

3'2021

ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ НА САЙТЕ

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ**ПРЕДЪЯВИТЕ ВАШИ ЛАДОНИ:**

будущее биометрических технологий

ИИ В ИНДУСТРИИ 4.0:

промышленность в погоне за прогрессом

КОРАБЛЯМ ДАЛИ ГАЗУ:первое в России судно на СПГ
уходит в плавание**ВКАЛЫВАЮТ РОБОТЫ,
А НЕ ЧЕЛОВЕК:**

автоматизация складской логистики

«ЗРЯЧЕЕ» ПРОИЗВОДСТВО:

когда видеочамера эффективнее глаза



Полностью бесконтактные биометрические проходные

Для объектов с различными требованиями к системам безопасности

- Уникальные комплексные решения с применением широкого спектра передовых бесконтактных биоидентификационных технологий (по лицу, по рисунку вен ладони)
- Полная автоматизация процедур доступа, включая автоматизацию существующих бюро пропусков
- Готовность к работе в рамках последних решений правительства в области цифровизации идентификационных документов
- Изделия соответствуют государственным стандартам в области защиты персональных данных
- Разработаны и производятся в России
- Изготовлены с применением надежных промышленных комплектующих
- Позволяют повысить общий уровень безопасности объекта
- Ускоряют процедуры пропуска посетителей/сотрудников
- Полностью готовы к интеграции в инфраструктуры пунктов контроля
- Встроенные бесконтактные датчики измерения температуры человека
- Бесконтактная идентификация людей в масках

Контакты

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

Подписывайтесь



SmartE – НОВАЯ СЕРИЯ промышленных коммутаторов для решения базовых Ethernet-задач

Дано:

Необходимая функциональность:

(M) = VLAN, SNMP, RSTP, IGMP

Производительность:

(R) = 148,880 пакетов в секунду

Диапазон рабочих температур:

(T) = -40...+75°C

Исполнение:

(A) = промышленное,
металлический корпус

Дополнительные условия:

(S) = крайне ограниченный бюджет

Найти:

**SW – оптимальный
Ethernet-коммутатор?**

Решение:

Условие равновесия сети

$$\sum_i F_i = 0$$

Здесь F – требования к оборудованию

$$\sum M + R + T + A = -S$$

$$\vec{S} + \vec{M} + \vec{A} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{SW}$$



Ответ:

SW = SmartE

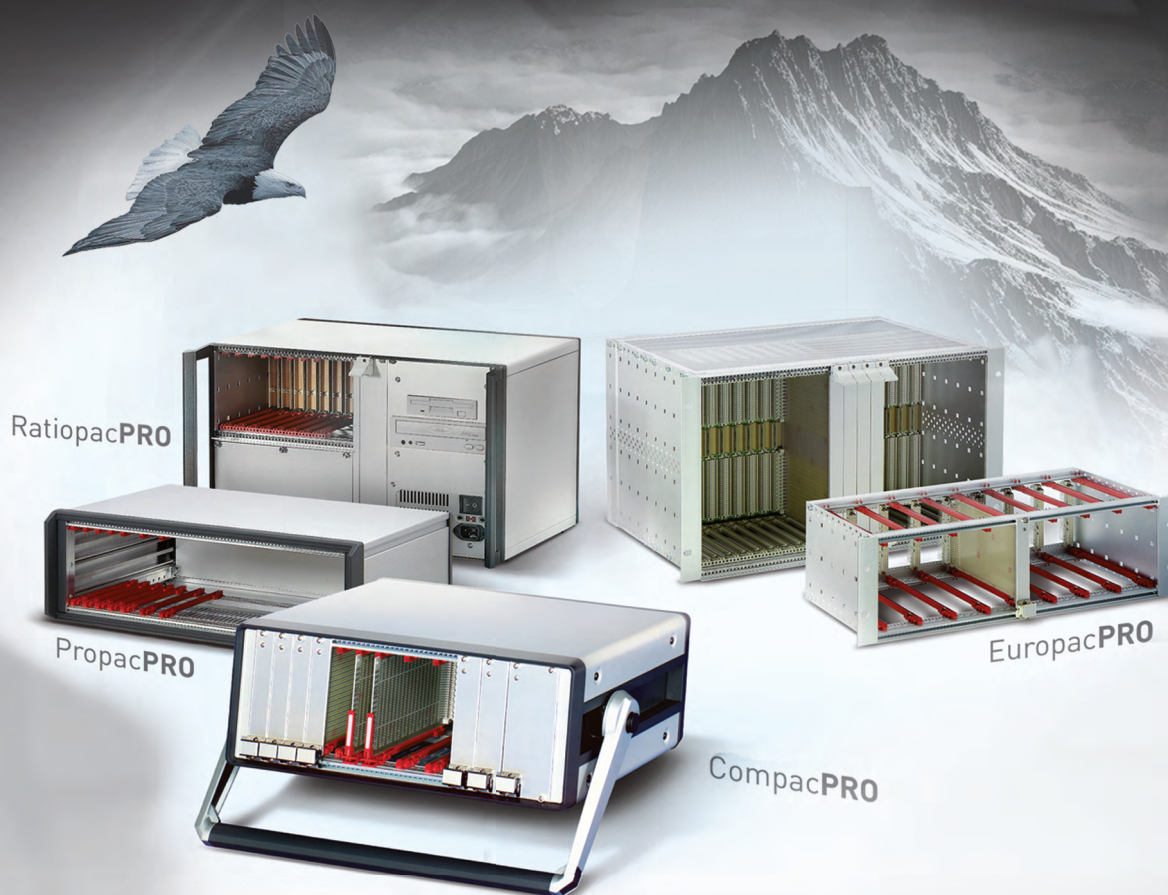


Серия SF300 – Fast Ethernet



Серия SG300 – Gigabit Ethernet

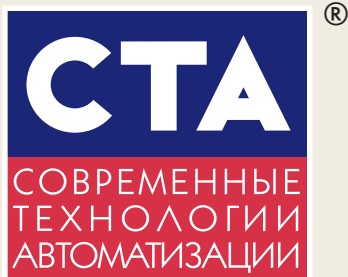
Платформа EuropacPRO — евромеханика высокого полёта



PROгрессивные блочные каркасы и приборные корпуса

- Безграничное разнообразие конфигураций из унифицированных компонентов
- Современный промышленный дизайн
- Высокая прочность и надёжность
- Доработка под индивидуальные требования





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,
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. тех., пом. № 1, ком. 67

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

Выходит 4 раза в год
Журнал издаётся с 1996 года
№ 3'2021 (100)
Тираж 10 000 экземпляров

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

Свободная цена

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

Перепечатка материалов допускается
только с письменного разрешения редакции.

Ответственность за содержание рекламы
несут рекламодатели.

Материалы, переданные редакции,
не рецензируются и не возвращаются.

Ответственность за содержание статей несут авторы.

Мнение редакции не обязательно
совпадает с мнением авторов.

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

©СТА-ПРЕСС, 2021

Фото для первой страницы обложки
©Iván Jesus Cruz Civieta | istockphoto



Уважаемые друзья!

Журнал «СТА» издаётся уже 25 лет, и этот номер, сотый по счёту, — юбилейный! Мы рады, что вы по-прежнему с нами.

В журнале, как обычно, вы найдёте рассказы о самых актуальных технологиях промышленной автоматизации. Прогресс движется семимильными шагами: Индустрия 4.0 и промышленный Интернет вещей со страниц научных статей перекочевали в цеха предприятий. Но все ли предприятия в состоянии правильно выстроить стратегию модернизации производства? Об этом вы узнаете, прочитав статью. Один из базовых вопросов автоматизации — обеспечение связи между устройствами, становящимися всё умнее и самостоятельнее. И тут рано списывать со счетов старый добрый Ethernet. Мы расскажем вам о том, как правильно спланировать Ethernet-сеть предприятия и как подобрать эффективное сетевое оборудование. Высоковольтные источники питания применяются для питания лазерных установок, радаров, рентгеновских аппаратов, плазменных генераторов и многих других устройств. Об особенностях реализации таких источников рассказано в одном из материалов. Большие массивы АКБ всё чаще используются в качестве резервного источника питания в критических применениях. Компания CyberPower, эксперт в этой области, делится опытом и технологиями управления и мониторинга систем бесперебойного питания.

В этом номере читайте о новинках в области промышленных вычислительных платформ — безвентиляторных промышленных компьютерах российской компании «Адвантик» и ноутбуках S410 компании Getac. Оба продукта имеют свои уникальные особенности, делающие их очень привлекательными для определённых применений.

О биометрических технологиях мы рассказывали неоднократно. Поскольку тема весьма актуальна и достижения в области биометрии значительны, мы продолжаем публикации на эту тему. Один из материалов номера посвящён путям развития и перспективам биоидентификации.

Газотопливные двигательные установки известны давно, но сегодня в связи с экологическими проблемами и повышением цен на топливо их актуальность стала возрастать. Мы расскажем о реализации уникального для России проекта — судна «Чайка» с двигательной установкой на сжиженном природном газе. Логистика является краеугольным камнем любой бизнес-модели, предусматривающей промышленное производство и сбыт продукции. Компания Pepperl+Fuchs, разрабатывающая различные датчики для систем автоматизации, внедрила на своих складах ряд прогрессивных решений, о которых вы узнаете из статьи. Системы машинного зрения работают сегодня повсеместно, от отдельных станков и производственных линий до метрополитенов, аэропортов и вокзалов. В зависимости от целевого назначения они имеют различную архитектуру, строятся на базе разных аппаратных и программных платформ. Наш рассказ посвящён системе машинного зрения, объединяющей множество видеокамер и построенной на базе безвентиляторного промышленного компьютера AAЕON. Эта система позволяет оптимизировать процесс подбора одежды без примерки.

Компактный настольный сканер для проведения предсертификационных испытаний изделий на помехоэмиссию — мечта любого разработчика радиоэлектроники. Он позволяет на этапах разработки и отладки избежать финансово затратного исследования оборудования в безэховой камере. Недавно было проведено тестирование одноплатного компьютера FASTWEL с помощью одного из таких приборов. О результатах тестирования читайте в журнале.

Из этого номера журнала «СТА» вы узнаете ещё и о том, как производят печатные платы по 3D-технологии, где проходит граница интеллекта в мире Интернета вещей, а также о многом другом.

Всего вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



Скачайте материалы: tp.prosoft.ru/cta-3-2021

СОДЕРЖАНИЕ 3/2021

ОБЗОР

ТЕХНОЛОГИИ

6 Индустрия 4.0: как воспользоваться новыми технологиями

Цифровизация и ускорение развития промышленных технологий, связанные с переходом на IoT, открывают прекрасную возможность повысить качество продукции и оптимизировать производство в целом. В этом контексте выбор оптимальных технологий на основе анализа предыдущего опыта играет ключевую роль в правильном планировании целей, выборе технологических партнёров и в качестве интеграции компонентов ИТ и ОТ.



10 Биометрия и цифровая идентичность

Дмитрий Швецов

В статье идёт речь об идентификации пользователей и о связанных с этим услугах с использованием биометрических характеристик. В ней дано целостное представление о ключевых проблемах и движущих силах биометрической идентификации, о существующих и будущих проектах её применения.



18 Где проходит граница интеллекта мира Интернета вещей

Не все чётко представляют себе отличие системы Интернета вещей от классической. Между тем Интернет вещей в корне меняет наше представление об архитектурах систем автоматизации. Эта статья призвана внести ясность в вопрос о месте «граничного интеллекта» в современных системах автоматизации.



22 Цифровизация становится умнее

Якоб Дюк

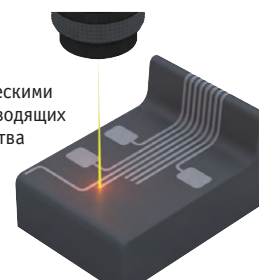
В своём стремлении к внедрению цифровых технологий IIoT производители промышленного оборудования часто сомневаются в том, какой подход необходимо применить, какие шаги предпринять в первую очередь, что может подождать, а что наиболее существенно. В этой статье обобщён имеющийся опыт заказчиков компании HARTING Technology Group работающих в области машиностроения, а также приведены некоторые рекомендации по решению важных вопросов, возникающих в процессе модернизации производства.



28 Электронные узлы без печатных плат

Дирк Ретшлаг

Технология прямого лазерного структурирования позволяет производить электронные узлы с различными геометрическими формами. Нанесение электронных токопроводящих дорожек в процессе серийного производства можно выполнять непосредственно на пластиковые детали, благодаря этому электронные изделия (например, смартфоны, датчики или медицинское оборудование) становятся ещё более компактными и производительными.



ОБЗОР

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

32 Как правильно выбрать промышленный Ethernet-протокол на уровне предприятия

Вибхуш Гунта

В системах автоматизации на промышленных предприятиях преимущественно используются сети Ethernet, однако пользователям по-прежнему приходится выбирать оптимальные протоколы передачи данных для разных уровней архитектуры системы.



ОБЗОР

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

36 Безвентиляторный 1U-компьютер AdvantiX с резервированным питанием

Дмитрий Кабачник

В статье описывается разработка безвентиляторного промышленного компьютера российской компании «Авантикс», предназначенного для монтажа в 19" стойку и имеющего возможность исполнения с резервированным питанием. Приводится подробный обзор новой модели и сравнение с предыдущей версией.



40 S410 – баланс лёгкости и эффективности*Нина Процерова*

В данной статье рассматриваются конкурентные технические характеристики полузащищённого ноутбука S410 четвёртого поколения производства тайваньской компании Getac. Описываются отличительные преимущества, особенности порта Thunderbolt 4, приведены примеры интеграции ноутбука в различных сферах.

**РАЗРАБОТКИ****СУДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ****46 Автоматизация бортовой криогенной системы речного судна-газохода***Ярослав Евдокимов*

В статье описан опыт разработки системы управления криогенной бортовой газотопливной системой для судна «Чайка», которое является первым в России речным судном с газопоршневыми двигателями, использующими сжиженный природный газ. Система управления упрощает работу судоводителя, обеспечивает безопасность и бесперебойность функционирования топливной системы, состоящей из криогенных резервуаров, газификаторов, крановой обвязки и системы контроля загазованности.

**РАЗРАБОТКИ****КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ****50 Решения Pepperl+Fuchs для складской логистики***Юрий Широков*

Компания Pepperl+Fuchs имеет три складских распределительных центра: в Германии, в Сингапуре и в США. Все они являются образцами современной организации ведения бизнеса и автоматизации в области логистики поставок. Но при этом каждый из центров уникален по-своему. На базе складских центров происходит обкатка многих решений, которые Pepperl+Fuchs впоследствии предлагает своим клиентам.

**56 Система машинного зрения с множеством видеокамер на основе BOXER-6639M***Вивьен Ван*

Система машинного зрения, построенная на базе безвентиляторного промышленного компьютера BOXER-6639M компании AAEON, сканирует всё тело человека и определяет его размеры, а затем подбирает и рекомендует подходящую покупателю одежду. Встраиваемый компьютер имеет большое количество портов Gigabit Ethernet для подключения видеокамер и оснащается процессором Intel® Core™ 6/7-го поколения для быстрой обработки изображений, получаемых со всех видеокамер одновременно.

**РАЗРАБОТКИ****ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ****60 Сканы помехозащиты на рабочем столе – замена безэховых камер***Виктор Макаров*

В статье рассмотрены компактные сканеры для проведения предсертификационных испытаний на помехозащиту устройств в диапазоне частот 150 кГц – 8 ГГц. Приведено сравнение данных инструментов с ручными пробниками и безэховыми камерами. В качестве примера применения сканеров представлены результаты измерений платы Fastwel CPC313.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА**СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ****64 Пришло время подготовиться к PoE-мощности в 100 Вт***Рон Телмас*

В статье приводится краткий обзор основных направлений развития технологии PoE, а также описаны дополнительные требования, которые предъявляются к физическому уровню согласно модели OSI.

**68 SmartE – новая серия промышленных коммутаторов начального уровня от EtherWAN***Сергей Воробьёв*

В статье приводится краткий обзор новой линейки управляемых промышленных Ethernet-коммутаторов SmartE компании EtherWAN, которые отличаются невысокой ценой и сбалансированным набором функций, подходящим для решения множества базовых задач.

**АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА****ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ****74 Источники питания для зарядки конденсаторов большой ёмкости***Юрий Широков*

Источники высокого напряжения постоянного тока крайне востребованы среди производителей рентгеновской медицинской аппаратуры, аппаратуры для неразрушающего контроля металлоконструкций и в сфере безопасности, в радиолокации и в научных исследованиях как составная часть лазерных установок. В данной статье рассказано о модульных источниках TDK-Lambda серии ALE 303, позволяющих конфигурировать системы с требуемыми параметрами, не переплачивая и не экономя на качестве.

**84 CyberPower решает проблемы заказчиков с батарейными массивами***Игорь Александров, Татьяна Проворова*

В статье рассмотрен опыт промышленного использования системы контроля и управления аккумуляторными батареями CyberPower на Новокуйбышевском заводе масел и присадок. На предприятии построена современная система удалённого управления и мониторинга всех компонентов решения гарантированного электропитания, включая массив аккумуляторных батарей, которая позволяет контролировать все необходимые параметры автоматически в режиме реального времени.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

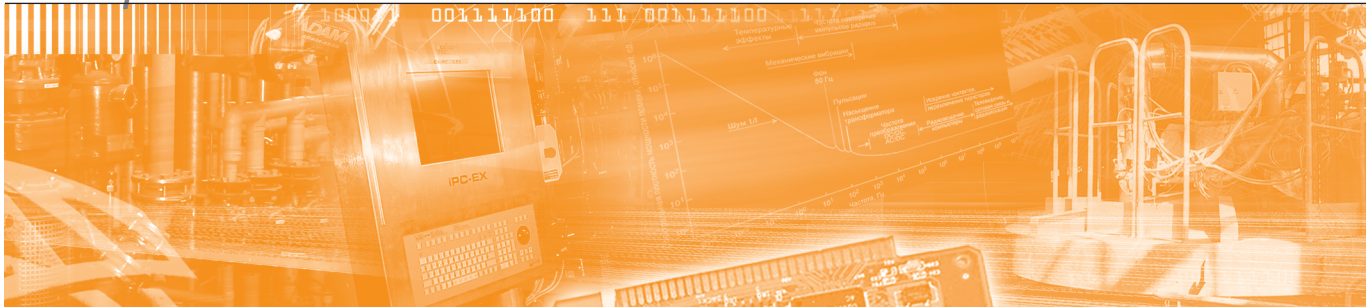
89

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

95

НОВОСТИ

27, 39, 67, 73, 86, 87, 88



Индустрия 4.0: как воспользоваться новыми технологиями

Цифровизация и ускорение развития промышленных технологий, связанные с переходом на IoT, открывают прекрасную возможность повысить качество продукции и оптимизировать производство в целом. В этом контексте выбор оптимальных технологий на основе анализа предыдущего опыта играет ключевую роль в правильном планировании целей, выборе технологических партнёров и в качестве интеграции компонентов ИТ и ОТ.

С момента своего появления несколькими годами ранее Интернет вещей (IoT – Internet of Things) оказал истинно ошеломительное воздействие на промышленный и производственный мир. Возьмём итальянскую действительность: там 92% всех предприятий – средние или малые, представляющие разнообразные сценарии развития, среди которых можно найти множество примеров передового опыта и цифровых инноваций. Обычно современные пути развития приводят к рыночному успеху, как на национальном, так и на международном уровне. Интернет вещей стал не только важным инструментом для изучения и мониторинга про-

гресса производственных процессов с целью оптимизации производительности и затрат, но также и фундаментальным фактором, способным помочь компаниям улучшить качество своих процессов и конечных продуктов (рис. 1). Всё это стало возможным благодаря обработке дополнительной информации, получаемой от специальных интегрированных датчиков, проливающих свет на неочевидные аспекты деятельности и выступающих в качестве важных источников информации, которая имеет решающее значение для оптимизации производства. Получаемые от этого выгоды благотворно отражаются не только на самих производствен-

ных компаниях, но и на их конечных потребителях (рис. 2).

БАЗОВЫЙ СЦЕНАРИЙ

На сегодняшний день большинство производственных предприятий характеризуется высокодиверсифицированной производственной системой, хотя часто она ещё слабо оцифрована. Включение всех механизмов в единую систему позволяет организовать взаимодействие с производственным оборудованием. Это делается с целью сбора ценных данных для мониторинга эффективности производственной системы в реальном времени. Благодаря цифровой связи становится возмож-



Рис. 1. Роботизированная производственная линия



Рис. 2. Пищевое производство

ным контролировать фактическое время доступности оборудования, скорость его работы и частоту ошибок (так называемый OEE-index – Overall Equipment Effectiveness, индекс общей эффективности оборудования). В результате появляется возможность цифровой обратной связи и контроля рабочих параметров прямо из MES-систем управления производством. Данные, собранные и используемые в режиме реального времени, сохраняются для анализа с целью извлечения полезной для планирования и оптимизации процессов информации, например, анализа тенденций, отклонений и повторяющихся ошибок, а также корреляции между проблемами и возможными их источниками (или способствующими им обстоятельствами), эти закономерности выявляются промышленными аналитиками.

Датчики и промышленное оборудование

Один из самых интересных связанных с цифровизацией машин и процессов аспектов, безусловно, – так называемая сенсоризация, то есть возможность введения в отдельную машину или всю производственную линию датчиков с целью улучшения качества продукции. На самом деле подавляющее большинство машин уже обладает в той или иной мере такими качествами: чтобы наилучшим образом выполнять производственную функцию, компьютер или ПЛК, который управляет и контролирует определённые промышленные процессы, выполняемые определённым оборудованием, использует для этих целей ряд датчиков, установленных внутри самой машины. Что касается Интернета вещей и фабрик будущего, дополнительная возможность заключается в добавлении специальных датчиков для контроля и оптимизации качества продукции. Качество – термин, который широко используется в последние годы. В него могут вкладываться совершенно различные значения, каждое из которых предполагает разные ожидания. В этом контексте нас интересует соблюдение производственных требований, то есть гарантия того, что продукт будет обладать свойствами и структурными характеристиками, подходящими для удовлетворения потребностей клиентов. Следовательно, для повышения качества продукции требуется сбор любой полезной информации, позволяющей лучше понять производственный процесс с целью его совершенствования и принятия корректи-

рующих мер в режиме реального времени (в процессе производства) или после более глубокого анализа данных, в том числе исторических, проведённого промышленными аналитиками.

На производственной линии могут быть установлены дополнительные датчики самых разных типов. Вот некоторые примеры:

- **тепловизионные камеры** позволяют контролировать и измерять температуру продуктов на разных этапах обработки, формируя термографические изображения высокого разрешения и с высокой частотой обновления или идентифицируя горячие и холодные точки даже у движущихся объектов. Их можно использовать, например, в стекольной промышленности, где они могут быть полезны для выявления возможных аномалий в производстве бутылок, банок, пробирок, стёкол. Точно так же они могут применяться в производстве металлов (например, в автомобилестроении), в резиновой промышленности (вулканизация), при производстве пластмассовых изделий путём термоформования (при изготовлении панелей или других предметов даже со сложной геометрией) и так далее;
- **профилометры** (на основе лазерных сканеров или времяпролётных камер), которые позволяют измерять профиль поверхности продукта, а также контролировать тенденции его изменения с течением времени. Их можно использовать, например, для проверки на дефекты плоской поверхности. С помощью таких технологий можно произвести оценку того, как измеренное во времени значение меняется вдоль определённых осей, что позволяет измерить зазоры между собранными изделиями (например, двери и капота относительно кузова автомобиля) или определить параметры конкретных профилей (например, протекторов шин); их можно использовать даже в микромеханических производствах и при контроле позиционирования компонентов на печатной плате, то есть во всех областях, требующих высочайшей точности;
- **стереоскопические камеры**, позволяющие получать и анализировать трёхмерные изображения продуктов или их отдельных частей. Возможность воссоздать 3D-изображения, похожие на формируемые человеческим зрением, чрезвычайно полезны, например, для осмотра продукта и провер-



Рис. 3. Настройка промышленного оборудования

ки таких характеристик, как взаимное расположение, качество сборки, форма или завершенность объектов. При контроле качества они могут быть эффективно реализованы в таких задачах, как подсчёт или проверка правильного положения предметов, измерение геометрических характеристик продуктов (объём, площадь поверхности, толщина), проверка правильности и целостности упаковки, а также выявление пустых и не заполненных до нормы упаковок продукта. Другие специальные датчики могут распознавать и классифицировать цвета (они используются с приложениями, проверяющими правильность сборки, соответствие цвета изделия образцу, неизменность качества продукции в производстве с течением времени) и т.д. (рис. 3).

Информация, собранная этими специализированными датчиками, добавляется к информации от машины на производственной линии и представляет собой базу данных чрезвычайной ценности для компаний. Эта информация позволяет не только досконально понять и улучшить качество производственных процессов, но и снизить количество дефектов, лучше использовать сырьё и необходимые ресурсы, сократить количество брака и отходов, а также способствует тому, чтобы деятельность компании стала более экологичной.

Сложность сенсоризации промышленных сред

Промышленные среды весьма разнообразны и сильно зависят от типа производства. Среда, в которой должны работать датчики, характеризуется различными факторами, от которых зависит оцифровка и сенсоризация комплекса производственных линий.

Первый уровень сложности связан с тем, что многие производственные ма-

шины снабжены датчиками с единственной целью локальной автоматизации производственного процесса и не предназначены для расширения за счёт дополнительных датчиков, например, с целью повышения качества работы всего конвейера. Это влечёт за собой необходимость выявления в зависимости от ситуации лучшего решения не только по отношению к конкретной цели (локальная оптимизация качества), но также в связи с ограничениями физических и технологических характеристик других задействованных на производственной линии машин.

Второй уровень сложности, происходящий из условий окружающей среды, иногда даже более сложный, особенно в отношении таких аспектов, как высокие температуры и наличие дыма и пыли. В этих условиях датчикам часто требуется дополнительная защита для повышения рабочей температуры (например, снабжённые рубашками водяного охлаждения датчики могут работать даже в сталеплавильном производстве) или системы очистки линз (продувка воздухом под высоким давлением способна непрерывно поддерживать чистым объектив камеры или тепловизора).

Третий уровень сложности связан с необходимостью интеграции с фабричной системой (которая не всегда бывает стандартизированной и централизованной). Кроме того, необходимо правильно наладить диалог с производителями машин, чтобы исключить все возможные проблемы, связанные с добавлением и физической установкой дополнительных датчиков. В некоторых случаях бывает необходимо интегрировать в машину несколько датчиков с разными характеристиками и целями измерения.

Несколько примеров из практики

Чтобы лучше понять, как Интернет вещей может повысить способность компании к совершенствованию с точки зрения качества, можно рассмотреть пару примеров конкретного применения. Первый пример — из области пищевой промышленности, где необходим большой набор проверок и постоянный контроль, связанный с обеспечением качества конечной продукции, особенно в случае консервированных или расфасованных продуктов. В этом контексте Интернет вещей может оказать ценную помощь благодаря, например, применению датчиков и систем искусственного зрения (как на основе профилометров, так



Рис. 4. Производство продуктов питания требует особо тщательного контроля

и на базе стереоскопических камер). Фактически с помощью этих датчиков можно проводить морфологические исследования продуктов: выборочную проверку отдельных конечных продуктов (например, выпечки), проверку начинки или подсчёт количества продуктов в соответствующих упаковках (например, на этапе упаковки печенья или выпечки в контейнерах из несколько отдельных отсеков), контроль порционирования пищи, проверку вакуумной упаковки, контроль окончательной упаковки (например, в нескольких коробках, рис. 4).

Второй пример касается индустрии потребительских товаров, в частности, производства продуктов, в составе которых присутствуют пластиковые компоненты, созданные с применением процесса термоформования. В эту категорию входит целый набор товаров, в которых есть пластиковые детали, образующие внешнюю конструкцию, например, небольшая бытовая техника (кофемашины, блендеры, миксеры, экстракторы) или крупная бытовая техника, такая как холодильники с их пластиковыми внутренними панелями.

Процесс термоформования состоит из последовательных фаз, которые предусматривают этапы нагрева пластикового листа в камере до определённой температуры и последующей передачи листа в камеру термоформования. Здесь благодаря пневматическому воздействию нагретый лист сначала раздувается, а затем помещается на металлическую форму; после этого он прижимается к форме вследствие воздействия вакуума и в результате, охладившись контролируемым потоком воздуха, принимает желаемую форму. Применение тепловизора с линейным сканированием в переходе между двумя этими фазами позволяет получить тепловизионное изображение листа, которое можно использовать для точной настройки производственных параметров (нагрев и формование), влияющих на улучшение качества конечного продукта. Данные, собранные с помо-

щью дополнительных датчиков, могут быть использованы для создания цифровых моделей оборудования в реальном времени. Имитационная модель, в свою очередь, позволяет опробовать варианты процессов до того, как они будут развёрнуты в производственных системах.

Выгоды несомненны

Решения IoT, применяемые в конкретном производственном контексте для повышения качества продукции, приносят преимущества, часто далеко выходящие за рамки поставленной цели. Фактически, помимо предоставления в режиме реального времени целого набора информации, которая может быть использована для соответствующей корректировки рабочих параметров в процессе производства, они служат источником данных, которые вместе с соответствующими параметрами выполнения процесса необходимы для понимания, углубления и совершенствования самого производственного процесса.

Итак, решения IoT позволяют:

- улучшить качество продукции и снизить объём брака;
- сократить отходы и сэкономить сырьё, одновременно переходя к более экологичным процессам, оптимально потребляющим энергоресурсы и снижающим загрязнение окружающей среды;
- иметь в наличии мощный инструмент для анализа возникающих на производстве проблем;
- реализовать структурированный контроль каждого изменения производственных процессов, обогащая арсенал средств возможностями цифровых двойников машин или процессов;
- расширить базу данных, доступных для промышленной аналитики, чем усилить функции раннего предупреждения и прогнозного обслуживания;
- связать подробную информацию о производстве с конечными продуктами, как для внутреннего использования (например, для управления гарантийным обслуживанием), так и в перспективе для внешнего использования конечными клиентами.

Как к этому прийти

Трудно предложить универсальный рецепт, применимый в любом контексте. Если компания уже встала на путь цифровых инноваций, то IoT на таком производстве, безусловно, не является чем-то новым. Если же компания делает свои первые шаги или планирует на-



Рис. 5. Модель эволюционного развития Индустрии 4.0: всё взаимосвязано

часть освоение этого нового пути, то ей, вероятно, понадобится консультант, который поможет настроить последовательный процесс. Исходя из практического опыта, можно сказать, что обычно базовые требования таковы:

- работа с заказчиком для выявления и анализа требований и, самое главное, ожиданий для построения чёткой дорожной карты, при этом всегда должны быть ясны конечные цели процесса оцифровки производства;
- работа с промышленными партнёрами (такими как специализированные про-

изводители датчиков) для определения характеристик различных датчиков, которые предполагается встраивать в промышленное оборудование;

- работа с производителями оборудования для определения и проверки возможных решений по интеграции дополнительных устройств в машину или в производственную линию без влияния на нормальную работу производственных процессов;
- обеспечение интеграции с заводскими информационными системами (MES, ERP);

- оценка возможности интеграции различных технологий, протоколов, источников данных, алгоритмов с общей целью улучшения и оптимизации качества производства;
- обеспечение возможности постепенной эволюции решений, а также их совместимости с новыми требованиями или более поздними технологическими разработками, такими как 5G. Подвести итог можно, процитировав известного теннисиста Артура Эша: «Успех в самом путешествии, а не в прибытии в пункт назначения». Позитивные результаты должны быть достигнуты в пути, который становится всё больше похожим на эволюционную модель (рис. 5), на цифровую трансформацию [1]. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Industry 4.0 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.italtel.com/industries/industry40/>.

Статья подготовлена по материалам компании Italtel

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











Сертифицируемые драйверы и библиотеки для графических процессоров и графических ядер










DO-178C



ISO 26262



IEC 61508

Дистрибьютор CoreAVI в РФ
ООО “АВД Системы”, (916) 194-4271, avdsys@aha.ru, www.avdsys.ru/gpu

Реклама



Дмитрий Швецов

Биометрия и цифровая идентичность

В статье идёт речь об идентификации пользователей и о связанных с этим услугах с использованием биометрических характеристик. В ней дано целостное представление о ключевых проблемах и движущих силах биометрической идентификации, о существующих и будущих проектах её применения.

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАК СРЕДСТВО ИДЕНТИФИКАЦИИ

С тех пор как Гилберт Томпсон из Геологической службы США впервые поместил свой отпечаток большого пальца на документ, чтобы предотвратить его подделку в 1882 году, сила биометрии как уникального личного идентификатора стала очевидной. Но в этой связи появились и проблемы: в первую очередь это конфиденциальность и безопасность данных. Безусловно, биометрические данные человека являются его личными данными и в мировой юридической практике определяются как конфиденциальные. Но сама по себе структура, где применяются биометрические данные для идентификации, не является гарантией от неправомерного использования или кражи данных. Недавние юридические дискуссии во всём мире призывают продолжать учитывать права и свободы человека при планировании проектов с биометрическими данными.

В современном мире одним из важнейших прав человека является юридически признанная идентичность. Одной из целей перспективного развития ООН указано обеспечение к 2030 году юридической идентичности для всех граждан. Во всём мире граждане полагаются на выданные государством документы, удостоверяющие личность, чтобы доказать, что они те, кем себя называют, и совершать обычные операции, такие как открытие банковского счета, регистрация

в школе, поступление на официальную работу или получение социальных пособий. Идентичность — это подтверждение того, кто мы есть, при условии раскрытия минимально необходимых персональных данных, чтобы обеспечить безопасную и надёжную аутентификацию [1]. Это тот случай, когда оптимизируется доступ граждан к услугам цифрового правительства или персонализированным цифровым идентификаторам.

Доверие к биометрическим системам имеет решающее значение в цифровой экосистеме. Эффективное развитие безопасной и надёжной идентификации личности в своей основе зависит от трёх базовых принципов, каждый из которых всё чаще использует биометрические данные человека.

1. Создание надёжной системы идентичности на базе системы регистрации актов гражданского состояния и статистики естественного движения населения на основе уникального набора характеристик (будь то биометрические или биографические данные).
2. Создание защищённого физического документа государственного образца, такого как сертификат или паспорт, с помощью которого человек может попытаться подтвердить свою личность.
3. Создание цифровой «мобильной» идентичности в качестве удобного инструмента применения учётных данных, обеспечивающих безопасное онлайн-взаимодействие с государственными органами и другими службами.

В предыдущих статьях [2–5] были приведены данные об эволюции биометрии от ручной обработки до высокоинтегрированных автоматизированных биометрических систем, которые невероятно сложны и быстро расширяют функциональность, простоту использования и безопасность.

Вначале биометрия в основном использовалась в приложениях правоохранительных органов и пограничного контроля, чтобы обеспечить неопровержимую связь между человеком и документом, который он предъявляет. Теперь появились автоматизированные системы биометрической идентификации, которые дополняют отпечаток пальца биометрическими шаблонами ладони, лиц и радужной оболочки глаза. Эти системы по сей день широко используются в гражданских целях, включая программы проверки удостоверений личности, регистрации избирателей и доступа к социальным выплатам, которые связаны с базой данных реестра актов гражданского состояния, чтобы гарантировать идентификацию личности и уникальность каждого гражданина.

В потребительской сфере прогнозируется, что почти все умные устройства, включая мобильные телефоны, планшеты и носимые гаджеты, будут иметь в 2021 году какую-либо форму безопасной биометрической идентификации. Ожидается, что 1,9 млрд клиентов банков будут применять биометрическую идентификацию для получения различных фи-

Таблица 1

Ключевые преимущества и примеры использования биометрических технологий в контексте идентификации и аутентификации

Подтверждение личности	Использование надёжных и точных биометрических данных, привязанных к владельцу паспорта или удостоверения личности, может служить дополнительной гарантией подлинности самого документа. Таким образом, биометрия играет важную роль в предотвращении кражи личных данных или мошенничества
Повышение безопасности	Биометрическая аутентификация предлагает более высокий уровень безопасности, чем другие методы онлайн-идентификации. У среднего человека может быть до 20 различных идентификаторов и учётных записей в социальных сетях, электронной почте, приложениях и сервисах. Попытки отслеживать все свои различные логины, пароли и ПИН-коды – практически невыполнимая задача, вынуждающая людей использовать один и тот же пароль/ПИН-код для нескольких целей, что делает их аккаунты уязвимыми для взлома. Благодаря биометрическим технологиям необходимость запоминания нескольких паролей уходит в прошлое
Улучшение качества обслуживания	Гражданам как потребителям нужны удобные и безопасные способы решения повседневных задач, но традиционные формы аутентификации могут показаться неуклюжими и неудобными. Биометрия значительно облегчает процедуру аутентификации для безопасной посадки на самолёт или круизное судно, перемещения через границы, оплаты товаров и услуг и многого другого
Обеспечение финансовой доступности	Во всём мире около 1,7 миллиарда взрослых людей не имеют доступа к банковским услугам, поскольку у них нет счёта в финансовом учреждении или мобильного банкинга, зачастую из-за отсутствия соответствующих документов, подтверждающих их личность. Биометрические технологии имеют значительный потенциал для работы с группами населения, не охваченными банковскими услугами. Система Aadhaar, принадлежащая правительству Индии, является тому хорошим примером и призвана поддержать следующую волну доступности финансовых услуг для населения страны
Управление миграцией населения	Контроль за миграцией и перемещением населения является одной из наиважнейших задач любого государства. Биометрические технологии предлагают поистине глобальную трансформацию возможностей для решения растущих проблем с миграцией населения – не просто для отслеживания перемещений населения в целях пограничного контроля и безопасности, но и для предоставления ранее не зарегистрированным мигрантам идентификационных данных для доступа к службам поддержки

нансовых услуг, включая снятие наличных в банкоматах, доступ к цифровым банковским услугам через устройства IoT и аутентификацию в приложениях мобильного банка. Конечно, десятки миллионов клиентов Apple Pay и Google Pay уже знакомы с функцией биометрического подтверждения платежей по отпечатку пальца или лицу. Но это также касается эмитентов кредитных и дебетовых карт Visa и MasterCard, запустивших пилотные проекты с применением зашифрованных биометрических данных, хранящихся на карте, которые сравнивают с биометрическими данными пользователей при подтверждении транзакций в качестве альтернативы PIN-коду. Ещё один убедительный пример роста биометрии в потребительском мире – это Китай. В «День холостяков» 11 ноября, самый большой день в году для розничных продавцов в стране, Интернет-магазины Alibaba Group и Tmall вложили 60,3% прибыли (30,7 млрд долларов США) в бизнес с использованием биометрических данных для широкого спектра проектов, от улучшения сервисов в розничной торговле до беспрепятственного передвижения по аэропортам и проверки данных сотрудников. По прогнозам, к 2024 году этот рынок будет стоить около 50 млрд долларов США, при этом отраслевые специалисты ожидают, что уже к 2023 году распознавание голоса и лиц будет использоваться на 600 млн мобильных устройств.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Использование физиологических или поведенческих характеристик считается одним из наиболее эффективных

способов подтверждения личности. Биологические черты каждого человека уникальны и поэтому очень индивидуальны. Поскольку каждый человек на планете обладает уникальными физиологическими особенностями, которыми нельзя просто поменяться, поделиться или украсть их, с помощью биометрических технологий можно идентифицировать практически со 100% уверенностью конкретного человека. Ключевые преимущества использования биометрических технологий как в контексте идентификации, так и в контексте аутентификации приведены в табл. 1.

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВО ВСЁМ МИРЕ

Новаторские способы использования биометрических технологий были внедрены во многих аэропортах по всему миру, чтобы повысить эффективность обслуживания и ускорить логистику пассажиров от регистрации до посадки. Ещё в 2013 году около 3000 пассажиров British Airways, вылетавших из лондонского Гатвика, могли использовать сканирование радужной оболочки глаза для регистрации и получения багажа, прохождения паспортного контроля и посадки в самолёт без каких-либо удостоверяющих документов. В качестве примера коммерческого внедрения можно сказать, что в аэропорту Париж–Шарль-де-Голль была обновлена автоматизированная система ускоренного пересечения границ PARAFE, впервые представленная в 2009 году и основанная на распознавании отпечатков пальцев. В настоящее время в аэропортах Париж–Шарль-де-Голль и Па-

риж–Орли внедрено около 100 автоматизированных пограничных шлюзов eGates, использующих распознавание лиц, что даёт пассажирам возможность быстрее проходить через них и значительно экономит время как при вылете, так и по прибытии. Обновлённую систему теперь могут использовать более 40% путешественников против 3–4% в системе на основе распознавания только отпечатков пальцев.

Хотя концепция путешествий без документов ещё не полностью реализована, уже ведутся испытания новых биометрических систем. В Европе более 18 стран уже используют технологии распознавания лиц, и более 200 млн пассажиров пересекли границы, используя такие системы. На Ближнем Востоке и в Азии популярны мультимодальные биометрические технологии распознавания лица и радужной оболочки глаз. Биометрический шаблон лица как единый токен тестируется и внедряется в аэропортах, это Aruba Happy Flow (Карибский бассейн), Changi FAST (Сингапур), Sydney FPPS (Австралия), Emirates Biometric Path (ОАЭ), Carrasco EasyAirport (Уругвай), Schiphol Seamless Flow (Нидерланды), Bengaluru DYBBS (Индия) и в дюжине аэропортов США, включая международный аэропорт Лос-Анджелеса.

Биометрические системы позволяют проводить самостоятельную бесконтактную биометрическую посадку, в то время как погранично-таможенная служба выполняет пограничные проверки (биометрический выход), используя только лицо в качестве идентификатора. Сегодня 500 млн пассажиров по всему миру пересекают границы, используя систему распознавания лиц.

Умные технологии в международном аэропорту Чанги

Аэропорты Дасин в Пекине и Чанги в Сингапуре – одни из самых загруженных в мире. При ежегодном трафике в 16 млн пассажиров требовалось уделять особое внимание всем процессам: удобству сдачи багажа, проведению досмотров в специальных зонах, паспортному контролю и посадке на рейс. В новом терминале № 4 был развёрнут проект с полной автоматизацией всех процессов. В этом терминале впервые в мире была реализована передовая концепция полной автоматизации процессов, от регистрации до посадки в самолет.

В это время в других местах проходило тестирование нескольких аналогичных концепций. Но проект в аэропорту Чанги показал самые лучшие результаты по более качественной и быстрой обработке документов и багажа пассажиров с применением биометрических технологий, что привело к более высокой проходимости пассажиров при неснижаемом уровне безопасности и оптимизации операционных расходов.



Аэропорт Дасин (Пекин) – один из крупнейших в мире, где применяются биометрические технологии

Основные характеристики

- Автоматическая идентификация пассажиров при использовании биометрических методов, автоматизированная система сдачи багажа, пограничного контроля и посадки.
- Автоматизация иммиграционных процедур и выхода на посадку.
- Создание единой платформы, связывающей различные подсистемы аэропортов и авиакомпаний для упрощения обслуживания пассажиров.

РАСШИРЕНИЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ МОДАЛЬНОСТЕЙ

В настоящее время проводятся обширные исследования новых и экзотических биометрических идентификаторов (походка, запах, форма уха) в сочетании с существующими биометрическими характеристиками, которые уже используются, такими как биометрия лица, рисунок вен ладоней, рисунок ра-

Передовая технология 3D NAND

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



2,5"



M.2



mSATA



MO297



CFast



CFExpress



µSSD

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Реклама

Таблица 2

Различные методы биометрической идентификации

<p>Распознавание лиц</p>	<p>Один из самых гибких методов биометрической идентификации. Общеизвестные системы распознавания лиц анализируют характерные точки лица, общие для каждого человека: расстояние между глазами, положение скул, подбородок и его линию, ширину носа, форму рта и т.п. Системы могут автоматически идентифицировать или проверять личность по цифровому изображению или по захваченному видеокадру, сравнивая выбранные черты лица из сохранённого на чипе изображения электронного проездного документа или из базы данных лиц. Распознавание лиц де-факто становится глобальным стандартом для проверки личности и идентификации в большинстве современных систем пограничного контроля</p>
<p>Распознавание отпечатков пальцев</p>	<p>Хотя есть некоторые свидетельства того, что отпечатки пальцев слегка ухудшаются с возрастом, конфигурация рисунка линий отпечатков пальцев остаётся неизменной на протяжении всей жизни человека и, следовательно, служит хорошим идентификатором идентичности. Образцы отпечатков пальцев также являются ещё одной точной и надёжной биометрической характеристикой человека, и этот подход уже снискал широкую популярность в системах идентификации личности благодаря своей отличительной особенности и стабильности. Последние достижения в области технологий позволили разработать небольшие и недорогие системы распознавания отпечатков пальцев, что привело к развёртыванию этих систем в широком диапазоне сценариев. Основные области применения включают мобильные телефоны и ноутбуки, двери зданий и автомобилей, а также системы пограничного контроля</p>
<p>Распознавание по радужной оболочке глаз</p>	<p>Метод аутентификации, реализованный на основе методов распознавания изображений радужной оболочки глаза человека с высоким разрешением. Радужная оболочка глаза имеет отчётливый рисунок, который остаётся стабильным на протяжении всей жизни человека. Этим высокоточным биометрическим системам редко мешают очки или контактные линзы, и они хорошо подходят для метода идентификации «один ко многим». Системы распознавания радужной оболочки глаза сначала были внедрены на военных объектах, а сейчас, например, Google использует этот метод для авторизации и доступа к своим центрам обработки данных</p>
<p>Распознавание голоса</p>	<p>Системы распознавания голоса подтверждают личность человека, используя определённые характеристики, извлечённые из звукового потока его голоса. В них акцент делается на голосовые характеристики воспроизведения речи, а не на звук или произношение. Такие системы могут точно идентифицировать людей по их голосам с ошибкой менее 1%, частота ошибок становится ещё ниже для говорящих, которые произносят заранее определённую фразу, что делает точность этих систем почти такой же, как у систем распознавания отпечатков пальцев. Сегодня голосовые технологии используются для ускорения процесса проверки личности клиентов банков и граждан, которые обращаются в правительственные центры обработки вызовов, чтобы обсудить свои деликатные налоговые вопросы</p>

радужной оболочки глаз и отпечатки пальцев (табл. 2). Эти биометрические идентификаторы, получаемые неинвазивным и удобным способом с помощью эргономичных сенсорных устройств, лучше всего соответствуют современным тестам на уникальность,

постоянство и непротиворечивость их характеристик и обеспечивают точное распознавание личности и высокий уровень защиты от мошенничества.

В то время как другие формы биометрических данных фиксируются, включая упомянутые методы челове-

ского поведения, технологии распознавания человека по рисунку вен ладоней и сердцебиению представляют собой наиболее популярные и распространённые способы идентификации пользователей по двум биометрическим модальностям.



**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



Реклама

Пограничный контроль в международном аэропорту Эльдorado

В рамках инициативы по предоставлению современного миграционного контроля в международном аэропорту Эльдorado (г. Богота) уполномоченные службы Колумбии запустили автоматизированную систему проверки путешественников на основе радужной оболочки глаза. Граждане Колумбии регистрируются перед поездкой, а по возвращении в страну сканируют радужную оболочку глаз, тем самым подтверждают свою личность при прохождении паспортного контроля. Во время двухнедельного испытания путешественники сэкономили более 30 минут при повторном контроле на въезде. Основываясь на успехе пилотного проекта, миграционные службы Колумбии планируют расширить географию внедрения этой системы в других аэропортах и иммиграционных центрах по всей стране.

Как это работает

- Граждане Колумбии перед поездкой регистрируются для участия в программе.
- Сканируют радужную оболочку глаза в одном из 30 пунктов миграционного контроля BIOMIG.
- Уникальный скан радужной оболочки регистрируется в системе пограничного контроля Колумбии (BMS) менее чем за 1 минуту.
- Данные путешественников мгновенно проверяются, а личность сравнивается с базами данных Интерпола, национальной полиции и других государственных органов.
- По возвращении путешественники вводят национальный идентификационный номер на терминале с сенсорным экраном и сканируют радужную оболочку глаз.

- Идентификация проводится с помощью защищённых цифровых технологий, и снова выполняется сравнение с информацией в нескольких базах данных.
- После получения положительного результата проверки двери шлюза пограничного контроля автоматически открываются, и путешественники могут свободно въезжать в Колумбию.

Управление пассажиропотоком в международном аэропорту Абу-Даби

В 2016 году в международном аэропорту Абу-Даби в рамках совместной инициативы государственных и коммерческих предприятий была развернута интеллектуальная система управления очередями и пассажирскими потоками на базе биометрии радужной оболочки глаза и отпечатков пальцев. Автоматизированная система охватывала 80 постов электронной регистрации, 94 киоска самообслуживания и 96 автоматизированных шлюзов (eGates) по всему аэропорту.

Благодаря применению бесконтактных четырёхпальцевых сканеров отпечатков пальцев с технологией защиты от спуфинга система позволяет проводить быстрый захват и аутентификацию более миллиона пассажиров в месяц.

Аэропорт Абу-Даби в цифрах

- 90 секунд на транзакции в биометрических киосках (eCounters);
- 20 секунд на переход через автоматизированный шлюз (eGate);
- 2000 регистраций в день;
- двухсекундное сопоставление радужной оболочки глаза и отпечатков пальцев;



В аэропорту Абу-Даби (ОАЭ) используется биометрия радужной оболочки глаз и отпечатков пальцев

- 5000 пассажиров в час для биометрических киосков (eCounters);
- 15 000 пассажиров в час для автоматизированных шлюзов (eGates).

Мультимодальная биометрия для современного пограничного контроля

Международный аэропорт Хамад (НИА) призван служить ориентиром для Ближнего Востока, а также для всего мира, и стать краеугольным камнем экономического развития Катара.

Введённая в действие в 2013 году автоматизированная система пограничного контроля задействована в 65 пунктах с мультимодальными биометрическими системами (лицо, радужная оболочка глаза, отпечатки пальцев для eGates). Это решение обеспечивает бы-



В аэропорту Эльдorado (г. Богота) внедрены биометрические технологии



В аэропорту Хамад (Катар) внедрена автоматизированная система пограничного контроля

строе прохождение пассажирами пунктов паспортного контроля и оставляет у них приятные впечатления. Развёрнутое решение может выполнять как безопасный процесс регистрации при первом использовании, так и обработку данных при прохождении пограничного контроля в одном и том же пункте (eGate), с применением национальных идентификационных карт, электронного паспорта или биометрических данных. Обработка пассажиропотока осуществляется с помощью двухэтапной аутентификации, при которой пассажир всегда контролирует процесс, а Министерство внутренних дел Катара благодаря возможностям мультимодальной биометрии полностью контролирует процесс выполнения этих операций.

Обзор решения

- Работает с 2013 года.
- 65 мультимодальных шлюзов eGates в трёх терминалах: регистрация лица, радужной оболочки глаза и отпечатков пальцев.
- Более 2 млн проходов в год.
- Выполняет регистрацию при первом использовании и прохождение погра-

ничного контроля в одном и том же шлюзе eGate, просто используя электронные паспорта, идентификационные карты и мультимодальные биометрические данные.

- 100% сотрудников Qatar Airways используют эту технологию для пересечения границы.
- eGates создают благоприятные впечатления у пассажиров благодаря простоте использования, безопасности, контролю и дизайну.

Финансовая помощь УВКБ ООН беженцам в Иордании

В программное обеспечение для корпоративной регистрации УВКБ (Управление Верховного комиссара по делам беженцев) ООН ещё в 2012 году была интегрирована система регистрации радужной оболочки глаз. УВКБ ООН расширило развёртывание биометрических систем в Египте, Ливане, Ираке и Сирии.

К 2015 году было зарегистрировано более 2 млн беженцев — процесс включает запись биометрии радужной оболочки глаза всех беженцев (старше трёх лет), прибывающих в Иорданию. Те,



Образцы необработанных изображений радужной оболочки глаз

кто имеет право на получение финансовой помощи, получают SMS-сообщение и могут снимать наличные в банкоматах с использованием биометрических технологий.

Поскольку 78% беженцев в Иордании проживают за пределами лагерей в каждой провинции Иордании, эти технологии помогают оказывать финансовую поддержку в большом географическом масштабе. Кроме того, POS-устройства, оборудованные сканерами радужной оболочки глаз, были установлены в супермаркетах лагерей УВКБ ООН.



innodisk

Новая система хранения данных Innodisk Fire Shield SSD™ в формате 3,5"

Абсолютная сохранность данных при воздействии открытого пламени при температуре +800°C до 30 минут



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



В Буркина-Фасо регистрируют биометрические данные избирателей



На конференции по безопасности в Мюнхене

Программа регистрации избирателей в Буркина-Фасо

Население Буркина-Фасо составляет 16 млн человек, из них более 7,5 млн человек моложе избирательного возраста, и государство стремится восстановить авторитет и доверие граждан к своей избирательной системе. Это потребовало создания базы данных квалифицированных избирателей для решения вопросов множественной регистрации избирателей. Данный национальный проект был завершён за три месяца, в нём приняли участие все граждане, даже проживающие в отдалённых и сельских районах. Было доставлено более 3500 мобильных станций регистрации, что позволяет регистрировать более 100 избирателей в день. Более 3800 операторов также прошли полное обучение технологиям и методикам регистрации.

Надёжный контроль доступа: проверка личности посетителей на Мюнхенской конференции по безопасности

Мюнхенская конференция по безопасности (MSC), которая объединяет ключевых лиц, принимающих решения в международном сообществе по безопасности, на мероприятии 2019 года использовала сквозные порталы и программное обеспечение, с помощью которого проверялась личность посетителей путём считывания их бейджей на ходу. Эта технология улучшает проверку, скорость и удобство обслуживания: владельцам бейджей достаточно пройти через портал, и их информация немедленно проверяется с помощью передовой биометрической системы распознавания лиц. Проверка бейджей также может выполняться с помощью специализированных портативных считывателей RFID и смартфонов, которые затем показывают сотрудникам

службы безопасности изображение участника для ручной проверки. Время проверки было значительно сокращено, а поток участников конференции расширился. Решение основано на защищённой высокочастотной RFID-системе, которая позволяет только авторизованным устройствам считывать бесконтактные чипы с высокой степенью защиты с близкого расстояния. Результатом является современная технология аутентификации, которая была успешно внедрена в MSC и может быть реализована в любой ситуации, требующей надёжного контроля доступа.

ВРЕМЯ ДЕЙСТВОВАТЬ

Как мы заметили, биометрия де-факто была быстро признана на национальном уровне как механизм авторизации для ряда государственных услуг в масштабах правительств многих стран. Эта тенденция будет продолжать расти благодаря широкому распространению биометрических мультимодальных технологий в аэропортах, в финансовом секторе с поддержкой голосовой связи, для регистрации избирателей и обработки потока мигрантов на основе радужной оболочки глаза и т.д. Независимо от того, является ли выбранный биометрический параметр отпечатком пальца, радужной оболочкой, лицом или голосом, проблема правильного выбора биометрических данных для аутентификации имеет решающее значение.

Конечно, сложность проектирования и развёртывания, а также соблюдение правил обработки персональных биометрических данных и права личности на неприкосновенность частной жизни являются ключевыми. И хотя миллионы людей чувствуют себя комфортно, используя биометрические данные лица или отпечатков пальцев для входа на

свои интеллектуальные устройства, остаётся значительное количество граждан, которые обеспокоены тем, что всё большее количество их биометрических данных может подвергаться контролю со стороны растущего числа государственных и частных организаций. У правительств многих стран есть реальная возможность создать и безопасно использовать системы идентификации на основе биометрических данных граждан. Если они этого не сделают, коммерческие организации — те, которые уже предоставляют услуги на основе биометрической идентификации, включая Apple, Facebook, Google и другие, — выйдут на первый план. ●

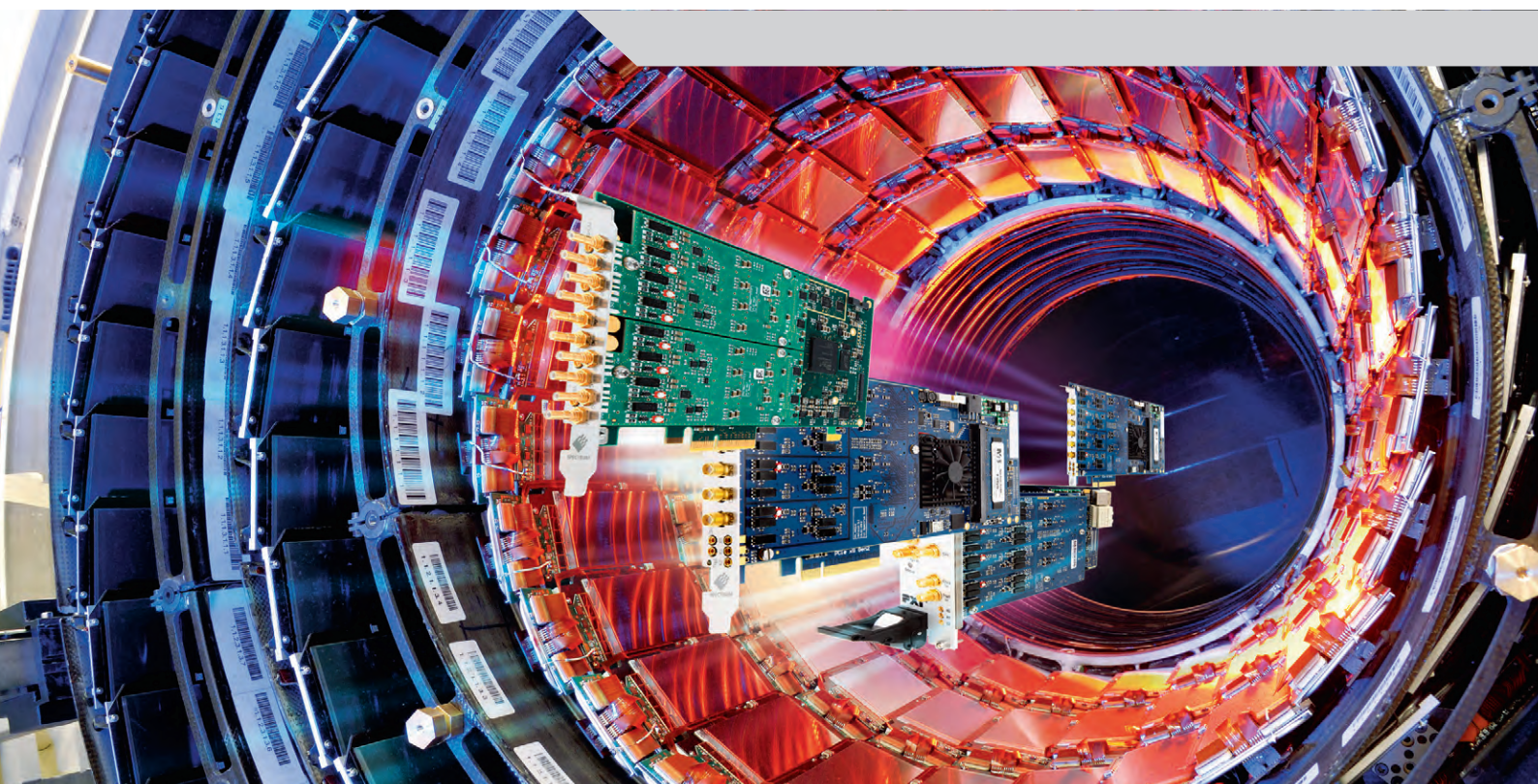
ЛИТЕРАТУРА

1. Secure Identity Alliance [Электронный ресурс] // Режим доступа : www.secureidentity-alliance.org.
2. Швецов Д. Платформа распознавания вен с открытым исходным кодом. Часть 1 // Современные технологии автоматизации. — 2021. — № 1.
3. Швецов Д. Платформа распознавания вен с открытым исходным кодом. Часть 2 // Современные технологии автоматизации. — 2021. — № 2.
4. Якубов Н. Преимущества биометрических методов идентификации человека // Современные технологии автоматизации. — 2019. — № 4.
5. Якубов Н. Лицевая биометрия в системах контроля и управления доступом и не только // Современные технологии автоматизации. — 2020. — № 3.

В статье использованы иллюстрации с сайта flickr.com

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

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 Мсэмпл/с – 5 Гсэмпл/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 Мсэмпл/с – 5 Гсэмпл/с

Программное обеспечение



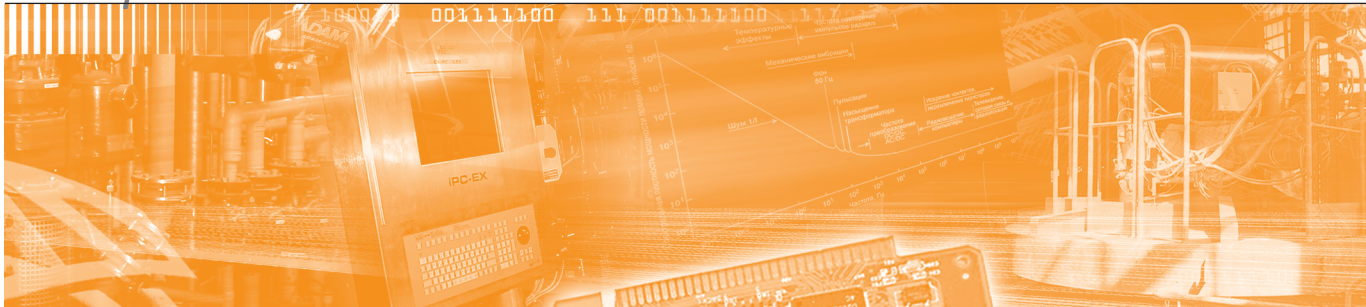
- Собственное ПО Sbench 6
- Поддержка ОС Windows, Linux
- Разработка систем сбора и записи данных по ТЗ заказчика
- Индивидуальное консультирование по выбору оборудования для конкретных применений

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 Гсэмпл/с





Где проходит граница интеллекта мира Интернета вещей

Не все чётко представляют себе отличие системы Интернета вещей от классической. Между тем Интернет вещей в корне меняет наше представление об архитектурах систем автоматизации. Эта статья призвана внести ясность в вопрос о месте «граничного интеллекта» в современных системах автоматизации.

В связи с концепцией Интернета вещей (IoT – Internet of Things) мы много говорим о пограничном (edge) интеллекте и преимуществах, которые он может принести: это унификация данных путём трансляции протоколов и агрегации данных для взаимодействия с различными новыми и устаревшими подсистемами, а также получение данных и преобразование их в более удобные для ИТ форматы; снижение затрат за счёт локального реагирования на события и их фильтрации, что позволяет быстро реагировать на ключевые события, снижая затраты на передачу необработанных данных и тем самым повышая ценность передаваемой информации; быстрое принятие решений благодаря реа-

лизации локальной бизнес-логики, за счёт оперативного локального принятия решений и автономной работы в случае сбоя связи; повышение общей безопасности системы благодаря управлению ключами, аутентификации и шифрованию (рис. 1).

С появлением промышленного Интернета вещей компании начали поиск решений, которые позволяют задействовать аналитику данных для повышения производительности оборудования и процессов, качества и эффективности, а также для снижения эксплуатационных расходов либо для добавления в свой ассортимент новых услуг, укрепляющих перспективные бизнес-модели. Первым шагом в этом процес-

се является оцифровка всех активов, которая предполагает подключение огромного числа датчиков и сбор больших объёмов данных, готовых к последующему анализу, с различных машин и оборудования. Ключом к этому процессу является применение пограничного интеллекта, но что это значит в мире, ориентированном на IoT?

Традиционный путь

В контексте архитектуры Интернета вещей остаётся неясным вопрос, где же на самом деле находится пограничный интеллект. Эта неопределённость в значительной степени связана с различиями между классическими архитектурами систем автоматизации и архи-

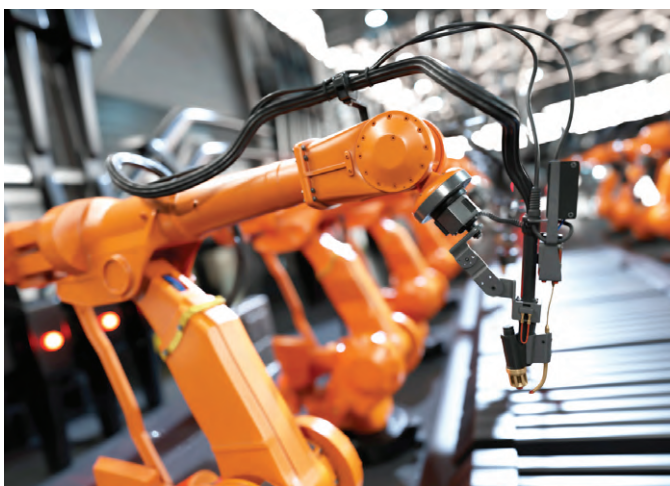


Рис. 1. Современное роботизированное производство

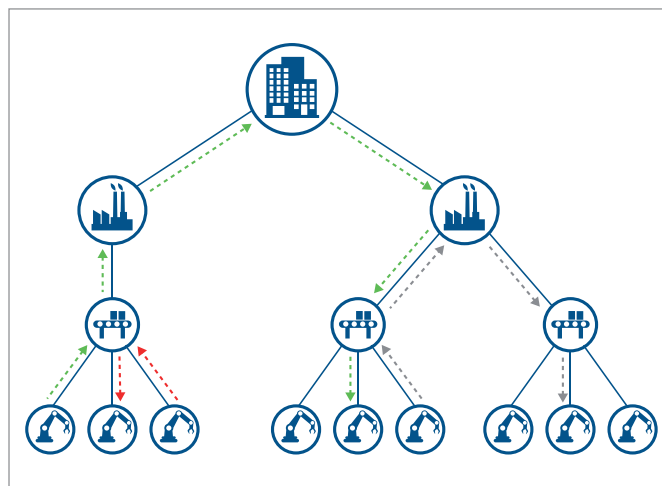


Рис. 2. Классическая структура системы автоматизации

текстурами IoT. В классической системе автоматизации граница обычно определяется как место, где реальный мир встречается с виртуальным. Это точка, где датчики и приборы взаимодействуют со SCADA-системой (или любым другим программным обеспечением, подходящим для конкретного рассматриваемого приложения). С момента, когда данные достигают этой границы, вся система работает в рамках традиционной иерархии сбора данных и управления. Обычно все данные передаются вверх по стеку в точку, где принимается решение, а результирующие команды управления передаются обратно на границу (рис. 2). Появление программируемых логических контроллеров (ПЛК) и интеллектуальных удалённых терминальных блоков (Remote Terminal Unit – RTU) позволило управлять локальными процессами на самой границе, передавая по цепочке только сводную информацию о процессе и возвращая в него управляющие команды, например, для изменения уставки алгоритма, регулирующего локальный поток. В этом случае архитектура и соответствующие потоки данных остаются практически неизменными. Крайне важно, что фактические данные, передаваемые по кругу, всё равно остаются в своём необработанном состоянии, заставляя центральную систему считать, например, что двоичное число, поступающее с сенсорного интерфейса, на самом деле трактуется в терминах физического измерения как изменение точки касания экрана, и оставляя граничному устройству задачу интерпретировать то, что означает с точки зрения его локальной работы изменение значения, полученного в виде двоичной переменной.

Мир Интернета вещей не может похвастаться простотой архитектуры: гибкость и взаимосвязанность, которые обуславливают мощь и преимущества системы IoT, приводят к гораздо менее чёткому распределению функций между физическими устройствами. Чтобы ответить на вопрос о том, где находится пограничный интеллект, нам нужно разобраться с некоторыми основными характеристиками систем IoT.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМ IoT

В качестве примера рассмотрим конференц-зал компании Advantech с термостатом и обогревателем. Термостат регулярно собирает данные и обменивается ими с другими авторизованными

системами. В среде Интернета вещей недостаточно отправить сообщение «регистр 123 имеет значение 456» и предоставить вышестоящим системам самим интерпретировать его. Вместо этого требуется отправить исчерпывающие данные, фактически имеющие вид «температура в конференц-зале Эйндховенского здания Advantech по адресу.. в 10:05 17 февраля 2020 года равна 21,5 градуса по Цельсию». Такая информация может быть использована любым авторизованным приложением без каких-либо дополнительных знаний о системе, которая её произвела. Принципиальная характеристика системы IoT состоит в том, что порождаемые её компонентами данные должны быть представлены в виде, пригодном для потребления любыми авторизованными системами. Это означает, что данные не могут передаваться в виде простых двоичных значений, для интерпретации которых требуется знание параметров исходной среды. Любая текущая или будущая система, потребляющая данные, должна иметь возможность использовать их без каких-либо глубоких знаний о том, как они были созданы. Формат данных должен быть пригоден для свободной передачи от производителя к потребителю, не следует полагаться на согласование в режиме «опрос-ответ» со стороны некой центральной системы. Производитель данных также должен контролировать причину и момент выдачи данных: на циклической основе, в ответ на какое-то локальное событие, либо, чаще всего, и на то и на другое.

Следует обратить внимание на то, что эти режимы работы не исключают того факта, что данные могут запрашиваться приложениями в рамках архитектуры асинхронно по требованию, но фундаментальное правило состоит в том, что ни один ресурс в системе не является 100% принадлежащим какому-либо другому. Нет понятия главной системы и подчинённых (или принадлежащих ей) устройств. Системы рассматриваются с точки зрения производителей и потребителей данных, причём любое отдельное устройство в каждый момент времени может являться либо тем, либо другим (рис. 3). Устройства и системы взаимодействуют, чтобы обеспечить требуемый сейчас результат, а не находятся под руководством всеобъемлющей центральной системы. Таким образом, устройства не определяются их функцией. Например, два процесса

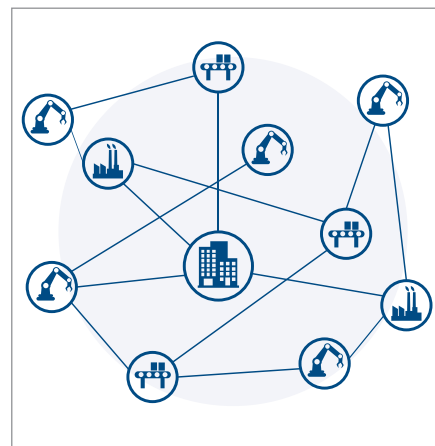


Рис. 3. Система автоматизации на основе IoT

остаются независимыми, но могут быть связанными. Вопрос о том, находятся ли они на одном и том же или на разных физических устройствах, становится неуместным. Устройство определяется его физическими атрибутами, а его функциональность определяется загруженными в него приложениями.

В классической архитектуре центральная система будет регулярно извлекать информацию из термостата, определять, как это соотносится с заданной уставкой, и выдавать команду нагревателю на включение или выключение соответственно. В мире Интернета вещей термостат публикует значение температуры без какого-либо представления о том, где или как оно будет использоваться. Нагреватель является одним из потребителей этих данных и использует их (возможно, совместно с данными из других источников, такими как время суток или занятость помещения), чтобы определить для себя, включать или выключать отопление в помещении. Он, в свою очередь, может публиковать свой статус и информацию о времени выполнения действий или аналогичные показатели для потребления другими устройствами в других местах. Информация, публикуемая термостатом, вполне может быть использована устройствами и системами, которым необходимо значение температуры в комнате, но это уже никак не зависит от отношений, установленных между термостатом и нагревателем. В этом примере вполне возможно, что программный код, получающий исходное значение термостата и создающий результирующие опубликованные данные, может находиться на том же физическом устройстве, что и код, потребляющий его и управляющий нагревателем через физические выходы. В этом случае соединение будет осуществляться через внутреннюю служеб-



Рис. 4. Множественные динамические связи между устройствами порождают совершенно новую концепцию архитектуры системы Интернета вещей

ную шину архитектуры микросервисов, но эти два фрагмента кода могут так же легко находиться на разных устройствах, подключённых к сети посредством архитектуры IoT. Данный момент является ключом к пониманию разницы между IoT и классическими архитектурами автоматизации, а также причин, по которым системы IoT являются настолько гибкими и трансформируемыми. Несмотря на то что ещё есть место для простых монофункциональных устройств, лучше думать о системе как о сетевой структуре (framework), предоставляющей услуги, потребляемые многими приложениями, каждое из которых находится в наиболее удобном месте в аппаратной архитектуре. Некоторые из этих приложений могут быть очень маленькими и простыми, например, включение или выключение чего-либо с помощью физического вывода в результате некоторой привязанной к нему информации, в то время как другие могут быть очень сложными, например, обеспечивающими коммуникацию между искусственным интеллектом (ИИ) и разными устройствами по устаревшим протоколам. Мы называем физические блоки, на которых размещаются эти приложения, интеллектуальными пограничными устройствами, но на самом деле они могут быть развёрнуты в любой точке реализации архитектуры Интернета вещей, где требуется обработка или преобразование данных, а не только в местах, где есть реальный интерфейс, исходя из нашего классического определения пограничного устройства.

В настоящее время мы преодолеваем эту концептуальную двойственность, говоря о вторичном типе устройства пограничного интеллекта в архитектуре

Интернета вещей — шлюзе Интернета вещей. Этот шлюз обеспечивает тот же тип функциональности с точки зрения предоставления структуры для приложений, но отличается от пограничных устройств с точки зрения типа преимущественно используемых интерфейсов. Шлюзы Интернета вещей, как правило, фокусируются на коммуникационной связи, в то время как периферийные устройства инфраструктуры Интернета вещей, как правило, — на сенсорной связи. Однако даже это различие может быть очень размытым. Если датчики подключены к «неразумному» последовательному или сетевому интерфейсу, а первая точка обработки восстановленных данных находится в устройстве выше этого уровня, то данное устройство является пограничным устройством или шлюзом Интернета вещей? Что, если это устройство также имеет некоторые датчики, подключённые непосредственно к нему, — это меняет суть вещей? Что делать, если интерфейс датчика не является «неразумным» и может выполнять некоторую предварительную обработку сигнала или другую локальную логику, но всё же представляет свои данные в виде необработанных двоичных регистровых значений, — он не является частью системы IoT, потому что его данные не могут быть независимо использованы, но при этом имеет пограничный интеллект?

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТА

Суть в том, что ключ к успешному проектированию системы IoT содержится в правильном распределении интеллекта по всей архитектуре с целью обеспечения необходимой обработки и манипулирования данными в наиболее

эффективном месте для конкретного рассматриваемого случая использования. Если бы мы рассматривали всеобъемлющую универсальную архитектурную модель для системы IoT, то в любой реальной её реализации несколько уровней могли бы быть фактически сведены на нет, поскольку в каждом конкретном случае имеет смысл применять интеллект либо выше, либо ниже их в других слоях. На самом деле, как видно из приведённых ранее рассуждений, сама идея того, что архитектура Интернета вещей имеет слои, в первую очередь, является фундаментально ошибочной, поскольку она состоит из сети взаимосвязанных приложений, формирующих и разрывающих связи друг с другом по мере необходимости (рис. 4). Таким образом, существует разрыв между логической архитектурой системы Интернета вещей как совокупности динамически подключённых приложений и физической архитектурой, на которой она развёртывается, что обязательно связано с расположением и характеристиками активов пользователей и коммуникационных связей между ними. Растущая конвергенция аппаратных и коммуникационных технологий в сочетании с гибкостью размещения интеллекта в системе Интернета вещей означает, что различие в аппаратных терминах между тем, что является пограничным устройством, а что — промежуточным шлюзом, будет становиться всё более размытым. Со временем вполне вероятно исчезновение этих терминов и их замена понятием обрабатывающих хабов, узлов или чего-то подобного. Такие узлы будут предоставлять свой физический интерфейс и вычислительные ресурсы (определяемые только локальной средой и сценарием их использования), предлагая их в качестве услуг всей системе, на которой могут быть развёрнуты приложения. На этом этапе мы откажемся от граничной идеи, заимствованной из архитектур прошлого.

Однако до тех пор индустрия продолжает говорить о пограничном интеллекте, а значит, и мы все говорим о нём. Просто надо помнить при этом, что граница не всегда находится там, где мы думаем. ●

Статья подготовлена по материалам компании Advantech

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



Make the Invisible Visible™

MobileHMI™

Мобильная SCADA-система

- Полноценный клиент SCADA-системы на мобильном устройстве
- Легкая навигация с поддержкой технологии multitouch
- Поддержка смартфонов и планшетов Microsoft Surface™, iPhone®, iPad®, Apple Watch (WatchHMI), Android™
- Большое количество используемых интерфейсов: OPC, OPC UA, .NET, SNMP, BACnet, SQL, Oracle
- Наглядные графические инструменты для анализа данных: графики, диаграммы, pivot-таблицы
- Работа с картографическими сервисами
- Просмотр показателей эффективности
- Детализация активов по международному стандарту ISA-95
- Поддержка HTML5 на мобильных устройствах с iOS и Android

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

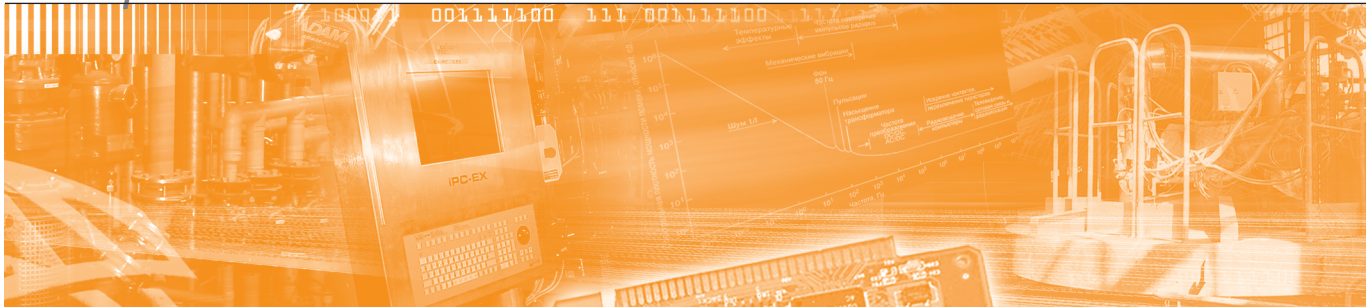


PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Якоб Дюк

Цифровизация становится умнее

В своём стремлении к внедрению цифровых технологий IIoT производители промышленного оборудования часто сомневаются в том, какой подход необходимо применить, какие шаги предпринять в первую очередь, что может подождать, а что наиболее существенно. В этой статье обобщён имеющийся опыт заказчиков компании HARTING Technology Group, работающих в области машиностроения, а также приведены некоторые рекомендации по решению важных вопросов, возникающих в процессе модернизации производства.

Такие темы, как цифровизация и технологии промышленного Интернета вещей, постоянно мелькают в средствах массовой информации. Им отводится значительное место и в информационных источниках для специалистов разных отраслей. Некоторые компании, например Amazon или Uber, часто приводят примеры, демонстрирующие всему миру, как стратегии цифровизации могут применяться для достижения экономического успеха в процессе согласованной цифровизации Интернет-торговли и логистики (Amazon) или в процессе применения цифровых технологий для использования имеющихся ресурсов (Uber). Производители изделий промышленного назначения тоже задаются вопросом о том, могут ли они быстро достичь успешных результатов благодаря цифровизации, и если да, то как (рис. 1).



Рис. 1. Цифровизация производственных систем

В отношении вопросов цифровизации и IIoT (промышленного Интернета вещей) для производственных систем необходимо использовать менее обобщённый подход. Рассмотрим возможные шаги по цифровизации типового жизненного цикла оборудования, и если говорить более конкретно, только те шаги, которые относятся к продуктам и услугам, предоставляемым конечному пользователю. Мы не будем рассматривать радикально новые технологии и бизнес-модели, которые подходят для технического анализа, но для которых в настоящее время не определена законодательная база (например, межмашинные взаимодействия по заказу и оплате — Machine-to-Machine Order & Payment).

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Прежде всего следует упомянуть об одном фундаментальном аспекте. Не-

которые эксперты сомневаются, что технологии цифровизации и IIoT в машиностроении и проектировании вообще способны стать причиной изменения основ или даже радикального изменения существующих бизнес-моделей. Вот комментарий доктора Гюнтера Дюка, частного венчурного инвестора и бывшего технического директора компании IBM, по этому вопросу: «Перед наводнением строите лодки, а не дамбы... Строим ли мы лодки для того, чтобы в будущем доплыть на них до нового цифрового континента? Ведь мы говорим, что находимся в поисках цифровых инноваций, которые позволят нам вступить в новую эпоху» (рис. 2). В исследовании «Цифровизация в машиностроении» [1] приводятся более конкретные понятия, а также мнение эксперта: «Очевидно, что мы останемся инженерами в области машиностроения и не превратимся в программистов. Но для того чтобы продать наше оборудование и обеспечить высокие позиции на рынке, нам необходимо программное обеспечение и сетевые технологии. Внедряя цифровые технологии, мы хотим помочь нашим заказчикам лучше решать поставленные перед ними задачи. И прежде всего, мы хотим реализовать новые возможности в сфере цифровых технологий, чтобы напрямую взаимодействовать с нашими заказчиками. Это перспективная страте-



Рис. 2. Модульные и масштабируемые соединительные компоненты HARTING для сетей Ethernet

гия, которая ограничивает влияние извне, и никто – ни Amazon, ни Google, ни Microsoft, ни кто-либо ещё – не встанет между нами и нашими заказчиками». Конкуренция не оставляет производителям изделий промышленного назначения иного выбора, кроме необходимости учитывать развитие цифровых технологий.

Следовательно, это не вопрос выбора, а задача, которую необходимо решать. Тем не менее заинтересованные лица совершенно по-разному оценивают текущее состояние цифровизации и необходимые приоритеты с точки зрения развития машиностроения и проектирования. Пюнтер Кегель, председатель правления компании Pepperl+Fuchs, который в настоящее время является президентом ассоциации производителей электротехнической и электронной промышленности Германии (ZVEI), в своём интервью [2] дал следующий комментарий: «Я думаю, что мы двигаемся вперёд слишком медленно. Перед нами открываются такие разные возможности, что нужно сделать осознанный выбор, на что потратить ресурсы, какие степени свободы предпочесть, и, может быть, принять что-то новое. Нам нужно взвесить все за и против и решить, какие подходы нуждаются в практическом воплощении уже сейчас, а какие подходы можно реализовать позже, в более долгосрочной перспективе». Приведённые высказывания иллюстрируют тот факт, что заинтересованные специалисты дают разную оценку существующей ситуации в машиностроении. В конце 2019 года Commerzbank AG попытался

провести количественный анализ цифровизации в сфере машиностроения Германии [3]: «Ключевым критерием развития для компании, ведущей свою деятельность на базе цифровых технологий, является интеграция решений для построения цифровых платформ, как на уровне процессов, так и на уровне сервисов, а также на уровне продаж. При этом три из четырёх компаний сектора утверждают, что платформы IIoT имеют для них важное значение, и приблизительно 30 процентов компаний уже внедрили соответствующие решения». Это означает, что более половины немецких машиностроительных компаний пока не предприняли никаких шагов в направлении внедрения цифровизации/IIoT. Похожая ситуация складывается и в других странах со схожим уровнем развития машиностроительной отрасли.

Но какие успешные примеры можно отметить среди машиностроительных компаний – клиентов HARTING Technology Group (рис. 3), и какие конкретные шаги можно порекомендовать?

Анализ потребностей рынка

Для построения своих производственных систем производителям важно определить ключевых игроков в области промышленной цифровизации/IIoT и принять во внимание их роль, возможности и интересы:

- **производители промышленных товаров** – поставщики отдельных модулей оборудования или комплексного оборудования/систем, обладающие собственными ноу-хау. Они могут

предложить пользователям оборудования ключевые функции, которые характеризуются существенными отличиями с точки зрения экономической эффективности, а также расширить эти функции с целью интеграции цифровых компонентов и сервисов IIoT;

- **поставщики компонентов для средств автоматизации** – поставщики ПЛК, систем ЧПУ, промышленных компьютеров, ЧМИ, систем приводов, технологий для измерений, датчиков и т.д. – компании, специализирующиеся в основном на производстве цифровых систем на базе контроллеров. Эти системы применяют цифровые сигналы и данные для непосредственного управления оборудованием и процессами, в будущем они также могут быть адаптированы для сбора других сигналов и данных;
- **поставщики программного обеспечения для управления производством** на уровне предприятия/компании – поставщики ERP, MES и других аналогичных информационных систем управления, которые обеспечивают взаимодействие на самом высоком уровне с целью управления бизнес-процессами и обработки больших массивов данных. Тем не менее такие системы редко имеют доступ к данным оборудования и процесса;
- **поставщики платформ для реализации новых бизнес-моделей** по-прежнему мало представлены в сфере производства промышленных товаров – это широко известные компании, работающие в секторе B2C, например, Amazon & Co. Но по мере роста спроса на модели с подпиской (Pay per Use, Pay per Month, Pay per Unit – оплата за использование, за месяц, за единицу и т.д.) наблюдается активность в секторе B2B, и поставщики платформ надеются завоевать рынок, предоставляя новые преимущества и сервис-ориентированные модели;

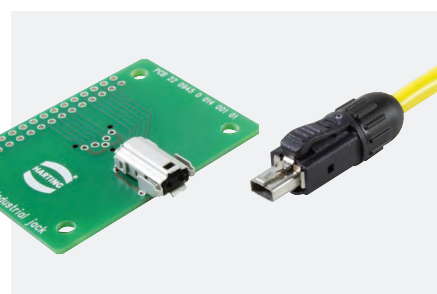


Рис. 3. Соединитель HARTING T1 Industrial для реализации технологии SPE в сетях Ethernet



Рис. 4. HARTING PushPull RJ45 – соединитель для применения в машиностроительной отрасли



Рис. 5. HARTING M12 с X-кодировкой – стандартный высокопроизводительный соединитель для передачи данных в машиностроительной отрасли

- **ассоциации и партнёрства, направленные на развитие цифровизации и ИИТ** – стратегические партнёрства машиностроительных и ИТ-компаний, цель которых часто состоит в создании открытой и независимой среды ИИТ, а также соответствующих стандартов на основе инновационных программных решений и технологий (например, Open Industry 4.0 Alliance: Endress + Hauser, KUKA, MULTIVAC, Pepperl+Fuchs, SAP, SVA, Voith и др.; Open Manufacturing Platform: BMW и Microsoft, umati – universal machine tool interface и т.д.);

- **пользователи/операторы оборудования и агрегатов** – во-первых, они обладают глубокими профессиональными знаниями в области эксплуатации оборудования и агрегатов, а также применения соответствующих технологий, очень хорошо понимают причины возникающих проблем. Во-вторых, они также являются главными «бенефициарами» продолжающегося развития технологий, в том числе всех аспектов цифровизации.

Кроме того, цифровизацию в сфере производства изделий промышленного назначения нельзя рассматривать как отдельный тренд: она затрагивает все ключевые тенденции, среди которых можно выделить следующие:

- **Индустрия 4.0/промышленное производство отдельных продуктов** – конечным пользователям необходимо всё большее разнообразие производственных систем: должно обеспечиваться производство максимально широкого спектра продуктов небольшими или средними партиями при использовании одной системы;
- **производственные предприятия** должны обладать масштабируемостью и

обеспечивать возможности для последующего экономически эффективного расширения существующих систем с увеличением производительности и объёма выпускаемой продукции;

- в процессе устранения препятствий на пути внедрения новых производственных систем в сочетании с высокими ожиданиями конечных пользователей, направленными на получение технической поддержки и сервисов, продолжается развитие бизнес-моделей на базе LCC (LCC – затраты в течение срока службы [1]) с новыми бизнес-концепциями (в том числе технического обслуживания, сервисов, модернизации, например, прогностического технического обслуживания), которые становятся для производителей промышленных изделий всё более экономически эффективными и, следовательно, всё более целесообразными;
- постоянно растут ожидания пользователей в отношении взаимозаменяемости модулей оборудования и подсистем. Должна обеспечиваться максимальная простота при сочетании оборудования и модулей оборудования различных поставщиков для формирования одной производственной линии. Результатами указанного тренда являются повышение совместимости оборудования и более жёсткая конкуренция производителей.

Эффективное соблюдение всех этих требований в области машиностроения как с экономической, так и с технической точки зрения можно обеспечить только при использовании согласованных модульных, масштабируемых на разных этапах расширения и, наконец, интегрированных в сеть производственных

систем. Только модульное оборудование, интегрированное в сеть (рис. 4, 5), в долгосрочной перспективе станет успешным с экономической точки зрения – более подробная информация содержится в [4]. Именно модульность, возможности масштабирования и расширяемость существующих систем должны быть главными характеристиками передового аппаратного обеспечения для современного машиностроения в текущей ситуации. Это и есть ключ к успеху цифровизации (ИИТ).

Для демонстрации данного утверждения можно привести два примера из смежных отраслей:

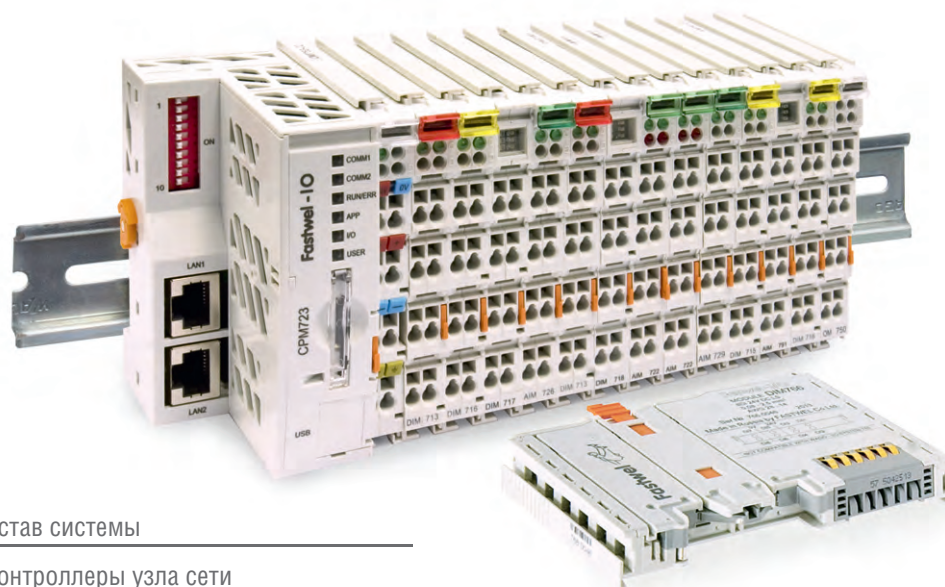
- **модульность** современных промышленных ПЛК, систем ЧПУ и ЧМИ – это очевидный факт. В этом смысле соответствующее аппаратное обеспечение и среда разработки создаются для каждого конкретного случая на основе принципа «ровно столько, сколько нужно». Но при необходимости доступны дальнейшие обновления, в частности, для интерфейсов передачи данных. Таким образом, последующее расширение, «рост» программного обеспечения для управления в поставляемых системах, в принципе, не является проблемой, а ограничивается только ноу-хау поставщиков, работающих с промышленными компаниями;
- **масштабируемость** высокопроизводительных систем привода, содержащих сервоинвертер и серводвигатель, не всегда реализована производителями в аппаратном обеспечении, а только в программных средствах (например, программная прошивка двигателей внутреннего сгорания). Следовательно, для построения как простых, так и более сложных продуктов приме-

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

МОРСКОЙ РЕГИСТР
ПОЖАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
РЕЕСТР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

-40...+85°C

95%



Состав системы

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

Модульный программируемый контроллер

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



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



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



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



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



няется стандартное аппаратное обеспечение, и только программное обеспечение определяет функциональность и производительность конкретной системы, установленной на площадке заказчика.

Поскольку экономический успех цифровизации в сфере машиностроения может значительно различаться от сегмента к сегменту и, кроме прочего, зависит от специализации и бизнес-моделей компании, здесь сложно дать конкретные рекомендации.

КАК СОЗДАВАТЬ УСПЕШНЫЕ ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ

Оценивая опыт заказчиков компании HARTING в разных сегментах машиностроительной отрасли в различных странах мира, можно выделить три аспекта:

- функции и элементы существующего программного обеспечения **базовой начальной системы** должны иметь самый высокий приоритет:
 - ключевые функции, которые относятся к главной специализации производителя;
 - базовые функции, которые применяются во всей системе, но не оказывают влияния на основные ноу-хау;
 - дополнительные или вспомогательные функции, которые играют второстепенную роль для производителя и конечного пользователя и, как правило, приобретаются в виде подсистем;
- на следующем этапе необходимо объединить **профессиональные знания конечных пользователей (заказчиков) и собственных экспертов**, которые могут быть важными для возможных проектов цифровизации, определить предпочтения для функций и элементов программного обеспечения с более высоким приоритетом. Далее следует попробовать сравнить полученные результаты с ноу-хау конкурентов и составить **список требований**. С точки зрения приоритетных функций и элементов программного обеспечения список должен быть максимально модульным и исчерпывающим;
- затем необходимо оценить **экономическую эффективность цифровизации** для отдельных функциональных модулей. На этом этапе рекомендуется привлечь всех собственных экспертов компании из всей цепочки создания ценности и предоставления услуг:

разработка и проектирование, планирование проекта и продажи, производство и сборка, документация, обслуживание и постгарантийное обслуживание. Кроме того, оценка может предоставляться и сторонними специалистами, а также на основании любых ранее определённых спецификаций или стандартов, которые могут применяться в качестве шаблонов (например, стандартов umati).

Самые главные сложности для промышленной компании на этом этапе:

- наличие противоречий между различными индивидуальными требованиями заказчиков оборудования и экономической целесообразностью развёртывания необходимого небольшого количества модулей/процессов для соблюдения этих требований (в частности, для реализации ключевых функций). Промышленные компании уже сегодня решают эту проблему, постепенно разбивая свои системы на логические блоки для формирования модульной структуры. Для того чтобы на этом этапе цифровизация стала экономически эффективной, следует учитывать следующие условия:
 - нужно собрать как можно больше информации по технологическим процессам и параметрам оборудования и упорядочить эту информацию на самом низком модульном уровне с целью реализации будущих проектов цифровизации, то есть использовать уже доступные источники, данные и модели оборудования и процессов. Особое внимание следует обратить на ранее не используемые или мало используемые интеллектуальные свойства средств автоматизации, например приводов, датчиков, для определения состояния оборудования и процесса и т.д.;
 - на всех высоких уровнях (периферийный уровень и выше) следует выбрать самые открытые и перспективные стандарты, доступные для физических соединений, а также новейшее программное обеспечение и протоколы взаимодействия;
- применение обобщённых концепций и выбор недостаточно чётко сформулированных целей в сочетании со слишком высокими ожиданиями в отношении экономического эффекта цифровизации приведут к разочарованию. Во-первых, при реализации

важных проектов ожидания руководства предприятия часто завышены, а во-вторых, количество доступных ресурсов недостаточно. Поэтому в процессе разработки, реализации и поддержки проектов цифровизации не рекомендуется стремиться получить всё и сразу. Следует также учитывать следующие аспекты:

- определение подпроектов должно проводиться в соответствии с модулями, и необходимо сосредоточиться на ключевых функциях с высоким приоритетом;
- архитектура соединений на физическом уровне, а также на уровне передачи данных всегда должна строиться на базе самых современных технологий и быть открытой для последующего обновления и расширения программного обеспечения;
- участников проекта необходимо разделить на междисциплинарные рабочие группы, во-первых, для организации непрерывного динамичного обмена информацией, а во-вторых, для обеспечения возможности взаимодействия с руководством компании в любое время с целью корректировки поставленных задач и целей.

Наконец, самое последнее и главное правило: если степень модульности проектов цифровизации (программных средств) будет соответствовать степени модульности оборудования и систем (аппаратных средств), а также функций современных физических соединений и интерфейсов для передачи данных, то промышленная компания сможет построить оптимальную с экономической и технической точки зрения систему в соответствии с актуальными требованиями заказчиков.

Такие системы также характеризуются максимальными возможностями в текущий момент времени для того, чтобы соответствовать постоянно растущим и до сих пор не до конца определённым будущим требованиям.

Соединения играют важную роль в модульных сетевых производственных системах: их называют жизненно важными нервными путями и синапсами, обеспечивающими необходимую инфраструктуру для взаимодействия модулей и оборудования, периферийных устройств, взаимодействия предприятия с другими, более высокими уровнями. Компания HARTING Technology Group предоставляет решения для всех



Рис. 6. Han-Modular® – проверенный гибридный соединитель для передачи электропитания и данных, подходящий для решения сложных задач при соблюдении строгих промышленных требований

соединений (рис. 6), которые необходимы в современных и перспективных системах управления, приводах, ЧМИ, а также технологии взаимодействия для производственных систем с целью внедрения и развития цифровых технологий в соответствующих отраслях без функциональных ограничений. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Jürgen Dispan, Martin Schwarz-Kocher. Digitalisierung im Maschinenbau. – Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung, 2018.
2. Interview mit Digitalisierungsexperte Dr. Gunther Kegel: „Es braucht kein neues Geschäftsmodell, sondern das Alte digitalisiert“ [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.industry-forward.com/2018/10/23/interview-mit-digitalisierungsexperte-dr-kegel/>.

3. Fokusbericht Cybersecurity [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.commerzbank.ru/portal/media/corporate-banking/contentrefresh/sectors/Fokusbericht_Cybersecurity_Kurzversion.pdf.

4. Якоб Дюк. Модульность в технологиях производства: как далеко вы хотите зайти в миниатюризации? // Современная электроника. – 2020. – № 9.

В статье использованы иллюстрации с сайта www.harting.com.

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Виртуальная выставка Getac для производственных предприятий

В связи с пандемией коронавируса COVID-19 и ограничениями в передвижениях своих партнёров и клиентов компания **Getac**, ведущий производитель защищённых мобильных компьютеров, продолжает размещать виртуальные выставки в Интернете и запускает вторую выставку, теперь на тему промышленных предприятий. Благодаря современным 3D-технологиям производитель создал мероприятие, где посетители могут взаимодействовать с защищёнными устройствами Getac в Интернете из любой точки мира в удобное для них время. Цифровая выставка позволяет клиентам и партнёрам Getac изучить ключевые особенности, функциональность, форм-фактор и другие характеристики оборудования.

На выставке представлен ряд продуктов, незаменимых на любом промышленном предприятии. Например, можно ознакомиться с компактным лёгким устройством **T800 G2** – 8” планшетом с энергоэффективным процессором Intel Atom. Планшет создан для удобства пользователя и работы на нём одной рукой. При весе 880 г его толщина составляет всего 24 мм, а размеры не превышают 23×16 см, при этом время автономной работы достигает 10 часов. Двухдиапазонный адаптер Intel® Dual Band Wireless-AC и дополнительная мобильная широкополосная связь 4G LTE обеспечивают постоянное нахождение в сети оператора на промышленных предприятиях. Планшет оснащён функциями безопасности, включая многофакторную аутентификацию, для защиты от вредоносных угроз и вторжений. Устройство создано для профилактического обслуживания и осуществления производственных процессов, поддержки всего оборудования в рабочем состоянии. Применение планшета увеличивает коэффициент

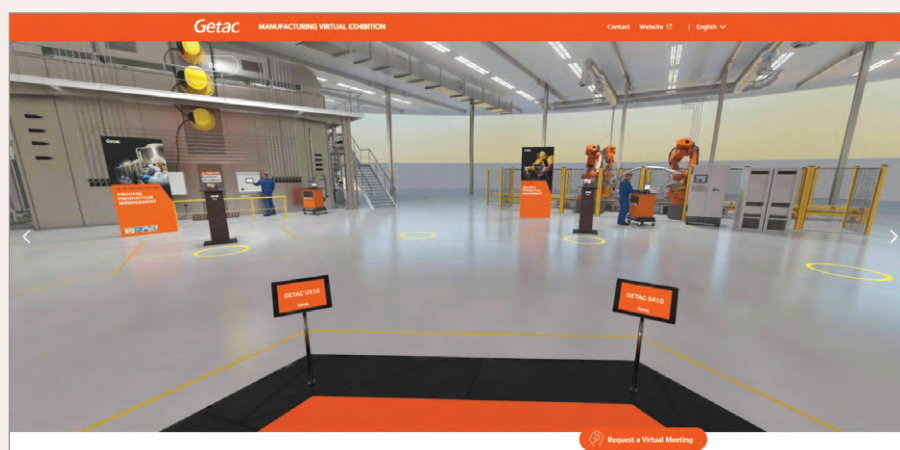
использования и производительность оборудования, сводя к минимуму дорогостоящие и внеплановые простои.

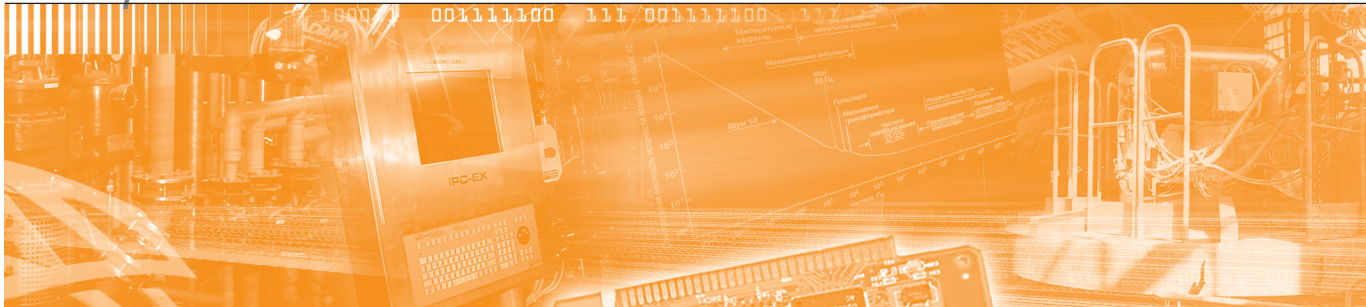
Также представлен ноутбук **B360** – новинка 2020 года, которая определённо стала одной из самых востребованных моделей всей линейки. Полностью защищённый ноутбук B360 станет портативным вычислительным устройством для применения на любом промышленном объекте. B360 обеспечивает молниеносную реакцию благодаря процессору Intel® Core™ 10-го поколения и графике Intel® UHD. Лёгкий портативный ноутбук соответствует сертификатам надёжности. B360 выдерживает дождь, пыль, удары, вибрацию и имеет дополнительную сертификацию по защите от солевого тумана. Ноутбук сертифицирован по стандартам MIL-STD-810H, MIL-STD-461G и имеет степень защиты IP66. Большой дисплей позволяет просматривать сложные схематические чертежи и рабочие инструкции. Это прочное устройство весит всего 2,32 кг, поэтому его легко носить с собой операторам системы. B360 позволяет подключаться к различным диагностическим приборам через порты RJ-45, RS-232 или USB, с лёгкостью отслеживать и синхронизировать данные через Wi-Fi, 4G и Bluetooth.

На виртуальной выставке также представлены полузащищённый ноутбук **S410**, взрывозащищённый планшет **UX10**, компактный планшет **ZX70** на базе ОС Android, 11” планшет **F110**. Для более детального осмотра экспозиции необходимо зарегистрироваться, после этого можно ознакомиться с передовыми технологиями Getac.

Наряду с трёхмерной демонстрацией продукции посетители могут посетить ряд ресурсов, записаться на виртуальные встречи с экспертами Getac, просмотреть видеоролики для знакомства с оборудованием и узнать о проектах на базе устройств, выпускаемых компанией. С помощью этой новой концепции Getac надеется создать яркие и полезные впечатления от своего бренда.

Более 30 лет Getac производит надёжные аппаратные решения для широкого спектра вертикальных рынков, включая ответственные применения, общественную безопасность, аварийные, коммунальные и полевые службы, нефтегазовую отрасль, телекоммуникации, транспорт и промышленное производство. Как один из ведущих поставщиков защищённых компьютеров Getac предлагает самую широкую линейку защищённых ноутбуков, трансформируемых моделей и планшетов. ●





Дирк Ретшлаг

Электронные узлы без печатных плат

Технология прямого лазерного структурирования позволяет производить электронные узлы с различными геометрическими формами. Нанесение электронных токопроводящих дорожек в процессе серийного производства можно выполнять непосредственно на пластиковые детали, благодаря этому электронные изделия (например, смартфоны, датчики или медицинское оборудование) становятся ещё более компактными и производительными.

Всё более компактные электронные узлы характеризуются постоянным уменьшением доступного пространства, поэтому необходимы решения, которые могут заменить традиционные печатные платы. Технология прямого лазерного структурирования (Laser Direct Structuring – LDS) обеспечивает дальнейшую миниатюризацию и позволяет реализовать всё более сложные варианты геометрического исполнения. Это стабильный и надёжный процесс, который хорошо зарекомендовал себя в отраслях, где критически важным фактором является высокое качество, например, медицинские технологии или производство предохранительных компонентов в автомобилестроении.

Технология LDS позволяет создавать пространственные узлы

Благодаря прямому лазерному структурированию стало возможным производство узлов 3D-MID (электронно-механических интегрированных устройств). Принцип 3D-MID предусматривает установку электронных компонентов непосредственно на объёмном основном корпусе без использования печатных плат или соединительных кабелей. Основной корпус изготавливается из термопластичной пластмассы с непроводящими неорганическими до-

бавками методом литья под высоким давлением.

Нанесение токопроводящих дорожек выполняется с помощью технологии LDS, которая позволяет производить электронные узлы различной геометрической формы (рис. 1). Благодаря этой технологии смартфоны, слуховые аппараты и умные часы становятся более компактными и производительными.

Под действием лазерного луча осуществляется активация добавок в материале, после чего в пластмассе можно формировать токопроводящие дорожки. С помощью лазерного луча выпол-

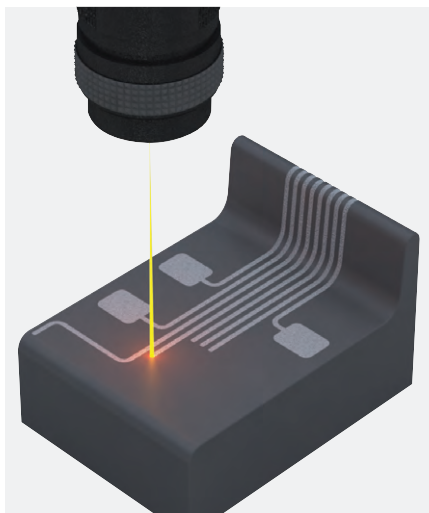


Рис. 1. Нанесение токопроводящих дорожек с помощью технологии LDS

няется выделение участков токопроводящих дорожек и формирование мелкошероховатой структуры. Освобождающиеся частицы металла становятся атомными ядрами для последующей химической металлизации. Таким образом, на участки, размеченные лазером, наносятся токопроводящие дорожки. Другие участки объёмного основного корпуса остаются без изменений. Далее сборку пластикового компонента можно выполнять стандартным методом пайки SMD-компонентов (Surface Mounted Devices), который аналогичен изготовлению традиционных печатных плат. Возможна также пайка оплавлением припоя.

ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Компания HARTING 3D-MID полностью обеспечивает всю цепочку создания продуктов по технологии 3D-MID, включая разработку/создание прототипа продуктов в соответствии с требованиями заказчика, изготовление компонентов методом литья под высоким давлением, прямое лазерное структурирование, металлизацию, сборку и технологии соединения, а также окончательный контроль. Основное направление деятельности подразделения – производство электронно-механических компонентов для автомо-

билестроения, медицинского оборудования и систем датчиков.

HARTING 3D-MID является подразделением компании HARTING Technology Group, крупнейшего поставщика компонентов 3D-MID за пределами Азии.

Для выполнения процесса LDS компания применяет высокопроизводительные лазерные системы, в которых три лазера функционируют параллельно со смещением на 45° каждый. Благодаря дополнительной оси вращения обеспечивается лазерная обработка компонентов одновременно со всех сторон (360°).

Данная технология позволяет создавать компоненты различной геометрической формы, например, отражатели или светодиодные светильники. Несмотря на то что минимальная толщина токопроводящих дорожек составляет $16...20$ мкм, они могут применяться в компонентах автомобилей или в системах с силой тока до 10 А, например, в нагревательных элементах, которые используются для предотвращения запотевания объективов камер (рис. 2).

Частое внесение изменений на этапе проектирования электронных устройств или добавление компонентов с изменёнными размерами могут существенно увеличить затраты на корректировку при производстве традиционных печатных плат. Технологию лазерного структурирования, напротив, можно легко адаптировать, изменяя параметры в программном обеспечении управления лазером. Для этого не требуется вносить изменения в процесс литья под давлением.

Кроме того, производство прототипов с помощью технологии LDS значительно проще в сравнении с традиционными технологиями. Компания HARTING производит пластиковые основные корпуса с помощью трёхмерной печати, используя материал, совместимый с технологией LDS. Литьё под давлением также можно выполнять с применением недорогих опытных образцов инструментов.

НОВЫЕ ТРЕНДЫ В ТЕХНОЛОГИИ LDS

За последние несколько лет технология LDS была усовершенствована в ряде аспектов:

- рабочая область лазера увеличена со $160 \times 160 \times 80$ мм до $200 \times 200 \times 80$ мм, что обеспечивает более высокую плот-

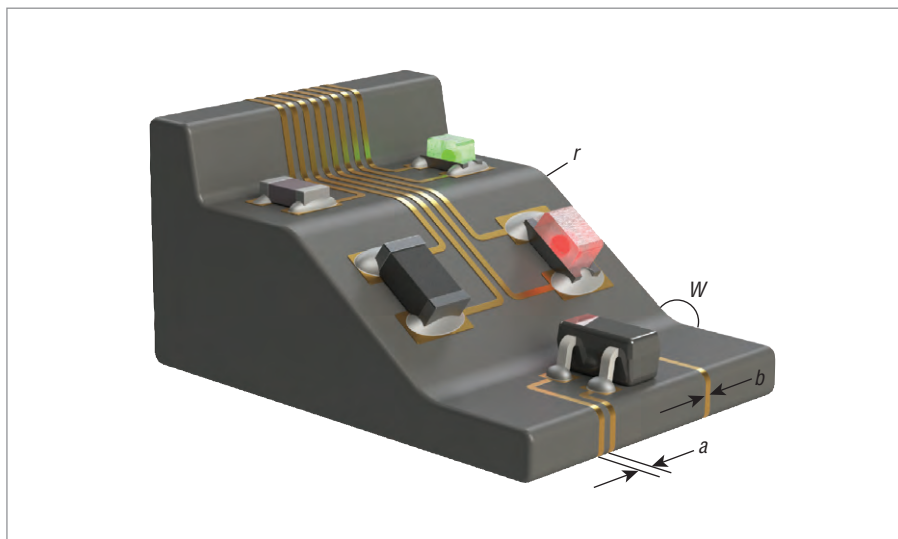


Рис. 2. Минимальное расстояние между токопроводящими дорожками (a): $50...150$ мкм; минимальная ширина токопроводящих дорожек (b): $50...150$ мкм; радиус (r): $0,2$ мм

ность размещения и позволяет выполнять обработку компонентов ещё большего размера;

- рабочую скорость лазера можно увеличить вдвое — до 4 м/с за счёт оптимизации сервоприводов и зеркал, направляющих лазерный луч, таким образом существенно снижается длительность обработки;
- совершенствование оптических компонентов позволяет применять лазер с диаметром луча 100 мкм и лазер с острой фокусировкой 50 мкм для обработки структур меньшего размера.

Компания HARTING является единственным в мире производителем продуктов по технологии 3D-MID, который располагает лазерной системой с тремя остро сфокусированными оптическими блоками 50 мкм. Благодаря такому лазеру можно обеспечить меньший интервал между токопроводящими дорожками. Следовательно, на одном компоненте можно формировать множество токопроводящих дорожек и добиться более высокой плотности их размещения.

В числе прочего это применяется в технологиях обеспечения безопасности, поскольку компактно расположенные переплетающиеся дорожки обеспечивают срабатывание устройств оповещения даже при минимальном физическом воздействии.

ПРОГРЕСС В МАТЕРИАЛЬНОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Для применения в процессе LDS сертифицированы только специальные типы термопластика, всегда доступные со склада. Процесс можно совершенство-

вать, внося изменения в характеристики пластикового материала в соответствии с запросами заказчика:

- компания HARTING применяет технологию, которая предусматривает внесение добавок LDS в несертифицированные материалы для обеспечения их совместимости с MID;
- с помощью цветных пигментов и специальных добавок LDS можно обеспечить специальную окраску пластика MID в соответствии с палитрой цветов RAL или Pantone;
- кроме того, подобрав соответствующие добавки, можно обеспечить специальные радиочастотные характеристики в зависимости от диапазона частот.

В целях дальнейшего повышения рентабельности производства компания HARTING внедряет автоматизированные системы на основе робототехники. Лазерная система LDS оборудована делительно-поворотным столом, что позволяет выполнять вставку или извлечение компонента во время обработки другого компонента.

Для автоматизации процедур подачи и разгрузки в компании HARTING применяются робототехнические системы, за счёт этого увеличивается производительность и автономность процесса, что позволяет интегрировать его в другие процессы автоматизации производства. Дополнительная автоматизация обеспечивается на этапе литья под давлением, здесь робот осуществляет извлечение литых компонентов. Применение робототехники также повышает точную воспроизводимость процессов и, следовательно, качество продукции в целом.



Рис. 3. Электронные компоненты можно устанавливать непосредственно на монтажном основании

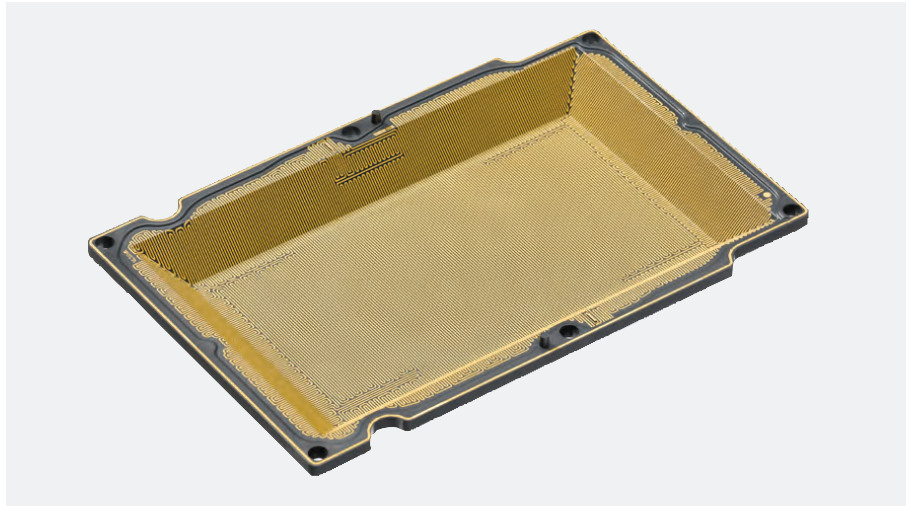


Рис. 4. Защитные крышки для платёжных терминалов

**БОЛЬШЕ ПЕРСПЕКТИВ
ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ
3D-MID**


Компания HARTING отметила растущий спрос на системы с использованием MID и расширила своё подразделение 3D-MID путём финансовых вложений в оборудование и за счёт приобретения конкурирующей компании. Дальнейшему росту также способствуют собственные инновационные

разработки. Компания HARTING разработала решение на основе технологии 3D-MID, которое заменяет гибкие печатные платы монтажным основанием (рис. 3).

В отличие от печатных плат, монтажное основание можно непосредственно оснащать электронными компонентами, сокращая затраты на две трети. Крышки для платёжных терминалов 3D-MID (рис. 4), например, обеспечи-




вают защиту электронного оборудования от несанкционированного механического и электронного доступа. Высокоточная сложная структура позволяет обнаружить любое воздействие вне зависимости от его интенсивности и, следовательно, предотвратить кражу денежных средств. ●


В статье использованы иллюстрации с сайта www.harting.com.



Преимущества


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






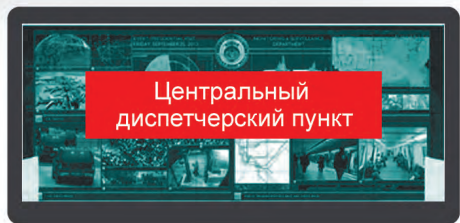
РОССИЙСКИЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

От разработчиков отечественных средств автоматизации — AdvantiX, FASTWEL и ИнСАТ






Промышленные
объекты



Центральный
диспетчерский пункт



Система сбора
и хранения информации



Диспетчерские
пункты

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

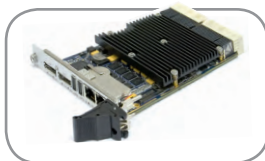
Скорость и надежность
современных
ТЕХНОЛОГИЙ



Поддерживаемые ОС



CompactPCI 2.0, 2.16, 2.30, Serial



CPC512

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



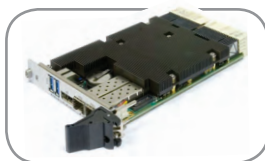
CPC514

Эльбрус-4С
8 ГБ RAM, 16 ГБ SSD,
3xSATA II, 9xUSB 2.0,
3xGbe



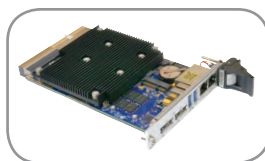
CPC516

Байкал-Т
5xPCIe 1.0, SATA III, 2xGbe,
DP 1920x1080@60 кадр/с



CPC518

Intel Xeon D
32 ГБ DDR4, 24xPCIe 3.0,
2xSPF + 10 Gbe,
DP 1920x1440@60 кадр/с



CPC520

AMD Ryzen Embedded
8 ГБ DDR4, 16 ГБ SSD,
2xDP 4K, 2xUSB 3.0





Вибухуш Гупта

Как правильно выбрать промышленный Ethernet-протокол на уровне предприятия

В системах автоматизации на промышленных предприятиях преимущественно используются сети Ethernet, однако пользователям по-прежнему приходится выбирать оптимальные протоколы передачи данных для разных уровней архитектуры системы.

Применение систем автоматизации в промышленности базируется на возможности сетевого подключения к устройствам на всех уровнях, от низшего до высшего. Основными монтажными соединениями являются жёстко запрограммированные точки ввода-вывода, которые с течением времени дополнялись и заменялись промышленными шинами. Другие сети и протоколы больше подходят для обмена данными между устройствами автоматизации высшего уровня.

В минувшее десятилетие большим шагом вперёд стало обширное применение сети Ethernet в промышленных системах (рис. 1). Среди множества вариантов технология Ethernet вышла в явные лидеры,



Рис. 1. Ethernet широко применяется в промышленных системах

но, несмотря на кажущуюся очевидность решения, конечным пользователям всё ещё приходится выбирать правильный промышленный Ethernet-протокол.

Иногда может потребоваться несколько протоколов, что зависит от конкретного применения и от того, как каждый протокол будет использоваться в архитектуре системы автоматизации. Какие-то из промышленных Ethernet-протоколов совершенствовались по мере внедрения, но имеется немало и таких протоколов, которые, прямо скажем, уже морально устарели. Некоторые протоколы уже оптимизированы для специальных областей применения, например для высокоскоростных механизмов. Критерии выбора протокола для устройств высшего уровня архитектуры промышленной автоматизации (информационной сети предприятия над сетью контроллеров) будут отличаться от критериев выбора протокола для устройств низшего уровня и сетей уровня ввода-вывода.

На уровне информационной сети предприятия происходит взаимодействие множества различных систем друг с другом, для чего требуется надёжный сетевой протокол, обеспечивающий передачу больших контекстно-зависимых объектов и доступность необработанных данных в качестве полезной информации. В этой статье мы рассужда-

ем о том, почему следует рассмотреть промышленный протокол OPC UA для обеспечения указанных функций на уровне информационной сети предприятия. Благодаря набору функциональных возможностей протокол OPC UA может эффективно использоваться для администрирования подключения к промышленной сети.

ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Системы промышленной автоматизации имеют в своём составе множество связанных между собой устройств и компонентов. Полевые устройства, такие как датчики, исполнительные механизмы и интеллектуальные системы, подключаются к контроллерам. Эти программируемые логические контроллеры (ПЛК), а также программируемые контроллеры автоматизации (ПКА) контролируют полевые устройства и управляют ими, обмениваются данными между собой и с системами высшего уровня, обеспечивая человеко-машинный интерфейс (ЧМИ), диспетчерское управление и сбор данных (SCADA), архивирование, анализ данных и прочие функции (рис. 2).

Системы промышленной автоматизации и управления имеют многоуровневую структуру устройств и сетей.



Рис. 2. Схема уровней системы промышленной автоматизации и управления

Иерархические структуры промышленных сетей имеют целый ряд характеристик и не всегда могут быть чётко определены, поскольку какие-то уровни сетей могут быть виртуальными или объединёнными в одной физической сети. Далее приведён пример таких уровней, которые должны быть объединены в сеть на уровне предприятия.

- Уровень 4: бизнес-планирование и логистика.
- Уровень 3: система управления производством (MES) для контроля хода работ.
- Уровень 2: ЧМИ и SCADA (диспетчерское управление и сбор данных).
- Уровень 1: управление системами автоматизации с помощью локальных ПЛК и ПКА.
- Уровень 0: полевые датчики, устройства и сети.

Контроллеры могут взаимодействовать с полевыми устройствами (и между собой) на уровнях 0 и 1, используя жёстко запрограммированные точки ввода-вывода, промышленные шины и промышленную сеть Ethernet. Такие соединения являются локальными, и, как правило, осуществляется передача небольших пакетов данных с высокой скоростью, так как физическими устройствами нужно управлять напрямую в режиме реального времени.

Необходимость связи между контроллерами и с устройствами высшего уровня обусловлена рядом причин. Промышленные сети, связывающие уровень 1 с более высокими уровнями, иногда называют сетями уровня предприятия. В сравнении с сетями более низкого уровня в части скорости передачи пакетов данных к информационной сети предприятия могут предъявляться менее жёсткие требования.

В отличие от сетей более низкого уровня, сети уровня предприятия объ-

единяют много разнообразных систем. В результате появляются новые требования к параметрам передачи данных:

- безопасность: наличие встроенных функций защиты информации;
- контекстуализированная и объектно-ориентированная архитектура: способность определить и организовать передаваемые данные;
- платформенно-независимая структура: обеспечение распределённых приложений для бесперебойной передачи данных.

Как уже отмечалось, выбор пал на физическую сеть Ethernet. Это в полной мере относится к IT-системам предприятий и бизнеса, а также системам промышленной эксплуатации (OT – Operational Technology). С физической точки зрения управление по сети Ethernet может осуществляться по медным проводам, оптоволокну и даже по каналам беспровод-

ной связи. Главным отличием применения сети Ethernet в IT- и OT-системах являются протоколы передачи данных.

Протоколы

Адаптация коммерческой IT-системы Ethernet для промышленного применения (OT) имеет ряд сложностей. Ethernet может ярко проявить себя в создании объектно-ориентированной полевой сети, построенной на возможности выбора хорошо зарекомендовавших себя протоколов, таких как PROFINET, Ethernet/IP и многих других.

Протоколы полевых сетей являются достаточно специализированными с учётом их промышленного применения, но эта характеристика, а также свойства, унаследованные от предшествующих сетевых протоколов, делают их менее пригодными для высших уровней сетевой иерархии. На этих уровнях пользователям нужны более гибкие и высокопроизводительные протоколы, способные взаимодействовать с разными типами систем. Предпочтение отдаётся открытым протоколам, обеспечивающим вместе с тем защиту информации при её передаче по сети Интернет.

В течение многих лет консорциум OPC Foundation ведёт разработку методов обеспечения безопасной и надёжной интеграции систем. В 2008 году организация впервые представила унифицированную архитектуру OPC UA, которая является платформенно-независимой и сервис-ориентированной архитектурой (рис. 3).

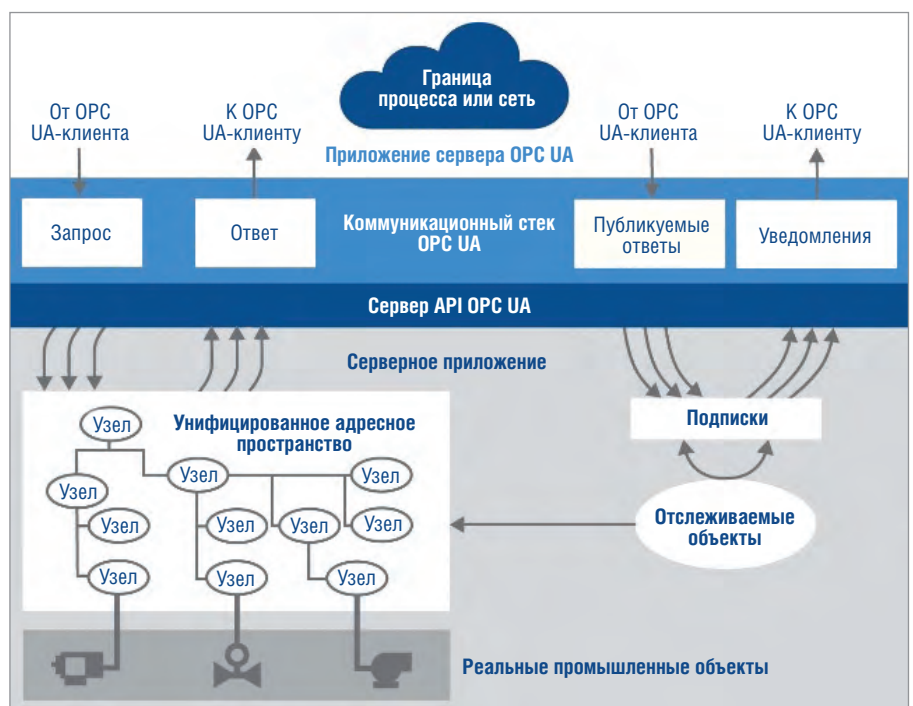


Рис. 3. Схема архитектуры OPC UA

Промышленный протокол передачи данных OPC UA обеспечивает безопасность и контекстуализацию данных за счёт использования платформенно-независимой архитектуры.

На уровне 1 и выше OPC UA определяет способ моделирования и передачи информации с обеспечением её защиты, контекстуализации и объектной ориентации, что позволяет использовать эту архитектуру для решения большинства задач управления промышленными процессами. Комплексная модульная и масштабируемая структура OPC UA предоставляет пользователям возможность создавать «системы из систем». Такие системы можно определить как интегрированные промышленные системы автоматизации, состоящие из множества подсистем разной величины, слаженно взаимодействующих между собой. Клиенты и серверы являются взаимодействующими партнёрами.

БЕЗОПАСНОСТЬ

По мере того как в сетях Ethernet и Интернет совершенствовалась возможность сопряжения цифровых систем, одновременно увеличивались риски, связанные с нарушением информационной безопасности. Под информационной безопасностью мы понимаем триаду: конфиденциальность, целостность и доступность (Confidentiality, Integrity and Availability – CIA). Традиционные промышленные сети и более ранние промышленные Ethernet-протоколы делали основной упор на доступность и целостность информации, практически не уделяя внимания вопросам конфиденциальности. Такой подход часто определяется как доступность, целостность и конфиденциальность (AIC), то есть те же параметры, но в обратной последовательности. В сетях высшего уровня требуется более сбалансированный подход вне зависимости от того, на каком принципе он построен – CIA или AIC.

Некоторые протоколы можно расширить путём добавления функций защиты информации, к примеру, виртуальных частных сетей (VPN – Virtual Private Network) или безопасности на транспортном уровне (TLS – Transport Layer Security), но такое решение является далеко не лучшим. Более совершенным методом считается имплементация структурных компонентов защиты информации непосредственно в протокол. OPC UA использует встроенные наборы

сервисов для обработки сертификатов безопасности и создания защищённых клиентов/серверов на прикладном уровне, каналов связи на уровне обмена данными и соединений между сокетами на транспортном уровне.

OPC UA обеспечивает платформенно-независимые механизмы защиты клиентов для поиска доступных серверов, управления сертификатами и списками доверия и их распределения, являясь связующим звеном с сертифицирующими органами. Таким образом, OPC UA полностью отвечает требованиям к современному Ethernet-протоколу безопасной промышленной связи на уровнях с 0 по 4.

КОНТЕКСТУАЛИЗАЦИЯ И ОБЪЕКТНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ

Классические промышленные протоколы фокусируются на надёжности передачи исходных данных. Проектировщики упорядочивали сигналы входных данных с целью их дальнейшей обработки назначенными контроллерами и преобразования исходных данных в полезную информацию. Такая обработка включала в себя операцию определения типа информации и масштабирования значений, например, до уровня инженерных единиц. Но данная процедура становится очень обременительной, если её требуется применять на каждом отрезке канала связи, например на участке от устройства ввода-вывода сигнала до контроллера, от контроллера до ЧМИ и SCADA, от SCADA до MES и от SCADA или контроллера до сервера архивных данных.

Более совершенный метод, называемый контекстуализацией, предполагает

передачу данных с унаследованной семантикой, исключающей необходимость программирования и конфигурирования ПЛК и ЧМИ и тщательного последовательного преобразования сигналов между ними, поскольку теперь данные одинаково понимаются всеми взаимодействующими информационными системами. Контекстуализация позволяет специалистам работать с использованием одних и тех же исходных данных. Особая способность самопознания системы OPC UA позволяет ЧМИ выполнять навигацию в конфигурации ПЛК для получения требуемой информации с использованием функции масштабирования и параметров, заложенных в стандартном формате. Кроме того, OPC UA поддерживает принцип иерархии, который может быть использован дотошными проектировщиками для сохранения данных в полезном формате, что очень похоже на файловую систему ПК, состоящую из папок.

Контекстуализация позволяет агрегирующему серверу сконцентрировать информацию для одной или нескольких областей объекта промышленной автоматизации. Затем сервер может предоставить эту информацию многим клиентам в виде данных визуализации, аналитики, архивов и других прикладных решений. Клиенту нужно просто указать узел, в котором находится вся необходимая информация, поскольку дополнительные данные передаются в структурированном формате, в то время как переменные данных и их параметры разделяются по ссылкам, определяющим отношения между ними. Это в какой-то степени делает иерар-

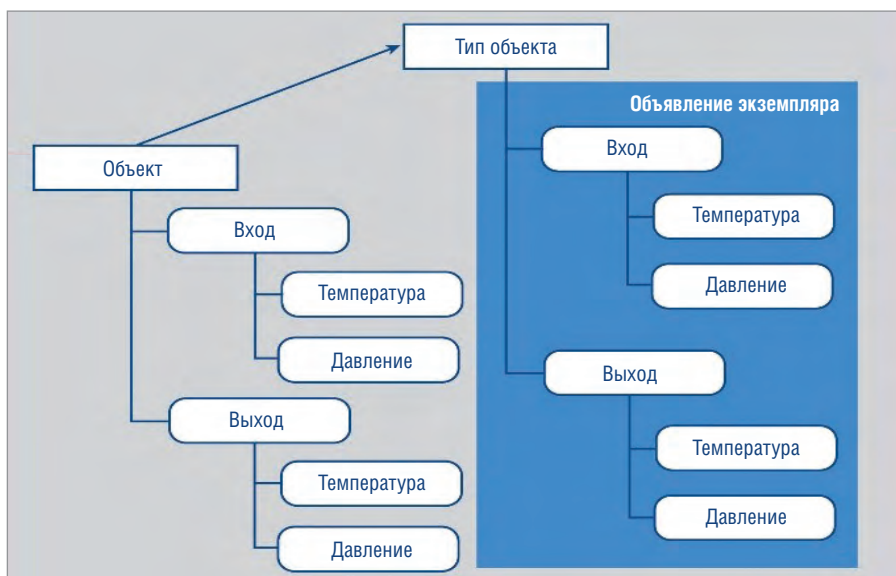


Рис. 4. Схема объектно-ориентированной структуры

хию автоматизации более плоской и обеспечивает быстрый доступ к значимой информации для каждого ключевого игрока.

Объектно-ориентированные методы являются инструментами организации данных, которые можно использовать для построения информационной модели и передачи её смысловых составляющих в стандартном формате. Например, структурный компонент может отображать температуру и давление на входе и выходе насоса (рис. 4).

Объектно-ориентированные методы повышают эффективность и стабильность работы системы, что позволяет проектировщикам создавать, многократно использовать и комбинировать информационные модели.

Используя принцип объектной ориентации, проектировщики могут разработать оптимальные конфигурации на базе существующих стандартов, которые можно будет многократно использовать. Но это не всё. Система поддаётся расширению, в результате чего одни объекты могут соотноситься с другими объектами и даже состоять из них. Именно это позволяет говорить о более высокой эффективности и стабильности объектно-ориентированной структуры.

Наряду с передачей информации сервер OPC UA предоставляет клиентам продуманный набор сервисов, включая сервисы обнаружения, абонентские услуги, сервисы запросов и управление узлами. Это позволяет пользователям создавать объектные модели, которые могут легко встраиваться в любые информационные системы клиента.

ПЛАТФОРМЕННО-НЕЗАВИСИМАЯ СТРУКТУРА

Архитектура OPC UA создавалась с целью устранения ограничений, накладываемых классическим промышленным протоколом передачи данных, в том числе зависимости от технологии Microsoft, а также решения вопросов защиты информации, обеспечения передачи информации в обход систем сетевой защиты и поддержки сложных структур данных. Это позволяет распределённым информационным системам работать на разных платформах, в том числе на операционных системах реального времени, таких как VxWorks или QNX, преимущественно используемых на уровне 1 детерминированными высокоскоростными ПЛК/ПКА реального времени для бесперебойной передачи данных в системы уровня 2.

TSN – ЭТО СЕТЬ СЛЕДУЮЩЕГО, БОЛЕЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

Синхронизируемая по времени сеть (TSN) – это разработка, дополняющая протокол Ethernet для применений в области качества обслуживания (QoS), обеспечивающая резервирование полосы пропускания, а также реализацию функции синхронизации. TSN предлагает детерминизм, безопасность и гарантированную полосу пропускания, которые являются ключевыми параметрами для ответственных промышленных сетей, а также позволяет преобразовывать различные стандартные протоколы и протоколы реального времени в единую сеть. Использование OPC UA в составе TSN безусловно свидетельствует об эволюции среды промышленной автоматизации с целью извлечения максимальной пользы из всех технологий: контекстуализации, более надёжной защиты информации и гарантированной полосы пропускания.

АРХИТЕКТУРА OPC UA, РАЗРАБОТАННАЯ ДЛЯ НУЖД ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Когда речь заходит о совместимости средств автоматизации промышленных процессов с другими системами, проектировщики всегда стоят перед выбором протоколов, даже несмотря на то, что Ethernet является доминирующей сетевой технологией. Иногда имеются ограничения, связанные с физическими сетями или совместимостью цифровых протоколов с выбранными устройствами. А в современной архитектуре информационных сетей предприятий предъявляются требования по информационной безопасности, контекстуализации и объектной ориентации.

Архитектура OPC UA отвечает указанным требованиям. Защита информации обеспечивается надёжными IT-технологиями. Контекстуализация играет ключевую роль в передаче неопределённых данных ОТ во множество разных ИТ/ОТ-систем высшего уровня с оболочкой, содержащей дополнительную информацию. Объектная ориентация способствует стабильности и эффективности работы сети и её совместимости с современными языками программирования. В совокупности эти преимущества позволяют считать протокол передачи данных для систем промышленной автоматизации OPC UA достойным выбором. ●

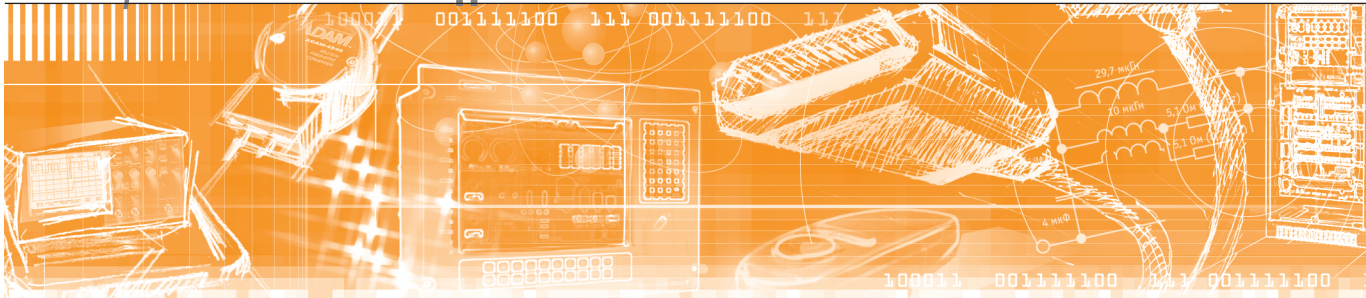
Управление энергоэффективностью

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

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

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



Дмитрий Кабачник

Безвентиляторный 1U-компьютер AdvantiX с резервированным питанием

В статье описывается разработка безвентиляторного промышленного компьютера российской компании «Авантикс», предназначенного для монтажа в 19" стойку и имеющего возможность исполнения с резервированным питанием. Приводится подробный обзор новой модели и сравнение с предыдущей версией.

ВВЕДЕНИЕ

К компьютерам, которые используются в промышленности, предъявляются особенно жёсткие требования в плане надёжности, ведь от их корректной работы зачастую зависят важные технологические процессы, остановка которых может привести к крупным финансовым потерям или срыву сроков, что крайне нежелательно для любой компании. Касается это в том числе и компьютеров, выполненных в форм-факторе для монтажа в стандартную 19" стойку. Под надёжностью современных промышленных компьютеров сейчас подразумевается целый ряд параметров — от возможности создания RAID-массивов для надёжного хранения данных до физической защищённости корпуса, который позволяет избежать поломок при нежелательных внешних воздействиях на компьютер. Немаловажным фактором также является и надёжность питания: как правило, к промышленным компьютерам предъявляются требования по исполнению с резервированным питанием.

Именно из этих требований исходила компания «Авантикс», российский разработчик и производитель промышленных систем под брендом AdvantiX, при создании новой версии своего 1U безвентиляторного ПК IPC-SYF8FN2. Компьютер стал логическим продолжением сверхуспешной модели IPC-SYS8FN, которая в перспективе будет снята с производства. Далее мы более подробно рассмотрим каждую из моделей и расскажем, чем именно отличается новое поколение IPC-SYS8FN2 от старого IPC-SYS8FN.

ЧТО БЫЛО: КРАТКИЙ ОБЗОР ПК IPC-SYS8FN ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ

В первую очередь при обзоре промышленного компьютера AdvantiX IPC-SYS8FN (рис. 1) стоит упомянуть его форм-фактор.

Компьютер предназначен для монтажа в стандартную 19" стойку. Главным отличием данного промышленного компьютера от множества схожих изделий служат 2 фактора:

- 1) IPC-SYS8FN безвентиляторный, то есть система охлаждения полностью построена на кондуктивном принципе отвода тепла;
- 2) высота компьютера составляет всего 1U (44,45 мм).

Именно благодаря этим качествам модель IPC-SYS8FN можно назвать полноценным промышленным компьютером с широчайшими возможностями применения в самых разных сферах, от автоматизации производств до энергетики и даже транспортной инфраструктуры. Безвентиляторное исполнение позволяет использовать его в трудно или редко обслуживаемых помещениях и существенно расширяет время, в течение которого компьютер может работать вообще без обслуживания в режиме 24/7. Отсутствие движущихся частей при этом значительно повышает его надёжность, ведь вентиляторы охлаждения компьютера или вентиляторы блока питания (БП) — одни из самых часто выходящих из строя деталей компьютера, особенно промышленного. Размеры компьютера при этом очень компактны: 380×440×44 мм (Г×Ш×В), а вес составляет 7,5 кг.

Базовые комплектации модели снабжаются двумя видами процессоров: Intel® Core™ i5-3610ME (2,7 ГГц, 3 МБ кэш, 2 ядра) или более производительным 4-ядерным Intel® Core™ i7-3610QE (2,3 ГГц, 6 МБ кэш) и используют набор



Рис. 1. Общий вид IPC-SYS8FN



Рис. 2. Внутренний райзер IPC-SYS8FN



Рис. 3. IPC-SYS8FN с DC питанием

системной логики Intel® QM77. В качестве оперативной памяти они могут использовать 1 или 2 модуля суммарного объёма от 2 до 16 ГБ формата DDR3 с частотой 1333 или 1600 МГц без функции ECC (Error-Correcting Code – код коррекции ошибок), которые могут работать в одно- и двухканальном режиме. В качестве графического вычислителя промышленный компьютер IPC-SYS8FN использует встроенную графику Intel HD Graphics 4000 с поддержкой Dual Head и видеопамятью до 1 ГБ.

Отдельно надо отметить и широкие возможности расширения модели IPC-SYS8FN: доступны 2 PCI-слота полной высоты и половинной длины (рис. 2) и 1 слот расширения miniPCIe. Такое количество слотов расширения позволяет сделать из IPC-SYS8FN полноценную систему сбора данных с помощью установки различных плат ввода-вывода. Также возможна и установка в эти слоты сетевых карт и других карт расширения указанного формата. Для хранения данных доступны два отсека с «горячей» заменой для 2,5" жёстких дисков (HDD) или твердотельных накопителей (SSD). При этом данные накопители поддерживают и возможность организации RAID-массива 0/1. Имеется возможность установки одного 3,5" накопителя внутрь корпуса без доступа снаружи. Также в компьютер можно установить и CF-карту с интерфейсом SATA ёмкостью до 64 ГБ. Доступа снаружи к ней также не будет.

Для подключения компьютера к сети предприятия предусмотрены два

независимых контроллера Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, каждый на независимой шине PCI-E x1. В качестве сетевых разъёмов используются стандартные RJ-45. Также модель IPC-SYS8FN обладает широким набором портов ввода-вывода даже без установки карт расширения. На компьютере присутствуют суммарно 6×USB-портов – 4×USB 3.0 на задней панели и 2×USB 2.0 на передней. Предусмотрено 3 видеовыхода с поддержкой Dual Head – DVI-D, VGA и HDMI. Доступен и 1×COM-порт. Дополнительно можно вывести до 6×COM-портов (3×RS-232 и 3×универсальных RS-232/422/485), что займёт выводы для слотов расширения.

При этом модель IPC-SYS8FN характеризуется гибкими возможностями организации питания: исторически доступен выбор между питанием постоянным (DC) и переменным (AC) током (рис. 3, 4). При этом питание постоянным током возможно в широком диапазоне – от 12 до 24 В. Такой выбор позволяет использовать промышленный компьютер AdvantiX IPC-SYS8FN в самых разных применениях, ведь зачастую в промышленной эксплуатации питание стойки автоматизации может осуществляться через промежуточные блоки питания, которые уже запрашивают оборудование стойки постоянным током. Отличительной особенностью исполнения IPC-SYS8FN с питанием от источника постоянного тока является возможность исполнения в расширенном диапазоне рабочих температур –40...+70°С.

Что стало: краткий обзор второго поколения ПК IPC-SYS8FN2

При разработке обновлённой модели сотрудники компании «Авантикс» сохранили все преимущества прошлого поколения и при этом существенно увеличили как производительность, так и надёжность изделия. Основным отличием, конечно, стала возможность исполнения модели в модификации с резервированным питанием (рис. 5, 6). При этом осталась возможность выбрать между питанием постоянным и переменным током. Питание постоянным током возможно в ещё более широком диапазоне, чем у предшественника, – от 9 до 36 В. Для управления двумя резервированными блоками питания и индикации их состояний используется специально разработанная компанией «Авантикс» плата. С её помощью возможно осуществлять и удалённый контроль, и управление питанием компьютера.

Благодаря новой опции модель стала значительно более надёжной: даже если один из БП выйдет из строя, компьютер AdvantiX IPC-SYS8FN2 просигнализирует об этом как встроенным специальным звуковым сигналом и светодиодной индикацией, так и сигналом оператору при соответствующей настройке и исполнении компьютера. Надо отметить, что при столь значительной модернизации промышленного компьютера разработчикам компании «Авантикс» удалось сохранить полностью безвентиляторное исполнение описываемой модели. При

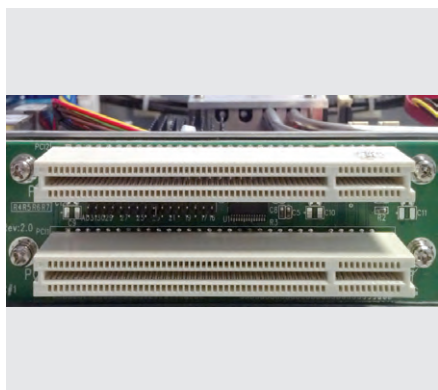


Рис. 4. IPC-SYS8FN с AC-питанием



Рис. 5. Передняя панель IPC-SYS8FN2



Рис. 6. Задняя панель IPC-SYS8FN2

Технические характеристики промышленных компьютеров IPC-SYS8FN и IPC-SYS8FN2

Характеристика	IPC-SYS8FN2	IPC-SYS8FN
Процессор	Intel® Core™ i7-9700TE (1,8/3,8 ГГц, 12 МБ, 8 ядер) или любой другой Intel Core 8-го или 9-го поколения LGA1151 с TDP до 35 Вт	Intel® Core™ i7-3610QE (2,3 ГГц, 6 МБ кэш, 4 ядра) или Intel® Core™ i5-3610ME (2,7 ГГц, 3 МБ кэш, 2 ядра)
Чипсет	Intel® Q370	Intel® QM77
Память	4–64 ГБ, 2×DDR4-2400/2666, non ECC, одно- или двухканальная	2–16 ГБ, 2×DDR3-1333/1600, non ECC, одно- или двухканальная
Видеоподсистема	Встроенная: Intel UHD 630, видеопамять до 64 ГБ, поддержка Triple Head с разрешением до 4096×2304 при частоте 60 Гц	Встроенная: Intel HD Graphics 4000, видеопамять до 1 ГБ, поддержка Dual Head
Слоты расширения	1×PCIe x16 полной высоты, половинной длины, 1×M.2 (Key M, 2242/2260/2280) с поддержкой PCIe x4 и SATA 3, 1×M.2 (Key E, 2230) с поддержкой PCIe x1 и USB 2.0, 1×mPCIe (полной или половинной длины)	2×CI полной высоты, половинной длины, 1×mPCIe
Дисковая подсистема	2 отсека для 2,5" HDD/SSD SATA с «горячей» заменой или один 3,5" внутренний отсек, поддержка RAID 0/1, слот M.2 (Key M, 2242/2260/2280) с поддержкой PCIe x4 и SATA 3	2 отсека для 2,5" HDD/SSD SATA с «горячей» заменой или один 3,5" внутренний отсек, поддержка RAID 0/1, разъем для карты CF-SATA до 64 ГБ (без доступа снаружи)
Сеть	Два контроллера Ethernet 10/100/1000 Мбит/с (Intel® I210 & I219LM)	Два контроллера Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, каждый на шине PCI-E x1
Звук	Двухканальный, HD Audio	Двухканальный, HD Audio
Порты	4×USB 3.1 (задняя панель), 2×USB 2.0 (передняя панель), 2×DP, 1×HDMI (с поддержкой Triple Head), 2×LAN (RJ-45), 2×RS-232/422/485 (можно вывести с платы еще 2×RS-232, итого 4 порта), Audio In/Out	4×USB 3.0 (задняя панель), 2×USB 2.0 (передняя панель), 1×DVI-D, 1×VGA, 1×HDMI (с поддержкой Dual Head), 2×LAN (RJ-45), 1×COM (можно вывести с платы до 6×COM-портов: 3×RS-232 и 3×RS-232/422/485, вывод 6×COM-портов с материнской платы займёт все свободные слоты расширения), Audio In/Out
Сторожевой таймер	Программируемый	Программируемый
Питание	220 В переменного тока или 9–36 В постоянного тока (2 варианта), резервированный блок питания и два ввода питания (опция)	9–24 В постоянного тока или 220 В переменного тока (2 варианта)
Охлаждение	Конвекционное, пассивное	Конвекционное, пассивное
Диапазон рабочих температур	+5...+40°C, или –20...+60°C (AC-версия), или –40...+60°C (DC-версия)	+5...+40°C, или –20...+60°C (AC-версия), или –40...+70°C (DC-версия)
Габариты (Г×Ш×В)	430×440×44 мм	380×440×44 мм
Вес	8,9 кг	7,5 кг
Исполнение	1U	1U
Цвет	Чёрный	Чёрный
Операционная система	Microsoft Windows 10 (64 бит), Linux	Microsoft XP Embedded, Windows 7, 8, 10, Linux
Гарантия	2 года	2 года

этом габариты изделия практически не изменились. У новой модели они составляют 430×440×44 мм (Г×Ш×В), то есть лишь незначительно изменилась глубина изделия. Вес изделия также немного увеличился и у новой модели составляет 8,9 кг.

Повышенная надёжность безвентиляторного компьютера, компактный дизайн высотой 1U, поддержка резервированного питания и большого числа COM-портов делают компьютер AdvantiX IPC-SYS8FN2 привлекательным решением на рынке промышленных компьютеров. У этой новой мощной компактной и надёжной рабочей станции хорошие перспективы применения в качестве аппаратной платформы в энергетике, нефтегазовом секторе, транспортной отрасли, а также в различных производственных системах управления.

В базовой комплектации промышленный компьютер IPC-SYS8FN2 поставляется с процессором Intel Core i7-

9700TE (1,8/3,8 ГГц, 12 МБ, 8 ядер), при этом возможно установить любой CPU Intel Core i 8-го или 9-го поколения с поддержкой чипсета LGA1151 и TDP до 35 Вт. Передовые графические возможности реализует интегрированная в процессор графическая система Intel UHD 630 с поддержкой режима Triple Head с разрешением до 4096×2304 и частотой 60 Гц. Система поддерживает до 64 ГБ оперативной памяти (2×SODIMM DDR4 2400/2666) без функции ECC.

Для организации дисковой подсистемы IPC-SYS8FN2 используются 2 отсека 2,5" на передней панели для установки дисков HDD/SSD SATA с возможностью «горячей» замены и поддержкой RAID-массивов 0/1. Также можно установить и 1 внутренний накопитель формата 3,5". В качестве дополнения можно использовать слот расширения M.2 (Key M, 2242/2260/2280) с интерфейсами PCIe x4 и SATA 3. У модели по-прежнему сохранились широкие возможности расширения: можно установить кар-

ту формата PCIe x16 полной высоты и половинной длины, присутствует слот mPCIe (полноразмерный или половинной длины), а также доступен слот M.2 (Key E, 2230) с поддержкой интерфейсов PCIe и USB 2.0.

У новой модели промышленного компьютера IPC-SYS8FN2 по-прежнему остались доступными суммарно 6×USB-портов: 4×USB 3.1 на задней панели и 2×USB 2.0 на передней. В качестве видеовыходов у новой модели доступны 2×DisplayPort и 1×HDMI с поддержкой Triple Head. В качестве сетевых портов используются два стандартных RJ-45. Для применения в промышленности и для сбора данных у IPC-SYS8FN2 предусмотрены два универсальных COM-порта (с поддержкой интерфейсов RS-232/422/485), а также есть опция вывода ещё двух портов RS-232.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В своих разработках компания «Авантик» всегда следует за пожелания-

ми своих клиентов и старается сделать продукцию максимально надёжной, сохранив при этом её производительность. Выпуск новой версии промышленного компьютера IPC-SYS8FN – лишнее тому подтверждение. В ходе разработки были учтены пожелания многих клиентов, внедрены новые технологии и значительно повышена надёжность модели за счёт внедрения резервированных блоков питания

с дополнительной платой контроля. С полными техническими характеристиками моделей можно ознакомиться в табл. 1.

Благодаря безвентиляторному исполнению новая модель может активно применяться в самых разных областях промышленности, от автоматизации производства до объектов энергетики и нефтегазового сектора. Ведь использование кондуктивной системы тепло-

отвода позволяет рассматриваемой модели долгое время работать в режиме 24/7 без дополнительного обслуживания, что делает её крайне актуальной для применения на различных удалённых объектах. ●

**Автор – сотрудник
фирмы «Адвантиск»
Телефон: (495) 232-1693
E-mail: info@advatix-pc.ru**

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Новости ISA

23 марта в демонстрационном зале НИТ ГУАП возобновил работу Интернет-семинар по управлению проектами, который уже в 16-й раз проводит для студентов, аспирантов и преподавателей ГУАП профессор университета штата Индиана (США), Почётный доктор ГУАП Gerald Cockrell (президент ISA 2008 года). За эти годы около 450 слушателей приняли участие в его работе. Занятия проводятся на английском языке.

В рамках деловой программы V Открытого отборочного чемпионата ГУАП по стандартам WorldSkills состоялась сессия «Компетенции экономики будущего». На сессии принято решение о включении специального модуля конкурсного задания, посвящённого управлению качеством, в компетенцию FutureSkills «Цифровая метрология». В рамках реализации данного проекта ГУАП стал соразработчиком и партнёром компетенции «Цифровая метрология». Апробация конкурсного задания с модулем по управлению качеством состоялась в апреле 2021 года в отборочных соревнованиях на право участия в финале IX Национального чемпионата по стандартам WorldSkills и будет продолжена при разработке демонстрационного экзамена для направления подготовки «Управление качеством» в системе среднего профессионального образования.

Активное участие в данном проекте принимает член Российской Санкт-Петербургской секции ISA Александр Валерьевич Чабаненко – разработчик компетенции «Управление/инжиниринг качества», доцент Института фундаментальной подготовки и технологических инноваций ГУАП.

В период с 29 марта по 2 апреля в ЦВК «ЭКСПОФОРУМ» (Москва) прошла выставка «Фотоника. Мир лазеров и оптики». ГУАП принял участие в работе выставки, продемонстрировав стенд «Автоматизированная система прецизионной лазерной обработки материалов с возможностью акустооптического управления мощностью». Уникальность данной разработки заключается в формировании выходного луча в виде квазибездифракционного пучка с помощью аксикона, что даёт возможность производить обработку материалов различного рельефа без необходимости выполнять фокусировку луча. Интенсивностью пучка управляют с помощью акустооптического модулятора, что позволяет обойтись без изменения режима генерации.

В состав делегации ГУАП вошли сотрудники и студенты Института радиотехники, электроники и связи, среди них активные члены регулярной и студенческой секций ISA Василий Иванович Казаков, к.т.н., доцент кафедры конструирования и техноло-

гий электронных и лазерных средств, и Ксения Владимировна Сердюк, аспирантка этой же кафедры. В рамках работы выставки Лазерная ассоциация России подвела итоги ежегодного конкурса выпускных квалификационных работ специалистов, бакалавров, магистров. К.В. Сердюк стала победителем конкурса с магистерской диссертацией «Оптический дифракционный призменный спектральный прибор».

Активные члены Российской Санкт-Петербургской секции ISA Юлия Анатольевна Антохина, ректор ГУАП, и Николай Николаевич Майоров, директор Института аэрокосмических приборов и систем ГУАП, преподнесли в дар Центру знаний ISA изданную в 2021 году книгу «Современный научно-образовательный комплекс и научные школы Института аэрокосмических приборов и систем ГУАП».

Приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации Н.Н. Майорову присуждена учёная степень доктора технических наук, а А.М. Мельниченко (декану факультета дополнительного образования ГУАП) – учёная степень доктора экономических наук.

Экспертным советом ВАК при Минобрнауки России диссертация Н.Н. Майорова аннотирована в «Вестнике ВАК» как одна из лучших в 2020 году. ●



Участники Интернет-семинара по управлению проектами



Стенд ГУАП на выставке «Фотоника. Мир лазеров и оптики»



Нина Процерава

S410 – баланс лёгкости и эффективности

В данной статье рассматриваются конкурентные технические характеристики полужащищённого ноутбука S410 четвёртого поколения производства тайваньской компании Getac. Описываются отличительные преимущества, особенности порта Thunderbolt 4, приведены примеры интеграции ноутбука в различных сферах.

Работа в сферах общественной безопасности и медицины уже невозможна без защищённых мобильных решений, так как в эпоху всеобщей цифровизации необходимо в режиме реального времени принимать и передавать большие потоки информации, от которых часто зависят жизни людей. Используются именно защищённые мобильные решения, потому что зачастую приходится оказывать людям помощь вне помещений, порой при экстремальных температурах, или при транспортировке, в условиях постоянной тряски.

В геологоразведочной и жилищно-коммунальной службах сотрудники имеют дело с плохой связью и недостаточной либо избыточной контрастностью освещения, не говоря уже о суровых погодных условиях, и соответственно также требуется лёгкое, но максимально защищённое решение, имеющее, помимо прочего, отличную беспроводную связь и яркий экран, а также различные считыватели.

Всем этим требованиям удовлетворяет полужащищённый ноутбук S410 [1], который и будет рассмотрен в данной статье.

ПОЧЕМУ ИМЕННО S410?

Полужащищённая модель S410 [2] очень эргономичная и лёгкая, её вес всего 2,4 кг, тем не менее она предлагает множество вариантов настройки портов ввода-вывода, имеет до 2 ТБ памяти, а также позволяет использовать одновременно до трёх батарей с возможностью их «горячей» замены. Благодаря возможности работы в расширенном диапазоне температур $-29...+63^{\circ}\text{C}$ и соответствию стандартам IP53 и MIL-STD-810H, которое подтверждено независимыми международными лабораториями, ноутбук S410 не уступает сверхзащищённому оборудованию и имеет брызгозащищённую клавиатуру, герметичные порты и разъёмы, устойчив к вибрации и падениям. Внешний вид мобильного ПК представлен на рис. 1.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ S410 G4

Четвёртое поколение (G4) – не просто обновление предыдущей версии, у него новые технологии передачи данных и возможности расширения.

● Процессор и графика нового поколения

В первую очередь стоит отметить, что ноутбук стал более производительным за счёт замены процессора. Если сравнить, к примеру, предшествующий процессор Intel Core i5-8265U и новый Intel Core i5-1145G7, то можно увидеть, что увеличились базовая и максимальная тактовая частота процессора, объём



Рис. 1. Полужащищённый ноутбук S410 G4

Варианты процессоров ноутбука S410 G4 и их характеристики

Наименование процессора	Intel® Core™ i7-1185G7	Intel® Core™ i7-1165G7	Intel® Core™ i5-1135G7	Intel® Core™ i3-1115G4
Кодовое название процессора	Tiger Lake			
Кэш	12 МБ Intel® Smart Cache	12 МБ Intel® Smart Cache	8 МБ Intel® Smart Cache	6 МБ Intel® Smart Cache
Количество ядер	4	4	4	2
Число потоков	8	8	8	4
Базовая частота процессора	3 ГГц	2,8 ГГц	2,4 ГГц	3 ГГц
Максимальная частота процессора	4,8 ГГц	4,7 ГГц	4,4 ГГц	4,1 ГГц
Требования к теплоотводу	28 Вт			
Графический контроллер	Intel® Iris XE Graphics	Intel® Iris XE Graphics	Intel® Iris XE Graphics	Intel® UHD Graphics
Тип оперативной памяти	DDR4-3200, LPDDR4x-4267	DDR4-3200, LPDDR4x-4267	DDR4-3200, LPDDR4x-4267	DDR4-3200, LPDDR4x-3733
Базовая частота графического контроллера	300 МГц			
Максимальная частота графического контроллера	1,35 ГГц	1,30 ГГц	1,30 ГГц	1,25 ГГц
Поддержка технологии удалённого управления Intel® vPro	Да	Нет	Нет	Нет

ём кэш-памяти и другие параметры для оптимизации мощности и производительности системы в целом. В низковольтных процессорах поколения Tiger Lake (это кодовое название 11-го поколения ЦП Intel) используется усовершенствованная графика Intel® Iris® Xe G7 Graphics [3], производительность которой существенно возросла, а благодаря более тонкому исполнению процессор подходит именно для мобильных систем. Сравнительные характеристики процессоров Intel® Core™ 11-го поколения i3/i5/i7 представлены в табл. 1.

● *Расширение объёма памяти и батарей*
Четвёртое поколение ноутбука S410 имеет возможность расширения до трёх батарей и поэтому подходит для выездных сотрудников, патрульных и работников завода, которые трудятся

сверхурочно или на открытом воздухе, где может не быть розеток. Аккумуляторы стали почти в три раза более ёмкими. Тем не менее их полная подзарядка занимает всего 2,5–3 часа. «Горячая» замена означает, что вы можете безопасно извлечь аккумулятор, не выключая работающее устройство. Всё это гарантирует отсутствие простоев от смены к смене. Имея под рукой заряженные батареи, можно работать, по сути, бесконечно. Размещение всех трёх аккумуляторов представлено на рис. 2.

Для рабочих станций и задач, требующих огромных объёмов данных, S410 расширяется до 2 ТБ, так как имеет опцию второго заводского встроенного SSD. Новый тип твердотельного накопителя, PCIe NVMe SSD, имеет более высокую скорость чтения и загрузки данных, а также занимает меньше места

в ноутбуке. Расположение дисков показано на рис. 3.

THUNDERBOLT 4

Thunderbolt™ — это интерфейс ввода-вывода, разработанный корпорациями Intel и Apple в прошлом десятилетии для уменьшения количества кабелей при подключении мобильных устройств. Порты Thunderbolt 4 имеют пропускную способность 40 Гбит/с в двух направлениях, таким образом, данные можно легко перемещать между системой и внешним хранилищем, а к одному порту, имея док-станцию, можно подключить до пяти устройств Thunderbolt, что обеспечивает значительную гибкость.

Getac, учитывая современные потребности пользователей, применяет последнее поколение Thunderbolt 4 в новой версии S410 G4. Этот порт поддер-



Рис. 2. Три варианта батарей: основная, дополнительная и в мультимедийный отсек

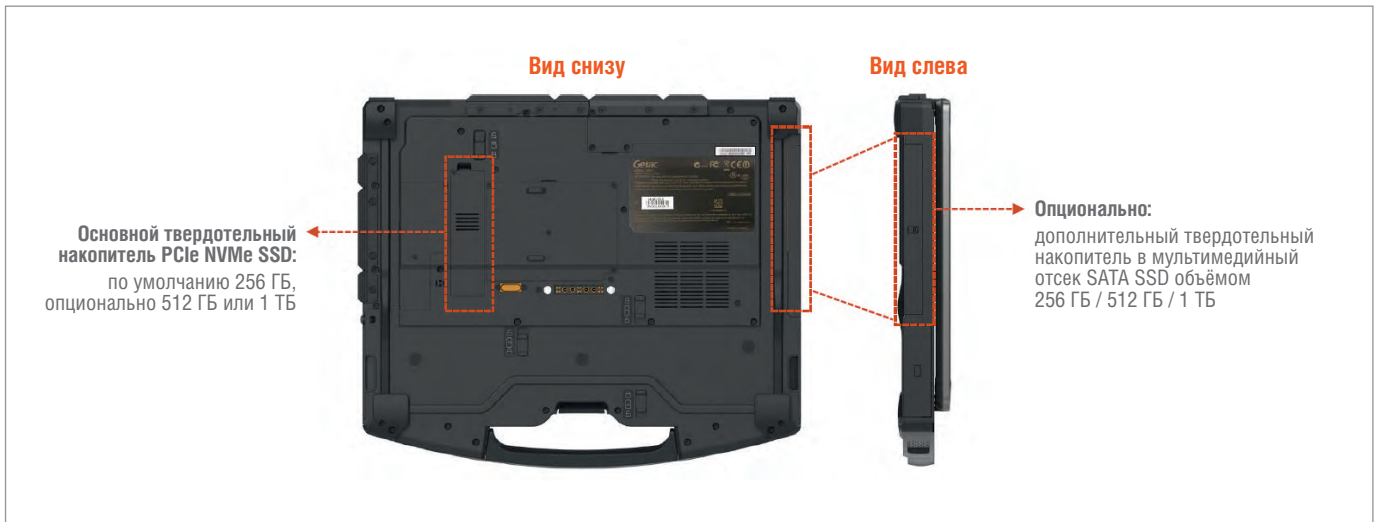


Рис. 3. Твердотельные накопители: основной и дополнительный в мультимедийный отсек



Рис. 4. Порт Thunderbolt 4

живает стандарт USB Type-C, ставший наиболее популярным в последнее время, DisplayPort, а также USB Power Delivery для подачи питания.

Например, можно подключить:

- до двух мониторов 4K через DisplayPort или HDMI,
- периферийные устройства USB,
- PCI Express, используя шасси расширения, без их установки внутрь ноутбука,
- внешние SSD-накопители, в том числе с NVMe,

а также подключаться к высокоскоростным 10-гигабитным сетям. Всё это позволяет быстро переносить большие объёмы данных между системами. Полезным будет и подзарядка телефонов и небольших мобильных устройств мощностью до 100 Вт. Кабель Thunderbolt 4, в отличие от великого множества версий USB-кабелей, прост и удобен в применении и с лёгкостью заменяет их все. Порт Thunderbolt представлен на рис. 4.



Рис. 5. S410G4 вид слева (медиаотсек) и справа



Рис. 6. S410G4, вид сзади (интерфейсы ввода-вывода)

Возможность конфигурирования ноутбука с учётом требований заказчика

У каждого пользователя очень специфические требования к оборудованию, и компания Getac стремится предоставить специалистам несколько различных вариантов мобильных ПК для удовлетворения их потребностей.

Пользователи могут расширить функциональность S410 G4 с помощью добавления в медиаотсек:

- оптического Blu-ray и DVD-привода;
- интерфейса ExpressCard для подключения периферийных устройств;
- интерфейса PCMCIA для подключения платы расширения PC Card (типа II и CardBus);
- дополнительного твердотельного накопителя SSD ёмкостью до 1 ТБ;
- дополнительной батареи ёмкостью 4200 мА·ч.

Помимо расширения функций с помощью медиаотсека, можно настроить параметры ввода-вывода, добавив порт последовательного ввода-вывода данных (9-контактный D-sub), он же RS-232, или LAN (RJ-45), или DisplayPort, или PowerShare USB 3.2 Gen 1, или разъём подключения внешнего видеоадаптера (15-контактный D-sub), он же VGA. Все эти опции являются взаимоисключающими. Медиаотсек и порты представлены на рис. 5 и 6.

Эволюция Wi-Fi и Bluetooth

Благодаря внедрению модуля Intel® Wi-Fi 6 AX201 стандарта 802.11ax, который включает технологию параллельной передачи данных OFDMA [4], к одной точке доступа могут подключаться до семидесяти пользователей одновременно с сохранением высокой пропускной способности, что впоследствии со-

крашает расходы на закупку оборудования и использование сети. В итоге пользователь получает плавную передачу видео с высоким разрешением и меньшее количество разрывов соединения. Возможное применение Wi-Fi 6 в будущем — в общественных местах с большим количеством пользователей, например в офисах, школах, поликлиниках, на вокзалах, в аэропортах. Для реализации OFDMA необходимо, чтобы эту технологию поддерживали и точки доступа, и клиентские устройства, поэтому Getac использует данный модуль в своих решениях.

В S410 G4 применяется обновлённая версия Bluetooth 5.1, в которой есть несколько новых функций, — это опреде-

ление точного положения устройств, например смартфона по отношению к ноутбуку, улучшенное кэширование GATT и уведомления от самих устройств, что они готовы к сопряжению. Эти функции позволяют быстрее устанавливать соединение и экономить заряд батареи.

Помимо базовых Wi-Fi и Bluetooth, опционально можно подключить модуль Sierra Wireless EM7565/EM7511 со встроенным приёмником GPS/ГЛОНАСС, который обеспечивает высокоскоростное соединение и имеет широкий выбор радиоинтерфейсов, в том числе 4G LTE.

Проходные антенные порты позволяют подключать внешние антенны GPS, WWAN, WLAN.

Защита данных и удобство применения

Как и многие устройства Getac, S410 G4 предлагает различные варианты считывателей для защиты данных: высокочастотный бесконтактный считыватель RFID, считыватель смарт-карт ВЧ (13,56 МГц), ёмкостный сканер отпечатков пальцев, имеющий улучшенное позиционирование, и ИК-камеру Windows Hello с распознаванием лиц.

Технологии, применяемые Getac, обеспечивают комфортную работу с



Рис. 7. Аксессуары для ноутбука S410G4



Рис. 8. Примеры применения S410

ноутбуком в экстремальных условиях. При работе вне помещений важны яркость, контрастность и хороший угол обзора – всё это предоставляют технология LumiBond® 2.0 и яркий 14" дисплей 1000 кд/м². Несколько режимов касания для разных условий окружающей среды, в том числе во время дождя, и возможность использования ноутбука в промышленных рабочих перчатках позволяют работникам геологоразведочной и жилищно-коммунальной служб использовать S410 G4.

Заботясь об удобстве пользователей, Getac предлагает специально разработанные для S410 аксессуары: стилиусы, дополнительные аккумуляторы и зарядные станции к ним, различные адаптеры питания, в том числе сертифицированный по MIL-STD-461, рюкзак для переноски, а также решения для крепления и зарядки в автомобиле. Аксессуары представлены на рис. 7.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

В Ботсване ноутбуки S410 применили для ведения национальной базы данных сельского хозяйства и животноводства. Департамент ветеринарии Ботсваны сначала использовал большие и громоздкие устройства, примерно в пять раз больше стандартного ноутбука, и, естественно, после тестирования S410 был выбран именно этот ноутбук, ведь он намного удобнее, его легко носить, и он хорошо работает в жаркой, сухой и

пыльной окружающей среде, типичной для африканской фермы. Имея надёжное решение, Департамент ветеринарии Ботсваны создал обширную национальную базу данных всего поголовья скота в стране. Любой фермер, желающий продавать своё поголовье скота, приобретает специальные ушные бирки в ветеринарной службе. Когда инспекторы Департамента развития и продовольственной безопасности Министерства сельского хозяйства посещают ранчо, они берут с собой S410 и портативный RFID-сканер и проверяют бирки на соответствие международным нормам.

Таких примеров применения множество, наибольшую популярность S410 приобрёл в сфере общественной безопасности. Скорая помощь пользуется ноутбуком с первых минут вызова, рассчитывая наикратчайший путь до пациента и далее применяя мобильный ПК для получения электронной отчётности о состоянии здоровья. Пожарно-спасательные службы применяют S410 для планирования действий и обмена информацией в случае происшествий (рис. 8), правоохранительные органы – непосредственно при патрулировании для обработки документации в режиме реального времени и др.

Также ноутбук применяется на промышленных производствах при роботизированном управлении и непосредственно на сборочной линии, для мони-

торинга и автоматизации в цехах, для товарно-складского учёта, управления персоналом. Коммунальные службы с помощью S410 управляют штатом сотрудников, считывают показания датчиков, дорожные службы производят сбор данных и аналитических показателей, автомастерские выполняют диагностику, подключаясь через порты ноутбука к бортовой системе автомобиля, и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хотелось бы обратить внимание на то, что, являясь полужащищённым устройством, S410 G4 ничуть не уступает сверхзащищённым моделям, так как может работать в неблагоприятных условиях окружающей среды, только он гораздо легче и экономичнее.

Четвёртое поколение выделяется из всей линейки ноутбуков Getac благодаря наличию процессора 11-го поколения и порта Thunderbolt 4, обновлению технологий связи и возможности «горячей» замены трёх батарей.

Механическая защищённость и соответствие стандартам IP53 и MIL-STD-810H подтверждены независимыми международными лабораториями, поэтому применять данную модель можно в различных сферах: это и общественная безопасность, и автомобилестроение, и коммунальные службы, и сельское хозяйство, и многое другое. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Getac S410 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.getac.com/ru/products/laptops/s410/>.
2. S410 – лёгкие полужащищённые ноутбуки [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.prosoft.ru/products/promyshlennye-kompyutery-i-noutbuki/zashchishchennye-mobilnye-kompyutery/noutbuki/s410-legkie-poluzashchishchennye-noutbuki/>.
3. Графика Intel® Iris® Xe – специальный графический процессор для ПК [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.intel.ru/content/www/ru/ru/products/discrete-gpus/iris-xe-aic.html>.
4. Режим OFDMA: как работает самая важная часть 802.11ax (Wi-Fi 6) [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://wifi-solutions.ru/rezhim-ofdma-kak-rabotaet-samaya-vazhnaya-chast-80211ax-wi-fi-6/>.

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



КУРС НА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ



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

РАЗРАБОТАНО И СДЕЛАНО В РОССИИ

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





Автоматизация бортовой криогенной системы речного судна-газохода

Ярослав Евдокимов

В статье описан опыт разработки системы управления криогенной бортовой газотопливной системой для судна «Чайка», которое является первым в России речным судном с газопоршневыми двигателями, использующими сжиженный природный газ. Система управления упрощает работу судоводителя, обеспечивает безопасность и бесперебойность функционирования топливной системы, состоящей из криогенных резервуаров, газификаторов, крановой обвязки и системы контроля загазованности.

В 2020 году на Зеленодольском заводе им. А.М. Горького построено речное судно-газоход «Чайка», использующее СПГ – сжиженный природный газ. Такой проект реализован в России впервые. На борту «Чайки» практически не используется дизельное топливо (ДТ), исключение – аварийный генератор, работающий на ДТ. Два главных двигателя и два генераторных агрегата – газопоршневые двигатели с искровым зажиганием. Газ хранится на борту судна в сжиженном виде в двух криогенных ёмкостях на открытой палубе. Для подачи к двигателям СПГ регазифицируется в теплообменниках, работающих от систем охлаждения двигателей без дополнительного потребления энергии. С самого начала разработки предполагалось, что технологические операции бункеровки (заполнения криогенных ёмкостей с берега), хранения и подачи регазифицированного топлива к двигателям должны быть автоматизированы.

Судно «Чайка» (рис. 1) предназначено для оценки экологической и экономической эффективности этого вида топлива в реальной эксплуатации, отработки технологии бункеровки судна, обучения экипажа и наземных служб работе с криогенным топливом. Назначение судна – прогульно-экскурсионное, а экологичность применённого топлива позволяет использовать его в городской черте и в особо охраняемых природных зонах.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КРИОГЕННОЙ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ – ОСОБЕННОСТИ И НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Сжиженный природный газ, при всей его экономической привлекательности, сложнее в использовании, чем дизельное топливо: автоматизация тут необходима, чтобы упростить работу команды судна, сократить время технологических операций, обеспечить безопасность. Не

надо забывать, что выбросы метана в атмосферу несут не только экономические потери, но и экологический ущерб из-за высокого «парникового» действия этого газа, резко снижая экологическую эффективность судна, поэтому особое внимание при разработке системы автоматизации должно быть уделено режимам работы оборудования и избеганию каких-либо сбросов при штатной работе.

В правилах Российского Речного Регистра (РРР) в 2019 году введён раздел, описывающий специальные требования к судам, использующим природный газ (как сжатый, так и сжиженный) в качестве топлива. Этот раздел описывает и конструкцию газовой аппаратуры, и требования к автоматизации, расширенные по сравнению с автоматизацией традиционных судов с дизельными двигателями. Например, предписано иметь на борту систему контроля, обеспечивающую сигнализацию по технологическим параметрам и по загазо-



Рис. 1. Судно «Чайка», вид с кормы. Видны ёмкости криогенной бортовой газотопливной системы на палубе

ванности, аварийное отключение регазификаторов и потребителей газа и т.п.

При разработке бортового оборудования и системы автоматизированного управления необходимо соблюдать баланс между безопасностью газового оборудования и безопасностью судовождения, например, недопустимо останавливать оба главных двигателя при неисправности на одном, так как потеря судном хода и управляемости может привести к аварии при движении в узкостях или расхождении с другими судами. Для соблюдения такого баланса необходимы согласованные общепроектные решения (например, разделение дублированного оборудования непроницаемыми переборками) и архитектура системы управления (например, отдельный контроль загазованности по зонам и аварийное отключение оборудования только в аварийной зоне так, чтобы не нарушалась работоспособность остального оборудования). Всё это требует хорошего согласования работы проектанта судна и всех поставщиков бортового оборудования.

Автоматизируемая криогенная система похожа на аналогичные системы хранения и регазификации, применяемые на суше. Тем не менее общепромышленные решения по автоматизации не подходят для применения на речном

судне: требуется специальная процедура сертификации, включающая испытания на виброустойчивость, климатическую стойкость и электромагнитную совместимость, причём предъявляются достаточно жёсткие требования. В данном случае дело осложняется ещё и необходимостью обеспечения взрывозащиты оборудования, расположенного непосредственно около топливной системы. На речных судах достаточно редко применяется газовое оборудование, поэтому и элементов систем управления, удовлетворяющих требованиям как взрывозащиты, так и стойкости к внешним воздействиям по требованиям Речного Регистра, практически нет. Перед интегратором системы встаёт дополнительная задача: найти достаточно «экзотические» элементы, согласовать с их производителями возможную модернизацию и организовать дополнительные лабораторные испытания для сертификации модифицированных элементов.

Таким образом, при разработке системы управления криогенной бортовой газотопливной системой (СУ КБГС) были сформулированы следующие задачи и приоритеты.

1. Анализ технических требований и требований правил Российского Речного Регистра, точное описание всех

режимов работы автоматизированного объекта. Объект не имеет прямых аналогов, а значит, эта работа выполнена с нуля.

2. Описание взаимодействия разрабатываемой системы с другими бортовыми системами судна, согласование списков сигналов, каналов передачи данных с поставщиками взаимодействующих систем. Надо отметить, что для судостроительной отрасли это достаточно сложно: обычно оборудование или имеет давно сложившийся интерфейс взаимодействия, как, например, компоненты навигационных систем, или является локальным, а взаимодействие с другими частями сводится к подаче питания. В данном же случае сама структура объекта заставила проектировать взаимодействующие части.
3. Разработка конструкции шкафа управления, удовлетворяющего противоположным требованиям: модульность, возможность быстрого внесения изменений в силу экспериментального характера судна, и в то же время соответствие требованиям правил РПП в части надёжности, виброустойчивости, температурного диапазона и ЭМС, так как судно предназначено не для закрытых полигонов, а для реальных рейсов с пассажирами на борту.

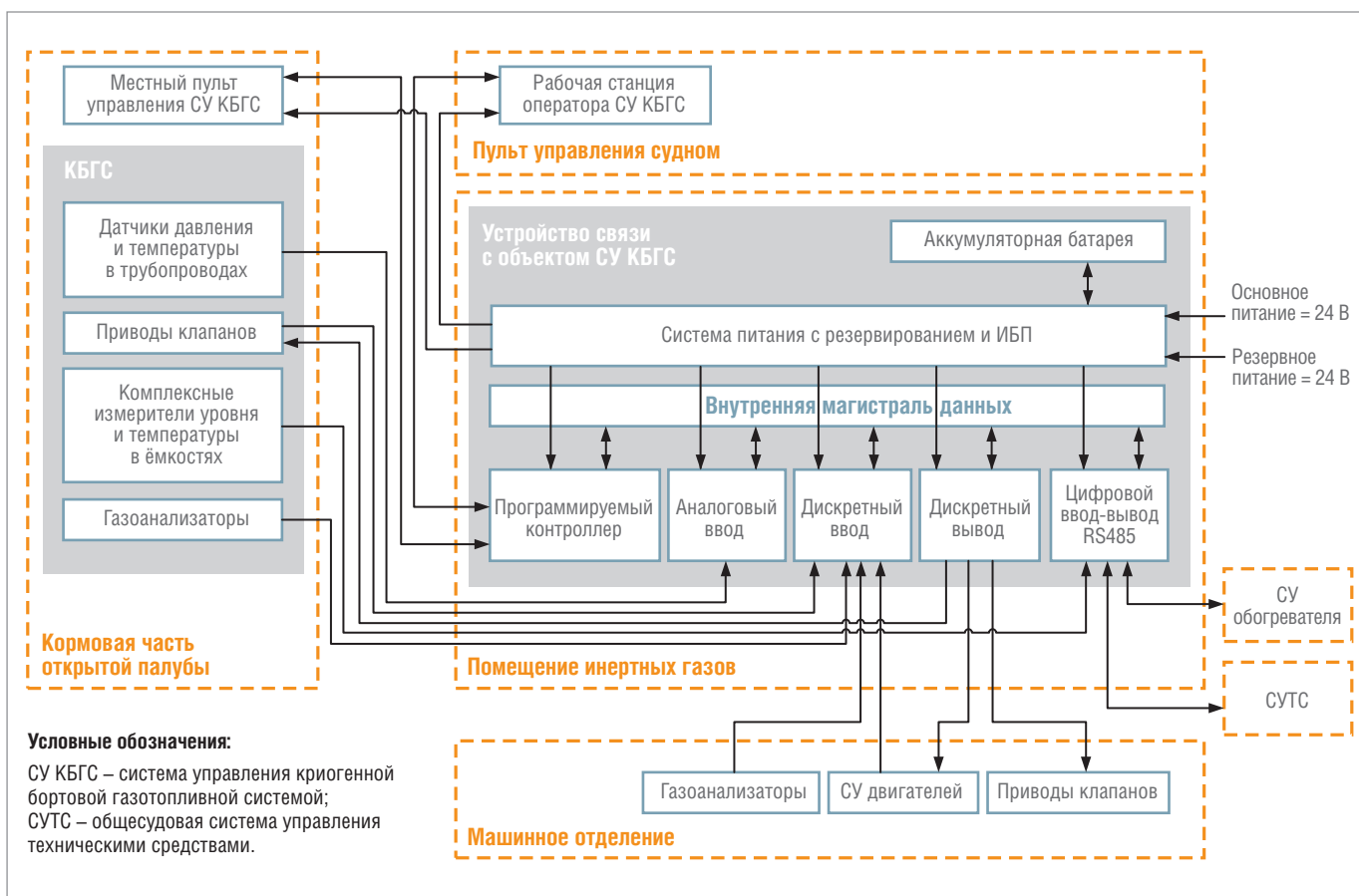


Рис. 2. Структурная схема автоматизации КБГС



Рис. 3. Пост управления бункеровкой – резервный пост управления КБГС

4. Разработка программного обеспечения, реализующего необходимые защиты, технологические переходы, взаимодействие с другими системами судовой автоматизации, эргономичное отображение информации в ходовой рубке судна и на открытой палубе, рядом с ёмкостями.
5. Сочетание автоматизации и возможности ручного управления с необходимыми блокировками в нестандартных ситуациях.

ОТ ПРОЕКТА К ВНЕДРЕНИЮ: РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Исходя из особенностей размещения на судне была выбрана централизованная архитектура (рис. 2).

Шкаф управления располагается во взрывобезопасном помещении инертных газов. Заметим, что в ходе ПНР проектное решение было изменено, шкаф пришлось переносить в соседнее помещение, и централизованное решение себя оправдало: такой перенос был выполнен достаточно быстро и свёлся к установке одного шкафа на новую опору с протяжкой нескольких кабелей.

Централизованная архитектура предъявляет высокие требования к надёжности электропитания. В данном случае применено безударное резервирование двух сетей питания постоянного тока 24 В, а в самом шкафу управления установлен дополнительный аккумуляторный ИБП, обеспечивающий функционирование системы в течение приблизительно 15 минут при полном отключении судового питания. Этого времени достаточно для безаварийного завершения работы КБГС и перехода в безопасное состояние или для ожидания устраи-

нения неисправности питания и продолжения работы.

Шкаф управления реализован на аппаратных средствах WAGO-I/O-System. Оборудование, расположенное в газопасных помещениях, подключено к центральному шкафу управления через барьеры искробезопасности, разработанные и производимые фирмой «Ленпромавтоматика» самостоятельно.

Система управления имеет два поста отображения (рабочие станции оператора). В рулевой рубке расположен основной пост управления, а на открытой палубе около криогенных ёмкостей – пост управления бункеровкой (рис. 3). Эти два поста отличаются аппаратно, так как пост управления бункеровкой имеет взрывонепроницаемый корпус с обогревом, а программное обеспечение их идентично, что позволяет говорить о полном резервировании функций взаимодействия с оператором.

Поскольку объект является экспериментальным, такое решение кроме повышения надёжности обеспечило ускорение ПНР и отработки режимов работы криогенного и газового оборудования. Каждый пост управления представляет собой панельный компьютер со SCADA-системой «КСПАвизор», разработанной фирмой «Ленпромавтоматика» и применённой на десятках объектов, в том числе в бортовых системах автоматики высокоскоростных судов (основной экран мнемосхемы, реализованный в этой системе для СУ КБГС, показан на рис. 4).

В СУ КБГС обеспечено взаимодействие с внешними системами:

- 1) локальные САУ двигателей – физические дискретные линии связи;
- 2) локальная САУ котлоагрегата для предварительного прогрева регази-

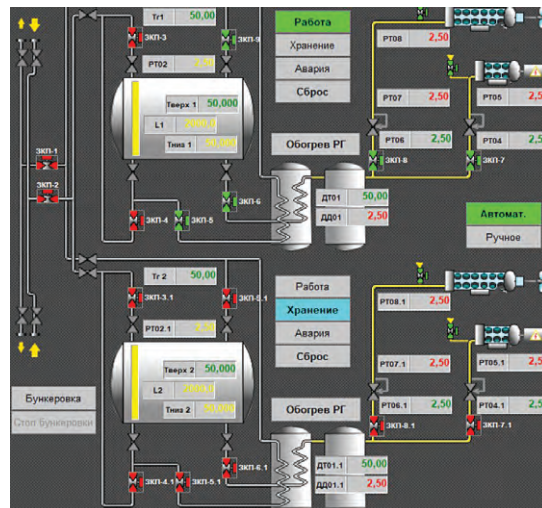


Рис. 4. Основной экран СУ КБГС

фикаторов – линия RS-485, протокол Modbus RTU;

- 3) общесудовая система управления техническими средствами (СУТС) – линия RS-485, протокол Modbus RTU.

НАЧАЛО ПОЛОЖЕНО. КАКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ?

Разработка и наладка СУ КБГС потребовала объединения знаний и опыта автоматизации промышленных объектов и работы с судовыми системами автоматизации. Благодаря наличию компетенций фирмы и в той и в другой области удалось получить результат в рекордно короткий срок: от первого черновика ТЗ до ходовых испытаний судна прошло 8 месяцев, за которые была изготовлена, установлена и опробована система автоматизации уникального объекта.

Интересным организационным опытом была и распределённая удалённая работа различных фирм и специалистов над проектом, обусловленная карантинными мерами по COVID-19. Как ни странно, карантинные меры подтолкнули всех участников проекта к расширению использования современных средств связи, телеконференций и т.д., мобилизовали совместную работу и в результате повысили эффективность работы над проектом.

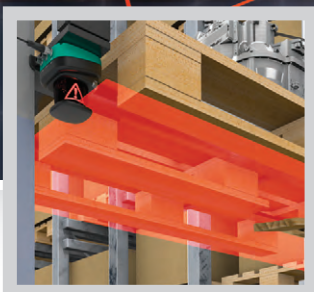
В конце сезона навигации 2020 года судно прошло цикл испытаний, в ходе которых полностью подтвердилась работоспособность всех систем, были сформулированы идеи различных доработок. Весной 2021 года планируются дополнительные испытания и начало опытной эксплуатации. На основе полученного опыта предполагается разработка проекта серийного газотопливного СПГ-судна для эксплуатации на внутренних водных путях России. ●

Вершина технологии PRT

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



OMD10M-R2000



Двухмерный лазерный датчик с углом обзора 360°

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

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

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

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



Решения Pepperl+Fuchs для складской логистики

Юрий Широков

Компания Pepperl+Fuchs имеет три складских распределительных центра: в Германии, в Сингапуре и в США. Все они являются образцами современной организации ведения бизнеса и автоматизации в области логистики поставок. Но при этом каждый из центров уникален по-своему. На базе складских центров происходит обкатка многих решений, которые Pepperl+Fuchs впоследствии предлагает своим клиентам.

ЭФФЕКТИВНАЯ ЛОГИСТИКА — ЗАЛОГ УСПЕХА

С первого взгляда сложно сказать, в Мангейме вы или в Сингапуре, поскольку два распределительных центра компании Pepperl+Fuchs очень похожи друг на друга (рис. 1). Новый американский аналог, распределительный центр (UDC) в Хьюстоне, имеет такой же внешний облик [1]. Сходство центров, конечно, неслучайно. Распределительный логистический центр в Мангейме послужил образцом близости к клиентам и надёжной логистики. Отработанная структура и передовая технология были перенесены в Сингапур и Хьюстон и получили дальнейшее развитие. Важная составляющая — автоматизированное хранение мелких деталей на высоких стеллажах. Там товары находятся в ящиках на лотках, которые полностью автоматизированными кранами-штабелёрами доставляются в нужное место — в рабочие зоны сотрудников на ролико-

вых конвейерах. Конечно, основные задачи по сбору, контролю, передаче данных и тестированию во всех распределительных центрах решают продукты Pepperl+Fuchs и, следовательно, снова и снова доказывают свою ценность в логистических приложениях.

Полностью автоматизированное хранение

Помимо современной технологии автоматизации, основным отличием новой системы хранения от старой является комплексная система управления складом (WMS — Warehouse Management System). Она интегрирована в систему планирования ресурсов предприятия (ERP — Enterprise Resource Planning), отображает отдельные процессы гораздо более подробно, чем раньше, и может контролировать все логистические процессы. Кроме того, все предприятия Pepperl+Fuchs теперь

более рационально интегрированы в материальные потоки: каждая коробка, покидающая одну из производственных площадок, получает номерную табличку в виде штрих-кода. В нём хранятся данные о материале и его количестве, и этот штрих-код можно сопоставить с кодом в системе. Если коробка поступает в один из трёх распределительных центров, там она автоматически инвентаризируется и хранится. Только в случае поставок от сторонних компаний на данный момент требуется вмешательство человека, но Pepperl+Fuchs уже ведёт переговоры со сторонними поставщиками о том, чтобы и их коробки были включены в автоматизированную систему. Сотрудники в первую очередь занимаются подбором товаров в зонах, где составляются и упаковываются индивидуальные заказы. Световые сигналы, указывающие на запрошенные детали, помогают им переупаковывать товар из складских ящиков в транспорт-



Рис. 1. Здание распределительного склада Pepperl+Fuchs в Северной Америке



Рис. 2. Распределительный склад Pepperl+Fuchs

ные ящики. Эта техническая помощь, называемая подбором по световым сигналам, сокращает время поиска и количество ошибок, а также поддерживает концентрацию сотрудников. Однако, если возможно, используется принцип оперирования цельными упаковками: на производстве размеры упаковки подбираются в соответствии с различными требованиями заказчика без вмешательства человека (рис. 2).

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР UDC

В октябре 2019 года компания Pepperl+Fuchs открыла современный распределительный центр UDC в штате Техас (США). Этот центр площадью свыше 10 000 кв. м – самый маленький из трёх глобальных распределительных центров Pepperl+Fuchs, но он является беспрецедентным образцом демонстрации возможностей датчиков Pepperl+Fuchs.

Во многих отношениях UDC напоминает Европейский распределительный центр Pepperl+Fuchs в Мангейме (Германия) и Глобальный распределительный центр в Сингапуре. Все три имеют схожую структуру, технологию и организационную систему с конвейерами, насколько хватит глаз, высокой стеллажной автоматизированной системой хранения и извлечения (AS/RS – Automated Storage / Retrieval System), ярко-зелёными фирменными лотками, доставляющими товары к месту хранения и сборки заказов. Но UDC – единственный распределительный центр, который для работы своего программного обеспечения для управления складом полностью полагается на данные датчиков Pepperl+Fuchs.

ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ ЛОГИСТИКИ

UDC, являющийся дистрибуторским центром Pepperl+Fuchs в Северной Америке, служит масштабным демонстрационным залом современных сенсорных технологий компании. Для помощи в создании усовершенствованной системы обработки материалов, включающей её собственные продукты, компания Pepperl+Fuchs заключила партнёрское соглашение с SSI SCHAEFER, ведущим поставщиком продуктов и систем для обработки материалов. Компания SSI SCHAEFER взяла на себя разработку автоматизированной системы хранения и поиска (AS/RS), которая помогла продемонстрировать возможности датчиков Pepperl+Fuchs, а технологии автоматиза-



Рис. 3. Склад полностью автоматизирован



Рис. 4. Грузы размещают и извлекают автоматические штабелёры

ции Pepperl+Fuchs, в свою очередь, хорошо сочетаются с технологиями управления складом SCHAEFER. В итоге система AS/RS объединила около 1000 датчиков Pepperl+Fuchs и программное обеспечение от SSI SCHAEFER.

Датчики Pepperl+Fuchs, используемые в UDC, поставляют данные программному обеспечению SSI SCHAEFER – WAMAS® и WAMAS® Lighthouse. Программное обеспечение и датчики совместно управляют всей системой и в режиме реального времени обеспечивают актуальность ключевых показателей эффективности. Программное обеспечение WAMAS Lighthouse позволяет компании отслеживать, контролировать и оптимизировать производительность. Поступающие из системы в реальном времени данные обеспечивают новый уровень видимости цепочки поставок для операций Pepperl+Fuchs в Северной Америке. Датчики Pepperl+Fuchs в системе AS/RS UDC заняты обеспечением эффективности процессов сбора и получения данных в WAMAS. AS/RS обслуживает три прохода с двумя местами приёма/отгрузки на каждом конце (рис. 3). Кран в центре каждого прохода работает со стеллажами справа и слева от

него, извлекая продукты и доставляя их к конечным точкам и обратно [2]. Триангуляционные датчики серии R100 с поддержкой IO-Link позиционируют кран относительно стойки по вертикали и горизонтали (рис. 4).

Считывающая головка PCV использует кодовую ленту Data Matrix для вертикального позиционирования крана с точностью до миллиметра. Датчик расстояния VDM100 позиционирует кран горизонтально внутри стеллажей. Наконец, оптический соединитель данных передаёт все данные по сети Ethernet со скоростью 100 Мбит/с в полнодуплексном режиме напрямую к крану и от него непосредственно во время его движения.

Система AS/RS имеет в общей сложности 18 000 складских мест хранения и в настоящее время хранит около 6000 позиций готовой продукции и 5000 позиций сырья различных видов. Сканер штрих-кода VB24, установленный на мосту сканирования, гарантирует, что все эти товары и материалы будут находиться в правильных лотках при их перемещениях в процессах комплектации и размещения на складе.

Комплектация по-новому

Товары, предназначенные для отправки заказчику, автоматически извлекаются со стеллажей и доставляются на пункты комплектования на ярко-зелёных лотках. Сборщики выполняют заказы с помощью системы pick-to-light, состоящей из четырёх рабочих станций pick-to-light SSI SCHAEFER и датчика R2000 2-D LiDAR. Чтобы указать, какие продукты из лотка необходимо выбрать для заказа, система использует сигнальные лампы. Если требуется конкретная деталь или продукт, лампы подсвечивают коробку с заказанным товаром. Сборщик переносит заказанные товары на лоток, вмещающий до четырёх транспортных ящиков.

Датчик R2000 2-D контролирует транспортировочные коробки, гарантируя, что нужный продукт добавлен в нужную коробку. Каждый лоток с ящиками разделён на четыре заранее определённые зоны. Когда сборщик кладёт предмет в коробку, R2000 определяет присутствие руки рабочего в этой зоне. Если рабочий поместит предмет не в ту коробку, датчик выдаст предупреждение. После того как все заказы в лотке размещены по коробкам, сборщик нажимает кнопку, чтобы подтвердить выполнение заказа. Это служит сигналом



Рис. 5. Комплектовочные лотки на конвейере

системе для перемещения лотка с заказами на отгрузку (рис. 5).

Сочетание R2000 и системы pick-to-light обеспечивает точный безбумажный и оптимизированный процесс комплектации. Дополнительная станция комплектации для внутренних заказов позволяет сотрудникам Pepperl+Fuchs подбирать материалы, необходимые для собственных нужд компании, и доставлять их на производство.

Используя возможности датчиков собственного производства и опыт SSI SCHAEFER, компания Pepperl+Fuchs смогла автоматизировать процессы, которые до создания UDC в основном выполнялись вручную. Время приёма товаров было сокращено с часа до 15 минут, а комплектования деталей — с четырёх до одной минуты. Получаемые дополнительные данные также помогают руководству оптимизировать численность персонала в зависимости от объёма заказов и планировать профилактическое обслуживание, за счёт которого время простоя сокращается до минимума.

Тележка-робот

Давайте поговорим о горизонтальном сборщике заказов iGo neo CX 20 от STILL (рис. 6, [3]). Инновационный помощник для логистического сектора, ко-

торый будет присутствовать на каждом этапе пути, укомплектован лазерным сканером Pepperl+Fuchs R2000 2-D.

Рабочий процесс персонала на складе состоит из подъёма и погрузки, транспортировки и ходьбы. Люди, выбирающие работу сборщика заказов, должны обладать хорошей физической формой, быть стрессоустойчивыми и скрупулёзными. Как поставщик интеллектуальных решений для внутренней логистики команда разработчиков компании STILL постоянно ищет способы улучшить логистические процессы. В данном случае требовалось повысить производительность, обеспечить работу без усталости и улучшить эргономические характеристики за счёт повышения эффективности маршрутов автономных транспортных средств. Забегая вперёд, можно сказать, что цель была достигнута: сбор грузов стал эффективнее на 30%.

Раньше операторам приходилось вручную перемещать тележку для комплектования заказов. Новый комплектовщик заказов должен был автоматизировать этот процесс, двигаясь и управляясь автономно, самостоятельно следуя за операторами. Транспортное средство также должно было соответствовать строгим требованиям безопасности склада, избегая препятствий, снижая скорость при необходимости, пересекая перекрёстки только с разрешения оператора и поддерживая определённое расстояние до полок.

Двухмерный лазерный сканер R2000 (рис. 7) оказался соответствующим требованиям, предъявляемым к роботизированной системе. Фотоэлектрический датчик расстояния оснащён инновационной технологией измерения диапазона импульсов PRT (Pulse Ranging Technology) для получения надёжных и однозначных результатов измерения.

Он стабильно обнаруживает объекты и не подвержен влиянию таких помех, как посторонний свет. Оптимально подходящая HD-модель из семейства R2000 установлена на iGo neo CX 20 с левой и правой стороны за сиденьем водителя. Сотрудник располагается на сборщике заказов и вручную доводит его до целевой полки. Здесь управление транспортным средством идентифицирует этого человека как ответственного сборщика данных измерений R2000 и непрерывно отслеживает их, используя распознавание многомерных объектов. Благодаря углу измерения 360° в сочетании с небольшим размером пятна, высоким угловым разрешением и диапазоном измерения, подходящим для больших расстояний, датчик обеспечивает полный панорамный обзор. Не имеет значения, находится ли оператор рядом с комплектовщиком заказов, перед ним или за ним — iGo neo CX20 его «видит». Системе управления транспортным средством на основе двух лазерных сканеров не мешают другие сборщики заказов или обслуживающий персонал. Первоначальная настройка устройства проста, и транспорт готов к использованию сразу после доставки.

Роботизированная тележка независимо следует за оператором, определяет его положение и всегда точно позиционируется по отношению к полке и человеку. Её интеллект также позволяет обнаруживать пустые полки и проходить мимо них. Всё это происходит при соблюдении многих правил техники безопасности. Например, тележка будет ждать разрешения оператора перед пересечением перекрёстков. Лазерный сканер R2000 2-D имеет интерактивный дисплей, который позволяет отображать текстовые и графические сообщения. Во время первой публичной пре-



Рис. 6. Сборщик заказов iGo neo CX20, оснащённый лазерными сканерами R2000 2-D



Рис. 7. Лазерный сканер Pepperl+Fuchs R2000 2-D

зентации фотоэлектрический датчик следил за движениями посетителей выставки, во время ввода в эксплуатацию iGo neo CX20 эта функция стала неотъемлемым компонентом взаимодействия транспортного средства с комплектовщиком. На интерактивном дисплее датчик показывает операторам, что они зарегистрированы в выбранном роботизированном сборщике заказов, когда он находится в режиме движения, а также показывает, за кем именно следует машина. С помощью этого приложения, упрощающего повседневный сбор заказов, был сделан важный шаг вперёд во внутренней логистике.

Сингапур делится опытом

Стартовые условия в Сингапуре были похожи на существующие в Мангейме. Старый логистический центр перестал справляться со своими задачами, и модернизация процессов становилась всё более актуальной. 80 процентов продукции Pepperl+Fuchs поступает из городов государств Юго-Восточной Азии, а также из Вьетнама и Индонезии. Таким образом, было очевидно, что новый глобальный распределительный центр должен быть построен в регионе Юго-Восточной Азии. Сингапур с его современной инфраструктурой и транспортным сообщением, благоприятными для бизнеса правилами и хорошими условиями для импортных и экспортных операций предлагает для этого наилучшие условия. Директор сингапурского GDC так иллюстрирует полученную за счёт автоматизации хранения экономию времени: раньше, когда доставлялся 40-футовый контейнер (длина — 12,19 м; ширина — 2,43 м; высота — 2,59 м) с товарами, требовалось два дня на их инвентаризацию и транспортировку на стеллажи.

Сегодня та же работа выполняется всего за три часа. Структура и технология логистического центра в германском Мангейме не были полностью скопированы в GDC. Конечно, там использовался опыт Германии, но системы были основательно доработаны. Обновлённая версия, отработанная в Сингапуре, была затем перенесена обратно в Мангейм, так что теперь и самый первый распределительный центр находится на столь же высоком уровне.

Работа на свежем воздухе

Видимая с высоты птичьего полёта суматоха в контейнерном порту не утихает: в дождь и ветер, днём и ночью транспортные контейнеры снимаются и штабелируются, загружаются и разгружаются, прибывают и отправляются в путь. По сравнению с огромными контейнерами система кодирования положения WCS от Pepperl+Fuchs (PosiTrack™ Weg Codier System) ничтожно мала, но она очень важна для этих процессов.

В 2015 году в Шанхае, крупнейшем порту мира, было обработано более 36 миллионов стандартных контейнеров — это более одного контейнера в секунду! Чтобы справиться с таким быстрым темпом, все процессы должны идти гладко. Как только океанский лайнер с 20 000 контейнеров на борту пристыкуется к причалу, разгрузочные краны перемещаются на рельсы у причала. Они тоже являются настоящими гигантами: стрела на высоте более 50 метров должна достигать поверхности больших кораблей, чтобы можно было достать транспортные контейнеры из самых дальних углов погрузочной площадки. Грузовое судно едва пришвартовалось, как начали работу контейнерные мосты. Контейнеры один за другим цеп-

ляются захватом, поднимаются, в подвешенном состоянии перемещаются на землю и затем устанавливаются там. Обычно требуется меньше минуты, чтобы забрать контейнер и переместить его в зону погрузки мобильного порталного крана. Эти порталные краны меньше контейнерных мостов, но всё же достаточно велики, чтобы 40-футовый контейнер выглядел по сравнению с ними как коробка из-под обуви. Они передвигаются вперёд и назад по большим резиновым шинам или по рельсам.

В рабочей зоне такого крана, который выглядит как гигантские ворота, можно плотно штабелировать до шести контейнеров друг на друга и до 14 рядов бок о бок. Это делается для ускорения работы и для экономии места, потому что пространство и время — большие ценности в порту, тем более когда разгружаемое судно велико. В современных крупных портах контролируемые людьми процессы уже в значительной степени оптимизированы. Дальнейшее повышение эффективности требует ещё более высокой степени автоматизации — для этого решения от Pepperl+Fuchs подходят как нельзя лучше.

Козловой кран, например, может работать автоматически. Важнейшей предпосылкой для этого является способность крана распознавать своё точное местоположение в любой момент времени. Тут важна максимальная точность, так как контейнеры следует ставить как можно ближе друг к другу; большие допуски измерения приводят к значительным отклонениям на протяжённых участках. Новая версия системы кодирования положения WCS, оптимизированная для использования на открытом воздухе, предлагает превосходные датчики, с точностью до миллиметра определяющие положение козловых кранов (рис. 8).

Новый защищённый датчик WCS для использования вне помещений состоит из устойчивой к загрязнению кодирующей рейки, сделанной из нержавеющей стали, и U-образных датчиков сквозного луча с мощными инфракрасными светодиодами. Рельс устанавливается сбоку от пути козлового крана, а считыватель WCS находится на самом кране. Инфракрасный свет датчика проходит через прорези в направляющей, считыватель собирает результирующую кодовую комбинацию и преобразует её в указание абсолютного положения с точностью до $\pm 0,4$ мм. Даже на высоких скоростях WCS надёжно работает в ре-



Рис. 8. Датчики WCS применяются для позиционирования кранов в порту

альном времени и на расстояниях до 314 метров.

Считывание данных о положении — это бесконтактный процесс. Инфракрасный спектральный диапазон исключает любую засветку окружающими источниками света. Не влияют на него и колебания температуры. Основным нововведением этой версии WCS является двойной корпус считывателя. Система для использования на открытом воздухе снабжена дополнительным корпусом из высокопрочного специального пластика, который может выдерживать агрессивные механические воздействия, такие как удары и сотрясения. Датчик имеет степень защиты IP69, он термостойкий, водо- и пыленепроницаемый, хорошо переносит пароструйную очистку и устойчив даже к таким агрессивным веществам, как солёная вода, кислоты и щёлочи. Благодаря встроенному нагревателю, который автоматически включается при низких температурах, работа датчика возможна при температуре от -40°C . Всё это позволяет использовать устройство в портах по всему миру, от Арктики до самых жарких регионов, а также для других применений в суровых условиях гальванических производств, химической промышленности или мусоросжигательных заводов.

Гибкие возможности подключения позволяют осуществлять установку даже в стеснённых условиях. Небольшая общая ширина системы также экономит ценное пространство. В то же время с точки зрения интерфейса система WCS совместима со всеми предыдущими компонентами и может быть подключена к контрольной панели, на которую отправляются данные через последовательный интерфейс RS-485 или SSI. Для подключения к шинным системам доступен широкий спектр интерфейсных модулей. WCS появилась на рынке ещё в 1989 году как первая в мире система абсолютного позиционирования. С тех пор она зарекомендовала себя во многих областях внутренней логистики, а также в лифтовой технике и в автомобильной промышленности. Новая версия для установки вне помещений закладывает основу для полной автоматизации работы крупных устройств с длинными путями перемещения даже в суровых условиях (рис. 9).

КАРТИНА ИЗ БУДУЩЕГО

Прогуливаясь по Карлсруэ, вы можете почувствовать пульс науки: исследовательские центры, университеты и ака-



Рис. 9. Защищённая версия датчиков системы WCS

демии сформировали город. Технологический институт Карлсруэ (Karlsruhe Institute of Technology) известен во всём мире. Здесь продвижение к Индустрии 4.0 идёт полным ходом. В рамках проекта под названием KARIS PRO [4] сеть учёных и технологических партнёров, в которую входит Pepperl+Fuchs, занимается внедрением в производственные процессы настоящего «интеллекта роя».

Когда рой начинает движение, это представляет захватывающее зрелище: мобильные конвейеры кубической формы снуют по фабрике, как трудолюбивые муравьи, перевозя ящики с товарами или объединяясь в команду, чтобы переместить целую палету (рис. 10). Иногда они работают вместе, как большой роликовый конвейер, чтобы перемещать предметы, а когда появляется новый заказ, собираются вместе и формируют новую форму. Примечательно то, что система справляется с этим независимо, и нет необходимости в центральной панели управления.

Заказы становятся доступными через систему ERP, и независимые конвейерные блоки «договариваются» друг с другом через WLAN о том, какой из них и

что будет делать, на основе различных параметров. Какие единицы доступны в настоящее время? Какие подразделения имеют кратчайший путь к перевозке грузов? У каких устройств достаточно заряда батареи? Была создана настоящая киберфизическая производственная система, которая выходит за рамки традиционного представления о жёстких процессах и поэтому намного более эффективна.

Для проекта KARIS PRO были объединены профессиональные знания множества экспертов. Лазерный сканер анализирует окружающую обстановку, особый привод останавливает транспортное средство в случае возможных столкновений, а специально разработанное шасси обеспечивает максимальную гибкость при поворотах и манёврах в ограниченном пространстве, и это лишь некоторые из установленных компонентов. Ключевая технология внутреннего интеллекта KARIS PRO — это RFID (Radio Frequency Identification — радиочастотная идентификация), поскольку она передаёт информацию о товарах на конвейерные устройства, определяя, что и куда будет двигаться.

Поскольку RFID-метки могут быть установлены на дне или на боковых поверхностях ящиков, что позволяет производственному персоналу легко получить к ним доступ, пришлось установить головку чтения/записи RFID в определённом месте, рядом с большим количеством других электрических компонентов. Это было технически очень сложно, и задача решалась на протяжении всего проекта, так что специалистам по RFID из Pepperl+Fuchs пришлось серьёзно поработать: одна из головок чтения/записи типа IQN1 была модифицирована так, чтобы она имела



Рис. 10. Проект KARIS PRO – уже не фантастика

три особым образом расположенные в пространстве антенны, работающие независимо друг от друга. Это означает, что можно надёжно обнаруживать теги в различных точках коробки.

Путём адаптации системы и объединения отдельных компонентов автоматизации шаг за шагом было создано законченное решение, которое соединяет настоящее с будущим. KARIS PRO уже находится в стадии пилотного развёртывания в крупных автомобильных компаниях. Таким же образом эта универсальная система может быть адаптирована для работы в других областях промышленного производства.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Новый центр UDC в Хьюстоне предназначен для обслуживания рынков Северной и Южной Америки, но Pepperl+Fuchs может также использовать его как региональный выставочный зал для собственных логистических продуктов, где демонстрирует на практике работоспособность решений заинтересованным клиентам.

Однако наибольшую выгоду для клиентов принесёт более быстрая и надёж-

ная доставка, которая станет возможной благодаря оптимизированным и высококачественным логистическим процессам. Между прочим, они до сих пор являются предметом непрерывного улучшения, известного в компании как LOOP (Lean Operation and Organization in Processes – бережливая организация процессов). Склады сделали серьёзные шаги в направлении цифровой трансформации. Благодаря высокому уровню автоматизации цифровая логистика уже ощутима и может быть интегрирована в текущие процессы. Благодаря постоянному доступу ко всем данным и различным возможностям тонкой настройки процессы в распределительных центрах Pepperl+Fuchs в гораздо большей степени поддаются оптимизации. Динамическое управление техническим обслуживанием делает данные в режиме реального времени доступными для интеллектуальных систем, будь то информация от двигателей и тормозов кранов-штабелёров или от фотоэлектрических датчиков на челночных транспортёрах. Созданные модели прогнозов позволяют применять машинное обучение и, таким образом, проклады-

вают путь к профилактическому обслуживанию, которое значительно снизит количество внезапных отказов.

Поскольку Pepperl+Fuchs является производителем датчиков, результаты этих проектов, конечно же, чрезвычайно интересны для компании. В конце концов, мы находимся в процессе активного определения того, как будет выглядеть производство завтрашнего дня. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Data-Driven Partnership [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://amplify.pepperl-fuchs.com/articles/206/data-driven-partnership>.
2. Material Flow with Vision [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://amplify.pepperl-fuchs.com/articles/126/material-flow-with-vision>.
3. iGo Where You Go [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://amplify.pepperl-fuchs.com/articles/123/igo-where-you-go/>.
4. Harnessing the Swarm [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://amplify.pepperl-fuchs.com/articles/121/harnessing-the-swarm>.

E-mail: textoed@gmail.com



**Мы обновились и расширяем
ВАШИ КОМПЕТЕНЦИИ ОНЛАЙН**



**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ПРОСОФТ-МОСКВА**

Дистанционные курсы:

SCADA-СИСТЕМЫ

- Основы работы с программным пакетом ICONICS GENESIS64

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛК

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



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

WWW.PROSOFT.RU

Система машинного зрения с множеством видеокамер на основе BOXER-6639M

Вивьен Ван

Система машинного зрения, построенная на базе безвентиляторного промышленного компьютера BOXER-6639M компании AAEON, сканирует всё тело человека и определяет его размеры, а затем подбирает и рекомендует подходящую покупателю одежду. Встраиваемый компьютер имеет большое количество портов Gigabit Ethernet для подключения видеокамер и оснащается процессором Intel® Core™ 6/7-го поколения для быстрой обработки изображений, получаемых со всех видеокамер одновременно.

С появлением концепции Индустрии 4.0, оказывающей влияние на все аспекты машинного производства, её проникновение в технологии камер видеонаблюдения не заставило себя долго ждать и в последнее десятилетие лишь набирает обороты.

Ярким примером является объединение видеокамер с датчиками контроля движения и интеллектуальными системами (рис. 1), обеспечивающими такие преимущества, как автоматическое обнаружение объектов, сверхвысокая плавность видеоряда, низкий уровень

цифровых шумов и высокая чёткость изображения, а также лёгкая интеграция пользовательского интерфейса и упрощённый доступ к средствам управления.

Обнаружение и контроль движения — одни из важнейших функций в камерах видеонаблюдения. Встроенные датчики способны улавливать малейшее движение (рис. 2), а некоторые видеокамеры обладают такими функциями, как обнаружение источников тепла и подсчёт количества людей, находящихся в поле зрения.

Однако различных видов движений настолько много, что для получения нужного результата необходимо обеспечить их интеллектуальную фильтрацию и автоматический анализ. И для достижения такой прецизионной точности совершенно необходимо интегрировать видеокамеры в вычислительную архитектуру, способную обеспечивать не только интеллектуальную аналитику, но также надёжное подключение и электропитание камер видеонаблюдения и других необходимых элементов.



Рис. 1. Камера видеонаблюдения, интегрированная с интеллектуальной ИТ-системой, позволяет осуществлять обнаружение и контроль движения объектов

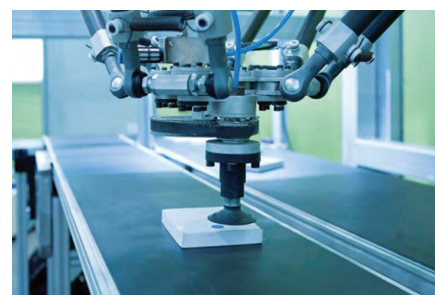


Рис. 2. Встроенные в видеокамеру датчики способны улавливать малейшее движение



Рис. 3. Промышленная видеокамера высокого разрешения

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ВЫБОРА ОДЕЖДЫ

Одна из компаний несколько лет назад разработала систему машинного зрения, которая позволяет сканировать всё тело человека и определять его размеры, а затем подбирать и рекомендовать подходящую покупателю одежду. Для сканирования используются промышленные видеокамеры высокого разрешения (рис. 3), обеспечивающие съёмку объектов со всех сторон — на 360°, с частотой 30 кадров в секунду.

С целью объединения множества камер видеонаблюдения с датчиками движения и другими необходимыми подсистемами в единую легко управляемую систему с унифицированным интерфейсом компания занялась поиском подходящей высокопроизводительной ИТ-платформы. Необходимо было обеспечить видеокамерам высокого разрешения непрерывную передачу изображения без потери целостности кадра или снижения разрешения.

Кроме того, вычислительная система должна быть сверхнадёжной, функционировать без сбоев и в процессе работы эффективно рассеивать тепло, ведь планируемые задачи обработки изображений высокой чёткости и анализ данных в реальном времени требуют интенсивных вычислений, вызывающих существенный нагрев центрального процессора (ЦП).

Также требовалось большое число LAN-портов — больше, чем имелось в существующих на рынке системах. Необходимо было обеспечить непосредственное подключение к системе большого количества камер видеонаблюдения для обеспечения максимальной эффективности обработки и безопасности данных. Одновременно должна происходить и передача информации в облако с тем, чтобы система могла проанализировать полученные данные и предложить покупателю наиболее подходящую одежду.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА С ПОДДЕРЖКОЙ БОЛЬШОГО ЧИСЛА КАМЕР ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Для решения всех описанных задач инженеры AAEON разработали BOXER-6639M — компактный безвентиляторный промышленный компьютер (box-PC, рис. 4) на основе процессоров Intel® Core™ 6-го и 7-го поколений в Socket-версии для настольных ПК с пожизненной поддержкой производителем. Эти



Рис. 4. Безвентиляторный промышленный компьютер BOXER-6639M имеет 7 портов Gigabit Ethernet (четыре из них с PoE)

процессоры архитектуры Kabylake/Skylake обеспечивают подключение графических дисплеев высокого разрешения и имеют встроенные функции энергосбережения. Кроме того, BOXER-6639M комплектуется ОЗУ объёмом до 32 Гб DDR4 SODIMM, при этом поддерживается также память с коррекцией ошибок ECC.

Промышленный компьютер компании AAEON оснащён богатым набором интерфейсов ввода/вывода. В наличии 7 портов Gigabit Ethernet, четыре из которых — с поддержкой технологии PoE, обеспечивающих одновременно с передачей данных и электропитание подключённой Ethernet-периферии мощностью до 80 Вт. Это позволяет строить на базе BOXER-6639M системы машинного зрения, обрабатывающие видеоизображения с большого количества IP-камер видеонаблюдения (рис. 5) одновременно. Также есть 6 портов RS-232/422/485 и интерфейс 34-битного цифрового ввода/вывода (DB-44). Изделие рассчитано на питание в широком диапазоне входного напряжения — от 12 до 36 В.

Все эти возможности позволили создать на основе BOXER-6639M мощную платформу, уверенно справляющуюся с обработкой больших массивов графических и видеоданных от 9 камер видеонаблюдения высокого разрешения, используемых клиентом. После того как первые образцы BOXER-6639M успешно прошли эксплуатационные испытания в рабочих задачах заказчика,



Рис. 5. IP-камера видеонаблюдения

продемонстрировав полную совместимость с ними, стабильность работы и богатую функциональность, устройства были введены в эксплуатацию.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОЫДЕЛЕНИЕМ

BOXER-6639M успешно справляется с нагревом ЦП благодаря уникальному безвентиляторному решению AAEON, которое обеспечивает эффективное охлаждение и быстрый отвод тепла даже в таких экстремальных условиях, как долгое жаркое лето. Это обеспечивает пользователям дополнительное преимущество в виде возможности работать с максимальной производительностью в любых условиях. Диапазон рабочих температур BOXER-6639M составляет $-25...+55^{\circ}\text{C}$, хранение возможно при температурах $-45...+80^{\circ}\text{C}$.

На верхней стороне BOXER-6639M расположена усовершенствованная крышка, под которой находится ЦП. Это позволяет пользователям легко открывать её, получая доступ к находящимся внутри компонентам. Таким образом, есть возможность проверять и обслуживать внутреннюю архитектуру промышленного компьютера самостоятельно, без передачи его производителю для проведения зачастую излишнего и ненужного обслуживания.

Более того, применение ЦП в Socket-версии позволяет пользователю легко его менять в случае выхода из строя или необходимости установки более производительной версии. Данное решение гораздо более экономичное и эффективное в сравнении со многими другими промышленными ПК.

Такая конструкция крышки обеспечивает клиенту возможность самостоятельно проводить базовую диагностику BOXER-6639M и устранять неисправности. Необходимость обращаться за поддержкой и техническим обслуживанием к изготовителю в большинстве случаев отпадает, что сокращает время и затраты на исследования и разработки.

МГНОВЕННАЯ ОБРАБОТКА ГИГАНТСКИХ ОБЪЕМОВ ИНФОРМАЦИИ

Применение BOXER-6639M в связке с видеокамерами клиента обеспечивает ему возможность уверенно сканировать, сопоставлять и классифицировать изображения со скоростью более ста кадров в минуту. Далее собранная информация передаётся в базу данных и подвергается



Рис. 6. Видеокамера представляет в электронном виде физическую структуру любых объектов

алгоритмической обработке, погрешность которой составляет менее 0,5%.

По своей сути машинное зрение [1] — это представление в электронном виде физической структуры объектов, которую мы воспринимаем (рис. 6). При этом десятикратно сокращается время обработки данных и полностью исключаются человеческие ошибки.

В более широком контексте машинное зрение обеспечивает долговременную поддержку концепции Инду-

стрии 4.0 и непрерывную адаптацию к постоянно эволюционирующим потребностям клиента. При этом машинное зрение легко можно использовать в широком спектре промышленных технологических процессов, сокращая время производства продукции и одновременно повышая не только её качество, но и эффективность производства в целом.

Благодаря BOXER-6639M от AAEON клиент смог максимально эффективно

объединить в одну систему сеть своих видеокамер и настроить их работу. Более того, применение хорошо отлаженной системы машинного зрения позволило компании предоставить своим клиентам высочайший уровень сервиса в процессе автоматизированного подбора одежды без участия человека.

С появлением Интернета вещей (IoT) и систем автоматизации различных процессов компании всё чаще смотрят в сторону интеллектуального производства, которое уже демонстрирует высокоэффективные решения и значительно повышает результативность бизнеса. В то же время машинное зрение, создание цифровых изображений и 3D-моделирование сегодня находятся ещё на начальном этапе своего развития, а вместе с ними — и сопутствующая ИТ-архитектура, необходимая для их поддержки. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Holton W.C. By any other name [Электронный ресурс] // Режим доступа : http://www.vision-systems.com/articles/print/volume-15/issue-10/Departments/Inside_Vision/by-any-other-name.html.

30 кВт ДВУНАПРАВЛЕННОЙ ЭНЕРГИИ В НЕБОЛЬШОМ ПРИБОРЕ

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



Elektro-Automatik



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

PROSOFT®

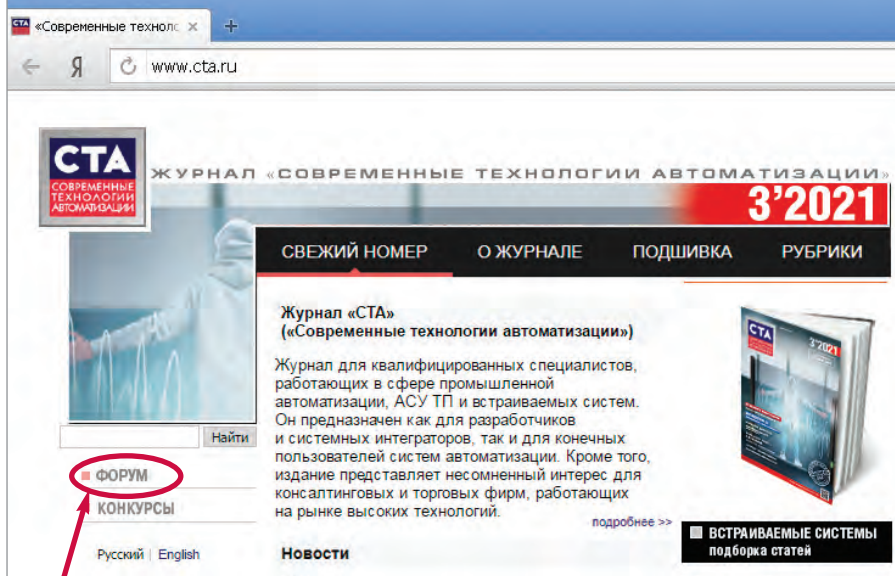
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



«СТА» в Internet: www.cta.ru



Приглашаем читателей принять участие в работе форума на сайте журнала «СТА»: www.cta.ru

Уважаемые читатели!

Присылайте в редакцию вопросы, ответы на которые вы хотели бы увидеть на страницах журнала. Мы также будем благодарны, если вы сообщите нам о том, какие темы, по вашему мнению, должны найти своё отражение в журнале.

Приглашаем к сотрудничеству

Редакция журнала «СТА» приглашает к сотрудничеству авторов и научных редакторов.

Телефон: +7 (495) 234-0635
E-mail: info@cta.ru

Уважаемые рекламодатели!

Журнал «СТА» имеет тираж 10 000 экз., распространяется по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также по прямой рассылке ведущим компаниям стран СНГ, что позволит вашей информации попасть в руки людей, принимающих решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.

Платные публикации

Все вопросы, касающиеся размещения и оформления Вашей публикации, можно выяснить с Ириной Савиной.

Звоните прямо сейчас:
Телефон: +7 (495) 234-0635
E-mail: savina@soel.ru



Журнал «СТА» доступен в печатной и электронной версиях

Для квалифицированных специалистов, работающих в сфере промышленной автоматизации, АСУ ТП и встраиваемых систем, на сайте журнала www.cta.ru может быть оформлена **БЕСПЛАТНАЯ** подписка на **электронную версию**. Ссылка на электронную версию журнала будет приходить на e-mail адрес, указанный в анкете на сайте.



Для гарантированного и регулярного получения **печатной версии** журнала необходимо оформить на неё **ПЛАТНУЮ** подписку через

подписное агентство «Урал-Пресс»
Телефон: +7 (499) 391-6821
+7 (499) 700-0507



ЧИТАЙТЕ В ЖУРНАЛЕ «Современная электроника» № 5/2021

- Чем заменить кремниевую электронику
- Методики ЭМС-тестирования
- Стандартизация умного дома
- Беспилотник на привязи
- Неразрушающий анализ наноструктур
- Возрождение Дня радио

Оформляйте подписку на журнал «Современная электроника» и читайте печатную версию или электронную версию на сайте www.soel.ru

РЕКЛАМА В НОМЕРЕ

Компания или бренд	Страница
ACME	13
ADLINK	91, 93
Advantech	89, 94
AdvantiX	45, 79
Apacer	12
APLEX	4-я обл., 89
BioSmart	93, 95
CyberPower	83, 89, 92, 93
EA Elektro-Automatik	58, 96
EtherWAN	1, 90, 93
Fastwel	25, 31
GeoVision	90
Getac	90, 93, 96
Harting	95
IBASE	91, 92
ICONICS	21, 35, 94
Ikey	3-я обл.
Indukey	3-я обл.
Innodisk	15
Libelium	95
MasterSCADA	30
NSI	3-я обл.
Pepperl+Fuchs	49, 91, 92
PFORT	2-я обл.
QNX	79
Raystar	90
Schroff	2
Spectrum	17, 90, 96
TDK-Lambda	89, 91, 93
VIPA Yaskawa	81
WAGO	89, 92
XP Power	91, 92
АВД Системы	90
ДОЛОМАНТ	63
ПРОСОФТ	55, 79
Прософт-Системы	91

Сканеры помехоэмиссий на рабочем столе – замена безэховых камер

Виктор Макаров

В статье рассмотрены компактные сканеры для проведения предсертификационных испытаний на помехоэмиссию устройств в диапазоне частот 150 кГц – 8 ГГц. Приведено сравнение данных инструментов с ручными пробниками и безэховыми камерами. В качестве примера применения сканеров представлены результаты измерений платы Fastwel CPC313.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач, которые стоят сегодня перед разработчиками электронного оборудования, является сокращение сроков разработки, что, в свою очередь, приводит к более быстрому выводу продукции на рынок. Для этого разработчикам необходимы эффективные и надёжные инструменты для испытаний и измерений. В частности, для измерений, связанных с помехоэмиссией (вопросы помехоустойчивости в данной статье не рассматриваются) и электромагнитной совместимостью (ЭМС), общепризнанными инструментами являются ручные пробники ближнего поля и безэховые камеры (БЭК). Однако оба инструмента обладают определёнными недостатками. Например, они не позволяют работать в режиме реального времени (РРВ). Измеряя с помощью ручного пробника поле, излучае-

мое той или иной областью печатной платы или модуля, разработчик рискует упустить интересующий его сигнал, излучаемый в этот момент другой областью. Данная проблема особенно актуальна, если интересующие сигналы представляют собой редкие, непостоянные явления. Измерения в БЭК требуют большого количества времени. Кроме того, измерения в БЭК означают большие денежные инвестиции, как в случае владения собственной камерой, так и при её аренде. Наконец, результаты измерений в БЭК дадут спектр излучаемых тестируемым устройством сигналов и помех, но не ответят на вопрос о том, где находятся источники излучения внутри устройства. Измерения ручными пробниками на этот вопрос отвечают, однако, так как эти измерения проводятся буквально вручную, встаёт вопрос о скорости измерений, их повторяемости,

накоплении и обработке данных. Одно дело провести измерения устройства размером со спичечный коробок – его небольшую площадь можно быстро просканировать, полученные пики спектра записать в блокнот или сделать скриншоты с подключённого к пробнику анализатора спектра. А теперь представьте, что тестируемое устройство (печатная плата, модуль) имеет размер листа бумаги А4, на нём расположены различные функциональные блоки. Определить местоположение источников сигналов и помех, отследить их распространение на устройстве и, что немаловажно, упорядочить и структурировать результаты измерений – всё это может занять очень много времени у разработчика. И всегда при таких измерениях высока вероятность ошибки из-за человеческого фактора. Напрашивается логичный вопрос и вместе с ним реше-



Рис. 1. Настольные сканеры для испытаний на помехоэмиссию (слева направо: EMScanner, EMScannerR и EMProbe)

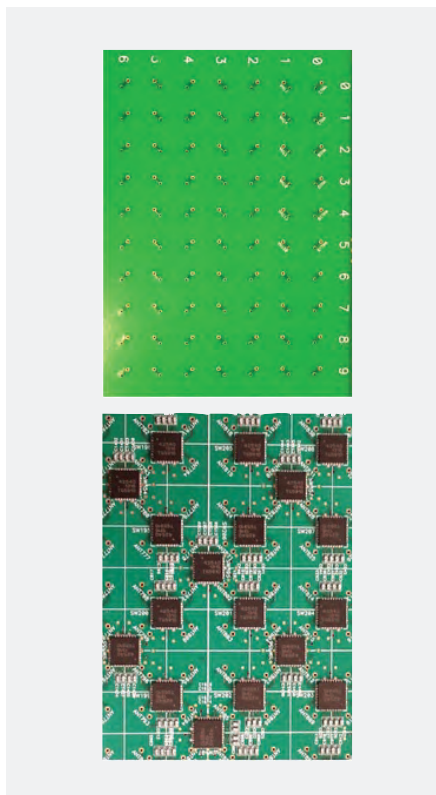


Рис. 2. Матрица антенн и высокоскоростные ВЧ-переключатели сканеров

ние: а что если измерения пробниками автоматизировать, вместо того чтобы выполнять их вручную? Этот подход реализован в настольных компактных сканерах производителя Y.I.C. Technologies (ранее сканеры выпускались компанией EMSCAN), работающих в РРВ. Модельный ряд данных сканеров (рис. 1) позволяет проводить предсертификационные испытания на помехоэмиссию печатных плат и модулей без использования БЭК, прямо на рабочем столе.

ПРИНЦИП РАБОТЫ СКАНЕРОВ

Сканеры построены на базе матриц элементарных петлевых антенн магнитного поля и ряда высокоскоростных ВЧ-переключателей (рис. 2). Измерения поля проводятся в ближней зоне.

Внутри сканера находится антенная решётка, состоящая из 1218 антенн-пробников. Благодаря большой плотности размещения антенн прибор позволяет локализовать место, в котором поле превышает заданный порог, с точностью до 0,1 мм (обеспечивается старшей моделью сканеров) в диапазоне частот 150 кГц – 8 ГГц. Следует отметить, что в комплект поставки входит также специализированное программное обеспечение (ПО), которое вместе со сканером представляет собой решение, обеспечивающее повторяемость измерений, накопление и обработку их ре-

зультатов. Для работы потребуется внешний анализатор спектра, который приобретается отдельно. Поддерживается большинство моделей основных мировых производителей анализаторов спектра. Однако если модели имеющегося анализатора спектра в списке поддерживаемого оборудования нет, можно заказать написание соответствующего драйвера. Сканер может проводить измерения в нескольких режимах, однако в начале работы с исследуемым устройством в первую очередь рекомендуется сканирование в спектральном режиме, чтобы определить полный спектр излучения с тестируемого устройства. При этом можно выбрать область сканирования, задействовав лишь нужные из всех 1218 антенн. В результате пользователь получит набор частот, на которых излучает исследуемое устройство. Далее можно получить пространственное амплитудное распределение поля на каждой из них. Для этого выбирается пространственный режим сканирования и фиксируется одна из частот. Полученное распределение поля отображается с помощью цветовой шкалы, а для сопоставления данного распределения с топологией устройства в ПО сканера предусмотрена функция импорта и наложения изображения устройства из HPGL/Gerber/Jpeg-файлов. В режиме пространственного сканирования реализован РРВ, который позволяет непрерывно и одновременно отслеживать распределение поля по всему устройству. Таким образом, разработчик, добавив, изменив или убрав какой-то элемент конструкции своего модуля, моментально увидит изменения поля по всей площади устройства. Для регистрации редких непериодических сигналов в ПО предусмотрена функция накопления пиков в течение

всего времени измерения, работающая как в спектральном, так и пространственном режимах сканирования. Все эти возможности существенно ускоряют процесс разработки устройства. Дополнительно пользователю также доступен режим пространственно-спектрального анализа, в котором при сканировании набираются данные пространственного амплитудного распределения поля в диапазоне частот и при выборе интересующей частоты из спектра для неё мгновенно отображается соответствующее пространственное распределение.

Таким образом, сканеры позволяют разработчикам решать широкий круг задач: проводить анализ распространения сигнала от источников питания, оценивать качество трассировки ВЧ печатных плат, решать вопросы экранирования и фильтрации паразитных сигналов, оценивать ЭМ обстановку внутри 19-дюймовых телекоммуникационных стоек, анализировать кондуктивные/индуктивные помехи. Сканеры могут быть также использованы для контроля качества продукции на производстве.

Ассортимент сканеров представлен тремя моделями – EMScanner, EMScannerR и EMProbe (рис. 1).

EMScanner – модель со стандартным пространственным разрешением 7,5 мм. Модель сканера высокого разрешения EMScannerR может работать в двух режимах:

- 1) в РРВ и высокой скорости, аналогично модели EMScanner со стандартным пространственным разрешением 7,5 мм;
- 2) в режиме высокого разрешения без РРВ. Благодаря встроенному моторизованному позиционеру пространственное разрешение может быть улучшено до 0,1 мм (рис. 3). Данное реше-

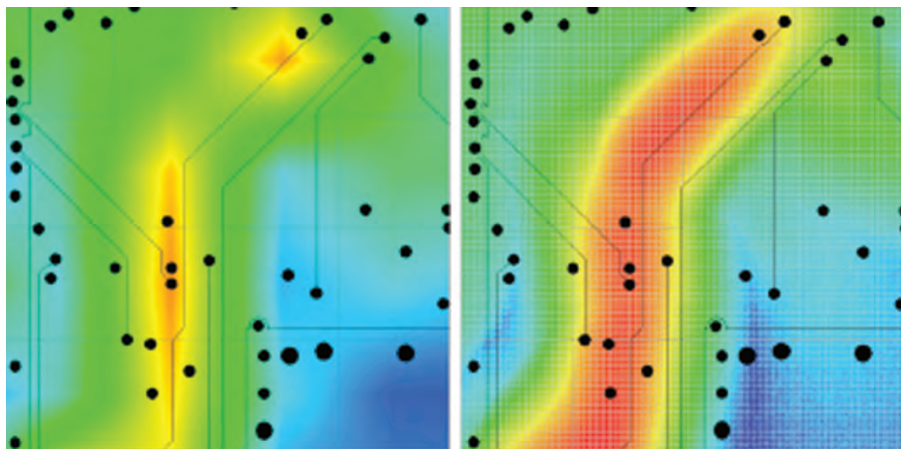


Рис. 3. Результаты пространственного сканирования со стандартным (слева, 7,5 мм, использована интерполяция) и высоким (справа, 0,1 мм, без интерполяции) разрешением

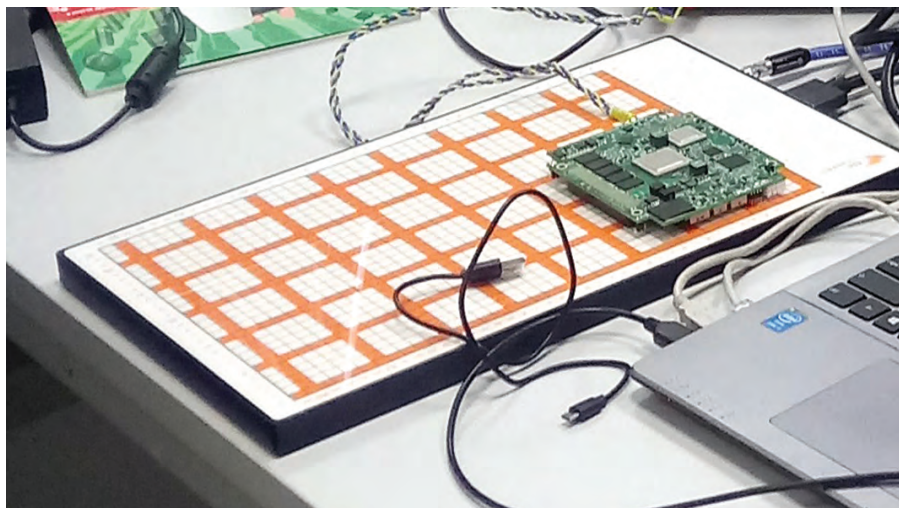


Рис. 4. Подготовка к измерениям сканером процессорного модуля CPC313

ние позволяет исследовать проблемы ЭМС на уровне микросхем и их частей. Модель EMProbe представляет собой роботизированную руку-пробник, где пробник всего один, но позволяет, в отличие от моделей EMScanner и EMS-cannerR, проводить трёхмерные измерения и подойдёт для сканиро-

вания устройств, имеющих объёмные элементы. Если говорить про точность измерений сканерами, то производитель приводит в качестве погрешности измерений диапазон ± 3 дБ (плюс дополнительную погрешность будет вносить анализатор спектра), что вполне доста-

точно для качественной и количественной оценок на предсертификационных испытаниях.

ПРИМЕР ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЕЙ СИГНАЛОВ РЕАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Далее рассмотрим в качестве примера применения сканеров измерения в диапазоне 30–1000 МГц процессорного модуля Fastwel CPC313 формата StackPC на базе процессора Baikal-T1 (рис. 4).

Сначала был измерен спектр фона в помещении с выключенным тестируемым устройством, расположенным на сканере (рис. 5).

Далее на устройство было подано/питание и измерен спектр фона + сигнала от устройства (рис. 6). Затем с помощью одной из функций ПО сканера из спектра фона + сигнала был вычтен спектр фона, и таким образом получен спектр сигнала от устройства (рис. 7). Сразу скажем, что полученные уровни сигналов с устройства не превышают значения в 17 дБ, что соответствует ГОСТ 30805.22 класс А (максимально допустимая напряжённость поля ИРП от ОИТ класса А может достигать 40 дБ в диапазоне частот от 30 до 230 МГц; здесь ИРП – промышленные радиопомехи, ОИТ – оборудование информационных технологий).

На рис. 7 отчетливо виден набор пиков, представляющих сигналы от тестируемого устройства, часть из которых является, вероятно, набором гармоник.

Далее для одного из пиков спектра излучения устройства – 166,6 МГц – проведено сканирование в пространственном режиме и получено распределение поля по устройству на данной частоте (рис. 8). Для сопоставления результатов сканирования устройство было сфотографировано, фотография загружена в ПО сканера.

На рис. 8 чётко видна основная область устройства (отображена красным цветом), из которой происходит излучение на частоте 166,6 МГц. Таким образом, всего за несколько минут на сканере были проведены измерения устройства, которые позволили охарактеризовать собственное излучение последнего как в частотной, так и пространственной области, что будет являться ценной информацией для разработчика при решении проблем в конструкции.

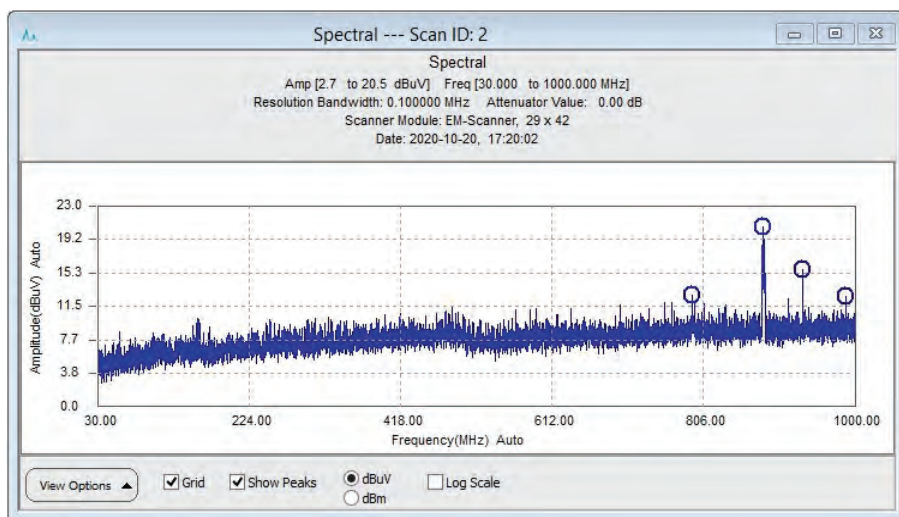


Рис. 5. Спектр фона с выключенным тестируемым устройством

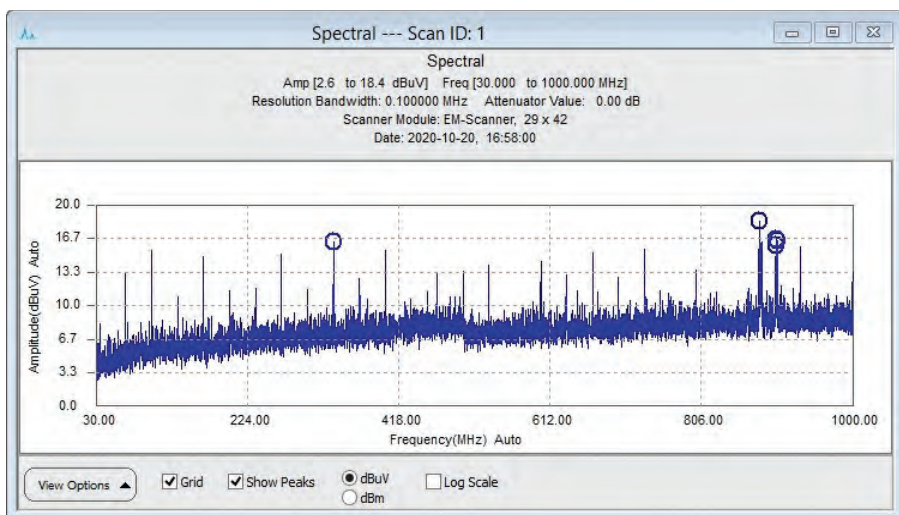


Рис. 6. Спектр от включённого тестируемого устройства + фон

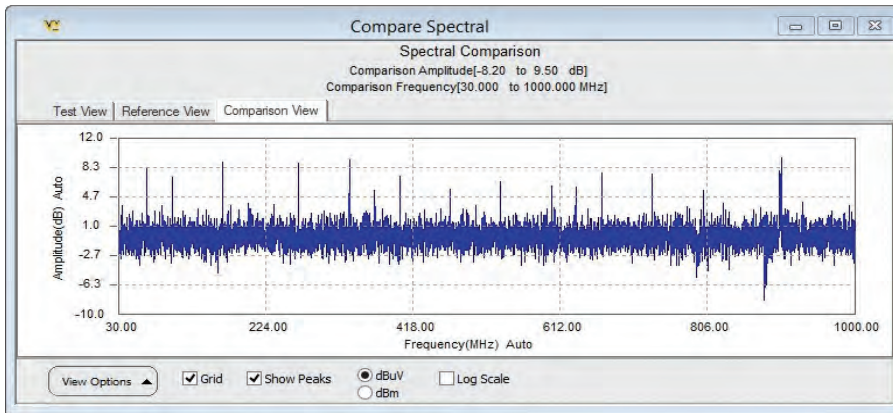


Рис. 7. Спектр от включённого тестируемого устройства

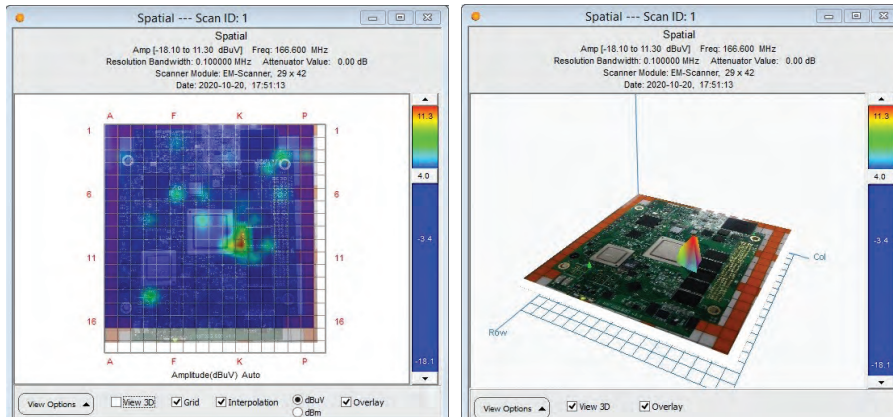


Рис. 8. Пространственное распределение поля на частоте 166,6 МГц, 2D- и 3D-отображение

Полученные данные характеризуются хорошей повторяемостью, систематизированы и готовы для дальнейшей обработки. При помощи сканера удалось подтвердить соответствие процессорного модуля СРС313 требованиям стандарта на электромагнитную совместимость в отсутствие безэховой камеры, что даёт уверенность в успешном прохождении соответствующих испытаний в аккредитованной лаборатории.

Появление такого мощного инструмента у разработчиков печатных плат и модулей позволяет в режиме реального времени анализировать их работу, оптимизировать конструкцию, решая вопросы ЭМС и добиваясь оптимальных характеристик прямо за рабочим столом. В результате требуемое время на разработку различных устройств может быть существенно сокращено – в десятки раз и более. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. EMScanner: техническое описание [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://yictechnologies.com/wp-content/uploads/2020/06/EMScanner-Data-Sheet-V01.0120.pdf>.

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



Пришло время подготовиться к PoE-мощности в 100 Вт

Рон Теллас

В статье приводится краткий обзор основных направлений развития технологии PoE, а также описаны дополнительные требования, которые предъявляются к физическому уровню согласно модели OSI.

С каждым годом интерес к проектам умного здания и умного дома только усиливается. Как правило, роль одной из основополагающих технологий в данных проектах отводится Power over Ethernet (PoE, обеспечение электропитания через линию передачи данных). PoE позволяет по единому Ethernet-кабелю передавать как данные, так и электроэнергию на умные IP-устройства, такие как цифровые вывески, камеры безопасности, беспроводные точки доступа, аудио- и видеоборудование. При этом технология PoE также предлагает несколько преимуществ, которые положительно сказываются на экономии времени и денег.

- Снижение затрат на прокладку кабелей и их монтаж. Поскольку устройства больше не требуют отдельных линий для данных и электропитания, то для работы необходимо одно Ethernet-соединение для передачи данных, которое обеспечит передачу данных и электропитание.
- Обмен данными в режиме реального времени. Когда IP-устройства подключены к сети, то они могут осуществлять как полноценный высокоскоростной обмен данными между собой, так и отправку данных в единый центральный пункт сбора информации.
- Обеспечение гибкости при установке устройства. Технология PoE позволяет размещать оборудование с учётом наиболее практичного местоположения, а не с учётом расположения электрических розеток.
- Быстрая и лёгкая установка. Фактически монтажникам сети передачи данных необходимо только провести Ethernet-линию.

- Обеспечение быстрой и лёгкой масштабируемости проекта при необходимости.
- Централизованное удалённое управление и контроль устройства и его режима электропитания через Ethernet-сеть.
- Повышение гибкости проекта, позволяющее оперативно перемещать, добавлять и изменять данные без прерывания рабочих процессов.

История стандартов PoE

Стандарты PoE описывают требования к взаимодействию между оборудованием источника питания (PSE, Power Supply Equipment), которое обеспечивает подачу электропитания на линию, и устройствами питания (PDs, Power Devices), которые получают питание от PSE. Технология PoE существует с начала 2000-х годов, поэтому большинство пользователей знают о возможностях и преимуществах данной технологии.

Первая версия PoE обеспечивала выдаваемую мощность PSE до 15,4 Вт, и соответствующим сетевым оборудованием фактически обеспечивалось питание устройств мощностью до 13 Вт. Применялось оно в основном для питания и подключения VoIP-телефонов, беспроводных точек доступа и IP-камер наблюдения.

По мере того как использование PoE стало широко распространённым, например, для беспроводных точек доступа IEEE 802.11, устройствам с PoE-питанием добавили больше функций, которые просто требуют больше энергии. В результате обновлённый стандарт IEEE 802.3at-2009 увеличил мощность PSE до 30 Вт, чтобы обеспечить питание

устройств до 25,5 Вт по двум витым парам Ethernet-кабеля.

Сегодня рынок готовится к четырёхпарному PoE — это стандарт IEEE 802.3bt, который предлагает два дополнительных уровня мощности:

- 1) минимум 60 Вт мощности PSE для каждого порта PoE (до 51 Вт для каждого устройства);
- 2) минимум 90 Вт мощности PSE для каждого порта PoE (до 71 Вт для каждого устройства).

Влияние PoE на структурированные кабельные системы

Ethernet-кабели рассчитаны на передачу данных не более чем на 100 м в условиях работы при комнатной температуре. Если температура кабеля по какой-либо причине повысится, его сопротивление и вносимые потери также увеличатся. Возможной причиной повышения температуры кабеля является проходящий через него ток, необходимый для питания PoE-устройств. По мере увеличения уровня мощности PoE растёт и величина тока, который проходит через кабель. В этой ситуации более высокие уровни тока увеличивают количество энергии, рассеиваемой в кабеле, и могут привести к проблемам с производительностью физической линии. Если кабели плотно упакованы в лотки и каналы или находятся в больших кабельных пучках, вероятность накопления тепла увеличивается ещё больше, ведь фактически нет возможности эффективно рассеивать тепло (рис. 1).

Когда кабели нагреваются, вносимые потери увеличиваются, создавая больше возможностей для простоя; если температура поднимается выше номи-

нальной температуры кабеля, это также может привести к повреждению кабеля. Чтобы учесть увеличение вносимых потерь при повышении температуры, стандарт ANSI/TIA-568.2-D рекомендует уменьшить длину PoE-линии. Снижение расстояния позволяет линии удовлетворять тем же требованиям к производительности вносимых потерь, только на более короткой дистанции.

Контроль значения температуры кабеля необходим для поддержания низкого уровня вносимых потерь и снижения вероятности битовых ошибок (а также для предотвращения повреждения кабеля). Если осуществлять контроль по температурным параметрам линии и ограничивать их повышение, то можно получить несколько дополнительных преимуществ.

- Поддержание превосходных характеристик передачи (снижение вносимых потерь). Снижение потребности в охлаждении кабельных каналов.
- Возможность работы кабеля при высоких температурах окружающей среды без превышения температурных норм.
- Возможность использования больших кабельных пучков при создании линии.

Не менее важными, чем кабель, являются соединения (например, коннекторы и разъёмы), которые мы используем в задачах PoE. При отключении устройства с PoE-соединением между контактами соединителя может возникнуть дуга (искра), если удалённое устройство активно потребляет питание. Пользователь при этом не находится в опасности, но дуга в зоне электрического контакта может вызвать проблемы с соединителем и дальнейшей работой линии, что сделает передачу данных невозможной.

В связи с этим, когда дело доходит до отключения коннектора под нагрузкой PoE, предлагается использовать соединители, соответствующие стандарту IEC 60512-99-001 «Соединители для электронной аппаратуры. Испытания и измерения. Часть 99-001. Схема испытаний для замыкания и размыкания соединителей под электрической нагрузкой. Испытание 99а. Соединители, используемые в кабелях связи с витой парой и удалённым питанием». Данная схема испытаний предназначена для замыкания и размыкания соединителей под электрической нагрузкой (рис. 2). Тест признаётся пройденным, если после 100 циклов и проходящем токе

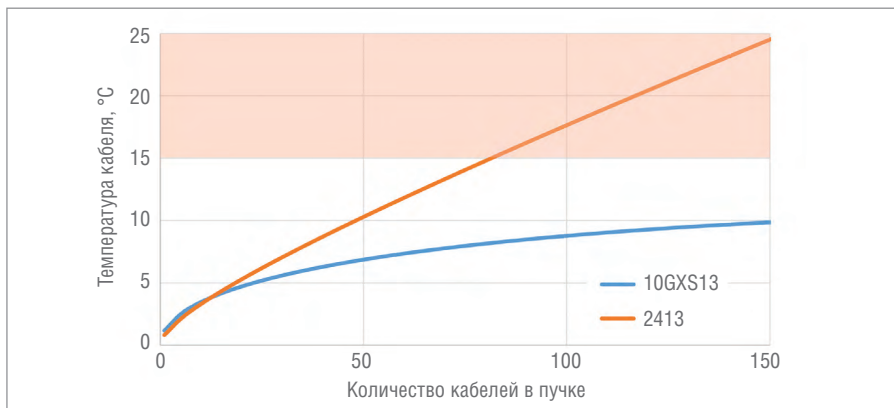


Рис. 1. Зависимость температуры кабелей Belden (10GXS13 и 2413) от количества кабелей в пучке при нагрузке 1000 мА на каждую пару проводников, прокладка вне кабель-канала

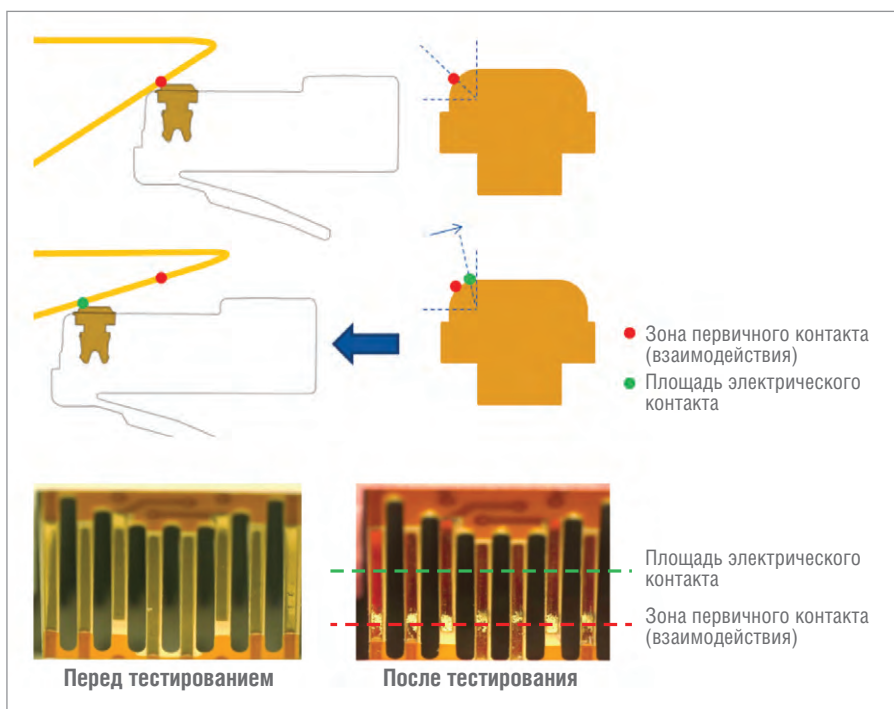


Рис. 2. Соединитель RJ-45 при работе с PoE-устройствами в процессе испытаний по замыканию и размыканию соединения под электрической нагрузкой

600 мА на проводник изменение контактного сопротивления сохраняется < 20 мОм. Выбирая соединители для PoE-систем, соответствующие этим методам тестирования, вы можете быть спокойны, зная, что дуга не повредит его.

Обновлённая версия стандарта – IEC 60512-99-002 – в настоящее время находится в черновой форме. Первоначально требования изменения контактного сопротивления составляли < 20 мОм после 100 циклов при токе 1000 мА на проводник. Но окончательная версия будет иметь требования на изменение контактного сопротивления < 20 мОм после 100 циклов при 2000 мА на проводник.

Также есть дополнительный стандарт, который относится к соединителям, – IEC 60603-7. Разъёмы, изготовленные в соответствии с этим стандартом, обес-

печат правильное сопряжение. Данный стандарт описывает конструктив, в частности, указания о том, где должен быть установлен контакт после подключения. Согласно этому стандарту контакт должен располагаться на радиусе прокалывающей пластины соединителя RJ-45 (рис. 2), а не в других местах, например, в верхней части. Точка электрического контакта на радиусе наряду с консольным контактом гнезда позволяет штекеру отсоединиться от гнезда вне зоны электрического контакта, гарантируя, что удаление штекера никоим образом не повредит линию передачи данных.

Ещё один важный документ – TSB-184-A. Это руководство по поддержке подачи питания по сбалансированным кабелям витой пары также было создано в дополнение к требованиям инфра-

структуры ANSI/TIA-568. В нём описывается применение кабеля при подаче питания с использованием всех четырёх пар в кабеле, до 1000 мА на пару для поддержки максимальной мощности 100 Вт. По рекомендациям TSB-184-A подача PoE-питания может быть обеспечена через кабель категории 5е и выше без ущерба для производительности или функциональности.

Для достижения наилучшей производительности также рекомендуется:

- оставлять кабели размотанными, когда это возможно, чтобы облегчить лучшее рассеивание тепла, а если это невозможно, то следует использовать меньшие пучки;
- ограничивать количество кабелей в пучке в соответствии с документом TSB-184-A или руководящими принципами производителя для контроля потенциального повышения температуры и поддержания работоспособности кабеля;
- использовать четырёхпарные кабели категории 6А для новых установок PoE.

А КАК НАСЧЁТ КАБЕЛЕЙ 28 AWG?

Патч-корды малого сечения 28 AWG могут использоваться в системах PoE, но рекомендации по передаваемой мощности могут быть разными. Компания Belden рекомендует использовать мощность 60 Вт или менее при максимальном количестве 12 кабелей в пучке. При этом не следует превышать длину 15 м, чтобы поддерживать сопротивление постоянного тока для канала ниже требования PoE в 25 Ом.

НОМИНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАБЕЛЕЙ LP И PoE

Подавляющее большинство современных приложений PoE-устройств потребляет мощность 60 Вт и ниже (тип PoE 3). Но требуемый уровень мощности растёт, и в будущем порог станет выше.

Чтобы нивелировать опасения по поводу повышения температуры кабеля при использовании PoE, Underwriters Laboratories Inc. (UL) ввела свою сертификацию по ограниченной мощности (Limited Power – LP) в конце 2015 года. Кабель LP – это тот, который сертифицирован UL на не превышение номинальной температуры оболочки при определённых условиях (после поправки на температуру окружающей среды +45°C), это означает, что надёжность материалов изоляции и оболочки будет со-

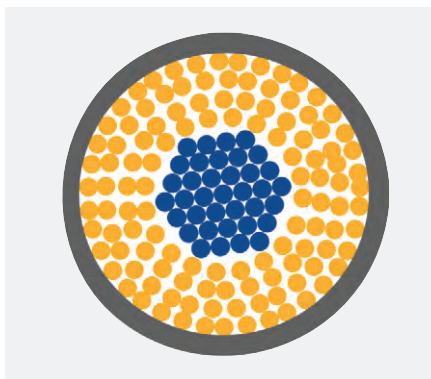


Рис. 3. Тест Ethernet-кабеля для получения статуса LP от Underwriters Laboratories Inc.

хранять свойства, когда кабель достигнет своей номинальной температуры. Это происходит за счёт изготовления кабеля из материалов, способных выдерживать более высокие температуры.

Для того чтобы кабели прошли испытания и получили сертификат LP, UL связывает 192 кабеля вместе в закрытый неметаллический трубопровод длиной 6 футов (182,88 см), покрытый изоляцией с обоих концов (рис. 3). Кабели подвергаются воздействию различных токов, и UL отслеживает повышение температуры внутри кабелей. Сила тока в каждом проводнике увеличивается с 0,5 до 1 А с шагом 0,1 А или до тех пор, пока температура внутри кабельного пучка не достигнет номинального значения. Затем сила тока фиксируется, и это значение становится номинальной силой тока LP. Номинальное значение LP всегда определяется током, который кабель может обрабатывать на каждом проводнике без превышения номинальных температур.

Существуют две ситуации, в которых может потребоваться кабель LP.

1. Энергоснабжающее оборудование способно работать с мощностью более 60 Вт, например PoE Type 4.
2. Размер кабельных жгутов неизвестен или не контролируется.

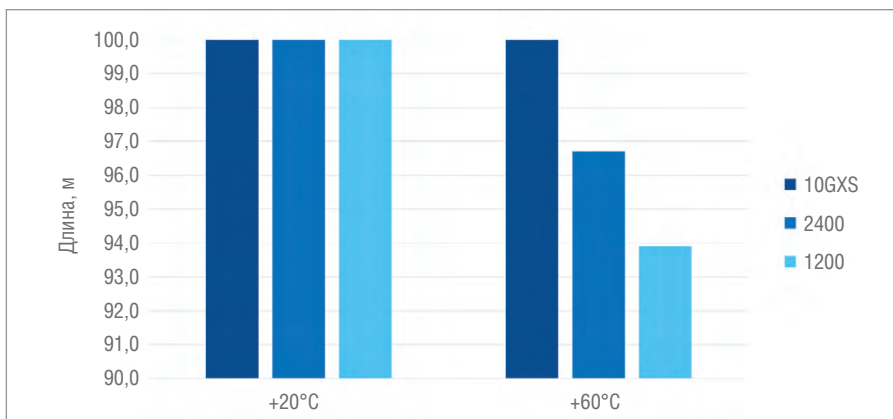


Рис. 4. Длина Ethernet-линии передачи при различной температуре

В этих случаях выбор кабеля с номинальным значением LP обеспечит безопасную работу без превышения температурных норм.

РЕШЕНИЕ BELDEN ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ 100 Вт PoE

Итак, когда кабель может передавать данные на 100-метровое расстояние при более высоких температурах? Только когда он спроектирован и изготовлен для этого, и компания Belden выявила этот факт в ходе испытаний.

Для проверки температурных характеристик различные кабели Belden были помещены в специальную камеру для измерения вносимых потерь при изменении температуры. Данные были получены для каждого кабеля, измерения вносимых потерь регистрировались при изменении температуры.

Данные, полученные в результате этих испытаний, учитывали уровни вносимых потерь соединителя и патч-корда, чтобы определить максимальную длину типового канала с учётом вносимых потерь канала. Используемая модель представляет собой линию 100 м с начальной постоянной длиной канала 90 м и 10-метровым патч-кордом.

Предполагалось, что соединители и патч-корды используются в контролируемой среде (при комнатной температуре, с вносимыми потерями, которые всегда одинаковы). Предполагалось, что постоянные линии связи находятся при более высокой температуре +60°C (то же предположение использовалось в TSB-184-A, где температура окружающей среды составляет +45°C, а повышение температуры из-за тока PoE и обвязки кабеля составляет 15°C).

В ходе PoE-тестов было доказано, что кабель Belden 10GXS позволяет преодолевать расстояния до 100 м, сохраняя при этом обещанный уровень производительности (рис. 4). Он также имеет

меньший диаметр для экономии места в кабельных лотках и использует барьерную технологию EquiBlock™ для достижения равномерного рассеивания теплового потока при сохранении производительности.

В паре с REVConnect® – новой системой соединителей Belden (рис. 5) – кабель 10GXS действительно может поддерживать все требования к производительности и надёжности, необходимые для передачи 100 Вт PoE.

Разработанная и испытанная на надёжность система соединителей REV-Connect соответствует самым современным требованиям:

- работа в условиях быстрого изменения температуры;
- работа в условиях повышенной влажности;
- вибрация с нарушением контакта;
- электрическая нагрузка при повышенной температуре окружающей среды;
- подключение с электрической нагрузкой и без неё;
- работа при повышенных температурах.

Гнёзда и заглушки REVConnect прошли механическую обработку с проверкой надёжности электрической нагрузки. Как и ожидалось, они выдержали испытания, так как конструкция REV-Connect гарантировала, что любая электрическая дуга будет находиться в зоне включения/выключения штекера, а не непосредственно в зоне электрического контакта, как показано на рис. 2.

Когда метод испытаний IEC 60512-99-002 будет принят, он определит требования к работе с нагрузкой 2 А. Данный метод предназначен для того, чтобы установить отсутствие сопряжения соединения PoE с током PoE на одном проводнике. Метод включает в себя 100 циклов тестирования в различных условиях окружающей среды при сохранении электрического контактного сопротивления менее 20 мОм (IEC 60512-99-001 предназначен для схем PoE до типа 2). И если по какой-то причине разъём повреждён и не позволяет создать соединение, REVConnect даёт возможность быстро и легко удалить корпус и установить другой.

Планы развития 100 Вт PoE

По мере увеличения требований к питанию устройств с поддержкой IP-адресов будут расти и требования к сети и кабельной инфраструктуре. Кабели Belden 10GXS и система соединителей REVConnect полностью поддерживают



Рис. 5. REVConnect® – новая система соединителей от Belden

требования к производительности и надёжности, необходимые для 100 Вт PoE – будущего Интернета вещей и цифровых зданий.

Belden также предлагает патч-корды 28 AWG категорий 6 и 6A, доступные во многих стандартных длинах с шагом в один фут (30,48 см). По сравнению с патч-кордом 24 AWG они обеспечивают уменьшение диаметра более чем на 50% и снижение веса кабеля на 40%. Они также соответствуют стандартам TIA в линиях длиной до 96 м.



Рис. 6. Патч-корды Belden 28 AWG категорий 6 и 6A

На основе кабельной продукции Belden (рис. 6) возможно создать сетевую инфраструктуру, которая позволит осуществить быстрый переход на технологию PoE с поддержкой максимальной передаваемой мощности 100 Вт, а также подключить к сети высокопроизводительные Ethernet-устройства. ●

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

ЭКОПРОФИТ: EA Elektro-Automatik расширяет свою экологическую деятельность

Регенеративные продукты и экологическая программа сокращают потребление энергии и эксплуатационные расходы. Компания EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG (EA) смогла уменьшить выбросы CO₂ на 50,3 тонны и сэкономить 90 000 кВт·ч энергии в 2020 году, а эксплуатационные расходы снизились на 35 000 евро.

Ключом к усилению экологической ответственности стало участие в проекте ÖKOPROFIT (ЭКОПРОФИТ) в регионе Фирзен в Германии. «Мы реализовали множество экологических проектов, определили потенциал экономии и привлекли внимание наших сотрудников к вопросам защиты ресурсов и энергоэффективности», – гово-

рит Кристиан Кимпен, координатор проекта ÖKOPROFIT в EA.

В центре внимания ÖKOPROFIT (проект интегрированных экологических технологий) находится устойчивое экономическое и экологическое развитие участвующих организаций, а также их взаимодействие с городом и регионом Фирзен.

В музее под открытым небом в Грэфрате состоялось стартовое собрание второго раунда ÖKOPROFIT. EA уже активно работает в области защиты ресурсов и энергоэффективности. Современное оборудование используется в исследованиях и разработках, а также в различных промышленных применениях во многих отраслях, от электрохимии и технологических процессов до телекоммуникаций, от электромобилей и технологий топливных элементов до энергии от ветра и солнца.

«Не только наши источники питания, но и наши электронные нагрузки с рекуперацией энергии являются регенеративными. Мы стремимся к энергоэффективности и защите ресурсов в наших бизнес-процессах и в то же время несём ответственность за их оценку», – считает генеральный директор компании EA Маркус Шиболль. ●



Участники программы ЭКОПРОФИТ



SmartE – новая серия промышленных коммутаторов начального уровня от EtherWAN

Сергей Воробьев

В статье приводится краткий обзор новой линейки управляемых промышленных Ethernet-коммутаторов SmartE компании EtherWAN, которые отличаются невысокой ценой и сбалансированным набором функций, подходящим для решения множества базовых задач.

За последние 10 лет промышленные Ethernet-коммутаторы превратились в отдельный класс устройств, способный решать обширный круг задач по построению надёжных, отказоустойчивых и мультисервисных сетей передачи данных. С каждым годом рынок промышленных коммутаторов становится всё более громоздким, появляются новые игроки, новое оборудование, да и производители постоянно добавляют новую функциональность.

В итоге современный промышленный коммутатор – это сложное устройство, оснащённое большим набором функций. И действительно, если рассмотреть более внимательно функциональность промышленного управляемого Ethernet-коммутатора среднего ценового сегмента, то в нём можно найти очень большое количество возможностей: поддержка нескольких протоколов резервирования, обеспечение безопасности, работа с мультикаст-трафиком и т.д.

Однако при решении задач по построению промышленной сети очень редко встречаются такие примеры применения, когда большая часть функций востребована. И это связано со многими факторами, начиная от сферы применения, заканчивая задачами, которые необходимо решить.

Говоря о коммутаторах, всегда стоит обращать внимание на функциональность, которая очень часто определяет итоговую цену устройства. За функциональность приходится платить, но она

не всегда нужна и востребована в полном объёме.

Сейчас в арсенале многих производителей промышленного сетевого оборудования можно встретить несколько типов промышленных коммутаторов с разными функциями:

- неуправляемые коммутаторы;
- управляемые коммутаторы с набором функций L2;
- управляемые коммутаторы с набором функций L3.

Каждый тип коммутаторов направлен на решение своего круга задач и существенно отличается ценой, возможностями и, естественно, функциями. Сейчас современная промышленная Ethernet-сеть – это сложная и грамотная комбинация всех трёх типов коммутаторов. Как правило, только в этом случае можно построить надёжную, сбалансированную, функциональную и, главное, экономически эффективную систему.

Однако за последние 3–4 года появилось множество задач, где необходимо ещё более специфическое решение, например, построение сети, где функциональность неуправляемых коммутаторов недостаточна, а функциональность управляемых L2-коммутаторов весьма избыточна. Типовая задача – обеспечение резервирования сети и её сегментация на VLAN (Virtual Local Area Network – виртуальная локальная компьютерная сеть). Решить её без управляемого коммутатора не получится. А цена на полно-

ценный управляемый L2-коммутатор отличается в несколько раз от неуправляемого.

В итоге цена конечного решения существенно вырастает. В условиях экономии бюджета данный факт вынуждает проектировщиков и интеграторов использовать более экономичное оборудование коммерческого сегмента, которое не предназначено для решения промышленных задач.

В итоге удаётся обеспечить функциональность и даже цена может выйти приемлемой, но промышленная сеть, построенная на коммерческих коммутаторах, с большой долей вероятности не будет отвечать требованиям по надёжности и отказоустойчивости. В связи с этим производители промышленного сетевого оборудования предлагают клиентам всё новые и новые нишевые решения.

На примере тайваньского производителя EtherWAN, оборудование которого находится в среднем ценовом сегменте, можно показать, что класс промышленных сетевых коммутаторов разрастается и на сегодняшний день представлен следующими типами (рис. 1):

- неуправляемые коммутаторы;
- управляемые коммутаторы с базовым набором функций L2;
- управляемые коммутаторы с полным набором функций L2;
- управляемые коммутаторы с базовым набором функций L3;
- управляемые коммутаторы с полным набором функций L3.

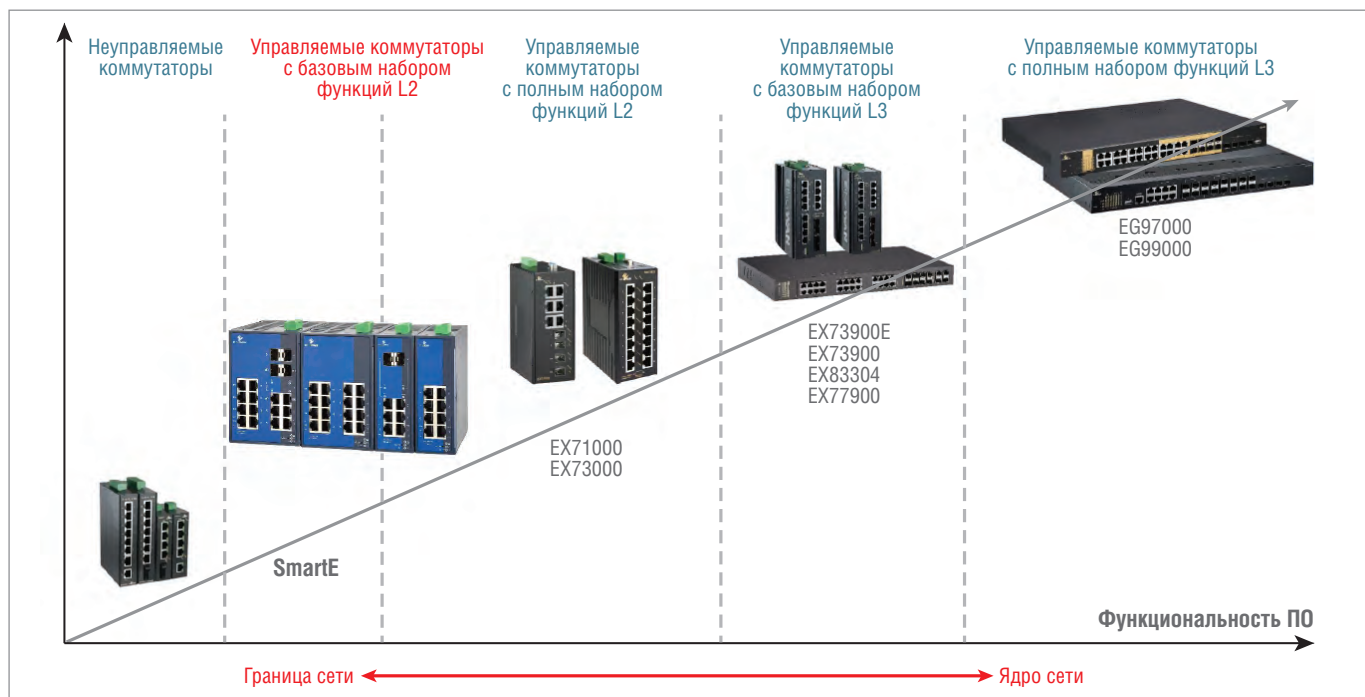


Рис. 1. Портфолио промышленных Ethernet-коммутаторов EtherWAN

И если управляемые коммутаторы с базовым набором функций L3, так называемые Lite L3, – это удел достаточно крупных сетей, то управляемые коммутаторы с базовым набором функций L2 – это оборудование, которое может применяться для решения огромного количества задач, где не требуются высокопроизводительные возможности, но необходима высокая надёжность оборудования. В 2021 году компания EtherWAN представила новую серию управляемых коммутаторов с базовым набором функций L2, которая получила название SmartE.

О КОМПАНИИ ETHERWAN

Компания EtherWAN – это производитель промышленного сетевого оборудования, штаб-квартира и производство базируются на Тайване. Она была основана в 1996 году, и на сегодняшний день в портфолио можно найти массу устройств [1].

Продукция компании с успехом применяется на таких вертикальных рынках, как энергетика, нефтегазовая промышленность, городская инфраструктура и т.д.

СЕРИЯ SMARTЕ

Серия SmartE (рис. 2) является очень интересным дополнением к существующему портфолио [2], так как спроектирована с учётом промышленных требований, но при этом обладает достаточно невысокой и демократичной ценой. В настоящий момент порт-

фолио серии насчитывает 9 устройств (табл. 1) с различными конфигурациями портов, что позволяет сделать выбор для определённой задачи. Как и в любой линейке, здесь присутствуют коммутаторы со скоростью Fast Ethernet и

варианты с гигабитными Uplink-портами, которые реализованы при помощи SFP (Small Form-factor Pluggable – стандарт модульных трансиверов).

Отдельно стоит отметить одновременную поддержку SFP-модулей с раз-



Рис. 2. Новая серия коммутаторов SmartE от EtherWAN

Номенклатура коммутаторов серии SmartE

Таблица 1

Серия	Модель	Порты типа RJ-45		Порты типа SFP	
		10/100 Мбит/с	10/100/1000 Мбит/с	100 Мбит/с	100/1000 Мбит/с
SF 300 (Fast Ethernet)	SF300-05	5	–	–	–
	SF300-08	8	–	–	–
	SF300-0602	6	–	2	–
	SF300-16	16	–	–	–
	SF300-1402	14	–	2	–
SG 300 (Gigabit Ethernet)	SG300-08	–	8	–	–
	SG300-0602	–	6	–	2
	SG300-16	–	16	–	–
	SG300-120202c	–	12	–	2 × SFP, 2 × Combo

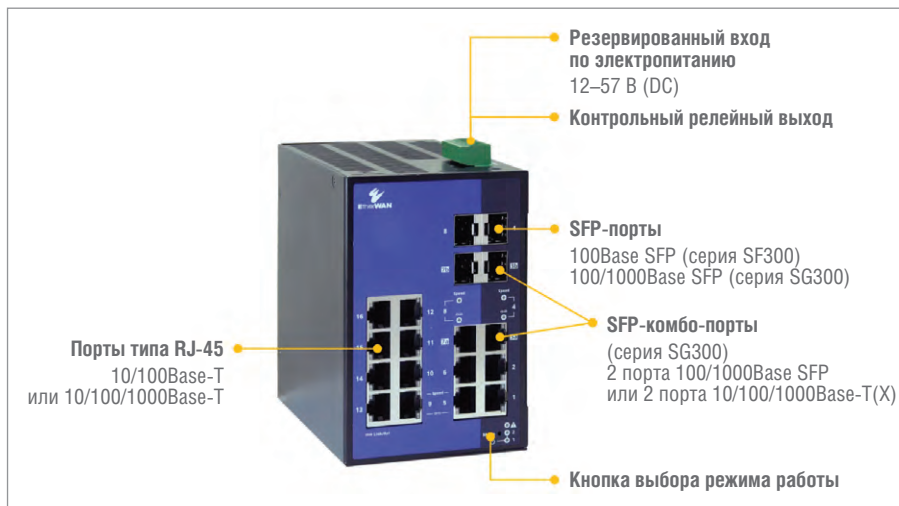


Рис. 3. Внешний вид и конструктив коммутатора SmartE

ной скоростью, то есть гигабитные версии коммутаторов SmartE могут работать с SFP-модулями Fast и Gigabit Ethernet (рис. 3).

Конструктив коммутаторов

Коммутаторы новой серии выполнены в стандартном для оборудования EtherWAN промышленном исполнении (рис. 3). Естественно, это прочный металлический корпус со степенью защиты IP30 и полностью кондуктивное охлаждение. Коммутаторы предназначены для монтажа на DIN-рейку. В комплекте идёт всё необходимое для монтажа. Также коммутатор оснащён дублированным входом по электропитанию и обладает защитой от переплюсовки и от перегрузки по току. Диапазон входного напряжения 12...57 В постоянного тока. На входе стоит компаратор напряжения, и при подаче напряжения на оба входа он автоматически выбирает более высокое значение и делает данный вход основным. При пропадании напряжения на одном из входов либо при просадке его уровня ниже 12 В коммутатор автоматически переходит на второй канал и замыкает контрольное реле. Дан-

ная функция позволяет контролировать состояние питающей сети коммутаторов и оперативно сигнализировать о нестандартной работе.

Режимы работы

Наличие нескольких режимов работы – это также одна из «фишек» новой серии. При помощи кнопки выбора можно запустить коммутатор в одном из четырёх режимов (рис. 4).

- 1. Восстановление заводских настроек по умолчанию*
 Данный режим необходим для сброса устройства. Так как коммутаторы не оснащены консольным кабелем, подобный режим может существенно упростить решение задач при случайном задании неправильной функции. В данном режиме сбрасываются вся сохранённая конфигурация и IP-параметры.
- 2. Работа с фиксированным IP-адресом*
 Этот режим является достаточно полезным при необходимости получить экстренный доступ к коммутатору, не меняя при этом его конфигурацию. Фактически при работе в данном режиме коммутатор доступен по адресу

192.168.0.254. При этом у коммутатора запускается DHCP-сервер, который позволяет назначить IP-адрес ПК, который подключён к коммутатору.

- 3. Сброс IP-конфигурации коммутатора*
 Режим позволяет сбросить IP-адрес коммутатора на стандартный 192.168.254/24.
- 4. Работа в режиме неуправляемого коммутатора*

Этот режим, наверно, не требует пояснений: на выходе коммутатор работает в неуправляемом режиме.

Для выбора режима работы после фазы загрузки коммутатора, как только светодиоды всех портов погаснут, необходимо нажать и удерживать кнопку режима более 10 секунд (шаг 1). Четыре светодиода порта 1 и порта 2 будут мигать, что означает, что коммутатор готов к выбору режима. Шаг 2 – выбор желаемого режима: кратковременно нажмите кнопку режима. Шаг 3 – выход из режима выбора: нажмите и удерживайте кнопку режима более 5 секунд.

Функции коммутаторов SmartE

Компания EtherWAN для новой серии SmartE разработала новую аппаратную платформу, производительности которой хватает для решения многих задач. Концептуально это по-прежнему неблокируемая архитектура, работающая в режиме “Store and Forward”. Но с учётом ориентации линейки на небольшой бюджет производитель выделил пул самых востребованных функций, которые применяются в небольших промышленных сетях, и оснастил ими коммутаторы. Набор поддерживаемых протоколов, конечно, получился не такой богатый, как во флагманских линейках, но он включает в себя все основные опции, которые, как правило, применяются для решения небольших локальных задач. Но с учётом уменьшения количества функций их перечень

Режим работы	LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
Выйти из режима выбора без изменений (положение по умолчанию)	Вкл.			
1. Восстановление заводских настроек по умолчанию		Вкл.		
2. Работа с фиксированным IP-адресом		Вкл.	Вкл.	
3. Сброс IP-конфигурации коммутатора	Вкл.	Вкл.	Вкл.	
4. Работа в режиме неуправляемого коммутатора		Вкл.		Вкл.

Условные обозначения:
 LED 1 ... LED 4 – светодиодные индикаторы 1–4.



Рис. 4. Выбор режима работы коммутатора серии SmartE



ЧИТАЙТЕ В КОМФОРТЕ



ПЕЧАТНАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА «СТА»

подписка с гарантированной доставкой



онлайн: www.cta.ru • +7 495 234-0635 • info@cta.ru

на почте: по каталогу «Урал-Пресс» (на год – 81872, на полугодие – 72419)

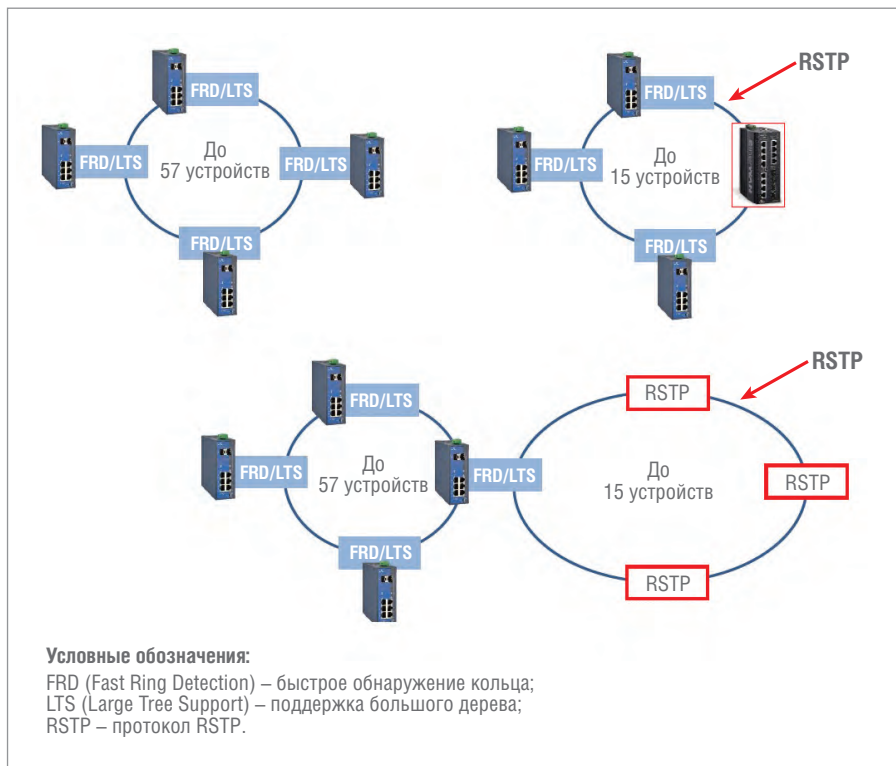


Рис. 5. Возможные резервированные топологии с применением коммутаторов SmartE

получился достаточно внушительный. Даже в названии указано, что коммутатор умный – “Smart” и, следовательно, способен решать самые различные задачи. Коммутатор поддерживает работу с VLAN (до 32), агрегирование каналов передачи данных, зеркалирование портов, QoS-функциональность, работу с протоколом SNMP, а также с LLDP, STMP, RMON, умеет работать с мультикаст-трафиком (IGMP-snooping – протокол управления сетью мультимедиа, который организует несколько устройств в группы), фильтровать MAC-адреса и т.д. При этом коммутатор поддерживает очень интересную функциональность по резервированию, что выделяет данную серию среди конкурентов. Рассмотрим резервирование промышленной сети более подробно.

РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ СЕТИ ПРИ ПОМОЩИ КОММУТАТОРОВ SMARTЕ

Если посмотреть техническое описание коммутаторов новой серии, то можно увидеть поддержку RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w), в этом нет ничего удивительного, как правило, этот протокол поддерживается многими промышленными управляемыми коммутаторами. Однако производитель EtherWAN, ориентируясь на текущие реалии рынка, решил дополнить данную функциональность.

Все мы знаем, что сейчас наиболее популярны топологии с использованием кольцевого резервирования, и зачастую в этих кольцах можно увидеть RSTP. Протокол RSTP для кольца – это не самое лучшее решение, так как при стандартных настройках в кольце рекомендуется использовать до 15 устройств, при этом время восстановления может достигать 10 секунд. Фактически RSTP не оптимизирован для кольцевых топологий.

При разработке новой серии производитель учёл тот факт, что 15 устройств для современных реалий не всегда достаточно, даже для небольших задач, и время восстановления 10 секунд – тоже не самый лучший показатель. Производитель немного оптимизировал протокол RSTP, и в новой серии появилась поддержка двух интересных опций.

Large Tree Support (LTS) – название данной функции можно перевести как «поддержка большого дерева». С учётом этой опции можно строить резервированные кольцевые топологии большего диаметра сети. Другими словами, можно увеличить размер кольца из коммутаторов с поддержкой LTS до 57 устройств. Минус данной функции в том, что она проприетарная и может работать только с коммутаторами новой серии SmartE.

Fast Ring Detection (FRD) – эта функция добавляет скорости к процессу пе-

рехода на резервный путь, существенно ускоряет переключение на него в случае ошибки. При работе коммутатор с включённой функцией FRD присваивает идентификатор каждому кольцу. Этот идентификатор передаётся каждому коммутатору в соответствующем кольце. Один коммутатор может одновременно принадлежать нескольким разным кольцам, можно, например, комбинировать протокол RSTP с включёнными опциями LTS и RTS и обычный протокол RSTP (рис. 5). Это позволяет использовать и комбинировать оборудование разных производителей с поддержкой RSTP.

Отдельно стоит отметить время восстановления: при включённой опции FRD оно не будет превышать 500 мс. Данная величина является приемлемой для большинства промышленных задач общего плана.

В итоге при включённых опциях LTS и RTS можно создавать более гибкие резервированные топологии промышленных сетей, комбинировать оборудование различных производителей, при этом время восстановления остаётся на очень достойном уровне.

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ SMARTЕ НА СТАНЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

Пример успешного использования коммутаторов серии SmartE продемонстрирован на рис. 6. Коммутаторы SmartE были применены для реализации мультисервисной сети передачи данных для крупной станции, или, как сейчас её ещё называют, транспортного хаба общественного транспорта. При реализации сети подобного объекта необходимо обеспечить отказоустойчивую и надёжную работу всех основных элементов станции: терминалов, турникетов, пунктов управления и т.д. Однако задачи, которые ставятся перед функциональностью оборудования, не являются сверхвысокими: не требуется поддержка множества протоколов резервирования, нет необходимости в точной синхронизации времени, в поддержке узкоспециализированных промышленных протоколов и т.д. Но при этом как раз всё необходимое присутствует в линейке SmartE, начиная от обеспечения резервирования, заканчивая сегментированием и QoS-функциональностью. Тем не менее исполнение коммутаторов промышленное и, самое главное, цена при этом остаётся на невысоком уровне.

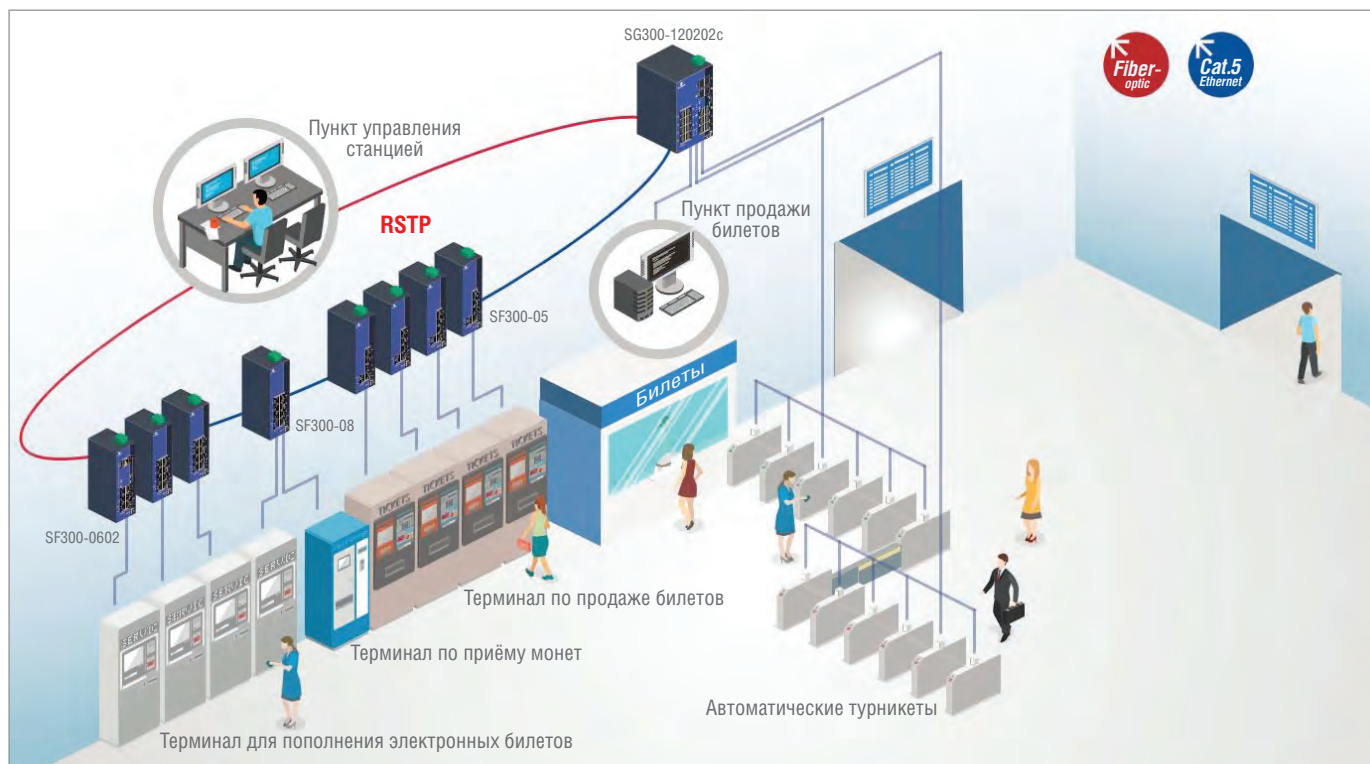


Рис. 6. Пример применения коммутаторов серии Smart E (Ethernet-сеть станции общественного транспорта)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За последние 3–4 года рынок промышленных управляемых коммутаторов претерпел изменения. Это связано с тем, что появилось множество задач, где необходимо простое бюджетное решение с базовой функциональностью, например, когда необходим простой недорогой бюджетный коммутатор с наличием базовых возможностей (VLAN, резервирование, QoS и т.п.). Но при этом оборудование должно быть надёжным либо в промышленном исполнении. В связи с этим производители промышленного

сетевое оборудование расширяют портфолио выпускаемых устройств и предлагают всё новые и новые решения. Представленная в статье серия SmartE компании EtherWAN — это как раз один из примеров бюджетного промышленного коммутатора, который оснащён базовым набором функций, позволяющим решить множество задач. При этом промышленное исполнение и наличие дополнительной функциональности по резервированию вкпе с невысокой ценой заметно отличает новую серию от продукции конкурентов. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. About EtherWAN [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.etherwan.com/about-etherwan/company-profile>.
2. Connection Guide [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.etherwan.com/sites/default/files/BrochureCatalog/connection_guide_2020.pdf.

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания Apacer на виртуальной выставке COMPUTEX 2021

Из-за пандемии коронавируса многие страны находятся в режиме изоляции, а международные производители и покупатели ищут новые способы участия в выставках. COMPUTEX — ежегодная международная выставка информационных технологий, созданная Советом по развитию внешней торговли Тайваня (TAITRA), ввиду пандемии

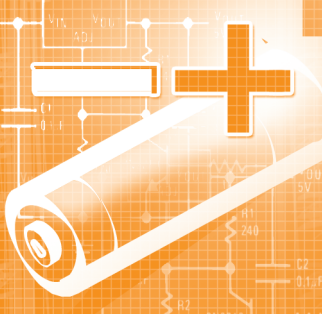
COVID-19 в 2020 году была отменена, а в этом году перешла в онлайн-формат.

Компания Apacer демонстрирует множество передовых устройств и решений для хранения данных и устройств памяти на виртуальной выставке COMPUTEX 2021, которая проходит с 31 мая по 30 июня. Главная тема выставки — «Постпандемическая трансформация: технологическая революция», основной акцент сделан на высокопроизводительных вычислениях 5G, облачных и сете-

вых технологиях и игровых приложениях. Apacer более 20 лет активно участвует в производстве модулей памяти, промышленных твердотельных накопителей и потребительских цифровых продуктов. Обладая богатым промышленным опытом, компания создаёт высоконадёжные продукты и услуги и осуществляет заказные разработки.

В своей экспозиции Apacer основное внимание уделяет собственной передовой технологии CoreSnapshot для резервного копирования и восстановления прошивки твердотельного накопителя SSD, которая может устранять взломы и неожиданные сбои системы всего за одну секунду. Во время работы виртуальной выставки компания Apacer также проводит несколько вебинаров для дополнительного взаимодействия с посетителями и серию розыгрышей призов. ●





Источники питания для зарядки конденсаторов большой ёмкости

Юрий Широков

Источники высокого напряжения постоянного тока крайне востребованы среди производителей рентгеновской медицинской аппаратуры, аппаратуры для неразрушающего контроля металлоконструкций и в сфере безопасности, в радиолокации и в научных исследованиях как составная часть лазерных установок. В данной статье рассказано о модульных источниках TDK-Lambda серии ALE 303, позволяющих конфигурировать системы с требуемыми параметрами, не переплачивая и не экономя на качестве.

ВСТУПЛЕНИЕ

Источники питания для зарядки конденсаторов серии ALE от компании TDK-Lambda разработаны специально для быстрой и эффективной зарядки конденсаторов в импульсных источниках, предназначенных для питания лазеров и модуляторов.

Приборы ALE функционируют в режиме источников постоянного тока, что делает их как нельзя более подходящими для работы с переменным сопротивлением нагрузки заряжаемого конденсатора. Далее мы выделим преимущества источников питания серии ALE и приведём сведения о некоторых мерах предосторожности, которые полезно знать при зарядке больших накопительных конденсаторов с высокой энергией.

Источники питания для зарядки конденсаторов серии ALE от TDK-Lambda рассчитаны на работу в двух режимах. В своём наиболее распространённом формате они используются в качестве источников для зарядки конденсаторов постоянного тока, которые надёжно заряжают высоковольтные конденсаторы и сети формирования импульсов (Pulse Forming Networks – PFN) в лазерах и модуляторных цепях.

Однако они также могут работать как источники напряжения постоянного тока с непрерывной выходной мощностью для питания ВЧ-генераторов и других непрерывных нагрузок постоянного тока.

ЗАРЯДКА КОНДЕНСАТОРОВ ОТ ИСТОЧНИКОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Источники питания для зарядки конденсаторов сконструированы и рассчитаны таким образом, что они фактически способны выдавать более чем двукратную среднюю выходную мощность в течение нескольких миллисекунд и при определённых выходных условиях.

Если стандартный источник зарядки конденсатора работает в непрерывном режиме постоянного тока, внутренняя схема обнаружения неисправностей нагрузки отключает его выход примерно через 500 мс, а затем циклически включает и выключает выход с интервалом 500 мс, чтобы предотвратить повреждение источника питания и нагрузки.

Для надёжной работы в непрерывном режиме постоянного тока выходной ток источника зарядки конденсатора ограничивается, так что средняя номинальная мощность блока постоянного тока никогда не может быть превышена.

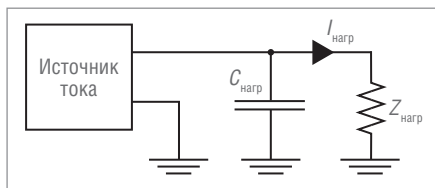
Все источники питания для зарядки конденсаторов серии ALE отрегулированы таким образом на заводе для работы в непрерывном режиме постоянного тока без превышения их средней номинальной мощности. Такой модифицированный источник питания обычно содержит -DC в описании модели, например, 500A-1kV-POS-DC, или 303S-12kV-NEG-DC.

Ёмкость выходного фильтра источника

Ещё одной особенностью источника питания для зарядки конденсаторов, которую необходимо учитывать при непрерывном постоянном токе, является выходная ёмкость фильтра. В силу характера применения для зарядки конденсаторов источнику питания требуется только очень маленький внутренний фильтрующий конденсатор. Большая ёмкость фильтра в блоке не нужна и может привести к значительным потерям в приложениях с высокой частотой циклов. Низкая выходная ёмкость фильтра, с другой стороны, приводит к плохим характеристикам пульсации во многих непрерывных приложениях постоянного тока, однако пульсацию можно легко улучшить, добавив в цепь нагрузки внешний фильтрующий конденсатор. Выходная пульсация около 1% может быть достигнута добавлением в цепь нагрузки простого и относительно небольшого фильтрующего конденсатора. Если требования к пульсации составляют <math><0,1\%</math> пик–пик, то может потребоваться более сложный выходной LC-фильтр, построенный на основе индуктивностей и ёмкостей, типа т. Благодаря LC-фильтрации последние модели систем ALE имеют показатель пиковой пульсации менее 0,015%.

ПУЛЬСАЦИИ НАПЯЖЕНИЯ В НАГРУЗКЕ

Ограничение величины пульсации напряжения в нагрузке является ключевым требованием для многих мощных цепей



Условные обозначения: $C_{нагр}$ – ёмкость нагрузки; $I_{нагр}$ – ток в нагрузке; $Z_{нагр}$ – сопротивление нагрузки.

Рис. 1. Простой ёмкостный фильтр

постоянного тока. Например, пульсация напряжения на некоторых радиочастотных трубках приводит к пульсации выходной частоты, которая может ухудшить параметры системы.

Аппроксимировать пульсацию напряжения относительно просто, если известно несколько параметров схемы. Рассмотрим простой ёмкостный фильтр, схема которого приведена на рис. 1. Хотя точная форма сигнала нагрузки довольно сложна, её можно аппроксимировать сплошной линией, показанной на рис. 2. В этом случае легко определить пульсацию напряжения, рассмотрев скорость разряда конденсатора. Если предположить, что ток зарядки конденсатора неизменен ($I_{нагр}$), то пульсации напряжения можно выразить зависимостью (1):

$$I_{нагр} = \frac{\Delta Q}{T} = C \frac{\Delta V}{T}, \quad (1)$$

где $I_{нагр}$ – ток нагрузки (А), ΔQ – заряд конденсатора (Кл), T – время (с), ΔV – амплитуда пульсаций напряжения (В), C – ёмкость нагрузки (Ф).

Решение уравнения (1) относительно амплитуды пульсаций напряжения ΔV даёт уравнение (2):

$$\Delta V = \frac{I_{нагр} \times T}{C} = \frac{I_{нагр}}{2 \times f \times C}, \quad (2)$$

где f – частота переключения источника тока (Гц).

Уравнение (2) можно переписать относительно C , что даст необходимую для достижения заданного уровня пульсаций ёмкость фильтрующего конденсатора:

$$C = \frac{I_{нагр}}{2 \times f \times \Delta V}. \quad (3)$$

Поясним это на примерах.

Имеется источник питания модели LC1202-DC мощностью 1 кВт, работающий с нагрузкой 12 А, который должен обеспечить пульсацию от пика до пика 10 В. Какая ёмкость фильтра для этого требуется? (**Примечание.** Частота переключения LC1202-DC составляет примерно 40 кГц.)

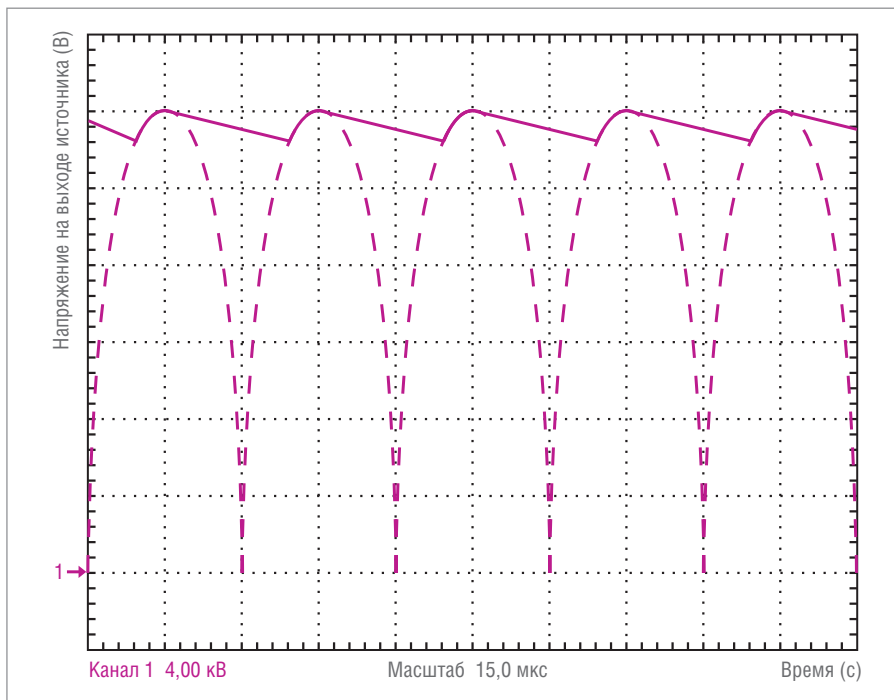


Рис. 2. Форма сигнала в нагрузке

Применяя формулу (3), получаем:

$$C = \frac{12}{2 \times (40 \times 10^3) \times 10} = 15 \text{ мкФ.}$$

Имеется источник питания 30 кВ модели 303-DC, работающий с нагрузкой 1,5 А и ёмкостью внешнего фильтра 50 нФ. Какова будет амплитуда пульсации напряжения нагрузки? (**Примечание.** Частота переключения 303-DC составляет примерно 30 кГц.)

Применяя формулу (2), получаем:

$$\Delta V = \frac{1,5}{2 \times (30 \times 10^3) \times (50 \times 10^{-9})} = 500 \text{ В.}$$

Как мы убедились, источники питания для зарядки конденсаторов очень хорошо работают в широком спектре применений непрерывного питания постоянным током благодаря простому добавлению внешнего фильтрующего конденсатора для обеспечения приемлемой пульсации. Вот некоторые примеры успешных применений:

- микроволновые трубки:
 - индуктивные выходные трубки (ИОТ),
 - клистронные усилители,
 - магнетроны,
 - гиротроны,
 - трубка бегущей волны (ТВТ);
- рентгеновские трубки;
- питание шин постоянного тока;
 - фильтры-осадители;
 - смещение сетки;
 - питание экранирующего электрода тетродов;
 - генерация плазмы;
 - общие исследования;

- высокоомощные радиочастотные усилители;
- тестирование инверторов;
- радары.

Источники питания ALE для зарядки конденсаторов постоянного тока обеспечивают питание радиолокатора слежения за космическим челноком, ускорителей протонной лучевой терапии, морских радиолокационных систем, прецизионных тепловых приборов и направленного энергетического оружия. Конечный пользователь часто обнаруживает, что высоковольтные продукты серии ALE от TDK-Lambda представляют собой значительно более компактные и дешёвые альтернативы по сравнению с обычными коммутационными и линейными источниками питания постоянного тока.

Номинальные мощности постоянного тока и типовые частоты коммутации для источников постоянного тока ALE приведены в табл. 1. Эти данные могут

Таблица 1
Параметры источников питания для определения фильтрующих ёмкостей

Модель	Мощность	Частота переключения
500A	500 Вт	40 кГц
102A	1 000 Вт	40 кГц
152A	1 500 Вт	40 кГц
202A	2 000 Вт	40 кГц
402	4 000 Вт	30 кГц
XR802	6 000 Вт	40 кГц
802	8 000 Вт	30 кГц
LC1202	15 000 Вт	40 кГц
203	30 000 Вт	30 кГц
303	50 000 Вт	30 кГц

быть использованы для определения соответствующих фильтрующих конденсаторов с помощью уравнений (2) и (3).

Методы защиты от обратного напряжения

Простая резистивная защита

Когда высокое напряжение передаётся по коаксиальному кабелю, например, по кабелю Lambda EMIs ALE HV, он должен быть терминирован сопротивлением, которое равно или больше характеристического импеданса кабеля. Этот резистор ограничивает рассеяние энергии в закороченном кабеле, предохраняя от перегрузки выходные каскады источника. Обратное напряжение может вызвать неустойчивую работу и повредить выходные цепи блока питания. Схема на рис. 3 иллюстрирует типичную нагрузку источника питания при зарядке высоковольтных конденса-

торов. Если в цепи отсутствует последовательное сопротивление R_f , при замыкании переключателем S_1 выходного кабеля питания (короткое замыкание) энергия C_1 разряжается через S_1 . Импульс, произведённый разрядом, отражается на замкнутом переключателе S_1 и распространяется обратно в выходные каскады блока питания. Добавление к цепи нагрузки R_f позволяет согласовать выходной импеданс кабеля питания с нагрузкой, и, следовательно, импульс, возникающий при замыкании S_1 , рассеивается в R_f . Обычно R_f выбирается с номинальной мощностью 200 Вт и сопротивлением от 50 до 500 Ом. Эти параметры достаточны для удержания напряжения и токов в безопасных пределах во время разряда. Например, номинальная мощность согласующего резистора для источника питания серии 303 при 40 кВ может быть рассчитана следующим образом: $I_{out} = 1,88$ А,

$R_f = 50$ Ом, тогда средняя мощность $= (1,88)^2 \times 50 = 176,72$ Вт. Есть и ещё два дополнительных источника тока, которые могут вызвать на несколько порядков большую выделяемую мощность. Первый источник – это распределённая запасённая в выходной ёмкости питающего кабеля C_c энергия. На рис. 3 видно, что внутренняя ёмкость источника питания C_0 совместно с C_c разряжается через R_f и R_0 (R_0 представляет собой выходное сопротивление источника питания, которое обычно составляет несколько Ом или меньше) каждый раз, когда S_1 замыкается. Типичное значение для C_0 составляет 200 пФ и зависит от длины выходного кабеля приблизительно в пропорции 30 пФ/фут. Для стандартного 10-футового (~ 3 метра) кабеля эта ёмкость может составлять 300 пФ.

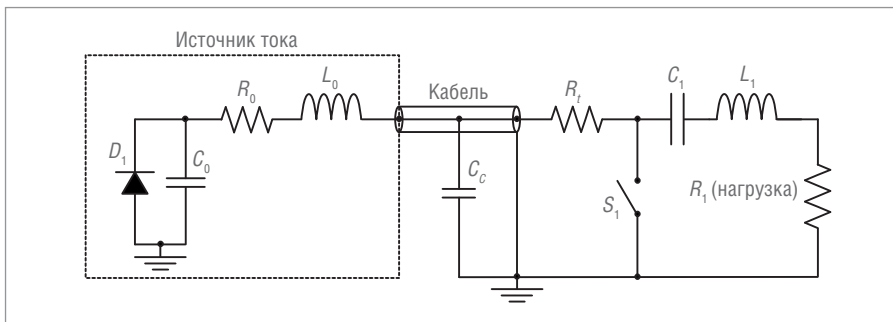
Если предположить, что напряжение заряда цепи составляет 40 кВ, запасённая в C_0 и C_c энергия составит:

$$E = \frac{CV^2}{2} = \frac{500 \text{ пФ} \times (40 \text{ кВ})^2}{2} = 0,4 \text{ Дж}.$$

Если циклы разряда повторяются с частотой 1 кГц, тогда средняя мощность, рассеиваемая в R_f и R_0 , составляет $0,4 \text{ Дж} \times 1000$, или 400 Вт. Дополнительная рассеиваемая мощность в R_f вызвана обратным напряжением через S_1 . Например, при положительной выходной мощности питания, если разрядная цепь недостаточно демпфирована, при переключении S_1 замыкает высоковольтный кабель, и переходное отрицательное напряжение подаётся на выход источника питания. Когда это произойдёт, ток потечёт через источник питания, выходные выпрямительные диоды и R_f на землю, как это показано на рис. 4. Если пиковый ток, связанный с изменением напряжения нагрузки, будет достаточно большой, это может вызвать повреждение выходных выпрямителей. Порог этого повреждения при реверсе напряжения трудно определить количественно, но если изменение направления напряжения может приводить к тому, что выходной ток будет больше номинального выходного тока источника питания, тогда в цепь нагрузки следует добавить защитный диод. Следующая формула может использоваться в качестве руководства при выборе диода защиты от обратного напряжения.

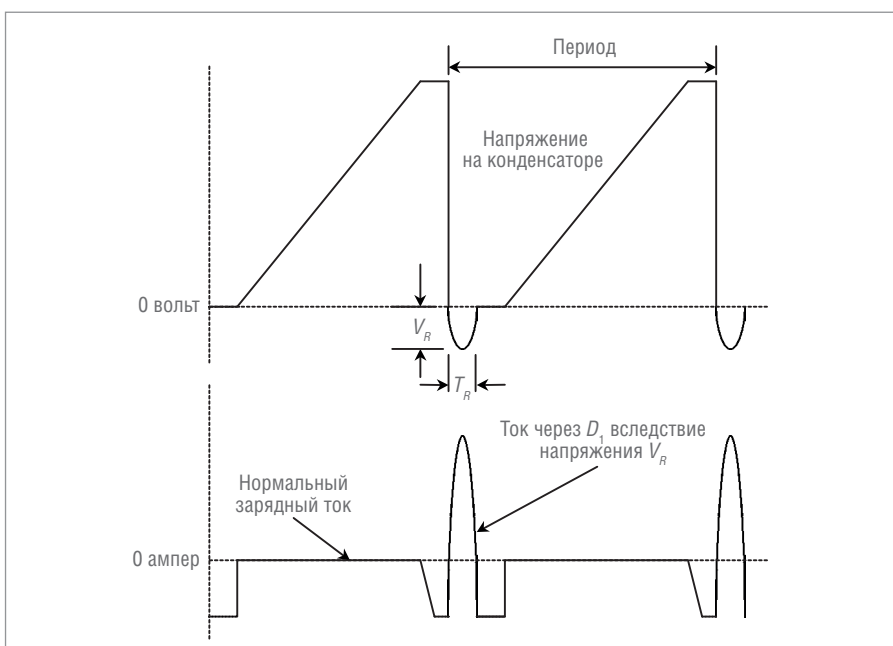
$$\text{Если } \frac{V_R}{R_f} > I_{ном},$$

где V_R – реверсивное напряжение (В),



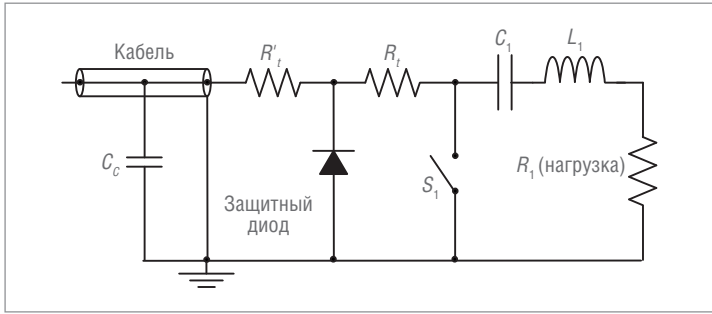
Условные обозначения: C_1, L_1, R_1 – эквивалентная схема нагрузки блока питания; S_1 – переключатель, закорачивающий выход источника питания; C_0, L_0, R_0 – эквивалентная схема блока питания; D_1 – предохранительный диод; C_c – выходная ёмкость кабеля; R_f – последовательное сопротивление.

Рис. 3. Эквивалент нагрузки, подключённой к высоковольтному блоку питания



Условные обозначения: V_R – реверсивное напряжение; T_R – длительность импульса; D_1 – предохранительный диод.

Рис. 4. Выходной ток выпрямителя источника питания в условиях реверса напряжения



Условные обозначения: R'_t – гасящий резистор; R_t – резистор; C_c – эквивалентная ёмкость кабеля; C_1, L_1, R_1 – эквивалентная схема нагрузки блока питания; S_1 – переключатель, закорачивающий выход источника питания.

Рис. 5. Схема защиты от реверсивного импульса

$I_{ном}$ – номинальный выходной ток источника питания высокого напряжения, R_t – последовательное сопротивление, показанное на рис. 3, то требуется установка защитного диода.

Диодно-резистивная защита

Типовая схема нагрузки с дополнительным защитным диодом приведена на рис. 5.

Правильный выбор байпасного диода очень важен для обеспечения надёжности и эффективной защиты от обратного тока. Пользователь должен убедиться, что выбранный диод удовлетворяет следующим трём условиям:

- номинальное обратное напряжение диода должно быть больше, чем рабочее напряжение цепи нагрузки и рабочее напряжение источника питания;
- среднее квадратичное значение тока, протекающего через диод, меньше, чем номинальная цифра, заявленная производителем;
- прямое падение напряжения на диоде в проводящем состоянии должно быть меньше падения напряжения на диодах блока питания (если R_t не используется).

В целях безопасности пользователь должен принять коэффициент номинального напряжения равным 1,5 для обеспечения запаса на случай перенапряжения вследствие переходных процессов в цепи нагрузки. То есть в случае номинала питания 20 кВ диод обратной защиты должен быть рассчитан примерно на 30 кВ.

Средний допустимый ток через защитный диод (I_{RMS}) должен быть выше тока из-за реверсирования напряжения нагрузки. Значение I_{RMS} можно определить, выполнив следующие действия.

Пиковый ток I_{PK} при реверсировании напряжения определяется:

$$I_{PK} = \frac{V_R}{R_t}$$

где R_t – резистор, показанный на рис. 5. Импульсный обратный ток одного цикла составляет:

$$I_{RMS} (\text{одного импульса}) = \frac{I_{PK}}{\sqrt{2}}$$

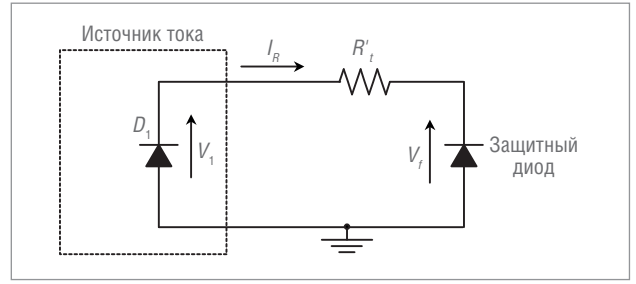
Для периодических импульсов в нагрузке общее среднее квадратичное значение тока через защитный диод можно определить по формуле:

$$I_{RMS} = I_{RMS} (\text{одного импульса}) \times \sqrt{\text{время рабочего цикла}}$$

VR можно измерить осциллографом с помощью высоковольтного зонда. Начинать измерение надо с источником питания, настроенным на низкое выходное напряжение, без байпасного диода. Для этих условий требуется определить величину обратного импульса. Затем использовать полученные значения как руководство, чтобы понять, чего ожидать от полного рабочего напряжения, что позволит избежать аварийной ситуации. Прямое падение напряжения на защитном диоде критически важно для достижения эффективной защиты. Схема на рис. 6 иллюстрирует эквивалентную выходную цепь источника питания с реверсом напряжения. Обратный ток I_R определяется по формуле:

$$I_R = \frac{V_f - V_1}{R'_t}$$

Сопротивление R'_t должно быть выбрано таким, чтобы поддерживать I_R на уровне, меньшем или равном номинальному выходному току источника питания. Ключевым моментом при вы-



Условные обозначения: V_f – реверсивное напряжение; V_1 – напряжение источника питания; I_R – ток в нагрузке; R'_t – гасящий резистор; D_1 – предохранительный диод.

Рис. 6. Эквивалентная схема выхода источника питания с реверсом через защитный диод

боре защитного диода является обеспечение значения реверсивного напряжения V_f настолько низким, насколько это возможно (V_1 – напряжение источника питания).

Что такое коррекция коэффициента мощности

Импульсный источник питания может потреблять примерно 950 Вт при стандартном напряжении питания 110 В переменного тока и установленном автомате защиты номиналом 15 А. Простой тостер при этих же условиях может выдавать мощность почти 1400 Вт. Эта разница связана с низким коэффициентом мощности импульсного источника питания. Если скорректировать коэффициент мощности источника питания, то он сможет потреблять большую мощность, что позволяет ему питать большую нагрузку от той же сети.

Технически коэффициент мощности (Power Factor, PF) – это отношение потребляемой электроприёмником активной мощности к полной потребляемой мощности, он выражается десятичным значением в пределах от 0 до 1. Коэффициент мощности можно интерпретировать как разность фаз между синусоидальными значениями сигналов напряжения и тока в нагрузке. Когда в нагрузке переменного тока присутствует ёмкостная или индуктивная составляющая, между током и напряжением в нагрузке образуется сдвиг фаз, как показано на рис. 7. Это вызывает протекание

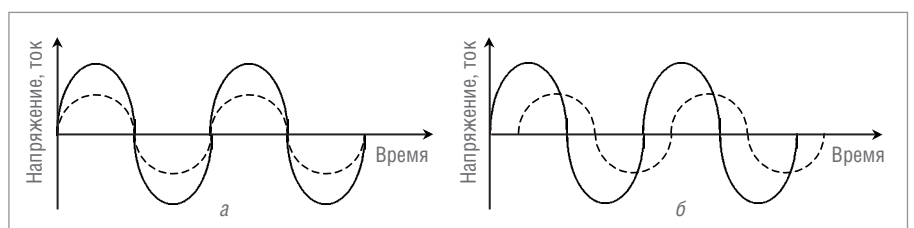


Рис. 7. Сдвиг фаз между током и напряжением в питающей сети: а – напряжение и ток совпадают по фазе (PF = 1); б – напряжение и ток не совпадают по фазе (PF < 1)

в цепи нагрузки паразитного тока, не потребляемого нагрузкой, но создающего потери в силовых кабелях, равные I^2R . Простой резистор имеет наивысший коэффициент мощности, равный 1, так как ток, протекающий через него, абсолютно совпадает по фазе с напряжением. Электродвигатель является индуктивной нагрузкой, что особенно ярко выражается при его запуске. Фаза волны тока через него отстаёт от фазы волны напряжения, снижая коэффициент мощности. Вот почему на многих двигателях переменного тока устанавливают пусковые конденсаторы, корректирующие коэффициент мощности во время запуска двигателя.

Импульсный источник питания, если рассматривать его как устройство переменного тока, не является ни ёмкостной, ни индуктивной нагрузкой – он нелинеен. Дискретный режим переключения источника питания вызывает короткие импульсы тока в питающей сети, которые находятся в фазе с линейным напряжением. Среднеквадратичное значение мощности такого источника ($U_{RMS} \times I_{RMS}$) значительно превышает реально потребляемую им мощность, что определяет PF импульсного источника в пределах 0,65.

Корректор коэффициента мощности

Неединичный коэффициент мощности можно улучшить с помощью корректоров коэффициента мощности (ККМ, или Power Factor Corrector, PFC). В случае импульсных источников питания они позволяют сгладить пульсирующий переменный ток, снизив его среднеквадратичное значение и улучшив таким образом PF. Существует два основных типа ККМ: активный и пассивный.

Активный ККМ более эффективен, но и более дорог. Он, как правило, интегрируется в схему импульсного источника питания и может обеспечивать PF до 0,98.

Пассивный ККМ более надёжный, простой и недорогой. Он обычно даёт PF до 0,90.

Получение дополнительной выходной мощности

Чтобы определить, насколько большая мощность станет доступна при применении ККМ, пользователь должен знать следующее уравнение, определяющее количество энергии, доступной от источника питания:

$P_{out} = V_{L\ RMS} \times I_{L\ RMS} \times PF \times Eff$,
где P_{out} – выходная мощность, $V_{L\ RMS}$ – среднеквадратичное напряжение на нагрузке, $I_{L\ RMS}$ – среднеквадратичный ток в нагрузке, Eff – КПД нагрузки.

Например, напряжение питания источника ограничивает линейный ток системы до 80% от номинала автоматического выключателя. Для обычного выключателя с уставкой 15 А максимально допустимая величина постоянно протекающего тока – 12 А, а доступная мощность в лучшем случае будет равна 120 В переменного тока \times 12 А = 1440 Вт. Импульсный источник питания с КПД 85% и PF = 0,65 может обеспечить только $(120 \times 12 \times 0,65 \times 0,85) = 796$ Вт. Однако если повысить коэффициент мощности до 0,98, тот же источник питания теперь сможет обеспечивать $(120 \times 12 \times 0,98 \times 0,85) = 1200$ Вт, что означает увеличение на 51%.

Источники серии ALE могут комплектоваться как активными, так и пассивными ККМ, в зависимости от их уровня мощности. Источники питания высокой мощности с 3-фазными входами используют пассивный ККМ, что позволяет получить типичное значение коэффициента мощности от 0,8 до 0,9. Пассивный ККМ много проще в реализации, чем активный, особенно если речь идёт о высоких мощностях и трёхфазном питании.

Есть и ещё один фактор, с которым помогают бороться блоки ККМ, – гармоники. Они возникают, когда питающий ток не имеет форму чистой синусоиды, как в случае с импульсной нагрузкой, которую представляют собой высоковольтные источники питания. Гармонические токи не влияют на мощность нагрузки, но вызывают нежелательные потери в питающей линии и снижают КПД силового трансформатора. ККМ в таких случаях позволяет подавлять гармоники, оставляя чистую «фундаментальную» частоту.

Параллельные системы высокой мощности

Для применений, требующих средней мощности свыше 50 кВт, можно использовать несколько источников питания в параллельной системе постоянного тока. Необходимо позаботиться о том, чтобы обеспечить эффективное распределение нагрузки между блоками, и лучший способ добиться этого – использовать системный контроллер. Команда TDK-Lambda имеет большой опыт работы с чрезвычайно мощными

системами постоянного тока, построенными в основном на источниках питания серии 303 с использованием центрального системного контроллера. Эти системы используют сложные топологии управления, которые обеспечивают превосходные уровни пульсации, хорошее регулирование, высокую стабильность в сочетании с низким уровнем запасаемой энергии.

Далее приведены некоторые примеры системных параметров:

- средняя мощность до 1 МВт;
- пульсации лучше, чем 0,015% (пик–пик);
- выходная накопленная энергия менее 10 Дж;
- стабильность лучше, чем 10 ppm/°C ($10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$);
- регулирование лучше 0,0001%;
- КПД 90%;
- отклик на появление дуги – быстрее 50 мкс.

Зарядка в режиме неисправности нагрузки

Источники питания ALE рассчитаны на работу в условиях циклических процессов, которые часто выражаются в десятках или сотнях циклов заряда/разряда в секунду. В этом случае время зарядки конденсатора короткое, и источник питания достигает запрограммированного выходного напряжения обычно в течение нескольких единиц либо десятков миллисекунд.

Когда источники питания используются в режиме зарядки большими токами в течение нескольких секунд или дольше, источник будет сигнализировать о неисправности нагрузки или о состоянии перегрузки. Система отслеживания неисправности нагрузки – это простая схема на основе таймера внутри источника питания, предназначенная для защиты его самого и подключённой нагрузки в случае внешнего короткого замыкания или проблем с нагрузкой. Если выходное напряжение не достигает запрограммированного значения после зарядки в течение 500 мс, выход питания выключается (переход в состояние «выкл.») и источник указывает на неисправность нагрузки. По истечении 500 мс в состоянии «выкл.» индикация неисправности нагрузки исчезает и источник питания автоматически снова начинает перезаряжать нагрузку. Эти циклы (500 мс вкл. / 500 мс выкл.) продолжаются до тех пор, пока не будет достигнуто запрограммированное выходное напряжение, что приводит к

ступенчатой форме сигнала зарядного напряжения.

Работа источника питания в этом режиме не приведёт к каким-либо повреждениям устройства, но это не самый быстрый способ зарядки нагрузки, так как источник питания эффективно функционирует только 50% времени рабочего цикла.

АДАПТЕР БЫСТРОЙ ЗАРЯДКИ

Чтобы реализовать самое быстрое время зарядки от любого источника питания ALE, заряжающего большие высокоэнергетические накопительные конденсаторы, имеется специальный дополнительный модуль, оптимизирующий профиль выходного тока источника питания. Использование этого модуля приводит к значительному увеличению относительного времени зарядки по сравнению с обычными высоковольтными источниками питания постоянного тока (HVDC) с идентичными номинальными мощностями или источниками зарядки конденсаторов, работающими в описанном режиме неисправности нагрузки.

Адаптер ALE Long Charge Adapter (или LCA) – это простой модуль, который подключается к интерфейсу дистанционного управления источником питания и изменяет его выходной ток так, чтобы автоматически минимизировать время зарядки при больших нагрузках (рис. 8). С установленным LCA система отслеживания неисправности нагрузки модифицируется, позволяя источнику питания непрерывно подавать свой полный номинальный зарядный ток на протяжении времени, когда выходное напряжение на нагрузке составляет менее 50% от номинального, и линейно снижать выходной ток до половины своего номинального значения

по мере приближения к 100% номинального напряжения. Модуль LCA не требует модификации обычных цепей управления и работает как в удалённом, так и в локальном режиме.

Расчёт времени зарядки нагрузки с помощью источника питания, оснащённого LCA, производится по электронной таблице моделирования заряда, которую можно получить на веб-сайте компании или связавшись с заводом-изготовителем. Моделирование требует определения параметров цепи

нагрузки (заряжаемая ёмкость, напряжение заряда, номинальное напряжение питания) и позволяет пользователю определить различные комбинации источников питания для оптимальной работы схемы.

ПРИМЕРЫ РАСЧЁТОВ

Обычный источник питания HVDC

Обычный источник питания HVDC мощностью 30 кВт, 26 кВ имеет номинальный выходной ток 1,15 А



Рис. 8. Блок питания с установленным LCA-модулем

НАДЁЖНОСТЬ
БЕЗОПАСНОСТЬ
РЕАЛЬНОЕ ВРЕМЯ

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

QNX **PROSOFT®** **ADVANTIX**

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

(30 кВт/26 кВ). Время зарядки нагрузочного конденсатора ёмкостью 7000 мкФ до напряжения 24 кВ вычисляется:

$$T_c = C \times V / I = 7000 \times 10^{-6} \times 24 \times 10^3 / 1,15 = 146 \text{ с.}$$

Источник питания для зарядки конденсаторов без LCA

Модель 303 ALE представляет собой источник зарядки конденсатора мощностью 30 кВт с пиковым выходным током 2,88 А при 26 кВ. Средний зарядный ток составляет половину этого значения (1,44 А), когда источник питания работает в режиме неисправности нагрузки. Время зарядки вычисляется:

$$T_c = C \times V / I = 7000 \times 10^{-6} \times 24 \times 10^3 / 1,44 = 117 \text{ с.}$$

Источник питания для зарядки конденсаторов с LCA

При использовании той же модели источника питания ALE 303 и адаптера длительного заряда время зарядки нагрузки до 24 кВ составляет $T_c = 66$ с (расчёт произведён с использованием электронной таблицы моделирования).

На рис. 9 приведены кривые зарядки конденсатора для всех перечисленных случаев. Эта диаграмма и данные на ней ясно показывают, что источник питания ALE 303, оснащённый LCA и имеющий ту же номинальную мощ-

ность, что и обычный источник постоянного тока (30 кВт), заряжает нагрузку 7000 мкФ до 24 кВ более чем в два раза быстрее.

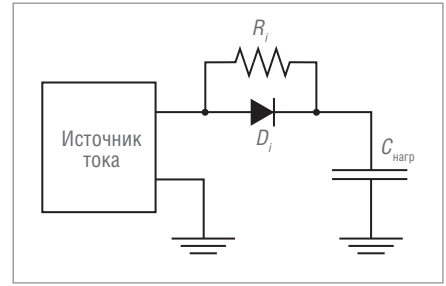
Более короткое время зарядки значительно снижает стресс нагрузочного конденсатора, что приводит к увеличению срока его службы. Существует три различных LCA, каждый из которых предназначен для использования с одним из трёх семейств продуктов. Все LCA функционируют идентично, но имеют различное расположение выводов разъёма в зависимости от интерфейса управления семейства блоков питания:

- номер 26922100 для моделей 500A, 102A, 152A и 202A;
- номер 26922200 для моделей 402, 802, XR802 и LC1202;
- номер 26922300 для моделей 203 и 303.

LCA можно приобрести вместе с источником во время заказа или в качестве запасной части через ремонтный склад.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Когда источник питания для зарядки конденсатора используется для зарядки цепи нагрузки, накапливающей более 1 кДж энергии, между источником питания и нагрузкой целесообразно доба-



Условные обозначения: R_i – гасящий резистор; D_i – предохранительный диод; $C_{нагр}$ – ёмкость нагрузки.

Рис. 10. Рекомендуемая изолирующая сеть для подключения нагрузок высокой ёмкости

вить внешнюю изолирующую цепь. Она предотвратит разрядку нагрузочного конденсатора в источник питания в случае неисправности в выходной секции источника питания. Если изолирующая цепь не была установлена, гарантия на источник питания может быть аннулирована. Рекомендуемая изолирующая цепь показана на рис. 10. Диод D_i изолирует источник питания от нагрузки и в случае катастрофического сбоя в выходной секции источника питания предотвратит быстрый разряд энергии, накопленной в $C_{нагр}$, через источник питания, что может представлять угрозу безопасности. D_i должен иметь номинальное обратное напряжение, по крайней мере в 1,5 раза превышающее номинальное напряжение источника питания, и номинальный прямой ток, по крайней мере в 2 раза превышающий номинальный ток источника питания. Резистор R_i предназначен для рассеивания энергии, накопленной в $C_{нагр}$, в случае выхода источника питания из строя. Значение сопротивления R_i должно быть приблизительно в пределах 100 Ом с возможностью рассеяния всей накопленной в $C_{нагр}$ энергии. Для обеспечения дополнительной изоляции рекомендуется перед разрядкой нагрузки отключить источник питания от цепи нагрузки с помощью высоковольтного реле или расцепителя.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ СИЛОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПОД КЛЮЧ

Компактные высоковольтные энергосистемы под ключ ALE (рис. 11) основаны на более чем 20-летнем успешном опыте проектирования и поставки решений для электропитания постоянным током мощностью несколько кВт. Они удовлетворяют требованиям самых сложных приложений. Широкое использование стандартных функцио-

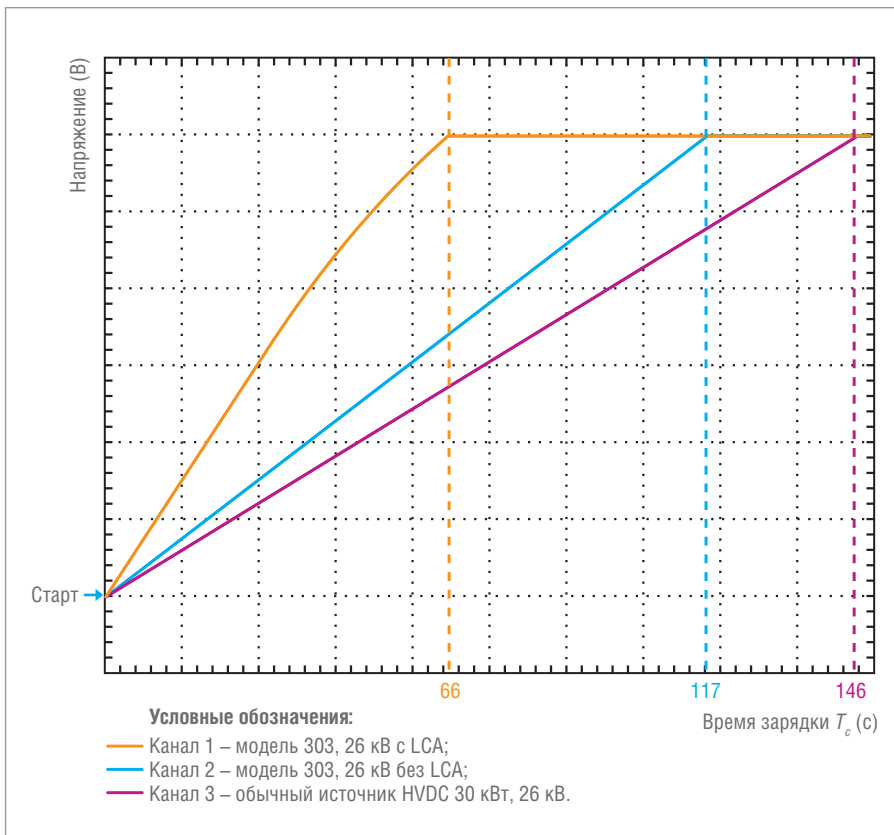


Рис. 9. Изменение напряжения на нагрузке при различных вариантах зарядки



Рис. 11. Система на основе стандартных модулей серии ALE от TDK-Lambda

нальных блоков обеспечивает максимальную гибкость проектирования и производительность систем, сводя к минимуму их стоимость и время ожидания готовности. В модульном и масштабируемом подходе TDK-Lambda к проектированию для подачи первичного высокого напряжения постоянного тока в систему используется объединение нескольких стандартных силовых модулей серии ALE 303 мощностью 50 кВт. Выходы силовых модулей этой серии объединяются при помощи простой распределительной коробки, которая также может содержать выходной фильтр и обеспечивать обратную связь по напряжению/току. Выходы всей системы и отдельных силовых модулей централизованно контролируются главным контроллером, обеспечивающим как локальный, так и удалённый пользовательский интерфейс. Главный контроллер генерирует все управляющие сигналы, необходимые для каждого из силовых модулей 303S. Использование технологии управления частотой многофазной сети переменного тока приводит к низким пульсациям выходного напряжения без необходимости в большом накоплении выходной энергии конденсаторами фильтра. Контроллер взаимодействует с каждым силовым модулем серии 303 (или с их блоком) и с распределительной коробкой, что обеспечивает стабильное выходное напряжение системы и обратную связь по току, а также контроль рабочего состояния системы.

Каждый силовой модуль состоит из одного блока питания модели 303S с во-

дьяным охлаждением. 303S – проверенный временем блок питания мощностью 50 кВт. Его номинальное напряжение может регулироваться в пределах 5...50 кВ. Общее количество модулей 303S, необходимых в системе, определяется требованиями к питанию из расчёта одного модуля на каждые 50 кВт мощности (один на 40 кВт при входном напряжении 400 В переменного тока).

Поскольку система на 100% масштабируема, теоретически ограничений на

количество источников питания серии ALE 303, которые могут быть подключены параллельно, нет. Следовательно, с использованием стандартных модулей могут быть построены ультракомпактные системы очень высокой мощности.

Если сверхнизкое накопление энергии и малые пульсации являются обязательными условиями, распределительная коробка может комплектоваться сложным многоступенчатым LC-фильтром.

YASKAWA

VIPA MICRO PLC



VIPA CONTROLS



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



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

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

Реклама

Спецификация высоковольтных источников питания TDK-Lambda серии ALE

Средняя продолжительная мощность по постоянному току	Имеются модели от 60 кВт до 1 МВт и более
Диапазон выходных напряжений	Имеются модели от 5 до 50 кВ с регулировкой выхода в пределах 10...100% номинального напряжения
Ток нагрузки	Регулируемый в пределах 10...100% от допустимого
Напряжение питания переменного тока	480 В (3-фазное), 400 В (3 фазы + опциональная нейтраль)
Полярность	Доступны модели с положительной и отрицательной полярностью. Опционально – переключаемые
Коэффициент мощности	С пассивным ККМ – лучше 0,92 при полной нагрузке и номинальных параметрах питающей линии
КПД	Лучше 85% при полной нагрузке и номинальных параметрах питающей линии
Точность	Стандартно – 1%, опционально – 0,1%
Стабильность	Стандартно – 100 ppm/°C, опционально – 10 ppm/°C
Запасаемая энергия	Стандартно – менее 50 Дж, опционально – 10 Дж
Пульсации	Стандартно – 1% от выходного напряжения (пик-пик), опционально – 0,01%
Нестабильность по нагрузке	Стандартно – менее 0,1%, опционально – 0,01%
Охлаждение	Водяное, около 9 литров в минуту на модуль 50 кВт, минимальная температура +15°C, максимальная температура +35°C
Допустимые диапазоны температур	Диапазон температур хранения –40...+85°C; диапазон рабочих температур +5...+45°C
Допустимая влажность	10...90% без конденсации влаги
Защита	Разрыв цепи/короткое замыкание, перегрузка, дуга, перенапряжение, превышение тока
Защита от дуги в нагрузке	Отключение выхода менее чем за 50 мкс
Индикация режимов работы	Переключатель питания вкл./выкл.
	Кнопка включения/выключения высокого напряжения
	Переключатель локального/дистанционного управления
	Кнопка просмотра текущих настроек
	10-оборотный потенциометр выходного напряжения
	10-оборотный потенциометр выходного тока
	Регулировка уставки срабатывания по перенапряжению
	Регулировка уставки срабатывания при перегрузке по току
	Цифровые индикаторы напряжения и тока
Удалённое управление	Светодиодные индикаторы состояния
	Полностью изолированное удалённое аналоговое программирование и считывание напряжения и тока
	Изолированные цифровые входы включения/выключения и запрета подачи высокого напряжения
Опции	Изолированное цифровое считывание/мониторинг состояния
	Полностью интегрированная система под ключ, монтируемая в стойку, со всеми охлаждающими и контрольными кабелями в комплекте
	Выход с повышенной стабильностью (10 ppm/°C), высокая точность (до 0,01%)
	Низкая выходная накопленная энергия (10 Дж или меньше), низкие пульсации (0,01% или лучше)
	Пользовательский выходной фильтр LC
	Нестабильность по нагрузке/линии лучше, чем 0,001%
Нестандартные высоковольтные разъёмы	
«Плавающий» высоковольтный выход	

Описанный модульный и масштабируемый подход к проектированию позволяет TDK-Lambda предлагать компактные и мощные источники со средней выходной мощностью от 60 кВт до более 1 МВт под ключ с использованием типовых проверенных базовых блоков.

В табл. 2 приведены некоторые параметры источников TDK-Lambda серии ALE.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

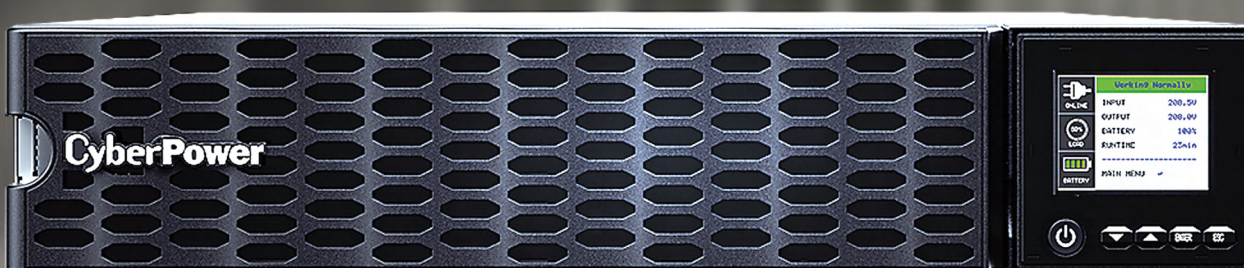
Изделия TDK-Lambda серии ALE представляют собой не просто источники ки высокого напряжения.

Использование данных источников питания для зарядки конденсаторов даёт в руки пользователям готовые проверенные временем решения, которые избавят от множества проблем и позволят существенно сэкономить на

оборудовании. Ознакомиться более детально с характеристиками изделий, получить техническую консультацию по их применению и приобрести источники питания можно в компании ПРОСОФТ, которая является официальным представителем TDK-Lambda в России. ●

E-mail: textoed@gmail.com

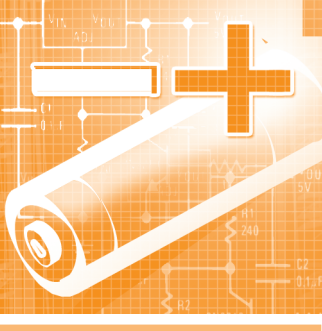
Больше мощности на меньшей площади 6000 Вт в 2U



- 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





CyberPower решает проблемы заказчиков с батарейными массивами

Игорь Александров, Татьяна Проворова

В статье рассмотрен опыт промышленного использования системы контроля и управления аккумуляторными батареями CyberPower на Новокуйбышевском заводе масел и присадок. На предприятии построена современная система удалённого управления и мониторинга всех компонентов решения гарантированного электропитания, включая массив аккумуляторных батарей, которая позволяет контролировать все необходимые параметры автоматически в режиме реального времени.

В любой промышленной системе гарантированного электропитания аккумуляторные батареи остаются одним из наиболее тонких мест, требующих особого внимания. Следить за состоянием каждого свинцово-кислотного аккумулятора в батарейном шкафу для ИБП на несколько десятков или сотен кВ·А — задача трудоёмкая, но необходимая: если что-то пойдёт не так, то остановка оборудования, защищаемого источником бесперебойного питания, обойдётся заказчику чрезмерно дорого. Компания CyberPower предлагает свою систему автоматического контроля и управления (Battery Management Systems, BMS) для массива АКБ, работающую одинаково эффективно с оборудованием любых производителей (рис. 1). Пример Новокуйбышевского завода масел и присадок (НЗМП) подтверждает: окупает себя такая система на промышленных системах бесперебойного питания чрезвычайно быстро.

Контроль как средство производства

Привычные необслуживаемые свинцово-кислотные аккумуляторы по ряду параметров уступают перспективным литий-ионным, однако за классикой ещё надолго останется неоспоримое ценовое преимущество. А это крайне важно для промышленных трёхфазных ИБП с внешними батарейными массивами, счёт мощности которых идёт на десятки и сотни кВ·А: цена и без того дорогой системы бесперебойного питания в случае замены АКБ на литиевые увеличивается в несколько раз.

Со временем свинцовые пластины в недорогих классических АКБ подвергаются коррозии и деградируют, что приводит к снижению максимальной ёмкости накапливаемого электрического заряда, и это, в свою очередь, требует постоянного мониторинга и обслуживания системы. По оценке американского института Понэмона, до трети всех слу-

чаев отказов «тяжёлых» ИБП связаны именно со снижением рабочих характеристик свинцово-кислотных батарей.

В случае серьёзных скачков напряжения в сети полезная нагрузка перейдёт на работу от системы гарантированного питания, и если ёмкость АКБ в ней уменьшилась, скажем, до 20% от исходной, время автономной работы этой нагрузки соответствующим образом сокращается. Не осведомлённые о состоянии аккумуляторов ИТ-специалисты могут попросту не успеть ничего сделать, в итоге — потеря данных, остановка производственной линии, убытки, непредвиденные расходы и т.п.

Ещё один важный момент: неудачно изготовленная батарея, оказавшись в составе большого массива, словно поражённая вирусом, способствует ускоренной деградации «здоровых» АКБ в своей цепи. Снижение рабочих характеристик одного аккумулятора увеличивает нагрузку на оставшиеся, поскольку в большинстве систем бесперебойного питания все АКБ включены в схему перекрёстного резервирования аккумуляторных групп. Такое перераспределение нагрузки приводит к ускоренному снижению ресурса всё ещё работоспособных АКБ и в конечном итоге опять-таки к внезапному отказу всей системы.

BMS для безопасной нефтехимии

Важность надёжного энергоснабжения на крупном нефтехимическом производстве переоценить невозможно,



Рис. 1. Система BMS для массива АКБ



Рис. 2. ИБП CyberPower HSTR3T30KE



Рис. 3. Система BMS CyberPower, установленная на массив аккумуляторных батарей

поэтому оборудование Новокуйбышевского завода масел и присадок не просто защищено по питанию мощными ИБП с дополнительными батарейными шкафами, — эти ИБП и входящие в их состав АКБ регулярно подвергаются тщательным контрольно-измерительным процедурам.

НЗМП представляет собой крупнотоннажное многопрофильное предприятие с полутора сотнями наименований выпускаемой продукции; в структуру завода встроена даже собственная испытательная лаборатория, аккредитованная в Национальной системе аккредитации. Из соображений снижения трудоёмкости контрольно-измерительных процессов и повышения отказоустойчивости работы АСУ ТП комплекса руководство завода приняло решение обеспечить непрерывную работу автоматизированной системы управления технологическим процессом на предприятии, иными словами, построить современную систему удалённого управления и мониторинга всех компонентов решения гарантирован-

ного электропитания, включая массив аккумуляторных батарей.

В качестве такого решения НЗМП выбрал трёхфазные моноблочные системы CyberPower: два ИБП HSTR3T30KE и четыре HSTR3T15KE (рис. 2). Компонентная база в источниках бесперебойного питания серии HSTR использует интегральные IGBT-модули с высокоскоростной цифровой обработкой сигналов (DSP), что позволяет обеспечить низкий уровень гармонических искажений входного сигнала и высокие показатели эффективности (КПД до 98%). Низкий уровень теплоотдачи и общая энергетическая эффективность сокращают издержки на утилизацию тепла, повышая таким образом эксплуатационную привлекательность ИБП. Дополнительным преимуществом послужил модульный принцип построения ИБП, что позволяет значительно сократить трудовые и временные затраты на обслуживание и проведение сервисных работ.

Каждый из установленных источников бесперебойного питания укомплектован внешним батарейным кабинетом. В общей сложности инсталлирован массив из 160 аккумуляторных батарей CyberPower RV12-12 и 40 RV12-55. Для управления батарейными массивами была развёрнута BMS CyberPower в составе контроллера сбора и обработки информации BM 100 и размещённых на аккумуляторных батареях датчиков BP100-12V (рис. 3). Система BMS была установлена и на уже существующий на предприятии массив аккумуляторных батарей, что позволило сразу получить данные о состоянии АКБ (рис. 4). Все пусконаладочные работы, настройка оборудования и ввод в эксплуатацию проводились в первой половине 2020 го-

да, таким образом, на момент подготовки статьи уже накопился достаточный опыт эксплуатации системы.

Результатом инсталляции системы гарантированного электропитания для производственных линий стало, в первую очередь, повышение надёжности системы бесперебойного питания за счёт непрерывного поэлементного мониторинга батарейных массивов. В наши дни решение приобрело дополнительную актуальность в связи с необходимостью перевода на удалённую работу части сотрудников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

BMS от компании CyberPower позволяет контролировать все требуемые параметры автоматически в режиме реального времени, что полностью исключает необходимость проведения регулярной дорогостоящей процедуры обслуживания и ручного замера всех характеристик.

Батарейные датчики контролируют температуру, напряжение и внутреннее сопротивление каждой аккумуляторной батареи. В режиме подзаряда АКБ регулируют напряжение с целью его выравнивания между всеми последовательно включёнными аккумуляторами, предотвращая перезаряд и преждевременную деградацию каждой АКБ, повышая тем самым общую устойчивость и срок службы батарейного массива в целом.

Особую ценность для потенциальных заказчиков BMS представляет то, что CyberPower не привязывается к конкретному бренду АКБ и ИБП, мониторинг которых осуществляет эта система. Более того, установка системы BMS на старые массивы аккумуляторных батарей сразу же выявляет наглядную картину их состояния, что даёт возможность своевременно принять решение об их полной или частичной замене, упрощает долгосрочное планирование бюджета и позволяет избежать непредвиденных крупных расходов.

Установку системы BMS можно и нужно рассматривать как средство повышения надёжности и отказоустойчивости системы гарантированного электропитания в целом. Непрерывность бизнеса в наше время тотального онлайн-режима и работы с облачными структурами становится актуальной для широкого круга организаций и уже давно выходит за рамки промышленного сектора. ●

Status		Data				
Data		String A				
#	Volt (V)	Temp.(°C)	Ri(mΩ)	Eq.(%)	Status	
1	13.26	24.9	5.96	0	●	
2	13.35	24.6	6.85	20	●	
3	13.33	24.9	6.55	18	●	
4	13.30	24.3	5.49	4	●	
5	13.39	25.0	6.95	24	●	
6	13.39	25.0	6.17	24	●	
7	13.38	24.5	5.40	21	●	
8	13.42	25.6	7.13	27	●	
9	13.44	24.9	6.21	29	●	
10	13.42	25.2	5.88	27	●	
11	13.43	24.7	6.28	28	●	
12	13.42	24.9	6.61	27	●	
13	13.28	24.4	5.57	2	●	
14	13.41	24.8	6.52	26	●	
15	13.43	24.3	6.08	28	●	
16	13.41	25.1	6.19	26	●	
17	13.41	24.6	6.51	26	●	
18	13.43	24.3	5.93	28	●	

Рис. 4. Запуск BMS сразу даёт информацию о каждой АКБ в массиве

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

«Сеть компьютерных клиник» стала авторизованным партнёром CyberPower

«Сеть компьютерных клиник» и компания CyberPower подписали соглашение о сотрудничестве, в рамках которого сервисные центры получили возможность осуществлять ремонт всех продуктов производителя, как с использованием запасных частей, так и на компонентном уровне с применением паяльного оборудования. Сервисные центры уполномочены осуществлять все виды ремонтных, сервисных, гарантийных и постгарантийных работ источников бесперебойного питания CyberPower.

Запасные части будут поставляться напрямую от производителя, что позволит проводить ремонтные работы в кратчайшие сроки. Получение авторизации стало возможным благодаря выполнению «Сетью компьютерных клиник» ряда строгих требований производителя: наличие специального оборудования и инструментов для диагностики, настройки и ремонта.

— Подписание нового соглашения является частью нашей стратегии по расширению сервисной сети, повышению уровня обслуживания и созданию максимально удобных условий эксплуатации для всех владельцев оборудования CyberPower, как юридических, так и физических лиц. Мы уверены в успехе нашего союза с компанией «Сеть компьютерных клиник», которая обладает производственными ресурсами, квалифицированным персоналом и огромным опытом работы, — прокомментировал подписанное соглашение в Российском представительстве компании CyberPower директор по развитию Сергей Антонов.

— Нам, безусловно, приятно получить авторизацию от компании с большой историей и миллионами приверженцев по всему миру. Впереди предстоит большая работа по организации процесса, а также проведению ремонтов нашими специалистами. Имея колоссальный ресурс за своими плечами, мы можем с уверенностью сказать, что сотрудничество с CyberPower будет результативным, — поделился мнением руководитель отдела развития «Сети компьютерных клиник» Алексей Дудин. ●

Глобальный сервисный партнёр по обслуживанию ИБП CyberPower

Компания CyberPower и ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» (РТРС) начинают сотрудничество в направлении сервисного обслуживания источ-

ников бесперебойного питания на территории Российской Федерации.

РТРС — естественная монополия в области связи, входит в перечень стратегических предприятий России. Предприятие ведёт эфирную наземную трансляцию общероссийских обязательных общедоступных теле- и радиоканалов во всех субъектах Российской Федерации. В его состав входят 78 филиалов: республиканских, краевых и областных радиотелепередающих центров (РТПЦ). Задача филиалов, в первую очередь, обеспечить жителей бесперебойным многоканальным и доступным телерадиовещанием.

Компания РТРС обладает необходимой инфраструктурой, квалифицированным персоналом для выполнения инженерных работ любой сложности. В центре компетенции CyberPower прошли обучение и сертификацию инженеры Краснодарского, Новгородского, Рязанского и ещё нескольких филиалов, а также РТПЦ Республики Татарстан. В 2021 году сеть заработает в полную силу, охватывая все регионы Российской Федерации.

— Мы давно и успешно обслуживаем телекоммуникационное оборудование сторонних организаций, ИБП для нас продукт знакомый, и каждый из наших филиалов уже обладает необходимым инженерным составом, компетенциями и инфраструктурой для оказания сервисных услуг. Расширение предложения, расширение портфеля оказываемых нами услуг было для нас логичным решением, мы уверены в синергетическом эффекте такого партнёрства, — считает Александр Золотов, директор филиала РТРС «Краснодарский КР ТПЦ».

Компания РТРС в рамках подписанного соглашения предоставляет сервисные услуги на ИБП CyberPower юридическим лицам в полном объёме, что включает гарантийное и постгарантийное обслуживание, пусконаладочные работы (ПНР), предоставление расширенной гарантии, проведение технического обслуживания (ТО1/ТО2/ТО3).

На все виды работ распространяется уже внедрённый и принятый в сети РТРС высокий уровень сервиса — круглосуточная телефонная поддержка с фиксированным временем реакции, дежурный инженер и возможность проведения удалённой диагностики, аварийные выезды с временем реакции 2–4 часа, резервирование ЗИП на ближайшем складе. Весь сервис пронизан информационной системой, в которой фиксируется каждое обращение, каждый документ или звонок, что значительно ускоряет принятие решений и повышает точность этих решений.

— Такое партнёрство даёт нам возможность не только обещать, но и обеспечить очень высокий уровень сервиса с единой ценовой политикой на всей территории РФ для покупателей оборудования CyberPower. Со своей стороны, мы постараемся максимально быстро провести обучение и сертификацию всех филиалов РТРС, участвующих в проекте, — прокомментировал Михаил Авдеев, руководитель технической службы Российского представительства компании CyberPower. ●

Датчики с LoRaWAN® от Advantech и платформа от Actility для умного производства

Компания Advantech, мировой лидер в области технологий промышленного Интернета вещей, заключила соглашение о сотрудничестве с компанией Actility, поставщиком решений для сетевых серверов в Северной и Южной Америке, Европе и Азии. Партнёры уже объявили о запуске общего проекта интеграции платформы ThingPark Enterprise от компании Actility и интеллектуального датчика WISE-2410 LoRaWAN® от Advantech. Устройство контролирует температуру на поверхности машин и обеспечивает пользователей информацией об оборудовании для профилактического обслуживания. Датчик WISE-2410 включён в реестр главного радиочастотного центра в России. Оборудование WISE-2410 теперь доступно на ThingPark Market — Интернет-сервисе по продаже решений и устройств IoT на B2B-рынке.

Сбор данных и обеспечение непрерывности производственной деятельности

Как правило, производственное предприятие в значительной степени использует ручной труд для контроля процесса. Это также означает, что сбои и ошибки на про-



Датчик WISE-2410

изводстве в реальном времени трудно обнаружить, что приводит к увеличению производственных затрат и потере конкурентоспособности. Заметим, интеллектуальное производство использует в основном датчики для сбора информации о процессе и позволяет оперативно реагировать на те или иные ошибки. Кроме того, для улучшения производственных показателей применяется профилактическое обслуживание оборудования (на основе информации, собранной датчиками), что даёт производителям весомое преимущество: согласно маркетинговым исследованиям Deloitte, профилактическое обслуживание увеличивает время безотказной работы машин на 20% по сравнению с заводским оборудованием без профилактического обслуживания.

В ответ на такие производственные нужды компании Advantech и Actility запустили совместный проект с использованием нового интеллектуального датчика WISE-2410 с LoRaWAN на платформе Actility ThingPark Enterprise. WISE-2410 может преобразовывать исходные данные о вибрации в спектральную информацию с помощью дополнительных функций преобразования для расчёта значений вибрации. В нём используется технология беспроводной передачи данных с высоким уровнем проникновения сигнала с применением технологии LoRaWAN, поэтому операторы могут оперативно установить точки извлечения данных с WISE-2410 для сбора и передачи информации в центр управления. Более того, датчик позволяет точно оценить рабочее состояние любого механического оборудования.

Платформа ThingPark Enterprise ускоряет цифровизацию промышленных предприятий

В цепочке создания стоимости в сценариях использования Интернета вещей, таких как мониторинг вибрации или учёт воды, компания Actility предоставляет платформу ThingPark Enterprise, которая в настоящее время является ведущим решением для частных сетей LoRaWAN, управляющим более чем 35 000 коммерческих шлюзов по всему миру. Все компоненты сети, включая датчики, шлюзы и маршрутизацию данных, управляются с помощью уникального и простого в использовании пользовательского интерфейса. Интегрированный в платформу интеллектуальный датчик WISE-2410 полностью соответствует требованиям ThingPark Enterprise и упрощает приём и обработку данных так же, как и на любой облачной платформе IoT.

Платформа ThingPark Enterprise от Actility отличается масштабируемостью, безопас-

ностью, гибкостью при выборе интегрируемых устройств и универсальностью использования: подходит для мониторинга помещений, интеллектуального учёта освещения, обеспечения безопасности и многого другого.

Видение решений LoRaWAN от Advantech и Actility

Итак, являясь лидерами на рынке промышленного оборудования и технологий, компании Advantech и Actility объединились, чтобы продвигать вперёд производство и бизнес с помощью промышленного Интернета вещей и искусственного интеллекта. По мнению Чингпо Линь, заместителя вице-президента группы промышленного IoT Advantech, «сотрудничество Advantech и Actility помогает клиентам организовать интеллектуальную производственную среду с наименьшими трудностями и использовать ценность данных для усиления конкурентоспособности и создания беспроигрышных ситуаций в будущем».

Для Actility эта интеграция позволит осуществить вывод на рынок сквозных решений, опираясь на ранее накопленный опыт развёртывания платформ для различных приложений. Advantech, в свою очередь, предоставляет сильные научно-исследовательские возможности, чтобы помочь клиентам в промышленности воспользоваться всеми преимуществами интеллектуального производства. «Использование опыта Advantech и Actility принесёт значительную пользу предприятиям из различных отраслей и позволит нам сделать решения интеллектуального производства более эффективными и доступными во всём мире», – отметил Оливье Херсент, генеральный директор Actility. ●

Новые инженерные идеи от современной молодёжи

24 апреля 2021 года в РГУ им. А.Н. Косыгина при поддержке компании ПРОСОФТ как одного из индустриальных партнёров состоялся финал технологического конкурса «Цифровые технологии». В конкурсе в формате хакатона, который был проведён Институтом мехатроники и информационных технологий РГУ им. А.Н. Косыгина, приняли участие 120 студентов различных направлений подготовки Института, в том числе и студенты кафедры автоматизации и промышленной электроники, которая продолжительное время сотрудничает с компанией ПРОСОФТ.

В финале участвовало 9 студенческих команд, каждая из которых представила макет инновационного устройства. Большинство представленных макетов, по мнению членов жюри, достойно патента и заслуживает раз-

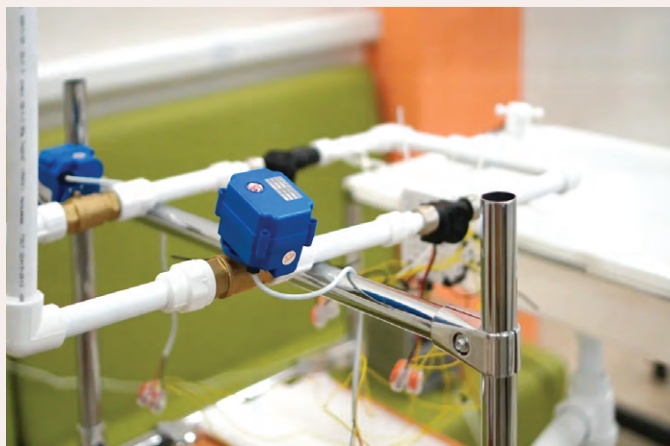
вития в рамках коммерческих проектов. Презентация устройства должна была чётко укладываться в регламент (7 минут) – и это с учётом описания идеи, задач, бюджета макета и коммерческого потенциала. Жюри определяло победителей на базе пяти критериев: полезности изобретения для отрасли, креативности, концепции решения, технологии сборки и качества презентации.

Победителем стала команда “Just” студентов кафедры энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности. Команда показала действующий макет автоматической системы регулирования потока воды. Ребята уверенно и профессионально представили своё решение и заслуженно заняли первое место.

К сожалению, правилами конкурса была обозначена возможность выбора только одного победителя, но остальные участники также были достойны наград.

Самый сложный по технологии проработки проект представили ребята из команды “QUANT” с кафедры автоматизации и промышленной электроники. Команда работала над прототипом нейрошлема, который позволит управлять различными манипуляторами с помощью электрических импульсов коры головного мозга. К сожалению, презентация команды не уложилась в регламент, но сессия вопросов-ответов дала возможность участникам раскрыть глубину проработки, коммерческую составляющую и обнадеживающий результат. Безусловно, идея и реализация прототипа этого проекта достойна дальнейшего коммерческого развития.

В некоторых выступлениях были досконально проработаны технологические детали. Например, студенты команды «Кофеманы» кафедр «Информационные технологии», «Прикладная математика и программирование» в своём макете под названием «Умный мусорный контейнер» разработали программную защиту от взлома и обмана системы при сортировке отходов по трём контейнерам (для бумаги, стекла, пластика). Высоким уровнем презентации отличилась команда магистров и аспирантов кафедры технологических машин и мехатронных систем “FK Vreyna”, которая представила на суд жюри разработку теплозащитной перчатки для работы в экстремальных условиях при критических низких и высоких температурах. В рамках выступления была проведена успешная демонстрация макета с проверкой льдом и огнём. Система контроля и управления состоянием перчатки пока ещё в разработке, но проект явно достоин защиты магистерской диссертации и заслуживает успешного завершения.



Макет автоматической системы регулирования потока воды



Команда «Пьезоэлемент»

Стоит также отметить выступления нескольких команд, которые заслужили отдельные призы от спонсоров мероприятия:

- команда «Пьезоэлемент» разработала и представила полностью работающий макет «Умная плитка», в котором плитка преобразует энергию шага (нажатия) в электрическую энергию, использующуюся для освещения;
- команда «Макроники» с идеей и работающим макетом умного автоматизированного органайзера для контроля приёма лекарственных средств;
- команда «The future belongs to us» сделала макет здания, оснащённого системой навигации с помощью оптических световодов.

Компания ПРОСОФТ как один из промышленных спонсоров мероприятия участвовала в нескольких этапах конкурса:

- 1) предварительный анализ технологических идей участников и обсуждение вариантов усовершенствования макетов с командами,
- 2) оценка выступлений участников финала,
- 3) вручение призовых сертификатов на обучение по программному обеспечению ICONICS GENESIS64 и ПЛК FASTWEL.

Подобные мероприятия дают возможность современным студентам создавать, открыто обсуждать и воплощать в жизнь инновационные инженерные идеи, учиться защищать их перед аудиторией и совершенствовать профессиональные навыки для будущей карьеры. ●

Удалённая поддержка: цифровая трансформация для опасных зон

Актуальные проблемы, такие как пандемия, растущие издержки на персонал и нехватка квалифицированных рабочих, оказывают всё большее давление на компании. С каждым днём всё труднее поддерживать эффективность и соответствие требованиям без-

опасности на крупных предприятиях. Мобильные устройства компании Pepperl+Fuchs, включая планшеты и смартфоны для опасных зон ECOM Instruments, открывают новые возможности для сверки с цифровыми планами сооружений и поэтапными чек-листами. Эти гаджеты позволяют получать доступ к информации и поддерживать связь со специалистами из любой точки мира.

Мобильные устройства мгновенно предоставляют сотрудникам информацию, необходимую для быстрой и качественной работы, прямую связь с нужным специалистом службы поддержки, а также наглядную схему всех открытых, незавершённых и завершённых процессов.

Использование мобильных устройств позволяет техническим специалистам получить удалённую поддержку при выполнении комплексных проверок. Для этого в опасных зонах можно использовать видеозвонки или приложения дополненной реальности, установленные на смартфонах или планшетах. Технические специалисты, находящиеся на объекте, могут связаться с экспертами или производителем оборудования и запросить

помощь в сложных ситуациях. Это экономит время и ресурсы.

Чтобы вывести удалённую поддержку на новый уровень, ECOM со своими партнёрами постоянно разрабатывают новые приложения и устройства, которые можно использовать вместе со смартфоном. В частности, текущее приоритетное направление — умные очки. С помощью голосовых и пространственных сенсоров они позволят специалисту на объекте управлять многими операциями без помощи рук, а также позволят выполнить удалённый осмотр. ECOM уделяет особое внимание адаптации умных очков и их функций к повседневным промышленным операциям и использованию в потенциально опасных зонах. Умные очки от ECOM Instruments появятся на рынке уже этой осенью.

Удалённые рекомендации экспертов и цифровизация рабочих процессов помогают работникам выполнять сложные задачи на местах. Интеграция мобильных устройств и инструментов — это ещё один шаг к полной цифровизации производства, обслуживания и ремонта. ●



Мобильные устройства необходимы специалистам на объекте для получения удалённой поддержки

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

32" – новый стандарт панельных компьютеров серии ARCHMI



Тайваньская компания **APLEX** представила безвентиляторную панель оператора в прочном алюминиевом корпусе со степенью защиты IP66 по передней панели с диагональю 32". Модель **ARCHMI-932** имеет ёмкостный сенсорный экран с максимальным разрешением 1920×1080. Углы обзора экрана составляют 178° как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.

В максимальном исполнении компьютер оснащается процессором i5-6300U и модулем памяти 16 Гб DDR4 с частотой 2133 МГц. Базовая модель имеет два порта USB 3.0, универсальный последовательный порт RS-232/422/485, гигабитный сетевой порт. Есть порт MiniPCIe для установки плат расширения для двух CAN-портов или четырёх USB. В качестве отдельной опции предусмотрена UPS-батарея на 1,95 А·ч для безаварийного завершения работы в случае отключения внешнего питания.

Габаритные размеры 810×490×65 мм, вес 17,4 кг. Диапазон рабочих температур 0...+50°C. Напряжение питания 9–36 В постоянного тока. ●



ECU-579 – система автоматизации электропитания с сертификатом IEC 61850-3



В **Advantech ECU-579** используются ЦП серверного уровня, поддерживающие до 20 ядер Intel® Xeon® в монтируемом в стойку блоке 2U. Для максимальной надёжности ECU-579 имеет сертификаты IEC 61850-3 и IEEE 1613, а также два резервных блока питания с возможностью «горячей» замены. Резервирование и защита данных обеспечивается за счёт выбора RAID-массива, конфигурация включает 4 HDD или SSD (RAID 0, 1, 5, 10).

ECU-579 поддерживает интерфейс интеллектуального управления платформой (функция IPMI). Обмен сообщениями IPMI используется для отслеживания состояния платформы (температура, напряжение, работа вентиляторов, блоков питания и проникновения в корпус). Расширение возможностей и производительности обеспечивается за счёт дополнительных карт PCIe x4/x8/x16 и карт ECU-P с COM/DIO/LAN.

ECU-579 поддерживает виртуализацию VMware и VT-x для запуска нескольких ОС, включая Windows 10 и Windows Server 2016/2019. ●



PDU CyberPower – контроль на уровне каждой розетки



Компания **CyberPower** представила на российском рынке новое поколение систем распределения питания (PDU) с возможностью мониторинга и управления на уровне каждой розетки. Речь идёт о классах устройств Metered-by-Outlet и Switched Metered-by-Outlet, представленных моделями **PDU71005** и **PDU81005** соответственно.

Ключевые особенности

- Сверхнизкое энергопотребление 4,5 Вт.
- Работа в условиях высокой температуры (до +60°C).
- «Горячая» замена модуля управления без отключения нагрузки.
- Объединение до 4 PDU в систему с одним IP.
- Настраиваемый цветной ЖК-дисплей позволяет легко изменять цвета экранов, классифицировать и идентифицировать устройства в зависимости от их роли.
- Автоматическая поворотная конструкция ЖК-экрана обеспечивает правильную ориентацию отображения информации при вертикальном и горизонтальном положении устройства. ●



Буферный модуль от TDK-Lambda на 12, 15 и 24 В, 20 А



Модуль **ZBM20** подходит для обеспечения увеличенного времени задержки или пиковой мощности для нагрузок, которые питаются от AC/DC-преобразователя. Он обеспечивает дополнительную задержку 380 мс при выходном напряжении 12, 15 или 24 В и при выходной мощности 220, 276 или 448 Вт соответственно.

Во время нормальной работы энергия накапливается в ZBM20. Когда питание переменного тока прерывается на короткое время, модуль продолжает питать нагрузку до отключения в безопасном режиме. ZBM20 имеет фиксированный или регулируемый буферный режим. В первом он обеспечивает питание, когда его входное напряжение упадёт до 11, 13,8 или 22,4 В, в зависимости от модели, а во втором, когда входное напряжение уменьшается на 1 В.

Несколько модулей можно подключать параллельно для увеличения времени задержки. Есть удалённый мониторинг через реле DC-OK. Выходной канал можно отключать, чтобы избежать поражения накопленным электрическим зарядом. ●



Новая линейка недорогих промышленных источников питания от WAGO



Компания **WAGO** (Германия) представляет новую серию недорогих источников питания **Epsitron Eco 2**, предназначенных для использования в системах промышленной автоматизации.

Источники питания серии Epsitron Eco 2 выполнены в компактных корпусах с креплением на DIN-рейку (ширина всего 38 мм при выходной мощности 120 Вт) и имеют выходное напряжение 24 В постоянного тока с возможностью регулировки напряжения для компенсации длины линии. Данные источники питания характеризуются высоким значением КПД (до 90%), широким диапазоном входных напряжений – от 100 до 240 В переменного тока, а также отличной надёжностью и расширенным диапазоном рабочих температур –25...+70°C.

Подсоединение проводников к источникам питания серии Epsitron Eco 2 производится при помощи удобных пружинных клемм, управляемых рычагом и рассчитанных на подключение любых типов проводников сечением до 4 кв. мм. ●



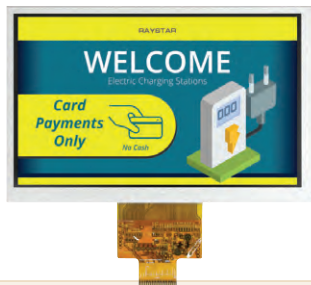
7" цветной TFT-дисплей повышенной яркости



Компания **Raystar Optronics** выпустила TFT-модуль **RFF700A9-AWH-LNN** с широким диапазоном рабочих температур с разрешением 800×480 точек, с высокой яркостью экрана 1000 кд/м² и контрастностью 1000:1, что позволяет считывать чёткое изображение при ярком свете. Для расширения угла обзора применена технология IPS. Бликоподавляющая поверхность экрана не отражает свет и обеспечивает лучшее качество изображения. Применяется микросхема драйвера HX8249-A + HX8678-C или эквивалентная, поддерживающая интерфейс LVDS.

Основные характеристики

- Диапазон рабочих температур –30...+80°C.
- Габариты модуля (Ш×В×Г): 165,8×106,61×6,5 мм.
- Шаг пикселя: 0,1905×0,1905 мм.
- Тип ЖК-дисплея: TFT, нормально чёрный, просветный.
- Углы обзора: 80°/80°/80°/80°.
- Тип системы подсветки: массив светодиодов белого свечения.
- Соотношение размеров сторон экрана: 15:9. ●



SmartE – новая серия коммутаторов EtherWAN



Компания **EtherWAN** представила серию управляемых промышленных коммутаторов **SmartE**, предназначенных для решения базовых задач промышленной автоматизации. Функции коммутаторов включают самые востребованные и необходимые опции, такие как VLAN, RSTP, SNMP, QoS и т.д., что позволяет им стать основой сети для объектов малой и средней автоматизации. Производитель добавил поддержку расширенной функциональности по резервированию для создания резервированных кольцевых соединений с временем восстановления < 500 мс и количеством коммутаторов в кольце до 57.

Новая серия включает в себя несколько моделей Fast Ethernet (SF300) и Gigabit Ethernet (SG300), максимальное число портов может достигать 16, при этом ряд моделей оснащён SFP-слотами с возможностью установки модулей различной скорости 100 и 1000 Мбит/с.

Коммутаторы выполнены в металлическом корпусе IP30 и предназначены для монтажа на DIN-рейку. Диапазон рабочих температур –40...+75°C. ●



M2p.7515-x4 – компактное решение для генерации эталонных сигналов



Компания **Spectrum Instrumentation** выпустила 32-канальную плату цифрового ввода-вывода **M2p.7515-x4** в формате PCIe половинной длины с частотой дискретизации до 125 МГц. Обеспечена совместимость с уровнями TTL 3,3 и 5 В для использования с широким диапазоном цифровых сигналов; в режиме генерации выходной уровень 0,2 и 2,8 В для схем с высоким импедансом.

Режимы работы: Single-shot, Multiple Replay (Burst), Gated Replay, Sequence и др. Встроенная память 1 Гб позволяет загружать цифровую модель одновременно с воспроизведением сохранённых сигналов и использовать потоковую передачу FIFO со скоростью 700 МБ/с по шине PCIe. Гибкая конструкция со встроенным тактированием или использованием внешнего опорного сигнала обеспечивает точность синхронизации более 1 ppm.

Плата поставляется с драйверами для Windows и Linux и примерами для C++, LabVIEW, MATLAB, Visual Basic .NET, Python и др. Для решений под ключ есть ПО SBenCh6. ●



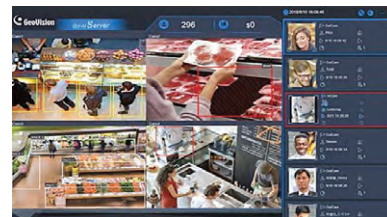
Программное обеспечение GeoVision GV-AI Server V1.0



GV-AI Server V1.0 (GV-AI Smart Retail) – ПО для анализа видео, разработанное для обеспечения функций виртуального доступа в розничном магазине для 4 каналов IP-камер. Оно определяет и собирает статистику клиентов (возраст, пол, поведение) для роста продаж, а также автоматически уведомляет менеджеров о нехватке запасов и сотрудников службы безопасности при обнаружении подозрительных лиц.

Ключевые особенности

- Распознавание и отслеживание лиц в реальном времени.
- Профилирование лиц по возрасту и полу.
- Мониторинг инвентаризации и оповещение.
- Обнаружение краж, праздничества и очереди.
- Подсчёт количества посетителей.
- Автоматическое построение статистических графиков для каждого типа событий.
- Экспорт ежедневного/еженедельного/ежемесячного/среднегодового количества посетителей.
- Интеграция GV-VMS для видеозаписи и воспроизведения событий распознавания лиц. ●



Библиотека OpenVX для сертифицируемых систем компьютерного зрения



Компания **CoreAVI**, производитель драйверов и библиотек для графических процессоров, выпустила реализацию программного интерфейса **OpenVX** для критически важных систем компьютерного зрения и искусственного интеллекта, сертифицируемых по стандартам функциональной безопасности (safety).

Библиотека CoreAVI OpenVX представляет собой подмножество функций последней версии стандарта OpenVX 1.3, разработанных с учётом требований исполнения в реальном масштабе времени и требований сертифицируемости. Библиотека OpenVX реализована как надстройка над драйвером Vulkan SC и использует вычислительную часть интерфейса Vulkan для выполнения высокопараллелизованных вычислений на многоядерных графических процессорах.

Для библиотеки OpenVX и драйвера Vulkan SC поставляются комплекты сертификационной документации по стандартам DO-178C DAL A (авионика) и ISO 26262 ASIL D (автоэлектроника). ●



Новое поколение универсального планшета K120



Компания **Getac** обновила поколение удобного универсального планшета **K120**, поставляющегося с пристёгивающейся клавиатурой.

Из ярких отличий этого поколения можно выделить установку нового, 11-го поколения процессоров Intel Core i5 или i7 Tiger Lake, обеспечивающих непревзойдённую производительность и быстродействие. Также теперь по умолчанию устанавливается 16 Гб оперативной памяти DDR4. Модель K120 оснащается 12,5" дисплеем с яркостью 1200 кд/м² и технологией Getac LumiBond 2.0, что обеспечивает удобство эксплуатации даже в условиях самого яркого освещения на улице. В планшет устанавливаются две батареи с технологией «горячей» замены для поддержки непрерывной работы устройства на протяжении полной рабочей смены.

Планшет K120 предназначен для специалистов, работающих в сложных условиях, включая общественную безопасность, производство, коммунальные услуги, транспортную инфраструктуру, а также нефтегазовую отрасль. ●



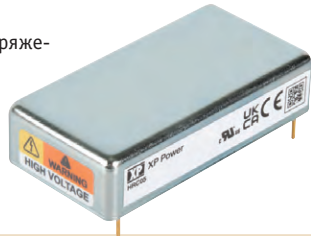
5 Вт DC/DC-преобразователи с выходными напряжениями до 6000 В



Компания **XP Power** представила серию **HRC05** миниатюрных 5 Вт преобразователей постоянного напряжения в высоковольтные напряжения до 6 кВ. Они обеспечивают стабилизированное напряжение с подстройкой, защитой от короткого замыкания, дугового разряда, перегрузки по току и перегрева. Выходное напряжение устанавливается от 0 до 100% управляющим напряжением от 0 до 5 В. Применения: масс-спектрометрия, зарядка конденсаторов, сканирующая электронная микроскопия. Доступны модели с выходными напряжениями отрицательной или положительной полярности от 0 до 350, 600, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 В. Габаритные размеры 64,8×33×15,2 мм, вес 74 г.

Основные характеристики

- Нестабильность по току и напряжению < 0,01% в режиме стабилизации напряжения.
- Уровень пульсаций < 0,01%.
- Выходы контроля выходного напряжения и тока.
- Вход дистанционного включения/отключения.
- Диапазон рабочих температур -40...+70°C. ●



Ультразвуковые датчики UC18GS от Pepperl + Fuchs: функциональность и простота



Компания **Pepperl+Fuchs** представила серию ультразвуковых датчиков **UC18GS** с интерфейсом IO-Link. Они выполнены в компактном цилиндрическом корпусе из металла диаметром 18 мм и способны работать на дальности от 70 до 1000 мм.

Индивидуально настраиваемая ширина ультразвукового пучка, малая слепая зона и встроенная система подавления помех позволяют адаптировать датчики к широкому спектру задач. Настройка возможна с помощью функциональных клавиш на корпусе, проводного интерфейса через разъём M12 по IO-Link или инфракрасного интерфейса (IrDA).

Благодаря встроенной функции автоматической синхронизации поддерживается одновременная работа нескольких датчиков без параметризации. Отклонения показателей из-за помех, попадающие в поле измерения, корректируются ПО PACTware. Интерфейс IO-Link обеспечивает полную параметризацию через контроллер без физического доступа к датчику. ●



Ethernet-модули сбора данных MCM-216, MCM-218 для удалённых измерений



Компания **ADLINK** выпустила Ethernet-модули сбора данных **MCM-218** для измерения напряжения и **MCM-216** для измерения тока. Новые модели оснащены процессором ARM Cortex-A9 для автономной работы без основного ПК. MCM-216 включает в себя 16 аналоговых входов с разрешением 16 бит и частотой 256 ксэмпл/с, 2 аналоговых выхода и 4 дискретных входа/выхода. Модуль MCM-218 рассчитан на 8 аналоговых входов (16 бит, 256 ксэмпл/с), 2 аналоговых выхода и 4 дискретных входа/выхода. Оба устройства выполнены в корпусе 110,5×40×126,5 мм, имеют 2 Ethernet-порта.

Другие особенности

- Память DDR3 RAM 1 Гб.
- Накопитель NAND Flash (eMMC) 4 Гб.
- Встроенная веб-консоль для удалённой настройки.
- Температурный датчик -50...+150°C.
- Широкий диапазон рабочих температур -20...+70°C.

Серия MCM-200 предназначена для автоматизации производства, решения задач IIoT, а также для традиционных измерений. ●



Низкопрофильные источники питания TDK-Lambda мощностью до 300 Вт



Серия корпусированных источников питания **RTW** мощностью от 50 до 300 Вт со сверхнизким профилем – отличное решение для применений, где пространство ограничено. Высота 300 Вт модели составляет всего 40 мм, а 50 Вт – 22 мм.

Доступные в линейке выходные напряжения: 3,3, 5, 12, 15, 24, 28 и 48 В с возможностью подстройки. Диапазон входных напряжений составляет 85–265 В переменного тока.

Серия подойдёт для самых распространённых применений (приборостроение, бортовая электроника, системы безопасности, шкафы управления и т.д.). Все модели имеют конвекционное охлаждение. КПД блоков питания – до 89% для моделей с выходным током 6,5 А. Опционально устройства можно заказать как в корпусе, так и без. Все модели поддерживают удалённую обратную связь и возможность удалённого включения и выключения. Блоки питания полностью соответствуют стандартам безопасности UL 60950-1, CSA 60950-1, EN 60950-1.

Гарантия от производителя – 5 лет. ●



Модуль аналогового ввода Regul R500 AI 16 081



Компания «**Прософт-Системы**» представила модуль аналогового ввода **Regul R500 AI 16 081**. Он предназначен для ввода 16 (две группы по 8 каналов) аналоговых сигналов постоянного тока 4...20 мА с возможностью передачи данных по HART-протоколу. Измерительные каналы внутри группы из 8 каналов гальванически не разделены между собой, а группы между собой гальванически разделены. Измерительные каналы пассивные: электропитание аналоговых цепей должно обеспечиваться внешним источником питания.

Каждый канал выполняет функции первичного ведущего HART-устройства. Все каналы могут использоваться одновременно несколькими клиентами и работать независимо друг от друга. Состав модуля:

- 16 блоков первичной обработки и формирования входных сигналов;
- 2 измерительных тракта;
- 2 тракта конфигурации;
- микропроцессор;
- источник питания (DC/DC-преобразователь 24 В/5 В). ●



Компактный промышленный компьютер ISR301 с процессором NXP Cortex



Компания **IBASE Technology**, ведущий поставщик встраиваемых решений, выпустила компактный безвентиляторный компьютер **ISR301** для промышленного и коммерческого применения, включая автоматизацию производства, машинное зрение, кассовые аппараты, цифровые вывески. Он оснащён четырёхъядерным процессором NXP Cortex™ A53 i.MX 8M с тактовой частотой 1,3 ГГц, что позволяет воспроизводить контент с разрешением 4K в транспорте, ТЦ, отелях и др.

Промышленный безвентиляторный дизайн ISR301 обеспечивает круглосуточную работу в широком диапазоне температур -10...+60°C. Большие кронштейны позволяют легко разместить его в ограниченном пространстве.

ISR301 имеет 3 Гб ОП LPDDR4, 16 Гб основной памяти eMMC и широкие возможности подключения с помощью портов: 1×GbE (RJ-45), 3×USB, 1×HDMI и 3×RS-232, а также слоты расширения для модулей M.2 Key-E и карт mPCIe. Новинка поддерживает ОС Android 9, Yocto v2.5, UBUNTU 18.04. ●



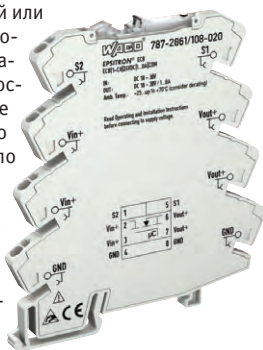
Малогабаритные электронные расцепители нагрузки от компании WAGO



Компания **WAGO** (Германия) предлагает одноканальные электронные расцепители нагрузки для защиты сетей питания постоянного тока в системах промышленной автоматики от перегрузок и короткого замыкания.

Электронные расцепители нагрузки рассчитаны на рабочее напряжение 24 В постоянного тока и имеют возможность программирования тока отключения нагрузки в диапазоне от 1 до 8 А с шагом 1 А, при этом нагрузка может иметь активный, ёмкостный или индуктивный характер. Имеются также полезные функции удалённого контроля срабатывания расцепителя с возможностью восстановления его в рабочий режим после устранения замыкания и дистанционного отключения и подключения нагрузки по внешней команде.

Малогабаритные блоки электронных расцепителей нагрузки производства компании WAGO выполнены в корпусах с креплением на DIN-рейку и имеют ширину всего 6 мм, что позволяет экономить пространство в шкафу. ●



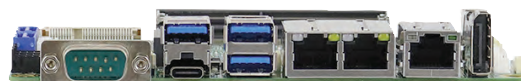
3,5" одноплатный компьютер на базе процессоров Intel Atom



Компания **IBASE Technology**, производитель промышленных встраиваемых систем, выпустила 3,5" одноплатный компьютер **IB836** на базе процессора Intel® Atom™ серии x6000 для критически важных вычислений в реальном времени в приложениях, охватывающих сферы розничной торговли, транспорта, промышленной автоматизации и медицины.

IB836 поставляется с тремя вариантами процессоров с диапазоном энергопотребления от 6 до 12 Вт, максимальной частотой пакетной передачи 3,0 ГГц, улучшенной производительностью и графикой. Наличие разнообразных портов ввода-вывода, в том числе 2×USB 2.0, 4×USB 3.1, 1×M.2, 1×mPCIe, 2×DisplayPort и 1×eDP/LVDS (с разрешением до 4K), 2×слота памяти DDR4 (до 32 ГБ), а также 3×Gigabit Ethernet для высокоскоростного подключения, позволяет работать с многочисленными периферийными устройствами.

Одноплатный компьютер имеет небольшой размер и функционирует в расширенном диапазоне температур –40...+85°С. ●



Облачные решения CyberPower для организации мониторинга



Компания **CyberPower** объявила о выпуске облачных решений для организации удалённого мониторинга состояния электросети и подключённого оборудования.

Выпущены две карты: **RCCARD100** – облачная карта управления через Ethernet-порт RJ-45 и **RWCCARD100** – карта беспроводного соединения, которая оснащена внешней антенной. Обе модели предназначены для установки в слот расширения источника бесперебойного питания и простого соединения с системой PowerPanel® Cloud для дальнейшего быстрого получения информации через приложение или веб-портал. Приложения разработаны для iOS и Android, русифицированы.

Удалённый мониторинг позволяет в режиме реального времени получать информацию о напряжении в сети, состоянии подключения, ёмкости аккумуляторной батареи и величине её заряда, нагрузке на ИБП и температуре ИБП. При сбое в сети система проинформирует специалиста о переходе на питание от батарей и рассчитает время автономной работы. ●



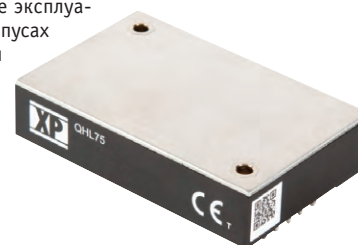
Компактные 75 Вт DC/DC-преобразователи для работы от сети 300 В



DC/DC-преобразователи серии **QHL75** компании **XP Power** работают от сети постоянного напряжения 300 В с диапазоном изменения 180...450 В. Они дополняют серии от QHL150 до QHL750. Преобразователи обеспечивают стабилизированные выходные напряжения 5, 12, 15, 24 и 48 В. Выходное напряжение можно подстраивать в пределах –20...+10% от номинального значения для 5 В моделей и –20...+20% для остальных моделей. Дистанционное включение/выключение и внешняя обратная связь – стандартные сервисные функции.

Модули полностью защищены от пониженного входного напряжения, короткого замыкания, перенапряжения, при перегреве обеспечивается выключение преобразователя с автоматическим возвратом в рабочее состояние в нормальном режиме эксплуатации. Они выполнены в корпусах формата 1/4-brick с размерами 57,9×36,8×12,7 мм.

Отвод тепла осуществляется через основание корпуса, диапазон рабочих температур –40...+105°С (на основании корпуса). ●



Ультразвуковой датчик безопасности USi® от Pepperl+Fuchs



Компания **Pepperl+Fuchs** расширяет ассортимент продукции в области промышленной безопасности: она выпустила ультразвуковой датчик **USi®**, сертифицированный по стандарту EN ISO 13849 категории 3 PL d.

USi® представляет собой набор из нескольких элементов. Это металлический корпус со световыми индикаторами, внутри которого установлены два микроконтроллера, они контролируют подключённые датчики, внутренние компоненты и друг друга. Резервируемость обеспечивает системе устойчивость к одиночным отказам. Через винтовые разъёмы к корпусу подключаются два ультразвуковых миниатюрных датчика со степенью защиты IP69K. Каждый из них создаёт эллипсоидный луч длиной 2500 мм с углами раскрытия ±17°/±5°, что позволяет контролировать объекты близко к поверхности. Отдельно подключается температурный сенсор, чтобы корректировать процесс измерения расстояния. Датчик программируется через отдельный разъём специальным ПО. ●



Пополнение популярной серии UT ИБП CyberPower



Компания **CyberPower**полнила популярную серию **UT** линейно-интерактивных ИБП новыми моделями **UT1500E** и **UT2200E**. Низкий расход электроэнергии снижает общую стоимость владения устройством, что экономически выгодно и домашнему, и корпоративному пользователю. Во всех моделях серии реализованы возможность подключения по USB и защита канала передачи данных RJ-11/RJ-45 с гарантированно высокой скоростью работы.

Основные характеристики

- Мощность ИБП 900 Вт / 1500 В·А и 1320 Вт / 2200 В·А.
- Выходные соединители (4) – Schuko.
- Тип входного соединения – Schuko.
- Длина шнура 1,2 м.
- Тип корпуса – башня.
- Светодиодные индикаторы: On Line (работа от сети), On Battery (от батарей).
- Топология – линейно-интерактивная.
- Тип формы напряжения – ступенчатая аппроксимация синусоиды.
- Диапазон входного напряжения 165–290 В.
- Типовое время переключения 4 мс.
- Срок службы батареи 3–5 лет. ●



Новый облик популярной модели – CyberPower Value Pro



Вышла новая серия линейно-интерактивных источников бесперебойного питания **Value PRO**, которая является современным представителем популярной линейки Value. В серию входят модели с четырьмя значениями мощности: 700, 1000, 1200, 1600 В·А, каждая из них имеет модификации с евро- и компьютерными розетками. Таким образом, представляют серию восемь моделей: VP700E(I)LCD, VP1000E(I)LCD, VP1200E(I)LCD, VP1600E(I)LCD.

Новинка унаследовала от серии Value повышенную надёжность и увеличенное время автономной работы и приобрела ряд дополнительных плюсов. Информативный ЖК-дисплей неразличим в выключенном состоянии, но даёт полную информацию о состоянии сети во время работы.

Все модели серии Value PRO оснащены четырьмя розетками с батарейной поддержкой и фильтрацией, а в старших моделях к ним добавляются розетки с защитой от скачков напряжения: одна в модификации с розетками Schuko и четыре в модификации с розетками IEC C13. ●



Компактные AC/DC-преобразователи TDK-Lambda мощностью 5 и 26 Вт



Компания **TDK-Lambda** представила AC/DC-преобразователи для монтажа на печатную плату серии **KPSB**. Одноканальные компактные устройства доступны с выходными мощностями 6 и 25 Вт и выходными напряжениями 3,3, 5, 9, 12, 15 и 24 В.

Они работают в широком диапазоне входных напряжений 85–264 В переменного тока и при температурах окружающей среды –40...+80°C. КПД преобразователей достигает 87%, и они имеют очень низкое энергопотребление без нагрузки.

Серия подойдёт для применения в приборостроении, телекоммуникационном оборудовании, мобильных испытательных комплексах и бортовых системах связи. Модели доступны в открытом исполнении и в корпусе, имеют изоляцию класса II, обеспечивающую работу без дополнительного заземления. Габаритные размеры модулей на 6 Вт составляют 39,5×19,4 мм, а модулей на 25 Вт – 50,8×28 мм. Вес от 11 до 105 г в зависимости от выходной номинальной мощности. Гарантия от производителя составляет 3 года. ●



LEC-IMX8MP – искусственный интеллект на модуле

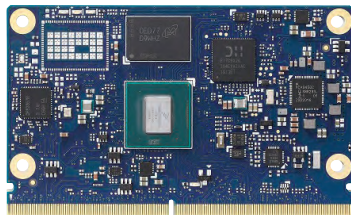


Компания **ADLINK** выпустила COM-модуль **LEC-IMX8MP** стандарта SMARC rev. 2.1, в котором реализована концепция AI-on-Module (ИИ на модуле), на 4-ядерном процессоре Arm Cortex-A53 с частотой до 1,8 ГГц, он имеет встроенный блок нейронной обработки (NPU) и обеспечивает до 2,3 TOPS.

Особенности

- Интерфейсы LVDS/DSI/HDMI, CAN, USB 2.0/USB 3.0, 2x GbE, I2S.
- Энергопотребление менее 6 Вт.
- Диапазон рабочих температур –40...+85°C, устойчивость к ударам и вибрации.
- Поддержка BSP для Debian, Yocto и Android.
- ПО для машинного обучения NXP eIQ с последовательным выводом данных по ядрам ЦП и NPU. Использование моделей Caffe, TensorFlow Lite, PyTorch и ONNX.

Поддержка ИИ на периферийных устройствах исключает их зависимость от облачных сервисов. Применения: интеллектуальное управление зданиями, логистика, здравоохранение, торговля, IIoT, робототехника и автоматизация производства. ●



Программное обеспечение Getac GDMS



В этом году компания **Getac** объявила о старте поставок программного обеспечения для более удобного использования мобильных планшетов и ноутбуков Getac. Одно из новых решений – **Getac Device Monitoring System (GDMS)** – система мониторинга состояния устройств Getac.

Данное программное обеспечение создано для централизованной проверки состояния устройств Getac. В нём можно настроить отображение уровня заряда батареи всех устройств и в случае необходимости заранее заменять планшет или его батарею. Также система проверяет объём свободной памяти и в режиме онлайн отслеживает действия на устройствах. Это позволяет обеспечить высокую продуктивность работы сотрудников предприятия. Более того, возможно отслеживание местоположения устройства через GPS (при его наличии на устройстве).

Для удобства ознакомления с системой на сайте производителя доступна для скачивания бесплатная демонстрационная версия ПО. ●



Новое приложение Biosmart-Studio Smart Office



Biosmart-Studio v5 Smart Office – это специализированная версия программного комплекса Biosmart-Studio для управления системой SMARTKEY – карточной СКУД BioSmart. Она позволяет организовать и настроить СКУД в условиях, когда использовать биометрические идентификаторы неудобно или невозможно.

Основные преимущества:

- централизованное управление работой контроллеров и считывателей RFID-карт, настройка параметров, обновление встроенного ПО;
- контроль работоспособности контроллеров и терминалов СКУД, регистрация и хранение событий (вход/выход сотрудников, действия пользователей ПО, обновления, сообщения, неисправности и др.);
- создание, хранение, удаление в БД СКУД данных RFID- и смарт-карт, присвоенных пользователям, и иной информации о сотрудниках и подразделениях;
- предустановленные лицензии на модули расширения Worktime, Мониторинг и Network на два рабочих места. ●



EX78900X – PoE-коммутаторы нового поколения для сетевой инфраструктуры городов



Компания **EtherWAN Systems Inc.** занимается разработкой высокоскоростного сетевого оборудования нового поколения с технологией PoE, обеспечивающей одновременно и питание, и подключение к сети. В PoE-коммутаторах **EX78900X**, поддерживающих стандарт Power over Ethernet IEEE 802.3bt, конструктивно предусмотрены 12 PoE-портов, каждый из которых обеспечивает подключённому устройству уровень мощности до 90 Вт, а также 4 10-гигабитных порта для соединения с магистральной сетью.

Серия EX78900X с поддержкой последнего стандарта PoE обратно совместима со спецификацией PoE af/PoE at (15/30 Вт). В коммутаторе предусмотрены автоматическое восстановление PoE-устройств, встроенные цифровые входы и релейные выходы. Электропитание PoE можно настраивать по заданному пользователем расписанию.

Все изделия компании EtherWAN в защищённом корпусе рассчитаны на работу в диапазоне температур –40...+75°C. ●



MIC-75G30 – компактное решение для периферийных вычислений искусственного интеллекта



Платформы серии **MIC-7** производства компании **Advantech** – это компактные промышленные компьютеры, которые можно гибко расширять за счёт интеграции модулей Advantech iModules. Благодаря способности поддерживать две карты GPU модуль расширения **MIC-75G30** превращает промышленные компьютеры на базе архитектуры x86 в небольшие серверы GPU, подходящие для граничных вычислений на основе искусственного интеллекта.

Интегрированное решение оснащается процессором Intel® Core™ i 10-го поколения, двумя модулями памяти DDR4 SODIMM, 2,5” SSD/HDD-накопителем с возможностью «горячей» замены, а также прочной механической конструкцией с высокой устойчивостью к вибрациям, что делает его подходящим оборудованием для таких применений, как автоматизированные машины оптического контроля, автономное управление транспортными средствами или использование в конвейерных либо сортировочных машинах. ●



Мощная материнская плата формата uATX от Advantech



Компания **Advantech** представляет промышленную материнскую плату **AIMB-587** формата MicroATX на чипсетах Q470E/ W480E/ H420E с сокетом LGA 1200 для установки высокопроизводительных многопоточных процессоров Intel Xeon, Core I i9/i7/i5/i3/Celeron/Pentium семейства Comet Lake, с поддержкой технологий Hyper-Threading и Thermal Velocity Boost.

Плата оснащена 4 слотами DIMM для памяти DDR4, 2933 МГц, общей ёмкостью до 128 Гб. Функции платы можно расширить слотами 1×PCIe x16, 2×PCIe x8, 1×PCIe x4, 1×PCIe x1, а также портами ввода/вывода, включающими 2×10 GbE, 1×M.2, 1×GPIO, 4×USB 3.2, 6×USB 2.0, 6×COM. Новинка имеет возможность подключения трёх независимых дисплеев посредством видеовыходов eDP, DP, VGA.

AIMB-587 – оптимальное решение для различных сфер применения, требующих стабильной и высокой производительности 24/7. Использование процессоров последнего поколения гарантирует доступность изделия в течение длительного срока. ●



Новое поколение модулей ввода/вывода с поддержкой OPC UA и усиленной безопасностью



Модули **Advantech** серии **ADAM-6300** разработаны для прямого обмена данными через SCADA и облако через OPC UA без необходимости в дополнительном шлюзе, что позволяет сэкономить на затратах и усилиях по интеграции. Модули ADAM-6300 поддерживают SCADA-системы и облачные сервисы Azure, AWS, Ignition, Indusoft, Kepware, Kepservers, Pro-face, thingworx, VTScada, WebAccess, WinCC и Wonderware, а также протокол передачи данных Modbus TCP.

Модули оснащены двойным уровнем защиты: встроенная система IC обеспечивает аппаратный уровень защиты, а дополнительное ПО OPC UA ещё больше повышает безопасность и шифрование данных.

Состав серии: ADAM-6317 имеет 8 универсальных каналов аналогового ввода, 11 и 10 дискретных каналов ввода и вывода соответственно; ADAM-6350 включает по 18 дискретных каналов ввода и вывода; ADAM-6360D имеет 8 релейных выводов, 14 каналов дискретного ввода и 6 – дискретного вывода. ●



Полноразмерный одноплатный компьютер PCA-6029



Компания **Advantech** выпустила одноплатный компьютер (SBC) формата PICMG 1.0, оснащённый процессором Intel® Core™ i, сокетом LGA1151 и чипсетом Intel® H110. Устройство поддерживает до 64 Гб памяти DDR4 (2400 МГц) и твердотельные накопители M.2 NVMe (PCIe x4). Разработанный для поддержки устаревших промышленных компьютеров под управлением ОС Windows 7 PCA-6029 имеет интерфейс шины ISA и обеспечивает высокую скорость чтения/записи, которая облегчает глубокое обучение ИИ, видеонаблюдение, конвергенцию данных ИТ и ОТ, а также другие передовые приложения. Расширение ввода/вывода возможно за счёт разъемов для интеграции интерфейса PCI/ISA с 6/8/14/20 разъёмами или дополнительной карты «4 в 1» (PCE-SA01), а также за счёт поддержки нескольких объединительных плат.

Advantech гарантирует поддержку данного продукта в течение 7 лет. Таким образом, PCA-6029 может использоваться для поддержки устаревших устройств ISA до 2027 года. ●



AIMB-277 – большие возможности в маленьком формате



Компания **Advantech** представляет промышленную материнскую плату в формате Mini-ITX – **AIMB-277**, выполненную на чипсетах Q470E/H420E, с сокетом LGA 1200 для установки ЦП Intel Core i9/i7/i5/i3/Celeron/Pentium семейства Comet Lake. Десятое поколение процессоров включает в себя высокопроизводительные 10-ядерные модели Core i9 с 20 потоками с поддержкой технологий Hyper-Threading, реализующей идею одновременной многопоточности, и Thermal Velocity Boost, позволяющей достигать максимальной частоты работы 5,3 ГГц при нагрузке на одно ядро.

Функции платы можно расширить посредством слота 1×PCIe x16, а также портов ввода/вывода, включающих 2×GbE, 1×M.2, 1×GPIO, 4×USB 3.2, 2×USB 2.0, 2×COM. Новинка поддерживает подключение трёх независимых дисплеев через видеовыходы DP/eDP, HDMI, VGA, LVDS.

Дополнительно Advantech предлагает специально разработанный компактный корпус EPC-B2000, который можно заказать в комплекте с платой. ●



Новый релиз продукта ICONICS – 10.97



ICONICS – одна из самых передовых компаний-производителей программного обеспечения для автоматизации, диспетчеризации и аналитики – выпустила новый релиз – **ICONICS Suite 10.97**. Этот набор включает в себя свежие версии пакетов GENESIS64, Hyper Historian, MobileHMI, Energy AnalytiX, Facility AnalytiX, Quality AnalytiX, ReportWorX64, BridgeWorX64, KPIWorX и CFSWorX.

Новые возможности релиза 10.97

- Hyper Alarm Server – дополнительный сервер тревог.
- CFSWorXload balancing – запуск CFSWorX на двух и более распределённых серверах приложений для гарантии производительности и надёжности решения подключаемых сервисных бригад.
- Диаграмма Сэнки – визуализация потоков информации между различными источниками и пунктами назначения в GraphWorX64, MobileHMI и KPIWorX, на информационных панелях Energy AnalytiX.

Получите ссылку на документацию и демо-версию релиза 10.97, отправив заявку на iconics@prosoft.ru. ●



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 участвующими запросами в адрес редакции от различных предприятий с просьбами порекомендовать исполнителей системных проектов.

Цель рубрики – предоставить возможность организациям и специалистам рассказать о внедрённых системах управления, обменяться опытом системной интеграции средств автоматизации производ-

ва, 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.

Внедрена биометрическая система в офисе компании ПРОСОФТ

В апреле 2021 года в московском офисе компании ПРОСОФТ внедрена первая очередь биометрической системы. Изначально объект был оборудован карточной СКУД Sigur. Благодаря реализованной интеграции BioSmart и Sigur удалось внедрить терминалы PV-WTC по рисунку вен ладони в имеющуюся СКУД.

Терминалы подключаются по Wiegand к контроллерам Sigur E500 наряду с имеющимися считывателями карт, а также по Ethernet к серверу Sigur. Терминалы и сервер должны находиться в одной подсети.

Данная схема позволяет применять терминалы PV-WTC параллельно с карточной СКУД и управлять системой централизованно в ПО Sigur. Пользователи могут проходить в здание и по картам, и по биометрии. Дополнительно лицензирование в фирменном ПО Biosmart



Studio не нужно, оно требуется лишь для начальной настройки оборудования.

Внедрение осуществлял проектный офис ПРОСОФТ. На первом этапе биометрическими терминалами была оснащена проходная главного входа в здание.

На втором этапе планируется установка мультимодального биометрического шлюза с применением бесконтактных считывателей вен ладони PALMJET, а также лицевого терминала BioSmart Quasar. В дополнение к нему предполагается установить стойку саморегистрации, которая позволит самостоятельно регистрироваться и сдавать биометрические шаблоны гостям по заранее оставленным заявкам. Также возможно получение временных карт забывшими пропуска сотрудниками.

На третьем этапе планируется оборудование остальных проходов биометрическими считывателями. ●



Технологии быстрой зарядки для электромобилей от HARTING

HARTING Technology Group выпускает обширный портфель продуктов и является партнёром многих перспективных проектов в области электротранспорта. Дочерняя компания HARTING Automotive специализируется на разработке и производстве решений для зарядной инфраструктуры для электрических и гибридных автомобилей. HARTING представила инновационный разъём для зарядки, который заряжает аккумулятор электромобиля в кратчайшие сроки. В нём применяется новейшая технология высокоточной подзарядки, использующая напряжение постоянного тока с низкими потерями. Технология быстрой зарядки с разъёмом для постоянного тока CCS является предпосылкой для получения автомобилями достаточной мощности в течение нескольких минут, а не часов.



HARTING поставяет решения для зарядки модульной системы электропривода Volkswagen (MEB), а также для платформ Audi e-tron и Porsche Taycan. HARTING Automotive получила престижную премию Volkswagen Group Award 2020 в категории E-Mobility.

Одним из примеров зарядки от сети переменного тока является Innogy Wall-Box, его можно использовать не только как зарядную станцию в общественных местах, но и в частном секторе в качестве настенного устройства.

HARTING Technology Group успешно сотрудничает с швейцарским производителем автомобилей Rinspeed AG, его новаторский концептуальный автомобиль metroSNAP тоже опирается на инновационные технологии HARTING – специально разработанный интерфейс, обеспечивающий транспортное средство электропитанием, данными и сигналами. ●



Интеллектуальная система отслеживания местонахождения грузового автотранспорта

Интеллектуальное решение Smart Tracking компании Libelium обеспечивает фирму Queqrus, производителя грузовых паллет для перевозки грузов, точной информацией о длительности погрузочно-разгрузочных работ. Такого рода данные позволяют разрабатывать оптимальную ценовую стратегию для заказчиков и поставщиков и формировать наиболее полные финансовые отчёты. После доставки груза в место назначения паллеты необходимо отправить на склад либо в ремонтный цех Queqrus.

Компания внедрила в свой автопарк универсальное решение Smart Tracking от Libelium, также подходящее для систем мониторинга в строительстве, логистике, транспортировке медикаментов, сельском хозяйстве, системах управления отходами, с высокой скоростью

принятия решений, базирующееся на точном определении координат при поддержке спутниковых систем навигации GPS и ГЛОНАСС. В данной комплектации Smart Tracking, разработанной для Queqrus, уведомления приходят по электронной почте.

Устройство небольшого формата с возможностью скрытой установки на грузовые фуры с помощью винтов, болтов, кабельных стяжек и т.д., в ударопрочном водонепроницаемом кор-

пусе со степенью защиты IP67, устойчивым к негативным воздействиям окружающей среды. Срок автономной службы Smart Tracking от стандартных аккумуляторных батарей AAA – свыше 3 лет. В описанном случае отслеживание выполнялось посредством сотовой связи 2G. Также реализована поддержка стандартов 4G, NB-IoT, LoRaWAN, Sigfox и Bluetooth. ●



Высокоскоростной дигитайзер Spectrum помогает совершенствовать атомно-силовой микроскоп

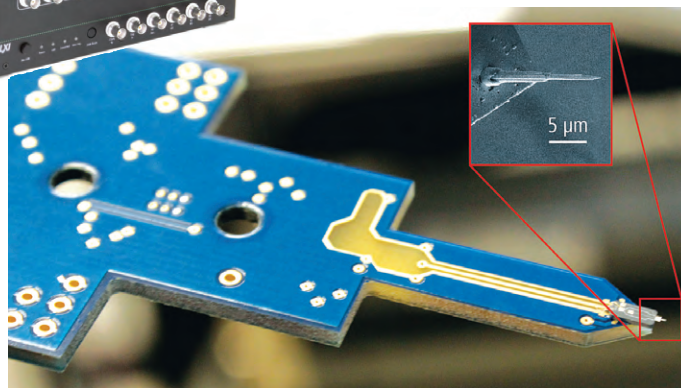
Атомно-силовой микроскоп (АСМ) – сканирующий зондовый микроскоп с атомарным разрешением порядка долей нанометра, предназначенный для определения рельефа поверхности. Принцип действия устройства базируется на туннельном эффекте, возникающем между атомами исследуемой поверхности и микромеханическим зондом (кантилевером) с радиусом острия иглы от 1 нм.

В лаборатории одного из австралийских университетов стремятся усовершенствовать и упростить работу с прибором, что позволит

учёным более широко использовать его во всём мире.

АСМ, изобретённый в 1985 году, стал необходимым инструментом для исследований в области химии поверхностных явлений. Его исключительная разрешающая способность может выявить в 1000 раз больше деталей, чем обычный электронный микроскоп, он способен выполнять топографическую визуализацию и измерять величину сил, действующих на моле-

кулярном уровне. Для проведения такого рода исследований важно иметь высокоточное измерительное оборудование, позволяющее получать и анализировать сигналы кантилеверов. Для этой цели исследовательская группа использует 8-канальный высокоскоростной АЦП (дигитайзер) **NETBOX DN2.593-08** компании **Spectrum Instrumentation**, что позволяет производить измерения нескольких сенсорных участков одновременно с высоким разрешением и низким уровнем шумов. Дигитайзер с восемью синхронизированными каналами способен дискретизировать сигналы с 16-битным разрешением и частотой опроса до 40 Мсэмпл/с. ●



Мобильное решение от Getac для географических информационных систем JUPEM

Географические информационные системы (ГИС) крайне важны в современных условиях, так как всё чаще случаются природные бедствия и происходят непредсказуемые изменения окружающей среды, которые необходимо прогнозировать. Крайне важно сделать географическую информацию быстро доступной в электронном виде.

Геодезисты департамента геодезии и картографии Малайзии – JUPEM часто работают на выезде, осуществляя точные замеры и подробную съёмку местности. Они применяют GPS и информационные системы для загрузки и обновления электронных карт. В тропических условиях тем-

пература поднимается до +40°C, поэтому компьютеры должны обладать высокой устойчивостью к жаре.

Специалисты JUPEM выбрали **V110** от **Getac** в основном из-за быстрого и точного GPS-позиционирования и возможности эксплуатации в экстремальных условиях. Он быстро трансформируется из ноутбука в планшет, позволяя геодезистам эффективно работать и в помещении, и на улице.

Благодаря использованию антенны Tri-Pass Through GPS V110 в два раза быстрее и точнее определяет местонахождение. Система способна круглосуточно работать в бесперебойном режиме, так как пользователи могут заменять аккумуляторы без выключения устройства. Компьютер прошёл испытания и сертификацию на соответствие стандартам пыленепроницаемости MIL-STD-810G и водонепроницаемости IP65 и может работать в широком диапазоне температур –21...+60°C.

С Getac V110 руководство JUPEM уверено, что геодезисты смогут беспрепятственно выполнять задачи на местах. ●



Старые батареи: проверьте остаточную ёмкость или разрядите с помощью устройств EA

С 2015 по 2019 год количество электромобилей в мире выросло с 1,4 млн до почти 8 млн. Но постепенно используемые в них литий-ионные батареи становятся менее эффективными, и их необходимо заменять.

Старые батареи начинают вторую жизнь или перерабатываются. Для этого необходимо проверить их остаточную ёмкость или полностью разрядить с помощью устройств **EA Elektro-Automatik (EA)** – двунаправленного источника питания **EA-PSB 10000** и регенеративной электронной нагрузки **EA-ELR 10000**, которые готовят к экологичной переработке выброшенные батареи: с эффективностью 96% оставшаяся энергия возвращается в сеть.

Так EA развивает концепцию экологичности, безопасности и экономичности, заложенную в идею электротранспорта.

Если ёмкость аккумулятора недостаточна для применения в электромобилях, то остаточ-

ную можно использовать. Литий-ионные батареи подходят, например, в качестве накопителя энергии для солнечной или ветровой энергии.

При использовании двунаправленного источника питания EA-PSB 10000 оставшаяся ёмкость аккумуляторов проверяется путём их зарядки почти до 100% и последующей разрядки.

По истечении определённого времени работы батареи могут быть окончательно переработаны. Для этого их разбирают на части, которые затем можно использовать.

Во избежание возгорания литий-ионные и полимерные батареи должны быть полностью разряжены. Это достигается с помощью регенеративной электронной нагрузки EA-ELR 10000 – наиболее эффективной из доступных технологий. ●





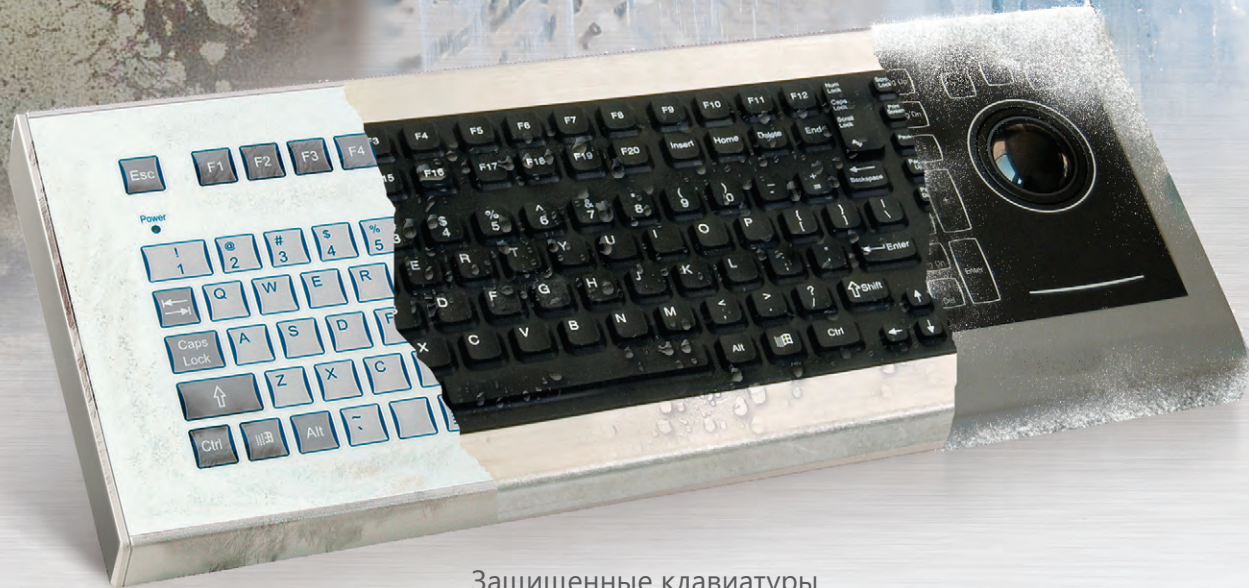
Водонепроницаемые
мыши



Механические
и лазерные трекболы



Промышленные
тачпады



Защищенные клавиатуры

УСТРОЙСТВА ВВОДА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ



- 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






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

Серия АЕх

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

- Корпуса серии АЕх из нержавеющей стали устойчивы к вибрации, ударам, коррозии, низкой и высокой температуре
- Модели имеют степень защиты IP66 и оснащаются надёжными и безопасными резьбовыми коннекторами
- Модульная конструкция позволяет выбрать тип изделия: дисплей, встраиваемый или панельный компьютер
- Серия сертифицирована по нормам:
 2Ex nA ic IIC T4 Gc X, CE / FCC Class A,
 ATEX Zone 2 Ex nA ic IIC T4 Gc, Class I,
 Division 2, Group ABCD T4, ANSI / SA 12,12.01-2013
 CSA Std. C22.2 №. 213-1987 / №. 61010

