно использована без потерь. Она может дополнительно применяться при запуске двигателя, когда требуется большой крутящий момент, тем самым способствуя экономии энергии. Кроме того, аварийные системы безопасности (например, эвакуации) могут также получать питание от батарей во время чрезвычайных ситуаций при сбоях в электросети (рис. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Роль, которую играют устройства силовой электроники и системы преобразования энергии, становится всё более важной, поскольку энергосбережение является одним из приоритетных вопросов в индустриальном обществе. Двухнаправленные DC/DC-преобразователи TDK-Lambda серии EZA были разработаны с учётом накопленных

знаний и технологий в области силовой электроники, приборостроения и технологий материалов (таких как ферриты), производства трансформаторов, схемотехники и технологии оценки качества готовых изделий. Преобразователи серии EZA могут по праву считаться интеллектуальными и высокопроизводительными блоками питания для эры Интернета вещей (IoT). ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Zero-energy building [Электронный ресурс] // Режим доступа : en.wikipedia.org/wiki/Zero-energy_building.
2. Bidirectional DC-DC Converters [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://product.tdk.com/en/techlibrary/archives/vol20_eza/TDK_TJ023_DC-DC_E.pdf.
3. EZA2500-32048 Series [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.emea.lambda.tdk.com/ru/KB/EZA-Datasheet.pdf>.

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Решение ICONICS CFSWorX™ победило в номинации «Выбор инженеров» Control Engineering

Компания ICONICS со своим программным решением для организации выездного сервиса CFSWorX™ стала победителем в категории «Лучшее мобильное приложение». Голосование проводилось на сайте журнала Control Engineering, и результаты были опубликованы 3 февраля 2020 года.

ICONICS — всемирно известный производитель программного обеспечения для автоматизации и шестикратный обладатель награды «Партнёр года Microsoft» — предоставляет передовые сертифицированные OPC UA и BACnet веб-решения для визуализации, аналитики и мобильного ПО для любых приложений в области автоматизации энер-

гетики, производства, промышленности или зданий.

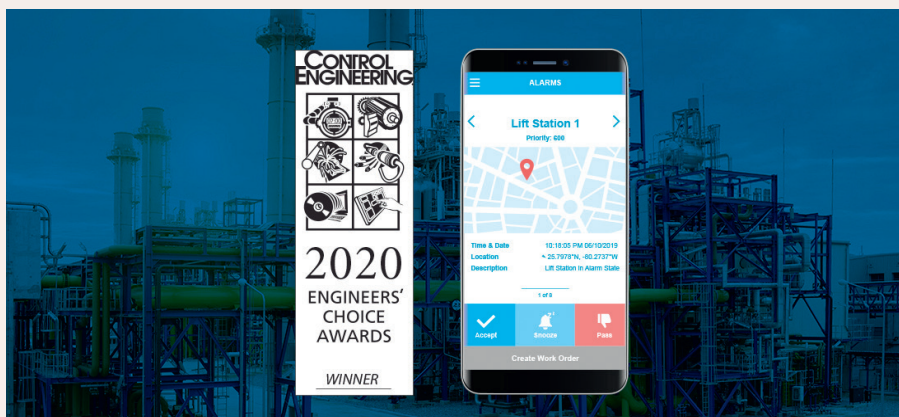
Редакция журнала Control Engineering, входящего в состав CFE Media, наградила продукты в 29 категориях как лучшие на рынке промышленной автоматизации, представленные в 2019 году, по результатам голосования подписчиков. Конкурс проводится уже 33-й год, ежегодный отчёт о его результатах публикуется в феврале.

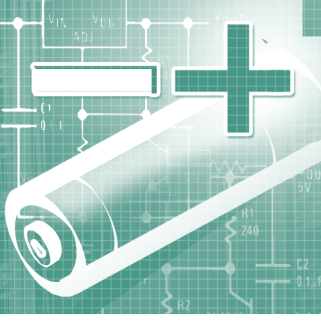
— Для ICONICS большая честь завоевать награду «Выбор инженеров» в 2020 году, — сказал Русс Агрус, президент и генеральный директор ICONICS. — Это решение было разработано для экономии времени, сов-

местной работы, обмена знаниями, повышения квалификации и простоты использования, которые являются общими целями для большинства инженеров.

ICONICS CFSWorX™ — решение, разработанное для повышения эффективности деятельности обслуживающих организаций, которое поможет с помощью интеллектуального планирования и надёжных уведомлений снизить эксплуатационные расходы. Это достигается за счёт оптимизации работы выездных специалистов и перехода от устаревшей модели ремонта по факту к проактивным методам управления оборудованием.

CFSWorX обеспечивает мониторинг подключённого оборудования в режиме реального времени, будь то локальное решение или через Интернет вещей. Когда подключённое оборудование генерирует состояние тревоги или неисправности, CFSWorX использует интеллектуальные алгоритмы и настраиваемую систему взвешенного анализа (по уровню сигнала, режиму телефона, доступности, местоположению, уровню квалификации), чтобы определить, какой работник лучше всего подходит для выполнения конкретной заявки. Прибывшему на объект выездному специалисту через мобильное приложение предоставляется детальная информация о проблеме, а также полная история ремонта и рекомендации для быстрого устранения неисправности. ●





Батареи для ЦОД: пора выбирать литий-ионные

Игорь Александров, Евгений Швецов

Свинцово-кислотные аккумуляторы для ЦОД – это решение, проверенное временем. Однако даже самые надёжные технологии рано или поздно становятся менее современными, и тогда им на смену приходят более совершенные разработки.

Статистика и прогнозы поставок литий-ионных аккумуляторов

Чтобы понять, что за литий-ионными (Li-ion) аккумуляторами будущее, достаточно взглянуть на статистическую информацию. По данным Eurobatt, в 2017 году европейские страны закупили лития на €3,6 млрд, а свинца – только на €806 млн (рис. 1).

По прогнозам, мощность использованных литий-ионных аккумуляторов в ЦОД Северной Америки и Европы уже в этом году составит 0,6 ГВт против 5,5 ГВт свинцово-кислотных (рис. 2). На первый взгляд может показаться, что свинцово-кислотные батареи заняли устойчивое положение на рынке и не собираются сдавать позиции, но стоит иметь в виду, что ещё в 2019 году литиевые модели обеспечивали лишь 0,3 ГВт от общей мощности в 5,4 ГВт, что означает двукратный рост в 2020 году.

Более того, ожидается, что в 2021 году количество электроэнергии, хранимой в литий-ионных аккумуляторах, вырастет почти в два раза и достигнет отметки 1,1 ГВт, а к 2025 году оно, по прогнозам, увеличится до 5,6 ГВт.

Энергоэффективные решения

Компания «Энергон» предлагает целый ряд эффективных решений в рамках линейки DELTA Xpert, куда входит несколько серий профессиональных аккумуляторов:

- HRL-W – высокоразрядные устройства, работающие на коротких временных интервалах (рис. 3);
- FTS – фронт-терминальные аккумуляторы, рассчитанные на длительные временные интервалы (рис. 4);

- Li 48V для ЭПУ – модуль для электропитающих установок;
- шкафные решения Li для ИБП (рис. 5).

Продукция «Энергон»: DELTA XPERT LITHIUM

На литий-ионных аккумуляторах DELTA необходимо остановиться под-

робнее. Серия литий-ионных аккумуляторных модулей для ИБП DELTA UPS Lithium Xpert – это комплексное сбалансированное решение, адаптированное для отечественного рынка. Отдельные модули устанавливаются в специальный шкаф, что позволяет масштабировать систему без особых проблем (рис. 6, 7).

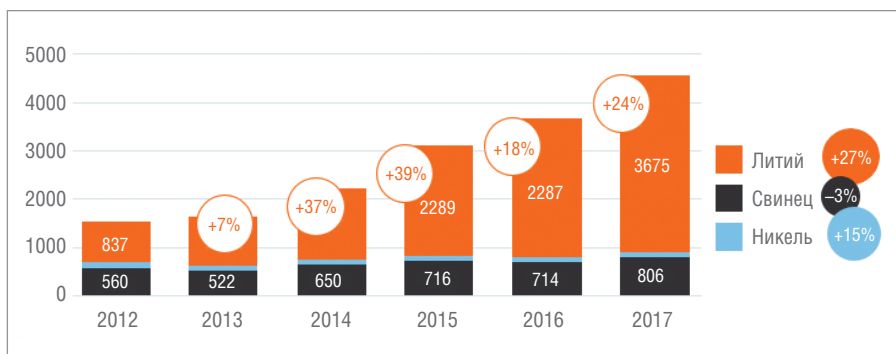


Рис. 1. Импорт лития в Европу в 2012–2017 гг. (в млн евро) согласно статистике Eurobatt

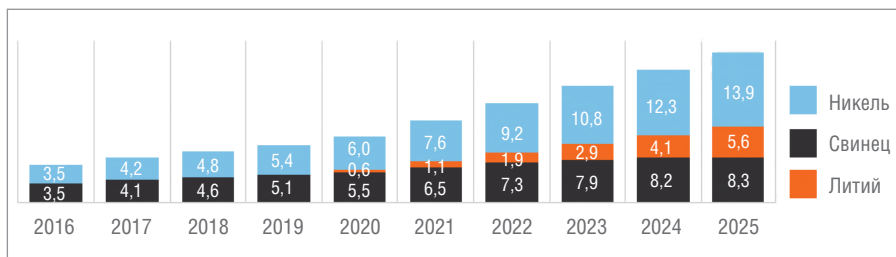


Рис. 2. Мощность аккумуляторов (ГВт), установленных в ЦОД Северной Америки и Европы в 2016–2025 гг.



Рис. 3. DELTA Xpert серии HRL-W



Рис. 4. DELTA Xpert серии FTS



Рис. 5. Шкафное решение на литий-ионных батареях для ИБП



Рис. 6. Внешний вид отдельного модуля ИБП

Среди особенностей DELTA Xpert Lithium можно выделить следующие:

- возможность установки на фальшпол (до 1 т). Максимальный вес одного шкафа для обеспечения мощности 180 кВт составляет 900 кг. Для сравнения: стойки со свинцово-кислотными батареями аналогичной энергоёмкости будут весить более 2 т/м²;
- функция контроля: осуществляется поэлементный мониторинг батарейных модулей;
- безопасность: применяется химически стабильный катодный материал. Для предотвращения короткого замыкания между пластинами из-за «прорастания» цепочек металлического лития (дендритов) используется двойной сепаратор, разделяющий анод и катод.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВА

Система мониторинга батарей выведена на специальную панель батарейного шкафа, что позволяет отслеживать её состояние в режиме реального времени. Каждую ячейку в установке можно контролировать отдельно. Мгновенная «смерть» также исключена: общая энергоёмкость всего блока будет уменьшаться постепенно, что даёт ему возможность спокойно доработать до регламентного обслуживания.

Стоит также заметить, что в процессе изготовления литий-ионные аккумуляторы DELTA проходят 7 этапов контроля качества, в числе прочего проверяется идентичность используемых ячеек. Для расчёта используется стандартная единица модуля, что позволяет заказчику сразу же получить необходимый результат расчётов времени автономной работы.

СРАВНЕНИЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ И ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

КПД современных свинцово-кислотных аккумуляторов близок к технологически достижимым пределам, а вследствие повышения цен на сырьё они год от года дорожают, таким образом, удельная стоимость хранения энергии в свинцово-кислотных аккумуляторах повышается. В то же время их литиевые аналоги уже сегодня обеспечивают КПД 95%, и показатель удельной энергоёмкости (Вт·ч/кг) продолжает расти.

Можно отметить следующие важные преимущества литий-ионных аккумуляторов.

1. Им почти не требуется обслуживание, в отличие от аккумуляторов на основе свинца. Для полноценной работы последних, в зависимости от температурных условий, необходим ввод различных поправочных коэффициентов, в то время как устройства на основе ли-

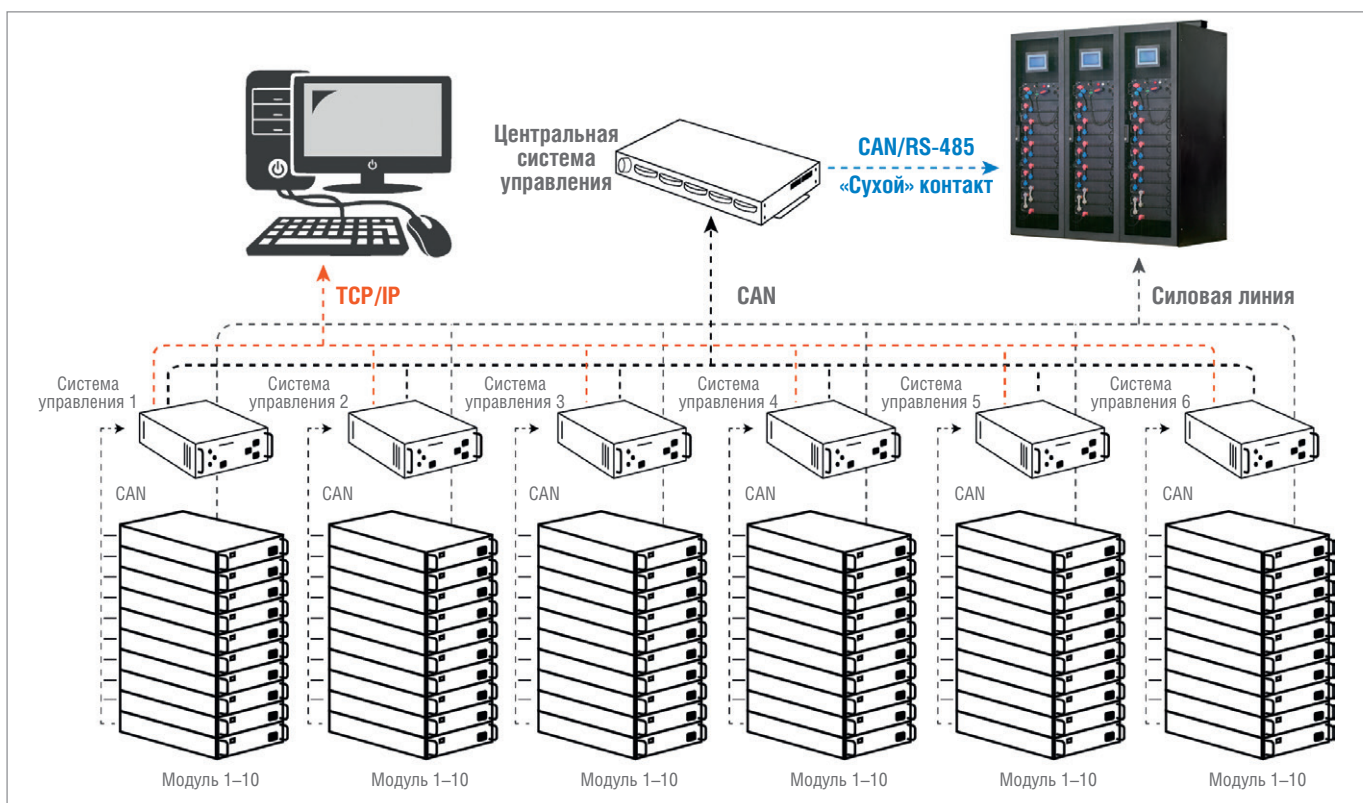


Рис. 7. Масштабируемость системы

- тия сохраняют работоспособность и при нулевой температуре, и при +60°C.
2. Литий-ионные аккумуляторы отличаются высокой плотностью энергии, которая может составлять 100–150 Вт·ч/кг.
 3. У литиевых АКБ саморазряд всего 0,5% в месяц. Скорость заряда у них варьируется в пределах 1–2 часов. Свинцово-кислотные аккумуляторы заряжаются существенно медленнее — до 24 часов.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦОД НА ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРАХ

Литий-ионные аккумуляторные батареи — это новое слово в энергообеспечении современных дата-центров. Несмотря на то что такие АКБ в три раза дороже свинцово-кислотных аналогов, они позволяют сэкономить немалые средства, поскольку срок их службы при соблюдении всех условий эксплуатации может превышать 15 лет.

За это время аккумуляторы на основе свинца придётся заменить не один раз, к тому же их стоимость постоянно растёт, так что каждое последующее обновление системы будет обходиться дороже. Поэтому в долгосрочной перспективе литий-ионные аккумуляторные батареи оказываются гораздо более экономичным вариантом. ●

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Новости ISA

Члены студенческой секции ISA ГУАП М. Афанасьев и Е. Капанова выиграли гранты ISA “2019 Educational Foundation Scholarship”.

С 11 по 13 октября 2019 г. команда ГУАП приняла участие в международном хакатоне CopterHack-2019, который объединяет профессионалов по программированию квадрокоптеров. Студенческая команда ГУАП ICopterSUAI вошла в десятку лидеров. Она предложила новое решение по использованию квадрокоптеров для городских транспортных систем и выполнила полную реализацию, от идеи до практической презентации проекта.

26–28 октября 2019 г. делегат ISA и президент Российской секции ISA 2018 г., директор института технологий предпринимательства ГУАП, д.э.н., доцент А.С. Будагов принял участие в работе ежегодного заседания Совета делегатов ISA и заседания совета округа 12 ISA в г. Сан-Диего (США).

28 октября 2019 г. в демонстрационном зале НИТ ГУАП состоялось первое занятие Интернет-семинара по управлению проектами, который уже в 15-й раз проводит для студентов, аспирантов и преподавателей ГУАП профессор университета штата Индиана (США) Gerald Cockrell, президент ISA 2008 г.

9 ноября 2019 г. в Москве состоялась Всероссийская конференция «Мой вклад в величие России». В ней приняли участие свыше 170 студентов и учащихся из 33 субъектов РФ. Член студенческой секции ISA ГУАП Н. Богатов удостоен диплома II степени за конкурсную работу «Новые решения в области обслуживания воздушного судна в аэропорту».

С 14 по 24 ноября 2019 г. в рамках Европейской недели роботизации в Санкт-Петербурге впервые проведена Российская неделя роботизации. С 18 по 24 ноября на базе ГУАП прошли соревнования Mobil Robotics для студентов и школьников по профессиональному мастерству в работе с робототехническими системами, а также их программированию.

За последние три года четыре бывших президента студенческой секции ISA ГУАП разных лет с успехом защитили диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук, это В. Ненашев, В. Лосев, А. Чабаненко и В. Казаков.

В ноябре 2019 г. в г. Токио прошла научная конференция Future Sensing Technologies международного общества SPIE. С докладом выступила член



Участники заседания Президиума ISA РФ

студенческой секции SPIE ГУАП и студенческой секции ISA ГУАП Е. Капанова.

3 декабря 2019 г. в СПбПУ Петра Великого председатель Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга А.С. Максимов и ректор СПбПУ А.И. Рудской вручили премии Правительства Санкт-Петербурга в области научно-педагогической деятельности 2019 г. Среди награждённых доцент ГУАП С.В. Солёный, удостоенный этой награды уже второй раз.

С 4 по 6 декабря 2019 г. в КВЦ «ЭКСПОФОРУМ» и на базе образовательных учреждений Санкт-Петербурга был проведён V Открытый региональный чемпионат по стандартам WorldSkills. Студенты ГУАП приняли участие в соревнованиях по 14 компетенциям. По результатам соревнований они завоевали право в июле 2020 г. представлять Санкт-Петербург в финале национального WorldSkills Russia в четырёх компетенциях.

Президентом-секретарём Российской секции ISA избрана проректор ГУАП по развитию университетского комплекса, д.э.н., доцент Г.Ю. Пешкова, которая сменил 1 января 2021 г. президента Российской секции ISA 2020 г., проректора ГУАП, д.т.н., профессора В.Ф. Шишлакова.

Члены Санкт-Петербургской Российской секции ISA преподнесли в дар Центру знаний ISA в Российской Федерации изданные в 2019 году книги: “Air Traffic Control Automated Systems”, “Development of Navigation Technology for Flight Safety”, «Международное общество автоматизации (ISA). Российской секции 25 лет», «Комплексная математика в задачах радиолокации», «Инновационная система управления качеством в ведущем техническом университете».

В декабре в Крыму прошёл финал V Всероссийского инженерного конкурса «ВИК–2019». Большого успеха достигла аспирантка ГУАП, член студенческой секции ISA Е. Ватаева, завоевавшая 3-е место в номинации «Управление в технических системах».

В канун Нового года в адрес Российской секции ISA поступили многочисленные приветствия и поздравления от коллег из России, Австралии, Великобритании, Ирландии, Испании, Италии, Канады, Нидерландов, США, Франции.

3 февраля 2020 г. в штаб-квартире ISA РФ прошло ежегодное заседание Президиума ISA РФ. На заседании, которое вели ректор ГУАП, президент Российской секции ISA 2014 г., д.э.н., профессор Ю.А. Антохина и Глава представительства ISA в РФ, президент ГУАП, д.т.н., профессор А.А. Оводенко, с отчётом о проделанной в 2019 г. работе выступил президент секции 2019 г., директор института непрерывного и дистанционного образования ГУАП, д.т.н., профессор С.В. Мичурин. Его деятельность на посту президента была одобрена членами Президиума. Затем с планом работы на 2020 г. выступил президент Российской секции ISA 2020 г., проректор по образовательным технологиям и инновационной деятельности ГУАП, д.т.н., профессор В.Ф. Шишлаков.

Деятельность секции в 2020 г. пройдёт под знаком 75-летия Международного общества автоматизации (ISA), 25-летия Российской секции ISA и 25-летия студенческой секции ISA ГУАП. От имени Исполкома ISA Глава представительства ISA в РФ профессор А.А. Оводенко вручил С.В. Мичурину специальный знак президента секции 2019 г. ●

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

Терминал распознавания лиц BioSmart Quasar



Компания «Прософт-Биометрикс» представила терминал распознавания лиц на основе 3D-технологии BioSmart Quasar.

Аппаратный модуль стереокамеры с адаптивной подсветкой позволяет с высокой точностью работать в условиях низкой освещённости. Имеется широкий набор интерфейсов для быстрой интеграции в сторонние системы контроля и управления доступом. Терминал легко установить на стену или на турникет. Он обладает сенсорным экраном с диагональю 10" и мультимедийным считывателем карт. В основе лежит шестиядерный ARM-процессор, обеспечивающий высокую скорость обработки изображений с двух RGB-камер с разрешением 1,3 Мпк.

Доступны несколько режимов аутентификации: изображения лиц, считывание удостоверений личности, пользовательские режимы и другие. Каждому пользователю может быть назначен код карты, QR-код, до 10 шаблонов лица, фотография. Максимальное количество пользователей 100 000, время идентификации не превышает 1,5 с. ●



NVIDIA Jetson в решениях AAEON



Вычисления на базе нейронных сетей требуют одновременной обработки большого количества данных, что нельзя реализовать на базе стандартных процессоров. NVIDIA предлагает процессор Jetson, который использует компания AAEON в своих решениях. Jetson – гибридный процессор, состоящий из ARM-ядер для стандартных вычислений и графических процессоров, оптимизированных для работы с параллельными вычислениями. Такая синергия позволяет достичь производительности до 1 Тфлопс при низком энергопотреблении, что важно для компактных встраиваемых систем.

Встраиваемый ПК BOXER-8220 размером всего 154×101×30 мм оснащён большим количеством портов ввода/вывода: 5×GbE, 4×USB, 2×COM и 1×HDMI, что позволяет использовать его в качестве шлюза сбора данных. Система работает под управлением ОС ACLinux.

ПК BOXER-8220 работает в расширенном диапазоне температур –20...+60°C и оснащён специализированным источником питания с диапазоном входных напряжений 10...24 В. ●



Новое поколение ноутбуков Getac S410



Компания Getac представляет обновлённую версию полупрофессионального ноутбука S410. Модель S410 G3 оснащена процессором 8-го поколения Intel Core i3, i5 или i7. По умолчанию установлен твердотельный накопитель SSD ёмкостью 256 Гб, которую можно расширить до 1 Тб.

Разнообразные интерфейсы связи включают комбинированный выход на наушники и микрофон, разъём для подключения источника питания, 1×USB 3.0, 1×USB 2.0, 2×USB 3.1, 1×RJ-45, 1×HDMI, разъём для подключения док-станции. Опционально, как и ранее, можно добавить последовательный порт, разъём для подключения внешнего видеодаптера, гнездо для SIM-карты, PowerShare USB 2.0, дополнительный RJ-45 или USB 3.1 Gen 1 Type-C.

Ярким отличием нового поколения является поддержка расширенного диапазона температур. Модели поколения S410 G3 можно эксплуатировать в диапазоне температур –29...+63°C. Также повышен уровень защиты от попадания воды и пыли – третье поколение устройств имеет степень защиты IP53. ●



1U безвентиляторный компьютер с резервированным питанием



Компания AdvantiX выпустила обновлённую модель популярного 1U безвентиляторного компьютера IPC-SYS8FN. Высокая производительность, низкое энергопотребление, отсутствие шума от вентиляторов и резервированное питание – яркие отличительные особенности модели IPC-SYS8FN2.

Несмотря на компактные размеры, ПК имеет достойный набор слотов расширения и подойдёт для установки в необслуживаемых помещениях. Питание компьютера, в зависимости от исполнения, может осуществляться как от сети 220 В переменного тока, так и от внешнего источника питания постоянного тока с напряжением от 9 до 36 В.

Одна из ярких особенностей устройства – возможность его изготовления с резервированным блоком питания с соответствующей индикацией, что значительно повышает надёжность и позволяет использовать его в различных критических приложениях. При этом для исполнения с резервированным блоком доступны обе версии – с AC- и DC-питанием. ●



Обновление серии источников питания TDK-Lambda GENESYS+



Корпорация TDK-Lambda пополнила линейку программируемых источников питания GENESYS+ моделями на 1,7, 2,7 и 3,4 кВт с выходными напряжениями от 10 до 600 В. При ширине 19" (483 мм) и высоте 1U это означает непревзойдённую для данного типа приборов удельную мощность.

Серия GENESYS+ обладает высоким КПД до 91%, а также рядом функциональных новшеств. К ним относятся возможность установки произвольного времени спада/нарастания сигнала тока или напряжения, работа в режиме постоянной мощности, встроенный изолированный аналоговый порт и цифровые интерфейсы USB и LAN, возможность задания произвольных форм выходных сигналов напряжения и тока и другие.

Цифровая архитектура позволяет делать сборки, состоящие из нескольких параллельно работающих блоков мощностью до 20 кВт. Диапазоны входных напряжений для трёхфазных моделей: 170–265 В, 342–460 В или 342–528 В переменного тока, а для однофазных моделей 85–265 В переменного тока. ●



Полноценная панель управления InduKey для монтажа на стену или в стойку



Компания **InduKey** (GETT Group) представляет новую операторскую панель **Cleantype® Prime Panel+** с интегрированной клавиатурой и с возможностью монтажа на стену или в стойку (**TKG-109-GCQ-PR-TOUCH-PANEL-AL-WHITE-IP68-BACKL**). Она может быть легко интегрирована в проектируемые или существующие системы управления и имеет дополнительную рабочую поверхность, которая подойдёт для манипулятора типа мышь, смартфона или документов.

Сама клавиатура имеет 109 клавиш, встроенную подсветку и сенсорную панель с клавишами управления как у мыши. А поверхность клавиатуры является влаго- и пылезащитной, поэтому её можно легко почистить и продезинфицировать.

Данный блок может с успехом применяться для решения различных задач. Операторская панель может дополнить любое рабочее место для использования в операционной, лаборатории или чистом помещении, а также в пищевой, фармацевтической и химической промышленности. ●



Решение Weintek для реализации концепции Индустрии 4.0



Компания **Weintek**, объединив в одном устройстве среду разработки CODESYS и шлюз IIoT, выпустила программируемый логический контроллер **cMT-CTRL01**.

Компактная новинка поддерживает работу со всей линейкой модулей Weintek серии iR, протокол Modbus TCP/IP (MQTT и OPC UA) и службу удалённого доступа EasyAccess. В контроллере установлен 32-битный RISC-процессор с частотой 1 ГГц, объём оперативной памяти составляет 512 МБ, также имеется 4 Гб флэш-памяти. Помимо стандартного COM-порта (RS-232, RS-485) стоит отметить наличие двойных Ethernet-портов, которые могут использоваться в таких разных вариациях, как, например, один порт для CODESYS, второй для шлюза IIoT; оба порта для шлюза IIoT, где один порт подключён к компьютеру или Интернету, а другой к Ethernet-порту ПЛК.

Достоинством cMT-CTRL01 является простота его интеграции в любые готовые системы за счёт поддержки более 300 протоколов различных сторонних производителей ПЛК. ●



Новый однофазный ИБП APC Easy UPS SRV3KIL



Компания **APC** выпустила ИБП двойного преобразования **Smart-UPS SRV3KIL** мощностью 3 кВт/2,4 кВ·А. Версия с увеличенным временем автономной работы – 3000 В·А, 230 В, с комплектом внешних батарей. Высококачественная онлайн-система бесперебойного питания предназначена для обеспечения защиты питания.

Основные характеристики

- Интеллектуальное управление позволяет максимально повысить эффективность батареи с увеличением срока службы за счёт точной зарядки.
- Выходные соединители батарейного резервного питания: 6×IEC 320 C13, 1×IEC 320 C19.
- Входное соединение: 1×IEC 320 C20.
- Башенное исполнение корпуса.
- Многофункциональная консоль управления с ЖК-индикатором.
- Топология – двойное преобразование.
- Форма напряжения – синусоидальный сигнал.
- Диапазон входного напряжения 160–280 В.
- Срок службы батареи – 5 лет. ●



Модуль оперативной памяти DDR4 VLP



Компания **Innodisk** анонсировала выпуск низкопрофильной серии модулей ОП типа **DDR4 DIMM** с частотой работы до 2666 МГц, ёмкостью до 16 Гб, с расширенным диапазоном рабочих температур –40...+85°C.

Новинка высотой всего 18 мм позволяет увеличивать общий объём памяти в серверных решениях высотой 1U. Серия представлена стандартными моделями UDIMM, а также моделями с регистровой памятью. Модули памяти имеют улучшенный алгоритм определения и обработки ошибок, включающий контроль чётности и циклический избыточный код (CRC) для обеспечения надёжности передачи данных. Промышленный уровень изделий обеспечивается следующими особенностями: разъёмы с покрытием золотом 30 мкм, что в 10 раз больше, чем требует спецификация JEDEC, датчики температуры, защитное конформное покрытие, соответствие стандарту IPC-A-610.

Серия отличается высокой производительностью при низком энергопотреблении по сравнению с предшествующим типом памяти DDR3 – всего 1,2 В. ●



CPC514 – процессорный модуль на российском ЦП «Эльбрус-4С»



Компания **«ФАСТВЕЛ»** представляет первый модуль формата 3U CompactPCI Serial на базе ЦП «Эльбрус-4С».

Новинка оснащена четырёхъядерным ЦП «Эльбрус-4С» и 8 Гб оперативной памяти ECC, SSD-диском SATA объёмом 16 Гб. Модуль имеет широкий набор интерфейсов: 3×SATA, 3×Ethernet до 1 Гбит/с, 9×USB 2.0, видеовыход 1920×1440 точек, а также 4 разъёма для установки мезонинных плат расширения. CPC514 выпускается в двух вариантах: с принудительным и кондуктивным охлаждением. Как и большинство изделий FASTWEL, модуль CPC514 выдерживает жёсткие условия эксплуатации и работает в диапазоне температур –40...+85°C.

Модуль FASTWEL **CPC514** разработан для применения в системах реального времени, сбора и обработки данных, критически важных инфраструктурных решениях.

Особенности конструкции модуля и

передовые технологические решения, используемые при его изготовлении, делают новинку оптимальным решением для ответственных применений. ●



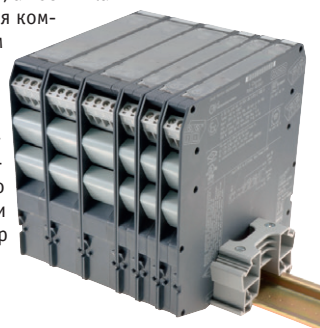
Серия D6000 GM International сертифицирована по нормам Таможенного союза TP TC 020



Серия **D6000** создана на базе высоконадёжной линейки барьеров искрозащиты итальянского производителя взрывозащищённого электрооборудования. Отличие нормализаторов сводится к отсутствию искробезопасных цепей в схеме и бюджетной цене.

Нормализаторы сигнала D6000 теперь поставляются в страны Таможенного союза благодаря наличию декларации по стандарту TP TC 020 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Устройства характеризуются высокой плотностью упаковки: двухканальные модули имеют ширину 12 мм, а восьмиканальный – 22 мм. Модели отличаются компактностью: плотность монтажа 3/6 мм на канал позволяет сэкономить до 50% объёма в монтажном шкафу. Современная компоновка схемы обеспечивает низкое значение рассеиваемого тепла. Отсутствие электролитических конденсаторов позволило увеличить срок службы до 20 лет и более. Диапазон рабочих температур составляет от –40 до +60...+70°C. ●



Встраиваемый компьютер ER-8100 для расширенного диапазона температур



Компания **Advantix** обновила встраиваемый компьютер ER-8000. Новая модель **ER-8100** унаследовала основные возможности своего предшественника, существенно увеличив производительность. Она поддерживает современные поколения 8 и 9 процессоров Intel Core с TDP менее 35 Вт. По умолчанию поставляется с ЦП Intel Core i7-9700TE.

Основные характеристики

- ЦП Intel Core i7-9700TE или другой Intel Core 8-го или 9-го поколения LGA1151 с TDP до 35 Вт.
- Чипсет Intel Q370.
- Память 4–64 ГБ, 2×DDR4-2400/2666.
- Видеоподсистема: встроенная Intel UHD 630, видеопамять до 64 ГБ.
- Слоты расширения: 1×M.2 (Key M, 2242/2260/2280), 1×M.2 (Key E, 2230), 1×miniPCIe (полного/половинного размера).
- Сеть: два контроллера Ethernet 10/100/1000 (Intel® I210 & I219LM).
- Порты: 4×USB 3.0, 3×DP, 2×LAN (RJ-45), 4×COM (2×RS-232/422/485, 2×RS-232), аудио-вход/выход. ●



Новая мобильная электромонтажная станция от компании Rittal



Новая мобильная электромонтажная станция **Rittal Wire Station 540** предназначена для повышения производительности и удобства работы при монтаже систем управления, при сборке распределительных устройств не только в электротехнических цехах предприятий, но и в мобильном режиме непосредственно на объекте заказчика.

Рабочая станция Wire Station 540 оснащена роликами, благодаря чему её можно перемещать. У специалиста под рукой всегда будут комплекты проводов, собранные вручную или с помощью автоматических средств, все необходимые инструменты, полуавтоматические устройства для нарезки, зачистки и обжима проводов и кабелей и дополнительные материалы.

Модульная конструкция Wire Station 540 позволяет использовать станцию для любых видов электромонтажных работ. Станция удачно дополняет полностью автоматическое устройство для подготовки проводов Wire Terminal и программный инструмент EPLAN Smart Wiring. ●



Ethernet-модуль сбора данных MCM-204



Компания **ADLINK** выпустила модуль сбора данных **MCM-204** для приложений измерения вибрации с 24-часовым мониторингом. MCM-204 с ЦП ARM Cortex-A9 – оптимальное решение для массового применения и функционирует автономно без хост-ПК. Он имеет 2 порта Ethernet, обеспечивающих последовательное соединение, снижающих стоимость оборудования и увеличивающих расстояние связи. MCM-204 оснащён 24-разрядным Sigma-Delta АЦП, обеспечивает высокую точность статических и динамических измерений, широкую полосу пропускания, фильтрацию и сглаживание, подавляет модуляцию и внеполосный шум.

Основные характеристики

- Конструкция в компактном корпусе: AI (IEPE), DI, DO, тахометр и датчик температуры.
- Встроенная поддержка различных типов данных без программирования.
- Веб-консоль с простой настройкой.
- Масштабируемость.
- Поддержка C/C++ для потоковой передачи данных.
- Пользовательские алгоритмы фильтрации.
- Удалённое управление и обновление ПО. ●



Новое поколение планшета F110 G5



В линейке защищённых мобильных планшетов, производимых компанией **Getac**, модель F110 является одной из самых популярных, в связи с чем она постоянно модернизируется.

В базовую комплектацию нового поколения **F110 G5** теперь входит в два раза больше памяти, как основной 256 ГБ SSD, расширяемой до 1 ТБ SSD, так и оперативной 8 ГБ DDR4, а также дисплей с увеличенным разрешением 1920×1080 Мпк и IPS-матрицей для лучшей передачи цветов и небольшого энергопотребления. Чтобы улучшить качество и скорость беспроводной передачи данных, обновлена версия Bluetooth до 5.0 и модуль Wi-Fi Intel® AC 9260; имеются также две батареи повышенной ёмкости с функцией «горячей» замены.

Планшет сертифицирован в соответствии с международными стандартами MIL-STD-810G, IP65 и e-Mark, что подтверждает его надёжность и защищённость, доступен во взрывозащищённом исполнении, устойчив к агрессивной среде – всё это позволяет применять F110 G5 в любых приложениях. ●



CPC1001 – модуль на базе процессора ARM



Компания «**ФАСТВЕЛ**» представляет модуль формата SMARC v1.1 на базе i.MX 6Quad. **CPC1001** имеет 64-разрядную шину, оснащён 4 ГБ оперативной памяти и 32 ГБ флэш-памяти. На разъём MXM 3.0 выведен широкий набор интерфейсов: PCIe, USB 2.0, SATA II, Gigabit Ethernet, CAN, LVDS, HDMI, SPI, I²C и I²S, SDIO, UART и RTC.

Новый продукт отличается малыми размерами: габариты модуля вместе с теплораспределительной пластиной составляют всего 82,0×50,0×8,8 мм. Модуль также отличается низким энергопотреблением. Потребляемая мощность CPC1001 при высокой нагрузке не превышает 5 Вт, а экстремальная пиковая – 9 Вт. Как большинство изделий FASTWEL, CPC1001 способен работать в широком диапазоне температур –40...+85°C и обладает повышенной устойчивостью к воздействию внешних факторов (вибраций и ударов).

CPC1001 отлично подходит для разработки современных стационарных и мобильных устройств, управляющих систем реального времени, а также для ответственных применений. ●



Серия FABS – лучший выбор для пищевой индустрии



Тайваньская компания **APLEX** представила серию сенсорных дисплеев **FABS-1xx**, предназначенную для пищевой промышленности. Благодаря сочетанию лицевой панели, выполненной из нержавеющей стали SUS304 или SUS316, и корпуса из пластика пользователь получает надёжное и недорогое решение для монтажа в панель или шкаф управления.

Сенсорный дисплей имеет степень защиты до IP69K по передней панели, что позволяет осуществлять его обработку горячей водой под давлением. Материалы корпуса соответствуют гигиеническим требованиям EN 1672-2 для обработки пищевых продуктов.

Диагонали экрана могут быть различными: 7", 10,1", 12,1", 15", 17", 19" и 21,5" – и позволяют поддерживать изображения в форматах 4:3 и 16:9. Корпуса дисплеев имеют небольшую толщину и оснащены стандартными базовыми разъёмами: VGA, DP и DVI-D/HDMI. Альтернативно панели могут монтироваться на стену с помощью стандартного VESA-крепёжа. ●



Компьютер AdvantiX для граничных вычислений



Компания «Авантикс» выпустила новую модель встраиваемого компьютера для граничных вычислений – **ER-G800**. Модель представляет собой высокопроизводительную встраиваемую систему на базе самых современных процессоров Intel Core I 8-го и 9-го поколения с возможностью установки мощных видеокарт. Компьютер может быть выполнен как в безвентиляторном (без видеокарт), так и в вентиляторном варианте. ER-G800 можно использовать в транспортных средствах для обеспечения работы систем машинного зрения.

Основные характеристики

- Процессоры до 8 ядер Intel® Coffee-Lake S/Refresh.
- 3xPCIe 3.0 PCIe-слота для дискретной графики и плат видеозахвата.
- Высокоскоростные u.2/M.2 NVMe-накопители для оперативной записи изображения с нескольких камер.
- RAID 0/1/5/10.
- Широкий набор портов ввода-вывода: 5xUSB 3.1 (Gen2), 2xGbE, 4/8xGigE (PoE) и 4xRS-232/422/485.
- Беспроводная связь: WWAN/5G NR, WLAN и GNSS. ●



Обновлённая версия ноутбука-трансформера V110 G5



Известный производитель защищённых мобильных решений компания **Getac** представляет обновлённую версию ноутбука-трансформера **V110 G5**. Это устройство на базе ЦП Intel Whiskey Lake Core 8-го поколения с большей производительностью и с улучшенной встроенной графикой Intel UHD. Есть возможность установки веб-камеры с функцией распознавания лица Windows Hello, которая упрощает аутентификацию с помощью сканирования в ближней инфракрасной области спектра, больше нет необходимости набирать пароль или снимать перчатки.

Промышленный ноутбук V110 тонкий и лёгкий, удовлетворяет высоким требованиям надёжности, так как полностью защищён и соответствует стандартам MIL-STD-810G и IP65. Отличительной особенностью модели является возможность трансформации в мобильный планшет с помощью поворота экрана ноутбука на 180°.

Ноутбук-трансформер подходит для применения в жёстких условиях эксплуатации, в том числе в условиях соляного тумана. ●



Источники электропитания TDK-Lambda серии EFE-M для медицинского оборудования



Один из мировых лидеров в области источников электропитания – компания **TDK-Lambda** предлагает источники питания серии **EFE-M** мощностью до 400 Вт с повышенным КПД, с различными вариантами исполнения корпуса или вентилятора.

Серия EFE-M была сертифицирована по медицинским и промышленным стандартам безопасности, что позволяет использовать её в различных отраслях: в медицинском, измерительном и испытательном оборудовании, приборостроении, системах связи.

Серия EFE-M предлагает широкие наборы выходных напряжений от 12 до 54 В при питании 90–264 В переменного тока. Для заказа предлагается широкий набор опций, включая дежурный режим Standby, дистанционное включение/выключение, работу с пиковыми нагрузками до 133% в течение 10 секунд. Данные блоки питания имеют до трёх независимых выходов. По высоте они совместимы с 1U-оборудованием. Гарантия от производителя на всю серию EFE-M составляет 5 лет. ●



AVS-500 – оптический контроль качества от APLEX



Серия **APLEX AVS-500** предназначена для удовлетворения большинства потребностей, связанных с приложениями машинного зрения, такими как автоматизированное управление, измерение 2D- и 3D-объектов, а также с поверхностным контролем монтажа электронных компонентов, управлением робототехническими манипуляторами, сканированием этикеток и штрих-кодов.

Производительность и надёжность являются критическими факторами работы систем для быстрого и точного анализа объектов, проверяемых на наличие дефектов. Серия AVS-500 работает на процессорах Intel 7-го поколения, а её высокоскоростные слоты расширения PCIe и PCIe x16 гарантируют высокую степень пропускной способности, таким образом повышая производительность процесса обработки изображений.

AVS-500 поддерживает различные типы камер (PoE/GigE/USB 3.0) и осуществляет управление источниками света для захвата любых высококачественных изображений на объектах. ●



Новый однофазный ИБП APC Easy UPS SRV6KIL



Компания **APC** вывела на рынок ИБП двойного преобразования **Smart-UPS SRV6KIL** мощностью 6 кВт/6 кВ·А. ИБП APC Easy UPS SRV6KIL, версия с увеличенным временем автономии, 6000 В·А, 230 В, с комплектом внешних батарей. Высококачественная онлайн-система бесперебойного питания с двойным преобразованием предназначена для обеспечения защиты питания.

Основные характеристики

- Интеллектуальное управление позволяет максимально повысить эффективность батареи с увеличением срока службы за счёт точной зарядки.
- Выходные соединители: 1xHard Wire 3-wire.
- Входное соединение: 1xHard Wire 3-wire.
- Башенное исполнение корпуса.
- Многофункциональная консоль управления с ЖК-индикатором.
- Топология – двойное преобразование.
- Форма напряжения – синусоидальный сигнал.
- Диапазон входного напряжения 160–280 В.
- Срок службы батареи – 5 лет. ●



EX75900 – мощный PoE-коммутатор EtherWAN



Компания **EtherWAN** представила серию промышленных PoE-коммутаторов, предназначенных для монтажа в 19" стойку. Данная серия получила наименование **EX75900** и включает в себя ряд полностью гигабитных управляемых коммутаторов, оснащённых гибкой и богатой функциональностью уровней L2 и L3. Но основное нововведение касается PoE-функциональности. Коммутатор получил поддержку стандарта IEEE 802.3bt, что автоматически позволяет ему работать с потребителями высокой мощности. Устройство может выдать мощность до 60 Вт на один порт, при этом общий бюджет выдаваемой мощности составляет 720 Вт.

Также коммутатор позволяет работать с PoE-оборудованием на длинных участках сети с протяжённостью линии до 250 м. С учётом того, что линия передачи данных или оборудование-потребитель может находиться вне помещения, каждый порт RJ-45 оснащён встроенной защитой от кратковременных импульсов напряжения до 6 кВ, что позволяет обеспечить защиту линии от молнии. ●



СРС516 – процессорный модуль на российском ЦП «Байкал-Т1»



Компания «ФАСТВЕЛ» представляет новый модуль формата 3U Compact-PCI Serial на базе отечественного ЦП «Байкал-Т1» (архитектура MIPS32).

СРС516 – это одноплатный компьютер, оснащённый оперативной памятью DDR3 объёмом 4 Гб, а также диском SSD объёмом 8 Гб. Модуль поддерживает шину DDR3 PCI-E 3.0, способен выводить картинку через DisplayPort разрешением 1920×1080 @ 50 Гц. На плате имеются 2 порта Gigabit Ethernet и 1 порт Ethernet 10 Гбит/с, два COM-порта RS-232, порты USB 1.0 и 2.0 со скоростью передачи до 480 Мбит/с, а также аппаратный сторожевой таймер.

Все элементы модуля напаяны на плату, таким образом обеспечивается стойкость изделия к вибрации и ударам. Модуль предназначен для жёстких условий эксплуатации и способен работать в диапазоне температур –40...+85°С. Области применения

СРС516: системы реального времени, контроля производства, бортовые системы управления, сбора и обработки данных, а также ответственные применения.



Модуль интерфейса IoT для холодильных агрегатов Rittal



Компания **Rittal** выпустила коммуникационный модуль, позволяющий подключать имеющиеся холодильные агрегаты линейки **Blue e** (для охлаждения электронного оборудования в шкафах и корпусах) к внешним системам мониторинга и управления с использованием технологии IoT и Industry 4.0.

Адаптер подходит для всех холодильных агрегатов серии Blue e, работающих с комфортным контроллером, и позволяет через веб-сервер, интегрированный в IoT-интерфейс, дистанционно контролировать состояние до 10 холодильных агрегатов, подключённых по схеме Master/Slave. Обеспечивается отслеживание рабочих параметров, автоматическое оповещение о превышении их уровней, неисправностях и других событиях.

Благодаря наличию встроенного веб-сервера настройка и ввод в эксплуатацию выполняются быстро и просто, без дополнительного программирования. Так обеспечивается более высокий уровень надёжности и эксплуатационной доступности оборудования.



Встраиваемая система EC-7100 IBASE



Компания **IBASE Technology Inc.**, ведущий производитель встраиваемых систем, представляет встраиваемый ПК **EC-7100**, поставляющийся с мощной видеокартой NVIDIA GTX 1080. Платформа EC-7100 сочетает вычислительную мощь аппаратного ускорителя NVIDIA MXM GPU и семейства процессоров Intel Core 7-го поколения для использования потоковых данных в приложениях на основе искусственного интеллекта в транспортной инфраструктуре, автоматизации и в розничной торговле.

Стандартная модель оснащена процессором Intel Core i7-7700 с тактовой частотой 3,0 ГГц, ОП 16 Гб DDR4 с возможностью расширения до 32 Гб, одним накопителем SATA III ёмкостью 128 Гб и разъёмом для второго диска. EC-7100 поддерживает операционные системы Ubuntu и Windows 10.

Система разработана для удовлетворения спроса на современные вычислительные решения с оптимальной производительностью для обеспечения более быстрой обработки данных и аналитики в реальном времени для пользователя.



Коммутаторы BOBCAT производства Hirschmann с функцией PoE



Компания **Hirschmann** расширяет ассортимент устройств в линейке управляемых коммутаторов **BOBCAT**.

Теперь коммутаторы можно оснастить функциями PoE и PoE+. Устройство может выдать мощность до 30 Вт на порт и обеспечить электропитанием до 8 потребителей. Общий бюджет выдаваемой мощности составляет 240 Вт. Ко всему прочему коммутаторы оснащены встроенным повышающим блоком питания, который позволяет обеспечить гарантированное электропитание PoE при входном напряжении от 24 до 48 В постоянного тока. Вкуче с аппаратной поддержкой сетей TSN PoE-функциональность обеспечивает более высокую гибкость и функции промышленной Ethernet-сети.

Коммутаторы, как и прежде, поддерживают скорости до 2,5 Гбит/с с возможностью агрегирования каналов передачи данных. Конструктивно устройства выполнены в пластиковом корпусе и предназначены для монтажа на DIN-рейку. Нанесение конформного покрытия предлагается как дополнительная опция.



Мультиматричная камера GeoVision GV-SV48000



Камера **GeoVision GV-SV48000** оснащена четырьмя 12-мегапиксельными CMOS-датчиками изображения, обеспечивающими разрешение видео до 4000×3000 пикселей каждый. Благодаря четырём широкоугольным объективам, расположенным по кругу под углом 90° друг к другу, обеспечивается панорамный обзор 360°. Благодаря этому данная камера подходит для наблюдения за открытыми площадками.

Основные характеристики

- 4×1/1,7" CMOS с прогрессивной развёрткой.
- Двойные потоки из H.264 или MJPEG.
- 24 В постоянного тока / 24 В переменного тока / High PoE++ (72 Вт).
- 4 встроенных слота для карт MicroSD (SD/SDHC/SDXC/UHS-I) для локального хранения.
- Двухстороннее аудио.
- Вandalостойкость (IK10 для металлического корпуса).
- Степень защиты IP67.
- Широкий динамический диапазон (WDR).
- 3D-шумоподавление.
- Система предотвращения затопления.
- Определение движения.



Надёжные накопители Innodisk 3D NAND



Компания **Innodisk** выпустила серию промышленных накопителей на флэш-памяти типа 3D TLC в форм-факторах SSD 2,5" и M.2 с интерфейсом подключения SATA.

Одно из главных преимуществ серии **3TS5-P** – это надёжность, выраженная в значении 2×DWPД: изделие будет служить весь гарантийный срок (2 года) при условии полной перезаписи данных дважды в день или менее, что увеличивает период эксплуатации накопителей.

Основные характеристики

- Ёмкость от 256 Гб до 1 Тб.
- Скорость чтения/записи 560/490 МБ/с.
- Встроенный буфер ОЗУ.
- Расширенный диапазон рабочих температур –40...+85°С.
- Встроенный термодатчик, предотвращающий отказ работы системы.
- Поддержка технологий ATA Security/iSMART.
- Интеллектуальная система коррекции ошибок.
- Нарботка на отказ 3 млн часов.
- Соответствие стандартам JESD218 и JESD219.



Безвентиляторный панельный компьютер для широкого спектра применений



Семейство интегрированных панельных компьютеров компании **Advantech**, которая предлагает высокомасштабируемые и экономичные решения различной производительности, предназначенные для разнообразных приложений автоматизации технологических процессов, пополнилось новым устройством. Это сверхтонкий и высокопроизводительный панельный ПК **PPC-3060S**.

Компьютер на базе центрального процессора Intel® Celeron® N2807 с частотой 1,58 ГГц оснащён 6,5" TFT ЖК-дисплеем и при этом имеет очень низкое энергопотребление. В нём сочетаются высокая производительность и компактная безвентиляторная встраиваемая конструкция.

Панельный ПК PPC-3060S с 5-проводным резистивным сенсорным экраном имеет степень защиты IP65, поддерживает 2 последовательных порта, 3 USB-порта и 2 порта LAN GbE, а также обладает возможностями расширения за счёт плат MiniPCIe, которые позволяют применять его в различных промышленных решениях. ●



Ультракомпактный цифровой видеоплеер DS-082



Компания **Advantech** выпустила в производство серию ультракомпактных цифровых видеоплееров **DS-082** размером 180×190×19 мм и весом 0,87 кг. Для более удобного и практичного использования опционально предусмотрены крепления на DIN-рейку, стол и стену.

Серия DS-082 имеет пять модификаций с активным и пассивным охлаждением. Модели оснащены процессорами AMD Ryzen V1000/R1000 с интегрированными видеокартами AMD VEGA Graphics для одновременного управления 3 или 4 дисплеями с поддержкой разрешения 4K (до 3840×2160 точек), подключёнными через разъёмы HDMI 2.0.

В маленьком корпусе нашлось место для двух 260-контактных модулей памяти SODIMM объёмом до 16 ГБ каждый, разъёма M.2 типоразмера 2242 с ключом M для работы с SSD с интерфейсом PCIe или SATA, разъёма M.2 типоразмера 2230 с ключом E для работы с Wi-Fi, Bluetooth, разъёма RJ-45 для работы по каналу Ethernet 1×10/100/1000 Мбит/с, с четырьмя USB-портами (2×USB 2.0 и 2×USB 3.0) и одним COM-портом (RS-232). ●



Компактный компьютер IPC-240



Компания **Advantech** выпустила модульный промышленный компьютер серии **IPC-240**. Новинка оснащается на выбор одной из двух процессорных плат с различными чипсетами Intel Q170 и H110.

Обе платы имеют сокет 1151 с возможностью установки процессоров Intel i7/i5/i3/Pentium/Celeron 6-го и 7-го поколения с поддержкой до 32 ГБ высокоскоростной памяти DDR4 с частотой 2400 МГц.

Важным преимуществом является возможность установки до 4 карт расширения: PCIe x16, PCIe x4, PCIe x1 (в версии -01A1 не поддерживается), PCI (в версии -00A1 не поддерживается). Новинка имеет большое количество портов ввода-вывода: 8×USB, 2×GbE, 1×mSATA, 2×COM, 1×VGA, 1×HDMI. Для упрощения укладки кабелей в конструкции изделия есть дополнительная колодка питания, обеспечивающая выходное напряжение 5 и 12 В постоянного тока 2 А, через неё можно подключать внешние устройства.

Модульный компьютер IPC-240 отлично подходит для применения в системах управления промышленной автоматизации. ●



MIC-7300 производства Advantech



Компания **Advantech** начала выпуск производственного компактного безвентиляторного компьютера **MIC-7300**, оснащённого процессором Intel Atom x7-E3950 или Celeron N3350 с поддержкой до 8 ГБ высокоскоростной памяти стандарта DDR3.

Важным преимуществом является большое количество портов ввода-вывода, таких как 2×RS-232/422/485 и 4×RS-232, 1×2,5" HDD и 1×mSATA, 1×GPIO, 6×USB 2.0 и 2×USB 3.0, 1×VGA и 1×DVI. Если недостаточно слотов расширения, то предусмотрена возможность установки i-модулей Advantech, которые представлены в трёх вариантах. Благодаря современному процессору компьютер обеспечивает высокую производительность вычислений, а безвентиляторный дизайн позволяет избежать проблемы накопления пыли, что значительно повышает надёжность продукта и снижает затраты на техническое обслуживание оборудования.

Прочная конструкция MIC-7300 и компактный размер обеспечивают долговечность и стабильную работу в суровых промышленных условиях. ●



Встраиваемый компьютер UNO-247 Advantech



Компания **Advantech** выпустила новинку – компактный встраиваемый компьютер **UNO-247** на базе четырёхядерного процессора Intel Celeron J3455 с тактовой частотой 1,5 ГГц (в режиме ускорения до 2,3 ГГц) с поддержкой оперативной памяти DDR3L до 8 ГБ. Компьютер работает под операционными системами Windows 10 и Advantech Linux.

Важным преимуществом является большое количество портов ввода-вывода, таких как 6×COM, 1×HDMI версии 1.4b (3840×2160 точек), 1×VGA (1920×1080 точек), 2×LAN, 2×USB 3.0, 2×USB 2.0. Для хранения данных предусмотрены отсек 2,5" для установки жёсткого диска или твердотельного накопителя и разъём mSATA для модульных твердотельных накопителей. Данная модель позволяет подключаться к беспроводным сетям Wi-Fi и 3G при установке соответствующего модуля в разъём M.2 типоразмера 2230.

Отсутствие движущихся частей делает промышленные компьютеры UNO-247 подходящим решением для автоматизации объектов, работающих в режиме 24/7. ●



Система самообслуживания от Advantech



Корпорация **Advantech** расширяет портфель оборудования, предназначенного для розничной торговли. **UTC-750** – это отличная от традиционных терминалов самообслуживания модульная система, базирующаяся на панельных компьютерах серии UTC-500 и обладающая возможностью дополнить систему различными вариантами компонентов и стойками разных видов, для того чтобы соответствовать любым уникальным потребностям заказчика.

Серия может быть оснащена дополнительными периферийными устройствами UTC-500, установить которые можно на четырёх сторонах терминальной рамы для дальнейшего расширения функциональности системы. UTC-750 может иметь на выбор пять вариантов диагонали экрана: 10,1", 15,6", 21,5", 31,5" и 42,5".

В результате UTC-750 – практичный инструмент любого бизнеса в сфере торговли и развлечений, в гостиницах, общественных учреждениях, он позволяет увеличить скорость и качество обслуживания клиентов и сократить расходы на персонал. ●



EKI-7428G-4CA – новый гигабитный коммутатор от Advantech



Компания **Advantech** пополнила портфолио бюджетных Ethernet-коммутаторов новой моделью **EKI-7428G-4CA**. Это управляемый полностью гигабитный коммутатор, оснащённый 24 портами типа RJ-45 и 4 SFP-портами.

Гигабитный Ethernet-коммутатор EKI-7428G-4CA – это полнофункциональное сетевое устройство уровня L2 с неблокируемой архитектурой, которое обладает богатыми функциональными возможностями. Данная модель включает гибкий инструментальный для создания резервированного соединения на базе протокола кольцевого резервирования Gigabit X-Ring Pro со временем восстановления менее 20 мс, а также политики безопасности, управления трафиком и т.д.

Коммутатор оснащён встроенным модулем электропитания с диапазоном входного напряжения 100...240 В переменного тока, 50/60 Гц. Конструктивно новинка выполнена в металлическом корпусе и предназначена для монтажа в 19" стойку. Диапазон рабочих температур устройства 0...+60°C. ●



CPC520 – процессорный модуль с мощной графикой



Компания «**ФАСТВЕЛ**» представляет модуль формата 3U CompactPCI (PICMG2.30) на базе AMD Ryzen Embedded.

В состав **CPC520** входят ЦП AMD Ryzen Embedded серии V1000 или R1000; 8 ГБ 64-разрядной ОП DDR4 1600 МГц ECC, диск SSD SATA объёмом 16 ГБ (SLC NAND Flash). На лицевую панель выведены 2 порта DisplayPort (разрешение 4K), 2 Gigabit Ethernet, 6 USB (2×USB 3.0, 4×USB 2.0), шины PCI, LPC и PCI Express, часы реального времени и сторожевой таймер.

Процессор AMD Ryzen Embedded, в состав которого входят 4 процессорных и 8 графических ядер, ориентирован на применения, связанные с большим объёмом обрабатываемой графической информации. Таким образом, решения на базе CPC520 могут применяться в средних и больших АСУ ТП реального времени, системах машинного зрения. Кроме промышленной автоматизации, модуль может решать задачи в системах медицинской визуализации, отображения рекламного и информационного контента в торговых центрах, на вокзалах и в аэропортах. ●



ПО для видеонаблюдения VAST 2 Vivotek



Компания **Vivotek** представила новую систему для видеонаблюдения **VAST 2**. Программное обеспечение создано с целью максимально упростить видеоконтроль с одного или нескольких мониторов. Оно позволяет создавать пользовательские раскладки, в которые можно заводить видео с камер, работающих в режиме коридорной съёмки, а также с панорамных камер с нестандартным разрешением и синхронизированно сохранять видеофрагменты с множества устройств.

Данное ПО даёт возможность использовать многоуровневые карты и планы объектов видеонаблюдения и имеет богатую функциональность обработки событий. В VAST 2 используется технология притягивания данных (Data Magnet), позволяющая получать, сохранять и использовать данные от устройств и программных продуктов сторонних производителей, таких как системы контроля доступа, логистические системы сканирования штрих-кодов, кассовые аппараты, системы распознавания автомобильных номеров. ●



EAGLE40 – новое поколение промышленных брандмауэров



EAGLE40 – новое поколение многопортовых промышленных межсетевых экранов, которое представляет собой комплексное решение для обеспечения кибербезопасности промышленных сетей. С целью работы в сетях высокой производительности компания **Hirschmann** оснастила серию только гигабитными портами и добавила SPI- и DPI-модули инспекции трафика с режимом обучения.

Вдобавок к функциям брандмауэра EAGLE40 имеет функции статической и динамической маршрутизации (OSPF), а также механизм обеспечения L3-резервирования (VRRP). В качестве операционной системы выступает новая версия HiSecOS 3.4, графический интерфейс которой построен на базе HTML v5. К дополнительным возможностям относятся построение VPN-туннелей, трансляция сетевых адресов (NAT), а также защита от DoS-атак.

Конструктивно межсетевой экран EAGLE40 выполнен в металлическом корпусе и предназначен для монтажа на DIN-рейку. Диапазон рабочих температур –40...+70°C. ●



Компактные источники питания серии CSW до 65 Вт от TDK-Lambda



Компания **TDK-Lambda** представляет линейку компактных источников питания **CSW** для универсальных промышленных применений. Блоки имеют выходную мощность до 65 Вт и доступны в трёх исполнениях: в открытом корпусе, в кожухе и с креплением для монтажа на DIN-рейку.

Блоки питания серии CSW имеют расширенный универсальный диапазон входного напряжения 90–305 В переменного тока и номиналы выходных напряжений 5, 12, 15, 18, 24, 28, 48 и 54 В постоянного тока. КПД при полной нагрузке достигает 89%, при этом энергопотребление блока в спящем режиме не превышает 150 мВт. Вход и выход источников питания CSW гальванически развязаны. Диапазон рабочих температур –10...+70°C.

Данные блоки питания отлично подойдут для таких применений, как системы контроля доступа, системы безопасности и видеонаблюдения, для управления и контроля климатическим оборудованием и для других применений, где требуются надёжные и недорогие AC/DC-преобразователи. ●



PPC-E15S – новый панельный компьютер Advantix



Панельный компьютер **PPC-E15S** поставляется с высокопроизводительным современным процессором Intel Core i3-6100U (2,3 ГГц, 3 МБ кэш, 2 ядра Hyper-Threading) с возможностью установить более производительный ЦП Intel Core i5-6300U (2,4–3,0 ГГц, 3 МБ кэш, Hyper-Threading).

В панельном компьютере PPC-E15S имеется широкий набор портов ввода/вывода: 2 порта USB 3.0, один HDMI, совмещённый с DP-портом, 2 сетевых порта RJ-45, один последовательный порт RS-232/422/485 и один RS-232, один аудиовыход. Опционально можно добавить ещё 2 последовательных порта RS-232, несколько портов USB 2.0, слот mPCIe, DIO 8 бит и внутреннюю батарею.

Объём оперативной памяти DDR4 по требованию заказчика может быть расширен до 16 ГБ. По умолчанию в компьютер установлен твердотельный накопитель SSD ёмкостью 240 ГБ, однако при необходимости расширения объёма хранения данных на задней панели доступен 2,5" отсек для установки дополнительного SATA HDD/SSD. ●



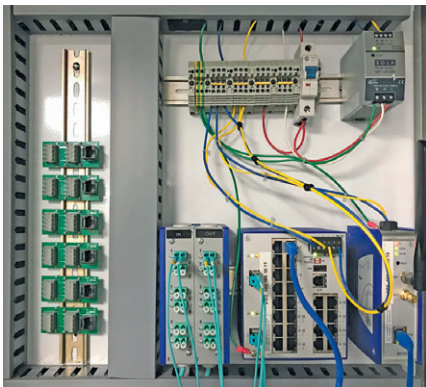
Наш журнал продолжает рубрику «Будни системной интеграции». Её появление не случайно и связано с растущим числом интересных системных решений в области АСУ ТП, с одной стороны, а с другой – с участвовавшими запросами в адрес редакции от различных предприятий с просьбами порекомендовать исполнителей системных проектов.

Цель рубрики – предоставить возможность организациям и специалистам рассказать о внедрённых системах управления, обменявшись опытом системной интеграции средств автоматизации производства, контроля и

управления. Публикация в этой рубрике является прекрасным шансом прорекламировать свою фирму и её возможности перед многотысячной аудиторией читателей нашего журнала и с минимальными затратами привлечь новых заказчиков.

Рубрика призвана расширить для специалистов кругозор в области готовых решений, что, несомненно, создаст условия для прекращения «изобретательства велосипедов» и для выхода на более высокие уровни системной интеграции.

Сетевые решения Hirschmann как фундамент для модернизации фабрики Crown



Холдинг Crown – это один из мировых производителей металлической алюминиевой упаковки, который содержит в своей структуре несколько производственных площадок.

В прошлом году в холдинге приняли решение модернизировать производство одного из старейших заводов, расположенное в штате Иллинойс. С учётом того, что алюминиевая тара всё больше и больше пользуется спросом на мировом рынке, перед интеграторами была поставлена задача создать хороший задел на будущее путём формирования гибкой производственной структуры, адаптируемой к текущим нуждам и запросам рынка.

Исходя из этих требований, интеграторы приняли решение заново построить комплексную сетевую инфраструктуру объекта с возможностью масштабирования и ориентированную на специфические требования растущей отрасли. Они разработали сетевую резервиро-

ванную структуру, в основу которой была положена высокоскоростная оптоволоконная магистраль для быстрой и надёжной передачи данных.

При выборе необходимого сетевого оборудования была сделана ставка на проверенную временем серию управляемых коммутаторов **OpenRail** компании **Hirschmann**. А для создания беспроводного покрытия были применены промышленные Wi-Fi точки доступа **BAT867-R**, способные обеспечить высокоскоростной обмен данными и покрыть обширную территорию при помощи бесшовного роуминга.

В итоге за 3 этапа модернизации была создана абсолютно новая производственная структура, позволяющая максимально быстро адаптироваться к изменяющимся потребностям рынка. ●



Биометрическая идентификация на заводе «Кировская керамика»

Завод «Кировская керамика» обратился к дилеру ПРОСОФТ компании «Камин-плюс» с просьбой внедрить биометрическую идентификацию для учёта рабочего времени сотрудников. Решение о внедрении

биометрической идентификации было принято после того, как были замечены случаи обмена картами между сотрудниками и использование одним сотрудником нескольких карт.

После визита на завод и демонстрации работы терминала **BioSmart PV-WTC** по рисунку вен ладони выбор пал на эту технологию биометрической идентификации. Для организации прохода на имеющихся турникетах было пред-

ложено применять пару считывателей **PV-WM** и контроллер **BioSmart UniPass**. Данная связка является оптимальным решением для организации двусторонней точки прохода как с технической, так и с экономической точки зрения.

На первом этапе были организованы две точки прохода на главной проходной, а применение считывателей модификации **ЕМ** позволило оставить без изменений имеющиеся карты для прохода на различные внутренние объекты, оснащённые электромагнитными замками и считывателями карт **Em-Marine**.

Так как количество пользователей изначально превышало 1000 человек, был выбран метод серверной идентификации, который позволяет быстрее проводить идентификацию на больших базах. Затем была оборудована ещё одна точка прохода для минимизации вероятности образования очереди, были добавлены модули интеграции с 1С, мониторинга и возможности одновременной работы с несколькими удалёнными рабочими местами. В перспективе будет интеграция с имеющейся системой видеонаблюдения. ●



Защищённые клавиатуры NSI для пищевого производства

Когда Puratos, один из крупнейших поставщиков пищевых ингредиентов в мире, модернизировал своё технологическое оборудование, то для установки были выбраны защищённые сенсорные дисплеи, интегрированные с компьютерными системами компании. Это казалось хорошим решением, учитывающим гигиенические требования и суровые условия в производственной зоне. Но у мультисенсорных экранов оказался ряд недостатков. Операторам было намного удобнее работать с клавиатурой и мышью (или трекболом) при вводе больших объёмов данных. Кроме того, иногда сенсорный экран мог функционировать не полностью или некорректно (из-за загрязнения, неисправности, работы в перчатках и т.д.). Таким образом, возрос риск выхода из строя операторской станции.



Компания начала искать индивидуальное решение для устройств ввода и выбрала клавиатуры **NSI** для пищевого производства серии **KSTM105RVS**. Поскольку сенсорные панели можно монтировать несколькими способами, требовалось специальное решение для установки клавиатуры на панельные компьютеры.

Компания **NSI** разработала раму, которая прикрепляется непосредственно к существующей конструкции при любой форме монтажа. Складная конструкция и регулируемый угол рамы обеспечили эргономичное преимущество. Даже когда тип панелей меняется, клавиатуры **KSTM105RVS** можно быстро адаптировать.

Клавиатуры **KSTM105RVS** подходят для пищевых производств благодаря степени защиты **IP65**, корпусу из нержавеющей стали, наличию мембран в корпусе и защищённому **USB-разъёму** для подключения. ●



Автоматизированная система сбора и сортировки мусора

В Австралии компания, занимающаяся сбором и переработкой мусора, модернизировала автомобили своего парка, чтобы максимально уменьшить влияние человеческого фактора в процессе их эксплуатации. Во-первых, это сократило количество разного рода инцидентов, включая повреждения мусоровозов при погрузке, во-вторых, позволило осуществлять раздельный сбор мусора в целях предотвращения смешивания разных видов отходов и загрязнения окружающей среды.

Мусорные машины с боковой загрузкой с помощью манипулятора были оснащены системой видеонаблюдения с углом обзора 360°, реализованной на базе встраиваемого решения с искусственным интеллектом. Встраиваемый компьютер дополнили накопителем на флэш-памяти **Innodisk** с технологией **InnoREC**.

InnoREC – запатентованная разработка компании **Innodisk**, предназначенная специально для систем видеонаблюдения. Благодаря интеллектуальному слиянию программной и ап-

паратной части скорость записи данных и производительность накопителей отвечают высоким требованиям к современным цифровым



решениям. Технология **InnoREC** реализована в серии **3MV2-P**, включающей накопители различных форматов, в том числе 2,5" SSD, использованный в этом проекте. Ёмкость

512 Гб позволяет без труда фиксировать данные в течение смены с дальнейшей их выгрузкой в конечном пункте.

Накопитель на флэш-памяти имеет сертификат E-mark (E13), который подтверждает, что система в целом и сам накопитель отвечают всем основным требованиям с точки зрения безопасности дорожного движения и защиты окружающей среды. ●

Ноутбуки Getac для распознавания автомобильных номеров

Охранники Microsoft Global Security (MSGS) тратили много времени на мониторинг и обеспечение соблюдения правил парковки у своих офисов. Для решения проблемы компания MSGS

совместно с **IRSA Video** разработала решение для автоматического распознавания номерных знаков. Сотрудники службы безопасности взаимодействуют с головным офисом благодаря сверхпрочному ноутбуку **Getac B300**. Служащие выполняют задания в считанные минуты, хотя ранее процесс занимал часы. В офисе Редмонда зарегистрировано около 48 000 автомобилей.

Было подсчитано, что охранникам требуется примерно 15 минут на регистрацию, сбор и размещение метки, и эти трудозатраты составляют порядка 12 000 рабочих часов в месяц. Кроме того, сотрудникам службы безопасности приходилось регулярно перемещаться по парковкам и проверять номера, даже когда стёкла заблокированы, или не просматриваются из патрульных машин, или бликуют на солнце.

В **Microsoft Global Security** дополнили систему парковки решениями от **IRSA Video** и надёжными защищёнными ноутбуками **Getac B300**. В результате появилась система распознавания номерных знаков (LPR), которая работает с базами данных, содержащими подробную информацию об автомобилях, припаркованных на объектах **Microsoft**.

Внедрив автоматическое распознавание номерных знаков с использованием программного обеспечения **IRSA**, камер, а также ультрапрочного ноутбука **Getac B300**, компания **Microsoft Global Security** значительно повысила производительность труда сотрудников и безопасность на объектах **Microsoft**. ●



Автоматизированная система управления в метро Пекина на базе оборудования ORing

Не так давно закончились работы по модернизации 8-й линии Пекинского метрополитена длиной 45 км, состоящей из 38 станций. Основной задачей данного процесса стало обеспечение эксплуатационной безопасности. Для этого компания **Beijing Subway** внедрила автоматизированную систему управления трафиком. Основная задача данной системы – это интеллектуальное и динамическое управление железнодорожным движением. Например, когда поезд задерживается, система контролирует его скорость и автоматически его ускоряет, а также сокращает время остановки на каждой станции, тем самым предотвращается возможность образования значительных задержек в движении поездов метро.

Интегратором в этом проекте выступила компания **China Railway Signal & Communication Corporation**. В качестве основы для построения Ethernet-сети интегратор выбрал продукцию компании **ORing**. Непосредственно в подвижном составе было установлено по 4 пла-

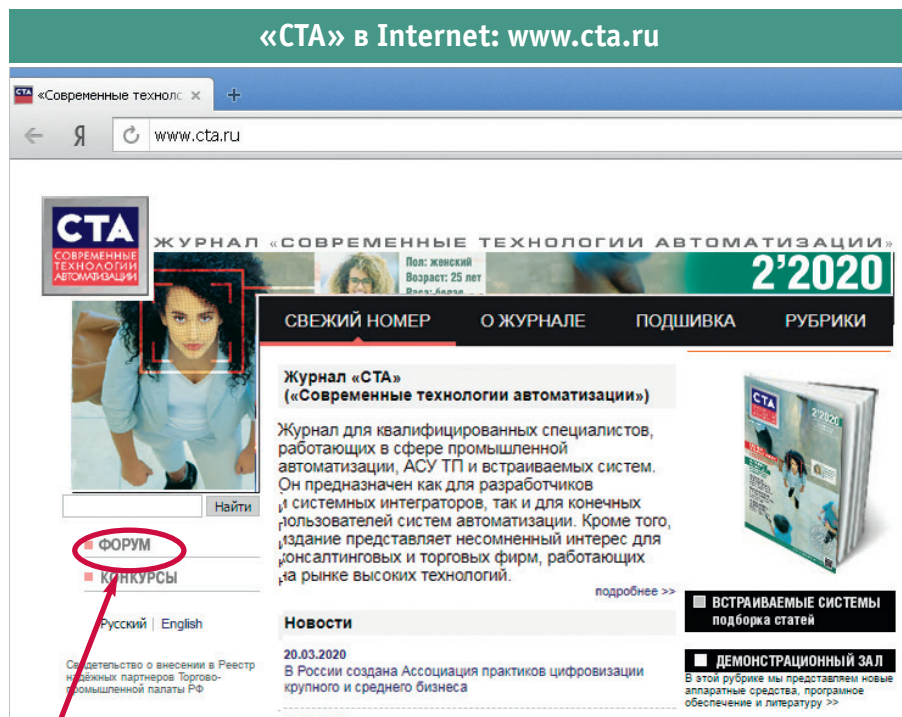
ты **CompactPCI CPGS-9120-M12-C**, имеющие отраслевой сертификат **EN 50155**. Эти платы решают задачу обеспечения связи между различными системами подвижного состава. Решение позволило обеспечить высокоскоростную передачу данных и создать надёжное резервированное соединение с временем восстановления <30 мс.

Для связи между платформами применили преобразователи **IMC-111FB-SS-SC**, поддерживающие передачу данных по оптической высокоскоростной линии.

Подобное решение будет внедрено на 5, 11 и 16-й линиях Пекинского метрополитена, а также в метро Шанхая. ●



«СТА» в Internet: www.cta.ru



Приглашаем читателей принять участие в работе форума на сайте журнала «СТА»: www.cta.ru

Мобильное приложение «Журнал «СТА»

Бесплатное приложение «Журнал «СТА» доступно пользователям Android в Google Play в разделе «Приложения/Бизнес» и пользователям iOS в App Store в разделе «Бизнес». С помощью этого приложения можно читать с экрана номера нашего журнала сразу после выхода их в свет.



в Google Play
на Android



в App Store
на iOS

Редакция журнала «СТА» приглашает к сотрудничеству **авторов и научных редакторов**.

Телефон: (495) 234-0635, E-mail: info@cta.ru

Уважаемые читатели, присылайте в редакцию вопросы, ответы на которые вы хотели бы увидеть на страницах журнала. Мы также будем благодарны, если вы сообщите нам о том, какие темы, по вашему мнению, должны найти своё отражение в журнале.

Уважаемые рекламодатели,

журнал «СТА» имеет тираж 10 000 экз., распространяется по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также по прямой рассылке ведущим компаниям стран СНГ, что позволяет вашей информации попасть в руки людей, принимающих решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.



Журнал «СТА» доступен в печатной и электронной версиях

Для квалифицированных специалистов, работающих в сфере промышленной автоматизации, АСУ ТП и встраиваемых систем, на сайте журнала www.cta.ru может быть оформлена **бесплатная подписка** на его **печатную** или **электронную** версию. Бесплатная подписка действует до конца года.

При выборе бесплатной подписки на **ЭЛЕКТРОННУЮ** версию журнала вы будете подписаны на получение доступа к электронной версии журнала. Ссылка на журнал в электронном виде будет приходить на e-mail адрес, указанный в анкете.

Специалистам, выбравшим бесплатную подписку на **ПЕЧАТНУЮ** версию журнала, номера будут отправляться на указанный в форме адрес доставки.

Для гарантированного и регулярного получения ПЕЧАТНОЙ версии журнала необходимо оформить на неё **платную подписку** через

подписное агентство «Роспечать»

по каталогу «Роспечать»

Подписные индексы:

на полугодие – 72419, на год – 81872

подписное агентство «Урал-Пресс»

Тел.: +7 (499) 391-6821, (499) 700-0507

<http://www.ural-press.ru/>

РЕКЛАМА В НОМЕРЕ

Компания или бренд	Страница
AAEON	75, 93
ACME	9
ADDI-DATA	27
ADLINK	2, 95
Advantech	45, 98, 99
AdvantiX	31, 93, 95, 96, 99
APC	94, 96
APLEX	95, 96
BioSmart	93, 100
CyberPower	2-я обл.
EtherWAN	21, 96
FASTWEL	57, 85, 94, 95, 97, 99
GeoVision	97
Getac	4-я обл., 93, 95, 96, 101
GMI	94
Hirschmann	25, 97, 99, 100
IBASE	97
ICONICS	3-я обл., 8
iKey	49
Indukey	49, 94
Innodisk	94, 97, 101
NSI	49, 100
Oring	101
PFORT	1
Rittal	95, 97
Scaime	67
Schroff	41
Spectrum	17
Swissbit	47
TDK-Lambda	71, 93, 96, 99
TiePie	38
Vivotek	99
Weintek	77, 94
Доломант	39
НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ	11
ПРОСОФТ	13, 103

Мы обучаем специалистов из всех уголков СНГ

Курсы по промышленной автоматизации: верхний и нижний уровни АСУ ТП

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



УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ПРОСОФТ-МОСКВА

ProSoft®

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР FASTWEL, ICONICS
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР WAGO, ADVANTECH

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама





REVIEW/Technology

6 Facial recognition technology development main trends

By Dmitry Shvetsov

The article presents global trends in the development of facial recognition technology that will form the landscape of the biometrics market in 2020. The review contains a list of the best technologies and providers of face recognition, describes the impact of artificial intelligence on identification methods, provides an overview of markets and dominant scenarios for the use of technologies in 2019–2024. The best facial recognition tools have been developed and implemented in China, India, the USA, the EU, Great Britain, Brazil, and Russia. Modern requirements for security systems and for the observation of biometric data confidentiality are presented in this article. The author considers both the vulnerability of facial recognition technologies to hacking and the process of transition to hybrid solutions.

REVIEW/Embedded Systems

14 Embedded systems for data-intensive computing

By Yuri Shirokov

High-performance computing is becoming more and more popular in the market, which is due to IoT/AIoT gaining momentum. A powerful graphics subsystem provides additional advantages to an embedded computer when solving computer-intensive tasks of intelligent image processing, neurocomputing, real-time device control. ADLINK offers an original concept of embedded fanless platforms with NVIDIA graphics subsystems.

REVIEW/Industrial Networks

22 TSN – time synchronized networks. Part 2

By Sergey Vorobyev

This article serves as an extension to the material published in the CTA 1/2020 dedicated to the review of the new TSN technology. The second part of the article provides an overview of planning mechanisms and the profiling of transmitted traffic.

REVIEW/Hardware

28 Rugged UX10 tablet for tough field conditions

By Nina Protserova

Getac, a well-known Taiwanese manufacturer of protected mobile solutions, has released a new product, the UX10, a universal tablet created for use in extreme operating conditions. The product has several advantages that make it indispensable in areas where high-quality devices and their reliable performance are required. The article describes this model and considers the possibilities of its configuration and application, as well as the issues of certification and testing.

34 Rittal's new generation of compact AX and KX cabinets

By Victor Garsia

The article addresses in detail the design features and key advantages of the new generation of Rittal's compact distribution cabinets as well as the use of Industry 4.0 digital technologies in the cabinets' development, production, and application.

SYSTEM INTEGRATION/Urban Transport

42 Advantech IoT for roads and parking

By Yuri Shirokov

The number of vehicles on roads of megacities is on the rise, causing many negative consequences. That is why the optimization of the functioning of transport networks is very relevant today. Advantech offers system integrators to use ready-made developments in the field of robotic parking and major city transport infrastructure management in their automation projects.

SYSTEM INTEGRATION/Monitoring and Measuring Systems

50 Digital manufacturing transformation tools

By Yuri Shirokov

The digitalization of manufacturing in accordance with the concept of Industry 4.0 can be a very tough and cost-intensive task. How is it possible to upgrade the rapidly aging industrial automation systems to the level of the IIoT requirements while preserving the best features of the available infrastructure? Advantech has the answer and is ready to share its experience with you.

DEVELOPMENT/Monitoring and Measuring Systems

58 Implementation of Advantech technologies in retail trade

By Stepan Studenikin

Advantech is constantly developing and manufacturing high-quality and high-performance computing platforms. Enormous efforts are required to create innovative products, with the mission being to unleash the practical potential of these innovations in reliable products and services. The article provides a brief overview of the company's equipment designed for the retail segment.

62 Airplanes and dumpsters in the age of IoT

By Yuri Shirokov

Cloud services and artificial intelligence based on the Internet of Things are gradually entering various areas of our lives. This would not have been possible without the success in developing wireless data transmission infrastructure as well as in creating intelligent wireless devices designed to work at the leading edge of automation. The article provides examples of the successful implementations of the IIoT concept.

68 Weintek turnkey local automation

By Andrey Krasnov

This publication elaborates on the Weintek solution powered by the cMT3090 operator panel with the integrated CODESYS environment and the distributed I/O system. The basic characteristics of the elements of this solution and the capabilities of the entire system are considered.

DEVELOPMENT/Board Control Systems

72 AI present: no steering needed

By Yuri Shirokov

The vehicles equipped with artificial intelligence are gradually shifting from the realm of science fiction to everyday life. According to some forecasts, by 2030, up to a quarter of cars on roads will move without human intervention. Such prospects are driven by advances in AI algorithms, navigation, computer vision, and, of course, by high-performance embedded computers, which all are described in the article.

HARDWARE/Industrial Controllers

80 FASTWEL I/O evolution: inherent strengths, new capabilities

By Nikolay Sergienko

Many system integrators successfully use the FASTWEL I/O industrial distributed control and management system manufactured by FASTWEL in their projects. Due to its reliability and functionality, it has been recognized and can justly be called a long-liver among Russian developments in the field of automatic process control systems. However, life does not stand still, and this article introduces the new FASTWEL I/O-2 distributed industrial automation system which has incorporated all the best from the FASTWEL I/O system and has received a great number of significant advantages.

HARDWARE/Power Supplies

86 Intelligent power system based on the EZA TDK-Lambda bidirectional DC/DC converter

By Vasily Lisin

The EZA bidirectional DC/DC converter is a special type of TDK-Lambda converters that enable the control of the direction of active voltage rectification. It is designed primarily for renewable energy and energy storage systems. The article describes these products, their main features, and operating principles.

90 Batteries for data center: time for lithium-ion

By Igor Aleksandrov and Evgeniy Shvetsov

Lead-acid batteries for data centers are a time-tested solution. However, even the most reliable technologies become less modern, sooner or later, only to be replaced by more advanced developments.

SHOWROOM

93

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

100

NEWS

40, 56, 61, 79, 84, 89, 92

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, Windows Server 2012, Windows Server 2016
- ▶ Поддержка данных OPC UA, OPC DA, A&E, HDA, BACnet, SNMP



Winner
Microsoft Partner
2017 Partner of the Year
Application Development Award

Winner
Microsoft Partner
2018 Partner of the Year
Manufacturing Award



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