

4'2020

ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ НА САЙТЕ**СТА**СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU

РАБОТА БЕЗ ОПАСНОСТИ:надёжная защита оборудования,
персонала и данных**ЭЛЕКТРОННАЯ ВАКЦИНА
ОТ COVID-19:**

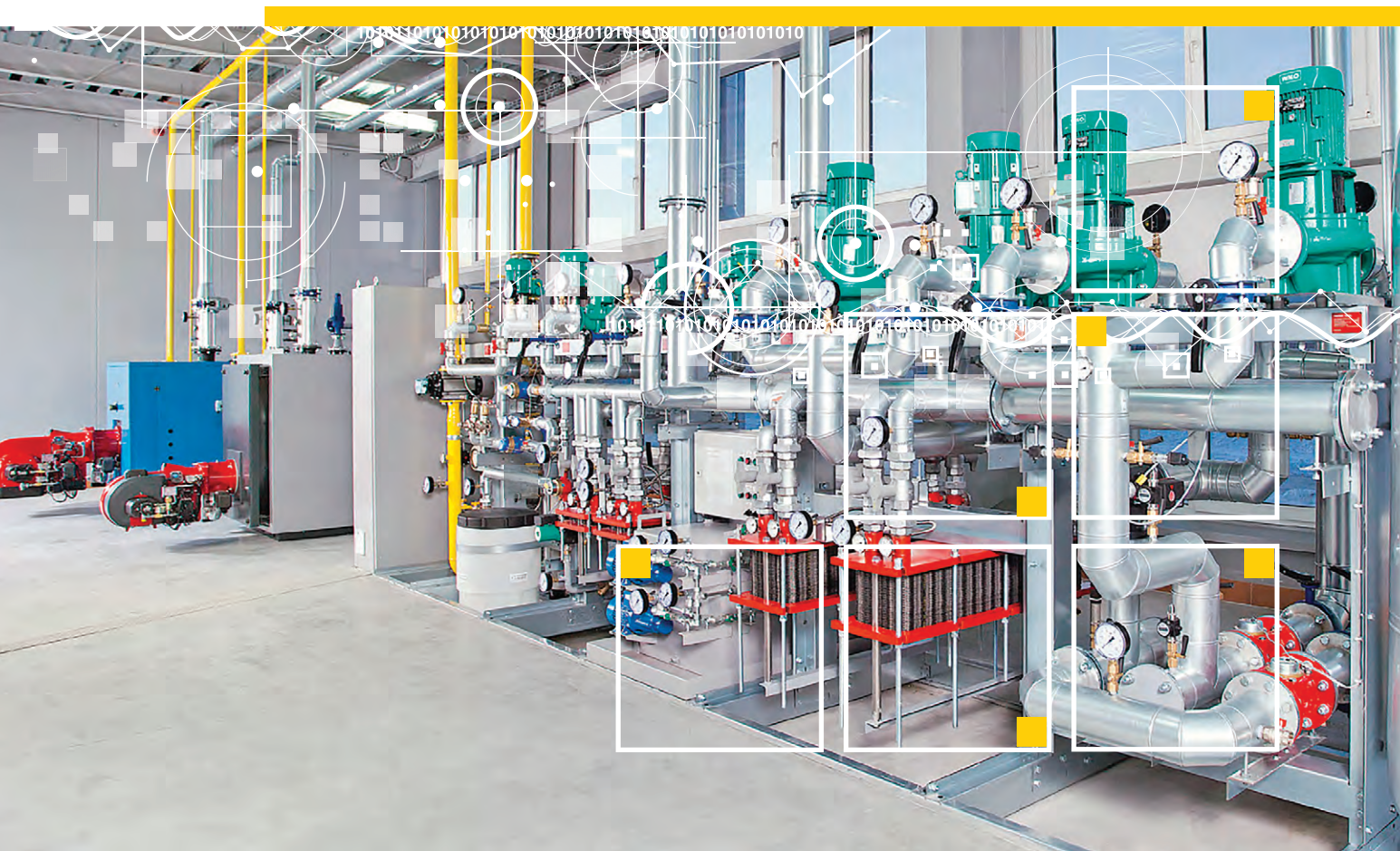
вирус подстёгивает прогресс

**БОЛЬШИЕ НАДЕЖДЫ
НА BIG DATA:**

как не потерять ценную информацию

ЛЕГКО ПОВЕРИТЬ:калибратор сигналов в кармане
и Wi-Fi для осциллографа**ВИДИМО-НЕВИДИМО:**эволюция интерактивных средств
отображения информации

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ЛЮБОГО МАСШТАБА



Ключевые преимущества внедрения

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





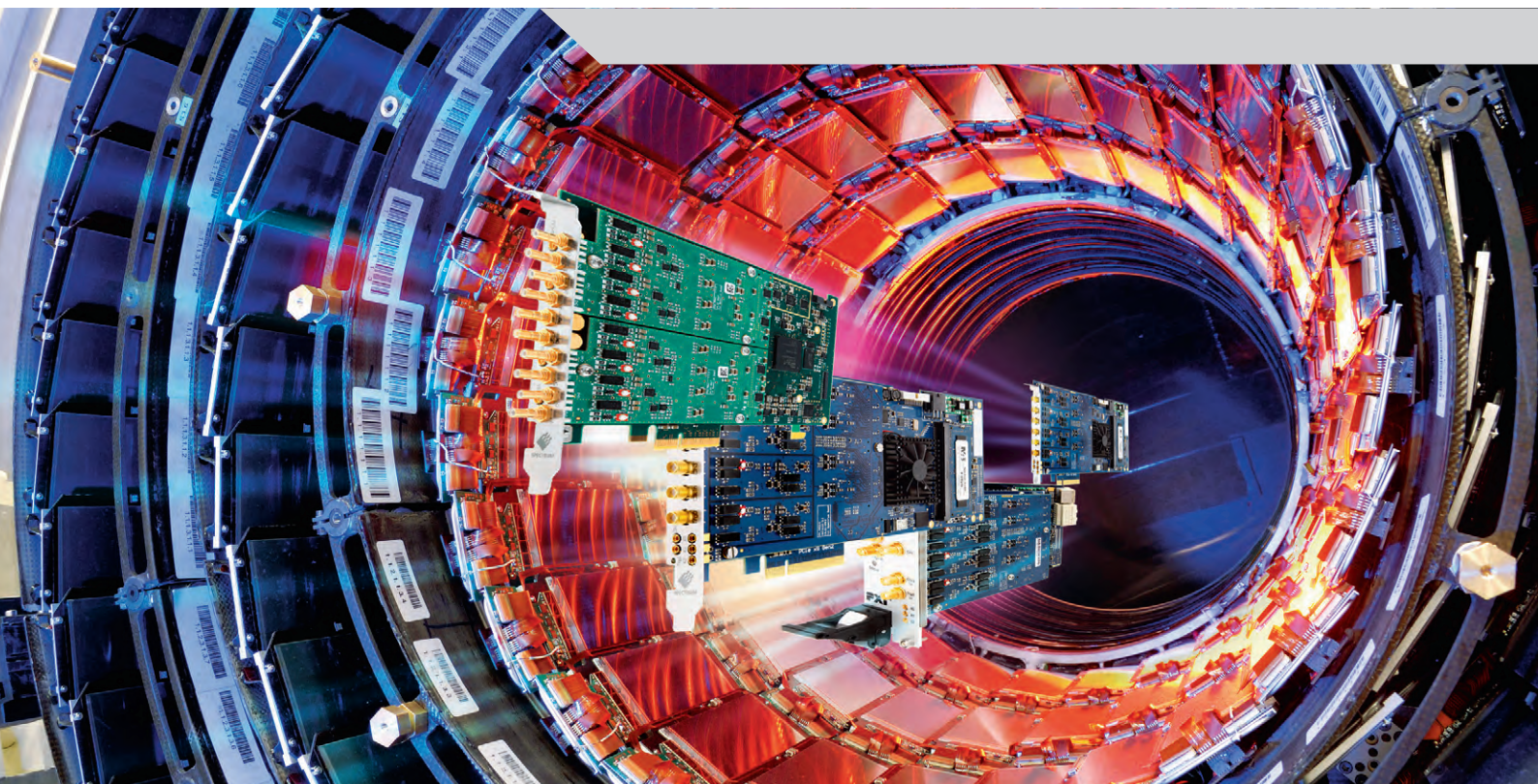
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОХОДНЫЕ

Для объектов с различными требованиями к системам безопасности

- Уникальные комплексные решения с применением широкого спектра передовых бесконтактных биоидентификационных технологий
- 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, повышая общий уровень удовлетворенности
- Полностью готовы к интеграции в инфраструктуры пунктов контроля
- Оптимальная совокупная стоимость владения



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



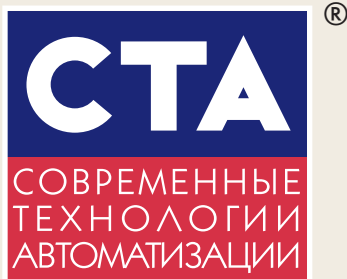
- Собственное ПО SBench 6
- Поддержка ОС Windows, Linux
- Разработка систем сбора и записи данных по ТЗ заказчика
- Индивидуальное консультирование по выбору оборудования для конкретных применений

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





Производственно-практический журнал
«Современные технологии автоматизации»

Главный редактор С.А. Сорокин

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

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

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

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

Выходит 4 раза в год
Журнал издаётся с 1996 года
№ 4'2020 (97)
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, 2020

Фото для первой страницы обложки
©Avatar_023 | istockphoto



Уважаемые друзья!

Коронавирус незаметно стал частью нашей повседневной реальности: никто уже не косится на людей в масках и перчатках на улицах городов, в магазинах и в общественном транспорте, обыденными стали сводки о числе заболевших в стране за сутки. Привыкание притупляет ощущение опасности, но сама она никуда не делась, и к этому надо приспосабливаться не только рядовым гражданам, но и экономике. Минимизировать риск заражения сотрудников помогают современные технологии, обеспечивающие дистанционное присутствие на рабочем месте и удалённое управление промышленными объектами. Весьма актуальными в связи с тотальной цифровизацией экономики становятся вопросы хранения и обработки больших данных, получаемых с полевого уровня систем автоматизации. Обо всём этом читайте в журнале «СТА».

По мере увеличения числа производств с суровыми и опасными для персонала и окружающей среды процессами растут и потребности в безопасных решениях для автоматизации. Разработчики и производители стремятся удовлетворить и даже превзойти эти потребности. Мы расскажем вам о новинках защищённой вычислительной техники AdvantiX и Getac, о решениях от Pepperl+Fuchs, а также о надёжных устройствах ввода информации от iKey, NSI и InduKey. С вопросами обеспечения безопасности тесно перекликается и тема интеллектуального видеонаблюдения на транспорте. Ориентированные на это программно-аппаратные платформы рассмотрены в журнале на примере оборудования AdvantiX и Vivotek, а также программного комплекса Revisor Lab. Они позволяют строить практически неограниченные по масштабам и разветвлённости системы.

Сегодня графический и видеоконтент стал неотъемлемой частью многих пользовательских интерфейсов. Но есть области, в которых к параметрам видеоданных предъявляются особо жёсткие требования. Скорость и качество передачи видео по беспроводным каналам жизненно важны при удалённом управлении дронами, роботизированными комплексами, автономными глубоководными аппаратами. О способах решения подобных задач мы расскажем в этом номере «СТА».

Средства поверки и калибровки измерительных приборов могут быть либо компактными, либо высокоточными? Нет, это не так: мы публикуем статью об уникальной отечественной разработке — прецизионном портативном калибраторе электрических сигналов, имеющем класс точности 0,005, несмотря на малый размер устройства. Продолжаем рассказ о современных средствах измерения уже знакомой вам компании TiePie, выпустившей Wi-Fi-модификацию отлично зарекомендовавших себя моделей USB-осциллографов.

Стандарт EtherCAT представляет собой разновидность промышленного Ethernet, разработанную компанией Beckhoff. Среди самых привлекательных особенностей этого стандарта поддержка произвольной топологии, гарантированное время доставки сообщений, механизм распределённых часов для синхронизации сетевых узлов. Из множества производителей, поддерживающих и развивающих стандарт, компания Advantech выделяется тем, что предлагает полноценный комплект средств автоматизации на его основе.

Обо всём этом и о многом другом вы прочтёте в нашем журнале.

Всего вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



GENESIS64™



Скачайте материалы: tp.prosoft.ru/cta-4-2020

СОДЕРЖАНИЕ 4/2020

ОБЗОР

ТЕХНОЛОГИИ

6 Большие надежды на большие данные

Юрий Широков

IoT и большие данные всё увереннее проникают из коммерческого сектора в сферу промышленной автоматизации. В статье рассказывается о том, для чего требуется интегрировать функциональность IoT и больших данных в системы промышленной автоматизации и как это можно сделать с помощью доступных сегодня продуктов и систем.



16 Страховка от эпидемий: прогрессивные технологии помогают предприятиям преодолевать кризис

Юлия Гарсия

Распространение коронавирусной инфекции COVID-19 усиливает потребность в самых современных средствах автоматизации и ускоряет цифровизацию производств. В статье рассмотрены примеры современных программных и аппаратных решений компаний SIEMENS и Advantech для повышения гибкости и эффективности системообразующих промышленных предприятий.



ОБЗОР

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

26 Новые встраиваемые ПК в линейке AdvantiX: от AI до сбора данных

Дмитрий Кабачник

В статье рассмотрены новинки российского производителя промышленных компьютеров ООО «Адвантис», представленные в 2020 году. Обновление коснулось в том числе и нескольких самых ходовых моделей – бестселлеров компании. Особое внимание читателей должны привлечь безвентиляторная встраиваемая система ER-8100, которая может работать в широком диапазоне температур, и новейшая разработка ER-G800, предназначенная для граничных вычислений.



ОБЗОР

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

32 Технология EtherCAT в системах автоматизации Advantech

Елена Михайленко, Андрей Краснов

В статье приведена краткая история развития промышленных шин и, в частности, стандарта Ethernet, а также базирующейся на нём технологии EtherCAT. Рассмотрены её основные аспекты, особенности и преимущества. В качестве примеров реализации оборудования на основе EtherCAT приведены наиболее популярные модели EtherCAT-контроллеров, сопутствующих им модулей I/O, а также PCI/PCIe-карт от одного из ведущих поставщиков надёжных инновационных продуктов и решений для встраиваемых систем и промышленной автоматизации – компании Advantech.

ОБЗОР

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

40 Getac B360: исключительная производительность и быстродействие

Марина Воскресенская

В июне 2020 года компания Getac, ведущий мировой производитель защищённой мобильной техники, анонсировала выпуск совершенно нового изделия – ультразащищённого ноутбука B360, полный технический обзор которого приведён в этой статье. Рассматриваются все технические характеристики новинки, её ключевые преимущества, сферы применения.



44 WiFiScore – универсальный инструмент эпохи Индустрии 4.0

Юрий Широков

В этой статье мы продолжаем знакомить читателей с новинками измерительной техники. USB-осциллографы компании TiePie engineering теперь приобрели интерфейсы LAN и Wi-Fi, что в сочетании с хорошей функциональностью сделало их средством измерения с уникальными свойствами, весьма востребованными на современных предприятиях, на транспорте, в медицине и в научно-исследовательской деятельности.



50 На все случаи жизни: промышленные устройства ввода для экстремальных условий. Часть 1

Елена Михайленко

В данной статье, состоящей из двух частей, рассматриваются основные типы, технологии и особенности промышленных устройств ввода информации. Также затронуты проблемы необходимости и важности их применения в промышленной, медицинской, военной и других сферах. В первой части статьи представлен обзор наиболее популярных моделей трёх ведущих производителей: iKey, NSI и InduKey.



56 Индустриальные модули памяти Aрасег

Нина Процерова

Пользовательские приложения становятся более требовательными к компьютерной системе в целом, и немаловажную роль играет оперативная память, так как от неё зависит быстродействие и надёжность работы. В статье рассматриваются различные варианты ОЗУ тайваньского производителя Aрасег, который, являясь одним из лидеров сегмента промышленных модулей памяти, предлагает надёжные решения для жёстких условий эксплуатации.

РАЗРАБОТКИ

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

60 Безопасность превыше всего

Юрий Широков

Более чем в 140 странах мира компания Pepperl+Fuchs, основанная в далёком 1945 году, представляет сегодня уникальное по своим характеристикам оборудование для автоматизации производств в условиях опасности для жизни и здоровья персонала и повышенной взрывоопасности. Это оборудование востребовано во множестве отраслей, и мы приведём несколько примеров удачных решений в сфере безопасного позиционирования, взрывозащиты и защиты от перенапряжений.



РАЗРАБОТКИ

БЕЗОПАСНОСТЬ

66 Системы видеонаблюдения и видеоаналитики в транспортной инфраструктуре

Марина Воскресенская

В статье рассмотрены основные направления видеонаблюдения в транспортной инфраструктуре: видеонаблюдение на станции, наземном и железнодорожном транспорте. Рассмотрены основные требования к программно-аппаратному комплексу для построения системы видеонаблюдения и приведены примеры на базе оборудования Vivotek и Advantix с применением программного обеспечения Revisor Lab.



РАЗРАБОТКИ

МЕТРОЛОГИЯ

70 Метрологическое обеспечение АСУ ТП

Александр Клёнов

Современные автоматизированные производства основаны на широком применении средств измерения, включая разнообразие датчики с аналоговым и цифровым выходом, исполнительные механизмы и программируемые контроллеры с соответствующими модулями ввода-вывода. В статье рассмотрен ряд вопросов, связанных с метрологическим обеспечением АСУ ТП и созданием прецизионных измерительных приборов, необходимых для калибровки и поверки средств измерения, на примере разработки портативного калибратора электрических сигналов СК-01.



РАЗРАБОТКИ

РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

74 Создание распределённой системы управления и противоаварийной защиты

Олег Силантьев

Системный интегратор АО «Форт Диалог» создал на строящейся установке по производству силикагеля на Салаватском катализаторном заводе системы автоматизации РСУ и ПАЗ. Данные системы построены на оборудовании фирмы Honeywell. Проект был осуществлён под ключ.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

76 Преимущества ультразвуковой задержки при трансляции видео

Джеймс Стаффорд

Интерактивные системы с удалённым управлением часто требуют обеспечения оператора видеоданными в реальном времени. Без этого, в частности, невозможно эффективное управление дронами, роботизированными комплексами, автономными глубоководными аппаратами. К сожалению, передачу видеоизображения в реальном времени может ограничивать низкая пропускная способность каналов связи. В этой статье рассказано о возможностях и преимуществах аппаратного сжатия видеопотока.



82 Сенсорные киоски: классификация и перспективы

Олег Харламов

В статье рассказывается о сенсорных киосках, которые стали привычным оборудованием, вошедшим в нашу жизнь. Приводится текущая классификация этих устройств, основные факторы роста и тенденции развития российского и западного рынков данного оборудования; рассматриваются перспективы использования биометрии, которая делает возможным переход на принципиально новый уровень оказываемых услуг.



ПОРТРЕТ ФИРМЫ

86 Знакомьтесь: «Софт Голд»

Это краткий очерк о тульской компании «Софт Голд», выставившей в тяжёлые для всей страны экономические периоды и занявшей достойную нишу на отечественном и зарубежных рынках ПО для строительного проектирования.

В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

88 Один из методов выбора процессора для вычислительной системы

Алексей Коченгин

При проектировании вычислительных систем с проприетарным программным обеспечением возникает ряд сложностей. В частности, желательно предварительно оценить производительность платформы, необходимую для работы специализированного приложения. Неверная оценка может привести либо к недостаточной производительности, либо к неоправданным расходам. В статье рассмотрен метод расчёта производительности процессора для конкретной вычислительной задачи.

Ресурс/задача	Производительность	Средства
Сист. загрузка	00	2 100 К
Предоставить память	00	1 748 К
Завершить дерево процессов	00	Оптимизировано
Задавать приоритет	00	Оптимизировано
Задавать состояние	00	Оптимизировано
Анализ целостности хранения	00	Оптимизировано
Отладка	00	Оптимизировано
Виртуализация ОС	00	Оптимизировано
Создать файл дилла	00	Оптимизировано
Открыть расположение файла	00	Оптимизировано
Пуск в Интернет	00	Оптимизировано
Свойства	00	Оптимизировано
Перейти к службе	00	Оптимизировано
Admin	00	2 100 К
Admin	00	1 748 К
DWM-2	00	58 798 К
СИСТЕМА	00	1 100 К

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

91

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

97

НОВОСТИ

15, 25, 31, 39, 49, 65



Юрий Широков

Большие надежды на большие данные

IoT и большие данные всё увереннее проникают из коммерческого сектора в сферу промышленной автоматизации. В статье рассказывается о том, для чего требуется интегрировать функциональность IoT и больших данных в системы промышленной автоматизации и как это можно сделать с помощью доступных сегодня продуктов и систем.

Сегодня Интернет вещей (IoT) и большие данные (Big Data) — две животрепещущие темы в области развития коммерческих, промышленных и других приложений. Термин «Интернет вещей» был придуман ещё в 1999 году и относится к миру устройств, подклю-

чённых к сети Интернет. По сути, Интернет вещей является методом, с помощью которого собирается, концентрируется и курируется львиная доля больших данных. Приёмы работы с большими данными относятся к анализу этой информации для получения по-

лезных результатов. Таким образом, основной движущей силой развития IoT и больших данных является потребность в сборе и анализе данных. Возьмем, например, задачу анализа потребительского поведения покупателей. Хорошей иллюстрацией сбора данных о потреби-



Рис. 1. Большие данные повышают эффективность деятельности на разных вертикальных рынках

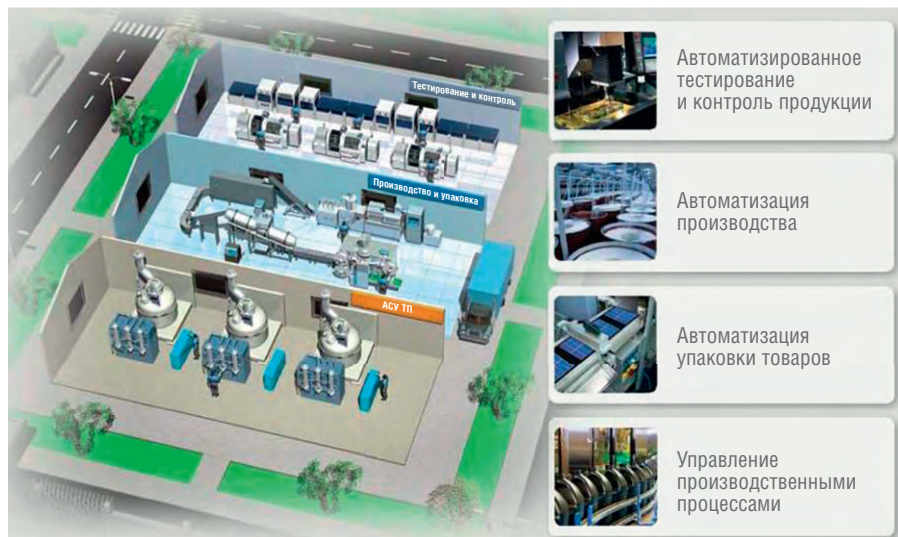


Рис. 2. IoT и большие данные улучшают многие аспекты производства и управления процессами

телями являются карты лояльности, которые покупатели используют в продуктовых магазинах и других торговых точках. Благодаря этим картам ритейлеры и их поставщики могут выяснять продуктовые предпочтения клиентов и затем использовать эту информацию для увеличения продаж и прибыли. Коммерческий и государственный секторы демонстрируют, как можно использовать Интернет вещей и большие данные для улучшения операционной деятельности, но как эти концепции могут быть эффективно распространены на производство и другие смежные отрасли промышленности? Мы ответим на вопрос, но сначала давайте определимся с тем, откуда поступают эти данные. На рис. 1 показаны некоторые из основных вертикальных рынков, где порождаются большие данные. Среди этих рынков сельское хозяйство, энергетика, лесное хозяйство, водоочистка и практически любые типы производственных объектов.

Большие данные — это новая действительность в области корпоративной аналитики, и она захватывает всё новые отрасли. Данные становятся большими, когда их объём, скорость поступления и/или разнообразие превосходит возможности ваших нынешних ИТ-систем принимать, хранить, анализировать или иным образом обрабатывать этот поток [1]. Большие данные обычно отражают характер воспринимаемых информационных величин лучше, чем ожидается изначально, и помогают выявить многие скрытые закономерности. Из-за ограничений, связанных с человеческим фактором в наблюдениях, и из-за ручного ввода данных раньше происходил медленно. Но сегодня

большинство данных генерируется автоматически датчиками «в поле», и таких полевых датчиков становится всё больше, а их интеллектуализация повышает возможности сбора аналитики. Порождаемый различными устройствами быстро растущий поток данных необходимо концентрировать и курировать — это термины, которые будут подробно объяснены позже. С целью улучшения операционной деятельности эти данные должны также быть визуализированы и проанализированы.

Вот какие преимущества производство и связанные с ним вертикальные отрасли промышленности могут получить благодаря интеллектуальной реализации концепций IoT и больших данных:

- предиктивный мониторинг «здоровья» оборудования повышает качество технического обслуживания;
- меньше простоев — выше производительность и больше объёмы производства;
- более низкий процент брака — выше качество продукции;
- повышенная безопасность — снижение рисков для жизни людей и для экологии;

- более эффективное использование ресурсов — снижение издержек;
- доступность глобального распределения производственных процессов — разделение труда.

Усовершенствования в стиле IoT приведут к улучшению продукции, увеличению пропускной способности оборудования, сокращению времени простоя и снижению затрат. На рис. 2 перечислены некоторые конкретные области, которые точно извлекут из них пользу. Это, например, любое производство, управление автоматизированными процессами и упаковкой, тестирование и проверка изделий.

Оборудование в промышленном исполнении обычно автоматизируют с помощью встроенных компьютеров или контроллеров (ПЛК). В оба этих типа вычислителей, как правило, интегрирована возможность подключения к Ethernet (рис. 3). Даже отдельные датчики, анализаторы, оборудование для радиочастотной идентификации (RFID), системы технического зрения и другие устройства становятся «умнее» и обеспечивают сетевое подключение. Таким образом, с производственных линий можно собрать больше данных, чем когда-либо. Помимо этого, компоненты автоматизации получают всё больше встроенной памяти, вычислительной мощности и стандартных функций. Эта комбинация информации и дополнительных возможностей может быть использована системой предиктивного мониторинга состояния «здоровья» оборудования. Анализ времени работы и количества пусков двигателя, количества срабатываний клапана и других отслеживаемых показателей может быть использован для предупреждения пользователя о необходимости обслуживания оборудования. Более детальная диагностика, например мониторинг температуры и вибрации, может стать полезной для предупреждения об опасности аварии. Фактически



Рис. 3. Встраиваемые компьютеры автоматизируют процессы, а также выступают в качестве концентраторов данных

многие устройства теперь имеют мощную диагностическую функциональность, которую могут успешно использовать специалисты. Расширенные диагностические возможности напрямую приводят к сокращению времени простоя, поскольку проблемы выявляются быстро или даже вообще не возникают: благодаря достаточно богатому диапазону системной информации методы прогнозного анализа могут предупредить пользователя о проблемах, прежде чем возникнет нештатная ситуация. Это особенно ценно для обрабатывающей промышленности, где решающее значение имеет время безотказной работы оборудования. Как заметил в своей статье Кевин Эштон, «если бы у нас были компьютеры, которые, используя собранные без участия человека большие данные, были бы в состоянии отследить и посчитать всё, мы смогли бы значительно сократить как потери, так и себестоимость производства» [2]. Фактически для решения менее серьёзных проблем вполне достаточно, чтобы системы проактивно и автоматически настраивались или принимали корректирующие действия,

и всё это без какого-либо вмешательства человека. Это, очевидно, приведёт к снижению количества брака, повышению качества продукции и производительности оборудования.

Постоянно растущая доступность информации означает, что операторам всё меньше приходится выходить в поле, что особенно ценно на таких потенциально опасных производствах, как нефтеперерабатывающие заводы. Дополнительные данные от устройств IoT также могут способствовать улучшению управления процессом, что делает операции более безопасными. Самодиагностирующиеся системы помогают специалистам тратить меньше времени на экстренное устранение неисправностей, сберегая ресурсы для планового технического обслуживания. Интеллектуальный мониторинг работоспособности позволяет координировать планы ремонтных мероприятий, что сводит к минимуму производственные издержки и уменьшает затраты человеческого труда, связанные с такими событиями, как аварийный ремонт.

Комбинация IoT и больших данных даёт и принципиально новые возмож-

ности. Например, на базе обладающих достаточным интеллектом систем можно реализовать сценарий, при котором благодаря автоматизации производства можно будет производить индивидуально спроектированные продукты с эффективностью и затратами, приближающимися к показателям массового производства. Таким образом, клиенты могут получить доступ к новому ассортименту продуктов по достаточно низким по сравнению с заказным производством ценам, тогда как производители выйдут на новые рынки и получат дополнительную прибыль. Хотя скорость сбора данных из Интернета вещей очень важна, надо отметить, что основная цель работы с большими данными — всё же выявление чётких закономерностей между событиями, их причинами и последствиями. Чем больше информации у нас есть, тем больший уровень детерминизма мы можем получить, поскольку имеем возможность сопоставлять больше входных данных для получения более точных выходных прогнозов. Более точные прогнозы, в свою очередь, улучшат качество управления «здоровьем» обо-

30 кВт ДВУНАПРАВЛЕННОЙ ЭНЕРГИИ В НЕБОЛЬШОМ ПРИБОРЕ



Elektro-Automatik

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



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

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



рудования и будут способствовать развитию других прогностических технологий.

Благодаря сокращению ручного сбора данных и снижению взаимодействия с ними постоянно совершенствующийся автоматизированный цикл предиктивного управления ведёт к повышению производительности труда. В результате появляются продукты более высокого качества, более точно соответствующие спецификациям и допускам, имеющие более низкие показатели брака. Но все эти преимущества не могут быть реализованы до тех пор, пока не будут собраны данные от самого низшего звена системы автоматизации на уровне датчиков.

СБОР ДАННЫХ

Разработчики оснащают датчиками бесчисленные устройства, используемые нами в повседневной жизни. Смартфоны реагируют на пользовательский ввод, отслеживая различные жесты, автомобили постоянно следят за характером своего движения, контролируя курсовую устойчивость, а здания собирают параметры окружающей сре-

ды для обеспечения комфорта и экономии энергии. В некотором смысле широкая доступность датчиков и полученных данных обеспечила импульс для развития IoT и больших данных, в то время как автоматизация опроса датчиков через Интернет придала этим идеям жизнеспособность. Если смотреть с системной точки зрения, можно считать, что исходные данные порождаются периферийными устройствами, находящимися на самом низком уровне.

Список распространённых параметров, измеряемых различными датчиками, показывает, как IoT «видит» мир:

- температура;
- давление;
- уровень вещества;
- скорость потока;
- плотность вещества;
- расстояние;
- положение, угол, смещение, скорость, ускорение;
- показатели машинного зрения;
- вибрация;
- ток, напряжение и другие параметры мощности;
- pH и другие аналитические значения;
- влажность и другие погодные условия.

Классическими четырьмя измерениями для производственных процессов являются расход, уровень, давление и температура. Кроме того, процессы химической, фармацевтической, водоподготовительной и пищевой промышленности будут опираться на аналитические измерения кислотности, растворённого кислорода и множество других специфических параметров. Экологии и сельскому хозяйству потребуются температура, влажность и другие погодные характеристики.

Углубившись в механику многих типов оборудования и техники, мы обнаружим, что существуют различные датчики для измерения положения, угла, смещения, расстояния и приближения. Датчики скорости и ускорения производят измерения этих же значений с течением времени, в то время как датчики вибрации контролируют частоту и/или амплитуду движения. В оборудовании с электрическим приводом чувствительные устройства сообщают мгновенные значения тока и напряжения и другие связанные параметры мощности. Наиболее впечатляющим является использование систем зри-



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

От разработчиков отечественных средств автоматизации —
Advantix, FASTWEL и ИнСАТ

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



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Рис. 10.10

тельного восприятия (машинного зрения) для контроля производства деталей, проверки их качества или просто для считывания меток. В частности, именно системы машинного зрения могут генерировать огромные объёмы данных в виде изображений.

Датчики производят разнообразные типы сигналов, но все эти сигналы должны быть преобразованы из необработанных величин измерений в удобный для передачи формат. Классический метод передачи одного аналого-

вого значения заключается в использовании датчика, масштабирующего значение в сигнал 4–20 мА, передаваемый в контроллер посредством модуля аналогового ввода. Более продвинутые «умные» преобразователи сами могут передавать измеренный сигнал, используя стандартный протокол цифровой связи, во многих случаях базирующийся на Ethernet. Также доступны преобразователи сигналов, которые могут эффективно модернизировать сигналы оборудования устаревшего ти-

па путём конвертации проприетарных или устаревших последовательных интерфейсов в современные открытые сетевые протоколы. «Умные» преобразователи или датчики предпочтительны по нескольким причинам. Они не только позволяют контролировать основную величину, определяемую датчиком, но очень часто предоставляют дополнительные характеристики процесса, которые также оказываются ценными. Например, большинство интеллектуальных приборов для измерения давления, расхода и уровня дополнительно измеряют температуру, что очень полезно для компенсации погрешности измерений и общего мониторинга состояния. Интеллектуальные датчики и приборы обычно также накапливают и передают диагностическую информацию о состоянии устройства, об аварийных сигналах и событиях. Наконец, интеллектуальные датчики и преобразователи, подключённые к сети через проводные или беспроводные Ethernet-каналы, могут обеспечить упрощённую установку. Итак, существует множество способов сбора данных, и эти данные должны быть зафиксированы.

Концентрация данных

Данные обычно передаются от сетевых датчиков на какое-либо устройство хранения или концентрации данных. Это устройство или устройства могут присутствовать на различных уровнях системы. Как правило, данные будут храниться на больших серверах, ПК или мэйнфреймах в диспетчерской или центре управления, но можно указать и некоторые другие варианты концентраторов данных:

- регистраторы данных;
- встроенные контроллеры;
- встроенные ПК;
- ПЛК;
- многопараметрические приборы и преобразователи;
- интеллектуальные датчики.

Старые регистраторы данных, многие из которых используются и сегодня, представляют собой самописцы, фиксирующие данные на бумажной ленте аналогично сейсмографу для регистрации землетрясений. Современные полностью цифровые регистраторы данных имеют множество преимуществ: твердотельные регистраторы данных могут принимать информацию из большого количества входных каналов, захватывая значения с определёнными интервалами выборки, что поз-



Нет.
Это не телефон.



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



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



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

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



воляет хранить в энергозависимой или энергонезависимой памяти десятки тысяч значений данных. Устройство такого типа практически и делает экономичной задачу регистрации данных в удалённых точках. Эти регистраторы данных могут быть подключены к сети или иметь съёмные карты памяти или USB-соединение для архивирования сохранённых данных в систему более высокого уровня. Встроенные контроллеры часто используются в качестве специального средства для автоматизации оборудования. И хотя эти контроллеры в основном отвечают за эффективное управление машиной, они часто имеют достаточную память и вычислительные возможности для параллельного выполнения регистрации данных. Аналогичным образом встроенные ПК обладают более чем достаточной мощностью для совместного выполнения задач автоматизации и регистрации данных и часто оснащены механическими или твердотельными жёсткими дисками, обеспечивающими значительную ёмкость для хранения данных. ПЛК и встроенные контроллеры используются во многих сходных приложениях. Исторически сильной стороной ПЛК было надёжное, гибкое и высокоскоростное управление оборудованием. Они также были общим шлюзом для предоставления необработанных данных концентраторам данных более высокого уровня.

В последние годы наблюдается увеличение вычислительной мощности и доступной памяти ПЛК, и на самом деле наиболее эффективные из них сейчас уже называют контроллерами автоматизации процессов. Но каким бы ни было название, новейшие ПЛК имеют впечатляющие объёмы энергонезависимой памяти, а некоторые даже комплектуются специальными историческими модулями, которые подключаются к их шасси. Во многих случаях это делает ПЛК жизнеспособным вариантом для концентрации данных. Взглянув на сами датчики, мы увидим, что наиболее продвинутые из них тоже имеют встроенную регистрацию данных. Часто эти устройства могут взаимодействовать с картами памяти или USB-памятью или имеют возможность подключения через сеть к концентратору данных более высокого уровня. Точно так же, как существует множество вариантов сбора данных, имеется и множество возможностей для концентрации этой информации. Концентра-

ция данных может быть масштабирована для удовлетворения текущих потребностей, от множества небольших полевых устройств до крупных централизованных или распределённых систем на базе ПК. Благодаря этому становится всё проще сокращать объём ручного вмешательства человека, необходимого для получения полезных данных, что, в свою очередь, повышает количество и качество данных, доступных для курирования и, в конечном итоге, интерпретации.

Курирование данных

После того как данные были собраны с датчиков и сконцентрированы в системе хранения какого-либо типа, становится важным преобразовать информацию таким образом, чтобы помочь пользователям понять её. Деятельность по «доведению до ума» этих данных обычно предполагает использование программного обеспечения СУБД; она обычно выполняется на уровне ПК-сервера, поскольку управление базой данных — это высокоуровневая про-

YASKAWA

ЛУЧШИЕ В СВОЕМ КЛАССЕ ПРОДУКТЫ И СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ



СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ



ОПЕРАТОРСКИЙ
ИНТЕРФЕЙС



ПРИВОДНАЯ
ТЕХНИКА



КОМПЛЕКСНЫЕ
РЕШЕНИЯ



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

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



граммная функция, для которой требуется мощное оборудование. Вот некоторые из наиболее известных коммерчески доступных бизнес-баз данных: Oracle Database, Microsoft SQL Server, Microsoft Access, SAP Sybase и IBM DB2. Эти программные пакеты используются во многих отраслях для поддержки всех видов данных и предлагают платформу для организации запросов и анализа информации. Однако не все данные идентичны по своим характеристикам. В деловом и коммерческом мире данные часто состоят из информации о клиенте, финансовых транзакциях, номерах и количестве товаров, информации об отгрузке. Эти транзакционные данные требуют безопасного хранения при относительно медленных темпах сбора. Здесь перебои в доступе к данным и другим функциям не являются критическими. Когда же мы смотрим на производственный мир, то обнаруживаем, что большой объём информации, получаемой от датчиков, состоит из последовательностей, где каждый образец представляет собой значение показаний датчика с временной меткой. Данные процесса также могут включать в себя значения сигналов тревоги и отдельные события процесса, поступающие периодически в режиме реального времени. Эти производственные данные должны сохраняться, и к ним должен быть организован доступ также в режиме реального времени, а время безотказной работы имеет решающее значение. При таком большом количестве потенциально доступной информации важно не пропустить то, что является самым главным. В опубликованной в Control Engineering статье говорится: «Потери в потоке больших данных — это индикаторы, которые могут помочь предприятиям понять динамически изменяющиеся риски и избежать убытков в размере до \$10 млрд, которые ежегодно терпят химическая и нефтехимическая промышленность США из-за неожиданных остановок» [3]. Без осознанного анализа данных усилия и затраты на их сбор, концентрацию и обработку становятся тщетными.

Существует класс операционных или промышленных баз данных, называемых историографами, или архиваторами (Historians). Они специально разработаны для удовлетворения потребностей производственных процессов. Эти программные пакеты оптимизированы для работы с данными на основе тегов

(таких, которые могут быть получены с устройств IoT) и для регистрации больших объёмов данных в виде временных рядов с высокой скоростью. Другая особенность процесса-историографа заключается в том, что пользователи могут выбирать желаемую частоту и точность дискретизации выборок. Тщательная настройка этих атрибутов помогает историографу сжать размер хранилища данных, а компактные форматы хранения базы данных улучшают время ответа на запрос. Данные обычно доступны внутри организации через сеть предприятия или компании, которую часто называют интранет, или частное облако. Ethernet считается общедоступным облаком, но существуют безопасные методы для связи нескольких объектов или источников данных посредством Ethernet. Простой доступ к исторической информации базы данных с возможностью извлечения этих данных различными полезными способами (например, необработанное значение, среднее значение за определённый период или график на основе значений за определённый период) обеспечивает более высокий уровень анализа больших данных.

Визуализация и анализ информации

Операции сбора, концентрации и курирования данных, составляющие основу для визуализации и анализа информации, после начальной настройки происходят в основном прозрачно и незаметно. Однако простое представление внушительных таблиц со значениями из исторической базы данных не поможет большинству людей оценить ситуацию, поскольку пользователи более склонны воспринимать информацию в наглядном виде, таком как диаграммы,

графики и другие изображения. Исследователь данных Нейт Сильвер утверждает, что «поток данных представляет собой шум (то есть бесполезной информацией), нежели зерно истины». Далее он заявляет, что «люди винят плохие данные, в то время как они просто должны задавать правильные вопросы» [4]. Правильные инструменты визуализации данных как раз и могут помочь пользователям интерпретировать данные и задавать верные вопросы, а также быстро реагировать на полученные ответы. К счастью, сегодня создано больше чем когда-либо вариантов отображения огромных объёмов информации и средств помощи пользователям в её понимании:

- смартфоны;
- планшеты;
- терминалы интерфейса оператора;
- человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) на базе ПК;
- регистраторы данных;
- дисплеи преобразователей и анализаторов.

На полевом уровне многие анализаторы и регистраторы данных имеют локальные дисплеи или поставляются с соответствующими интерфейсами оператора. Эти устройства часто дают возможность пользователям просматривать тренды данных, сигналы тревоги и события. Для данных, поступающих со встроенного контроллера или ПЛК, локальный терминальный интерфейс оператора (Operator Interface Terminal — OIT), в отличие от типичного ПК являющийся специализированным устройством, представляет собой хороший выбор для отображения данных и сигналов тревоги от соответствующего оборудования в целой зоне (рис. 4). Если контроллер/OIT предоставляется производителем оборудования или систем-



Рис. 4. Локальный терминал оператора часто является оптимальным выбором для отображения и анализа данных



НАДЁЖНОЕ ХРАНЕНИЕ



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

- До 24 дисков 3,5" в форм-факторе 4U
- До 384 ТБ дискового пространства
- RAID-контроллер — два модуля с резервированием и «горячей» заменой в режиме Active-Active
- RAID 5, 6, 10, 50, 60
- RAID 7.3 (3 диска избыточности)
- RAID M+N (любое количество избыточных дисков)
- Одновременно файловый и блочный доступ
- Контроль производительности системы
- Гарантированный QoS

WWW.ADVANTIX-PC.RU





Рис. 5. Интерфейс оператора обычно включает в себя функции анализа данных

ным интегратором, есть большая вероятность того, что полезные локальные сигналы, регистрация/отслеживание данных и возможности сигнализации будут интегрированы в него и, таким образом, станут легко доступны без каких-либо дополнительных усилий со стороны конечных пользователей. Для многих приложений производительность визуализации и анализа с использованием исторических данных действительно крайне важна. Упомянутое ранее программное обеспечение для хранения исторических данных предлагает свои собственные инструменты визуализации и отчётности, и большинство пакетов ЧМИ на базе ПК также включают эти и другие функции для их анализа. Операторы могут отображать наборы точек данных в выбранных временных диапазонах и эффективно проводить собственное исследование (рис. 5).

Эти программные продукты могут быть настроены для создания желаемых отчётов и динамически управляются пользователями на лету. Чтобы решить проблему или оптимизировать работу, некоторые из модулей позволяют раз-

рабатывать сложную логику, основанную на данных процесса. Это даёт возможность исследователям, учёным и производственному персоналу оптимизировать свою деятельность.

Аналитика данных, которая в производственных приложениях определяется как использование статистики в целях мониторинга производственного процесса, имеет много аспектов. В своей статье Грег Макмиллан и Стэн Вайнер описывают лишь несколько эффективных методов анализа данных, таких как анализ основных компонентов (Principle Component Analysis — PCA) и метод частичных наименьших квадратов (Partial Least Squares — PLS regression). «PCA используется для раннего обнаружения неисправностей на основе двух статистик, которые анализируются, чтобы понять, находится ли процесс в пределах нормы. PLS используется для прогнозирования качества партии товара» [5]. Ещё одним достижением в этой области является расширение веб-продуктов визуализации. Это открывает доступ к большим данным любому пользователю с веб-

браузером, обладающему соответствующими учётными данными. Такие продукты, как Advantech WebAccess, предоставляют богатую графику и анимацию, библиотеку объектов с возможностью подключения к различным источникам данных и функциональность отчётов (рис. 6). Браузерный доступ к этим типам веб-сервисов обеспечивает упрощённое развёртывание во всей организации.

Некоторые компании, такие как американская Tableau Software, всегда на шаг впереди чаяний клиентов и предлагают программное обеспечение, доступное для настольных компьютеров локально и через Интернет, которое обещает простоту выполнения анализа данных. Это открывает обычным пользователям доступ к эффективному анализу данных и позволяет более широкой аудитории продуктивно использовать IoT и большие данные.

Но никакой разговор о визуализации не будет полным, если не затронуть растущую роль смартфонов и планшетов в подключении к программному обеспечению для автоматизации. Насколько быстро мобильные устройства влияют на мир? По словам Джо Фили, «уже к концу 2013 года число мобильных устройств превысило население Земли» [6]. Большинство программных продуктов для визуализации предлагают мобильные модули, которые позволяют портативным устройствам подключаться к хост-системе через Интернет или интранет. Мобильные приложения обеспечивают большую часть тех же функций, что и их двойники для ПК, но в формате, соответствующем размеру устройства.

В некоторых случаях пользователи могут обнаружить, что, куда бы они ни направлялись, вместо ношения ноутбука или поиска общедоступного ПК предпочтительным выходом является использование собственного смартфона или планшета. Перспективный метод суммирования, концентрации и курирования результатов сбора данных заключается в создании упрощённой визуальной информационной панели. Как и в автомобиле, графическая приборная панель отображает основные параметры работы системы и предупреждает о критических проблемах. Под её поверхностью гораздо больше информации, но на приборной панели расположены лишь ключевые элементы, призванные показать наиболее важные сведения о происходящем, что



Рис. 6. Веб-визуализация позволяет просматривать большие данные через любой веб-браузер

позволяет быстро интерпретировать информацию и принимать разумные решения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

IoT и большие данные дают новые возможности изменений в мире производства и автоматизации. В своей статье Билл Лидон указывает на то, что «Интернет вещей создаёт мост между виртуальным и реальным миром» [7]. Типичные конструкции систем автоматизации ранее включали нисходящий подход с относительно ограниченной функциональностью по управлению для поддержания определённых переменных процесса. Поскольку IoT и большие данные делают информацию более насыщенной и доступной, а возможности сбора и анализа этой информации невероятно расширяются, способность контролировать процессы становится гораздо более мощной и далеко идущей. Например, традиционный синхронный конвейерный процесс состоит из элементов, перемещающихся по производственной линии и обрабатываемых последовательно. Однако рассмотрим альтернативный сценарий, в котором производимый элемент может похвастаться смарт-тегом IoT с памятью, в которой прописаны эксклюзивные требования к этому элементу. Такой сценарий позволил бы создать асинхронное производство, где деталь/сборка/партия несёт свою собственную информацию,

управляющую индивидуальным производственным процессом. В Германии уже ведутся работы над формализацией требований к такому типу «умного» производства, а IoT и большие данные являются двумя наиболее важными инструментами, обеспечивающими этот интерактивный производственный подход снизу вверх. IoT и большие данные изменяют отношения между машинами, а также отношения людей и машин. Многие новые аппаратные и программные технологии были разработаны для того, чтобы получать информацию от полевых датчиков с самого края процесса, собирать её распределённым или централизованным образом и курировать её через исторические базы данных. Каждая из этих задач сбора данных становится всё более автоматизированной, что устраняет элементы задержки и ошибки, связанные с ручным чтением и вводом данных. Совершенствование и автоматизация сбора, концентрации и курирования данных позволяет конечным пользователям в полной мере использовать программное обеспечение для визуализации и анализа, что повышает их операционную эффективность. В качестве ключевых компонентов этой деятельности выступают IoT и большие данные — силы, готовые к использованию современными продуктами и системами для повышения эффективности, безопасности и прибыльности производства во всём мире. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Joshi S. Big Data [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.isa.org/standards-and-publications/isa-publications/intech-magazine/2013/june/automation-it-big-data/>.
2. Ashton K. That 'Internet of Things' Thing [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>.
3. Pariyani A., Oktem U.G., Grubbe D.L. Process Risk Assessment Uses Big Data [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.controleng.com/single-article/process-risk-assessment-uses-big-data/632b3ce8d25102b9ab558b3833cc5885.html>.
4. Gertner J. Most Creative People 2013. Nate Silver [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.fastcompany.com/3009258/1-nate-silver>.
5. McMillan G., Weiner S. Drowning in Data, Starving for Information-2 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.controlglobal.com/articles/2010/Automation-Data1003.html>.
6. Feeley J. 'Internet of Things' Becomes Internet of Everything [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.controldesign.com/articles/2013/feeley-gigabytes-how-quaint.html>.
7. Lydon B. Industry 4.0 Gaining Momentum [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.automation.com/automation-news/article/industry-40-gaining-momentum>.

Статья подготовлена по материалам компании Advantech

E-mail: textoed@gmail.com

Победа BioSmart в Startup Village 2020

Компания **BioSmart** победила в конкурсе технологических стартапов Startup Village LiveStream 2020. Ведущие эксперты IT-отрасли признали бесконтактный считыватель вен ладони **BioSmart Combo** лучшим проектом в номинации «Информационные технологии».

В нескольких этапах конкурса приняли участие десятки инновационных разработок. В финал прошли проекты с самым мощным технологическим и коммерческим потенциалом по четырём направлениям: информационные технологии, биомедицинские технологии, промышленные технологии и энергоэффективные технологии.

Компания BioSmart представила в финале конкурса свое ноу-хау — биометрический сканер третьего поколения, бесконтакт-

ный считыватель вен ладони для безопасного доступа к информационным ресурсам BioSmart Combo.

В прямом эфире конференции генеральный директор компании BioSmart Александр Дрёмин рассказал, какие задачи решает разработка, объяснил, в чём она выигрывает по сравнению с другими похожими устройствами, и ответил на вопросы менторов.

Бесконтактный считыватель BioSmart Combo — это сканер третьего поколения, который идентифицирует человека по рисунку вен ладони. Устройство работает без контакта с ладонью и распознаёт рисунок вен даже сквозь медицинскую перчатку.

В условиях пандемии считыватель незаменим, потому что помогает бесконтактно и гигиенично подтвердить личность человека. Прибор уже доказал свою эффективность на практике: в настоящее время

BioSmart Combo успешно работает в составе СКУД крупнейшего европейского онкологического госпиталя. ●





Юлия Гарсия

Страховка от эпидемий: прогрессивные технологии помогают предприятиям преодолевать кризис

Распространение коронавирусной инфекции COVID-19 усиливает потребность в самых современных средствах автоматизации и ускоряет цифровизацию производств. В статье рассмотрены примеры современных программных и аппаратных решений компаний SIEMENS и Advantech для повышения гибкости и эффективности системообразующих промышленных предприятий.

...жизнь определяется кумулятивным эффектом ряда значительных потрясений.

Нассим Николас Талеб

Последнее время в общественной и деловой жизни, культуре и экономике во всём мире происходит привыкание к «новой нормальности», оказавшей огромное влияние на деятельность различных предприятий, причём по-разному. Под воздействием чрезвычайно редкого, но тем не менее масштабного и потенциально опасного события, так называемого чёрного лебедя* — пандемии COVID-19, наблюдаются кардинальные изменения в производственной сфере, имеющие к тому же противоречивый характер. В то время как многие отрасли сильно пострадали от введения карантина и норм соблюдения социальной дистанции, продукция предприятий пищевой промышленности и фармацевтики, а также медицинское оборудование и электронные устройства, необходимые для удалённой работы, идут нарасхват. На многих предприятиях было принято решение переоборудовать производственные линии для выпуска товаров повышенного

спроса медицинского назначения — масок, перчаток, респираторов, дезинфицирующих средств и многого другого, необходимого для эффективной борьбы с распространением коронавирусной инфекции COVID-19 [1].

По мере того как руководство промышленных предприятий решает нетривиальную задачу организации дистанционной работы персонала, переоборудования цехов для выпуска товаров высокого спроса в период кризиса, на передний край борьбы за экономические показатели выходят современные средства автоматизации и роботизации, а также облачные сервисы как инструмент оперативного решения задач удалённого управления, техобслуживания, проведения пусконаладочных работ в экстренных ситуациях. В перспективе они позволят компаниям более оперативно и эффективно реагировать на кризисные ситуации и приспосабливаться к изменяющимся потребностям рынка, сделав бесперебойный выпуск

продукции не только возможным, но и более безопасным и, самое главное, рентабельным.

Прогрессивные технологии будут развиваться ускоренными темпами, что связано в первую очередь с беспокойством от ожидания новых глобальных пандемий. Несмотря на то что производственный ландшафт всё ещё изменчив и непостоянен, преимущества, которые получают промышленные предприятия в виде сохранения работоспособности даже в крайне неблагоприятных условиях, в настоящее время более чем очевидны. Эпидемия коронавирусной инфекции COVID-19 рано или поздно сойдёт на нет, но её воздействие на экономику, общество и научно-технический прогресс будет длительным и неизбежным.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЭПИДЕМИЕЙ COVID-19 Технологии 3D-печати

Вскоре после того как опасные масштабы распространения пандемии стали очевидны, компания SIEMENS

* «Чёрный лебедь» — уникальное событие, которое выходит за рамки ожидаемого и имеет потенциально серьёзные последствия. События «чёрного лебедя» характеризуются чрезвычайной редкостью, сильнейшим воздействием и широким распространением.

запустила сеть *Additive Manufacturing Network* (рис. 1) для связи поставщиков услуг 3D-печати и их потребителей (в первую очередь медицинских учреждений) с технической поддержкой специалистов SIEMENS. Online-платформа предназначена для ускорения проектирования и изготовления посредством 3D-печати деталей и компонентов медицинского оборудования (например, аппаратов ИВЛ) для удовлетворения быстро растущего спроса. Сеть доступна по всему миру и охватывает все этапы производства, от проектирования изделия до изготовления и проведения техобслуживания [2].

Мобильная робототехника: робот-дезинфектор

Хорошим примером специализированного решения для борьбы с пандемией является мобильный робот-дезинфектор, разработанный в Китае с помощью инженеров-проектировщиков компании SIEMENS на базе программной платформы NX и инструментов комплексного пакета автоматизации предприятия TIA Portal (Totally Integrated Automation) всего за одну неделю. Данное мобильное решение облегчает дезинфекцию больших помещений, и в первую очередь больниц (рис. 2).

Применение облачных сервисов существенно облегчает проектирование в период карантина. Компания SIEMENS PLM Software предлагает программный пакет NX для разработки полного электронного макета изделия и его составных частей в домашних условиях, с бесплатным доступом к проприетарной платформе разработки приложений Mendix — инструмент, который позволяет создавать мобильные и масштабируемые Web-приложения с минимальным объёмом программирования (Low-Code System) [3].

Мобильная робототехника: робот-патрульный

После вспышки эпидемии коронавирусной инфекции COVID-19 в Китае ведущий поставщик продуктов и решений для IoT-сферы компания Guangzhou Gosuncn Robot Co., Ltd. дополнила своего робота-патрульного Gosuncn 5G новыми функциями термометрии и распознавания лиц без масок. Связанное с риском для здоровья сотрудников общественной безопасности измерение температуры тела теперь выполняет мобильный робот, оснащённый пятью камерами высокого разре-

Connecting 3D Print Services to Fight COVID-19

Helping you reach nearby professionals to print parts on demand

There is a growing shortage of medical devices necessary to fight the COVID-19 pandemic. At Siemens, we are opening our AM Network Platform to everyone who requires medical device design or print services. Through our network, you can reach designers and suppliers worldwide who will prepare the parts needed to keep your medical center running.

> Need help with part design?

> I have a 3D file

Рис. 1. Компания SIEMENS запустила сеть Additive Manufacturing Network

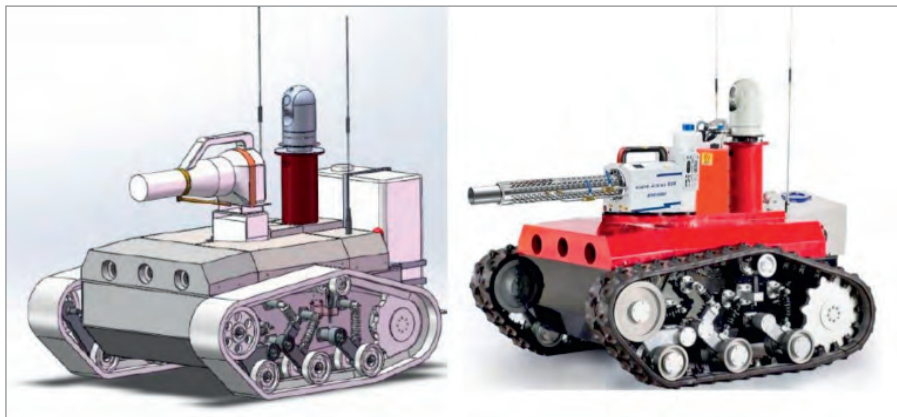


Рис. 2. Робот-дезинфектор: от проекта до прототипа за неделю



Рис. 3. Патрульный робот Gosuncn 5G в аэропорту г. Гуйян, Китай

шения и инфракрасными термометрами, позволяющими одновременно фиксировать температуру 10 человек в радиусе 5 метров. В случае обнаружения аномально высокой температуры у измеряемого или отсутствия у него маски отправляется уведомление в оперативный центр.

Роботы способны перемещаться самостоятельно и находиться под дистанционным управлением, что существенно облегчает патрулирование. В недалёком будущем эти роботы станут привычной частью окружающего пейзажа, но пока их можно увидеть лишь в аэропортах и торговых центрах китайских мегаполисов.

Патрульный робот Gosuncn 5G (рис. 3) сочетает в себе самые современные технологии для проведения экологического мониторинга, распознавания объекта и принятия решений в режиме реального времени, автономного управления движением и взаимодействия с оперативным центром. Для реализации такой сложной функциональности используются высокопроизводительный промышленный компьютер MIC-770 с пассивным охлаждением производства компании Advantech (рис. 4) с процессором Intel® Core™ восьмого поколения и модуль iModule (MIC-75G20) со специализированным графическим процессором [4].



Рис. 4. Безвентиляторный компьютер MIC-770 от компании Advantech

Мобильные роботы больше не являются предметом роскоши, но необходимостью. Потребность в мобильных роботах различного назначения будет увеличиваться в глобальном масштабе.

Эксплуатационная гибкость и поддержание промышленного производства в необходимом объёме

Эксплуатационная гибкость систем автоматизации играет важную роль в переналадке производственных линий предприятия и при вынужденной изоляции сотрудников позволяет частично компенсировать убытки компании, упростив переход на производство товаров, необходимых для борьбы с эпидемией.

В таких секторах экономики, как автомобилестроение, падение спроса привело к вынужденному замораживанию производства на неопределённый срок. В качестве альтернативы многие автоконцерны перевели своё производство на выпуск жизненно необходимых медицинских изделий.

Автосборочные цеха теоретически обладают необходимыми технологиями, мощностями и помещениями для проектирования и производства аппаратов ИВЛ и компонентов к ним. А современная технологическая база гоночных команд «Формулы-1» позволяет в кратчайшие сроки разрабатывать новые компоненты жизненно важного медицинского оборудования. Инженеры гоночного подразделения концерна Mercedes в сотрудничестве с Университетским колледжем Лондона за четыре дня разработали концептуально новый дыхательный аппарат CPAP (Constant Positive Airway Pressure), нечто среднее между кислородной маской и полно-



Рис. 5. На заводе Lamborghini в г. Болонья, Италия

ценным аппаратом ИВЛ. Компания-производитель спортивных автомобилей премиум-класса Lamborghini переоборудовала несколько интерьерных мастерских и композитный цех для производства медицинских масок (рис. 5) и 3D-печати пластиковых защитных козырьков [5].

В одном из цехов отечественного автогиганта КамАЗ шьют медицинские маски и защитную спецодежду для медиков. При этом профильная продукция, грузовые автомобили, в доработанном виде поставляется в различные города для дезинфекции улиц.

Решение компании Advantech для повышения эксплуатационной гибкости в автомобилестроении

С момента запуска первого сборочно-го конвейера на автомобильных заводах Генри Форда автомобилестроение стало крупнейшим потребителем самых передовых средств автоматизации. Преимущества новых принципов организации труда, где часто непосильные и почти всегда опасные для здоровья человека операции выполняют промышленные роботы, стимулируют дальнейшее развитие робототехнических комплексов, выполняющих перемещение деталей между прессами, сварочные работы, складирование. Всё больше операций, относящихся к контролю качества деталей, переходят в зону ответственности промышленных компьютеров, осуществляющих контроль за процессом сборки, сварки, прессовки, и тем самым избавляют человека от опасностей, связанных с нахождением в производственных помещениях, а кроме всего прочего, снижают влияние человеческого фактора на принятие неправильных решений вследствие утомления и

небрежности. Ускорение производственных операций и возрастающие вместе с усовершенствованием робототехники требования к повышению качества сборки, а также регулярное обновление модельного ряда вынуждают ведущих автопроизводителей выбирать для повышения конкурентоспособности эффективные и гибкие решения для производства высококачественных автомобилей.

Управление автоматизированным производством на автосборочном конвейере представляет сложную задачу с учётом того, что требуются тысячи деталей для тысяч автомобилей, а обновление модельного ряда в соответствии с потребительскими запросами означает внедрение нового технологического процесса. Система гибкого производственного планирования и применение промышленных компьютеров, соответствующих поставленным задачам, повышают эффективность производства и сохраняют конкурентоспособность, позволяя гибко адаптировать и с минимальными капиталовложениями проводить модернизацию предприятия.

Компактный высокопроизводительный компьютер ARK-2250 производства компании Advantech был интегрирован в систему автоматического управления технологическим процессом кузовной сборки крупного автоконцерна (рис. 6). Дополнительно к стандартным задачам, таким как управление технологическим процессом и отображение информации о технологическом процессе, были поставлены задачи сбора производственных данных с последующей обработкой посредством периферийных вычислений и реализации функции дистанционного управления. Для случаев обнаружения компьютером неисправности на основе собранных с датчиков и исполнительных механизмов данных технологический процесс должен автоматически останавливаться с выдачей сигналов тревоги и отправкой уведомления на удалённый компьютер, смартфон или другое устройство операторского интерфейса. Таким образом, используемый компьютер должен обладать соответствующими задачами вычислительными возможностями, памятью и программной платформой, в том числе и для реализации функциональности Интернета вещей. Соответствие промышленным стандартам для устойчивой работы в условиях широкого диапазона температур и напряжений так-

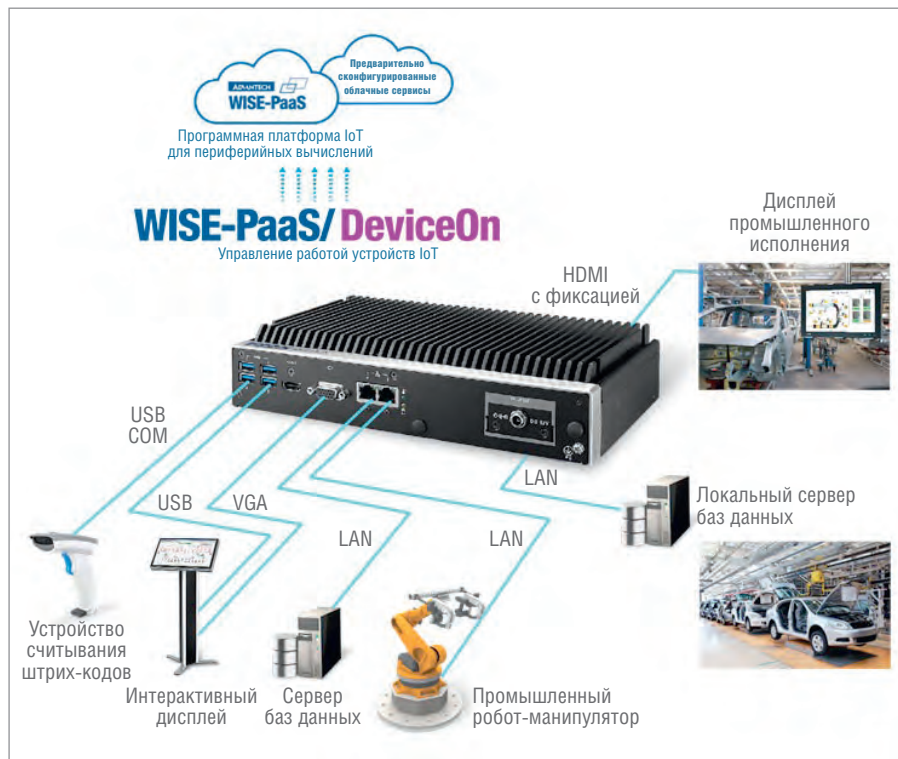


Рис. 6. Решение Advantech для автосборочного цеха

же было необходимым условием для эксплуатации в производственном цехе.

Компьютер Advantech ARK-2250 с пассивным охлаждением на базе процессора Intel® Core™ (i3/i5/i7) обеспечил достаточную вычислительную производительность в компактном конструктиве размером 260×54×140,2 мм, размещённом на кронштейне робототехнического комплекса. Поддержка HDMI, VGA-выходов обеспечивает визуализацию процесса сборки, есть возможность опционального расширения интерфейсами сторонних производителей. Для обеспечения функций сбора данных и управления предусмотрен универсальный набор интерфейсов ввода/вывода для подключения к сетям, датчикам и исполнительным устройствам с надёжной фиксацией кабельных соединений для обеспечения безопасности. Набор поддерживаемых промышленных протоколов может быть расширен при помощи специализированных модулей расширения ARK-plus и i-Door. Для обеспечения аналитических функций, визуализации и удалённого управления, а также для подключения удалённых серверов баз данных используется облачная платформа WISE-PaaS от Advantech. Применение предустановленного на компьютеры серии ARK программного обеспечения WISE-PaaS даёт заказчикам преимущество в виде единого инструмента для разработки специализированных приложений, в

том числе Интернета вещей, и обеспечения удалённого мониторинга. Платформа представляет собой простой в использовании конструктор, который позволяет разработать кросс-платформенную панель мониторинга с учётом требований заказчика, с возможностью просмотра данных и оперативного информирования о состоянии производственных линий в любом браузере любого мобильного устройства, из любой точки мира в любое время.

Кроме предоставления информации о каждой следующей детали автомобиля с отображением всей информации на операторском мониторе компьютер ARK-2250 аккумулирует и экспортирует

данные в базу данных SQL Server (система управления реляционными базами данных), что необходимо для дальнейшего совершенствования технологического процесса и проведения предиктивного техобслуживания системы в рамках концепции больших данных. В случае обнаружения каких-либо проблем на основе анализа информации, полученной от датчиков безопасности, ARK-2250 самостоятельно останавливает процесс сборки, предупреждая аварии и следующие за ними финансовые потери [6].

Способы повышения эксплуатационной гибкости в производстве продуктов питания и компонентов потребительской электроники

Во время пандемии жизненно необходимо обеспечивать поставки основных продуктов питания и средств гигиены. Такие системообразующие отрасли, как пищевая промышленность, производство напитков, фармацевтика, должны гарантировать производство продукции и в случае необходимости быстро увеличивать его для удовлетворения растущего, а иногда и панического спроса.

Системы оперативного управления промышленным производством

На примере австрийского производителя продуктов питания Spitz (рис. 7) можно наблюдать на практике выпуск широкого ассортимента: на заводе производится ежедневно более миллиона продуктов небольшими партиями на



Рис. 7. Производственная линия на одном из заводов Spitz, Австрия

30 различных технологических линиях, от минеральной воды до хлеба для сэндвичей, что представляет особую сложность для управления. Упаковка продукции производится также на 35 установках для расфасовки и затаривания. Выбор сырья и упаковки для каждого продукта полностью автоматизирован, переключение производства с одного вида продукции на другой происходит нажатием одной кнопки на операторской консоли. На заводе используется система оперативного управления промышленным производством (MES — Manufacturing Execution System). Единая автоматизированная система планирования, отслеживания, мониторинга и формирования отчётов о работе предприятия построена в среде моделирования SIMATIC IT Production Suite. Среда является частью портфеля программных решений компании SIEMENS PLM Software и разработана в соответствии с ISA-95 (стандарт на создание систем MES), что позволяет при необходимости расширять функциональность MES-системы, используя стандартные компоненты, как производства SIEMENS, так и сторонних производителей. SIMATIC IT предоставляет мощные встроенные средства для моделирования производственных процессов, снабжения сырьём, заказами и оборудованием, архивации и долговременного хранения данных, генерации отчётов. Система легко масштабируема, вся информация о поставках сырья напрямую связана с производством, данные о выпуске готового изделия автоматически передаются в систему планирования ресурсов предприятия (ERP — Enterprise Resource Planning), закрывая разрыв между аналитическими бизнес-системами и SCADA [3].

Для производителей продуктов питания и напитков на первом месте стоит безопасность производимых продуктов, что обеспечивается надлежащим контролем их качества. Наиболее часто для этого используют программно-аппаратные решения машинного или, как часто пишут, технического зрения.

Системы машинного зрения

Традиционная сфера применений систем машинного зрения (СМЗ) — предприятия пищевой и фармацевтической промышленности, автомобилестроение, производство полупроводниковых компонентов, текстильная промышленность, то есть те производства, на которых требуется высокоскоростной

анализ объектов (жидкостей, порошков, поверхности тканей, деталей машин и электронных компонентов). Масштаб и размеры объектов могут быть разными, как и вид информации, извлекаемой с помощью таких систем. Основное преимущество данного метода, которое делает его востребованным в период эпидемического кризиса, заключается в том, что точные бесконтактные измерения не требуют участия человека в технологическом процессе при его правильной организации.

Построение систем машинного зрения базируется на следующих обязательных элементах:

- оптическая система (камеры);
- обработка видеоданных;
- вычислительное устройство с математическим обеспечением;
- робототехнический комплекс (системы реагирования).

Ключевым элементом является именно вычислительное устройство, способное анализировать поступающую информацию на базе используемых математических алгоритмов в реальном времени. При помощи алгоритмов решаются задачи визуального контроля производственной линии (дистанционное измерение габаритов и подсчёт количества изделий, обнаружение объектов и регистрация событий) или контроля качества продукции (определение сортности, выявление дефектов и брака). При этом в режиме реального времени происходит формирование и отправка команд в контроллер для инициации мгновенной реакции на возникновение нештатной ситуации либо автоматической корректировки режима работы конвейера, исходя из качества продукции или сырья [7].

Очевидно, что системы машинного зрения обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционным контактным

подходом к контролю технологического процесса: они точны, надёжны, эффективны. Эти технологии сыграли важную роль в совершенствовании производственных процессов начиная с 1980-х годов, и по мере того, как развивалась их аппаратная и программная основа, возможности применения систем машинного зрения многократно увеличивались. Новейшие разработки в этой сфере теперь позволяют кроме анализа объекта на конвейерной ленте применять их в беспилотных дронах для мониторинга состояния трубопроводов, линий электропередач, резервуарных парков в системах водоочистки, водоподготовки и водоотведения. К трудностям, с которыми сталкивались разработчики таких систем до недавнего времени, прежде всего можно отнести низкую производительность аппаратных средств машинного зрения, существование особых требований к совместимости оборудования, проприетарные протоколы передачи видеоданных и, как следствие, длительные сроки разработки проектов и проблемы с последующим техобслуживанием. В рамках современных тенденций развития систем машинного зрения, включая стандартизированные протоколы передачи видеосигнала, использование высокопроизводительных процессоров ARM/DSP/FPGA-архитектуры для обработки изображений, производитель средств автоматизации компания Advantech предлагает ряд технологичных решений для объектов пищевой, фармацевтической, текстильной промышленности, автопроизводителей и производителей электроники (рис. 8). Интеграция вычислительных платформ с модулями управления перемещением и компонентами систем машинного зрения от компании Advantech даёт промышленным предприятиям и системным интеграторам преимущество в виде готовых реше-



Рис. 8. Встраиваемые компьютеры, платы видеозахвата и готовые системы машинного зрения от Advantech

iBASE

Промышленные медиаплееры

от начального уровня
до высокопроизводительных
систем



Ультратонкий SI-22

- AMD® Quad-Core GX-415GA
- 2 HDMI-порта
- 190 × 130 × 19,5 мм
- Технология энергосбережения и установки расписания iSMART



Компактный уличный SE-102-N

- Intel® Atom™ x7
- 2 HDMI-порта
- Диапазон рабочих температур -40...+70°C
- Технология энергосбережения и установки расписания iSMART



Высокопроизводительный SI60E

- Intel® Core™ i7
- 12 HDMI-портов
- Разрешение до 12K
- 2 MiniPCI-E для подключения mSATA, Wi-Fi, Bluetooth/4G LTE

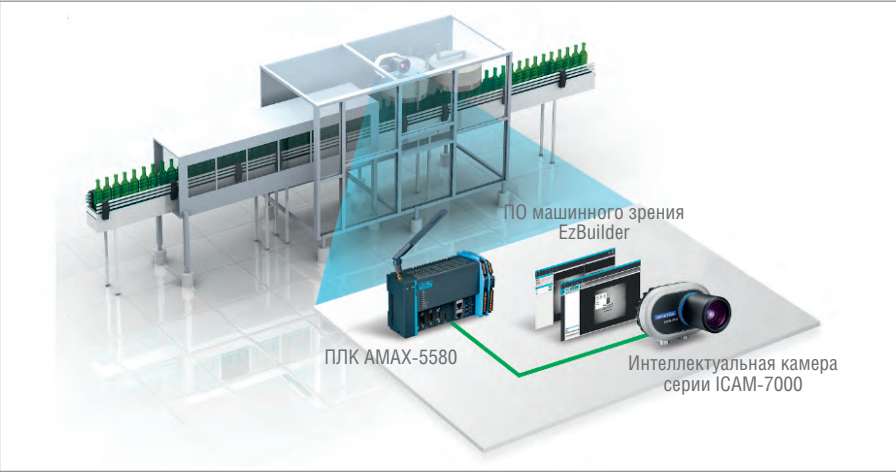


Рис. 9. Оптическая система распознавания символов и чтения штрих-кодов

ний (Solution Ready Platforms), что снижает длительность разработки и совокупную стоимость владения системой (TCO – Total Cost of Ownership), облегчает внедрение и увеличивает срок эксплуатации оптических систем контроля на производстве [8].

Решения машинного зрения для производства продуктов и напитков на базе оборудования Advantech

В производстве продуктов питания и напитков, в особенности там, где их ассортимент широк, системы машинного зрения используются для сверки указанных на этикетке ингредиентов, что критически важно для продуктов, содержащих распространённые аллергены. Если продукт скоропортящийся, то проверка нанесения даты/времени выпуска и номера партии будет иметь огромное значение в случае его экстренного отзыва (рис. 9), [9].

По мере повышения общественного запроса на безопасность пищевых продуктов особую важность приобретает их прослеживаемость (traceability) и идентификация на всём протяжении технологического цикла изготовления и упа-

ковки продукта как важнейший элемент системы качества. В соответствии с положениями стандартов ИСО серии 9000 организация должна использовать подходящие способы для идентификации продукции на всех этапах производства, регистрировать и сохранять документированную информацию, необходимую для обеспечения прослеживаемости [10].

В оптической системе распознавания символов и штрих-кодов в качестве аппаратного обеспечения используется интеллектуальная камера промышленного исполнения ICAM-7000. Она представляет собой готовое решение машинного зрения с набором программных средств глубокого обучения и предустановленным программным обеспечением EzBuilder на основе интуитивно понятного графического интерфейса, который облегчает создание и развёртывание приложений без специальных навыков программирования, поддерживает широкий спектр промышленных ПК, интеллектуальных камер, встраиваемых систем производства Advantech (табл. 1), [11].

Применение алгоритмов глубокого обучения позволяет интеллектуальным камерам Advantech (или устройствам,

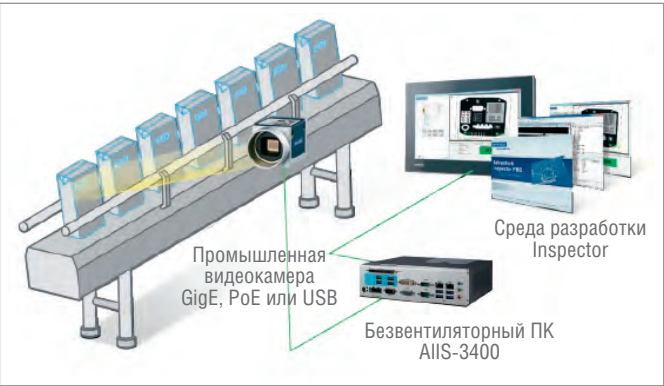


Рис. 10. Решения машинного зрения Advantech для решения задач контроля качества

Таблица 1
Состав системы машинного зрения на базе оборудования Advantech для производства продуктов питания и защиты

Наименование	Описание
ICAM-7000	Интеллектуальная камера со степенью защиты IP67
AMAX-5580	Контроллер Intel Celeron 3955U 2,0 ГГц, 4 Гб DDR4, VGA, HDMI, 2×GbE LAN, 2×RS-232/422/485, 4×USB 3.0
WebAccess/EzBuilder	Программное обеспечение машинного зрения

предназначенным для предварительной обработки данных) решать целый ряд сложных задач автоматизации: проведение точного бесконтактного безопасного измерения, наведение, идентификацию и контроль.

На рис. 10 показан пример системы машинного зрения, установленной в тароупаковочном цехе для отслеживания упаковок с товаром, движущихся на транспортёрной ленте со скоростью 7 единиц в секунду. Система включает в себя видеокамеру, готовое решение машинного зрения на базе Intel Core 6-го поколения AIIS-3400 и среду разработки Inspector Express (табл. 2).

В качестве готового решения Advantech рекомендует использовать серию защищённых компьютеров AIIS, специально разработанных для применения на конвейерах в качестве установки оптического контроля, считывания этикеток, контроля центровки. С поддержкой спецификации PoE/USB 3.0 Vision, а также с учётом преимуществ передачи данных и питания по одному кабелю готовые решения серии AIIS характеризуются высокой производительностью, небольшим размером, низким энергопотреблением, поддер-

Таблица 2
Состав системы машинного зрения на базе оборудования Advantech для решения задач контроля качества

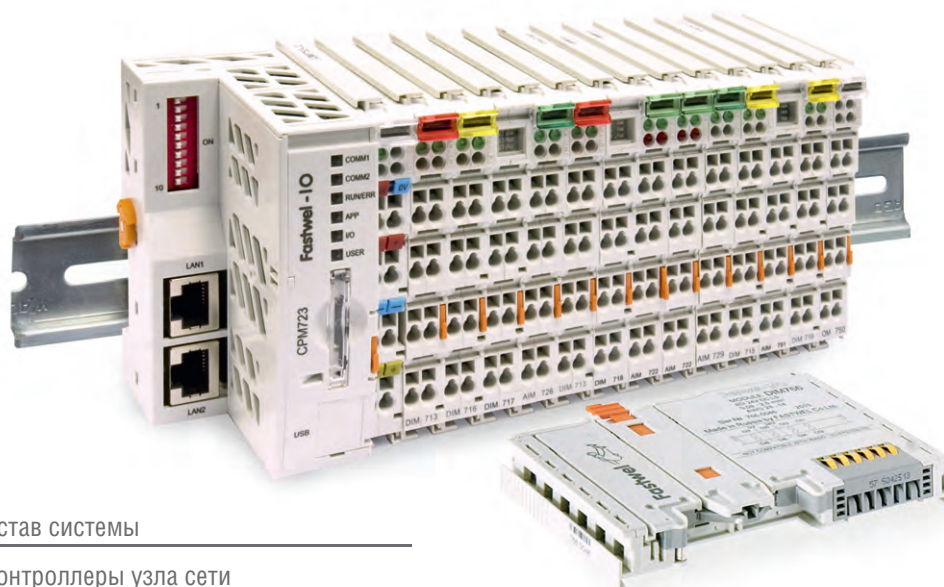
Наименование	Описание
AIIS-3400	Безвентиляторный ПК Intel Core 6-го поколения, 4-канальный интерфейс GigE, PoE или USB 3.0
QUARTZ	Промышленная видеокамера с интерфейсом GigE PoE
Inspector Express	Программный пакет для разработки приложений машинного зрения

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

МОРСКОЙ РЕГИСТР
ПОЖАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
РЕЕСТР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

-40...+85°C

95%



Состав системы

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

Модульный программируемый контроллер

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



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



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



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



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



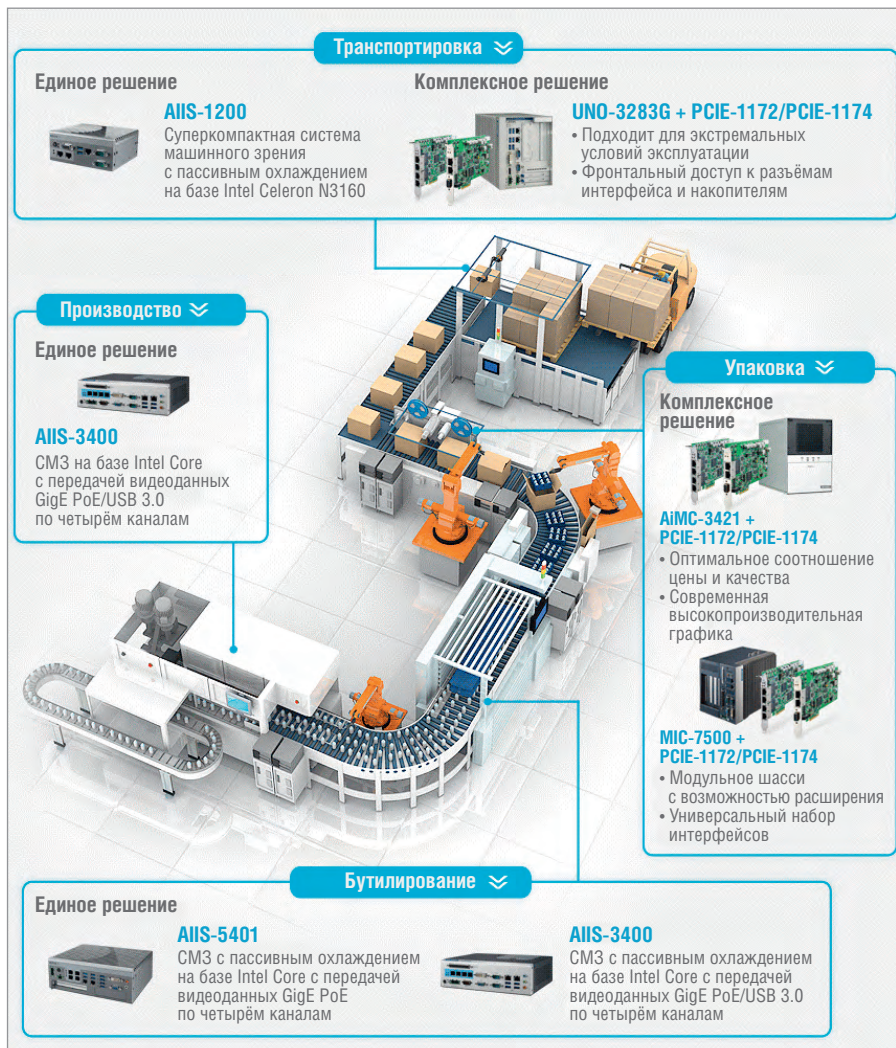


Рис. 11. Примеры аппаратных решений и единых систем машинного зрения

живают автоматическую настройку при подключении (Plug-and-Play).

Как в пищевой, так и в фармацевтической промышленности (где цена ошибки ещё более высока) сфера использования систем машинного зрения

выходит далеко за рамки простого распознавания этикеток. Их применение предполагает точный, гигиеничный и бесконтактный метод фиксации заполнения тары жидкими (сыпучими) веществами или определения размеров экс-

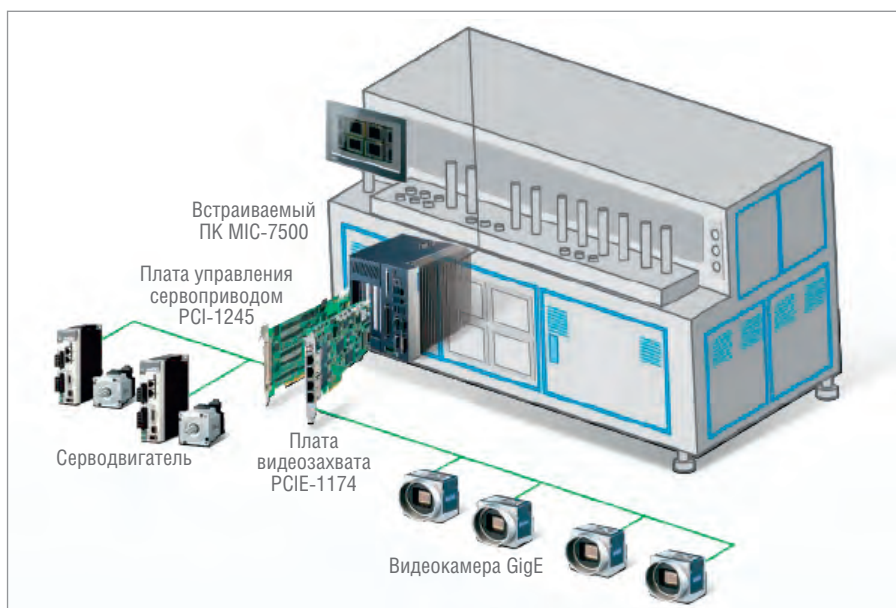


Рис. 12. Система контроля изготовления интегральных схем на базе изделий компании Advantech

трудированных продуктов в соответствии с техническими условиями производителя (рис. 11).

Решения интеллектуальной автоматизации от компании Advantech базируются на цифровых интерфейсах GigE Vision (Gigabit Ethernet Vision) и USB Vision — стандартов, широко используемых для передачи видеосигнала в системах машинного зрения. Объединение их с системами управления перемещениями в единую платформу автоматизации и использование современных процессоров Intel Core совершенствуют систему в целом.

Готовые и комплексные решения от Advantech охватывают процесс полностью, начиная от считывания изображения камерой и его распознавания платой видеозахвата до программных средств анализа изображения, что существенно упрощает процесс разработки проекта и обеспечивает быстрый ввод в эксплуатацию без написания дополнительного программного кода при помощи удобного для пользователя графического интерфейса.

Системы машинного зрения в производстве печатных плат

Особая потребность в бесконтактных высокоточных измерениях существует при сборке печатных плат. Там используют системы машинного зрения в чистых помещениях для оптического контроля точности работы автоматов, устанавливающих электронные компоненты (рис. 12), [11].

Решение Advantech объединяет интеллектуальную плату видеозахвата, плату сервопривода с цифровым управлением координатными перемещениями на базе архитектуры DSP (Digital Signal Processing — цифровой сигнальный процессор) и компактный встраиваемый компьютер промышленного класса MIC-7500 (табл. 3). Четырёхканальная плата видеозахвата PCIE-1174 с поддержкой стандарта GigE Vision включает также программируемую пользователем вентильную матрицу (FPGA — Field-Programmable Gate Array), что позволяет аппаратным способом запрограммировать восстановление изображений перед их отправкой в режиме реального времени на хост-компьютер через DMA (Direct Memory Access — прямой доступ к памяти). Это одновременно экономит вычислительные ресурсы хост-компьютера и обеспечивает целост-

Состав системы машинного зрения на базе оборудования Advantech для производства печатных плат

Таблица 3

Наименование	Описание
PCIE-1174	4-канальная плата видеозахвата стандарта PCI Express с поддержкой интерфейса передачи видеоданных GigE Vision с программируемой пользователем интегральной схемой (FPGA)
PCI-1245	Плата управления сервоприводом стандарта PCI, дополненная DSP-процессором для управления координатными перемещениями
PCI-1756	64-канальная изолированная цифровая плата ввода/вывода стандарта PCI
MIC-7500 + MIC-75M13	Компактный компьютер с процессором 6-го поколения Intel Core + модуль расширения i-Module, слоты PCIe x8 и PCI
FPM-7211W	Промышленный монитор с диагональю 21,5" с разрешением Full HD, интерфейсом VGA и DVI и ёмкостным сенсорным экраном
QUARTZ	Промышленная видеокамера с интерфейсом GigE PoE

ность видеокладов в процессе получения изображения.

Полупроводниковая промышленность требует предельной точности в сочетании с высокой пропускной способностью, она использует передовые технологии в задачах кардинального увеличения этих показателей. Стремительный прогресс в увеличении плотности и точности размещения электронных компонентов раздвигает границы применения систем машинного зрения в изготовлении полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интеллектуальные средства автоматизации, в том числе системы машинного зрения, удалённые сервисы проектирования, программные MES-платформы, роботизированные комплексы и мобильная роботизация, помогают решать задачи безопасной обработки данных 24/7, модернизации устаревших систем автоматизации, снижения влияния человеческого фактора на принятие решений, сбора и анализа данных, распознавания видеоданных, выполнения действий на основе инструкций. Тенденции их развития приобретают дополнительный импульс теперь, когда цифровые и автоматизированные решения оказались особенно эффективными в условиях распространения коронавирусной инфекции COVID-19.

И в будущем инновационные технологии от компаний SIEMENS Digital Industries и Advantech помогут производственным предприятиям гораздо быстрее и эффективнее реагировать на кризисные ситуации и меняющиеся требования рынка. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Kim Overstreet. Economic Outlook: 2020 and Beyond [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.healthcarepackaging.com/home/article/21133936/economic-outlook-for-2020-and-beyond>.
2. Компания «Сименс» запустила проект «Сеть аддитивного производства» [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://w3.siemens.ru/press_office/news_archive/51336.html.
3. Corona is changing the industrial world [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://new.siemens.com/global/en/company/stories/industry/digitalization-automation-industry-corona-covid-19-siemens-ceoklaushelmrich.html>.
4. Smart 5G Patrol Robots Equipped with Advantech's MIC-770 Edge Computer Deployed to Fight Coronavirus [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.advantech.com/resources/news/smart-5g-patrol-robots-equipped-with-advantech%E2%80%99smic-770-edge-computer-deployed-to-fight-coronavirus>.
5. Александров Д. Шьют маски и собирают аппараты ИВЛ. Автопром борется с COVID-19 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.autonews.ru/news/5e8ed3f19a79470470770bb3>.
6. Robotic Manufacturing for Automobiles [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.advantech.com/resources/case-study/copy-of-robotic-manufacturing-for-automobiles?utm_source=Newsletters&utm_medium=AW+Special+Report&utm_term=20200730&oly_enc_id=7465F5035034G0R.
7. Соколов С.М. Проблемы машинного зрения в робототехнике и автоматизации производства [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://spkurdyumov.ru/uploads/2013/08/sokolov120.pdf>.
8. Прошлое и будущее систем машинного зрения [Электронный ресурс] // Режим

доступа : <https://controlengrussia.com/tehnicheskoe-zrenie/sistemy-mashinnogo-zrenija/>.

9. Tech Trends in Machine Vision: Technical White Paper. — Advantech, 2016.
10. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Издание с поправкой) [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200124393>.
11. Advantech Machine Vision Solution. — Advantech, 2016.

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

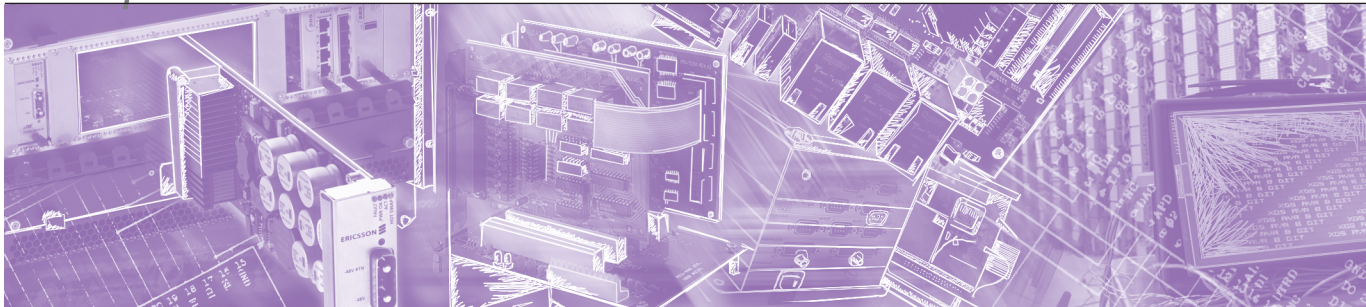
НОВОСТИ НОВОСТИ

IBASE – обладатель золотой награды VDC 2020 Satisfaction Awards



Компания **IBASE Technology Inc.**, мировой лидер в области производства встраиваемых систем, промышленных панельных компьютеров и медиаплееров, стала обладателем золотой награды VDC Research 2020 года в категории плат и модулей для применения в области IoT (Internet of Things – Интернет вещей).

Исследовательская и консалтинговая фирма VDC Research выделяет ведущих поставщиков встраиваемых процессорных модулей, материнских плат, интегрированных систем и серверов и присуждает золотые и платиновые награды (Platinum and Gold). Для определения победителей используются рейтинги удовлетворённости клиентов, полученные в ходе глобального опроса VDC “IoT and Edge Engineering & Development”. В опросе участвуют более 700 сотрудников различных организаций, принимающих решения по управлению проектами и продуктами: технические директора, инженеры и менеджеры по продукции, технические специалисты в области аппаратных решений и разработчики программного обеспечения OEM-производителей, системных интеграторов, компаний, предоставляющих инженерные услуги, и специалисты других организаций. Респонденты оценивают только тех поставщиков, техническое оборудование которых они используют в своих последних проектах. ●



Дмитрий Кабачник

Новые встраиваемые ПК в линейке AdvantiX: от AI до сбора данных

В статье рассмотрены новинки российского производителя промышленных компьютеров ООО «Авантикс», представленные в 2020 году. Обновление коснулось в том числе и нескольких самых ходовых моделей – бестселлеров компании. Особое внимание читателей должны привлечь безвентиляторная встраиваемая система ER-8100, которая может работать в широком диапазоне температур, и новейшая разработка ER-G800, предназначенная для граничных вычислений.

ВВЕДЕНИЕ

Современные технологии с каждым годом развиваются всё быстрее и быстрее. Это касается в том числе и компьютерной техники. Intel выпускает уже 10-е поколение центральных процессоров своей серии Core i на 10-нанометровом техпроцессе (микроархитектура Cannon Lake). Такие компании, как NVIDIA, также продолжают минимизировать свои техпроцессы и выпускают всё более и более производительные видеокарты. В качестве иллюстрации можно привести архитектуру Turing, которая названа в честь английского математика, логика и криптографа Алана Тьюринга и используется, например, в таких видеокартах, как RTX 2060 (рис. 1) или GTX 1650. В то же время набирают обороты и

технологии, основанные на AI (Artificial Intelligence — искусственный интеллект) и позволяющие компьютерам и их периферии решать всё более сложные задачи, с которыми ранее справлялся только человек. Такими примерами могут служить и технологии использования нейросетей, и интеллектуальное видеонаблюдение [1], и другие. Рынок промышленных компьютеров исторически всегда немного отставал от рынка пользовательских решений и “Enterprise” в силу того, что промышленность и другие ответственные приложения всегда предпочитали надёжные и проверенные годами решения, а не наиболее свежие и производительные. Естественно, это связано также и с нежеланием конечных пользователей адаптировать своё пропри-

тарное программное обеспечение к новым технологиям. Но, несмотря на это отставание, современные производители промышленных компьютеров, в том числе и компания «Авантикс», ежегодно добавляют в своё портфолио новые линейки промышленных компьютеров и обновляют старые линейки, чтобы отвечать самым требовательным запросам своих клиентов. Именно такие обновления и новинки мы рассмотрим в статье.

ER-G800 – мощная встраиваемая система для граничных вычислений и AI

Начнём обзор с нового промышленного компьютера для граничных вычислений ER-G800 (рис. 2) компании



Рис. 1. Видеокарта RTX2060 NVIDIA



Рис. 2. AdvantiX ER-G800

Таблица 1

Технические характеристики ER-G800

Процессор	Intel Core i7/i5/i3/Pentium/Celeron – ЦП 8-го и 9-го поколения Intel Xeon E-2228GE, 8-ядерный, 8-поточный Intel Core i7 9700E/8700/8700T, 6- или 8-ядерный, 3,6/3,2/2,4 ГГц и др. ЦП
Чипсет	Intel C246
Память	4...64 ГБ, 2×DDR4 SODIMM, 1- или 2-канальная
Видеоподсистема	Встроенная графика Intel UHD Graphics 610/630 Дискретная видеокарта вплоть до NVIDIA RTX 2080Ti/Titan V (250 Вт) – опция
Слоты расширения	1×mPCIe (PCIe 2.0 + USB 2.0) полноразмерный 1×mPCIe (USB 2.0) полноразмерный 1×Key-B 2242/3060 M.2-слот (USB 3.0) – подходит для модема 4G (5G)
Дисковая подсистема	3×2,5" SATA 3.0 SSD/HDD (высота 15 мм) или 2×2,5" SATA 3.0 SSD/HDD + 1×и.2 NVMe SSD, 1×CFast (доступ снаружи)
Сеть	2 независимых порта GbE LAN, Intel i210-T1 и Intel I219LM
Порты	Передняя панель 15×LED-индикаторов (из них 5×LED – программируемые) 1×USB 3.1 (Gen2) + 1×USB 2.0 1×DB15 (4×GPI + 4×GPO + 1×CAN 2.0b изолированный + DR-сигнал) 2×DB9 (RS-232/422/485) Задняя панель 4×USB 3.1 (Gen 2), 2×GbE (RJ-45), 4/8×GigE (PoE) – опция 1×VGA, 1×HDMI 2×DB9 (RS-232/422/485)
Питание	9...36 В пост. тока
Сторожевой таймер	Программируемый; встроенный датчик ускорения
Охлаждение	Пассивное без GPU, опциональный блок вентиляторов
Диапазон рабочих температур	–30...+60°C (без вентиляторов, с тепловыделением ЦП до 35 Вт, с промышленным SSD, без GPU и карт расширения)
Габаритные размеры (Ш×Г×В)	Безвентиляторное исполнение: 191,2×176×350 мм С набором вентиляторов: 201,7×176×350 мм
Вес	12 кг

«Авантикс», который был специально разработан для применения с интеллектуальными системами видеонаблюдения с привлечением различных аналитических алгоритмов. Этот компьютер может комплектоваться самыми «топовыми» видеокартами, например NVIDIA RTX 2080Ti или Titan V с энергопотреблением до 250 Вт. При этом благодаря специальной конструкции корпуса видеокарты надёжно фиксируются внутри него, что позволяет повысить стойкость изделия к вибрациям и ударам. Видеокарты надёжно фиксируются сразу в нескольких точках, поэтому даже при использовании ER-G800 на транспорте выход видеокарты из слота PCIe практически исключён. Благодаря мощной архитектуре видеокарты с применением инновационных технологий компьютер легко обрабатывает тяжёлые видеопотоки и может использоваться для граничных вычислений и в системах машинного зрения. Для таких задач требуется очень высокий уровень производительности, поэтому компьютер может быть оснащён самыми современными производительными центральными процессорами: могут быть установлены такие ЦП, как Intel Core i7 9700E, Intel Core i7 8700 (а также любой ЦП Intel 8-го или 9-го поколения с подходящим сокетом – FCLGA1151) или даже 8-ядерный процессор с архитектурой Xeon E-2228GE, в зависимости от типа выполняемых задач. В компьютере используется новейший набор системной логики от Intel – C246. Устройство поддерживает до 64 ГБ оперативной памяти DDR4 SODIMM. Для установки видеокарт или плат видеозахвата и других плат расширения у ER-G800 имеются 3 слота PCIe 3.0. Опционально доступны и дополнительные платы расширения, разработанные компанией «Авантикс» специально для этой модели. Имеются платы с четырьмя выходами Ethernet в исполнении с разъёмами RJ-45 и M12. Все порты на данных картах позволяют использовать технологию PoE (Power-over-Ethernet). Помимо основных слотов расширения, также доступны полноразмерные слоты mPCIe с PCIe 2.0 + USB 2.0 и mPCIe с USB 2.0. Также есть слот для установки, например, 4G-модема – 2242/3060 M2. Для хранения и обработки данных новинка может быть укомплектована двумя или тремя (в зависимости от высоты) 2,5" SSD или HDD с интерфейсом SATA 3.0. Также поддерживается установка скоростных NVMe-накопителей

в слоте M.2. Для повышения надёжности хранения данных на базе новинки можно организовать RAID-массив типа 0/1/5/10. Модель AdvantiX ER-G800 может поставляться как в безвентиляторном исполнении для самых ответственных применений, так и с набором вентиляторов. Для использования мощных видеокарт, естественно, потребуется установка дополнительного блока вентиляторов. В безвентиляторном исполнении и с твердотельными накопителями компьютер может работать в широком диапазоне температур –30...+60°C. Благодаря промышленному исполнению ER-G800 может эксплуатироваться и на различных видах транспорта, но не в движении. К примеру, он может быть использован на мобильных пунктах видеонаблюдения для контроля ПДД или для обеспечения безопасности на массовых мероприятиях. Питание компьютера осуществляется от источника постоянного тока с напряжением от 9 до 36 В. Подробные технические характеристики компьютера ER-G800 приведены в табл. 1.

Также стоит упомянуть и о возможностях компании «Авантикс» в разработке заказных промышленных систем,

в том числе и безвентиляторных, для граничных вычислений. Такое решение стало доступным благодаря применению различных компактных и высокотехнологичных видеокарт форм-фактора MXM.

ER-8100 – оптимальный выбор для промышленной автоматизации

Продолжим обзор новинок рассказом о другом высокопроизводительном встраиваемом компьютере – ER-8100 (рис. 3), который стал преемником бестселлера ER-8000. Эта модель сохранила все преимущества своего предшественника – высокую производительность и возможность работы в широком диапазоне температур –40...+60°C. Встраиваемая система может быть оснащена производительными процессорами Intel Core i 8-го или 9-го поколения с тепловыделением (TDP) меньше 35 Вт. По умолчанию в ER-8100 устанавливаются процессоры i7-8700T и i5-8500T. В качестве системной логики используется чипсет Q370 от Intel. В устройство возможна установка двух модулей оперативной памяти SODIMM DDR4-2400/2666 суммарной ёмкостью



Рис. 3. Advantix ER-8100

Технические характеристики ER-8100

Таблица 2

Процессор	Intel Core i7-9700TE (1,8/3,8 ГГц, 12 МБ, 8 ядер) или любой другой Intel Core 8-го и 9-го поколения LGA1151 с тепловыделением до 35 Вт
Чипсет	Intel Q370
Память	4...64 ГБ, 2×DDR4-2400/2666, без ECC, одно- или двухканальная
Видеоподсистема	Встроенная: Intel UHD 630, видеопамять до 64 ГБ Поддержка TripleHead с разрешением до 4096×2304, 60 Гц
Слоты расширения	1×M.2 (Key M, 2242/2260/2280) с поддержкой PCIe x4 и SATA3 1×M.2 (Key E, 2230) с поддержкой PCIe x1 и USB 2.0 1×mPCIe (полной/половинной высоты)
Дисковая подсистема	2 внешних отсека для 2,5" HDD/SSD SATA, поддержка RAID 0/1 Слот M.2 (Key M, 2242/2260/2280) с поддержкой PCIe x4 и SATA3
Сеть	Два контроллера Ethernet 10/100/1000 (Intel I210 & I219LM)
Звук	Двухканальный HD Audio
Порты	4×USB 3.0 (передняя панель) 3×DP (с поддержкой TripleHead) 2×LAN (RJ-45) 4×COM (2×RS-232/422/485, 2×RS-232) Аудиовход/выход
Сторожевой таймер	Программируемый
Питание	12/19...28 В постоянного тока
Охлаждение	Конвекционное, пассивное
Диапазон рабочих температур	+5...+40°C или -30...+60°C
Габаритные размеры (Г×Ш×В)	293×200×88 мм
Вес	5,5 кг
Исполнение	Настольное или настенное (крепление в комплекте)
Цвет	Чёрный
Операционная система	Microsoft Windows 10 (64 бит), Linux
Гарантия	2 года

до 64 ГБ. Благодаря интегрированной видеосоставляющей Intel UHD630 возможен вывод изображения на 3 монитора с разрешением до 4096×2394 пикселей и частотой 60 Гц с помощью трёх видеовыходов. В качестве слотов расширения доступны 1×M.2 (Key M, 2242/2260/2280) с поддержкой PCIe x4 и SATA 3.0, 1×M.2 (Key E, 2230) с поддержкой PCIe x1 и USB 2.0, а также 1 полноразмерный слот mPCIe. Дисковая подсистема представлена двумя внешними отсеками для 2,5" SSD, которые можно объединить в RAID-массив 0/1. Для работы с сетевой составляющей компьютер имеет два

Ethernet-контроллера (Intel I210 и I219LM). Также ER-8100 оснащён следующими портами ввода-вывода: 4×USB 3.0, 4×COM (2 из них универсальные RS-232/422/485, и 2 поддерживают только протокол RS-232) и аудио-вход/выход. Стоит отдельно отметить и то, что модель протестирована со свежими версиями ОС Linux, поэтому производитель заявляет о поддержке этой операционной системы. Широкий диапазон рабочих температур и пассивная система охлаждения позволяют использовать ER-8100 в самых тяжёлых условиях и в необслуживаемых помещениях. Стандартный диапазон ра-

бочих температур компьютера составляет +5...+40°C. При необходимости можно заказать модификацию ER-8100/WT4 с поддержкой расширенного диапазона рабочих температур -40...+60°C или подобрать заказную конфигурацию с учётом индивидуальных требований заказчика. Питание компьютера может осуществляться в широком диапазоне напряжений от 19 до 36 В постоянного тока. Благодаря своему стильному и органичному дизайну, а также гибким возможностям расширения ER-8100 найдёт применение в различных ответственных сферах автоматизированного управления. Также модель ER-8100 оснащена универсальным креплением, которое поможет надёжно зафиксировать компьютер как на стене, так и на горизонтальной поверхности. Поскольку в компьютере отсутствуют подвижные элементы, его можно устанавливать в любом необслуживаемом помещении и на объектах с затруднённым доступом: это может быть удалённая стойка управления автоматической производственной линией или транспортное средство, где ER-8100 будет собирать информацию по внутренней сети. Основные технические характеристики новинки приведены в табл. 2.

Совокупность технических характеристик делает ER-8100 подходящей системой для промышленной автоматизации, модель может применяться в суровых условиях промышленных цехов и различных производств, в том числе нефтегазового и энергетического секторов.

ERX-50 – СВЕРХЗАЩИЩЁННАЯ ВСТРАИВАЕМАЯ СИСТЕМА

В продолжение обзора новинок встраиваемых систем рассмотрим сверхзащищённую модель AdvantiX ERX-50 (рис. 4). Модель прекрасно подойдёт для самых тяжёлых условий эксплуатации благодаря поддержке расширенного диапазона рабочих температур -40...+70°C. Изделие также использует кондуктивный вариант охлаждения, и в



Рис. 4. Advantix ERX-50

Таблица 3

Технические характеристики ERX-50

Процессор	Intel Atom E3845, 4-ядерный, 1,91 ГГц
Память	1×DDR3L-1333 SODIMM, двухканальная, до 8 ГБ (не ECC)
Видеоподсистема	Intel HD graphics (Gen 7-LP) 4EU
Слоты расширения	1×mPCIe x1-слот для модулей 3G/LTE или Wi-Fi
Дисковая подсистема	1×mSATA-слот для mSATA SSD
Сеть	1×Realtek RTL8111H Gigabit LAN
Порты	1×HDMI (C3-коннектор) – ответный кабель, опция 2×USB 2.0 (M12-коннектор) 1×Gigabit LAN (M12-коннектор) 1×RS-232 (M12-коннектор) – ответный кабель, опция 1×DC power (M12-коннектор) – ответный кабель, опция 2×разъём антенны N jack с защитой от влаги 1×DIO (M12-коннектор) – ответный кабель, опция
Сторожевой таймер	Программируемый
Питание	12 В пост. тока
Охлаждение	Конвекционное, пассивное
Диапазон рабочих температур	–40...+70°C
Габаритные размеры (Г×Ш×В)	227×192×70 мм
Вес	2,8 кг
Исполнение	Настольное/настенное
Цвет	Чёрный
Операционная система	Win7 32/64 бит, Win8, Win8.1, WEI8.1, WEC 2013, Win10 32/64 бит Enterprise
Гарантия	2 года
Комплект поставки	Встраиваемый компьютер ERX-50, 1×ответный кабель M12-USB, 1×ответный кабель M12-LAN, кабель питания (M12-Phoenix)

нём отсутствуют вентиляторы, что позволяет без проблем использовать его при установке в необслуживаемых местах. Также, учитывая компактные размеры (Г×Ш×В) 227×192×70 мм, новинку можно размещать даже в конструкциях, имеющих пространственные ограничения. Кроме того, внешние порты модели ERX-50 оснащены надёжными разъёмами с жёстким винтовым соединением, которые обеспечивают степень защиты от попадания пыли и влаги IP68.

В новинке компании «Адвантиск» используется надёжный и проверенный временем 4-ядерный процессор Intel Atom E3845 с тактовой частотой 1,91 ГГц. В компьютер можно устано-

вить 1 модуль оперативной памяти SODIMM DDR3L с частотой 1333 МГц до 8 ГБ без функции коррекции ошибок (ECC). Модель оснащена одним mPCIe-слотом для 3G/LTE-модема или модуля беспроводной связи Wi-Fi. Дисковая подсистема представлена в виде одного разъёма mSATA для SSD. По умолчанию модель поставляется с промышленным твердотельным накопителем 128 ГБ, который протестирован для работы в диапазоне температур –40...+70°C. Все порты ERX-50 оснащены винтовыми разъёмами: для двух портов USB и одного LAN-порта используются коннекторы M12, а вывод видео осуществляется с помощью кон-

нектора HDMI C3. Также в устройстве присутствует порт цифрового ввода-вывода (DIO), оснащённый надёжным коннектором M12. Питание компьютера осуществляется от источника 12 В постоянного тока через ввод M12. По умолчанию AdvantiX ERX-50 комплектуется следующим набором ответных кабелей: 1×LAN M12, 1×USB M12 и кабелем питания также с разъёмом M12. Опционально можно добавить в комплект поставки и ответные кабели для всех остальных разъёмов ERX-50, в том числе и C3 для HDMI.

Подробные характеристики ERX-50 представлены в табл. 3.

Высокая степень пылевлагозащиты и широкий диапазон рабочих температур делают AdvantiX ERX-50 подходящим решением для создания интеллектуальных остановок общественного транспорта, где требуется необслуживаемая работа компьютера в экстремальных условиях. Также на базе данного ПК возможно организовать и работу различных информационных табло, цифровой рекламы и других интеллектуальных устройств в уличной или промышленной среде, в том числе и на транспорте.

ER-3101 и ER-4101 – УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ

Также в 2020 году линейка встраиваемых систем AdvantiX пополнилась ещё двумя крайне схожими по функциям моделями – ER-3101 и ER-4101 (рис. 5). Обе модели представляют собой расширенный вариант компьютеров ER-3100 и ER-4100, которые уже прекрасно зарекомендовали себя на российском рынке промышленных ПК и заслуженно являются бестселлерами компании «Адвантиск». Они получили увеличенный корпус, в котором размещены дополнительные универсальные COM-порты (RS-232/422/485). Максимально устройства могут иметь 12 таких универсальных COM-портов, что позво-



Рис. 5. AdvantiX ER-4101/3101: а – передняя панель, б – задняя панель

Таблица 4

Технические характеристики ER-3101

Процессор	Intel Celeron N3350 (2 ядра, 1,1/2,4 ГГц турбо, 2 МБ L2, 6 Вт) или Intel Pentium N4200 (4 ядра, 1,1/2,5 ГГц турбо, 2 МБ L2, 6 Вт)
Память	2...8 ГБ, 2×DDR3L-1600/1866, без ECC
Видео-подсистема	Встроенная Intel HD Graphics 500/505, до 2 ГБ видеопамати
Слоты расширения	1×miniPCIe внутренний слот (полноразмерный) 1×M.2 (B-key)
Дисковая подсистема	1×mSATA SSD или M.2 SSD 1 отсек для 2,5" HDD/SSD SATA (кабель для подключения – опция)
Сеть	Два контроллера i210AT PCIe Gigabit LAN
Звук	Двухканальный HD Audio
Порты	4×USB 3.0 1×HDMI 1.4b (3840×2160 @ 30 Гц) 1×DP 1.2 (4096×2160 @ 60 Гц) 2×LAN (RJ-45) 9×COM (RS-232/422/485, 5 или 12 В) Разъёмы: 8×DB9, 1×RJ-50 Опционально: Аудиовыход, вход микрофона 2×отверстия для антенны 3×RS-232 с разъёмами DB9
Сторожевой таймер	Программируемый
Питание	9...36 В пост. тока
Охлаждение	Конвекционное, пассивное
Диапазон рабочих температур	+5...+50°C (с SSD), +5...+40°C (с HDD)
Диапазон температур хранения	+5...+60°C
Габаритные размеры (Г×Ш×В)	135×179×66 мм без учёта разъёмов и крепежа
Вес	1,9 кг
Исполнение	Настольное или настенное (крепление в комплекте)
Цвет	Чёрный (стандартно)/зелёный или другой – опция
Операционная система	Windows 10 IoT Enterprise, Linux
Комплект поставки	Ответный разъём питания Phoenix, DVD с драйверами, сетевой блок питания 19 В пост. тока
Гарантия	2 года

Таблица 5

Технические характеристики ER-4101

Процессор	Intel Atom x5-E3930 (2 ядра, 1,3/1,8 ГГц турбо, 2 МБ L2, 6,5 Вт) или Intel Atom x7-E3950 (4 ядра, 1,6/2,0 ГГц турбо, 2 МБ L2, 12 Вт)
Память	2...8 ГБ, 2×DDR3L-1600/1866, без ECC
Видео-подсистема	Встроенная Intel HD Graphics 500/505, до 2 ГБ видеопамати
Слоты расширения	1×miniPCIe внутренний слот (полноразмерный) 1×M.2 (B-key)
Дисковая подсистема	1×mSATA SSD или M.2 SSD 1 отсек для 2,5" HDD/SSD SATA (кабель для подключения – опция)
Сеть	Два контроллера i210AT PCIe Gigabit LAN
Звук	Двухканальный HD Audio
Порты	4×USB 3.0 1×HDMI 1.4b (3840×2160 @ 30 Гц) 1×DP 1.2 (4096×2160 @ 60 Гц) 2×LAN (RJ-45) 9×COM (RS-232/422/485, 5 или 12 В) Разъёмы: 8×DB9, 1×RJ-50 Опционально: Аудиовыход, вход микрофона 2×отверстия для антенны 3×RS-232 с разъёмами DB9
Сторожевой таймер	Программируемый
Питание	9...36 В пост. тока
Охлаждение	Конвекционное, пассивное
Диапазон рабочих температур	–40...+60°C (с промышленным SSD)
Диапазон температур хранения	–40...+80°C
Габаритные размеры (Г×Ш×В)	135×179×66 мм без учёта разъёмов и крепежа
Вес	1,9 кг
Исполнение	Настольное или настенное (крепление в комплекте)
Цвет	Чёрный (стандартно)/зелёный или другой – опция
Операционная система	Windows 10 IoT Enterprise, Linux
Комплект поставки	Ответный разъём питания Phoenix, DVD с драйверами, сетевой блок питания 19 В пост. тока
Гарантия	2 года

ляет им собирать данные с большого количества промышленных контроллеров или различных датчиков. Основным отличием модели ER-4101 от её собрата ER-3101 является компонентная база: она подобрана с учётом работы в широком диапазоне температур –40...+60°C.

Помимо COM-портов, оба устройства имеют 4 порта USB 3.0, 2 видеовыхода – HDMI 1.4b и DP 1.2, а также 2 сетевых порта RJ-45. Благодаря компактным размерам изделия можно установить как в шкаф с другим оборудовани-

ем, так и на любую поверхность – стол или стену. Мы не будем подробно останавливаться на технических характеристиках новинок, так как они мало чем отличаются от уже давно и успешно присутствующих на рынке ПК ER-3100 и ER-4100.

Полные технические характеристики устройств приведены в табл. 4 и 5. Новые встраиваемые ПК оснащены системой кондуктивного теплоотвода, что позволяет активно применять их в промышленности. Благодаря пассивной системе охлаждения встраиваемые

ПК ER-3101 и ER-4101 могут долгое время работать в режиме 24/7 без обслуживания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хочется лишь подтвердить мысль, что новые технологии в сфере ИТ активно воздействуют и на рынок промышленной и ответственной вычислительной техники, несмотря на его некоторую консервативность. Такие технологии, как AI и IoT, всё более глубоко проникают в различные промышленные приложения, интегри-

руются с различными SCADA-системами и т.д. Компания «Авантикс» всегда активно изучает новые технологии и активно применяет их в своих продуктах, что позволяет её клиентам эффективно решать с их помощью самые различные задачи.

Также компания «Авантикс» не упускает из вида и тренд импортозамещения [2], который всё больше и больше прослеживается в нашей экономике, особенно для различных ответственных применений, где необходима максимальная надёжность хранения и

обработки информации. Яркой иллюстрацией этого может служить недавно заключённое соглашение между АО «МЦСТ» и ООО «Авантикс» о стратегическом технологическом партнёрстве. Новый этап сотрудничества с АО «МЦСТ» позволит компании «Авантикс» оперативно разработать более производительные безвентиляторные решения на базе процессора «Эльбрус-8СВ» для широкого круга ответственных задач, требующих уверенной работы с критически важной информацией. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Коченгин А. Камеры для систем компьютерного зрения: сложный выбор // Современные технологии автоматизации. — 2019. — № 4.
2. Афонин И., Кабачник Д. Рабочая станция с конвекционным охлаждением на базе процессора «Эльбрус-4С» // Современные технологии автоматизации. — 2019. — № 3.

Автор – сотрудник

фирмы «Авантикс»

Телефон: (495) 232-1693

E-mail: info@advatix-pc.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Виртуальная выставка Getac как альтернатива традиционным выставкам

Компания **Getac**, ведущий производитель защищённых мобильных компьютеров, запустила свою первую цифровую выставку из серии виртуальных мероприятий в течение 2020 года. Многие встречи и конференции были отменены или отложены из-за пандемии COVID-19, и компания Getac благодаря новейшим 3D-технологиям создала мероприятие, где посетители могут взаимодействовать с защищёнными устройствами Getac в Интернете с невиданной ранее степенью детализации. Цифровая выставка позволяет клиентам и партнёрам Getac изучить ключевые особенности, функциональность, фактор и многие другие характеристики оборудования. Загружаемое приложение дополненной реальности также поможет пользователям визуализировать любое устройство Getac в режиме реального времени, давая возможность точно увидеть, как устройство впишется в рабочую среду.

Наряду с трёхмерной демонстрацией продукции посетители могут просмотреть ряд ресурсов, записаться на виртуальные встречи с экспертами Getac, запросить дополнительную информацию — и всё это непосредственно через сайт виртуальной выставки.

Эта цифровая выставка — только первая глава в новой концепции устойчивого развития инноваций в Интернете. Специалисты Getac уже несколько месяцев работают над созданием инструментов для более удобной демонстрации своего оборудования и рады запустить один из них в то время, когда это больше всего необходимо клиентам и партнёрам. К виртуальной выставке Getac можно получить доступ в любом месте и в любой момент времени, что даёт пользователям необходимую гибкость работы в безопасной среде.



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 обширную линейку мобильных решений, включая ноутбуки, трансформируемые модели и планшеты.

С 1989 года компания Getac зарекомендовала себя как организация, тесно сотрудничающая с клиентами и партнёрами, помогающая им решать стоящие перед ними деловые и операционные проблемы. На уровне высшего руководства это означает использование стратегических инвестиций в ИТ для оптимизации и расширения бизнеса. На протяжении всей своей истории компания Getac неизменно являлась первой в отрасли в сфере инноваций и надёжных технологий. ●

Компания EA Elektro-Automatik стала обладателем премии «Вехи в электронике»

Основатель компании **EA Elektro-Automatik** Гельмут Нолден получил награду «Вехи электроники» на торжественном гала-концерте, организатором которого выступил специали-

зированный журнал *Elektronikpraxis* (Германия). Эта награда является своего рода «Оскаром» в области электроники и присуждается основателям компаний-пионеров в области электроники за высокие достижения в электронной промышленности. Таким образом, применяемые EA Elektro-Automatik технологические инновации и новые разработки в области двунаправленных источников питания и электронных нагрузок отмечены заслуженной наградой.

Гельмут Нолден основал компанию EA Elektro-Automatik в 1974 году и начал разработку и производство первой серии блоков питания, реализуя программу полного энергоснабжения. Вначале это были простые стационарные источники питания, но сегодня портфолио компании включает двунаправленные программируемые источники питания, которые совмещают в себе функции лабораторных источников питания и управляемых электронных нагрузок. А системы, построенные на их основе, способны выдавать до 450 кВт мощности. «То, что было просто идеей, уже запланировано на завтра и будет завершено послезавтра» — это девиз EA Elektro-Automatik сегодня. ●





Елена Михайленко, Андрей Краснов

Технология EtherCAT в системах автоматизации Advantech

В статье приведена краткая история развития промышленных шин и, в частности, стандарта Ethernet, а также базирующейся на нём технологии EtherCAT. Рассмотрены её основные аспекты, особенности и преимущества. В качестве примеров реализации оборудования на основе EtherCAT приведены наиболее популярные модели EtherCAT-контроллеров, сопутствующих им модулей I/O, а также PCI/PCIe-карт от одного из ведущих поставщиков надёжных инновационных продуктов и решений для встраиваемых систем и промышленной автоматизации — компании Advantech.

РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ

Постоянное бурное развитие технологий, и в частности промышленных, приводит к тому, что становится необходимым внедрять в производство самые передовые АСУ ТП, дабы справиться с конкуренцией на рынке и обеспечить необходимое и качественное предложение потребителям. Для разных производственных сред и операций требуются особые решения и специализированное оборудование. Объектами управления становятся технологические процессы, представляющие собой способы и средства проведения производственных операций по изготовлению той или иной продукции. В таких системах осуществляют контроль технологических параметров, определяющих прежде всего качество и режим работы, состояние механизмов и так далее. Задачей управления является именно оптимизация этих параметров. Их отслеживание и строгий контроль позволяют повысить эффективность — увеличить объёмы выпускаемой продукции и сократить расходы сырья без потери качества, что особенно важно для каждого производителя. Обеспечение непрерывности производственного процесса, а также недопущение простоя

оборудования по причине поломки — важные ключи к успеху и повышению прибыли предприятия. Автоматизация производства в целом и одна из самых важных функций АСУ ТП — управление движением и контроль — являются жизненно необходимыми и незаменимыми элементами почти во всех отраслях, особенно в таких как пищевая и медицинская промышленность, производство автомобилей и комплектующих и во многих других.

Управление движением — это подраздел автоматизации, где положение или скорость машин и роботов контролируется с помощью различных устройств: двигателей, линейных приводов и так далее. Высокая производительность оборудования и управление движением, в свою очередь, сильно зависят от производительности компьютеров. Но есть и другие немаловажные факторы: важную роль играет передача данных и, соответственно, мощность коммуникационных технологий. Ещё в относительно недавнем прошлом большинство сетей были простыми, чаще всего они связывали одно устройство с другим с помощью последовательного подключения. Скорость передачи данных была достаточно мала, и это ограничивало количество передаваемой инфор-

мации, что, в свою очередь, не позволяло реализовать соединение в режиме реального времени. При этом, насколько бы ни была велика производительность компьютера или контроллера, управление процессами с требуемой точностью не представлялось возможным. Таким образом, под влиянием растущих требований рынка в конце 1990-х годов были разработаны распределённые системы управления на основе цифровой шины, названной Fieldbus (дословно — полевая шина, а точнее, промышленная сеть) и предназначенной для передачи больших объёмов данных между центральным контроллером и полевыми устройствами (датчиками, исполнительными устройствами, сервоприводами, моторами и так далее) за короткий промежуток времени. Fieldbus охватывает ряд различных промышленных сетевых протоколов, таких как PROFIBUS, DeviceNet, Foundation Fieldbus и другие. ПЛК (программируемый логический контроллер) или промышленный компьютер служат ведущим устройством полевой шины, которое связывается с распределёнными ведомыми устройствами, такими как модули ввода/вывода, коммуникационные модули, сервоприводы или сервомоторы. Для организации процесса пе-

передачи информации и обмена между всеми узлами связи их объединяют между собой в соответствии с одним из типов топологии сети. Допустимые топологии полевой шины включают в себя последовательную цепь, звезду, кольцо, ветвь и дерево, благодаря чему сокращается длина и количество кабелей, уменьшается время монтажа, упрощается техническое обслуживание и обеспечиваются основные преимущества, особенно при подключении интеллектуальных полевых устройств с возможностями диагностики. Эта успешная технология полевой шины до сих пор широко используется.

Таким образом, промышленные сети стали неотъемлемой частью в АСУ ТП и, пройдя проверку временем, нашли широкое применение в различных отраслях промышленности. Тем не менее требования рынка к системам автоматизации продолжали расти, а развитие управляющих устройств (ПЛК и ПК) и повышение их производительности, в свою очередь, привело к тому, что описанные шины стали камнем преткновения автоматизированных систем. Были необходимы мощные решения, обеспечивающие более быструю передачу данных, более высокую синхронизацию времени и детерминизм вплоть до исполнения в реальном времени. Технологии Fieldbus из-за ограниченной скорости передачи данных не могут удовлетворить эти системные требования. И следующим этапом развития промышленных сетей стал стандарт Ethernet благодаря повсеместному проникновению, высокой скорости, простоте и дешёвым компонентам. Однако изначально он был разработан для передачи данных в ЛВС (локальные вычислительные сети) и не предназначался для управления в реальном времени, так как он является недетерминированным в своём первоначальном виде. И следующей стадией его развития стал Industrial Ethernet.

Промышленный Ethernet

Дальнейшие разработки с целью сделать Ethernet пригодным для использования в жёстких условиях промышленной автоматизации привели к успеху в виде усовершенствованной технологии Ethernet — Industrial Ethernet (промышленный Ethernet), которая сочетает в себе высокую скорость с использованием протоколов реального времени и возможность применения в жёстких промышленных условиях. К особым своим

свойствам относятся надёжно разработанные компоненты, коммутируемая и полнодуплексная передача, а также удобство использования протоколов, которые удовлетворяют специальным требованиям промышленного применения, например, в режиме реального времени.

В последние годы сети связи в реальном времени, основанные на базе Industrial Ethernet, были созданы как на уровне управления в качестве системной шины, так и на полевом уровне в различных областях промышленности. Между тем Industrial Ethernet превратился в стандарт де-факто для сетей промышленной автоматизации и становится всё более предпочтительным для применения в автоматизации производства и управления движением с такими протоколами, как EtherCAT, PROFINET или EtherNet/IP. При автоматизации процессов он используется в качестве системной шины на уровне управления, в то время как полевой уровень по некоторым причинам, включая и применение в опасных зонах, всё ещё использует решения полевой шины.

Несмотря на усилия по стандартизации, различные компании разработали свои прикладные протоколы, которые поддерживаются конкретными организациями пользователей и поставщиков, например, такими как EtherCAT Technology Group (ETG) для EtherCAT, PROFIBUS & PROFINET International (PI) для PROFINET или Open DeviceNet Association (ODVA) для EtherNet/IP. В целом обзор рынка промышленной автоматизации показывает, что технология Fieldbus всё ещё удерживает лидирующие позиции с долей 66% для вновь устанавливаемых систем (наравне с PROFIBUS) по сравнению с системами Industrial Ethernet, доля которых составляет 34%, но при гораздо более низком темпе роста в 7% по сравнению с ростом применения промышленного Ethernet в 17%. Основными драйверами внедрения систем промышленного Ethernet являются повышение общей производительности и простота интеграции.

Следующая ступень Ethernet — EtherCAT

Однако на сегодняшний день самой быстрой доступной сетью промышленного Ethernet в реальном времени является EtherCAT (Ethernet for Control and Automation Technology — Ethernet

для контроля и автоматизации управления). Её можно назвать высшей ступенью развития сети Ethernet, так как она считается самой быстрой среди данных технологий и со своей стороны обеспечивает наивысшую производительность системы. Изначально данный протокол был разработан немецкой компанией по производству оборудования для автоматизации Beckhoff. А на сегодняшний день EtherCAT — это открытая и стандартизированная IEC (International Electrotechnical Commission) и ISO (International Organization for Standardization) технология, её поддержку и развитие обеспечивает технологическая группа разработчиков и производителей ETG, которая насчитывает свыше 3600 членов по всему миру. В ассоциации представлено большое количество отраслей промышленности, что говорит об актуальности технологии для самых различных сфер применения.

EtherCAT — это одна из коммуникационных технологий, разработанная специально для приложений управления движением. Главным направлением применения технологии EtherCAT и, в частности, контроллеров управления движением является управление оборудованием и различными станками (упаковка, сборочные системы, печатные машины, маркировка, робототехника и так далее). Первичные данные, которые передаются от контроллера движения, в основном связаны с производительностью. Они могут содержать сведения о том, сколько изделий изготовлено, насколько эффективно машина производит продукт, а также предупреждения об ошибках или каких-либо ограничениях. Составляющая основу для сверхбыстрого обмена данными технология хорошо приспособлена для работы с упаковочным оборудованием и решает другие виды задач, которые требуют передачи больших объёмов данных в режиме жёсткого реального времени.

Основной принцип данного протокола — обработка данных на лету: модули EtherCAT мгновенно считывают адресованные им данные и записывают ответные. Иначе говоря, это происходит прямо во время прохождения пакета через модуль ввода-вывода, и при этом отсутствует буферизация данных. Остальные шины, базирующиеся на Ethernet-решениях, используют режим, в котором пакет Ethernet сначала принимается, затем интерпретируется, и далее отправляется ответный пакет от

устройства ввода/вывода, содержащий данные технологического процесса. Стандартное время цикла EtherCAT составляет 50–250 мкс, а у других полевых шин оно составляет 5–15 мс (разница от 20 до 300 раз). Это, в свою очередь, позволяет снизить время ожидания, повысить производительность линии и цеха и, соответственно, производства в целом, увеличивая при этом эффективность предприятия. Таким образом, с EtherCAT производительность коммуникационных технологий сравнима с производительностью современных промышленных компьютеров.

Кроме того, EtherCAT – единственный промышленный Ethernet-протокол с жёстко детерминированным реальным временем, что особенно важно в управлении движением. Необходимая точность достигается при помощи системы распределённых часов (Distributed Clock) – внутренних часов микросхем контроллеров EtherCAT. Она обеспечивает выборку значений времени по принципу синхронизации во всей сети со сдвигом, значительно меньшим, чем 1 мкс. В большинстве случаев отклонение составляет меньше 100 нс. При помощи распределённых часов, которыми оснащены все подчинённые устройства, обеспечивается синхронизация времени с локальной шиной в очень узком диапазоне допуска. Повышенная точность может быть необходима, например, для решений с синхронизированным управлением перемещением или для измерительных задач.

EtherCAT поддерживает множество топологий, включая древовидную, кольцевую, линейную и звезду, а также может содержать их различные комбинации. Линейные и древовидные предпочтительны для приложений полевой шины, так как в этих случаях требуется меньшее количество соединений и используется гораздо более простая и гибкая кабельная схема, следовательно, дополнительные коммутаторы становятся не нужны. Недорогой промышленный Ethernet-кабель можно использовать между двумя узлами на расстоянии до 100 м в режиме 100Base-TX. EtherCAT-технология делает возможной реализацию топологии шины и линии с сотнями узлов без каких-либо ограничений. Таким образом, к EtherCAT можно подключить до 65 535 устройств, расширение сети практически неограниченно. Также EtherCAT поддерживает подключение и отключение отдельных уз-

лов во время работы. Если из сети удаляется одно из ведомых устройств, то остальная часть сети может продолжать функционировать в своём обычном режиме. Технология также поддерживает другие функции связи, такие как резервирование кабеля или главного устройства с «горячим» резервированием.

Ещё одним плюсом EtherCAT можно назвать низкую стоимость внедрения технологии в систему. Со стороны master-устройства (ведущий модуль) протокол не требует специального оборудования, а также может быть интегрирован на уровне программного обеспечения на любом Ethernet-контроллере, а микросхемы для slave-устройств (подчинённые модули) недорогие и простые в использовании. Также в системе используются стандартные кабели и разъёмы и отсутствуют требования к применению коммутаторов и активных элементов сети для коммутации. Это, в свою очередь, позволяет снизить расходы на монтаж и эксплуатацию оборудования.

Кроме низкой стоимости аппаратной части и монтажа на ценообразование также влияет упомянутая ранее ассоциация ETG, которая способствует конкуренции среди поставщиков и снижению стоимости оборудования. Всемирное признание технологии, её активное продвижение и поддержка обеспечивают широкий ассортимент соответствующей продукции в различных сферах применения и гарантируют конкуренцию среди производителей.

Далее в статье дан обзор наиболее популярного оборудования производства компании Advantech на базе EtherCAT, рассмотрены его основные аспекты и преимущества, а также приведён пример интеграции данных технологий в производство.

ETHERCAT и ADVANTECH

Один из ведущих поставщиков ПРОСОФТ – компания Advantech как член ассоциации ETG и один из лидирующих на рынке производителей оборудования и решений для промышленной автоматизации также продолжает интенсивно развивать и активно поддерживать стандарт EtherCAT в своих линейках оборудования. Совокупно под маркой Advantech на сегодняшний день выпускается более 7000 наименований различной продукции: промышленные компьютеры и контроллеры, Интернет-серверы, панели управления для человеко-машинного интерфейса,

устройства сбора и передачи данных и многое другое.

Для автоматизации производства на основе технологии EtherCAT разработчики компании Advantech предлагают многофункциональные решения на базе промышленных ПК, высокопроизводительные EtherCAT-контроллеры, а также различные дополнительные компоненты для расширения их функциональных и коммуникационных возможностей в виде плат, модулей ввода/вывода и других устройств. С их помощью возможно управление машинами, роботами, станками с ЧПУ, а также общее управление движением в режиме реального времени. Эти решения обеспечивают высокую вычислительную мощность благодаря специализированному программному обеспечению, высокопроизводительным процессорам, а также объёмным хранилищам и памяти.

EtherCAT-контроллеры

На сегодняшний день в данном классе решений разработчики предлагают новинку – AMAX-5000. Это линейка, включающая в себя контроллеры, модули расширения формата PCIe, а также EtherCAT-модули ввода/вывода, которые обеспечивают максимальную производительность системы. Разработанные на основе традиционных ПЛК программируемые контроллеры автоматизации AMAX от Advantech реализованы на базе процессоров Intel и предназначены для интеллектуальных заводских приложений. Контроллеры и модули обеспечивают открытую среду разработки и представляют собой единую платформу со всеми функциями контроллера автоматизации.

В частности, контроллер AMAX-5580 – это гибкая, компактная и мощная система открытого типа. Существует несколько вариантов исполнения в зависимости от процессора, оперативной памяти, накопителя и операционной системы, что позволяет подобрать оптимальный вариант для каждого проекта или запроса (рис. 1). Контроллеры разработаны на базе процессоров Intel i7/i5/Celeron с тактовой частотой 2,6, 2,4 и 2 ГГц соответственно, базовые предлагаемые объёмы оперативной памяти – 4 и 8 ГБ. ПЛК AMAX-5580 предназначены для работы в диапазоне температур –10...+60°C, а компактная алюминиевая конструкция в безвентиляторном исполнении позволяет крепить их на DIN-рейку в шкафу управления.



Рис. 1. Контроллер AMAX-5580



Рис. 2. 4-портовый модуль расширения USB AMAX-5424V



Рис. 3. Модуль ввода токовых сигналов AMAX-5017C

Контроллер имеет возможности расширения, с одной стороны, модулями ввода-вывода через одну из самых скоростных и детерминированных шин реального времени EtherCAT, а с другой стороны — коммуникационными модулями через шину miniPCI Express.

В качестве среды разработки и исполнения используется программный комплекс CODESYS, который, в свою очередь, позволяет использовать для программирования контроллера язык стандарта МЭК 61131-3. Также контроллер обеспечен поддержкой беспроводного модуля для удалённого управления работой системы (3G/LTE/Wi-Fi/GPS).

На передней панели расположены следующие порты:

- 2×RS-232/422/485,
- 2×RJ-45 10/100/1000Base-T Fast Ethernet,
- 4×USB,
- 1×VGA,
- 1×HDMI.

Серия дополнительных модулей AMAX-54XX — это компактные PCIe-модули расширения для контроллера AMAX-5580, предназначенные для увеличения коммуникационных возможностей и в целом функциональности модулей центрального процессора. Они довольно компактны и крепятся на DIN-рейку, диапазон рабочих температур аналогичен контроллеру AMAX-5580. На сегодняшний день серия включает в себя следующие модули: AMAX-5490 — модуль с двумя изолированными последовательными портами RS-232/422/485; AMAX-5410P — модуль с двумя гигабитными LAN-портами с поддержкой PoE; AMAX-5424V — модуль расширения с 4 портами USB 3.0 с полной пропускной

способностью; AMAX-5410 — модуль с портами стандарта GigE Vision для коммутации и синхронизации камер, а также модуль для расширения CAN-шины AMAX-5495. Ну а за счёт модуля AMAX-5400E, в котором расположен слот для SIM-карты и разъём miniPCIe для подключения плат, появляется возможность использовать беспроводные каналы связи, такие как Wi-Fi, 3G, LTE, GPS (рис. 2).

Также в составе серии AMAX-5000 имеются промышленные модули ввода/вывода, оснащённые протоколом EtherCAT. Компактный размер и встроенный комплект для монтажа на DIN-рейку обеспечивают простоту установки в шкаф, а подключаемые клеммные колодки европейского типа и светодиодные индикаторы облегчают настройку и обслуживание системы. Модули EtherCAT I/O в целом можно разделить на две категории: для аналогового и цифрового ввода/вывода. Производитель предлагает линейку так называемых инфраструктурных модулей, предназначенных для создания системы питания сетей EtherCAT и расширения сети для поддержки системой устройств сторонних производителей. Напряжение гальванической изоляции всех компонентов данного направления составляет 2000 В, диапазон рабочих температур —25...+60°C, что делает их подходящими для требовательных промышленных приложений.

В частности, модули дискретного ввода и вывода представлены в виде исполнений на 8 и 16 каналов. Также они оборудованы поддержкой входов «сухой» контакт, комбинированные исполнения «ввод-вывод» отсутствуют.

Аналоговые модули AMAX-5000 оснащены 4 или 6 изолированными каналами с индивидуальной конфигурацией параметров и обеспечивают независимую от канала конфигурацию, выбор типа сигнала и обнаружение выгорания проводки датчика. По модулям ввода каталог универсален и, что самое главное, стандартизирован, и включает в себя:

- AMAX-5015 — модуль ввода сигнала RTD (термометр сопротивления);
- AMAX-5017C — модуль ввода токового сигнала $\pm 20, 0...20, 4...20$ мА (рис. 3);
- AMAX-5017V — модуль ввода сигналов напряжения ($\pm 150, \pm 500$ мВ; $\pm 1, \pm 5, \pm 10$ В);
- AMAX-5018 — модуль для ввода сигнала с термопар (J, K, T, E, R, S, B, мВ).

Универсальные PCI/PCIe EtherCAT-карты

Также компания Advantech разработала ряд решений для распределённого управления движением, которые включают в себя ведущие и подчинённые EtherCAT-карты в форматах PCI и PCIe.

Среди мастер-карт Advantech предлагает платы с поддержкой до 64 осей и с многочисленными входами/выходами для приложений управления движением. Благодаря расширенным возможностям ввода/вывода эти мастер-карты обеспечивают точную синхронизацию нескольких осей и поддерживают высокоскоростную передачу данных.

Модели PCIe-1203L и PCIe-1203 — это 64-осевые мастер-карты в формате PCI Express, готовые к использованию платформы разработки EtherCAT для промышленной автоматизации на базе



Рис. 4. Универсальная мастер-карта PCIE-1203

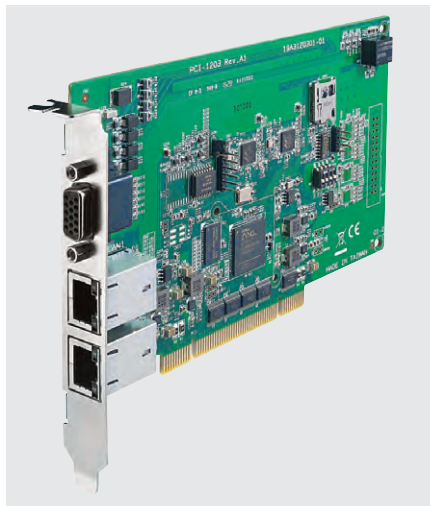


Рис. 5. Мастер-карта PCI-1203

ПК (рис. 4). Обработка данных происходит с помощью встроенного двухъядерного процессора ARM с тактовой частотой 667 МГц, что позволяет не затрагивать ресурсы самого ПК. Для обеих плат стек протокола EtherCAT выполняется автономно, это позволяет хосту обрабатывать до двух сетей EtherCAT с чрезвычайно коротким временем цикла. Также обе карты являются двухпортовыми — для управления движением (Motion) и вводом/выводом, и одно из отличий плат — это разное время цикла. Для порта управления движением EtherCAT модели PCIE-1203L время цикла связи составляет до 250 мкс, а для портов быстрого ввода/вывода время цикла составляет не более 200 мкс в высокоскоростной системе ввода/вывода. Для модели PCIE-1203 эти цифры составляют до 500 мкс для порта управления движением EtherCAT и 200 мкс для портов быстрого ввода/вывода. Их диапазон рабочих температур 0...+60°C. Обе карты предназначены для работы в режиме реального времени, обладают повышенной точностью и поддерживают программируемое ускорение/замедление и прерывание. Также у них есть функция диагностики для быстрой обработки ошибок, которая может отслеживать команды и сообщения о различных ошибках.

Кроме того, все контроллеры управления движением Advantech используют архитектуру “Common Motion API” (Application Programming Interface — программный интерфейс приложения), которая представляет собой унифицированный интерфейс пользовательского программирования и графическую утилиту. Эта архитектура обеспечивает

лёгкое обслуживание и обновление приложений.

В формате PCI производитель предлагает решение PCI-1203 — это мастер-карта в различных исполнениях в зависимости от количества осей: 6, 10, 16 и 32 (рис. 5). Карта также является двухпортовой и по своим функциям и свойствам схожа с описанными PCIE-картами. Она поддерживает до 32 осей для управления движением, максимум 6 групп движения и 8 осей на группу. Стек протокола EtherCAT также выполняется на плате PCI автономно. Для Motion-порта EtherCAT время цикла связи составляет не более 500 мкс (для подключения 32 осей серводвигателей), а для портов быстрого ввода-вывода время цикла не более 200 мкс. Кроме этого, в PCI-1203 предусмотрены 4-канальные изолированные цифровые выходы и 8-канальные изолированные входы. Аналогично моделям PCIE-1203L и PCIE-1203 эта серия обладает функцией диагностики для быстрой обработки ошибок, которая способна отслеживать команды и сообщения о различных ошибках.

Разумеется, Advantech предлагает также разнообразные подчинённые EtherCAT-модули для управления вводом/выводом и движением. Серия AMAX-4800 — это устройства удалённого ввода/вывода. Сама серия достаточно обширна и многообразна и поддерживает различные форматы ввода/вывода, такие как изолированный цифровой вход/выход (рис. 6), релейный выход photoMOS, релейный контакт, аналоговый вход/выход, импульсный выход, а также соединительные модули, необходимые для различных приложений управления. Модули обладают до-



Рис. 6. Модуль цифрового ввода/вывода AMAX-4856

статочно компактным размером, а встроенный комплект для монтажа на DIN-рейку обеспечивает простоту их установки в шкаф. Клеммная колодка, светодиодный индикатор, коммутатор и порт EtherCAT могут управляться с передней стороны устройства. Это обеспечивает удобный способ подключения, тестирования, отладки или же обслуживания оборудования. Все модули защищены цепью изоляции, что важно для требовательных промышленных приложений. Также удалённые модули EtherCAT терминального типа серии AMAX-4800 обладают высокой плотностью каналов ввода/вывода, экономически эффективны и производительны.

EtherCAT-решение Advantech для интегрированной упаковочной машины

В современных реалиях полупроводниковая индустрия предъявляет высочайшие требования к применяемому на производстве оборудованию. Полупроводниковые компоненты занимают одно из ведущих мест в технике и науке, широко применяются при производстве электроники, и растущие потребности рынка, несомненно, влияют на эту сферу. Для соответствия новым требованиям и обеспечения конкуренции необходимо своевременно модернизировать и оптимизировать производственные линии.

Недавно перед инженерной командой Advantech была поставлена задача предложить решение по оптимизации работы одного из заводов по производству электронных компонентов. Особенно важно было обеспечить более короткий производственный цикл, чтобы

КОРПУСА, СИСТЕМЫ И ШКАФЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

ОТКРЫТЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

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



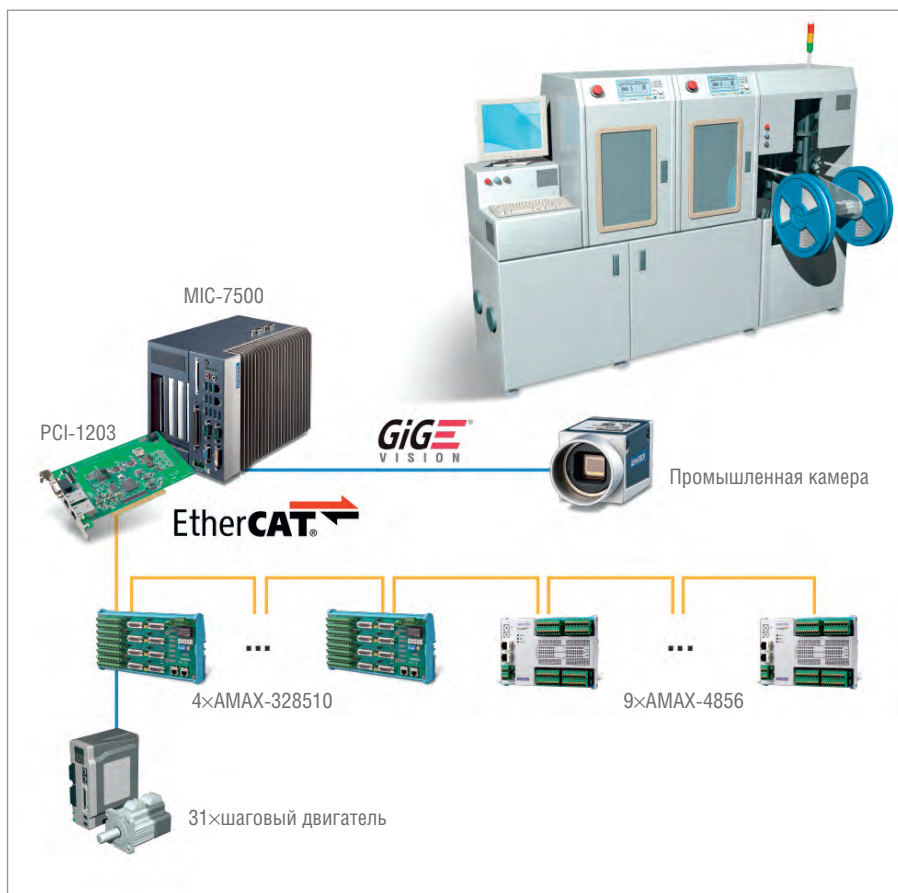
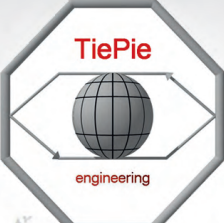


Рис. 7. Система управления упаковочной машиной на основе EtherCAT-модулей Advantech

увеличить производительность в единицу времени.

Так как производство включает в себя не только нарезку пластин, но также тестирование, сборку и упаковку, было принято решение заняться самой затратной по времени структурой — системой сборки и упаковки (рис. 7). Ввиду диверсификации конечных продуктов производства полупроводников (флэш-память, логические микросхемы, аналоговые микросхемы и так далее) было решено интегрировать несколько процессов в одну машину, таким образом сокращая номенклатуру оборудования производственной линии и, следовательно, минимизируя время цикла. Также увеличить производительность удалось с помощью внедрения оптического контроля, что позволило снизить частоту и стоимость ошибок вследствие ручных операций, что также является очень важным фактором.

Когда производители оборудования проектируют современные прецизионные станки, правильный выбор компонентов ведёт к успеху. В данном случае прекрасно подошла плата PCI-1203 —



Новые стандарты измерений сигналов

Портативные приборы TiePie engineering с USB-интерфейсом



HANDYSCOPE HS5

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

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



WiFiScope WS6

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

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



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



двухпортовая карта EtherCAT PCI Universal. Это готовая к использованию платформа разработки EtherCAT для промышленной автоматизации на базе ПК. Технология EtherCAT подходит для работы с упаковочным оборудованием, так как предназначена для передачи большого объёма данных в режиме жёсткого реального времени. Данные могут содержать сведения о том, насколько эффективно машина создаёт продукт, сколько изделий изготовлено, а также предупреждения об ошибках или каких-либо ограничениях. Для порта управления движением EtherCAT-платы PCI-1203 время цикла связи составляет не более 500 мкс для подключения 32 осей серводвигателей, а для портов ввода/вывода время цикла в высокоскоростной системе ввода/вывода составляет не более 200 мкс.

Также в систему был добавлен AMAX-3285IO — 8-осевой модуль управления движением EtherCAT для обеспечения возможности подключения шаговых двигателей и сервомоторов с интерфейсами CW/CCW и Pulse/Direction к сетям EtherCAT, управляемый ведущим устройством PCI-1203. AMAX-3285IO имеет конструкцию с открытой рамой для горизонтального размещения и интерфейсный разъём, установленный на плате. С помощью кабеля для передачи на сервопривод его можно удобно подключить к применяемым на производстве сервоприводам Mitsubishi J3/J4, Yaskawa Sigma V/7 и Panasonic A4/A5.

Ещё один slave-модуль, добавленный в систему, — AMAX-4856. Это промышленный ведомый комбинированный модуль EtherCAT с 32 каналами дискретного ввода и 32 каналами дискретного вывода. Он имеет компактные размеры, а комплект для монтажа на DIN-рейку позволяет легко установить его в шкаф. Подключаемые клеммные колодки европейского типа и светодиодные индикаторы обеспечивают пользователям лёгкое обслуживание и настройку системы.

Все цифровые входные каналы имеют гальваническую изоляцию до 2500 В. Кроме этого, все устройства EtherCAT были разработаны и испытаны на соответствие строгим требованиям Advantech по помехоустойчивости. Быстрая, точная, высокоэффективная передача данных и простота удалённой настройки делают AMAX-4856 хорошим выбором при решении задач промышленной автоматизации.

В данном проекте PCI-1203 поддерживает синхронизированное управление для 31 оси наряду с управлением огромным количеством модулей ввода/вывода, в достаточной мере демонстрируя возможности высокоскоростного и высокоточного управления. AMAX-3285IO, в свою очередь, соединяет ведущее EtherCAT-устройство и импульсный серво/шаговый двигатель и обеспечивает функции фиксации положения и высокоскоростного триггера. Также к своим EtherCAT-устрой-

ствам Advantech предоставляет мощный API SoftMotion — полный портфель продуктов для машинного зрения и высокоэффективную вычислительную платформу, отвечающую требованиям быстрой разработки.

Эта архитектура обеспечивает лёгкое обслуживание и обновление приложений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология EtherCAT уникальна в своём роде — она собрала в себе все преимущества и достоинства стандарта Ethernet и полевой шины. EtherCAT предлагает своим пользователям экономичный и высокопроизводительный фундамент для любой сферы автоматизации.

Рассмотренные в статье ПЛК, карты PCI и PCIe, а также комплексные системы компании Advantech не только предоставляют универсальные EtherCAT-решения, но и обеспечивают оптимальные характеристики при управлении движением, а также отвечают требованиям производителей оборудования и системных интеграторов. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапожников А. От классической полевой шины (fieldbus) к EtherCAT // Современные технологии автоматизации. — 2010. — № 3.

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

AdvantiX на карте российского рынка информационных технологий-2020 TAdviser

Аналитическое агентство TAdviser опубликовало на своём портале карту российского рынка информационных технологий-2020. В неё включены порядка 350 компаний, размещённых в соответствии с направлением деятельности по основным сегментам рынка ИТ. Главный редактор TAdviser прокомментировал, что на карте отмечены растущие, активно развивающиеся компании, представляющие собой инновационный потенциал России.

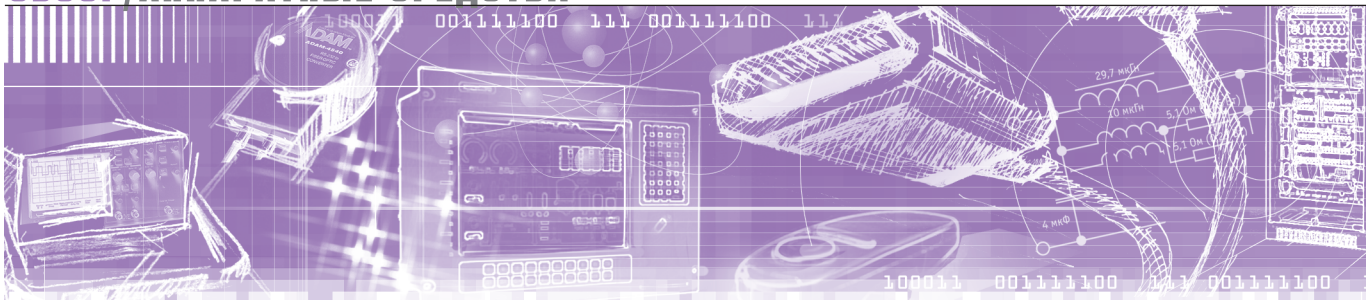
Компания «Авантикс» (бренд AdvantiX) представлена на карте в разделе «Производство ИТ-инфраструктуры — Аппаратное обеспечение — ИТ». Компания «Авантикс» производит надёжную вычислительную технику для систем промышленной автоматизации, поэтому её деятельность с уверенностью можно назвать инновационной. Она регуляр-

но создаёт и выпускает под маркой AdvantiX новинки для применения в различных отраслях промышленности, выполняет заказные разработки для специализированных задач, производит решения для импортозамещения.

Только в этом году было выпущено восемь новинок вычислительной техники промышленного назначения — несколько совершенно новых моделей встраиваемых компьютеров и новые серии панельных компьютеров PPC-FN2 и PPC-ES. Оборудование AdvantiX применяется в самых разных сферах: на транспорте, включая железнодорожный транспорт, автоперевозки, метрополитен, в нефтегазовом секторе, промышленности, системах безопасности, различных специализированных задачах управления, в том числе в системах управления, эксплуатирующихся в тяжёлых условиях.

С 2019 года в каталоге AdvantiX есть и решения для импортозамещения — это линейка промышленных компьютеров AdvantiX «Брусника», выполненных на базе отечественных процессоров «Эльбрус». В этом году «Авантикс» и АО «МЦСТ», разработчик микропроцессоров «Эльбрус», объявили о стратегическом сотрудничестве с целью развития решений импортозамещения для цифровизации промышленности.

На фоне общей нестабильной ситуации «Авантикс» наблюдает рост интереса к отечественным производителям. Заказчику важно быть уверенным, что поставка необходимой техники будет выполнена в срок и он сможет получить гарантированную поддержку. Сейчас это проще исполнить здесь, в России, непосредственно у производителя. Именно поэтому «Авантикс» видит перспективы роста и старается по максимуму обеспечить потребности своих клиентов. ●



Марина Воскресенская

Getac V360: исключительная производительность и быстродействие

В июне 2020 года компания Getac, ведущий мировой производитель защищённой мобильной техники, анонсировала выпуск совершенно нового изделия – ультразащищённого ноутбука V360, полный технический обзор которого приведён в этой статье. Рассматриваются все технические характеристики новинки, её ключевые преимущества, сферы применения.

Несмотря на пандемию Covid-19, заморозившую деятельность многих крупных компаний и производств, компания Getac, следуя тенденциям рынка и запросам своих пользователей, в июне 2020 года выпустила новый ультрасовременный тонкий, лёгкий сверхзащищённый ноутбук V360 с диагональю 13,3" (рис. 1), ставший заменой ультразащищённого ноутбука V300. Эта новинка найдёт применение в различных областях, где к мобильному устройству предъявляются повышенные требования защищённости, прочности, лёгкости и производительности.

Устройство выпускается в двух версиях – V360 и V360Pro, позволяя поль-

зователю выбрать оптимальный вариант, исключая ненужные опции.

Обе версии, как и практически всё оборудование Getac, поставляются с операционной системой Windows 10 Pro 64 бита.

Ноутбуки обеспечивают исключительную производительность и быстродействие благодаря ультрасовременному четырёхъядерному процессору Intel® Core™ i5 или i7 десятого поколения Comet Lake.

Встроенные интеллектуальные функции оптимизируют производительность для выполнения поставленных задач за счёт динамического перераспределения ресурсов.

Дисплей и отображение информации

V360 по умолчанию оснащается энергоэффективным ёмкостным multitouch дисплеем с диагональю 13,3" и разрешением Full HD (1920×1080 пикселей). Максимальная яркость дисплея достигает 1400 кд/м² и даёт возможность применения устройства на улице в солнечную погоду. Варианты режима работы сенсорного экрана вручную выбираются пользователем, позволяя работать с ноутбуком в стандартных условиях или во время дождя, со стилусом или дигитайзером, а также в перчатках. Уникальная технология LumiBond® 2.0 от Getac использует оптически прозрачный клей



Рис. 1. Ноутбук V360



Рис. 2. Жёсткие диски модели V360

для соединения закалённого стекла, ёмкостного сенсорного датчика и ЖК-панели (плюс дополнительная плата дигитайзера) в единую панель, которая более долговечна и одновременно улучшает считывание данных. Благодаря этой технологии достигается прекрасная читаемость при прямом солнечном свете, улучшается контрастность и цветность, увеличиваются углы обзора монитора, а также повышаются прочность устройства и срок эксплуатации.

НОВОЕ В ХРАНЕНИИ ИНФОРМАЦИИ

Яркой особенностью ноутбука является возможность установки в него двух жёстких дисков SSD — один с интерфейсом SATA, второй PCIe — с лёгким доступом в боковой панели: каждый диск ёмкостью от 256 ГБ до 1 ТБ (рис. 2). Благодаря удобному расположению отсеков жёсткие диски можно без труда установить и заменить без снятия дополнительных крышек или винтов. Эта система обеспечивает самый быстрый и безопасный способ управления данными, позволяя пользователю изъять диски до передачи устройства стороннему пользователю, а также обеспечивает большую гибкость для управления хранением данных. Оперативная память DDR4 SODIMM по умолчанию устанавливается объёмом 8 ГБ с возможностью расширения до 64 ГБ.

ЗАЩИТА ОТ ВЗЛОМА

В ноутбуке реализованы современные средства конфиденциальности и защиты от несанкционированного доступа для обеспечения полной безопасности данных пользователя. Быстрый и безопасный вход в систему возможен с помощью одной или нескольких систем многофакторной аутентификации, включающей стандартный ввод пароля. Например, фронтальную Full HD-камеру можно заменить на камеру распознавания лиц Windows Hello. Также можно добавить считыватель высокочастотных RFID-меток или считыватель смарт-карт.

КАКИЕ ПОРТЫ ДОСТУПНЫ?

В ноутбуке расположены порты для подключения периферийных устройств. Все порты герметично закрыты крышками с защёлками, обеспечивая защиту от попадания воды и пыли. Справа расположен разъём для SIM-карты (опционально), считыватель для карты SD, комбинированный разъём выхода для

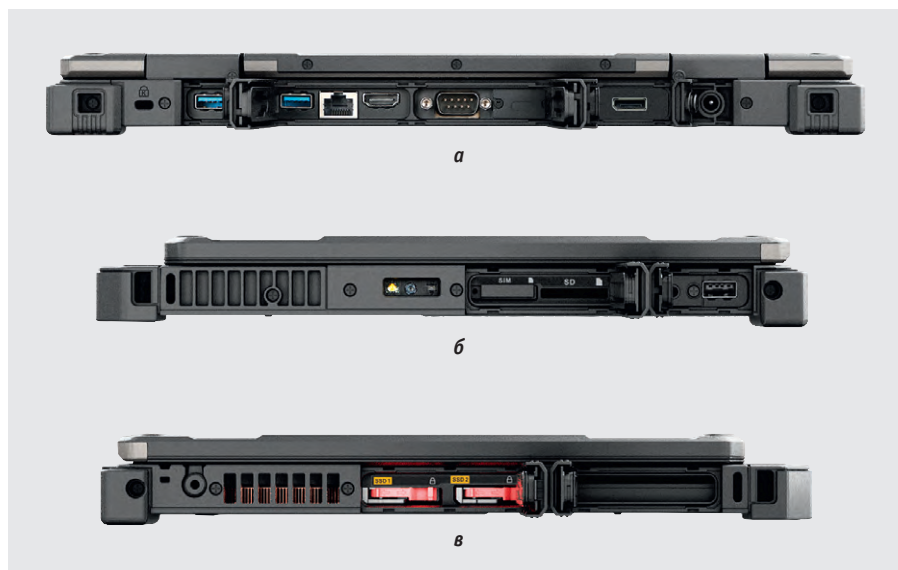


Рис. 3. Расположение портов на ноутбуке B360:
а – задняя панель; б – правая панель; в – левая панель

гарнитуры и входа для микрофона, а также дополнительный разъём PowerShare USB 2.0 мощностью 1,5 А, который может использоваться для зарядки других устройств, даже когда ноутбук выключен или находится в режиме ожидания. В случае падения заряда батареи ниже отметки в 20% зарядка стороннего устройства автоматически приостановится, что защитит ноутбук от выключения из-за разряженной батареи. Также на правой панели опционально можно установить считыватель штрих-кодов, который позволяет распознавать 1D- и 2D-символы без подключения дополнительных устройств.

На задней панели расположены порты USB 3.1 Gen 2 Type A, сетевой порт RJ-45, HDMI и VGA для подключения дополнительного экрана, разъём питания, последовательный порт. При необходимости заказчик может заменить VGA-порт на USB 3.1 Gen 2 Type C или на DisplayPort. Расположение портов на ноутбуке показано на рис. 3.

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ноутбук Getac B360 оснащён Bluetooth 5.1 и Intel® Wi-Fi 6 AX200 и поддерживает новейшую технологию IEEE 802.11ax. Опционально устройство можно оснастить GPS-приёмником, обеспечивающим качественное и точное определение местоположения, а также модулем широкополосной мобильной связи 4G LTE. Это необходимо для бесперебойной передачи сигнала, создания надёжного соединения и быстрого подключения к мобильной сети даже в плотной городской среде и удалённых точках.

АВТОНОМНАЯ РАБОТА ОТ БАТАРЕЙ

Наличие двух аккумуляторных батарей на нижней крышке ноутбука с поддержкой технологии «горячей» замены LifeSupport™ обеспечивает быструю замену аккумуляторов без выключения устройства. Технология «горячей» замены позволяет просто и быстро менять батареи в полевых условиях без выключения устройства, обеспечивая потенциально бесконечную бесперебойную работу без простоя или потери данных. Аккумуляторы устанавливаются в отсек без дополнительной крышки над ними и закрепляются на месте с помощью механизма блокировки, что эффективно предотвращает их случайное выпадение (рис. 4). Ёмкость каждой батареи составляет 2100 мА·ч, что позволяет бесперебойно работать на двух аккумуляторах при максимальной нагрузке ноутбука около 6 часов. Для заряда батарей можно дополнительно приобрести аксессуары в виде зарядного устройства для двух или восьми батарей. Также к заказу доступна офисная док-станция.



Рис. 4. Аккумуляторные батареи

Технические характеристики ноутбуков B360 и B360 Pro

Модель	B360	B360 Pro
Операционная система	Windows 10 Pro	
Вычислительная платформа	Технология Intel® Core™ i7 Процессор Intel® Core™ i7-10510U, 1,8 ГГц макс.; 4,9 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost; 8 МБ кэш-памяти Intel® Smart Cache Технология Intel® Core™ i7 Процессор Intel® Core™ i7-10710U, 1,1 ГГц макс.; 4,7 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost; 12 МБ кэш-памяти Intel® Smart Cache Технология Intel® Core™ i5 Процессор Intel® Core™ i5-10210U, 1,6 ГГц макс.; 4,2 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost; 6 МБ кэш-памяти Intel® Smart Cache	
Графический контроллер	Intel® UHD Graphics	
	–	Дискретный графический контроллер NVIDIA® GeForce® GTX1050 4 ГБ (опция)
Дисплей	13,3" ЖК-дисплей на основе IPS TFT-матрицы, Full HD (1920×1080) Дисплей LumiBond® с яркостью 1400 кд/м² позволяет без труда читать даже при особо ярком освещении благодаря технологии Getac Sunlight Readable Ёмкостный multitouch-экран	
ОЗУ и внутренний накопитель	ОЗУ: 8/16/32/64 ГБ DDR4 Основной накопитель: 256/512 ГБ/1 ТБ PCIe NVMe SSD Второй накопитель (опция): 256/512 ГБ/1 ТБ SATA SSD	
Клавиатура	Мембранная клавиатура с подсветкой Резиновая клавиатура с подсветкой (опция)	
Сенсорные устройства ввода	Ёмкостный multitouch-экран Сенсорная панель с полосой прокрутки	
Слоты расширения	Картридер смарт-карт Устройство чтения SD-карт Устройство считывания штрих-кода 1D/2D-имиджер	
	–	Дополнительная карта PCMCIA тип II Express Card/54 Дискретный графический контроллер
Мультимедийный отсек	–	Дополнительный привод DVD Super Multi или Blu-Ray Super Multi
Интерфейсы ввода-вывода данных	1×Full HD веб-камера 1×дополнительная камера для распознавания лица с помощью Windows Hello (фронтальная) 1×комбинированный выход на наушники/вход микрофона 1×разъём подключения внешнего источника питания 2×USB 3.1 Gen 2 Type A 1×PowerShare USB 2.0 1×LAN (RJ-45) 1×HDMI 1×разъём подключения док-станции 1×устройство чтения карт SD 1×гнездо для SIM-карты (опция) Проходной разъём подключения антенн (pass-through) для GPS, WLAN и WWAN (опция) Настраиваемые параметры ввода/вывода: 1×порт последовательного ввода-вывода данных (9-контактный; D-sub) + разъём 1×порт подключения внешнего видеоадаптера (15-контактный; D-sub) 1×порт последовательного ввода-вывода данных (9-контактный; D-sub) + 1×USB 3.1 Gen 2 Type C 1×порт последовательного ввода-вывода данных (9-контактный; D-sub) + 1×DisplayPort	
	–	2×порта последовательного ввода-вывода данных (9-контактный; D-sub) + разъём 1×порт подключения внешнего видеоадаптера (15-контактный; D-sub) 2×порта последовательного ввода-вывода данных (9-контактный; D-sub) + 1×USB 3.1 Gen 2 Type C 2×порта последовательного ввода-вывода данных (9-контактный; D-sub) + 1×DisplayPort
Интерфейсы связи	10/100/1000Base-T Ethernet Intel® Wi-Fi 6 AX200, 802.11ax Bluetooth (v5.1) Опциональный выделенный приёмник GPS Модуль широкополосной мобильной связи 4G LTE с GPS (опция)	
Безопасность	Картридер для чтения смарт-карт Замок Kensington Устройство чтения RFID-меток (опция)	
Электропитание	Блок питания переменного тока (90 Вт, 100–240 В, 50/60 Гц) Технология замены батареи LifeSupport™	
	2×литий-ионных интеллектуальных аккумулятора (11,1 В; стандарт 2100 мА·ч; мин. 2040 мА·ч)	2×дополнительные батареи повышенной ёмкости (10,8 В; стандарт 6900 мА·ч; мин. 6600 мА·ч) Блок питания переменного тока (120 Вт, 100–240 В, 50/60 Гц)
Габаритные размеры (Ш×Г×В), вес	342×281×34,9 мм, 2,32 кг	342×281×53,5 мм, 3,08 кг
Защищённость	Сертификаты MIL-STD-810H и IP66 Сертификат MIL-STD-461G Опционально ANSI/UL 121201, CSA C22.2 No. 213 Выдерживает падение с высоты 1,8 м Возможность эксплуатации в условиях соляного тумана (опция) Сертификат E-Mark для использования на транспорте	
Условия окружающей среды	Диапазон температур: эксплуатации –29...+63°C; хранения –51...+71°C Относительная влажность 95% без образования конденсата	

Защищённость

Ноутбук V360 создан специально для применения в самых сложных и экстремальных условиях эксплуатации. Он способен выдерживать дождь, пыль, удары, вибрацию, а также имеет дополнительную защиту от соляного тумана для применения в прибрежных областях. Этот полностью защищённый ноутбук сертифицирован по стандартам MIL-STD-810H, MIL-STD-461G и по транспортному стандарту E-Mark. Уникальным на рынке его делает степень защиты от попадания воды и пыли IP66, что означает полную защиту от попадания в корпус ноутбука твёрдых частиц, а также защиту от сильных водяных струй, падающих на устройство с любого направления. Он может работать в диапазоне температур $-29...+63^{\circ}\text{C}$ и выдерживает падение с высоты 1,8 м. Прочная конструкция V360 позволяет ему пережить воздействие экстремальных температур, влажной и пыльной среды, обеспечивает максимальную надёжность данных во время полевых работ.

V360 Pro – расширенная версия

Расширенная версия ноутбука – V360 Pro (рис. 5) – обладает теми же техническими характеристиками, что и стандартная модификация, а также более гибкими возможностями расширения. Одним из первых и крайне важных отличий является наличие батареи повышенной ёмкости: в обычной версии устанавливаются батареи ёмкостью 2100 мА·ч каждая, а версия Pro оснащается двумя батареями по 6900 мА·ч, обеспечивая непрерывную работу от батарей в течение 13–15 часов при максимальной нагрузке ноутбука. Также из ярких отличий следует отметить возможность добавить второй последовательный порт на заднюю панель устройства. На правую панель версии Pro можно дополнительно установить привод DVD или Blu-Ray, позволяя использовать диски для резервного копирования системы или установки дополнительного программного обеспечения. Справа на панель можно добавить карту расширения PCMCIA Type II или Express Card/54, а также дискретную видеокарту. Сам ноутбук при этом немного увеличивается в размерах и весе: обычная версия весит всего 2,32 кг, версия Pro – 3,08 кг.

Технические характеристики обеих версий, где наглядно видны отличия, приведены в табл. 1.



Рис. 5. Расширенная версия – модель V360 Pro

Аксессуары

Компания Getac всегда обращает особое внимание на удобство пользования своим оборудованием. Именно поэтому к каждому устройству Getac предлагается широкий набор аксессуаров, расширяющий круг применений оборудования. Конечно же, V360 не стал исключением и предлагает клиентам аксессуары для удобства – дополнительные батареи для обеспечения непрерывной работы и для предупреждения простоев. Зарядные устройства для 2 и 8 батарей позволяют заряжать их во время использования ноутбука без отрыва от производства.

Также предлагается несколько различных адаптеров питания: запасной стандартный, сертифицированный по стандарту 90W MIL-STD-461, и даже адаптер питания для автомобильного транспорта. Также можно приобрести сумку для переноски, дополнительные жёсткие диски SSD различной ёмкости, запасные стилусы и защитные плёнки на экран. И конечно же, к заказу доступны автомобильная и офисная док-станции. Все эти аксессуары повышают удобство пользования устройством.

Гарантия

Оборудование, особенно работающее в суровых условиях, может выйти из строя в результате происшествия в самый неподходящий момент, что приведёт к дорогостоящим простоям. Именно поэтому компания Getac включила неумышленный ущерб в качестве стандартного условия новой расширенной гарантии (Bumper-to-Bumper), которая поможет сократить до минимума кор-

поративные ИТ-расходы. На V360 и V360 Pro действуют стандартные условия расширенной гарантии (Bumper-to-Bumper) сроком в 3 года.

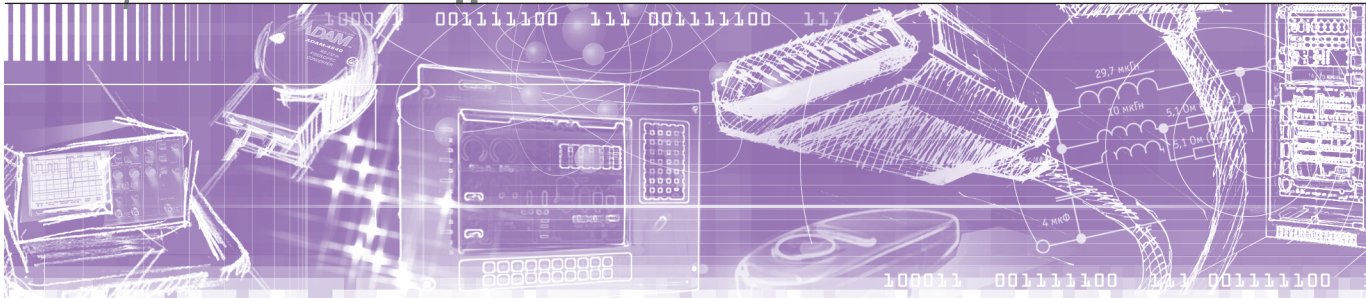
Применение

Ноутбук найдёт применение в любых отраслях, где важна работа на открытом воздухе, в условиях перепадов температур, долгая автономная работа от батареи. Технические характеристики ноутбука, вычислительная мощность, защищённость и применение передовых технологий позволяют активно использовать его в службах общественной безопасности, например в полиции, или в пожарных службах, в ответственных применениях, в разных отраслях промышленности, сельском хозяйстве.

Заключение

Компания Getac всегда трепетно относилась к потребностям клиентов, постоянно следовала мировым тенденциям по модернизации оборудования, никогда не стояла на месте и предлагала своим пользователям лучшее оборудование в отрасли. Решения V360 и V360 Pro – отличные примеры того, как в едином устройстве совмещаются удобство использования, современные технологии, отличный дизайн и защищённость от неблагоприятных условий эксплуатации. Ноутбук уже доступен к заказу в различных комплектациях и с многообразными опциями расширения. ●

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



Юрий Широков

WiFiScore – универсальный инструмент эпохи Индустрии 4.0

В этой статье мы продолжаем знакомить читателей с новинками измерительной техники. USB-осциллографы компании TiePie engineering теперь приобрели интерфейсы LAN и Wi-Fi, что в сочетании с хорошей функциональностью сделало их средством измерения с уникальными свойствами, весьма востребованными на современных предприятиях, на транспорте, в медицине и в научно-исследовательской деятельности.

О КОМПАНИИ TiePie ENGINEERING

Основанная в 1987 году компания TiePie engineering из Нидерландов является сегодня признанным производителем высококачественных компьютеров и инновационного измерительного оборудования. Она разрабатывает USB-осциллографы и функциональные генераторы сигналов произвольной формы, анализаторы спектра, анализаторы протоколов, регистраторы данных и мультиметры. Продукты TiePie отличаются уникальные функции контроля соединений в реальном времени SureConnect, защиты SafeGround и объединения нескольких приборов на основе CMI-шины TiePie (Combine Multiple Instruments – множественное объединение инструментов). Компактные осциллографы, функциональные генераторы и другие устройства TiePie повсеместно используются для решения самых разных задач, среди которых автоматизация промышленных процессов, испытания и измерения в автомобилестроении, сервисное обслуживание, медицина, научно-исследовательская и учебная деятельность. Статьи о профессиональных USB-осциллографах этой компании уже публиковались в журнале «СТА», и сегодня мы продолжаем тему рассказом о новинке – осциллографах серии WiFiScore.

Осциллограф + Wi-Fi

Как можно догадаться из названия серии, новые осциллографы оснащены интерфейсом Wi-Fi и могут быть подключены к сети Ethernet (LAN, Wi-Fi или WAN), при этом сохранена и возможность соединения с компьютером посредством портов USB 2.0/3.0. Благодаря добавлению беспроводной функциональности эти приборы на базе ПК предоставляют пользователю гораздо больше свободы для выполнения измерений (рис. 1). Встроенный в прибор аккумулятор делает WiFiScore полностью автономным и позволяет выполнять беспроводные измерения там, где нет возможности подключить осциллограф к источнику питания. Таким образом, с помощью WAN-соединения и встроенного аккумулятора гарантируется отличная гальваническая изоляция и передача результатов измерений на любые расстояния по всему миру. Специальных знаний по сетевым коммуникациям для пользования прибором не требуется: мультимедийное ПО выполняет обзор доступных инструментов, подключённых по сети Ethernet и по USB. Пользователю остаётся лишь выбрать нужный прибор из списка доступных и начать измерения.

Итак, Wi-Fi-осциллографы дают следующие преимущества:

- полностью беспроводные измерения через Wi-Fi с гальванической изоля-

цией благодаря встроенному аккумулятору;

- возможны мобильные измерения, например, на транспортных системах и движущихся установках;
- благодаря сбору данных через LAN и WAN пользователям доступны удалённые измерения на больших расстояниях;
- поддерживается непрерывный высокоскоростной сбор данных в реальном времени как по Wi-Fi, так и по LAN/WAN;
- USB-измерения для автономных приложений и высокоскоростного сбора данных до 200 Мсмпл/с.

WiFiScore обеспечивает настолько прозрачную работу в сети, что пользователь взаимодействует с подключённым к Ethernet прибором как с соединённым непосредственно с компьютером. Все аппаратные и программные функции осциллографа, анализатора спектра, регистратора данных и вольтметра остаются доступными через сеть, как при локальном подключении по USB. Сетевая функциональность открывает широкие двери для решения ранее трудно реализуемых задач по измерению и тестированию, например, по удалённым измерениям, измерению в небезопасных или некомфортных для человека условиях, измерениям на движущихся объектах или считыванию показаний приборов,



Рис. 1. Комплектация осциллографа WiFiScope



Рис. 2. Масштабирование средств измерения

разнесённых в пространстве на большие расстояния. Осциллограф Wi-Fi теперь можно использовать там, где раньше было проблематично разместить полнофункциональную измерительную установку, поскольку компактная измерительная часть отделена от блока обработки полученных данных. С помощью Wi-Fi-осциллографа этой серии можно осуществлять непрерывный сбор данных в реальном времени со скоростью 5 Мсэмпл/с и с разрешением от 8 до 16 бит. Через соединения LAN/WAN достигается непрерывная скорость передачи данных в реальном времени 20 Мсэмпл/с с разрешением 8–16 бит. При работе через USB-порт скорость непрерывного сбора данных в реальном

времени при том же разрешении возрастает до 200 Мсэмпл/с.

Большое преимущество WiFiScope заключается в том, что при его работе от встроенного источника питания невозможно образование контуров заземления. В традиционных измерительных системах контуры заземления вызывают множество проблем, приводящих в итоге к ненадёжным результатам измерений. WiFiScope благодаря отсутствию контуров заземления позволяет проводить дистанционные измерения на больших расстояниях без влияния на результаты возможных утечек на землю.

Надо отметить, что WiFiScope отличается прочной конструкцией. Спереди и сзади его корпус оснащён резиновыми

протекторами, помогающими поглощать удары и защищающими WiFiScope от механических повреждений. Кроме того, резиновые протекторы предотвращают скольжение прибора.

С помощью WiFiScope WS5 и WS6, объединённых соединительными кабелями, можно легко получить 6-канальный осциллограф с 14-битным разрешением при максимальной частоте дискретизации 100 Мсэмпл/с, для чего не потребуются никаких специальных программных или аппаратных модификаций (рис. 2).

На данный момент компания TiePie предлагает две базовые модели сетевых осциллографов с беспроводным доступом в Интернет: WiFiScope WS5 (рис. 3, табл. 1) и WiFiScope WS6 (рис. 4, табл. 2).



Рис. 3. Осциллограф WiFiScope WS 5



Рис. 4. Осциллограф WiFiScope WS 6 DIFF

Параметры дискретизации WiFiScope WS5

Таблица 1

Количество входных каналов	2 аналоговых		
	WS5-540	WS5-530	WS5-220
Максимальная частота дискретизации для 8/12 бит			
Измерение по 1 каналу	500 Мсэмпл/с	500 Мсэмпл/с	200 Мсэмпл/с
Измерение по 2 каналам	200 Мсэмпл/с	200 Мсэмпл/с	100 Мсэмпл/с
Максимальная частота дискретизации для 14 бит			
Измерение по 1 каналу	100 Мсэмпл/с	100 Мсэмпл/с	50 Мсэмпл/с
Измерение по 2 каналам	100 Мсэмпл/с	100 Мсэмпл/с	50 Мсэмпл/с
Максимальная частота дискретизации для 16 бит			
Измерение по 1 каналу	6,25 Мсэмпл/с	6,25 Мсэмпл/с	3,125 Мсэмпл/с
Измерение по 2 каналам	6,25 Мсэмпл/с	6,25 Мсэмпл/с	3,125 Мсэмпл/с

Параметры дискретизации WiFiScope WS6

Таблица 2

Количество входных каналов	4 аналоговых		
	WS6-1000	WS6-500	WS6-200
Максимальная частота дискретизации для 8 бит			
Измерение по 1 каналу	1 Гсэмпл/с	500 Мсэмпл/с	200 Мсэмпл/с
Измерение по 2 каналам	500 Мсэмпл/с	200 Мсэмпл/с	100 Мсэмпл/с
Измерение по 4 каналам	200 Мсэмпл/с	100 Мсэмпл/с	50 Мсэмпл/с
Максимальная частота дискретизации для 12 бит			
Измерение по 1 каналу	500 Мсэмпл/с	200 Мсэмпл/с	100 Мсэмпл/с
Измерение по 2 каналам	200 Мсэмпл/с	100 Мсэмпл/с	50 Мсэмпл/с
Измерение по 4 каналам	100 Мсэмпл/с	50 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с
Максимальная частота дискретизации для 14 бит	100 Мсэмпл/с	50 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с
Максимальная частота дискретизации для 16 бит	6,25 Мсэмпл/с	3,125 Мсэмпл/с	1,25 Мсэмпл/с

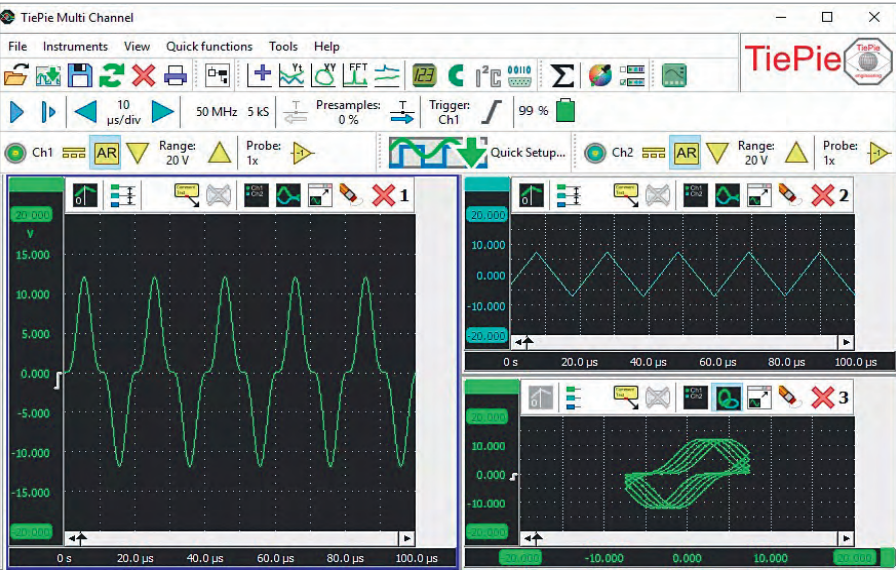


Рис. 5. Многоканальное ПО для работы с осциллографами

Программное обеспечение

Многоканальные осциллографы WiFiScope WS6 и WiFiScope WS5 в сочетании с бесплатным программным обеспечением превратят персональный компьютер в осциллограф с высоким разрешением, прецизионный анализатор спектра, высокопроизводительный мультиметр, очень эффективный регистратор данных и всесторонний анализатор протоколов (рис. 5). Многоканальное программное обеспечение осциллографа предлагает возможности комплексного анализа данных с использованием многих настраиваемых пользователем методов обработки данных. Имеются блоки ввода-вывода, демонстрирующие результаты анализа в виде графиков, таблиц и/или отображения счётчиков. Трудоёмкие сложные настройки приборов больше не потребуются: пользователь просто выбирает требуемую задачу измерения с помощью всего лишь нескольких щелчков мыши в диалоговом окне, дающем доступ к более чем семи сотням различных быстрых настроек программного инструмента. Каждая быстрая настройка содержит все необходимые настройки прибора, а также примеры сигналов и справочную информацию о том, как подключить прибор.

Помимо этого, пользователям доступны полный комплект разработки программного обеспечения (SDK) для написания собственного ПО для сбора данных на базе ПК, а также библиотека примеров программного кода на C, C++, C#, Python, Matlab, Node.js и Visual Basic.NET. Собственное программное обеспечение для сбора данных, созданное ранее для моделей Handyscope HS5

и Handyscope HS6 DIFF, пользователи смогут применять для WiFiScope WS5 и WiFiScope WS6. Разработка ПО для передачи данных в систему по USB и беспроводному каналу Wi-Fi не имеет никаких особенностей.

Развитие линейки приборов

Первый и пока единственный в отрасли осциллограф с дифференциальными входами и Wi-Fi-интерфейсом стал логичным плодом эволюции описанных ранее приборов. Таким образом, дифференциальные осциллографы также обеспечивают беспроводной доступ в Интернет в реальном времени и работу через USB 2.0/3.0. Встроенный аккумулятор даёт возможность WiFiScope выполнять полностью беспроводные дифференциальные измерения. Типичными областями применения дифференциальных осциллографов являются измерения на последовательных шинах связи, измерения режимов переключения источников питания, исследование преобразователей частоты и

автомобильного оборудования. Благодаря Wi-Fi-соединениям электрические, физические, механические и акустические сигналы теперь можно измерять удалённо и с высокой скоростью непрерывного сбора данных в реальном времени. Все базовые параметры скорости и разрешения оцифровки у дифференциальных моделей совпадают с аналогичными параметрами соответствующих моделей без дифференциальных входов.

TiePie engineering теперь предлагает два новых дифференциальных сетевых осциллографа Wi-Fi: WiFiScope WS4 DIFF и WiFiScope WS6 DIFF (табл. 3 и 4).

Инструмент для точных измерений

Приборы TiePie engineering WiFiScope WS6 DIFF, WiFiScope WS6, WiFiScope WS5, Handyscope HS6 DIFF и Handyscope HS5 и ATS610004DW-XMSG, ATS605004DW-XMS, ATS610004D-XMSG и ATS605004D-XMS — это осциллографы высокого разрешения. Они позволяют проводить измерения с разрешением 14 и 16 бит. Разрешение 16 бит означает, что полный диапазон входного сигнала делится на уровни $2^{16} = 65\,536$ уровней. Это деление называется квантованием. Измеренный с помощью одного из этих осциллографов сигнал имеет в 256 раз большее разрешение, чем многие автономные осциллографы, которые обычно имеют разрешение 8 или 9 бит (8-битовое разрешение означает $2^8 = 256$ уровней квантования).

Когда входной диапазон осциллографа высокого разрешения TiePie engineering установлен на 200 мВ, его полный входной диапазон простирается от -200 до 200 мВ и составляет 400 мВ. При измерении с разрешением 16 бит один квант измерения напряжения составляет $0,4\text{ В}/65\,536 = 6,1\text{ мкВ}$. У стандартного осциллографа с 8-битным разрешением

Параметры дискретизации и скорости передачи данных WiFiScope WS4 DIFF

Количество входных каналов	4 аналоговых изолированных	
	WS4 DIFF-50	WS4 DIFF-25
Максимальная частота дискретизации (по 4 каналам одновременно)		
12 бит	50 Мсэмпл/с	25 Мсэмпл/с
14 бит	3,125 Мсэмпл/с	3,125 Мсэмпл/с
16 бит	195,3 ксэмпл/с	195,3 ксэмпл/с
Максимальная скорость потоковой передачи данных (по 4 каналам одновременно)		
12 бит	500 ксэмпл/с	250 ксэмпл/с
14 бит	480,8 ксэмпл/с	250 ксэмпл/с
16 бит	195,3 ксэмпл/с	195,3 ксэмпл/с

Параметры дискретизации и скорости передачи данных WiFiScore WS6 DIFF

Количество входных каналов	4 аналоговых изолированных				
Модель	WS6 DIFF-1000		WS6 DIFF-500		WS6 DIFF-200
Максимальная частота дискретизации					
Для 8 бит					
Измерение по 1 каналу	1 Гсэмпл/с		500 Мсэмпл/с		200 Мсэмпл/с
Измерение по 2 каналам	500 Мсэмпл/с		200 Мсэмпл/с		100 Мсэмпл/с
Измерение по 3 или 4 каналам	200 Мсэмпл/с		100 Мсэмпл/с		50 Мсэмпл/с
Для 12 бит					
Измерение по 1 каналу	500 Мсэмпл/с		200 Мсэмпл/с		100 Мсэмпл/с
Измерение по 2 каналам	200 Мсэмпл/с		100 Мсэмпл/с		50 Мсэмпл/с
Измерение по 3 или 4 каналам	100 Мсэмпл/с		50 Мсэмпл/с		20 Мсэмпл/с
Для 14 бит	100 Мсэмпл/с		50 Мсэмпл/с		20 Мсэмпл/с
Для 16 бит	6,25 Мсэмпл/с		3,125 Мсэмпл/с		1,25 Мсэмпл/с
Максимальная скорость потоковой передачи данных					
При присоединении через...	USB 3.0	USB 2.0/LAN/Wi-Fi	USB 3.0	USB 2.0/LAN/Wi-Fi	USB/LAN/Wi-Fi
Для 8 бит					
Измерение по 1 каналу	200 Мсэмпл/с	40 Мсэмпл/с	100 Мсэмпл/с	40 Мсэмпл/с	40 Мсэмпл/с
Измерение по 2 каналам	100 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с	50 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с
Измерение по 3 или 4 каналам	50 Мсэмпл/с	10 Мсэмпл/с	25 Мсэмпл/с	10 Мсэмпл/с	10 Мсэмпл/с
Для 12 бит					
Измерение по 1 каналу	100 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с	50 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с
Измерение по 2 каналам	50 Мсэмпл/с	10 Мсэмпл/с	25 Мсэмпл/с	10 Мсэмпл/с	10 Мсэмпл/с
Измерение по 3 или 4 каналам	25 Мсэмпл/с	5 Мсэмпл/с	12,5 Мсэмпл/с	5 Мсэмпл/с	5 Мсэмпл/с
Для 14 бит					
Измерение по 1 каналу	100 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с	50 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с	20 Мсэмпл/с
Измерение по 2 каналам	50 Мсэмпл/с	10 Мсэмпл/с	25 Мсэмпл/с	10 Мсэмпл/с	10 Мсэмпл/с
Измерение по 3 или 4 каналам	25 Мсэмпл/с	5 Мсэмпл/с	12,5 Мсэмпл/с	5 Мсэмпл/с	5 Мсэмпл/с
Для 16 бит	6,25 Мсэмпл/с	3,125 Мсэмпл/с	3,125 Мсэмпл/с	3,125 Мсэмпл/с	1,25 Мсэмпл/с

квант измерения напряжения составляет $0,4 \text{ В}/256 = 1,56 \text{ мВ}$. Если 8-битный стандартный осциллограф имеет входной диапазон $1 \text{ мВ}/\text{деление}$, то разрешение напряжения составляет $0,008 \text{ В}/256 = 31,25 \text{ мкВ}$. Таким образом, инженерный осциллограф WiFiScore, имеющий в своём входном диапазоне $50 \text{ мВ}/\text{деление}$ разрешение по напряжению $6,1 \text{ мкВ}$, по этому параметру более чем в 5 раз лучше стандартного.

Благодаря большему количеству уровней квантования и низкой погрешности квантования прецизионные осциллографы TiePie engineering позволяют измерять сигналы с гораздо лучшей детализацией. Для отображения сигнала, измеренного с помощью одного из осциллографов TiePie, с тем же уровнем детализации, что и у автономных осциллографов, дисплей должен быть в 256 раз больше.

Просмотр сигналов на 24-дюймовом мониторе вместо 10-дюймового экрана прибора сразу же даёт детальное пред-

ставление о сигнале: становятся видны самые маленькие отклонения, и при этом масштаб сигнала можно ещё увеличить для выявления дополнительных деталей.

На рис. 6 показаны два дисплея, отображающие измерение одного и того же сигнала. Размер дисплея слева соответствует

размеру экрана автономного осциллографа с 10-дюймовым дисплеем и 8-битным разрешением. Дисплей справа соответствует развёрнутому на стандартном 24-дюймовом экране ПК окну ПО TiePie engineering при 16-битном разрешении. Видно, что сигнал на правом дисплее выявляет гораздо больше

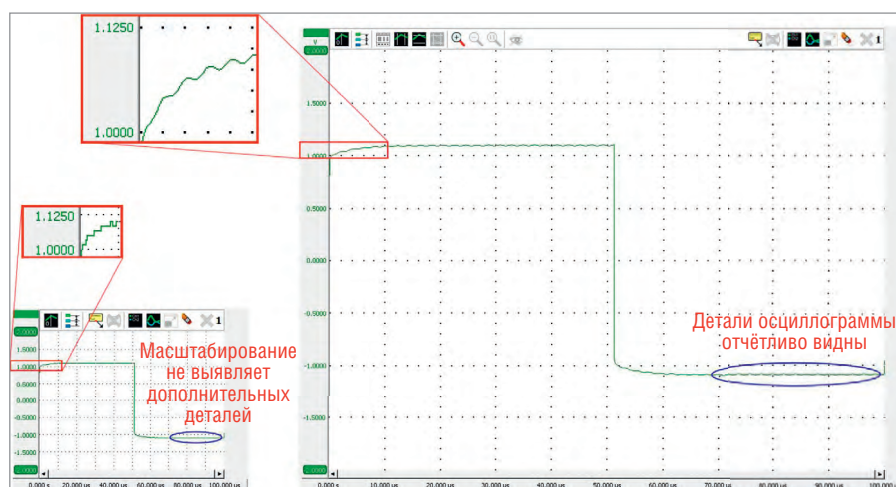


Рис. 6. Масштабирование не всегда помогает выявить детали

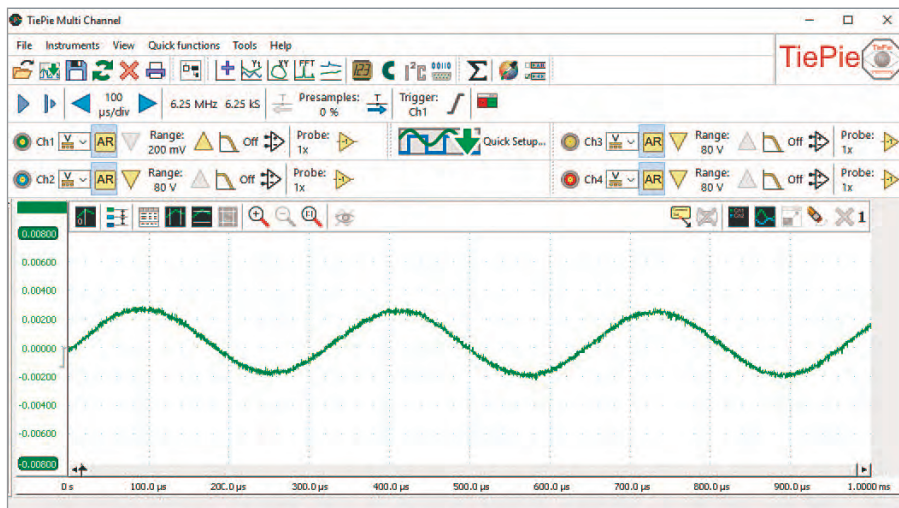


Рис. 7. Возможности масштабирования при работе с осциллографами TiePie engineering

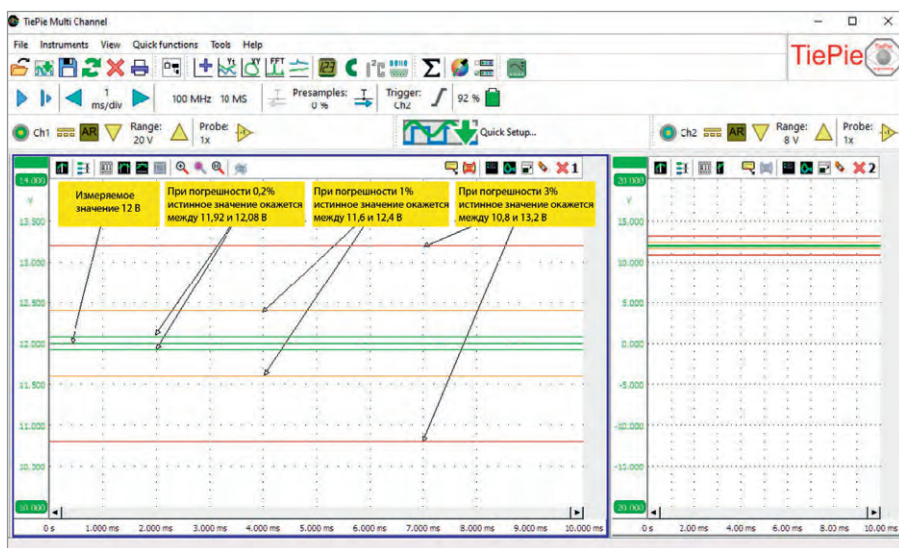


Рис. 8. Иллюстрация эффекта погрешности измерений

деталей, чем на левом, даже без дополнительного масштабирования.

При увеличении в 4 раза фрагмента сигнала 8-битный стандартный осциллограф с небольшим экраном (слева) всё равно не показывает больше деталей. Увеличив масштаб в те же 4 раза на экране TiePie engineering, видим скрытые особенности сигнала.

Высокое разрешение осциллографов TiePie engineering и неограниченный зум многоканального ПО позволяют увеличить масштаб до милливольтового уровня. На рис. 7 показано измерение синусоидальной волны 2 мВ, выполненное при установленном входном диапазоне 200 мВ. Затем сигнал был увеличен и представлен в масштабе 8 мВ, при котором становится видно множество деталей. Осциллографы высокого разрешения TiePie engineering обеспечивают в 256 раз большее разрешение, чем стандартный осциллограф. Это даёт максимально детализированные измерения, которые обеспечивают

хорошее представление о ваших сигналах. При этом осциллограф TiePie engineering отличается низкой погрешностью измерений — от 4 до 12 раз лучше, чем у стандартного осциллографа. Само по себе разрешение осциллографа в основном определяет лишь уровень детализации результатов измерений, но мало что говорит о точности работы осциллографа. Погрешность осциллографа показывает, насколько измеряемая величина может отличаться от истинного значения, сколь велика доля неопределённости в измерении.

Погрешность определяется в процентах от полного диапазона входной шкалы. Когда осциллограф установлен на входной диапазон 20 В, то его полный входной диапазон составляет от –20 до 20 В и охватывает 40 В. Спецификация погрешности 1% означает, что измеренное значение по отношению к фактическому может отклоняться на 1% от 40 В. Кроме осциллографов WiFiScore WS6 DIFF, WiFiScore WS6, WiFiScore

WS5, Handyscope HS6 DIFF и Handyscope HS5 и ATS610004DW-XMSG, ATS605004DW-XMS, ATS610004D-XMSG и ATS605004D-XMS в линейке TiePie engineering также имеются специальные высокоточные осциллографы. Высокоточные осциллографы TiePie engineering имеют погрешность $\pm 0,2\%$ (типичное значение $\pm 0,1$) или $\pm 0,25\%$ (в зависимости от модели) от полного входного диапазона. Таким образом, измерение сигнала одним из этих осциллографов в 4–12 раз более точное, чем большинством автономных осциллографов, которые обычно имеют погрешность от ± 1 до $\pm 3\%$. Чтобы проиллюстрировать, что это означает на практике, приведём пример.

Предположим, что измеряется напряжение постоянного тока и область измерения сигнала составляет 20 В. На экране отображается измеренное значение 12 000 В. Истинное значение лежит в полосе вокруг этого измеренного значения. Ширина этой полосы определяется спецификацией погрешности осциллографа. При погрешности 0,2% истинное значение находится между 11,92 и 12,08 В; при погрешности 1% истинное значение находится между 11,6 и 12,4 В; при погрешности 3% истинное значение находится между 10,8 и 13,2 В.

На рис. 8 это проиллюстрировано осциллограммами. График слева показывает измеренный сигнал постоянного тока 12 В, отмасштабированный в диапазоне от 10 до 14 В (от –20 до 20 В). Область, ограниченная светло-зелёными линиями, указывает на диапазон, в котором находится фактическое значение, когда осциллограф имеет погрешность 0,2%. Область, ограниченная оранжевыми линиями, указывает на диапазон, в котором фактическое значение лежит, когда прибор имеет погрешность 1%. Область, ограниченная красными линиями, указывает на диапазон, в котором находится фактическое значение, когда погрешность прибора составляет 3%. График справа показывает немасштабированный сигнал.

Перед тем как покинуть завод, инженерные инструменты TiePie настраиваются и калибруются. Настройка и калибровка производятся с применением специальных калибровочных систем, состоящих из компьютера и набора управляемых им калибровочных генераторов, мультиметров, переключающих матриц и специального программного обеспечения. Из-за старения в

процессе эксплуатации параметры используемых в осциллографе электронных компонентов могут постепенно изменяться, что приводит к снижению точности показаний прибора. Чтобы сохранить осциллограф TiePie в хорошем рабочем состоянии, предусмотрена его повторная калибровка и перенастройка. При повторной калибровке измеренные значения сравниваются с известными эталонными величинами, и проверяется, лежит ли погрешность прибора в заявленных пределах. Если обнаруживается, что погрешность не соответствует техническим требованиям, прибор повторно настраивается, что снова приводит его в соответствие с требуемыми характеристиками точно-

сти. Чтобы обеспечить правильную перенастройку и калибровку, приборы должны быть отправлены обратно в TiePie engineering.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многие технические решения (например, подробно описанные в наших предыдущих статьях технологии SafeGround и SureConnect, облегчающие и делающие безопасной работу с приборами) являются ноу-хау инженеров компании. Есть своя изюминка и у WiFiScore. Благодаря встроенному аккумулятору осциллографы этой серии могут автономно работать в течение нескольких часов. Кроме того, на основе аккумуляторной батареи реализована

функциональность ИБП, что позволяет избежать потерь измерений при перебоях в электропитании.

Надо отметить также, что высокое качество и уникальная функциональность приборов компании TiePie engineering предлагаются за вполне разумные деньги. Любую дополнительную информацию вы можете получить, обратившись к специалистам компании ПРОСОФТ — официального представителя и дистрибьютора продукции TiePie engineering в России. ●

Статья подготовлена по материалам компании TiePie engineering

E-mail: textod@gmail.com

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Эксклюзивное (и бесплатное!) предложение – ICONICS в Azure

Компания **ICONICS** — один из мировых лидеров в области создания интеллектуального программного обеспечения для автоматизации, диспетчеризации и цифровой трансформации объектов — предоставляет бесплатный доступ к системе разработки **ICONICS GENESIS64™** в облачной платформе Microsoft Azure.

Это бесплатное предложение даёт безопасный и простой способ доступа к выделенным виртуальным машинам с помощью новейшего и полного набора продуктов **ICONICS**, готового для использования в процессе разработки. Такой бесплатный доступ предоставляется системным интеграторам **ICONICS** (по договору SIP), чтобы поддержать партнёров в период затянувшейся пандемии и расширить возможности их удалённой работы.

Преимущества использования этого предложения: отсутствие локального компьютерного оборудования; не требуется установки ПО; возможность более быстрого наращивания мощности и масштабов проектов.

Виртуальные машины поставляются со стандартной демонстрационной лицензией **ICONICS GENESIS64™**, но интеграторы могут удалённо подключить свою лицензию SIP для получения всех возможностей. Чтобы активировать это предложение, достаточно отправить запрос на iconics@prosoft.ru или заполнить форму на сайте **ICONICS**, указав название компании-интегратора, номер технической поддержки **ICONICS**



SupportWorX, а также предоставить некоторые сведения о проекте.

После одобрения заявки **ICONICS** создаст выделенную виртуальную машину и отправит информацию о подключении по электронной почте в течение одного рабочего дня.

Если у клиента уже есть подписка на Azure Cloud, то он также может получить доступ по инструкции в техническом документе “Creating an ICONICS Azure Virtual Machine Image” («Создание образа виртуальной машины Azure ICONICS»), который можно скачать с технического портала ПРОСОФТ или с сайта **ICONICS** (раздел Whitepaper). ●

Новости ISA

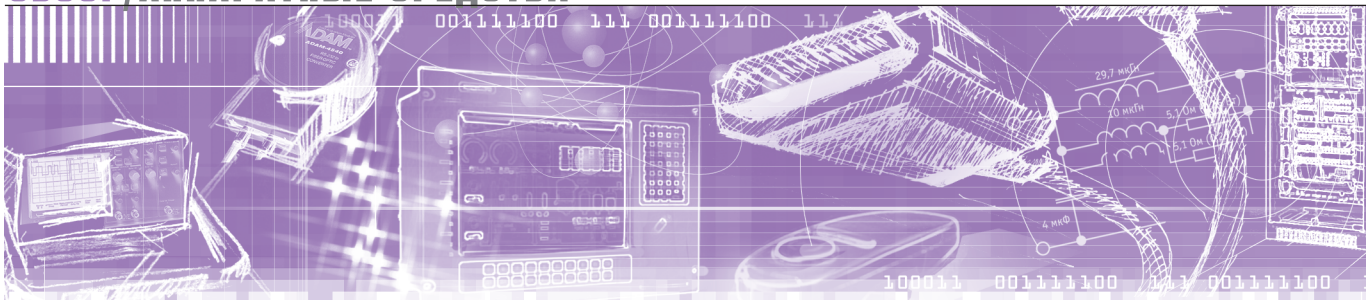
Большого успеха в год 75-летия Международного общества автоматизации (ISA) и 25-летия Российской секции ISA и студенческой секции ISA государственного университета аэрокосмического приборостроения (ГУАП) добились члены студенческой секции ISA ГУАП — студенты и аспиранты университета: президент студенческой секции ISA ГУАП аспирант Михаил Афанасьев, избранная президентом студенческой секции ISA ГУАП 2021 года аспирантка Елизавета Ватаева, сту-

дент Сергей Ненашев и аспирант Евгений Григорьев стали победителями конкурса грантов ISA в 2020 году.

Международное жюри объявило итоги студенческого конкурса “XVI ISA European Student Paper Competition (ESPC-2020)”. Большого успеха добились студенты и аспиранты ГУАП. Золотыми медалями награждены В. Кузьменко, А. Винниченко, А. Фоминых, И. Фёдоров, М. Иванова. Серебряные медали получили Б. Акопян, Е. Григорьев, Д. Щукина, С. Герасимов, Е. Ватаева. Бронзовые медали присуждены В. Гончаровой, А. Колёгову, Е. Капановой, Д. Бурyleву, О. Васильевой, К. Сердюк, С. Ненашеву, Е. Глушковой, А. Щёголевой.

В апреле в ГУАП были организованы и проведены 5 научных конференций, посвящённых 25-летию Санкт-Петербургской Российской секции ISA, среди них I Международная научная конференция «Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии», I Всероссийская научная конференция «Радиотехнические, оптические и биотехнические системы. Устройства и методы обработки информации», XV Международная конференция по электромеханике и робототехнике «Завалишинские чтения'20», I Всероссийская научная конференция «Обработка, передача и защита информации в компьютерных системах», I Всероссийская научная конференция «Моделирование и ситуационное управление качеством сложных систем». Также 75-летию юбилею ISA и 25-летию Санкт-Петербургской Российской секции ISA и студенческой секции ISA ГУАП была посвящена LXXIII Международная студенческая научная конференция ГУАП. ●





Елена Михайленко

На все случаи жизни: промышленные устройства ввода для экстремальных условий

Часть 1

В данной статье, состоящей из двух частей, рассматриваются основные типы, технологии и особенности промышленных устройств ввода информации. Также затронуты проблемы необходимости и важности их применения в промышленной, медицинской, военной и других сферах. В первой части статьи представлен обзор наиболее популярных моделей трёх ведущих производителей: iKey, NSI и InduKey.

Введение

Несмотря на постоянную модернизацию оборудования в соответствии с последними тенденциями развития промышленности, контакт человека и машины не становится менее тесным. Современные системы всё так же требуют управления. Именно человек проводит наладку техники, запускает её и вносит всю необходимую для работы информацию. Стабильная работа программного обеспечения, посредством которого выполняется управление технологическим процессом предприятия, осуществляется с помощью промышленных компьютеров. А общение оператора с компьютером, в свою очередь, ведётся при помощи специализированных устройств ввода информации. Существует несколько типов подобных устройств, и все они нам, конечно, знакомы. Как в повседневной жизни, так и на производстве для передачи информации в компьютер мы используем мышь и клавиатуру. Но кроме них список промышленных устройств ввода включает в себя сенсорные панели, трекболы и джойстики в различных модификациях. В данной статье, состоящей из двух ча-

стей, рассматриваются вопросы о том, для чего нужны промышленные устройства ввода, в чём их отличие от привычных нам изделий потребительской электроники, а также какая продукция наиболее популярна и востребована на сегодняшний день.

Назначение промышленных устройств ввода

Некоторое формальное сходство у офисных периферийных устройств с промышленными, несомненно, есть, но различий существенно больше. Естественно, идентична функциональность: и те и другие устройства ввода выполняют передачу информации от человека в компьютер для последующей обработки, но дальше начинаются расхождения.

Главные отличия промышленных и защищённых устройств от обычных пользовательских собратьев обусловлены специфическими условиями их эксплуатации. Практически ни одна отрасль сегодня не обходится без промышленных компьютеров, идёт ли речь о добывающей, перерабатывающей, ма-

шиностроительной или любой другой. Независимо от того, создаётся ли крупное производство, небольшое предприятие, завод или даже больница, — в любом случае необходимо надёжное оборудование, способное выдержать серьёзные нагрузки, суровые условия окружающей среды и обеспечить стабильную работу. В частности, промышленные устройства ввода, которые будут рассмотрены далее, применяются в следующих отраслях:

- морская,
- пищевая,
- химическая,
- фармацевтика и медицина,
- военно-промышленный комплекс и общественная безопасность,
- общая промышленная автоматизация (нефтяная, газовая, энергетическая и т.д.).

Особенности эксплуатации промышленных устройств ввода в перечисленных отраслях требуют наличия у них повышенной степени защиты от различных внешних воздействий. Поскольку они применяются на производстве, то должны обеспечивать надёжное функционирование именно в промыш-

ленной окружающей среде. Как и к компьютерам, к периферийным устройствам также предъявляют строгие технические требования. Они должны обладать повышенной ударопрочностью, быть защищёнными от влаги и пыли, а также способными работать как при высоких, так и при низких температурах. Кроме этого, некоторые решения должны быть стойкими к физическим воздействиям. Подобные требования могут предъявляться, например, к клавиатурам, которые встраиваются в уличные информационные терминалы или киоски по продаже билетов. Они должны быть в антивандальном исполнении и обладать устойчивостью к различным погодным условиям: ни пыль, ни вибрация, ни токсичные вещества окружающей среды, ни перепады температуры не страшны подобным клавиатурам. Выбранное для конкретного предприятия решение не обязательно должно соответствовать всем перечисленным критериям. Вариантов исполнения стандартных каталожных моделей существует множество, и порой сразу найти наиболее подходящее не так просто. Кроме того, с учётом определённых требований для конкретного проекта может быть разработано индивидуальное решение.

Казалось бы, почему не купить 10 обычных клавиатур по минимальной цене и не менять их по мере необходимости? Здесь нужно отметить несколько моментов. Прежде всего, некоторые технологические процессы являются непрерывными, они требуют повышенной стабильности и безотказной работы всего оборудования, в особенности вычислительного комплекса, и устройства ввода не являются исключением. Кроме этого, при простаивании системы предприятие несёт убытки, и в зависимости от размера производства масштабы потерь могут исчисляться сотнями тысяч долларов.

Рассмотрим ситуацию на конкретном примере. В одном из номеров журнала «СТА» была опубликована статья о внедрении АСУ ТП в ОАО «Нижекамский завод технического углерода» [1], одном из крупнейших российских предприятий по производству технического углерода. А он, в свою очередь, является одним из важнейших компонентов при изготовлении резины. Технический углерод способен придать ей прочность и износостойкость — качества, повышающие срок службы изделий. Также он применяется как наполнитель для

полиэтиленовых изделий. Специфика производства предполагает непрерывность управления технологическим процессом. Любое отклонение от нормального режима грозит не только потерей будущей выручки от возможной продажи произведённой продукции, но также может повлиять на дальнейшую работоспособность оборудования, и не только. Например, критическое повышение давления в одном из реакторов может повлечь за собой гидроудар в системе, что, в свою очередь, может вызвать повреждение трубопровода и оборудования. Нахождение кого-то из персонала рядом в этот момент может оказаться катастрофичным. Из этого следует, что приобретение нескольких дешёвых клавиатур и последующая их постоянная замена может стоить человеку жизни, поскольку реакция персонала на любые изменения в техпроцессе должна быть мгновенной. Поэтому при организации рабочих мест операторов для управления технологическими процессами рабочие станции были размещены в специальных пультах с принудительным нагнетанием чистого воздуха для защиты от внешних неблагоприятных условий эксплуатации (сажевая пыль), а также укомплектованы промышленными компьютерами и защищёнными клавиатурами DT-810 компании iKey со степенью защиты IP65. В дополнение к этому для обеспечения

бесперебойной работы для каждой отдельной системы управления установлены по две одинаковые рабочие станции операторов, функционирующие независимо друг от друга.

Далее рассмотрим основные категории промышленных устройств ввода, их ключевые особенности и преимущества, а также представим обзор популярных моделей промышленной периферии в соответствии со сферами их применения, которые входят в программу поставок компании ПРОСОФТ. Ведущими производителями по данному направлению являются компании iKey (Техас, США), NSI (Бельгия) и InduKey (входит в группу компаний GETT, Германия).

Клавиатуры для жёстких условий эксплуатации

Прежде чем подбирать клавиатуру в соответствии с условиями эксплуатации, необходимо определиться с её конструктивными особенностями (рис. 1). Промышленные клавиатуры выпускаются в различных вариантах исполнения:

- настольное исполнение,
- встраиваемые или панельные клавиатуры (имеют монтажные штифты для крепления в панель),
- устройства для монтажа в 19" стойку (в выдвижной поддон или непосредственно на плоскость с помощью винтов).

Следующий критерий классификации клавиатур — отсутствие или наличие дополнительного указательного блока и его тип. Это может быть тензометрический датчик, трекбол, сенсорная панель, джойстик, дополнительная цифровая клавиатура, или же указательное устройство может отсутствовать.

Также существуют варианты исполнения с подсветкой и без неё. Клавиатуры с подсветкой необходимы, когда речь идёт о работе в условиях ограниченной освещённости, например, внутри тёмного помещения или даже ночью. Технология матричной LED-подсветки построена на основе маломощных светодиодов, которые располагаются под каждой клавишей. Подобные клавиатуры не требуют дополнительного питания, им достаточно энергии от порта USB или PS/2.

Компания NSI запатентовала свою собственную LED-подсветку Duralight для серии клавиатур KSM. Её суть в следующем: внутри клавиатуры параллельно печатной плате под каждым рядом клавиш закреплены оптические волокна, на них нанесены насечки, а к торцу

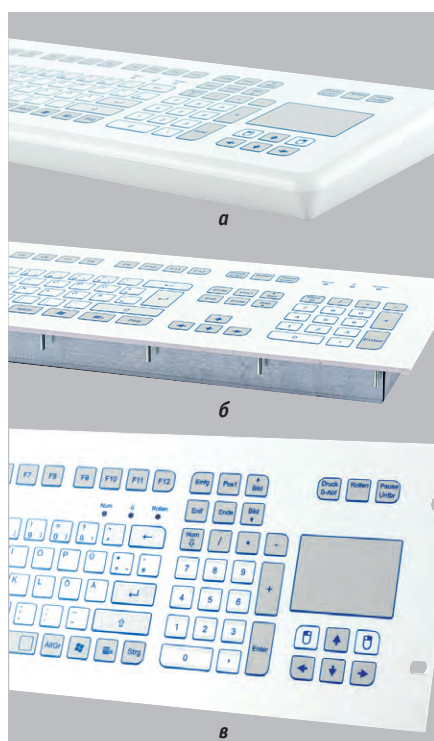


Рис. 1. Классификация конструктивов:
а — настольное исполнение; б — панельное;
в — для монтажа в 19" стойку

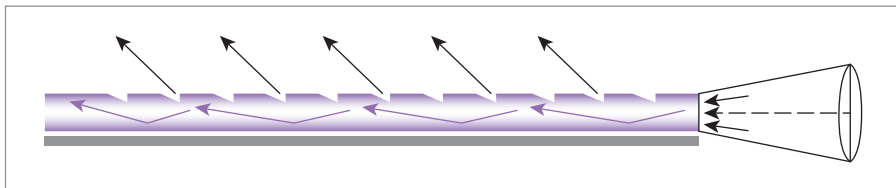


Рис. 2. Схема запатентованной подсветки Duralight от компании NSI

оптоволоконна подключается светодиод (рис. 2). Через насечки свет от светодиодов выходит наружу и проходит через прозрачные участки, обозначающие контуры клавиш и символов. Для экономии ресурса подсветки установлены оптические сенсоры, они активизируют работу только в условиях недостаточной освещённости. В подобных клавиатурах на одно устройство приходится примерно три светодиода, и при необходимости их легко заменить. А в случае с классической матричной подсветкой диоды встроены непосредственно в печатную плату, что усложняет замену вышедших из строя компонентов.

Но то, что делает промышленные клавиатуры действительно не такими, как все остальные, — это материал и технология изготовления устройств, соответственно, они обеспечивают высокую степень защиты. В основном производители отдают предпочтение резине, нержавеющей стали и ударопрочному пластику, также есть комбинированные варианты с использованием нескольких материалов. Именно они отвечают строгим требованиям, предъявляемым к изделиям, предназначенным для жёстких условий эксплуатации.

Устройства ввода для стерильных условий

В сфере медицины, несомненно, важны стерильные условия работы. В составе медицинского и фармакологического оборудования применяют преимущественно изделия из силикона

(резины), хотя в общепромышленных приложениях их тоже можно встретить. Именно резиновые клавиатуры предназначены для использования в агрессивных средах и при повышенной влажности, потому что их можно мыть и чистить, степень защиты таких устройств довольно серьёзная и варьируется от IP65 до IP68. Зачастую в пару к силикону при создании клавиатур добавляют основание из нержавеющей стали или ударопрочного пластика. Состоит такая клавиатура из двух частей: печатной платы и резиновой пластины с клавишами. На плате в местах расположения клавиш находятся токопроводящие контакты, а на резиновой подложке токопроводящая резина (чаще всего угольные контакты). При надавливании на клавиши угольные контакты замыкают цепь, таким образом фиксируя нажатие кнопки. Ещё одной отличительной особенностью данных клавиатур является увеличенное расстояние между кнопками. Это позволяет проводить всю необходимую чистку и дезинфекцию оборудования даже с использованием чистящих средств, что особенно важно для медучреждений. На передовой по поставке клавиатур данного направления находится оборудование компаний iKey и InduKey.

Компания iKey имеет более чем 20-летний опыт в разработке, производстве и поставке резиновых клавиатур. Основную долю в номенклатуре изделий составляют резиновые клавиатуры с металлическим основанием из нержавеющей

стали или пожаробезопасного ударопрочного ABS-пластика, что делает модели подходящими практически для любой промышленной среды, в арсенале данного поставщика также имеются полностью силиконовые изделия. В медицинских приложениях используются серии резиновых клавиатур SK и SLK (рис. 3). Модели SLK, в отличие от SK, обладают встроенной подсветкой, что делает их подходящими для работы в условиях слабого освещения. Клавиатуры имеют степени защиты IP65/66, их можно подключать на выбор через разъём PS/2 или USB, они выпускаются в настольном исполнении. Кроме этого, ассортимент включает в себя модели как белого, так и чёрного цвета, диапазон рабочих температур составляет $-40...+70^{\circ}\text{C}$, что делает данные клавиатуры подходящими почти для любой сферы применения. Эти модели предоставляют пользователям все функциональные возможности полноформатной клавиатуры и мыши в компактном корпусе, есть варианты как со встроенной сенсорной панелью, так и без неё. Благодаря герметичным низкопрофильным клавишам SlimKey-MD® клавиатуры легко дезинфицируются с помощью любого чистящего средства, поэтому их можно использовать в операционных, палатах, на постах медицинских сестёр и т.д.

Компания InduKey также отлично зарекомендовала себя на рынке периферийных устройств для медицины. Часть моделей клавиатур одной из самых популярных серий TKG изготовлена полностью из силикона и обеспечивает степень защиты IP68 (рис. 4). Также есть исполнения, которые имеют основание из нержавеющей стали и ударопрочного пластика. Модели включают варианты, начиная от компактного исполнения с 82 клавишами и заканчивая



Рис. 3. Клавиатура SK-97-TP-USB



Рис. 4. Силиконовая клавиатура TKG-104-MB-IP68



Рис. 5. Модель TKR-098-TOUCH



Рис. 6. Искробезопасная клавиатура DT-2000-FSR-IS

110 клавишами. При этом для максимально комфортной работы даже самая маленькая клавиатура может включать в себя сенсорную панель (touchpad). В данной линейке есть различные решения, как для рабочего стола, так и для монтажа в панель, диапазон рабочих температур составляет $-20...+60^{\circ}\text{C}$. В основном в подобных клавиатурах преобладают белые цвета, но производитель также добавил в ассортимент модели серого и чёрного цветов. И конечно, устройство может быть как с подсветкой, так и без неё, что важно в промышленных условиях. Подключение происходит посредством интерфейсов USB или PS/2.

Завершает обзор исполнений для стерильных условий эксплуатации стеклянная клавиатура Cleankeys® производства компании InduKey. Абсолютно гладкая и герметичная рабочая поверхность из прочного и химически устойчивого стекла, обеспечивающая степень защиты IP65, позволяет свести заботы о чистоте и гигиене к минимуму, так как можно провести по поверхности одной лишь салфеткой и использовать любые дезинфицирующие средства. Устройства с 98 клавишами обладают компактными размерами, а сенсорная панель, которая одновременно является и цифровой клавиатурой, позволяет работать без компьютерной мыши, что даёт возможность использовать их в ситуациях ограниченного пространства (рис. 5). В исполнениях со 105 клавишами устройство позиционирования и цифровой блок разделены. Клавиатуры изготовлены по ёмкостной технологии, что позволяет работать с ними даже в защитных перчатках из силикона или латекса, а это делает их подходящими для медучреждений. Относительным минусом данной технологии изготовления клавиатур можно назвать отсутствие тактильной обратной связи. Но разработчики решили эту проблему: можно настроить обратную связь в виде

вибрации или звукового сигнала, что создаёт дополнительное удобство для пользователя.

Изделия для применения в суровых промышленных условиях

Несомненно, все производители промышленных устройств нацелены на выпуск оборудования, соответствующего жёстким условиям промышленной эксплуатации. Здесь популярны изделия с применением сразу нескольких материалов, о которых уже упоминалось ранее, таких как силикон, нержавеющая сталь, промышленный ударопрочный ABS-пластик.

У компании iKey среди силиконовых изделий с основанием из нержавеющей стали наиболее популярны модели DT и PM (рис. 6), имеются линейки для настольного и панельного монтажа. Эти клавиатуры обладают особыми свойствами, что нашло отражение в дополнительных буквенных обозначениях в наименованиях изделий:

- IS — искробезопасные клавиатуры, имеют сертификаты взрывобезопасности Factory Mutual класса I, отделения I, групп C, D, E, F и G. Устройства включают в себя барьеры искробезопасности и специальные герметичные разъёмы, поэтому не возникает электрических токов, способных вызвать искру, и нет элементов, нагревающихся до температуры воспламенения газовой смеси;
- NI — пожаробезопасные клавиатуры, которые уже включают свойства IS (поставляются с изолирующим барьером), а также имеют соответствующие сертификаты, что делает их подходящими для тяжёлых условий работы;
- ТВ — наличие лазерного трекбола. Клавиатура включает расположенные в два ряда 24 функциональные клавиши (F-клавиши), а также дополнительный цифровой блок, что позволяет запрограммировать клавиши в

соответствии с требованиями заказчика, а это, в свою очередь, обеспечит максимально комфортную работу;

- FSR (Force Sensing Resistor) — встроенный резистивный манипулятор, чувствительный к направлению применения силы нажатия, который также является указательным устройством и выполняет функции компьютерной мыши.

У компании NSI наиболее популярны устройства серии RK — защищённые клавиатуры (IP67) из резины промышленного назначения с корпусом из пластика. Резиной обтянута верхняя рабочая поверхность (наборное поле). Данная линейка относится к классу клавиатур Full Travel (клавиши полного хода), визуально устройства похожи на знакомые нам классические офисные клавиатуры. Принцип работы клавиатур с механическими клавишами схож с тем, что применялся в прародителе всех клавиатур — печатной машинке, некоторые особенности конструктива напоминают её. Под каждой клавишей находится переключатель, нажимая на него, мы передаём сигнал процессору. Плюсы данной технологии: момент активации клавиши хорошо ощущается тактильно, что позволяет лучше контролировать набор; а также следует отметить простоту и возможность индивидуального извлечения и замены клавиш в случае выхода из строя или при необходимости чистки устройства. Недостаток подобной клавиатуры — шум при наборе, но не для каждой сферы применения эта особенность будет считаться минусом и, возможно, вообще не будет заметна.

В номере для заказа клавиатур RK компании NSI учитываются их характеристики, что нашло отражение в обозначениях:

- наличие указательного блока — TE (эргономичный трекбол 38 мм с колесом прокрутки в виде мыши),
- CT (классический лазерный трекбол



Рис. 7. Модель RKTE85, сертифицированная по IEC 60945



Рис. 8. Мобильная клавиатура AK-39

25 мм) или MB (мобильная клавиатура с кнопками мыши);

- количество клавиш — 85, 92 или 105;
- конструкция — S (настольное исполнение), F (для монтажа в панель).

Таким образом, перечисленные особенности делают оправданным применение клавиатур NSI линейки RK в различных отраслях, там, где нужны защита от влаги и пыли, надёжная и безотказная работа. Для любого применения можно подобрать как компактное устройство, так и полноразмерную клавиатуру со 105 клавишами и дополнительным цифровым блоком. В клавиатуре может быть интегрирован влагозащитный трекбол, соответственно, отпадает необходимость в использовании дополнительного устройства позиционирования (мышь и т.д.). Также в данной серии имеются модели с LED-подсветкой с регулировкой яркости. В базовой комплектации это белая подсветка, но на заказ возможен любой цвет. В дополнение скажем о том, что всеми указанными характеристиками обладают также морские исполнения данных клавиатур. Они полностью соответствуют морскому стандарту IEC 60945 (рис. 7). Рынок морских и речных навигационных систем успешно освоен разработчиками компании NSI, поэтому в её продуктивном портфеле многие линейки клавиатур и указательных устройств соответствуют морскому стандарту IEC 60945.

НА СТРАЖЕ ПОРЯДКА

Особые требования к периферийным устройствам предъявляют силовые ведомства и экстренные службы. В частности, оборудование для использования в армии (направление military) должно быть разработано в соответствии со стандартом MIL-STD-461. Для экстренных служб необходимо, например, чтобы клавиатуры были компактными, так как их применяют в основном в автомобилях. В целом же, несомненно, важны надёжность и безотказная работа устройств в условиях среды, в которой их будут применять.

Компания iKey разрабатывает решения, предназначенные как для обороны, так и для общественной безопасности. Например, военному стандарту MIL-STD-461 соответствуют модели из ранее рассмотренных серий SK и SLK, а также мобильная серия силиконовых клавиатур AK (рис. 8) для крепления на руку. Модель достаточно компактная, но при этом в ней есть указательное устройство, что позволяет легко вносить все необходимые данные в полевых условиях. Для работы в условиях плохой освещённости предусмотрена зелёная светодиодная подсветка, которая также доступна в конфигурации, совместимой с приборами ночного видения. Модель устойчиво работает при воздействии песка и грязи, так как имеет степень защиты IP68, а диапазон рабочих температур составляет

—40...+75°C. Кроме этого, соответствие стандарту MIL-STD-461 означает, что устройство предназначено для использования в условиях очень сильных электромагнитных помех.

Конечно, iKey также предлагает OEM-решения в соответствии с военным стандартом, например, клавиатуры из промышленного силикона TMLT (Thin Military OEM Keyboard — тонкие клавиатуры для военных применений). Есть как компактные исполнения без указательных устройств, так и модели с сенсорной панелью или встроенным джойстиком (рис. 9). Также в базовой комплектации встроена регулируемая светодиодная зелёная подсветка, которая опционально может быть дополнена системой ночного видения. Диапазон рабочих температур данных клавиатур составляет —32...+60°C, что делает их подходящими для работы в суровых климатических условиях.

Для экстренных служб и применения в ограниченном пространстве автомобиля производитель предлагает компактные исполнения клавиатур на 79, 86 или 88 клавиш упомянутых ранее серий SLK и SK. Среди них можно выделить надёжную силиконовую клавиатуру SL-86-911 (рис. 10), имеющую специальную аварийную кнопку и клавиши с красной светодиодной подсветкой. Обладая компактной конструкцией с крепёжными отверстиями, SL-86-911



Рис. 9. Клавиатура TMLT-890-TP-OEM-USB/PS2 со встроенной сенсорной панелью



Рис. 10. Компактная клавиатура SL-86-911 со встроенной аварийной кнопкой



Рис. 11. Клавиатура для военных приложений MKB104

надёжно вписывается в автомобильную консоль и эффективно служит в мобильных приложениях.

Среди решений компании NSI для военной промышленности и служб общественной безопасности следует отметить серию прочных полноходовых клавиатур MKB104, которая разработана в соответствии со стандартом MIL-STD-461F и представляет собой высоконадёжное устройство ввода для различных критически важных приложений (рис. 11). Клавиатуры выпускаются в двух исполнениях: настольном и для монтажа в панель. Они имеют степень защиты IP65 и диапазон рабочих температур

—40...+65°C. Также все клавиатуры данной серии оснащены подсветкой, а корпус изготовлен из алюминия с покрытием “Surtec 650”, что обеспечивает надёжную защиту от коррозии. Устройство включает в себя 104 клавиши полного хода, которые оснащены механизмом с резиновым куполом высокого качества, обеспечивающим превосходное тактильное ощущение, срок службы составляет 10 миллионов нажатий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первой части статьи приведён обзор промышленных устройств ввода информации компаний iKey, InduKey,

NSI, а во второй части будут описаны технологии производства клавиатур и те модели, о которых пока не было рассказано (короткоходовые, мембранные и т.д.).

Также будут рассмотрены маленькие, но незаменимые указательные устройства (мыши, трекболы и т.д.).

В заключение рассказа о технологиях производства клавиатур и их популярных моделях необходимо отметить, что описанные устройства ввода информации составляют лишь малую часть ассортимента продукции, поставляемой компанией ПРОСОФТ. Каждая модель обладает уникальными особенностями, а по запросу заказчика всегда возможно создание индивидуальной заказной модели клавиатуры или другого указательного устройства. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Антропов Д., Петров Т., Линник В., Фролов С. Автоматизация процесса производства технического углерода // Современные технологии автоматизации. — 2003. — № 4.

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru



NSI

iKey

InduKey

УСТРОЙСТВА ВВОДА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

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

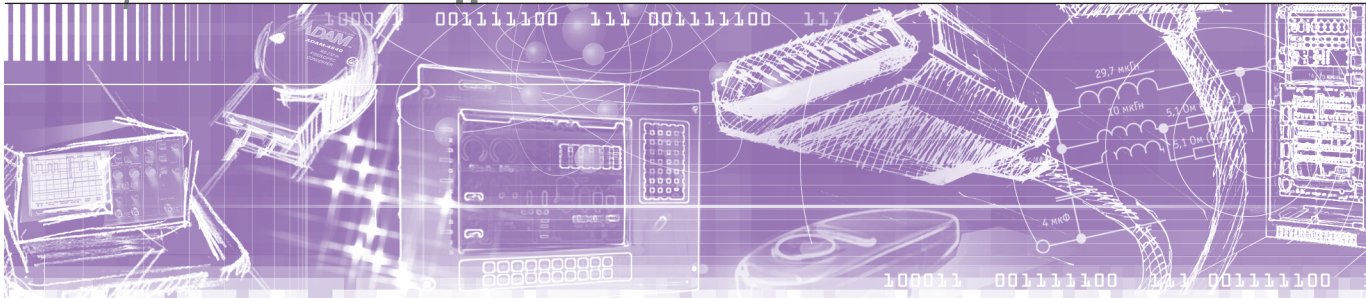
PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Реклама



Нина Процорова

Индустриальные модули памяти Apsacer

Пользовательские приложения становятся более требовательными к компьютерной системе в целом, и немаловажную роль играет оперативная память, так как от неё зависят быстродействие и надёжность работы. В статье рассматриваются различные варианты ОЗУ тайваньского производителя Арасер, который, являясь одним из лидеров сегмента промышленных модулей памяти, предлагает надёжные решения для жёстких условий эксплуатации.

Пользовательские приложения становятся всё более требовательными к объёму и пропускной способности системной памяти компьютеров. Создавая новейшие вычислительные системы, разработчики применяют самые современные компоненты, поэтому задача выбора модулей ОЗУ является одной из актуальных [1]. Для кого-то из заказчиков важным критерием выбора памяти служит ценовая доступность, для кого-то — максимальное быстродействие. При модернизации уже существующих вычислительных систем возникает необходимость наращивать объём оперативной памяти и в некоторых случаях увеличивать её быстродействие. Ведь широкомасштабное распространение компьютерной техники началось более четверти века назад, сфера её применения в промышленном производстве и в быту постоянно расширялась. Многие вычислительные системы эксплуатируются десятилетиями и до сих пор исправно выполняют своё функциональное предназначение, в связи с чем на рынке промышленных компонентов по сей день востребованы модули памяти предыдущих поколений.

Эксплуатируются такие системы в самых разнообразных условиях, поэтому при выборе модулей памяти в первую

очередь следует принять во внимание диапазон рабочих температур, наличие защитного покрытия и повышенную устойчивость к механическим воздействиям.

Очевидно, что учитывать такое множество факторов при производстве модулей памяти — задача очень сложная. Решить эту задачу способны лишь немногие производители, так как требуются уникальный опыт по разработке инновационных решений, передовые технологии производства и тестирования продукции, максимальные производственные мощности и при этом гибкая и оперативная реакция на изменения рынка.

Арасер — один из ведущих тайваньских поставщиков, специализирующийся на НИОКР, проектировании и

производстве промышленных модулей памяти DRAM (Dynamic Random Access Memory — динамическая память с произвольным доступом), оснащён полностью автоматизированным и интеллектуальным производственным комплексом на основе передовых технологий. Имея более чем 20-летний опыт работы в этой отрасли, Арасер предлагает свои решения для сфер, где требуются исключительная надёжность, долговечность и оперативная техническая поддержка: промышленность, медицина, аэрокосмическая отрасль и транспорт [2].

Форматы оперативной памяти

Рассмотрим форматы оперативной памяти, специально разработанные для

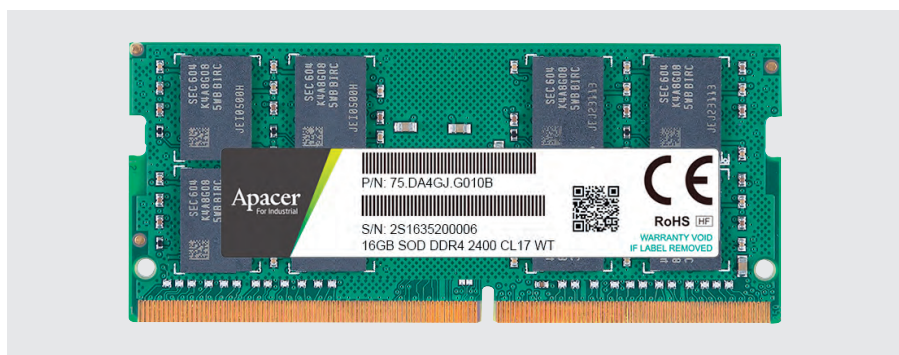


Рис. 1. Малый модуль памяти SODIMM

Таблица 1

Сравнение модулей ECC SODIMM/SODIMM

Тип модуля	ECC SODIMM		SODIMM			
Тип оперативной памяти	DDR4	DDR3	DDR4	DDR3	DDR2	DDR
Частота	2133/2400/2666 МГц	1066/1333/1600 МГц	2133/2400/2666 МГц	1066/1333/1600 МГц	533/667/800 МГц	266/333/400 МГц
Объём	4/8/16 ГБ	2/4/8 ГБ	4/8/16 ГБ	1/2/4/8 ГБ	512 МБ/1 ГБ/2 ГБ	512 МБ/1 ГБ
Напряжение	1,2 В	1,5/1,35 В	1,2 В	1,5/1,35 В	1,8 В	2,5/2,6 В
Количество выводов	260 контактов	204 контакта	260 контактов	204 контакта	200 контактов	
Разрядность шины памяти	72 разряда		64 разряда			
Высота печатной платы	1,18"			1,18"		1,25"

Таблица 2

Сравнение модулей UDIMM/ECC UDIMM с типом памяти DDR4 и DDR3

Тип модуля	UDIMM		ECC UDIMM	
Тип оперативной памяти	DDR4	DDR3	DDR4	DDR3
Частота	2133/2400/2666 МГц	1066/1333/1600 МГц	2133/2400/2666 МГц	1066/1333/1600 МГц
Объём	4/8/16 ГБ	1/2/4/8 ГБ	4/8/16 ГБ	1/2/4/8 ГБ
Напряжение	1,2 В	1,5/1,35 В	1,2 В	1,5/1,35 В
Количество выводов	288 контактов	240 контактов	288 контактов	240 контактов
Разрядность шины памяти	64 разряда		72 разряда	
Высота печатной платы	1,23"	1,18"	1,23"	1,18"

особых условий окружающей среды, которые эксплуатируются в расширенном диапазоне рабочих температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$ и имеют различные защитные покрытия.

Для встраиваемых систем, ноутбуков и компактных устройств, работающих в жёстких условиях эксплуатации, предназначены модули памяти типа SODIMM и UDIMM. SODIMM (Small outline DIMM) — малый модуль памяти DIMM (Dual In-line Memory Module — модуль с контактами, расположенными в ряд), внешне его легко отличить от других, так как он почти в два раза короче и выше их, его можно увидеть на рис. 1. Его основные технические характеристики представлены в табл. 1. UDIMM (Unregistered DIMM) — модуль без буферизации, то есть без коррекции ошибок, в связи с чем он более быстрый и дешёвый. Отличительной особенностью модуля UDIMM является то, что его можно совмещать с RDIMM. Модуль UDIMM показан на рис. 2, а его технические характеристики представлены в табл. 2.

Для применения в сетевых и серверных приложениях, в коммутаторах и мостах, компактных маршрутизаторах производятся модули памяти с коррекцией ошибок — ECC (Error-Correcting Code Memory). Модули ECC UDIMM используются для коррекции однобитовых ошибок, которые появляются в ячейках памяти при неблагоприятной

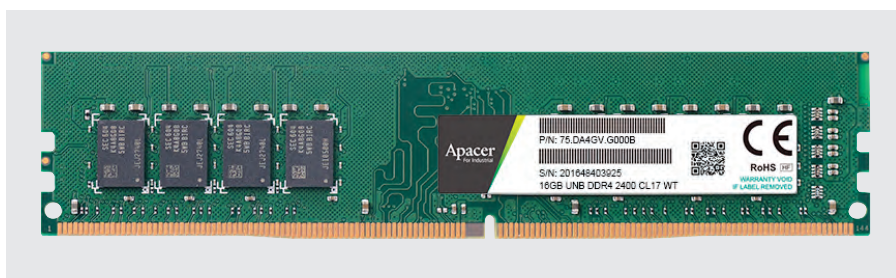


Рис. 2. Модуль без буферизации UDIMM

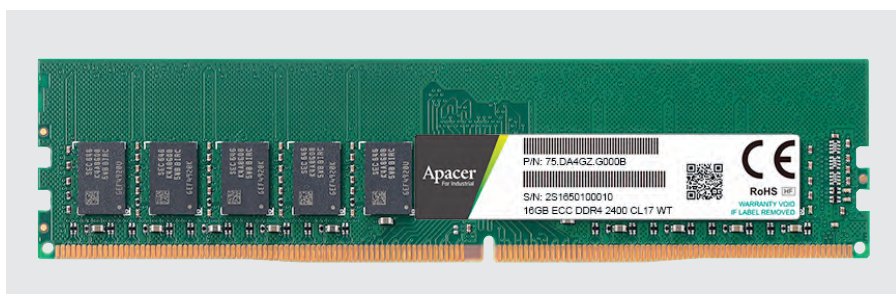


Рис. 3. Модуль с коррекцией ошибок ECC

электромагнитной обстановке внутри вычислительной системы. Внешне ECC-модули легко отличить от обычных UDIMM, они показаны на рис. 3, на каждые 8 микросхем памяти добавляется ещё по одной микросхеме, которая и хранит ECC-коды размером 8 бит на каждые 64 бита основной памяти. Технические характеристики приведены в табл. 1 и 2.

Сложные вычислительные системы, например серверы, используют чрезвычайно большие объёмы системной памяти и требуют максимальной надёж-

ности в передаче и хранении данных. Регистровые модули памяти RDIMM (Registered DIMM) представлены на рис. 4 — это модули ECC UDIMM (технические характеристики приведены в табл. 2) с дополнительным буферным регистром на шине передачи данных. Наличие буферного регистра позволяет синхронизировать и усилить электрические сигналы шины тактовых частот, команд и управляющих сигналов, снижая токовые нагрузки на шине, что даёт возможность подключить наибольшее количество модулей памя-



Рис. 4. Модуль памяти RDIMM



Рис. 5. Низкопрофильный модуль VLP

ти. Максимальную надёжность работы RDIMM-модулей обеспечивает встроенный датчик температуры. RDIMM-модули значительно дороже модулей типа ECC UDIMM и SODIMM, однако вероятность ошибки сведена к минимуму — это требуется для серверов класса Enterprise и оборудования дата-центров (ЦОД).

Для систем с ограниченным пространством, таких как небольшие промышленные компьютеры и встраиваемые системы, существуют низкопрофильные модули VLP (Very Low Profile, рис. 5), доступные для всех форматов (SODIMM, UDIMM, RDIMM, ECC). Высота такого модуля оперативной памяти составляет всего 1,8 см, что не только предотвращает механические проблемы, но и экономит пространство, которое может быть использовано для улучшения отвода тепла, уменьшения расхода энергии, сокращения коммерческих затрат и повышения стабильности системы в целом.

В транспортной инфраструктуре важно использовать компоненты, которые имеют хорошее соединение друг с другом, для защиты от вибраций. Компания Апасер создала память повышенной надёжности XR-DIMM (рис. 6) с высокопрочным 300-контактным разъёмом и монтажными отверстиями, которые эффективно предотвращают смещение или отсоединение модулей памяти из-за вибраций и ударов.

Герметичный разъём между платами позволяет избежать проблемы возможного окисления памяти при воздействии окружающей среды. Данный модуль соответствует международным стандартам MIL-STD-810G (испытания в полевых условиях) и RTCA DO-160G

(испытания бортового оборудования). Всё это повышает надёжность передачи сигналов памяти.

Типы памяти

При выборе оперативной памяти стоит обращать внимание на такие параметры, как тактовая частота и пропускная способность, буферизация и энергопотребление. Есть четыре типа оперативной памяти: DDR, DDR2, DDR3, DDR4 (DDR SDRAM — Double-Data-Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory — синхронная динамическая память с произвольным доступом и удвоенной скоростью передачи данных).

DDR — практически не используемый на сегодняшний день тип памяти, подходящий в основном для устаревшего оборудования, где часто на материнской плате нет разъёма для более современных типов ОЗУ. Апасер учитывает потребности пользователей и до сих пор поддерживает производство памяти этого типа.

Второе поколение — DDR2 — способно передавать в два раза больше информации и потребляет меньше энергии, но тем не менее это также устаревший формат.

DDR3 — память, которая по частоте, скорости и энергопотреблению обогнала предшественника вдвое, используется в ноутбуках и мобильных устройствах, является наиболее популярной по соотношению цена—качество.

Ну и наконец четвёртый тип памяти, DDR4, появился 6 лет назад и имеет увеличенную частоту, а значит, скорость передачи данных и ещё более низкое энергопотребление, но стоит дороже.

Все четыре типа памяти показаны на рис. 7.

Другие параметры оперативной памяти

У оперативной памяти, помимо частоты и энергопотребления, есть другие немаловажные параметры — тайминг и ранг.

CL (CAS Latency — Column Address Strobe Latency), он же тайминг, или параметр временной задержки сигнала. Чем ниже тайминг, тем больше будет скорость работы компьютера, но для серверов, например, чаще важна стабильность, а значит, необходимо выбирать оперативную память с высоким таймингом — DDR4. У изделий Апасер значение тайминга от 3 до 19.

Rank, или ранг, — это область модуля, образованная чипами на шине. Одноранговая память, в отличие от двухранговой, менее производительная, но имеет преимущество по стоимости. Также существуют четырёхранговые модули.

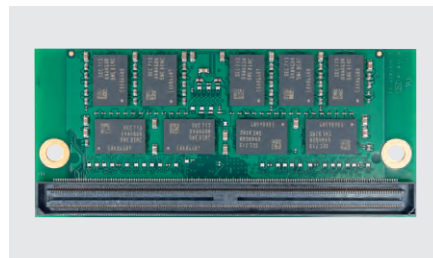


Рис. 6. Модуль XR-DIMM с высокопрочным 300-контактным разъёмом

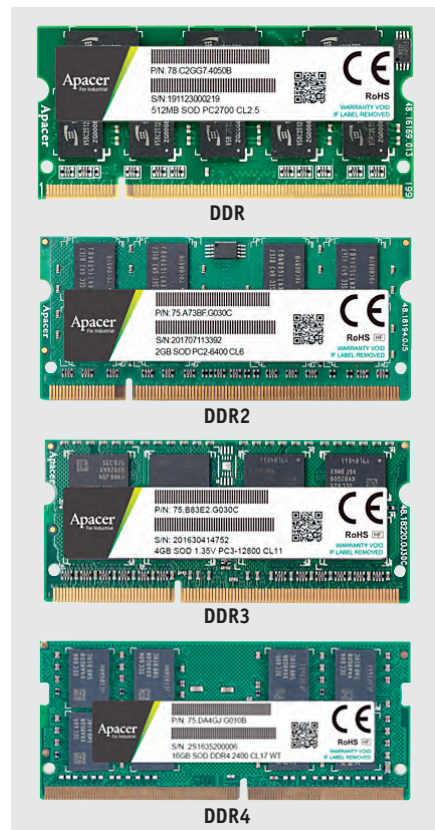


Рис. 7. Типы оперативной памяти

Таблица 3

Сравнение конформного и нанопокртия

	Конформное покрытие	Нанопокртие
Защита	От пыли, влаги, растворителей, химикатов, грибка и коррозии	
Основной используемый материал	Акрил	Парилен
Толщина слоя	0,03–0,013 мм	0,01–0,05 мм
Преимущества	• Простое нанесение и процесс сушки • Можно обнаружить при ультрафиолетовом освещении	• Образует очень тонкую плотную и устойчивую к царапинам плёнку без отверстий • Соответствует стандарту IP57 • Невидимо для человеческого глаза
Стоимость	Низкая	Высокая
Сферы применения	Для работы в суровых промышленных условиях	Высокотехнологичные применения, такие как авиакосмическая промышленность, автомобилестроение и здравоохранение
Использование	В бескорпусных модулях	

Технологии

Потребность в надёжных модулях памяти промышленного класса быстро возрастает, в связи с этим Арасег производит устройства с защитой от попадания пыли или жидкости, нанося конформное покрытие. Сравнение технологий нанесения конформного и нанопокртия представлено в табл. 3.

В сильно загрязнённой среде в воздухе имеется избыточная концентрация серосодержащих частиц (H_2S), которые могут легко реагировать с серебром (Ag), используемым в электроде, с образованием сульфида серебра (Ag_2S), являющегося непроводящим. При увеличении сульфурации значение сопротивления также растёт, что, в конечном итоге, приводит к обрыву цепи. Компания Арасег разработала модули памяти с антисульфурацией для стабильной работы в суровых условиях серосодержащей среды. Наиболее распространённый метод антисульфурации заключается в нанесении покрытия, устойчивого к сере, для защиты электрода, при этом слой защитного покрытия предотвращает реакцию серебра с серосодержащими газами и повышает устойчивость электрода к воздействию серы.

Ещё одним вариантом защитного покрытия является золотое напыление. На контактные ламели печатной платы нанесено напыление золота с толщиной слоя 30 мкм, такое покрытие способствует защите от окисления и коррозии, что обеспечивает стабильность передачи сигналов по шине.

Иногда при работе компьютера возникает торможение, в таком случае может быть переполнена оперативная память, которую необходимо почистить. Для этого можно перезагрузить компьютер, но есть опасность потерять всю информацию, если нельзя сделать со-

хранение. Компания Арасег разработала технологию Smart Read Refresh™ для приложений с интенсивным чтением. Она применяется, когда достигается порог операции чтения, чтобы данные обновлялись путём перезаписи их в другой блок для последующего использования.

Эти технологии не только помогают эффективно решать проблемы коррозии, вызванные загрязнением окружающей среды, и торможения компьютера из-за переполнения памяти, но также увеличивают общий срок службы системы и обеспечивают стабильную работу в течение долгих часов эксплуатации.

Особенности памяти АРАСЕГ

- Полная продуктовая линейка модулей памяти от DDR1 до DDR4.
- Соответствие стандартам комитета инженерной стандартизации полупроводниковой продукции JEDEC (единообразное использование символов, сокращений, терминов и определений во всей продукции).
- Способность работать в диапазоне температур $-40...+85^{\circ}C$.
- На модули памяти устанавливаются компоненты промышленного класса, в том числе резисторы повышенной точности и конденсаторы с предельной рабочей температурой $+125^{\circ}C$.
- Применение компонентов и материалов, соответствующих нормам бессвинцовых технологий (RoHS), в которых отсутствуют галогены (Halogen-Free).
- Наличие термодатчика, который контролирует температуру устройства и не допускает перегрева.
- Каждый модуль проходит проверочное тестирование в климатических камерах на крайних точках диапазона

рабочих температур и 48-часовые испытания термоциклированием.

- Модули памяти предназначены для применения в промышленных, авиационных и транспортных системах, работающих в жёстких условиях.

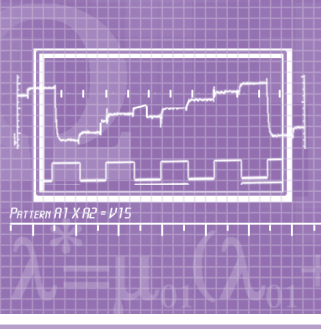
Заключение

В последнее время, в том числе из-за пандемии COVID-19, вырос спрос на онлайн-сервисы, что повлекло ускоренное развитие рынка серверов и промышленных ПК. Создавая новые вычислительные комплексы, разработчики сталкиваются с выбором между быстродействием и ценой изделий и комплектующих, в том числе оперативной памяти. Эксплуатация промышленных компьютеров и серверов происходит чаще всего в суровых условиях окружающей среды, в связи с этим необходимо, чтобы все компоненты, входящие в состав устройств, были защищены от воды и грязи, а также от перепадов температуры. Оперативная память не исключение, поэтому Арасег производит линейку DRAM с расширенным температурным диапазоном из компонентов промышленного класса, с конформным покрытием и золотым напылением, применяя самые современные технологии. ●

Литература

1. Википедия. Оперативная память [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Оперативная_память.
2. Apsar for Industrial [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://industrial.apacer.com/en-ww>.

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



Безопасность превыше всего

Юрий Широков

Более чем в 140 странах мира компания Pepperl+Fuchs, основанная в далёком 1945 году, представляет сегодня уникальное по своим характеристикам оборудование для автоматизации производств в условиях опасности для жизни и здоровья персонала и повышенной взрывоопасности. Это оборудование востребовано во множестве отраслей, и мы приведём несколько примеров удачных решений в сфере безопасного позиционирования, взрывозащиты и защиты от перенапряжений.

Безопасность человека — это то, на чем определённо не стоит экономить.

Надёжное позиционирование

Особая гордость отдела управления производством компонентов промышленного видения компании Pepperl+Fuchs — приборы нового поколения систем позиционирования safePXV и safePGV, поскольку разработка этих модулей стала серьёзным вызовом для команды (рис. 1). Но в итоге старания окупилась: разработчики Pepperl+Fuchs сделали возможным абсолютное позиционирование, удовлетворяющее нормам безопасности SIL 3/PL (стандарты SIL и PL описывают требования к предельно допустимой вероятности опасного отказа для функций безопасности), посредством единого датчика (рис. 2).

Безопасность всегда была важнейшей темой для операторов промышленных объектов, а особенную остроту она при-

обрела после вступления в силу в декабре 2009 года Директивы ЕС о безопасности машин и оборудования 2006/42/EG. Всякий раз, когда люди и машины соседствуют в процессе работы, любые риски для персонала должны быть сведены к минимуму; таким образом, функциональная безопасность приобретает особую важность в области автоматизации производства. Для того чтобы продукция соответствовала жёстким требованиям рынка, Pepperl+Fuchs потребовалось добавить функциональность безопасности в свои стандартные системы позиционирования.

Без сомнения, самой сложной задачей этого проекта было создание концепции и её последующее утверждение TÜV (Technischer Überwachungsverein — организации, осуществляющие технический надзор за оборудованием для обеспечения безопасности продукции). В процессе разработки пришлось произвести и протестировать бесчисленное множество прототипов, от большинства из

которых отказались после консультаций с TÜV: когда вы первый производитель, разрабатывающий и выпускающий такую систему на рынок, это является нормой. Но команда разработчиков извлекала уроки из каждой неудачи, пока в конечном итоге не преодолела препятствия и не создала совместимую с SIL 3/PL систему камер, представляющих собой единое устройство.

Как же компания Pepperl+Fuchs смогла достичь этого уровня безопасности с помощью лишь одного датчика? Ключом к успеху стало техническое решение — комбинация цветной ленты-матрицы с кодами данных и разноцветных светодиодов подсветки в считывающей головке. Кодовая лента имеет два наложенных друг на друга цветных кода данных — красный и синий. Двумерная камера соответственно оснащена кольцами светодиодов красного и синего свечения, которые позволяют новым системам абсолютного позиционирования считывать эти коды раздельно. Уникаль-



Рис. 1. Приборы нового поколения систем позиционирования

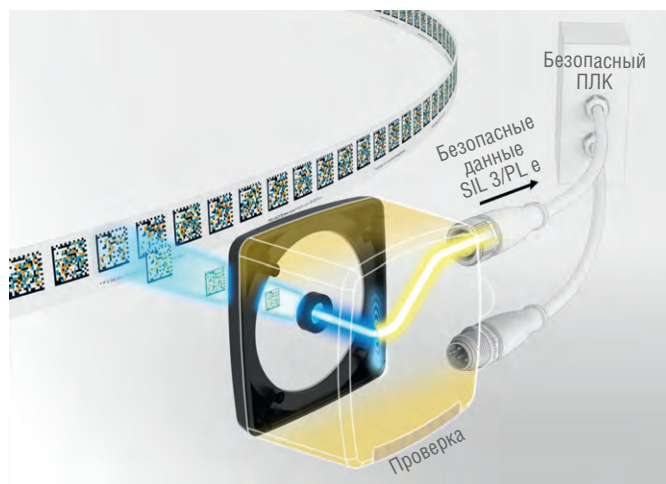


Рис. 2. Структура системы безопасного позиционирования



Рис. 3. Считывающая головка серии PXV

ная программная прошивка устройства служит центром управления системами позиционирования. Она проверяет достоверность всех данных с помощью безопасного алгоритма непосредственно в датчике и отправляет безопасные данные через интерфейс PROFINET PROFIsafe в безопасный ПЛК. Это позволяет обрабатывать данные позиционирования в соответствии с SIL 3/PL немедленно и без задействования дополнительных функциональных блоков.

Развитие технологии

Новые системы позиционирования основаны на проверенной сенсорной технологии, имеющей истоки в системе кодирования положения Pepperl+Fuchs, или сокращённо PCV (Position Coded Vision System). Представленная в 2011 году PCV произвела революцию на рынке позиционирования благодаря инновационной комбинации 2D-камеры и кодовой ленты Data Matrix. Эта технология, востребованная и сегодня, была затем усовершенствована для создания визуального контроля позиционирования, или PGV (Position Guided Vision), который используется для навигации в автоматических управляемых транспортных средствах. По сравнению со своими предшественниками системы позиционирования последнего поколения имеют большее окно считывания, которое может считывать с матрицы данных до пяти кодов одновременно. Сами коды также стали в четыре раза больше. На практике это обеспечивает многократное резервирование, поскольку расширенное окно чтения и избыточные коды матрицы данных делают систему более отказоустойчивой. Это обеспечивает надёжное позиционирование в любой момент времени, даже когда коды повреждены или загрязнены, что часто случается, например, на открытом воздухе. Эта техноло-



Рис. 4. Считывающая головка серии PGV

гия с множественным резервированием делает safePXV и safePGV наиболее надёжными системами позиционирования на современном рынке.

Участие клиентов — вернейший способ быстро адаптировать продукты к особенностям требований различных областей применения, которые так же разнообразны, как и сама технология. Систему позиционирования safePXV (рис. 3), разработанную для линейного абсолютного позиционирования, можно увидеть на монорельсовых конвейерах, кранах-штабелёрах, поворотных столах, элеваторах и ветровых турбинах. Учитывая разнообразие приложений, простота использования, безусловно, является ключевым требованием и преимуществом. Широкое окно считывания и большая глубина резкости исключают необходимость в трудоёмкой прецизионной настройке камеры, благодаря чему установка происходит быстро и просто. Система позиционирования safePGV (рис. 4) продвинулась ещё дальше. В дополнение к абсолютному позиционированию она также предоставляет все данные, необходимые для надёжного управления автоматическими транспортными средствами (AGV — Automated Guided Vehicles). Передавая положение и угол по оси Y, safePGV позволяет непрерывно корректировать отклонения от маршрута. А координата X обеспечивает соблюдение безопасного расстояния между AGV, что предотвращает угрозы для персонала. Обе системы предназначены для обработки крутых поворотов и уклонов, и даже разрывы в кодовой ленте длиной до 75 мм никак не влияют на их производительность, что особенно ценно на длинных маршрутах, объединяющих разные производственные здания. И это ещё один пример оптимизации, которая стала результатом совместной работы инженеров Pepperl+Fuchs с клиентами компании.

Жидкое золото Шотландии

Первозданная красота высокогорья с его легендарными озёрами и замками, живописный старый город Эдинбурга и уникальная традиция волынок и килтов — вот визитная карточка Шотландии. Тем не менее эксперты и ценители ассоциируют с Шотландией и всемирно известный односолодовый напиток. На севере этой маленькой страны находятся самые знаменитые в мире ликёроводочные заводы. Знаменитый шотландский напиток виски создаётся в долинах, где туман смешивается с солёным морским воздухом и ароматом ячменного солода. Виски производят в Шотландии на протяжении многих веков, а чтобы разлитый в большие дубовые бочки прекрасный напиток приобрёл отменный вкус, требуются годы или даже десятилетия (рис. 5).

Старинные рецепты и современные технологии

Итак, Шотландия является крупнейшим производителем виски в мире. Многие из всемирно известных ликёроводочных заводов были основаны ещё в XVIII веке и работают по сей день. С тех пор некоторые из них выросли в крупные корпорации, доминирующие в производстве известных брендов виски и давно перешедшие на современные технологии. Для производства огромных объёмов при одновременном соблюдении строгих требований с точки зрения сохранения высоких качеств виски требуется сложный и надёжный процесс. Для созревания и полного раскрытияпряного, дымного, цветочного или фруктового вкуса этот эксклюзивный напиток выдерживается в деревянных бочках. Однако перед розливом по бочкам ингредиенты должны быть точно и качественно обработаны. Основные ингредиенты виски — ячменное зерно, вода и солодовые дрожжи. Зерно тщательно измельчают, превращая в пюре, и смешивают с дрожжами и водой для активации процесса ферментации. Затем перебродивший продукт подвергают дистилляции. Производственная цепочка включает ряд процессов, которые происходят в потенциально взрывоопасных средах. Пыль и газы, сопутствующие работе мельниц, чанов с пюре и камер брожения, могут создавать взрывоопасную атмосферу внутри зданий. Эти зоны классифицируются в основном как зоны 2. По этой причине на подобных предприятиях существуют специальные



Рис. 5. Традиционные медные дистилляторы тесно соседствуют с современной электроникой



Рис. 6. Дубовые бочки на складах в подвале завода



Рис. 7. Элементы инфраструктуры FieldConnex от Pepperl+Fuchs



Рис. 8. Цех с дистилляционными установками

нормы по защите от возгорания. Это означает, что системы автоматизации винокурни должны также соответствовать действующим нормам для взрывоопасных зон. Один из всемирно известных производителей шотландского виски недавно обновил свои панели управления и системы передачи сигналов. В результате теперь можно точно контролировать используемые на ликёро-водочном заводе полевые устройства и клапаны, гарантируется также и надёжность передачи сигналов (рис. 6).

Цифровая точность

Точные измерения и надёжная передача данных имеют решающее значение для обеспечения стабильно высокого качества обработки сырья. В зависимости от величины ликёро-водочного завода и количества установок для одного только процесса дистилляции может потребоваться до 200 регулирующих клапанов. При перенаправлении команд управления на клапаны производитель виски полагается сегодня на систему дистанционного ввода-вывода LB от Pepperl+Fuchs, сертифицированную для зоны 2 (рис. 7). Она подключает датчики и исполнительные механизмы к панели управления через PROFIBUS

DP и представляет собой модульную систему, которая транслирует сигналы между полевыми устройствами во взрывоопасных зонах и панелями системы управления. Благодаря такому удалённому вводу/выводу удаётся прекрасно сочетать преимущества традиционных технологий и современные решения: все работающие технологии fieldbus сохранены, а система удалённого ввода-вывода связана с шиной новой системы управления. Система LB для зоны 2 впечатляет своей гибкостью при подключении как искробезопасных, так и неискробезопасных цепей, а также сочетанием различных типов взрывозащиты.

PROFIBUS PA используется на предприятии для подключения всех измерительных полевых приборов, в том числе для измерения уровней наполнения, давления, расхода и температуры. Цифровой протокол передачи данных PROFIBUS PA с технологией FieldConnex fieldbus отвечает требованиям, касающимся точных измерений и передачи сигналов. Размещённые в диспетчерской комнате концентраторы FieldConnex PROFIBUS объединяют защитные устройства на полевом уровне. Это снижает затраты на коммуникационные сети и упрощает доступ к ди-

агностической информации. Конфигурация сети выполняется с использованием файлов GSD (General Station Description – файл описания устройства). По сети PROFIBUS PA конфигурация, аварийные сигналы и диагностические данные от полевых устройств передаются в систему технического обслуживания, что позволяет в любое время полностью контролировать промышленные установки. Чтобы предотвратить излишний поток информации или сигналов тревоги, данные фильтруются: оператор завода по производству виски получает только необходимые для работы значения, включая общий сигнал тревоги в случае неисправности, а технический персонал имеет полный доступ ко всем другим сервисным данным (рис. 8).

Концентраторы PROFIBUS Power Hub в диспетчерской подключают и питают полевые устройства через сеть PROFIBUS PA. До внедрения модулей удалённого ввода/вывода в корпусе из нержавеющей стали клапаны работали с использованием плат ПЛК с подключением «точка-точка». Благодаря развёртыванию системы LB в зоне 2 удалось оптимизировать кабельную разводку и затраты на монтаж. Кроме того, владель-

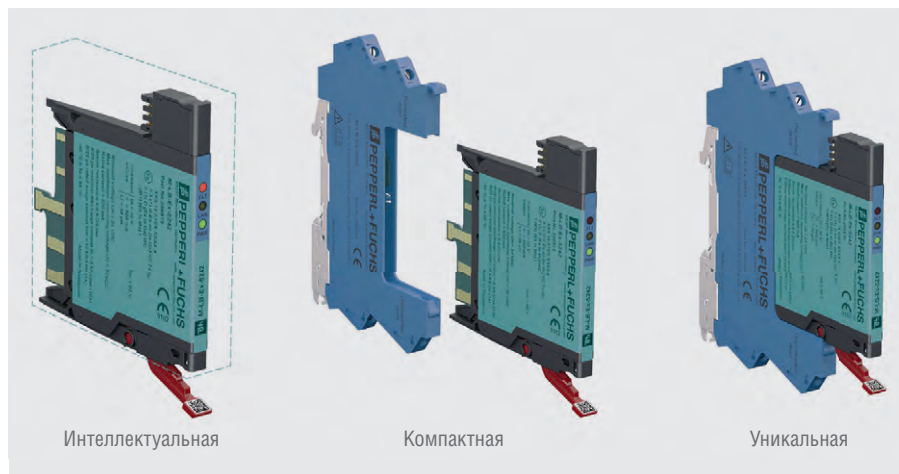


Рис. 9. Преимущества системы M-LB-5000

цы шотландского ликёро-водочного завода высоко оценили возможность удалённой конфигурации и доступа к диагностическим данным измерительной техники. По мнению инженеров-технологов завода, использование PROFIBUS DP, PROFIBUS PA и цифровой инфраструктуры Pepperl+Fuchs оказалось очень эффективным с точки зрения экономии средств. Оно сводит к минимуму объёмы технического обслуживания и ремонта, а также отвечает высоким требованиям производства.

ЭТАЛОН ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

Редко красота и опасность соседствуют столь тесно, как в этом природном чуде: какими бы завораживающими ни были освещающие небо вспышки молний, последствия удара молнии разрушительны. С ударами молний связаны и совершенно загадочные истории. Трудно поверить, но это правда: бывший рейнджер американского национального парка Рой С. Салливан был невероятным образом поражён молнией восемь раз и каждый раз отделывался лишь незначительными травмами. Его

случай даже был увековечен в «Книге рекордов Гиннесса». Статистические данные о грозах на планете в той же степени невероятны: по оценкам экспертов, в любой момент времени на планете происходит от 2000 до 3000 гроз, являющихся источником до 30 миллионов вспышек молний ежедневно. Большинство ударов молний приходится на регионы Южной Америки, экваториальную Африку и Азию. Поэтому неудивительно, что первые работы над темой молниезащиты и защиты от перенапряжений начались именно в Азии.

Волна-убийца...

Молния разряжается в течение десяти микросекунд, создавая токи до ста килоампер при напряжениях несколько мегавольт, и может почти мгновенно нагреть окружающий воздух до $+30\,000^{\circ}\text{C}$, что более чем в пять раз превышает температуру поверхности Солнца. Если такая стихийная сила природы поражает незащищённые промышленные предприятия, это может привести к катастрофическим последствиям: пожарам, повреждению электроники, выходу из строя всей системы автоматизации, а также повреждению или полному разрушению зданий, не говоря уже об опасности для жизни людей. К счастью, вероятность прямого удара молнии чрезвычайно мала, но это только верхушка айсберга — воздействие непрямого удара молнии часто недооценивается. Даже если эпицентр удара молнии находится в нескольких сотнях метров, возникающие всплески напряжения тоже могут привести к выходу из строя всей электрической системы. Перенапряжения, вызванные прямыми или непрямыми ударами молнии, а также являющиеся следствием переходных процессов при переключениях, остаются одной из самых распространённых причин

повреждения электронных систем. По этим причинам современная защита от перенапряжений является инвестицией в повышение эксплуатационной надёжности и доступности оборудования. Но как создать надёжное защитное оборудование (рис. 9) и что необходимо при этом учитывать?

... и надёжная защита

Основным требованием заказчиков был модуль защиты от перенапряжения цепей измерения и управления, устанавливаемый на DIN-рейку, но само по себе это ни в коем случае не стало большой проблемой. Особенным новый модуль защиты от перенапряжения делает совокупность дополнительных функций. Устройство было задумано легко настраиваемым без специальных инструментов. Оно также должно было индигировать как факт аварии, так и собственную неисправность. В идеале для его технического обслуживания не потребуются никаких экспертных знаний, а система защиты от перенапряжений будет оставаться практически незаметной в процессе общей эксплуатации установки.

Компания Pepperl+Fuchs накопила обширные знания в области защиты от перенапряжений, дополненные многолетним опытом в области защиты от взрыва, аналоговых технологий и производства интерфейсных модулей. На этапе разработки с помощью высокоскоростных камер делались видеозаписи для анализа поведения сильноточных контактов во время переходных процессов, связанных со всплесками напряжения. Скорость записи 50 000 кадр/с позволила детально изучить каждую мелочь, и это помогло оптимизировать конструкцию контактов. Ключевую роль в успешной работе над проектом сыграло также тесное сотрудничество с опытными в сфере молниезащиты коллегами на производственной площадке в Сингапуре. В результате компания Pepperl+Fuchs разработала встраиваемую систему защиты от перенапряжения с шириной модуля всего 6,2 мм.

Система в модульном исполнении M-LB-5000, упакованная в компактный корпус и оснащённая запатентованной функцией диагностики, — образец передовых технологий в области промышленной защиты от перенапряжений (рис. 10). Она состоит из встроенного непосредственно в сигнальную цепь базового модуля и сменного модуля защиты. При такой малой ширине они образуют чрезвычайно узкий съёмный мо-

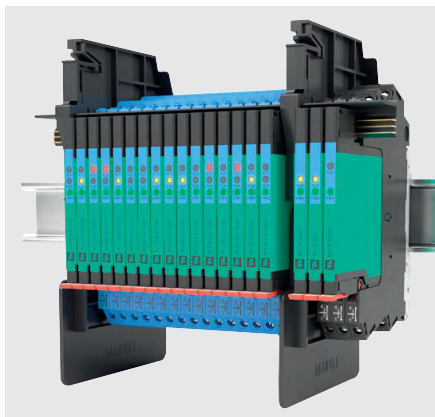


Рис. 10. Компактность системы — одно из важнейших достижений разработчиков

дуль защиты от перенапряжений. Интегрированная в него диагностическая функция также является уникальной — модуль сигнализирует о собственном состоянии, как в распределительном шкафу, с помощью легко читаемого светового индикатора, так и на панели управления, а также выдаёт предупреждение перед возможным отказом. Это позволяет легко проверить систему защиты от перенапряжений в соответствии с EN 62305-3 (Physical Damage to Structures and Life Hazard — физическое повреждение конструкций и опасность для жизни), значительно сократить расходы на эксплуатацию на протяжении жизненного цикла изделия и заранее спланировать сервисное обслуживание. Встроенная функция изоляции позволяет проводить тестирование при вводе модулей в эксплуатацию и их замене во время работы.

Детали устройства

Функционально модуль защиты M-LB-5000 можно представить так, как это показано на рис. 11.

Разрядник представляет собой герметичную заполненную инертным газом трубку (газоразрядная трубка — ГРТ).

Когда разность потенциалов на входах ГРТ достигает определённого уровня, газ ионизируется и образуется электрическая дуга. В результате сопротивление ГРТ резко снижается, а напряжение на ней падает. Параметры ГРТ могут меняться в зависимости от числа и энергии пробоев вплоть до выхода ГРТ из строя.

Ограничительные стабилитроны представляют собой приборы, специально разработанные для защиты чувствительной электроники. P-N-переход с большой площадью поверхности гарантирует высокий уровень токовой нагрузки. При условии работы в пределах, указанных в спецификации, износу эти компоненты не подвержены.

Первичная обмотка трансформатора и катушка индуктивности служат элементами развязки входа и выхода устройства. Это необходимо для того, чтобы ограничивающий эффект стабилитронов не влиял на изменение напряжения на входе, которое (при достижении определённого уровня) должно вызывать пробой на землю и зажигание дуги в газоразрядной трубке. Трансформатор служит также гальванической развязкой для подключения контрольно-измерительной цепи.

Диагностической цепью MLB 5000 контролируются следующие параметры:

- количество пробоев газоразрядной трубки;
- температура кремниевых компонентов в ограничительных диодах;
- внутренняя температура модуля защиты от перенапряжения.

СКВОЗЬ ЛЮБЫЕ ПРЕГРАДЫ

В горах или в глубинах земли тоннели пронизывают целые горные хребты и проходят под реками и морями. Они сокращают маршруты и снижают напряжённость на наших дорогах. Они соединяют города, страны или даже континенты (рис. 12).

Вибрация земли при прокладке тоннеля ощущается как землетрясение, а шум просто оглушает. Гигантские машины с грубой силой перемалывают скалу на кусочки. Независимо от того, предназначен тоннель для движения автомобильного или железнодорожного транспорта, чтобы увидеть свет в его конце, потребуется удалить огромное количество измельчённой породы. Для этой работы используются тоннелепроходческие комплексы (ТВМ — Tunnel Boring Machine), например, производства Herrenknecht. Эти огромные машины могут быть длиной в несколько сотен метров при впечатляющем диаметре до 19 метров. На различных производственных участках Pepperl+Fuchs обеспечивает условия взрывозащиты, необходимые для безопасности. Дело в том, что строительство тоннеля связано с некоторыми особыми условиями: если газосодержащие породы и почвенные образования создают взрывоопасно высокую концентрацию метана, бурение должно автоматически прекращаться и электропитание установок отключаться. Причём останавливаться должны не только приводы буров, обесточивать необходимо даже все системы связи. Однако это требование является проблематичным с точки зрения функционирования важного навигационного блока и системы аварийной эвакуации ТВМ, поскольку они имеют решающее значение для безопасности персонала.

Лазерная навигационная система, производимая компанией VMT GmbH, входящей в группу Herrenknecht, фиксирует точное положение и схему движения ТВМ в режиме реального времени и, следовательно, предоставляет операторам машины жизненно важную информацию для точного контроля работы. Однако в случае короткого неза-

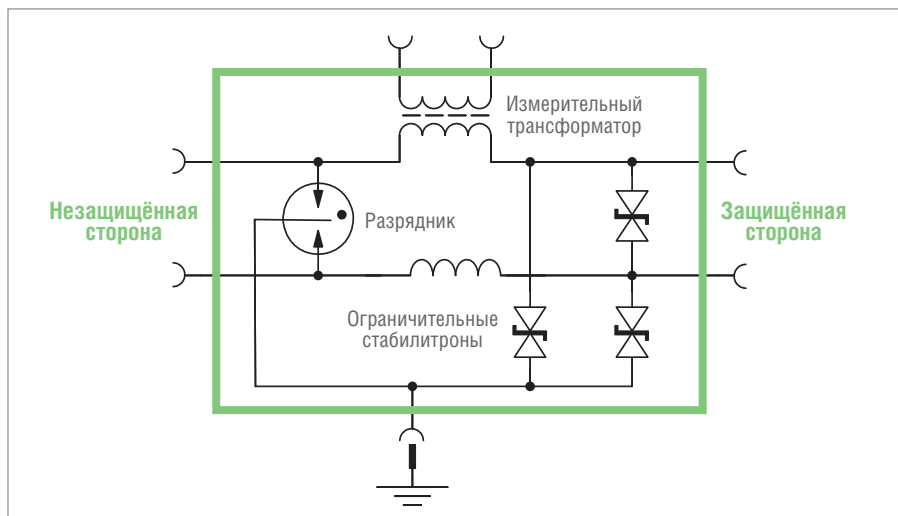


Рис. 11. Структура модуля защиты системы M-LB-5000



Рис. 12. Строящийся тоннель



Рис. 13. Взрывозащищённый шкаф с элементами обеспечения безопасности

планированного прерывания работы системы все сохранённые данные будут потеряны, что является фатальным для хода строительных работ. Чтобы предотвратить потерю данных от блока навигации при отключении питания во время утечки газа, имеется аварийный резервный источник бесперебойного питания (ИБП), поддерживающий работу компьютера во время такого контролируемого отключения. В случае опасности взрыва важна также работоспособность системы аварийной эвакуации ТВМ. Согласно правилам, чтобы обеспечить безопасную эвакуацию тоннеля, эта система должна оставаться включённой не менее 60 минут. Как только штатная подача энергии преры-

вается, включается другой ИБП, так что такие системы, как освещение вдоль спасательных маршрутов, по-прежнему надёжно работают в опасных условиях.

Безопасность в квадрате

Поскольку ИБП тоже может представлять собой потенциальный источник воспламенения во взрывоопасной атмосфере туннеля, обе компании искали партнёра, обладающего опытом в области методов обеспечения взрывозащиты. Компания Pepperl+Fuchs подказала правильное решение: ИБП, установленный в прочном взрывозащищённом корпусе (Ex d), теперь надёжно защищён. Станции управления, также размещённые в корпусах повышенной

безопасности (Ex e), упрощают доступ к клеммам и сигнальным кабелям. Оборудование Ex de было спроектировано, изготовлено и сертифицировано в Центре инженерных решений Pepperl+Fuchs (SEC — Solution Engineering Center) в Бюле, Германия (рис. 13). Даже если взрывоопасная атмосфера проникнет в прочный корпус Ex d, он в случае взрыва предотвратит воздействие на окружающую среду установки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Продукция компании, безусловно, пользуется заслуженной репутацией на мировом рынке, но сейчас хотелось бы сказать не об этом. В статье мы привели несколько примеров удачных применений изделий и технологий компании Pepperl+Fuchs, каждый из которых иллюстрирует тесное сотрудничество инженеров компании с заказчиками в процессе разработки или доработки технических решений. Способность и готовность компании живо реагировать на требования рынка и пожелания заказчиков особенно ценна в ходе совместной работы над сложными проектами, где требования зачастую бывают уникальными и не укладываются в возможности «коробочных» продуктов. ●

Статья подготовлена по материалам журнала Pepperl+Fuchs "Amplify"

E-mail: textoed@gmail.com

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Сотрудничество «Авантикс» и МЦСТ

ООО «Авантикс», российский производитель вычислительной техники в промышленном исполнении, и АО «МЦСТ», разработчик новейших отечественных микропроцессоров «Эльбрус», заключили соглашение о стратегическом сотрудничестве с целью развития отечественных решений для цифровизации промышленности. В частности, планируется совместная работа над расширением линейки промышленных компьютеров AdvantiX «Брусника».

«Авантикс» развивает линейку доверенных вычислительных платформ «Брусника» почти два года. В начале 2019 года был выпущен промышленный безвентиляторный компьютер AdvantiX ВКП-Б2/ЭЛ4С на базе отечественного процессора «Эльбрус-4С» для монтажа в 19-дюймовую стойку. Это первое безвентиляторное решение формата 2U промышленного исполнения на рынке систем на базе архитектуры «Эльбрус». В компьютере AdvantiX ВКП-Б2/ЭЛ4С используется система

кондуктивного охлаждения, разработанная и реализованная специалистами компании «Авантикс». В дальнейшем семейство «Брусника» пополнилось системами с воздушным охлаждением ВКП-В2/ЭЛ4С на базе четырёхъядерного процессора «Эльбрус-4С» и ВКП-В2/ЭЛ8С на базе восьмijядерного ЦПУ «Эльбрус-8С».

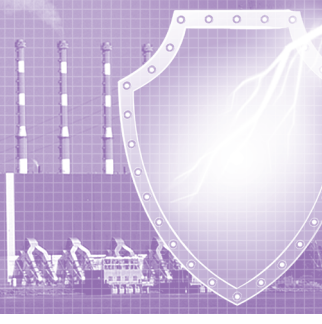
Новый этап сотрудничества с АО «МЦСТ» позволит компании «Авантикс» оперативно разработать более производительные безвентиляторные решения на базе процессора «Эльбрус-8СВ» для ответственных применений, которые востребованы для широкого круга задач, когда необходимо уверенно работать с критически важной информацией.

Новые устройства займут нишу надёжной отечественной вычислительной техники, по-

скольку все ключевые компоненты, как программные, так и аппаратные, созданы силами специалистов российских компаний. В разработках по данному направлению «Авантикс» фокусируется на промышленном исполнении компьютеров, призванных расширить использование отечественных процессоров семейства «Эльбрус» для различных промышленных и критически важных применений, в том числе и в сферах транспорта, энергетики, в нефтегазовом секторе.

— Соглашение о стратегическом сотрудничестве с АО «МЦСТ» — важный шаг для нашей компании. Мы сможем расширить линейку компьютеров на базе отечественных процессоров «Эльбрус», предлагая своим заказчикам надёжное российское решение. Наши клиенты смогут приобрести безвентиляторные системы для решения своих ответственных задач и уверенно работать с информацией, не беспокоясь о её возможной утечке, — комментирует начальник отдела промышленных компьютеров ООО «Авантикс» Дмитрий Кабачник. ●





Системы видеонаблюдения и видеоаналитики в транспортной инфраструктуре

Марина Воскресенская

В статье рассмотрены основные направления видеонаблюдения в транспортной инфраструктуре: видеонаблюдение на станции, наземном и железнодорожном транспорте. Рассмотрены основные требования к программно-аппаратному комплексу для построения системы видеонаблюдения и приведены примеры на базе оборудования Vivotek и Advantix с применением программного обеспечения Revisor Lab.

Современные люди стремятся к активному контакту и расширению коммуникаций, перемещаются между странами, городами и внутри мегаполисов, преодолевая значительные расстояния в короткие промежутки времени, пользуясь различными видами транспорта. Удобная и качественная транспортная система уже настолько активно используется нами в жизни, что мы не задумываемся, сколько времени мы бы тратили, если бы эта инфраструктура не развивалась. Но транспортные системы влияют не только на нашу активную жизнь, а являются даже одним из столпов существования государства. Сегодня транспортно-логистическая составляющая служит неотъемлемой частью коммерческой деятельности практически любой производственной компании, так что влияние этого компонента на себестоимость продукции и на итоговые финансово-экономические показатели предприятия оказывается существенным. От состояния транспортной инфраструктуры зависит дальнейший рост ВВП в целом и экспортный потенциал в частности. Без дальнейшего развития инфраструктуры сложно будет представить пространственное развитие страны. Поддержание и строительство транспортной инфраструктуры сегодня — это вклад в завтрашний рост экономики и улучшение социальной сферы [1].

Прогресс на транспорте отражает уровень цивилизационной зрелости общества, по нему можно судить об эф-

фективности экономики и её организации. Например, в Японии транспорт представляет собой бурно развивающуюся отрасль экономики, призванную обеспечить удовлетворение возрастающих требований промышленности и населения к скорости и комфорту перевозок. С этим связано значительное повышение в последние годы объёма авиационных перевозок и расширение сети высокоскоростного железнодорожного транспорта [2].

К сожалению, 2020 год ударил по транспортной инфраструктуре: в связи с пандемией многие границы между странами были закрыты, грузоперевозки приостановлены, прерваны пассажирские перевозки по всему миру. Однако это не остановило модернизацию, и в транспортной инфраструктуре продолжается наращивание технологий, улучшение текущих систем, выпуск новых интеллектуальных транспортных средств.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

Интеллектуальный транспорт — это уже не фраза будущего, а современные реалии. Многие страны активно развивают железнодорожный транспорт, разрабатывают и внедряют электроавтобусы, увеличивают пассажиропоток в метро и пригородных поездах. Растёт количество скоростных автодорог с видеомониторингом скорости проезжающих автомобилей не только в одной

точке, но и на промежутке пути. Модернизируется железнодорожный транспорт: поезда теперь более строго следуют расписанию, появляются удобные информационные табло в вагонах, ведётся видеонаблюдение с целью предотвращения актов вандализма, автоматизируется система управления транспортными путями. Авиатранспорт тоже не стоит на месте: выпускаются новые комфортные самолёты, улучшаются бортовые системы и системы контроля воздушного судна, автоматизируются системы авиационных грузоперевозок.

Вместе с развитием транспорта модернизируются системы контроля пассажиров, подсчёта потока людей, совершенствуются антитеррористические меры, улучшаются бортовые системы и автоматизируются системы управления транспортными средствами.

Всё больше систем теперь не испытывают влияние человеческого фактора, а работают автоматизированно и независимо. Именно поэтому крайне важно выбирать отказоустойчивые системы, сертифицированные для использования в транспортной инфраструктуре, защищённые от перепадов температур и помех.

ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ

Система видеонаблюдения на транспорте — это первоочередной фактор обеспечения безопасности пассажиров. Видеокамеры позволяют осуществлять



Рис. 1. Широкоугольная камера MS9390-NV

мониторинг происходящих в салоне или на станции событий, анализировать и зачастую предотвращать акты правонарушений и вандализма. Системы видеонаблюдения и видеоаналитики в транспортной инфраструктуре можно поделить на несколько независимых направлений: видеонаблюдение на станции или вокзале, наблюдение в салонах наземного транспорта, например автобусов или маршруток, и видеонаблюдение на железнодорожном транспорте. Рассмотрим более подробно особенности оборудования и программного обеспечения на каждом участке.

Видеонаблюдение на станции, перроне или в аэропорту

Залы ожидания, перроны, билетные кассы — все они встречают пассажира по прибытии на вокзал или в аэропорт, и все эти места являются потенциально опасными зонами. Огромные скопления людей — пассажиров и встречающих, закрытый громоздкий багаж, громадные помещения — всё чревато потенциальной опасностью. Все современные аэропорты и вокзалы оборудованы на входе специальными рамками для обеспечения безопасности пассажиров и встречающих. Также на входе в здания устанавливаются камеры, фиксирующие подозрительные действия людей. При этом устройства должны выдерживать постоянные перепады температуры, так как в дверях в холодное время года регулярно циркулирует холодный воздух. Немаловажен и широкий угол обзора, позволяющий охватить как можно большее пространство одним устройством. Например, для задач видеонаблюдения оптимально подойдет камера Тайваньского производителя систем безопасности Vivotek MS9390-NV (рис. 1). В данном устройстве заключены две широкоугольные



Рис. 2. Скоростная поворотная камера SD9374-EHL

камеры, соединяющие видеопоток в единое целое без искажения изображения. Высокое разрешение съёмки, широкий угол обзора и сжатие видео позволяют передавать изображение с одной камеры, уменьшив объём потокового видео до минимума. Однако для исключения влияния человеческого фактора одного аппаратного решения недостаточно, и важно также подключить систему анализа видеок кадров, или видеоаналитику. Современные российские разработчики видеоаналитики не уступают иностранным коллегам и предлагают качественные решения для анализа видеопотока. Один из ярких примеров — компания из Калуги Revisor Lab, постоянно модернизирующая свои решения и расширяющая список аналитических модулей. Самым нужным в местах массовых скоплений людей на входах в здания является модуль распознавания лиц, он необходим для уведомления служб безопасности и охраны о появлении потенциально опасных личностей. Эта система поможет быстро идентифицировать преступников, занесённых в базу данных, и проинформировать об этом службу безопасности. Также она поможет быстро найти интересующее лицо в базе данных благодаря системе быстрого поиска лиц.

Внутри вокзала или аэропорта важно оперативно отслеживать и предотвращать акты вандализма, массовые скопления людей, чрезвычайные ситуации. Современный программно-аппаратный комплекс позволяет быстро и оперативно реагировать на ситуации и зачастую предотвращать их. На больших открытых территориях удобно использовать



Рис. 3. Панорамная обзорная камера FE9380-NV

комплексное решение поворотной скоростной и обзорных камер. Это решение поможет быстро приблизить интересующую оператора системы подозрительную область и детально рассмотреть происходящее. Например, камера SD9374-EHL (рис. 2) с разрешением 4 Мпк имеет 36-кратный оптический зум и за одну секунду успевает повернуться на 300°. Для общего обзора территории подойдёт устройство FE9380-NV (рис. 3) — панорамная камера с углом обзора 180° и разрешением 5 Мпк. К этим устройствам можно подключить программный модуль Revisor, благодаря которому у оператора появится возможность управлять скоростной поворотной камерой, выделив мышью объект или область в видеопотоке обзорной камеры, и вывести на экран изображение заинтересовавшего объекта или области, при этом не прерывая наблюдение за общей ситуацией. Также можно подключить модуль оставленных предметов, позволяя быстро отследить, кто и в какой промежуток времени преднамеренно или случайно оставил багаж. Модули обнаружения дыма или огня, а также детектор громкого звука помогут оперативно отреагировать на нештатные ситуации и быстро устранить их последствия.

Все системы видеонаблюдения и видеоаналитики необходимо подключать к мощному вычислителю, ведь каждый сбой может повлечь за собой потенциальную опасность для пассажиров. Система должна не только бесперебойно работать в круглосуточном режиме, но и быть необслуживаемой, с мощным процессором, обладать возможностями резервирования для защиты от потери данных и большим количеством дисков для хранения информации. Российский производитель «Авантикс» давно зарекомендовал себя как надёжный поставщик решений для хранения данных,

предлагая своим заказчикам целую линейку серверов и систем хранения данных Intellect. Среди входящих в эту линейку устройств всегда можно подобрать оптимальное решение для хранения и обработки видеопотока по оптимальной для заказчика стоимости.

Наблюдение в наземном транспорте

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики [3] в 2018 году объём перевозок автобусным транспортом составил более 122,5 млрд пассажиро-километров (величина, полученная путём умножения количества перевезённых пассажиров на каждом участке маршрута на расстояние перевозки по данному участку с последующим суммированием указанных произведений), что делает наземный транспорт одним из лидеров по количеству пассажиров, использующих общественный транспорт. Крайне важно обеспечить системами безопасности столь массовый транспорт, однако оборудование должно выдерживать непростые условия эксплуатации. Эти условия определены в стандарте E-Mark, описывающем требования к оборудованию, применяемому на транспорте. Например, камера MD8563-DEH (рис. 4), разработанная специально для применения на транспорте, полностью соответствует данному стандарту. Устройство оснащено жёстким винтовым разъёмом M12 для подключения к вычислителю, что позволяет не беспокоиться о надёжности передачи данных. Камера работает в расширенном диапазоне температур $-40...+70^{\circ}\text{C}$, диапазон входного напряжения составляет 8–36 В постоянного тока, она имеет степень защиты от попадания пыли и воды IP67 и ударопрочность IK10 благодаря ме-

таллическому корпусу. Все эти качества вместе с разрешением Full HD (1920×1080 пикселей) позволяют вести высококачественную съёмку происходящего в транспорте без перебоев. К камере можно подключить различные модули видеоаналитики Revisor Lab, необходимые для наблюдения внутри салона. Например, можно использовать модули выявления забытых предметов, обнаружения дыма или огня, сопровождения движущихся объектов. Немаловажно подключение модуля распознавания лиц для последующего быстрого поиска конкретного пассажира автобуса. Для мониторинга происходящего в кабине водителя рекомендуется использование миниатюрной камеры MD8565-N (рис. 5), отличающейся наличием невидимой человеческому глазу ИК-подсветки дальностью 10 м, позволяющей вести качественную съёмку кабины водителя в тёмное время суток, не отвлекая его внимания. Для аналитики подсчёта пассажиропотока Vivotek предлагает решение SC8132 – 3D-подсчёт проходящих людей. Устройство устанавливается над входом или выходом в транспортное средство и с точностью до 98% учитывает и хранит данные о количестве вошедших и вышедших за интервал времени людей. Важно, что не подсчитываются рюкзаки, домашние животные и прочие посторонние объекты, а люди в толпе чётко разделяются при правильной настройке. Данная система поможет проанализировать количество пассажиров, воспользовавшихся транспортом, и сравнить с количеством пассажиров, оплативших проезд, а также подсчитает количество входящих и выходящих пассажиров на каждой остановке. В качестве вычислителя для системы можно использовать бортовой компьютер

AdvantiX, оснащённый надёжными сетевыми разъёмами M12 и имеющий широкий диапазон питающего напряжения. Благодаря такому комплексному решению система видеонаблюдения будет надёжно работать длительное время, проводя запись и анализ происходящего в салоне.

Решения для видеонаблюдения и аналитики на железнодорожном транспорте

Значительные перепады температур, высокие скорости, колебания напряжения – оборудование для видеонаблюдения и видеоаналитики, установленное на железнодорожном транспорте, должно отвечать самым серьёзным требованиям эксплуатации. Стандарт EN 50155, описывающий требования к железнодорожному оборудованию, включает в себя работу в широком диапазоне температур, вибро- и ударостойкость, работу в расширенном диапазоне входного напряжения, поэтому, когда оборудование получает такой сертификат, его смело можно устанавливать в подвижном составе. Для видеонаблюдения в открытом салоне поезда (например, в электричках) можно установить панорамную камеру Vivotek FE9582-EHNV (рис. 6), имеющую разрешение 5 Мпк, работающую в широком диапазоне температур от -40°C , угол обзора которой достигает 180° . Такая камера может записать происходящее во всём салоне, сэкономив средства на установку нескольких устройств. Программный модуль Revisor Lab развёртки изображения с панорамных камер позволит удобно и без искажений просматривать изображение с камеры без потери качества изображения. Для видеонаблюдения на входе в вагон и в тамбуре подойдёт ком-



Рис. 4. Камера для наземного транспорта MD8563-DEH



Рис. 5. Миниатюрная камера MD8565-N для установки в кабине водителя



Рис. 6. Панорамная камера для железнодорожного транспорта FE9582-EHNV



Рис. 7. Камера для установки в тамбуре MD9560-H



Рис. 8. Ультразащищённая камера MD8564-EH

пактная камера MD9560-H (рис. 7) благодаря возможности вести качественную съёмку в условиях перепада освещённости и температур.

Камера поставляется в металлическом корпусе со степенью защиты корпуса от внешних механических воздействий IK10, благодаря чему злоумышленникам будет крайне сложно вывести её из строя.



Рис. 9. Установка камер в кабине локомотива



Рис. 10. Наружная установка камер в поезде дальнего следования

Интересным решением от Vivotek является камера MD8564-EH (рис. 8), разработанная специально для установки вне кабины для мониторинга происходящего вдоль вагонов. Закалённое стекло, каплевидный дизайн, жёсткий разъём M12 — благодаря этим параметрам устройство будет работать в экстремальных условиях снаружи вагона, позволяя вести непрерывную съёмку окружающего ва-

гон пространства. На рис. 9 показан пример установки камер видеонаблюдения в кабине локомотива, а рис. 10 демонстрирует наружную установку камер в поезде дальнего следования.

В качестве бортового компьютера можно использовать безвентиляторный транспортный компьютер AdvantiX ER-MTR7000 (рис. 11), созданный специально для применения на железной дороге. Высокая производительность, сетевые порты M12, широкий диапазон питающего напряжения, а также возможности расширения или модификации — благодаря этим характеристикам компьютер можно использовать в самых суровых условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безопасность граждан — первоочередная задача любого развитого государства. Системы видеомониторинга мест массового скопления людей, умный анализ нештатных ситуаций, наблюдение за окружающей средой — всё это технологии, которые помогают государству защищать своих граждан. В первую очередь это касается транспортной инфраструктуры как наиболее востребованной среди населения и в коммерческой деятельности компаний.

Современные интеллектуальные системы видеонаблюдения и аналитики, а также безотказные бортовые компьютеры позволяют предотвратить травмы и чрезвычайные ситуации, террористические атаки, а также делают передвижение пассажиров и доставку груза более комфортными и удобными. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимофеев А. Развитие транспортной инфраструктуры России: игра на опережение? [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://image-src.bcg.com/Images/The-development-of-Russia-transport-infrastructure-ahead-of-the-curve_tcm81-166354.pdf.
2. Транспорт и транспортная инфраструктура [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.euroruss-business.com/ru/ecsparvochnik/japan/transport-i-transportnaya-infrastruktura.html>.
3. Федеральная служба государственной статистики. Транспорт [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.gks.ru/folder/23455?print=1>.

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



Рис. 11. Транспортный бортовой компьютер ER-MTR7000



Метрологическое обеспечение АСУ ТП

Александр Клёпов

Современные автоматизированные производства основаны на широком применении средств измерения, включая разнообразные датчики с аналоговым и цифровым выходом, исполнительные механизмы и программируемые контроллеры с соответствующими модулями ввода-вывода. В статье рассмотрен ряд вопросов, связанных с метрологическим обеспечением АСУ ТП и созданием прецизионных измерительных приборов, необходимых для калибровки и поверки средств измерения, на примере разработки портативного калибратора электрических сигналов СК-01.

История российского рынка измерительных приборов

Со времён СССР многое изменилось на рынке измерительных приборов: если до 80-х годов прошлого века закупки импортных приборов практиковались как редкие исключения из общего правила, то позднее крупные иностранные изготовители (Agilent-Keysight, Keithley, Fluke, Yokogawa и другие) заняли доминирующее положение на российском рынке. После введения экономических санкций против России и значительного снижения курса рубля по отношению к доллару в XXI веке возможности закупки импортных приборов сократились, а российское производство приборов за это время заметно отстало. Набрало популярность «отвёрточное производство», при котором ряд изготовителей не располагает документацией в объёме, позволяющем осуществлять полноценное сопровождение, модернизацию и технологическую независимость выпуска изделий [1].

В связи с этим возникла задача импортозамещения приборов иностранного происхождения, что на текущий момент вылилось в развёрнутую «Программу импортозамещения измерительной техники на 2018–2020 годы и на период до 2025 года» [2]. О результатах её выполнения мы узнаем позже, но уже сейчас настораживает то, что в открытом доступе не удаётся обнаружить упоминаний о ряде изделий, запланированных в программе на 2020 год.

Метрологические требования к системам автоматизации производства

В рамках данной статьи рассмотрим ограниченный (хотя и широко распространённый) класс приборов, связанных с измерением и генерацией сигналов постоянного тока и напряжения. Традиционным промышленным стандартом таких средств измерения в производственных системах длительное время считались значения класса точности на уровне 0,1. Однако сейчас по мере роста требований к точности и ресурсосбережению производственных процессов возникает необходимость повышения классов точности до уровня $\pm 0,01$. Такие значения погрешностей уже реализуются в отдельных модулях современных российских контроллеров линеек FASTWEL I/O, REGUL [3, 4] и в ряде импортных изделий.

В соответствии со статьями 13 и 18 закона «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ все средства измерения в зависимости от области их применения подлежат обязательной (в том числе периодической) поверке и калибровке. Эталонные приборы, применяемые для поверки и калибровки производственных средств измерения, должны иметь более высокий класс точности (согласно [5] рекомендуется соотношение абсолютных погрешностей эталонного и проверяемого приборов не хуже 1:5, но допускается и 1:3). Соответственно, возни-

кают требования к классу точности на уровне не хуже 0,01 для необходимых эталонных приборов.

Анализ эталонных измерительных приборов

Рассмотрим основные группы доступных эталонных измерительных приборов. Адекватным вариантом для поверки и калибровки средств измерения постоянного тока и напряжения является применение соответствующих калибраторов, генерирующих такие сигналы с необходимой точностью (лидирующее положение в этой области по ассортименту и точности приборов занимает компания Fluke). Кроме того, возможно применение для генерации сигналов приборов более низкого класса точности, но с малым уровнем шумов (например, линейных источников питания), в этом случае в качестве эталонных приборов могут применяться мультиметры необходимого класса. Оптимально с функциональной точки зрения применение универсальных приборов типа SourceMeter (источник-измеритель) с возможностью одновременной генерации и измерения сигналов, такие изделия могут заменить до 5 стандартных приборов [6], хотя их условно можно отнести к группе калибраторов, так как их основное назначение — генерация точных аналоговых сигналов.

Существующие эталонные приборы применительно к выполнению поверки и калибровки производственных средств измерения по их конструктив-

ным особенностям и техническим характеристикам можно разделить на три группы (табл. 1).

Из таблицы можно сделать вывод, что для калибровки и поверки средств измерения с классом точности 0,1 можно применять практически любую из перечисленных групп приборов, хотя удобнее (особенно в реальных условиях эксплуатации) применение портативных приборов первой группы с классом точности на уровне 0,02. Если же требуется поверка/калибровка изделий с классом точности на уровне 0,05 и выше, приборы первых двух групп не подходят по метрологическим соображениям (особенно при генерации/измерении постоянного тока), а стационарные приборы высокой точности неудобны при транспортировке, достаточно дороги и предъявляют трудновыполнимые в производственных условиях требования к температуре окружающей среды. К приборам второй группы можно отнести мультиметр Agilent 34401A и SourceMeter Keithley серии 24xx, а к третьей группе — мультиметр Keysight 3458A и калибратор Fluke 5730A. Таким образом, задача повышения точности измерений в производственных системах тормозится отсутствием соответствующих эталонных приборов.

В связи с изложенным возникает задача создания современного портативного калибратора, генерирующего сигналы постоянного тока и напряжения, с классом точности на уровне 0,005–0,01, малочувствительного к влиянию температуры окружающей среды. На стадии ТЗ этот прибор получил условное наименование «Калибратор СК-01».

Основные конструктивные характеристики СК-01 представлены в табл. 2, характеристики питания — в табл. 3.

ПОРТАТИВНЫЕ КАЛИБРАТОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

В табл. 4 даны сравнительные характеристики трёх портативных калибраторов, включая СК-01. Следует заметить, что в продаже также имеются недорогие несертифицированные калибраторы производства КНР, однако нет гарантий, что их характеристики соответствуют заявленным метрологическим требованиям.

МЕНЮ ПРИБОРА

Максимальная простота использования прибора достигается посредством интуитивно понятного меню навигации (рис. 1).

Таблица 1

Группы эталонных приборов

Параметры приборов	Портативные	Стационарные типовые	Стационарные высокой точности
Масса	Не более 1 кг	Не более 5 кг	Более 8 кг
Время подготовки к работе	Не более 0,25 ч	1–2 ч	2–4 ч
Класс точности по напряжению DC	Ниже 0,01	Около 0,01	Выше 0,005
Класс точности по току DC	Ниже 0,01	Около 0,02	Выше 0,005
Диапазон рабочих температур	0...+50°C	0...+50°C	0...+50°C
Температурная погрешность	0,001...0,002%/°C	0,0005...0,002%/°C	0,0001...0,002%/°C

Таблица 2

Основные конструктивные характеристики СК-01

Габаритные размеры	Не более 204×103×35 мм
Масса	Не более 0,4 кг
Разрешающая способность матричного дисплея	Не менее 128×64 точки
Последовательные порты	USB 2.0, Ethernet (опция)

Таблица 3

Характеристики питания СК-01

Тип встроенных элементов питания	Li-Pol аккумулятор универсальный
Номинальное напряжение элементов питания	3,7 В
Количество элементов питания	1
Ёмкость элементов питания	Не менее 2500 мА·ч
Напряжение питания (разъём USB)	5 В
Ток потребления по цепи 5 В (в режиме зарядки аккумулятора)	Не более 500 мА

Таблица 4

Сравнительные характеристики СК-01 и популярных портативных калибраторов

Характеристика	СК-01	FLUKE 709	Метран 510 группа А
Режим программного управления	Имеется, язык SCPI	Отсутствует	Нестандартный протокол
Погрешность измерения постоянного тока*	0,005% (0...25 мА) 0,005% (4...20 мА) 0,005% (0...5 мА)	0,02% (0...24 мА)	0,0125% ± (0...22 мА) 0,0125% ± (0...5 мА)
Погрешность генерации постоянного тока*	0,005% (0...25 мА)	0,02% (0...24 мА)	0,0125% (0...25 мА) 0,0125% (0...5 мА)
Погрешность измерения постоянного напряжения*	0,005% (0...25 В) 0,005% (0...10 В) 0,01% (0...1 В)	0,017% (0...30 В)	0,0125% ± (0...100 мВ) 0,0125% ± (0,1...1 В) 0,0125% ± (1...11 В)
Погрешность генерации постоянного напряжения*	0,005% (0...25 В)	—	0,0125% (0...5 В)
Диапазон рабочих температур	0...+50°C	–10...+50°C	0...+50°C
Нормальные условия по температуре	+23 ± 5°C	+23 ± 5°C	+10...+40°C
Дополнительная температурная погрешность	±5 млн ^{–1} /°C	±20 млн ^{–1} /°C	±10 млн ^{–1} /°C
Термостатирование	Имеется	Отсутствует	Имеется

*Значения погрешностей приведены к диапазонам сигналов



Рис. 1. Калибратор СК-01 в режиме меню

Главное меню прибора состоит из следующих пунктов:

- включение/выключение цепей;
- функции прибора;
- опции;
- информация.

Выбрав пункт «включение/выключение цепей», можно выполнить такие настройки прибора, как пауза — время в минутах, по истечении которого (после последнего действия с клавиатурой или обращения по каналам связи) прибор автоматически отключится с целью экономии энергии; термостат — включение термостата позволяет обеспечивать стабильную заданную температуру внутри прибора, практически исключая таким образом влияние температурной погрешности; пункт главного меню «функции прибора» позволяет выбрать режим работы генерация/измерение, а также, если требуется, произвести коррекцию нулей каналов генерации и измерения сигналов.

Режим генерации предназначен для воспроизведения требуемых видов электрических сигналов. При этом одновременно с генерацией тока или напряжения возможно измерение этих величин. Например, генерируется напряжение питания датчика и измеряется его выходной токовый сигнал (внеш-



Рис. 2. Калибратор СК-01 в режиме генерация/измерение

ний вид экрана при работе в этом режиме представлен на рис. 2). Кроме того, предусмотрены режимы генерации сигналов специальной формы (пила, треугольник, меандр...) заданной амплитуды и периодичности.

В режиме измерения прибор может применяться для настройки, калибровки и поверки различного рода датчиков и генерирующих приборов.

Перед началом работы в режиме измерения необходимо выбрать диапазон, в котором будут производиться измерения и тип сигнала (ток/напряжение), затем выполнить настройки фильтрации сигнала или выбрать режим измерения без фильтров.

С течением времени (в долгосрочных масштабах) может потребоваться корректировка показаний нуля при измерениях и генерации тока или напряжения. Если после проверки показания прибора при нулевом сигнале приближаются к пределам допустимой погрешности, следует выполнить коррекцию нуля. Для этого нужно выбрать соответствующий пункт меню.

Раздел главного меню «опции» предназначен для настройки параметров в долговременной памяти прибора, таких как дата и время, яркость подсветки дисплея, громкость звукового

подтверждения нажатия на клавиши (звук).

При выборе пункта главного меню «информация» пользователь может увидеть интересующие его данные о приборе, включая его версию и серийный номер.

«ПОПРОБУЙ СДЕЛАТЬ ХОРОШО, ПЛОХО САМО ПОЛУЧИТСЯ»

Для получения оптимальной точности конкретного измерительного прибора необходимо принять адекватные меры по снижению влияния разнообразных случайных факторов на результаты измерений. В процессе разработки калибратора СК-01 обращалось особое внимание на следующие виды и причины погрешностей.

1. Случайные погрешности измерений.

Эти погрешности возникают как в результате внутренних шумов в аналоговых цепях, так и из-за внешних помех. Снижение уровня шумов и влияния помех было достигнуто за счёт применения современной малопотребляющей элементной базы (включая 24-разрядный $\Sigma\Delta$ -АЦП с программируемым цифровым фильтром сетевых помех), корректной разводки аналоговых схем на 4-слойной печатной плате, использования Li-Pol аккумулятора, возможности дополнительной программной фильтрации результатов измерения. В результате при частоте измерений 4 Гц величина случайной погрешности измерений составляет (в зависимости от диапазона измерений) от 1 до 15 млн^{-1} , или ppm (1 ppm — part per million — одна миллионная часть измеряемого диапазона, соответствует погрешности $0,0001\%$).

2. Систематические погрешности измерений.

Сюда относятся все стабильные погрешности, вызванные разбросом параметров отдельных элементов аналоговой схемы (такие как отклонение нуля и масштаба, нелинейности преобразований сигналов). Снижение влияния этих погрешностей достигается в процессе калибровки прибора при измерении и генерации сигналов тока и напряжения с применением нелинейной аппроксимации зависимостей физических величин от измеренных значений кодов АЦП и кодов ЦАП — в зависимости от требуемых значений генерируемых физических величин. Корректная аппроксимация этих зависимостей мо-

жет быть выполнена с помощью метода полиномиальной регрессии. Это позволило обеспечить величину систематической погрешности (при проведении поверки сразу же после калибровки прибора, но по другому набору точек) для измерений сигналов тока и напряжения — на уровне $2\text{--}5 \text{ млн}^{-1}$, а для генерации — в пределах 10 млн^{-1} .

3. Температурные погрешности измерений. Эти составляющие погрешностей играют значительную роль при измерениях, в том числе для приборов высокой точности, так как параметры практически всех элементов аналоговых схем существенно зависят от температуры, при которой они работают. Величина этого влияния называется дополнительной температурной погрешностью, которая измеряется в единицах $\text{млн}^{-1}/^\circ\text{C}$ и для разных элементов может иметь величины от 0,01 (для прецизионных элементов) до нескольких сотен для обычных резисторов — понятно, что в аналоговых цепях использование таких резисторов не рекомендуется, обычно применяются элементы с ТКС (температурный коэффициент электрического сопротивления) на уровне $1\text{--}5 \text{ млн}^{-1}/^\circ\text{C}$.

В связи с этим для точных приборов (например, Keysight 3458A) погрешности нормируются по-разному в зависимости от возможных отклонений температуры окружающей среды (и, как следствие, температуры элементов аналоговых схем прогретого прибора) от тех условий, при которых производилась их калибровка/автокалибровка. Типичными значениями допустимых отклонений являются $\pm 1^\circ\text{C}$ и $\pm 5^\circ\text{C}$. Понятно, что поддержание заданной температуры с достаточной точностью даже в кондиционируемых лабораторных помещениях достигается с немалыми усилиями, а в производственных помещениях с мощным тепловыделяющим оборудованием этого достигнуть ещё сложнее. Эффективное решение в этой ситуации состоит в реализации термостаивирования метрологически значимой части схемы путём её подогрева до заданной температуры, которая должна быть немного выше возможной температуры в приборе при любом режиме работы в пределах нормальной температуры окружающей среды (обычно $23 \pm 5^\circ\text{C}$). В нашем случае удалось реализовать поддержание

температуры внутри прибора с точностью $0,1^\circ\text{C}$, что сделало работу прибора в известных пределах независимой от температуры окружающей среды. За счёт применения пластмассового корпуса с низкой теплопроводностью потребность в энергии для регулирования температуры не превышает 1 Вт, и ёмкости небольшого аккумулятора хватает для автономной работы в таком режиме в течение рабочей смены. При подключении прибора к порту USB он может непрерывно работать в таком режиме.

4. Долговременный дрейф параметров.

Источником этой погрешности является старение элементов прибора с медленным изменением значений метрологически важных параметров — величины опорного напряжения, сопротивлений и т.д. Борьба с этими погрешностями возможна за счёт использования высокостабильных (обычно весьма дорогих) элементов схемы, ускоренного старения элементов (различные методы электротермотренировки) и наличия возможностей автокалибровки и коррекции нуля (автоматически или вручную). Радикальной мерой устранения этой погрешности является проведение калибровки прибора с уточнением текущих значений калибровочных коэффициентов, отражающих совокупность истинных значений метрологически значимых параметров аналоговой схемы. Возможности калибровки закладываются в firmware (прошивку) таких приборов. Эта процедура может проводиться одновременно с периодической поверкой приборов, в зависимости от результатов поверки.

5. Температурный гистерезис. Эта погрешность присуща таким критически важным элементам измерительных приборов, как источники опорного напряжения (ИОН), она может возникать в результате значительных нагреваний и охлаждений (выходящих на десятки градусов за пределы диапазона рабочих температур приборов) с возвратом температуры к нормальным условиям. Величина гистерезиса не поддаётся прямому расчёту и, в зависимости от значений температур и количества циклов изменения температуры, даже для достаточно точных ИОН может достигать десятков ppm. Известно, что при увеличении количества циклов величина гистерезиса уменьшается,

происходит приработка. Кроме того, по нашим наблюдениям, гистерезис значительно уменьшается после длительной (от одних до трёх суток) выдержки прибора в нормальных условиях в выключенном состоянии. Таким образом, при соблюдении правил эксплуатации приборов эта погрешность не является критической.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённого анализа потребностей в измерительных приборах для калибровки и поверки производственных средств измерения была проведена разработка калибратора СК-01. Результаты испытаний опытных образцов подтверждают правильность принятых технических решений и возможность создания портативного прибора с классом точности 0,005, мало чувствительного к изменениям температуры окружающей среды. В настоящее время планируется проведение его метрологической сертификации и постановка на производство. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайченко С.Н. Реальное «импортозамещение» в приборостроении или завуалированный импорт? [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.kipia.info/publication/realnoe-importozameschenie-v-priborostroenii-ili-zavualirovannyiy-import/>.
2. Программа импортозамещения измерительной техники на 2018–2020 годы и на период до 2025 года [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://import-net.vniims.ru/upload/import.pdf>.
3. Программируемый логический контроллер FASTWEL I/O [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.fastwel.ru/products/fastwel-io/>.
4. Программируемые логические контроллеры REGUL RX00 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.prosoft.ru/cms/f/473480.pdf>.
5. Источники-измерители SourceMeter® [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://ferria.su/smu-sourcemeter/>.
6. МИ 2539-99. Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки. — М. : ВНИИМС, 1999.

Автор — сотрудник НИИ супер ЭВМ
Телефон: (495) 330-0133
E-mail: office@super-computer.ru



Создание распределённой системы управления и противоаварийной защиты

Олег Силантьев

Системный интегратор АО «Форт Диалог» создал на строящейся установке по производству силикагеля на Салаватском катализаторном заводе системы автоматизации PCU и ПАЗ. Данные системы построены на оборудовании фирмы Honeywell. Проект был осуществлён под ключ.

ВВЕДЕНИЕ

Салаватский катализаторный завод (СКАТЗ) является крупнейшим в России производителем катализаторов и адсорбентов для предприятий нефтегазового сектора. Продукция завода, применяемая в нефтепереработке, нефтехимии, газопереработке и химической промышленности, изготавливается в соответствии со стандартом качества ISO 9001 с использованием самых современных технологий.

В процессе развития продуктовой линейки СКАТЗ возникла потребность в строительстве новой установки по производству силикагеля. Назначение процесса — получение трёх марок силикагеля. Производственный цикл состоит из следующих стадий:

- поступление сырья на производственную площадку и приготовление растворов;
- синтез гидрогеля;
- фильтрация № 1;
- активация;
- фильтрация и промывка № 2;
- сушка и деагломерация;
- фасовка и складирование.

В рамках строительства и ввода в эксплуатацию новой установки по производству силикагеля в 2018–2019 годах системный интегратор АО «Форт Диалог» выполнил все работы под ключ по внедрению систем автоматизации: проектирование; сборка и отладка шкафов автоматизации; разработка прикладного программного обеспечения АСУ ТП; монтаж и пусконаладочные работы, предварительные испытания, в том числе проверка алгоритмов противоаварийных защит (ПАЗ); обучение операторов и инженеров АСУ ТП заказчика; сдача

системы в опытную эксплуатацию; коррекция программного обеспечения по результатам опытной эксплуатации.

АО «Форт Диалог» является системным интегратором по направлению инженерных систем и автоматизации и осуществляет полный цикл работ, от проектирования и строительства до пусконаладки и последующего обслуживания. Опыт работы составляет более 30 лет. В штате работают 350 человек.

НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ АСУ ТП

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) предназначена для контроля, управления технологическим процессом и противоаварийной защиты установки производства силикагеля (рис. 1).

АСУ ТП спроектирована на базе контроллеров компании Honeywell для DCS-систем (Distributed Control System — распределённая система управления, PCU) и обеспечивает:

- 1) автоматизированный контроль и управление в реальном времени основными и вспомогательными технологическими процессами установки;
- 2) автоматическую защиту оборудования объекта;
- 3) выполнение функций контроля оперативным персоналом фактических параметров работы объекта автоматизации на соответствие нормативно-технологическим параметрам;
- 4) надёжную и эффективную работу основного и вспомогательного технологического оборудования за счёт рационального управления режимами работы.

Для исключения воздействия человеческого фактора в особо важных случаях при попытке оператора провести некоторые управляющие воздействия система запрашивает подтверждение действия. Ошибочные действия оператора диагностируются с обязательным оповещением.

ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

Данная система разработана как распределённая информационно-управляющая человеко-машинная система, рассчитанная на длительное функционирование в реальном масштабе времени.

В качестве компонентной базы унифицированных комплексов технических средств контроля, управления и противоаварийной защиты использованы гибридные резервируемые ПЛК нового поколения семейства Control-EDGE компании Honeywell в варианте PCU, соответствующие требованиям стандарта IEC 61131-3.

Верхний уровень АСУ ТП

Сервер реализован на базе программного обеспечения Honeywell PlantCruise. Выполняет следующие функции:

- сервер базы данных конфигурации обеспечивает централизованное хранение конфигурации программно-технического комплекса (ПТК) АСУ ТП;
- сервер связи обеспечивает обмен информацией между контроллерами и АРМ ПТК, используется для снижения нагрузки на контроллеры путём перераспределения коммуникационных функций;

- сервер OPC обеспечивает обмен данными с внешними системами по протоколам OPC;
- сервер истории обеспечивает долгосрочное хранение информации об изменении параметров технологического процесса, информация сохраняется в виде кольцевого буфера;
- сервер приложений обеспечивает разнообразные функции по обработке технологической информации хранящейся на сервере истории (например, расчётные задачи, создание отчётов, система усовершенствованного управления технологическим процессом – СУУТП).

Для оптимизации нагрузки на аппаратные компоненты используется виртуализация серверов с применением гипервизора. Аппаратное обеспечение сервера – это компьютер в настольном исполнении с резервированным сетевым интерфейсом Ethernet.

Рабочая станция оператора (АРМ оператора) представляет собой интерфейс операторов-технологов, реализованный на базе ПО Honeywell PlantCruise. Аппаратное обеспечение станции оператора – это компьютер в исполнении для монтажа в стандартную стойку 19" с резервированным сетевым интерфейсом Ethernet, контроллером жёстких дисков с поддержкой резервирования.

Инженерная станция АСУ ТП (АРМ РСУ, ПА3) выполняет функции рабочего места инженера АСУ ТП (РСУ, ПА3) и при необходимости АРМ оператора или инженера КИП. Выполнена на базе ПО Honeywell PlantCruise. Все данные конфигурации во время фаз конфигурирования, наладки и эксплуатации хранятся централизованно на сервере базы данных, а создаются и редактируются на рабочих местах инженера (АРМ РСУ), таким образом, система позволяет обмениваться данными между рабочими местами.

Сеть управления – двухсторонняя высокоскоростная выделенная локальная сеть данных Ethernet, которая работает со скоростью передачи данных 1 Гб/с по протоколу TCP/IP. Она обеспечивает связь серверов, АРМ, контроллеров.

Средний уровень АСУ ТП

Средний уровень АСУ ТП состоит из контроллеров, коммуникационных интерфейсов полевых сетей, модулей ввода/вывода, модулей гальваноразвязки, реле, клемм. Резервирование контроллеров строится на основе концепции «горячего» резерва. Основной блок ЦПУ

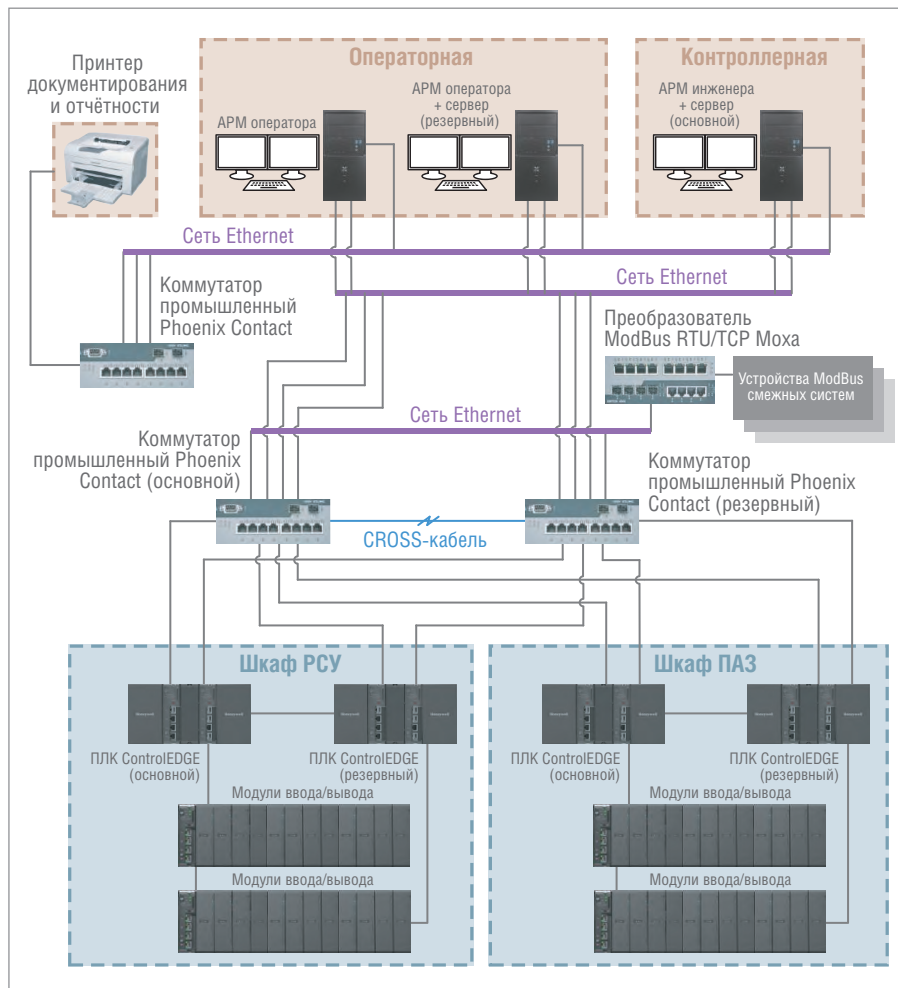


Рис. 1. Структурная схема РСУ и ПА3 установки производства силикагеля

реализует функции исполнения кода приложений, резервный блок ЦПУ постоянно обновляется, так что он всегда готов взять на себя исполнение кода в случае отказа основного блока. Время переключения составляет 100 мс без потери данных.

Аппаратная часть контроллера состоит из двух (резервированных) устройств ЦПУ и нескольких устройств расширения для коммуникационных интерфейсов. Имеются различные коммуникационные интерфейсы. Питание контроллеров и системы ввода/вывода осуществляется от резервированных источников питания. Для сигналов, подключённых непосредственно на модуль ввода/вывода, защита от короткого замыкания обеспечивается самим модулем ввода/вывода. Для сигналов, подключённых через промежуточные реле, защита обеспечивается предохранителями, установленными в промежуточных клеммах.

Шкафы АСУ ТП поставлены в сборе и полностью укомплектованы (компоненты системы управления, конструктив шкафа, кабели питания и заземления, автоматические выключатели, предохранители, клеммы, блоки питания,

осветительная арматура, маркировка). Сборка и тестирование поставляемого оборудования производились на собственной сборочной площадке АО «Форт Диалог» в г. Уфе.

Результаты внедрения

Результатом внедрения современной системы управления на базе контроллерного оборудования стало увеличение производительности, повышение безопасности труда, качества выпускаемой продукции и других ключевых показателей эффективности. Совершенная компонентная база системы АСУ ТП даёт возможность лёгкой интеграции высокотехнологичных MES-систем.

Внедрение высокотехнологичных решений приводит к увеличению капитализации предприятия и служит залогом успешного развития и роста перерабатывающей компании, делает её более конкурентной на рынке. ●

Автор – сотрудник компании «Форт Диалог»
Телефон: (347) 292-14-70
E-mail: oleg.silantev@fortdialog.ru
https://fortdialog.ru/

Преимущества ультранизкой задержки при трансляции видео

Джеймс Стаффорд

Интерактивные системы с удалённым управлением часто требуют обеспечения оператора видеоданными в реальном времени. Без этого, в частности, невозможно эффективное управление дронами, роботизированными комплексами, автономными глубоководными аппаратами. К сожалению, передачу видеоизображения в реальном времени может ограничивать низкая пропускная способность каналов связи. В этой статье рассказано о возможностях и преимуществах аппаратного сжатия видеопотока.

Введение

Мы пользуемся видеотехнологиями на протяжении многих десятилетий. Мультимедиа сегодня является ожидаемой опцией практически для всех пользовательских интерфейсов, от портативных устройств до систем выживания, на которые мы возлагаем особые надежды. Мы часто рассматриваем видео как неотъемлемую часть публичной журналистики, систем безопасности или EOIR (Electro Optical Infrared Surveillance — системы электрооптического инфракрасного наблюдения). Конвергенция достижений в области цифровой обработки изображений, высокоскоростной связи и повышения вычислительных мощностей вызвала взрывное развитие видеоприложений с видеопотоком в реальном времени. Строительными блоками видеосистем реального времени стали именно эти технические достижения, воплощённые в недорогие, но надёжные видеодомы, технологии цифровой обработки изображений и Интернет. Традиционно, в основном из-за ограничений пропускной способности, видеорешения, требующие дистанционного контроля в реальном времени, были недоступны для реализации большинству системных инженеров. Высококачественные надёжные решения зачастую не вписываются в границы SWaP (System Weight and Power — вес и мощность системы) и бюджеты разработки. Таким образом, ограничения, вызванные применением

доступных решений, переводят эти видеоприложения в разряд моделей с разомкнутым контуром.

Если говорить более предметно, в видеосистеме с разомкнутым контуром изображения интересующего объекта передаются в удалённую точку для просмотра, анализа и хранения. Задержки в обоих направлениях, возникающие в процессе кодирования, передачи и декодирования, конечно, слишком велики для приложений, требующих реагирования в реальном времени. В результате этих ограничений первыми были реализованы приложения, допускающие длительные задержки (порядка секунды или более). Наиболее распространённые на-

чальные системы управления с обратной связью развивались в области стационарного наблюдения, где охрана контролирует персонал на предмет подозрительной деятельности, фиксируемой камерой системы наблюдения.

Тем не менее, поскольку такие эффективные методы кодирования, как H.264, со временем оказались доступными на более дешёвой и производительной видеоаппаратуре, стала возможной реализация и более требовательных приложений. Меньшая задержка обработки в видеооборудовании может снизить или устранить вовсе задержку в синхронизации аудиовидеосигнала в системах вещания и видео-



Рис. 1. Хорошие дороги встречаются не везде

конференц-связи, обеспечивая работу пользователя практически в реальном времени. В системах наблюдения малая задержка важна при панорамировании, наклоне и масштабировании изображения. Длительные задержки ограничивают уровень масштабирования (увеличения) и возможности перемещения камеры (панорамирование/наклон). Уменьшение задержки прохождения сигнала туда и обратно улучшает эти возможности, обеспечивая при этом более естественное восприятие изображения пользователями. Это именно то, что подразумевается под термином «закрывание цикла».

Те же самые факторы играют роль и в случае ведения оператором беспилотного наземного транспортного средства с дистанционным управлением (UGV — Unmanned Ground Vehicle). Как правило, для таких телеопераций допустимая скорость автомобиля, рельеф местности, управляемость — всё напрямую связано с задержкой видео: чем более реалистичную картину передаёт объектив камеры на экран компьютера «стекло в стекло», тем более совершенным будет UGV (рис. 1).

Изображение с прямых широких дорог с медленным движением легко адаптировать к длительным задержкам. Напротив, если вы переместите робота на узкую горную тропу и попросите удалённого водителя идти в ногу с остальной частью конвоя, не упав с обрыва, игра станет совершенно другой. Телеуправление быстрым UGV требует, чтобы оператор видел в точности ту картину, которая открывается перед транспортным средством, и он должен видеть это без какой-либо заметной задержки. Появление видеокодеков с низкой задержкой и программного обеспечения видео устраняет эту проблему из цепочки передачи сигнала. То же самое относится и к другим беспилотным транспортным средствам, независимо от того, работают ли они в воздухе, под водой или на орбите.

Возможно, не менее важным, чем расширение границ мобильности беспилотных транспортных средств, фактором являются дополнительные возможности их применения, ставшие доступными благодаря сочетанию видео с ультранизкой задержкой и виртуозного управления. Вместо того чтобы разрушить устройство IED (Improvised Explosive Device — самодельное взрывное устройство) с помощью контролируемой детонации, комбинация малой



Рис. 2. Для подобных применений минимальные задержки видео жизненно важны

задержки с эффективным управлением позволяет техническим специалистам EOD (Explosive ordnance disposal — ликвидация взрывных устройств) безопасно обезвредить угрозу на месте (рис. 2). Это предотвращает возможный ущерб и сохраняет важные улики, необходимые для задержания и судебного преследования производителя бомбы. Однако такой подход требует деликатных и очень точных манипуляций, которые невозможно было бы выполнить при наличии ощутимых задержек обратной связи. Нетрудно представить себе подобное приложение, которое используется для дистанционной хирургии (телемедицина), где требуется аналогичная комбинация точных манипуляций и опыта хирурга.

Итак, какие же компоненты доступны разработчикам для реализации описанных систем? Далее мы кратко рассмотрим варианты передачи видео обратной связи с низкой задержкой и покажем, что сжатие цифровых данных является наиболее целесообразным выбором при условии, что возникающие аппаратные проблемы с задержкой решаются должным образом. Затем мы увидим, как компоненты со сверхнизкой задержкой могут быть интегрированы с соответствующим аппаратным обеспечением для создания практических систем обратной связи. Рассмотрим принципы проиллюстрируем четырьмя примерами из практики.

ВАРИАНТЫ ПЕРЕДАЧИ ВИДЕО С НИЗКОЙ ЗАДЕРЖКОЙ

Самый простой подход — полностью избежать задержки, посылая аналоговое видео PAL/NTSC прямо с камеры через коаксиальный кабель в пункт дис-

танционного управления. Он таит в себе недостатки, связанные с аналоговыми технологиями: ухудшение качества сигнала на больших расстояниях, отсутствие гибкости, сложности передачи для крупных установок, содержащих более одной видеoinсталляции или точки удалённого управления. Однако при возможных скоростях передачи данных такой подход даёт минимальную задержку. К недостаткам следует отнести и необходимость кабельного соединения, что совершенно недопустимо при реализации любых решений телеуправления или дистанционного присутствия, поэтому данный пример лишь иллюстрирует эволюцию удалённого видео, но не представляет практической ценности в свете современных требований.

Для беспроводного дистанционного присутствия необходима передача видеоданных по беспроводному соединению (Cord-Cutting). Это, в свою очередь, требует представления данных для передачи в цифровом формате. Видео в форматах PAL/NTSC оцифровывается легко и с минимальной задержкой, но только если изображение предварительно не сжато, это оцифрованное необработанное видео превышает полосу пропускания доступных каналов беспроводной связи. Для одного канала несжатого видео стандартной чёткости требуется полоса пропускания 105 Мбит/с (к слову, для несжатого видео высокой чёткости требуется около 1,5 Гбит/с). Но даже если полоса пропускания удовлетворяет требованиям, чем уже полоса пропускания при данном уровне мощности, тем выше будет энергоэффективность беспроводной линии связи. Следовательно, выделение широкой полосы пропускания для передачи видео, как правило, затруднительно, а даже если это возможно, такой подход значительно увеличивает стоимость системы и снижает производительность РЧ-оборудования.

К счастью, требуемая для передачи видео полоса пропускания может быть уменьшена путём сжатия данных с использованием стандартизированного формата, каким является, например, H.264. Однако дополнительная обработка сигнала приводит к задержке, как за счёт сжатия на стороне камеры, так и за счёт декодирования и отображения на пульте дистанционного управления или на стороне клиента. Аппаратное сжатие/декомпрессия с ограниченной пропускной способностью могут вызы-

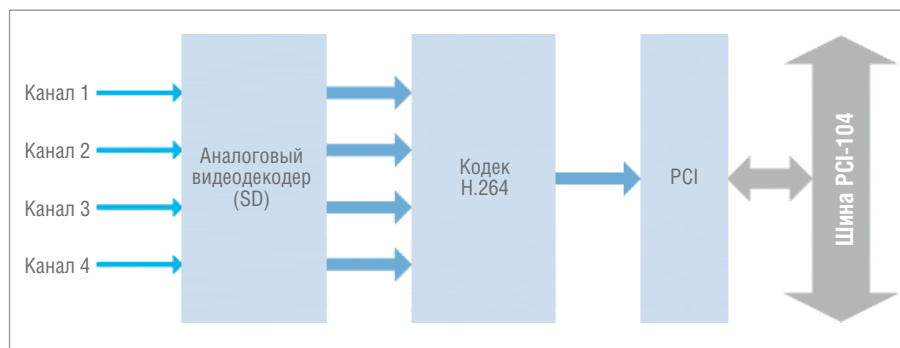


Рис. 3. Структура 4-канальной PCI-платы видеозахвата с ультранизкой задержкой

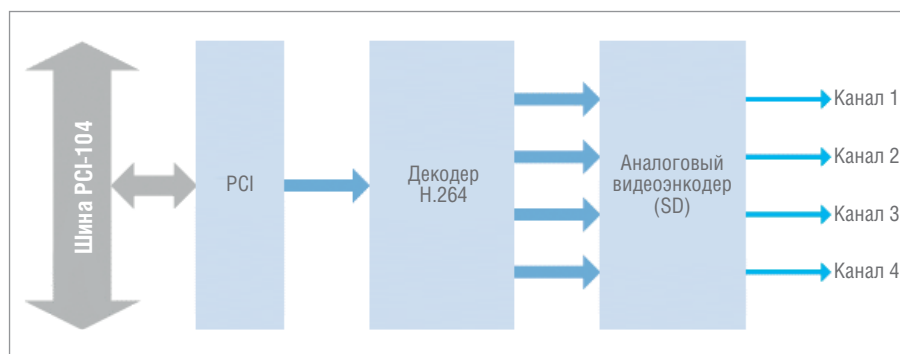


Рис. 5. Структура 4-канальной платы быстрого декодирования видео с интерфейсом PCI

вать задержку до 1 секунды, в то время как задержка для программной реализации традиционно бывает ближе к 2 секундам¹.

Очевидно, что такие задержки видео сделали бы большинство ранее упомянутых приложений обратной связи невозможными. К счастью, последние технические разработки теперь предлагают выход: в настоящее время доступно быстросействующее видеоборудование, которое снижает общую задержку от объектива до экрана до величины менее 100 мс.

Далее рассмотрим, как это оборудование может быть встроено в практическую систему, и покажем некоторые реальные примеры применения.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ СЖАТИЯ ВИДЕО СО СВЕРХНИЗКОЙ ЗАДЕРЖКОЙ

Передача видеоданных с камеры на экран дисплея удаленного наблюдателя происходит в несколько этапов. На рис. 3 показана часть процесса сжатия для четырехканальной системы. Во-первых, фрейм-граббер (устройство видеозахвата) каждого канала должен принимать входящее видео в формате PAL или

NTSC со входов камеры, декодировать его в информацию о цветности, яркости и синхронизации. Затем выполняется высокоскоростное аналого-цифровое преобразование (A-D). Результат A-D передается кодеку для кодирования, обычно применяют стандарт сжатия H.264. В этом примере кодек непрерывно кодирует входящие видеопотоки, а не ожидает получения полных кадров. Этот непрерывный «видеотрубопровод» вкуче с оптимизированным кодеком высокой производительности является основным фактором обеспечения низких задержек в системе. На рис. 3 также показано, как сжатое видео передается на шину центрального процессора (на рисунке она показана как шина PCI-104 — компактный вариант для встраиваемых приложений), что делает его немедленно доступным для другого оборудования на этой шине, которое сохраняет или передает данные через кабельные или беспроводные сети (рис. 3).

На рис. 4 показана плата многоканального аппаратного энкодера H.264 со сверхнизкой задержкой. Обратите внимание на его форм-фактор PCI-104, здесь используется общепринятый на-

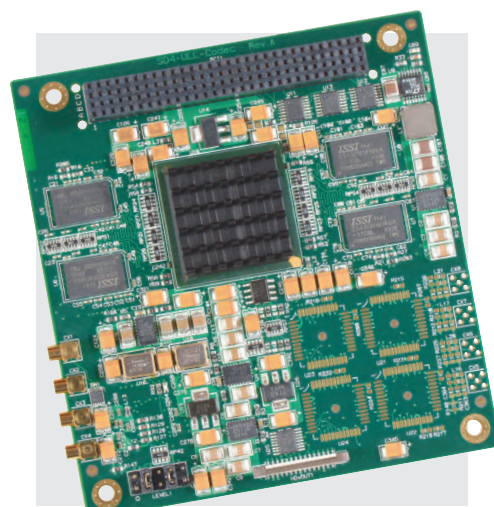


Рис. 4. Компактный аппаратный 4-канальный энкодер H.264 ULL

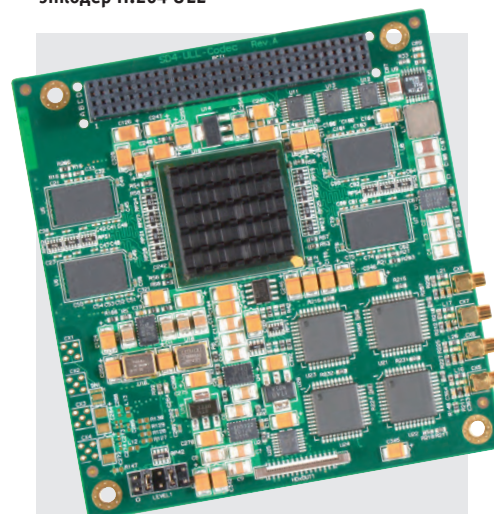


Рис. 6. Компактный аппаратный 4-канальный декодер H.264 ULL

бор сигналов шины PCI, но при этом компактная механическая реализация делает возможным развёртывание устройства в условиях с ограниченным пространством и весом, например, в аппаратуре БПЛА. На рис. 5 мы видим обратный процесс, реализованный в месте удаленного просмотра, при котором входящее сжатое видео распаковывается и повторно компонуется для отображения в композитное видео NTSC, PAL или RS-170. Каждый системный энкодер и декодер привносит задержку около 40 мс, таким образом, общая задержка от объектива до экрана, как упоминалось, составляет менее 100 мс. На рис. 6 показан многоканальный аппаратный декодер H.264 со сверхнизкой задержкой, имеющий, как и энкодер, форм-фактор PCI-104.

ТЯЖЕЛАЯ КАРЬЕРНАЯ ТЕХНИКА

Некоторые используемые в карьерах транспортные средства настолько велики, что водитель не в состоянии конт-

¹Приведенные в статье примеры иллюстрируют работу с видеисточниками стандартной четкости (SD). Но высокое разрешение видео быстро становится повсеместно ожидаемой опцией. Формат HD усложняет задачу, поскольку требования к пропускной способности для видео высокой четкости (1080p) во много раз выше, чем для NTSC. Однако достижения, обсуждаемые в контексте видеосистем SD, теперь доступны и для HD.

Профессиональные системы видеонаблюдения

от GeoVision



Хранение данных



Резервное
копирование

- Автосохранение
данных на
внешние системы



Система
хранения

- Расширение
до 192 HDD
для крупных
систем

- Система хранения
данных из 24 HDD



Городские здания



Общественная безопасность

Экономичное решение



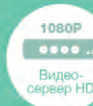
Решения
H.265

- Уменьшение потока,
экономия на хранении
данных



Сервер
записи

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



1080P
Видео-
сервер HD

- Использование СХД
в рабочей системе
- Перевод в единую систему
хранения данных



Открытая
платформа

- Работа с оборудованием
сторонних производителей



Рис. 7. Габариты транспортных средств на открытых разработках полезных ископаемых

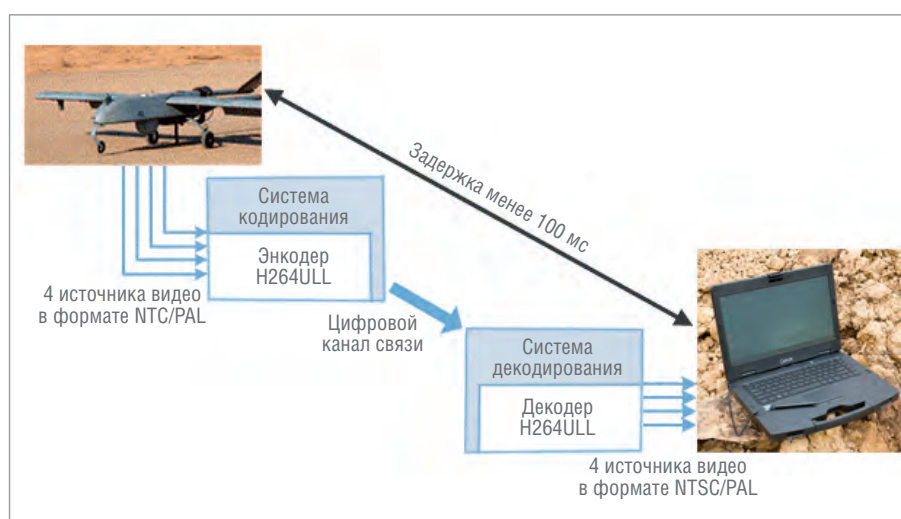


Рис. 8. Передача видео с ультранизкой задержкой необходима для управления дроном

ролировать обстановку вокруг автомобиля, а это совершенно неприемлемо с точки зрения безопасности работы. Вспомогательные средства включают в себя набор камер, установленных в стратегически важных точках транспортного средства, которые транслируют видео в реальном времени на дисплей в кабине водителя. Приложение требует, чтобы выходные данные каждой камеры регистрировались для последующего контроля и анализа активности транспортного средства, если в этом возникнет необходимость. Задача нереализуема без сжатия видео с целью минимизации потребности в ёмкости хранилища данных. Однако сжатие создаёт задержку, которая при традиционном решении проблемы недопустимо искажает прямую трансляцию видео водителю, гарантирующую его ситуационную осведомлённость. К счастью, описанная ранее топология видео с очень низкой задержкой разрешила данный конфликт. Это позволило



Рис. 9. Буровая платформа шельфовой добычи нефти

разработать многокамерную систему, соответствующую ограничениям хранилища при условии одновременной потоковой передачи водителю видео с информацией о ситуации (рис. 7).

ПРИЛОЖЕНИЕ EYE IN THE SKY

Это пример максимально эффективной автономной работы. Беспилотные летательные аппараты Eye in the Sky (небесный глаз) могут автоматически перемещаться с базы в место, где они необходимы. Однако по прибытии аппарата в целевую точку оператор должен взять систему под свой контроль: он должен быть уверен, что камеры дрона работают без задержки, что необходимо для эффективного реагирования. Для этого видео сжимается и передаётся по беспроводной сети на базу оператора, а затем распаковывается для просмотра и контроля в реальном времени. При использовании аппаратного кодирования со сверхнизкой задержкой (менее 40 мс) и декодирования (менее 40 мс) общая задержка в основном зависит от качества связи между дроном и оператором (рис. 8). Полученные видеоданные также можно записать для последующего просмотра, обучения, отчётности или протоколирования действий.

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ШЕЛЬФОВОЙ РАЗВЕДКИ НЕФТИ

Операторы кранов на нефтяной платформе и подводных ROV (Remotely Operated Vehicle — дистанционно управляемое транспортное средство) должны манипулировать трубами и другими тяжёлыми объектами на морском дне. Безопасное дистанционное управление этими большими подводными объектами требует минимальной задержки в контуре управления оператора. Кодеки со сверхнизкими задержками могут обеспечивать почти в реальном времени видео высокого разрешения, позволяя выполнять эти задачи безопасно и эффективно. Кроме того, видеопоток комбинируется с интерфейсом панели управления оператора крана и передаётся, возможно, за сотни километров к центрам управления. Таким образом, операторы могут удалённо контролировать производимые работы, а технические группы на буровой установке могут управлять ими.

Все данные при этом записываются для доказательных и учебных целей (рис. 9).



Рис. 10. Бронетранспортёр Bushmaster

ПРИМЕНЕНИЕ В БОЕВОМ ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ

Обеспечение ситуационной осведомлённости внутри и вокруг боевого транспортного средства — важная задача, поскольку все тактические решения, принимаемые войсками и их командирами на театре военных действий, зависят от ситуационной осведомлённости. В транспортном средстве и на поле боя технология C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance — командование, управление, связь, компьютеры, разведка, наблюдение, рекогносцировка) в настоящее время считается не менее важной для успеха миссии, чем качество систем вооружения самой установки и её мобильность.

Машины (рис. 10) обычно оснащены многочисленными камерами, датчиками ночного видения и другими сложными сенсорами — многие из них предоставляют видеоданные. Видеопотоки должны быть немедленно доступны для экипажа, но ещё более важным для успеха миссии является то, что эта же информация мгновенно должна становиться доступной и для командования. Для этого каналы передачи сжимаются с использованием кодеков с очень низкой задержкой и передаются с применением кодирования, защищающего данные от перехвата. Это позволяет принимать взвешенные тактические решения на основе данных, получаемых в реальном времени. Таким образом, информация о текущем выполнении задания передаётся в режиме реального времени по всей цепочке до главнокомандующего.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы показали, насколько существенно задержка в цепочке передачи видео может ограничивать или, напротив, открывать новые возможности систем в таких приложениях, как мобильные UGV, дистанционное манипулирова-

ние и телемедицина. Конвергенция высокопроизводительных систем передачи видеоизображений и их компьютерной обработки породила множество приложений, требующих взаимодействия компонентов практически в реальном времени. До недавнего времени задержки, привносимые компонентами сжатия и восстановления изображения, практически исключали возможность реализации таких приложений. Однако появление аппаратного обеспечения со сверхнизкой задержкой позволило преодолеть этот барьер, и теперь цифровое видео стало доступным во многих приложениях с обратной связью, требующих сверхбыстрого отклика. Упростилась и интеграция таких систем, поскольку уже созданы платы, совместимые со стандартными компьютерными шинами. ●

Источники иллюстраций в статье: DOD и Thales Group.

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

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Сделано в Германии

Надёжные контрольно-измерительные системы с длительным сроком доступности

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

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

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

Реклама

Сенсорные киоски: классификация и перспективы

Олег Харламов

В статье рассказывается о сенсорных киосках, которые стали привычным оборудованием, вошедшим в нашу жизнь. Приводится текущая классификация этих устройств, основные факторы роста и тенденции развития российского и западного рынков данного оборудования; рассматриваются перспективы использования биометрии, которая сделает возможным переход на принципиально новый уровень оказываемых услуг.

ВВЕДЕНИЕ

Уже давно очевидны две характерные тенденции развития рынка электронных устройств: с одной стороны, это их совершенствование и усложнение, с другой стороны — растущая потребность в максимальном упрощении способов взаимодействия с ними. Ярким примером таких устройств, органично сочетающих данные тенденции, является сенсорный киоск (рис. 1). Простое и интуитивно понятное взаимодействие пользователя с киосками позволило им в достаточно короткие сроки занять прочное место в бурно развивающемся сегменте компьютерной и коммуникационной техники и найти обширные сферы применения.

Сенсорный киоск представляет собой многофункциональное и многоцелевое устройство, выполненное в виде от-

дельной стойки, настенной панели или настольного моноблока. В зависимости от назначения киоски могут содержать то или иное оборудование, иметь различный дизайн, однако основной объединяющей их чертой являются сенсорные экраны (touch screen).

Являясь неотъемлемым элементом электронной и компьютерной техники, сенсорные киоски используют новейшие достижения в микроэлектронике, технологии производства, средствах коммуникации.

ПОЯВЛЕНИЕ СЕНСОРНЫХ КИОСКОВ

В 70-х годах XX века были начаты исследования по созданию устройств ввода, посредством которых могла бы считываться с различных носителей, преимущественно бумажных, нанесённая

графическим способом информация (например, гистограммы, кардиограммы и т.п.). Результатом стала разработка первого контактного сенсора сотрудником университета штата Кентукки доктором Сэмом Хёрстом (Sam Hurst).

Данное устройство было запатентовано им и названо Elograph (электронные графики, или координатная измерительная система). Оно стало значимым этапом в развитии сенсорных технологий, но, в отличие от современных сенсорных экранов, было непрозрачным. В 1974 году был разработан первый сенсорный экран с прозрачной поверхностью, а уже в 1977 году разработана и запатентована пятипроводная резистивная технология, наиболее популярная и по сей день.

Для большинства людей первая возможность посмотреть и попробовать использовать новую прозрачную панель, чувствительную к прикосновению (сенсорный экран), появилась в 1982 году на Всемирной выставке в Ноксвилле (США).

Уже в 1986 году была разработана и представлена на широкое обозрение технология ёмкостного сенсорного экрана. Началось применение сенсорных экранов в прикладных проектах разнообразных компьютерных компаний, и параллельно шло расширение круга фирм, занятых производством оборудования в этой новой области электроники.

НАЗНАЧЕНИЕ СЕНСОРНЫХ КИОСКОВ

Сенсорные киоски широко распространены во всём мире, они служат для



Иллюстрация с сайта clearmag.com

Рис. 1. Сенсорные киоски



Рис. 2. Рекламный киоск

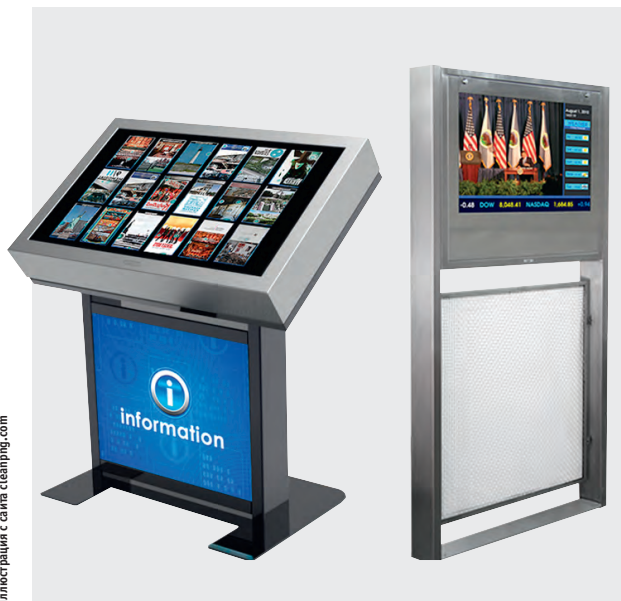


Рис. 3. Информационные киоски

выполнения разнообразных функций, и спектр их применения со временем становится всё шире. Киоски могут использоваться в информационных системах, в музейных экспозициях, в транспортных системах, в торговых сетях, в корпоративном сервисе (как внутреннем, так и внешнем). Сенсорные киоски обычно снабжены дополнительными устройствами, предоставляющими пользователю дополнительные возможности, среди которых получение чека или распечатки, сканирование документа, выдача пропуска или приобретение товара, оплата услуг и т.п. Иногда такие киоски совмещают в себе несколько разных функций.

Сенсорные киоски позволяют сделать получение услуг и товаров более удобным и доступным широкому кругу потребителей, перенести их туда, где потенциальные пользователи и клиенты бывают чаще всего: в магазины, гостиницы, кинотеатры, торговые и бизнес-центры, государственные учреждения, общественный транспорт и даже в больницы и санатории.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕНСОРНЫХ КИОСКОВ

Вся совокупность сенсорных киосков условно подразделяется по функциональному назначению и по областям применения. Основными разновидностями сенсорных киосков являются следующие.

Рекламные киоски

Digital Signage — это технология отображения информации с использованием сенсорных киосков, рекламных

мониторов, панелей и других интерактивных устройств, размещённых в общедоступных местах (рис. 2). Реклама на основе технологии Digital Signage предназначена для взаимодействия с потенциальными клиентами в удобном для них месте и в подходящее время. Рекламный киоск позволяет пользователю получить гораздо более детальную и специфичную информацию о товаре, нежели может предоставить торговый персонал.

Информационные киоски

Информационными называют киоски, используемые для предоставления разного рода справочной информации (рис. 3). Установленный в доступном месте информационный киоск даёт клиенту возможность обращаться за

информацией в любое время — 7 дней в неделю и 24 часа в сутки. Обычно этот тип киосков устанавливают в выставочных павильонах, торговых центрах, аэропортах, на железнодорожных вокзалах, в правительственных учреждениях. Хорошо продуманное информационное и программное наполнение киоска превращает его в современный эффективный информационно-рекламный инструмент, который позволяет дополнить услуги квалифицированного гида или консультанта.

Сервисные киоски

Сервисные киоски, помимо справочной и рекламной информации, предоставляют пользователю платные или бесплатные услуги (рис. 4). Это могут быть банковские терминалы, позволяющие получить широкий спектр услуг, заказ товаров с доставкой, регистрация на рейс или в очереди, получение пропуска, бронирование номера, киоски государственных услуг и т.п. Применение сервисных киосков экономит время клиента и сокращает расходы компании на содержание сотрудников, выполняющих подобного рода работы.

Торговые киоски

Торговые киоски — это одновременно склад, магазин и электронный каталог товаров (рис. 5). Киоск выполняет все необходимые операции: показ товаров и предоставление информации о них, приём платежей и выдачу товара покупателю. Некоторые виды торговых киосков обеспечивают весь процесс, от производства до продажи продукта, параметры которого задаёт покупатель



Рис. 4. Сервисные киоски



Рис. 5. Торговый киоск

(например, изготовление и продажа напитков и еды, поздравительных открыток или фотографий). Торговые киоски являются самыми сложными, но приносят наибольшую прибыль и быстро окупаются. Их установка позволяет компаниям увеличить охват потребительского рынка при значительной экономии на аренде торговых площадей (например, автоматы для продажи кофе, фастфуда и т.п.).

Промышленные терминалы

Промышленные терминалы принципиально отличаются от типовых сенсорных киосков тем, что имеют пыле- и влагозащищённый корпус, позволяющий им бесперебойно работать в агрессивных промышленных средах (рис. 6). Назначение промышленных терминалов — получение информации и услуг. Они могут быть установлены в любом технологическом помещении, цехе, лаборатории, операторной. Каждый авторизованный пользователь или оператор может получать рабочее задание, следить за происходящими процессами, видеть текущие производственные показатели. Помимо получения технологических параметров и данных подобные терминалы могут служить и точками доступа сотрудников, не имеющих компьютеризированных рабочих мест, к корпоративным информационным системам (пример — взаимодействие со службой персонала или бухгалтерией в рамках корпоративного документооборота).



Рис. 6. Промышленный терминал

Как было указано, разделение по функциональному назначению и областям применения является условным, поскольку цели и задачи, решаемые сенсорными киосками, определяются заказчиком, а это значит, что киоск может обладать различной функциональностью и включать разнообразные возможности. Главное и единственное, что их объединяет, — наличие сенсорного экрана.

С точки зрения развития сферы услуг и торговли наибольший интерес представляют торговые и сервисные киоски. Это связано с тем, что в повседневной жизни мы вполне можем обходиться без рекламных и даже информационных возможностей, которые предоставляют нам сенсорные киоски. Данный аспект не очень сильно влияет на качество нашей жизни. Но наличие в удобных для потребителя местах киосков с круглосуточным режимом работы, позволяющих получить тот или иной сервис или приобрести какой-то товар, отражается на доступности и удобстве сферы услуг в целом.

Опыт применения сенсорных киосков Зарубежный рынок

По прогнозам консалтинговой компании Technavio, объём рынка сенсорных киосков к 2021 году достигнет \$4,15 млрд при \$2,47 млрд в 2016 году. Основными факторами, стимулирующими рост, станут необходимость оптимизации расходов (сокращения трудозатрат) и создание соответствующей инфраструктуры.

В качестве основных игроков рынка в исследовании упоминаются зарубежные производители устройств самообслуживания: Diebold, IBM, Kiosk Information Systems, NCR, Hewlett Packard, Panasonic, Samsung Electronics, SlabbKiosks, Flex, IER, iKS Technologies, Photo Finale, Meridian, Phoenix Kiosk и Rosendahl Conceptkiosk.

В исследовании подчёркивается, что отрасль сильно фрагментирована. Ни одна компания не имеет значительной доли на рынке и не может существенно влиять на выпуск продукции. Наличие большого числа мелких и средних производителей приводит к высокой конкуренции на рынке. Компании конкурируют по качеству оборудования, наличию программного обеспечения и готовых решений, числу выполненных проектов, ценам на оборудование и услуги.

Российский рынок

На российском рынке существует около полусотни производителей киосков разных форм-факторов и функциональности. Помимо российских, присутствует множество китайских изделий. Практика показывает, что качество изделий китайской электроники улучшается, однако культура производства всё ещё находится на недостаточно высоком уровне. При низкой стоимости изделий совокупная стоимость владения ими зачастую превосходит (и порой существенно) стоимость владения изделиями, разработанными и произведёнными в России.

Сферы, в которых предлагаются решения по автоматизации, с каждым годом расширяются. Это и банковский сегмент, и HoReCa (общественное питание и гостиничное хозяйство), и Digital Signage, и торговля, системы контроля и управления доступом (СКУД), здравоохранение и др. Всё больше становится набор услуг, предоставляемых сенсорными киосками.

Факторы роста рынка сенсорных киосков

Аналитики компании Technavio выделяют следующие три фактора, которые будут способствовать росту глобального рынка сенсорных киосков.

1. Повышение готовности клиентов к использованию сенсорных киосков.

Сенсорные киоски работают в режиме самообслуживания, поэтому они стали незаменимым инструментом для мест с высокой посещаемостью (торговые и бизнес-центры, логистические узлы, государственные организации). Их активно используют для рекламных целей, торговли, оказания различных услуг, от регистрации пациентов в поликлиниках до бронирования билетов и получения государственных услуг. Терминалы позволяют оптимизировать операционные расходы компаний за счёт сокращения трудозатрат.

В индустрии здравоохранения интерактивные киоски начинают всё шире применять для удалённой медицинской диагностики, поскольку устройства самообслуживания автоматически выполняют основные медицинские тесты без присутствия врача.

2. Обогащение покупательского опыта.

Сенсорные киоски дают потребителю возможность получить требуемый сервис более оперативно: они удобны



Иллюстрация с сайта clempng.com

Рис. 7. Киоск самообслуживания

в использовании и могут выполнять сложные задачи за меньшее время. Это повышает уровень удовлетворённости клиентов.

3. Расширение географии бизнеса.

Киоски самообслуживания помогают компаниям расширить территорию присутствия без необходимости открывать новые торговые или сервисные точки (рис. 7). Это позволяет компаниям значительно экономить ресурсы.

Перспективы развития рынка

В настоящее время наблюдается очевидный тренд к интеграции биометрических технологий. Биометрия в киосках позволяет реализовать автоматизированное оказание персонализированных услуг с новым уровнем функциональности и комфорта для пользователей, а учитывая текущую консолидацию биометрических данных, можно отметить, что биометрические киоски, оказывающие персонализированный сервис не только в банковском сегменте, — это даже не завтрашний, а сегодняшний день.

Наиболее активные сегменты-драйверы биометрического рынка — это финтех, транспорт, ритейл и сектор го-

сударственных и коммерческих услуг. При этом наблюдается интерес именно к бесконтактным способам считывания биометрических характеристик, среди которых геометрия лица (2D/3D), рисунок вен, радужная оболочка, поведенческая биометрия и распознавание эмоций. Технологические тренды — это консолидация биометрических данных, мультимодальность, переход от внутрикорпоративного к клиентскому сервису.

Наряду с увеличением функциональности и снижением общей стоимости владения можно отметить улучшение дизайна устройств.

Успешная модель развития сектора сенсорных киосков заключается в поиске новых ниш и форматов их применения в комбинации с использованием удачного форм-фактора. По конструктивным параметрам наблюдается переход к миниатюризации устройств. Можно отметить также интеграцию в киоски новых функциональных возможностей, поиск нестандартных или неочевидных, на первый взгляд, решений, предложение автоматизации сервисов, доселе не представленных на рынке информационных киосков (рис. 8).

При этом одна из новых возможностей лежит вне сферы развития самих информационных киосков — это задача интеграции различных данных и предоставления сервисов, являющихся продуктом или результатом интеграционных проектов. А значит, за киосками должны стоять развитые вычислительные средства, содержащие актуальные базы данных или позволяющие взаимодействовать с ними.



Рис. 8. Пример дизайна сенсорного киоска

Сенсорные киоски и коронавирус

Способен ли коронавирус повлиять на рынок сенсорных киосков, которыми мы привыкли пользоваться в общественных местах? В настоящее время наблюдается эмоциональная реакция людей, связанная с опасениями прикосновений к вещам и поверхностям. Люди боятся трогать различные предметы в общественных местах.

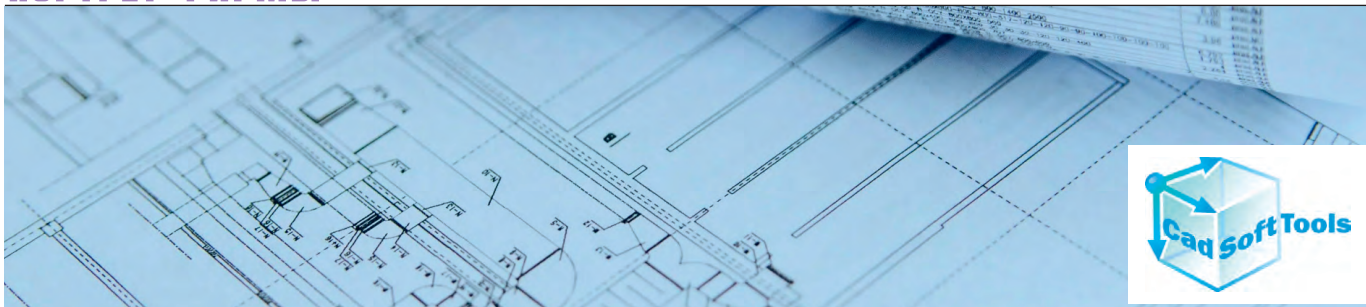
Однако лидеры отрасли и эксперты утверждают, что сенсорные экраны не исчезнут, а станут одним из способов взаимодействия с потребителями. Компании стали активнее поощрять клиентов использовать мобильные устройства для совершения бесконтактных покупок, а разработчики программного обеспечения создают системы, которыми можно управлять с помощью голоса или жестов. Покупатели всё чаще стали расплачиваться бесконтактным способом, не касаясь платёжных терминалов, уменьшается оборот наличных средств. В апреле платёжная система MasterCard заявила, что в I квартале 2020 года количество бесконтактных платежей выросло на 40%.

Несмотря на то что коронавирус заставил людей безразлично относиться к различным поверхностям с высоким уровнем прикосновений, специалисты заявляют, что главным образом он распространяется через тесный контакт между людьми. Киоски самообслуживания являются одним из способов ограничить взаимодействие клиентов с персоналом и другими людьми.

Заключение

Сенсорный киоск может усовершенствовать работу практически любой организации или предприятия. Это касается как оказания внутренних услуг персоналу компании, так и внешнего сервиса, предоставляемого компанией своим клиентам. И дело не только и не столько в банальной экономии накладных расходов (освободившихся сотрудников можно переключить на приоритетные направления деятельности), сколько в качественно новом уровне оказываемого сервиса. Сенсорные киоски — это зеркало развития модели потребления общества. А это и новые возможности, и технологии, и удобство, и безопасность. ●

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



Знакомьтесь: «Софт Голд»

Это краткий очерк о тульской компании «Софт Голд», выстоявшей в тяжёлые для всей страны экономические периоды и занявшей достойную нишу на отечественном и зарубежных рынках ПО для строительного проектирования.

Тульская компания «Софт Голд» основана в 2000 году, и сегодня, спустя почти двадцать лет со дня основания, является одним из лидеров отечественного рынка CAD-продуктов. Своё базовое направление деятельности — ПО для работы с файлами CAD-форматов — компания неуклонно и успешно развивает ещё с 2003 года, что говорит о верно выбранной рыночной нише. Торговая марка CADSoftTools™, под которой выпускается целое семейство продуктов для работы с промышленными и строительными чертежами, популярна среди многих российских и зарубежных проектировщиков, поскольку программные продукты компании существенно облегчают их работу. География пользователей ПО CADSoftTools™ — практически весь мир: это и США, и Канада, и страны Евросоюза, и Япония, и Китай, и, конечно же, Россия. Решениями от «Софт Голд» пользуются такие именитые бренды, как LG HealthCare и Samsung, Hitachi Power Europe в Германии, Boeing, «ВымпелКом» (Beeline) и «СеверГазпром». Популярности решений компании способствует не только их востребованность, но и гибкая лицензионная политика распространения продуктов и услуг CADSoftTools™, доступных не только для крупных фирм, но и для небольших компаний и даже для частных лиц.

С ЧЕГО ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ

В 2000 году, как и многие, кто начинал софтверный бизнес с нуля, основатель компании «Софт Голд» Дмитрий



Дмитрий Сидоркин,
генеральный директор компании «Софт Голд»

Сидоркин, выпускник Тульского высшего артиллерийского инженерного училища, пытался создавать программные наработки на свой страх и риск. Тогда компания состояла всего из двух человек. Среди первых её разработок были программы «Складской учет» и «Предприятие».

Ещё одним проектом, выполненным практически на голом энтузиазме, стала интерактивная карта города Тулы. Для

своего времени разработка эта стала, можно сказать, революционной: ведь тогда известных ныне картографических сервисов от Google и Яндекс не было и в помине. Но в силу разных обстоятельств итог их трудов так и не стал коммерческим продуктом. Денежных контрактов заключить не удавалось, средства истощались. Для многих это могло бы стать финальной точкой, однако тут помог счастливый случай: в 2001 году молодой компании удалось получить первый серьёзный заказ на разработку ПО. Это позволило приобрести компьютеры и привлечь к работе ещё нескольких программистов. Тематика была близкой, и плодотворное сотрудничество с заказчиком продлилось целых два года, что дало возможность коллективу «Софт Голд» уверенно встать на ноги и вновь задуматься о собственных проектах. Именно работа над графической подсистемой для подготовки электронного представления различных схем и макетов в рамках этого проекта и натолкнула на мысль о перспективности создания программы для просмотра файлов DXF.

Итак, в качестве перспективного направления деятельности была выбрана разработка ПО для работы с файлами CAD-форматов. Казалось бы, есть AutoCAD, который умеет всё, и даже больше, чем нужно среднему пользователю. Возможно ли с ним конкурировать? Но именно в относительной простоте и упоре на самую востребованную функциональность и крылось конкурентное преимущество продуктов

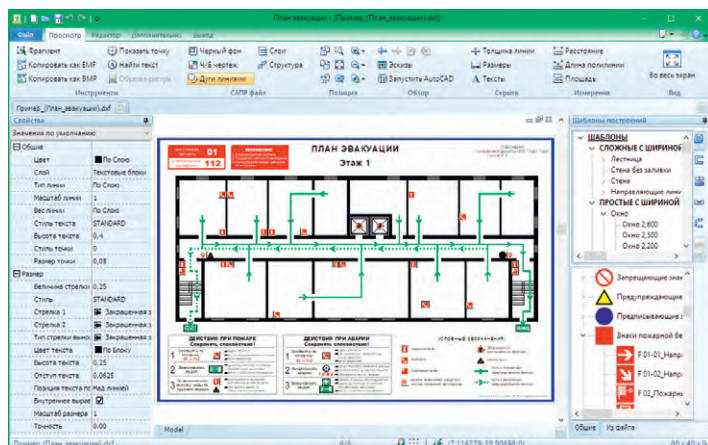


Рис. 1. Интерфейс программы «План эвакуации»

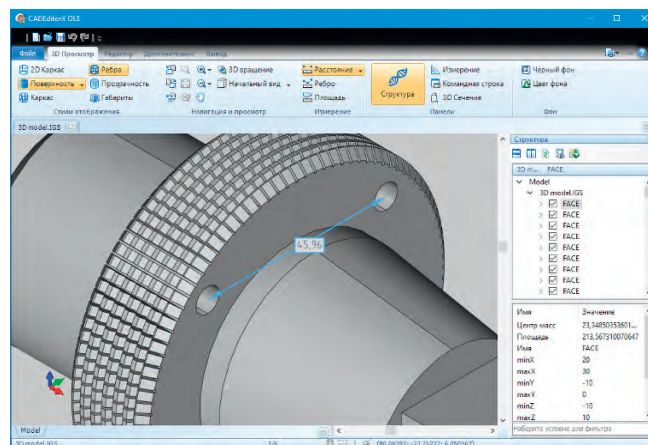


Рис. 2. Интерфейс CADEditorX

«Софт Голд»: ведь зачастую пользователь просто не готов платить за чрезмерно дорогой и сложный в работе полнофункциональный CAD-пакет, да он ему и не нужен. В таких случаях решение от «Софт Голд» выигрывало как в плане стоимости, так и в плане удобства, и это обеспечило первый успех компании.

Продажи библиотеки для работы с файлами чертежей принесли компании Дмитрия финансовый успех, дававший возможность активно развивать выбранное направление.

День сегодняшний

В результате совершенствования библиотеки родился базовый продукт компании ABViewer — ныне полноценный инструмент для просмотра 2D и 3D графических файлов и моделей в различных форматах с функциональностью профессионального векторного редактора. Интерфейс программы переведён сегодня более чем на 30 языков мира, что свидетельствует о востребованности продукта не только среди отечественных пользователей.

В 2008 году компания «Софт Голд» создала графический редактор Inventory, разработанный по заказу бюро технической инвентаризации Хабаровского края. Программа облегчила специалистам вычисление площадей помещений, составление экспликаций, заполнение технических паспортов объектов. На разработку было потрачено почти полтора года, но в итоге компания получила универсальное решение, пригодное для тиражирования.

В основе предлагаемых CADSoftTools™ решений лежит ядро собственной разработки, реализующее функции чтения, сохранения и редактирования форматов AutoCAD™: DWG, DXF и DWF; HPGL: PLT, SPL и других; SVG

и CGM. Наряду с ABViewer и Inventory стоит упомянуть программу «План эвакуации» (рис. 1) — решение для создания этажных планов и схем эвакуации согласно ГОСТ; различные плагины для Irfan-View, XNView, Konvertor FM и Total Commander, предназначенные для придания сторонним приложениям CAD-функциональности.

Среди продуктов CADSoftTools™ имеются и библиотеки (SDK) для разработчиков CAD VCL, CAD DLL, CAD .NET, Web CAD SDK, DXF Export Java, являющиеся универсальными программными продуктами, имеющими широкий круг применения. Они представляют собой мощный инструмент, дающий возможность любому, даже не самому искушенному в системах автоматизированного проектирования программисту, создать решения в областях обработки, отображения и хранения векторной графики. Например, библиотека CAD DLL позволяет добавить CAD-функциональность в приложения, поддерживающие технологию DLL, а при помощи пакета Web CAD SDK можно реализовать CAD-функции в различных веб-приложениях на основе браузеров Internet Explorer, Chrome, Firefox, Opera и других с поддержкой HTML 5.

Иллюстрацией функциональности Web CAD SDK может служить запущенный «Софт Голд» Интернет-сервис ShareCAD.org, позволяющий просматривать чертежи онлайн с использованием веб-браузеров на любой платформе: Windows, OS X, Linux, Android, iOS, Windows Phone.

Для придания дополнительной функциональности сторонним приложениям, поддерживающим технологии ActiveX и COM, можно использовать компонент CADEditorX (рис. 2). Его можно также использовать при разра-

ботке собственных приложений, написанных на языках программирования C#, Visual C++, Delphi, VB, JavaScript и других. CADEditorX поддерживает массу стандартизированных форматов данных, среди которых DWG, DXF, PDF, SVG, CGM, PLT, STL, OBJ, STEP, IGES, BPM, IGES, STEP, BREP. Благодаря этому на его основе можно создавать приложения для конвертации данных в другие форматы, просмотра и редактирования файлов.

Деятельность компании признана и на официальном уровне. Например, в декабре 2017 года на ежегодном конкурсе «Бизнес-Триумф» в Туле ей была присуждена премия в номинации «Лучшее экспортное предприятие». Первое место жюри конкурса присудило компании, исходя из целой совокупности параметров, по которым она оказалась лучшей из лучших.

Сегодня в штате «Софт Голд» уже три десятка сотрудников, и бессменный глава компании Дмитрий Сидоркин уверенно смотрит в будущее. В его планах дальнейшее совершенствование существующих продуктов. Мультиплатформенность — требование времени, и компания испытывает версии своих разработок, ориентированные на использование в среде Windows, Linux, Android, iOS, macOS.

Коллектив «Софт Голд» — это команда единомышленников, объединённых одними интересами и страстью к покорению всё новых и новых вершин профессионализма. А это, по глубокому убеждению Дмитрия, — главная ценность, которую не заменить никакими деньгами. ●

Компания «Софт Голд»
г. Тула, ул. Морозова, д. 22
Телефон: (4872) 70-11-25
www.cadsofttools.ru

Один из методов выбора процессора для вычислительной системы

ВВЕДЕНИЕ

В своей повседневной работе команда проектного офиса ПРОСОФТ сталкивается с новыми проектами, требующими проработки программно-аппаратной структуры. При проработке архитектуры систем возникает много проблем и ограничений, связанных, например, с подбором оборудования для размещения в металлической стойке, турникете или термине, которое бы соответствовало ряду требований:

- технические требования заказчика;
- форм-фактор, который позволил бы конструкторам не только разместить оборудование в ограниченном пространстве, но и соблюсти эргономические требования;
- наличие современного интерфейса связи оборудования с вычислителем;
- наличие SDK (Software Development Kit — комплект средств разработки ПО) или API (Application Programming Interface — интерфейс прикладного программирования) для интеграции в проприетарное программное обеспечение. Можно сказать, что не все производители серьёзно относятся к этому пункту и в составе своей продукции предоставляют только закрытое пользовательское приложение, отсекая какие-либо возможности сторонней программной интеграции, а ведь интеграция оборудования в сторонние системы открывает дополнительный рынок сбыта, который вполне мог бы окупить затраты на разработку и описание внешнего API;
- наличие вычислителя или просто компьютера, удовлетворяющего требованиям по производительности работы в режиме 24/7/365 и имеющего пассивное охлаждение. Это важный момент, поскольку использование вентиляторов в таких системах приводит к скоплению пыли и, как следствие, к увеличению частоты и сложности обслуживания.

При проработке архитектуры систем почти все эти требования носят детерминированный характер, и от архитектора системы или инженера требуется подобрать удачную комбинацию всех технических характеристик. Однако в процессе проектирования остаётся одна трудно формализуемая характеристика, которую сложно рассчитать и предсказать, — это производительность компьютера. Как определить, какой процессор необходимо выбрать? Сколько оперативной памяти требуется? А ведь в 99% случаев на стадии проектирования структуры аппаратных средств и составления спецификаций у нас нет информации о том, насколько ресурсоёмким будет используемое программное обеспечение. Будет ли, к примеру, без заметных задержек работать система видеораспознавания?

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЗКИХ МЕСТ

В этом вопросе всегда приходится балансировать, выбирая между производительной платформой и ценой. Не всегда бюджет проекта позволяет заказать ЦП intel core i7 или i9 по-

следних поколений и 16 ГБ оперативной памяти и не беспокоиться о том, что для установленного ПО может оказаться недостаточно ресурсов. Возникает вопрос, как найти оптимальное соотношение производительности и цены.

Давайте разбираться. Как правило, относительную оценку производительности компьютера выполняют по характеристикам оперативной памяти, центрального и графического процессоров (ЦП и ГП).

При оценке требуемого размера оперативной памяти обычно ограничиваются ручным тестированием ПО, используя диспетчер задач, чтобы определить среднее необходимое количество оперативной памяти при работе наиболее ресурсоёмких задач.

При подборе ЦП необходимо обратить внимание на две основные характеристики, которые обуславливают его относительную производительность:

- 1) частота, определяющая количество операций в секунду на одном ядре;
- 2) количество физических ядер в пределах одного процессора.

Данные характеристики не учитывают различий в архитектуре (AMD против Intel, Haswell против Kaby Lake и т.д.), тем не менее при сравнении двух процессоров они являются основными параметрами, которые определяют относительную производительность процессора. Если программное обеспечение, которое планируется использовать в системе, задействует только одно ядро процессора, то частота процессора является хорошим и достаточно точным показателем производительности.

Однако если программное обеспечение может использовать несколько ядер, то произвести оценку производительности процессора становится затруднительно, поскольку практически любое приложение не будет максимально эффективно задействовать все ядра. Возникает вопрос оценки эффективности распараллеливания вычислений используемым ПО.

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЁННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Существует несколько различных способов расчёта эффективности распараллеливания вычислений. В данной статье воспользуемся законом Амдала [1–3], который иллюстрирует ограничение роста производительности системы с увеличением количества вычислителей.

Возвращаясь к нашей задаче, можно сказать, что из данного закона следует, что при увеличении количества ядер процессора будет наблюдаться замедление прироста производительности при низкой эффективности использования всех ядер одновременно. Если вы знаете эффективность распараллеливания, можно математически рассчитать точку, в которой производительность при использовании меньшего числа ядер, работающих на более высокой частоте, выше, чем

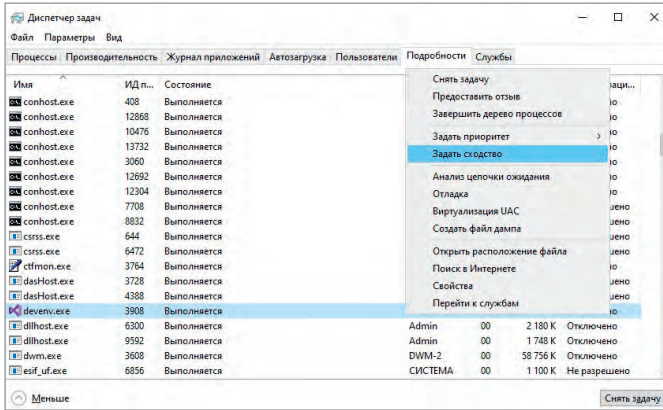


Рис. 1. Пример задания количества используемых программой ядер процессора

при использовании большего числа ядер, работающих на более низкой частоте. В упрощённой форме закон Амдала выглядит следующим образом:

$$S(n) = \frac{1}{1 - p + \frac{p}{n}} \quad (1)$$

$S(n)$ — это теоретическая степень ускорения программных вычислений при использовании n ядер (потоков) процессора. Здесь p представляет собой часть алгоритма, которая может быть распределена среди нескольких ядер, то есть эффективность распараллеливания. Исходя из этого, $1-p$ — эта та часть программы, которая может выполняться только последовательно.

Самым простым и быстрым способом определения эффективности распараллеливания является проведение ряда тестовых измерений. Необходимо оценить время выполнения какой-либо циклической операции ПО на разном количестве ядер. Не стоит пугаться. Для тестирования достаточно использовать программные средства, чтобы изменять количество задействованных ядер. В Windows для этого следует задать сходство для необходимого вам процесса через диспетчер задач (в ОС семейства Linux можно использовать команду `taskset`).

Обратите внимание, что, если процессор поддерживает Hyper-threading (гиперпоточность), на самом деле в списке будет в два раза больше ядер, чем у него имеется физически. Можно либо отключить Hyper-threading в BIOS перед выполнением тестирования, либо просто выбрать два потока для каждого ядра ЦП, которое вы хотите протестировать. Потоки с Hyper-threading всегда отображаются сразу после физического ядра в Windows, поэтому нужно выбрать два ядра для каждого физического ядра ЦП, которое вы хотите использовать в программе. Другими словами, выбор ядер 1 и 2 позволит программе использовать только одно физическое ядро ЦП, выбор ядер 1–4 даст возможность программе использовать два физических ядра ЦП и т.д. Перед измерениями рекомендуется отключать функцию TurboBoost в BIOS. Это позволит повысить точность результатов. На рис. 1 приведён пример задания сходства для процессов через диспетчер задач Windows.

Теперь, имея возможность ограничивать количество ядер, которое используется вашим ПО, можно рассчитать, за какой промежуток времени будет выполнен алгоритм. Например, имеется программа по распознаванию отсканированных документов. Вам необходимо зафиксировать, за какое время будет проведено распознавание и парсинг (Parsing — анализ) всех его полей при различном количестве задействованных

Результаты проведения экспериментов

Таблица 1

Количество задействованных ядер	Время выполнения	Рассчитанный прирост производительности	Прирост по закону Амдала ($p = 70\%$)
1	5,2 с	1	1
2	3,1 с	1,67	1,53
3	2,7 с	1,92	1,87
4	2,5 с	2,08	2,1

ядер. В табл. 1 в первом и втором столбцах приведены примеры записи результатов измерений.

Следует отметить, что задание сходства устанавливается для конкретного экземпляра программы. Когда вы запустите программу в следующий раз, то придётся заново выполнить привязку. Однако если вы хотите быстро протестировать одно действие, используя различное количество ядер ЦП, вам не нужно закрывать программу перед изменением количества задействованных ядер — просто нажмите «Задать сходство» и измените его прямо во время выполнения программы. Тем не менее вы получите более точные результаты, закрыв программу между запусками тестируемого алгоритма, поскольку это очистит область памяти ОЗУ, выделенную для программы.

На следующем шаге у нас появятся данные для определения эффективности распараллеливания p . Для начала мы можем оценить, насколько быстрее программа выполнила операции с n ядрами процессора относительно времени выполнения программы на одном ядре. Например, для четырёх ядер время выполнения составило 2,5 с, в то время как для одного ядра — 5,2 с, тогда получим рассчитанный прирост производительности $5,2/2,5 = 2,08$.

Для точного расчёта параметра p по фактическим значениям ускорения можно использовать метод наименьших квадратов для нелинейной функции, однако это достаточно трудоёмкий и сложный процесс. Для нас достаточно произвести менее точную оценку. Да и время, потраченное высококвалифицированным специалистом на точный расчёт, возможно, будет стоить дороже, чем экономия бюджета при выборе оптимального решения.

Существует простой способ оценить с достаточной точностью эффективность распараллеливания вычислений. Предположим, что эффективность распараллеливания составляет 50%. Для этого значения нужно рассчитать по формуле (1) прирост производительности и построить график в любом удобном пакете, например Excel (рис. 2).

Из рис. 2 можно видеть, что фактическое ускорение при увеличении количества ядер выше, чем рассчитанное по за-

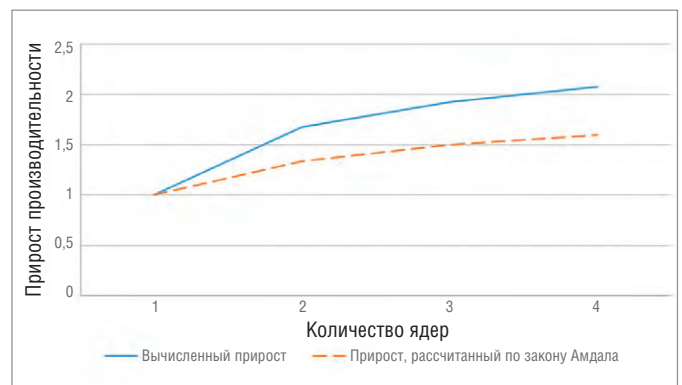


Рис. 2. График расчётного фактического ускорения и ускорения по закону Амдала при $p = 50\%$

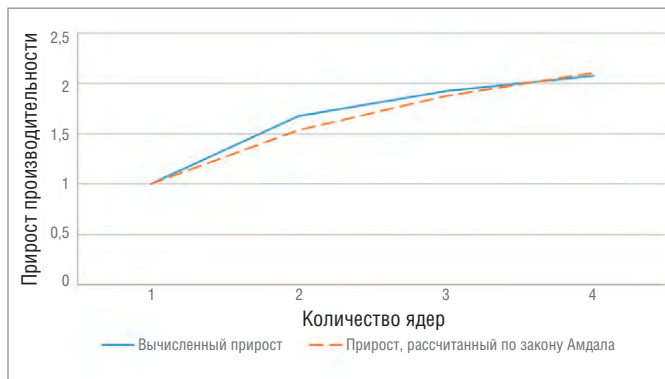


Рис. 3. График расчётного фактического ускорения и ускорения по закону Амдала при $p = 70\%$

кону Амдала $p = 50\%$, следовательно, эффективность распараллеливания должна быть выше. Экспериментально подбираем $p = 70\%$ (рис. 3).

Получив рассчитанную эффективность распараллеливания программного обеспечения на тестируемом процессоре, можно оценить производительность этого процессора и подобрать потенциальных кандидатов для проработки системы.

Сначала необходимо рассчитать эффективное количество используемых ядер, то есть такое число ядер ЦП, на котором программа выполняется с оптимальной производительностью.

Для этого можно опять воспользоваться формулой (1), но при расчётах использовать не суммарное количество физических и виртуальных ядер, а только количество физических ядер.

$$efc = \frac{1}{1 - p + \frac{p}{phc}}. \quad (2)$$

Здесь efc — эффективное количество ядер, а phc — физическое количество ядер процессора. Исходя из этого, мы можем умножить количество эффективных ядер на рабочую частоту каждого ЦП f , чтобы узнать, сколько операций с плавающей запятой в секунду ЦП может выполнить. Такую величину обычно называют флопс (FLOPS — Floating-point Operations Per Second).

$$FLOPS = f \times efc. \quad (3)$$

Флопс является внесистемной единицей оценки производительности вычислительных систем. В данном случае неважно, сколько операций с плавающей запятой за один такт выполняет конкретный процессор: во-первых, при анализе спецификаций на ЦП эта величина отсутствует; во-вторых, исходя из предпосылок применения данного метода, предполагается сравнение процессоров одного семейства или архитектуры. Теперь мы можем оценить, какое время T_{perf} потребуется для выполнения на потенциальном процессоре такой же операции, которую мы тестировали на предыдущем этапе.

$$T_{perf} = \frac{FLOPS_{cpu1}}{FLOPS_{cpu2}} \times \min(RT), \quad (4)$$

где $\min(RT)$ — минимальное время выполнения тестируемой операции, это значение мы получили во втором столбце табл. 1; $cpu1$ — тестируемый ЦП; $cpu2$ — сравниваемый ЦП.

Давайте проведём экспериментальную оценку. Результаты в табл. 1 были протестированы на процессоре intel core i5 7200. Предположим, что нас не устраивает время сканирования документа в 2,5 с. Рассмотрим, как повлияет на производитель-

ность, если мы заменим процессор на более старшую модель intel core i7 7500. Для этого проведём расчёты по формулам (2) и (3) для каждого процессора и оценим, насколько увеличится время выполнения операции. У этих процессоров количество эффективных ядер совпадает, различия только в частоте. Тогда получается:

$$T_{perf} = \frac{3,1}{3,5} \times 2,5 = 2,21. \quad (5)$$

Таким образом, при переходе на core i7 той же архитектуры показатель времени на сканирование документа сократится примерно на 0,3 с. Дальнейшие выводы о том, является ли данная оптимизация приемлемой и стоит ли она переплаты за чуть более мощный процессор, должен сделать архитектор системы.

Выводы

Необходимо сделать важные замечания. Данный способ оценки предполагает, что сравниваемые процессоры имеют схожую архитектуру. Если вы заинтересованы в ЦП, который использует совершенно другую архитектуру, всё равно можно применять этот метод для определения относительной разницы в производительности между несколькими различными моделями ЦП одного семейства, но, скорее всего, он не будет точно отражать фактическую производительность. Также существуют другие ограничения использования данного метода. Например, следует помнить, что закон Амдала применим только в том случае, если узким местом системы является процессор. Если задача не ограничивается ресурсами процессора, вы обнаружите, что дальнейшее увеличение количества ядер перестанет влиять на прирост производительности. Если производительность видеокарты, ОЗУ или жёсткого диска не позволяет программе работать быстрее, добавление большего количества ядер ЦП никогда не поможет, даже если программа работает на 100% параллельно.

Описанным в статье способом команда проектного офиса пользуется при проведении первичной оценки требуемого оборудования. Полученная оценка, конечно же, не даёт точных результатов, но позволяет формализованными методами рассчитать и обосновать спецификацию предлагаемой системы. Мы планируем частично автоматизировать данный процесс. Ведь можно собирать статистику по используемым конкретным приложениям ресурсам системы, делать простейшие расчёты на основе описанного метода (данные о технических характеристиках различных платформ можно выгрузить из открытых баз) и на основе расчётов реализовать систему принятия решений, которая будет рекомендовать использование определённого процессора для достижения требуемой производительности. ●

Литература

1. Gustafson J.L. Amdahl's Law // Encyclopedia of Parallel Computing. — Boston : Springer, 2011.
2. Batch M. Estimating CPU performance Using Amdahls Law. — USA : PugetSystems, 2015.
3. Popov G., Mastorakis N., Mladenov V. Calculation of the Acceleration of Parallel Programs as Function of the Number of Threads // Latest Trends on Computers. — 2014. — Vol. 2.

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

В этой рубрике мы представляем новые аппаратные средства, программное обеспечение и литературу. Материалы рубрик «Демонстрационный зал» и «Будни системной интеграции» снабжены QR-кодами со ссылками на соответствующие сайты. QR-код можно «прочитать» с помощью любого Smart-устройства и утилиты сканирования кода.

Запросить дополнительную информацию можно, заполнив карточку на сайте журнала «Современные технологии автоматизации»: www.cta.ru/demo

Серверная память DDR4 от Aрасер с расширенным диапазоном температур



Компания **Арасер** объявила о выпуске модуля серверной памяти **DDR4** с расширенным диапазоном температур.

Из-за пандемии COVID-19 вырос спрос на онлайн-сервисы, что привело к ускоренному развитию рынка серверов. Серверы, функционирующие без остановки в течение 24 часов, генерируют много тепла во время работы, что может привести к потере или повреждению данных и к убыткам. Новый модуль имеет встроенный термодатчик для контроля температуры в режиме реального времени, обеспечивая эффективную защиту устройства от риска перегрева.

Память Арасер экологична, обладает коррозионной стойкостью и исправно служит как в помещениях, так и на открытом воздухе, подходит для ответственных применений в транспортной, медицинской и многих других сферах. Первый выпуск серверных модулей имеет ёмкость от 4 до 16 Гб, максимальную скорость **DDR4 2666 MT/s**, низкопрофильный размер платы – VLP, поддерживает технологию защиты от сульфурации. ●



Компактная цифровая клавиатура IK-170 от iKey



Серия компактных клавиатур **IK-170** была разработана компанией **iKey** для использования вместе с носимым оборудованием. Эта прочная цифровая клавиатура заменяет предыдущую модель KYB-170 и подойдёт для ввода большого объёма данных.

Ультракомпактная 17-кнопочная клавиатура может работать аналогично функции набора текстовых сообщений в мобильном телефоне с последовательным нажатием клавиш для доступа к буквенно-цифровым символам.

Серия **IK-170** включает в себя встроенное указательное устройство с технологией тензочувствительного датчика (FSR) и несколько уровней светодиодной подсветки практически во всех цветах, включая NVIS Green B (совместимость с приборами ночного видения). Созданные для использования в суровых условиях клавиатуры **IK-170** имеют корпус со степенью защиты **NEMA 4X** и соответствуют требованиям **MIL-STD-461E** по электромагнитной совместимости. Для заказа доступны готовые модели в настольном исполнении, а также OEM-версии. ●



Octopus III – новая линейка защищённых коммутаторов Hirschmann



Компания **Hirschmann** представила очередное обновление серии защищённых промышленных коммутаторов **Octopus**. Это уже третье поколение линейки, которая включает ряд полностью гигабитных управляемых коммутаторов.

Коммутаторы, как и их предшественники, предназначены для применения в самых жёстких условиях эксплуатации. Устройства выполнены в металлическом корпусе, имеющем степень защиты **IP67**, оснащены цилиндрическими соединителями и способны функционировать в диапазоне рабочих температур **-40...+70°C**.

При этом функциональные возможности коммутаторов сопоставимы с топовыми моделями. Они функционируют под управлением ОС **HiOS** и опционально могут быть оснащены как **L2**-, так и **L3**-функциональностью, включая богатый набор параметров по резервированию, контролю, маршрутизации и безопасности. Максимальное количество портов достигает величины **24**. Опционально коммутатор может быть оснащён функцией **PoE/PoE+**. ●



Пополнение бюджетной серии 3-фазных ИБП CyberPower



Компания **CyberPower** выпустила модели **HSTRP3T30KE(BC)-C** и **HSTRP3T40KE(BC)-C**.

ИБП серии «С» – это качественная и надёжная защита ЦОД, интеллектуального оборудования и других устройств от любых нарушений электроснабжения с широкими возможностями адаптации решения к требованиям конкретной задачи. Построенные на базе интегральных **IGBT**-модулей с высокоскоростной цифровой обработкой сигналов ИБП обладают высоким КПД при малом количестве электронных компонентов.

Возможности параллельной работы и резервирования, увеличения времени автономной работы, графический дисплей и опциональная карта удалённого управления делают эти ИБП наиболее эффективными.

ИБП имеют более низкую стоимость по сравнению с основной линейкой, при этом качество и характеристики остались без изменений и отвечают мировым требованиям. Гарантия 2 года. ИБП серии «С» поставляются как со встроенными аккумуляторами, так и с внешними батарейными кабинетами. ●



Промышленный компьютер размером с ладонь от APLEX



Тайваньская компания **APLEX** представила компактный безвентиляторный компьютер **TITAN-300** толщиной 42 мм для монтажа на DIN-рейку. Благодаря прочному металлическому корпусу с рёбрами охлаждения он оснащён четырёхъядерными ЦП **Intel N3350** или **N4200** и памятью **SODIMM DDR3L** до 8 Гб.

На лицевой стороне расположены два гигабитных разъёма **RJ-45**, порты **USB 2.0** и **USB 3.0** с функциями программной блокировки, разъёмы **USB 3 Type-C** и **DisplayPort 1.2** для вывода видеосигнала. Данные могут храниться на носителях **mSATA (SATA3)** или на **SD-картах**. В качестве опций можно установить в разъём **miniPCIe** модули беспроводной связи **Wi-Fi**, **GPS**, **LTE**. Возможна установка 4 видов плат расширения: **2xCOM (DB9)**, **3xCOM** через терминальный блок, **2xUSB 2.0** или 16 каналов дискретного сигнала на терминальный блок.

Поддерживаются ОС **Win10 IoT** или **Linux 4.20.2**. Габаритные размеры **140x120x42 мм**, вес **780 г**. Диапазон рабочих температур **0...+50°C**. Напряжение питания **9–36 В DC**. ●



Безвентиляторный медиаплеер IBASE SI-642-N



Компания **IBASE Technology Inc.**, производитель промышленных материнских плат, встраиваемых систем и промышленных медиаплееров, выпустила безвентиляторный цифровой медиаплеер **SI-642-N** с процессором Intel® Core™ U-серии 8-го поколения.

Промышленное исполнение SI-642-N обеспечивает высокую производительность и надёжность для круглосуточной работы. Устройство поддерживает программное обеспечение IBASE iSMART и Observer для удалённого мониторинга состояния системы, планирования включения и выключения питания и автоматической загрузки при низких температурах окружающей среды.

Благодаря графическому процессору Intel HD Graphics 620 система поддерживает одновременную трансляцию двух независимых видеопотоков с разрешением 4K (4096×2160): один через порт HDMI 2.0 и второй через Active DisplayPort 1.2, а также имеет два независимых аудиовыхода. Медиаплеер поддерживает операционные системы Windows 10 или Linux Ubuntu. ●



Встраиваемый ПК AdvantiX ERX-50 со степенью защиты IP68



Компания «**Авантикс**» выпустила новый ультразащищённый встраиваемый компьютер **ERX-50** для самых ответственных применений. Этот встраиваемый компьютер подойдёт для тяжёлых промышленных условий эксплуатации благодаря расширенному диапазону рабочих температур $-40...+70^{\circ}\text{C}$. Безвентиляторный компьютер оснащён жёсткими винтовыми разъёмами M12, которые предохраняют от попадания пыли и влаги (степень защиты IP68). Компактные размеры и усиленная конструкция позволяют использовать изделие в любых условиях.

В прочный безвентиляторный компьютер установлен четырёхъядерный процессор Intel® Atom™ E3845 с тактовой частотой 1,91 ГГц и графический контроллер Intel® HD (Gen 7-LP) 4EU. Водонепроницаемый корпус оснащён разъёмами C3 HDMI и набором разъёмов ввода-вывода M12: два USB 2.0, один гигабитный RJ-45, один последовательный RS-232, разъём для источника питания постоянного тока и опционально разъём цифрового ввода-вывода. ●



От 50 мм до 50 м: тросовые датчики фирмы Scaime



Французская компания **Scaime** пополнила линейку продукции серией датчиков с тросовым измерителем расстояния. Преобразователи предназначены для различных сфер применения: лифтовое оборудование, медицинская техника, транспортное хозяйство.

Благодаря конструкции, состоящей из бобины со стальным тросом, вала и установленного на нём шифратора угловых перемещений или потенциометра, можно с высокой точностью и в небольших границах измерений преобразователя получить данные о позиционировании объекта.

Линейка включает две основные серии – PTS и PTL, отличающиеся длиной троса и диапазонами измерения – от 50 мм до 6 м и от 10 до 50 м. Для каждой серии возможна реализация трёх типов выходного сигнала: индекс “А” – аналоговый выход (0–5 В, 0–10 В, 4–20 мА, потенциометр), индекс “I” – импульсный выход, обеспечивающий более высокую точность измерений, и индекс “М” – индивидуальный тип выходного сигнала и заводская настройка точности датчика. ●



FishEye-камера GeoVision GV-FER12700



Уличная IP-камера FishEye **GV-FER12700** с разрешением 12 Мпк поддерживает кодек H.265 для достижения лучшего коэффициента сжатия. Она оснащена ИК-подсветкой, благодаря чему наблюдение может осуществляться круглосуточно. Угол обзора FishEye-камеры позволяет контролировать максимально обширные зоны помещения. Искажённое сферическое изображение можно преобразовать в обычную прямолинейную проекцию. Поддерживаются виртуальная функция PTZ и Auto Pan. Без установки специального ПО доступны такие функции, как запись видео, маска конфиденциальности, отправка уведомлений через Web-интерфейс. Устройство легко интегрируется в различные системы GeoVision, такие как GV-DVR/NVR/VMS, для доступа к расширенным возможностям мониторинга и управления видео.

Степень защиты камеры от попадания пыли и влаги IP67, уровень вандалоустойчивости IK10+. Питание устройства возможно от сети постоянного тока напряжением 12 В или по технологии PoE. ●



Высочайшее качество и надёжность панели cMT3161x от Weintek



Инновационная панель оператора **cMT3161X** в стильном и тонком корпусе шириной 27,6 мм обладает четырёхъядерным 32-битным RISC-процессором с частотой 1,6 ГГц, позволяющим решать самые сложные вычислительные задачи. Она обеспечивает быструю и бесперебойную работу.

По сравнению с предыдущими моделями вычислительная мощность возросла в 4 раза, а обработка графики в 12 раз. IPS-матрица с разрешением 1920×1080 позволяет получать высококачественное изображение на экране с диагональю 15,6", а сенсорная часть панели защищена прочным закалённым стеклом. Коммуникационные возможности обеспечены последовательными портами RS-232 и RS-485, LAN-портами, поддерживаются CAN Bus, Siemens MPI, MQTT-протокол и встроенный OPC UA-сервер.

Дополнительные функции: удалённое управление панелью через веб-браузер, управление жестами, вибротактиль. Опционально доступно использование программных пакетов EasyAccess 2.0 и CODESYS. ●



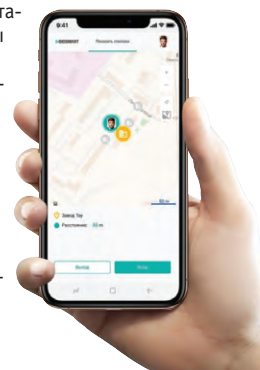
Мобильное приложение Biosmart-Studio



Мобильное приложение **Biosmart-Studio** – это удобное и эффективное решение для учёта рабочего времени сотрудников, которые трудятся удалённо или в поездках. Оно устанавливается на мобильное устройство (смартфон или планшет) и работает совместно с сервером ПО Biosmart-Studio.

Принцип учёта рабочего времени с помощью мобильного приложения

1. На сервере ПО Biosmart-Studio создаются виртуальные проходные (точки на карте с заданными координатами) и настраиваются параметры работы с мобильным приложением.
2. Когда сотрудник прибывает к виртуальной проходной, в мобильном приложении Biosmart-Studio становится доступно создание событий входа/выхода на виртуальной проходной.
3. Сотрудник выбирает в мобильном приложении виртуальную проходную, нажимает «Вход» и делает фото (селфи) с мобильного устройства. Создаётся событие входа, которое через Интернет передаётся на сервер. Аналогичная процедура проводится при выходе. ●



HMI для систем автоматизации повышенной производительности



Компания **Weintek** выпустила панель оператора **cMT3072X** и версию с IPS-матрицей **cMT3072XH**. Это компактная панель с диагональю 7", достаточно мощным четырёхъядерным 64-битным процессором Cortex A35 с частотой 1,5 ГГц и встроенной памятью 1 ГБ RAM, 4 ГБ флэш. Коммуникационные возможности поддерживаются последовательными портами RS-232, RS-485, шиной CAN, двумя портами Ethernet, встроенным OPC UA-сервером, MQTT-протоколом и возможностью соединения с базами данных SQL. Лицевая часть корпуса имеет степень защиты IP66.

Устройство совмещает в себе функции как операторского интерфейса, так и сервера, позволяющие параллельно отображать рабочий проект на панелях серии cMT, таких как cMT-iV5, cMT-iPC10 и cMT-iPC15, или на планшетных устройствах под управлением iOS или Android с помощью ПО cMT Viewer.

Настройка и конфигурирование панели осуществляется с помощью бесплатного программного обеспечения EasyBuilder Pro. ●



Многофункциональный панельный компьютер IEI



Компания **IEI** выпустила **AFL3-W22C** – широкоформатный панельный компьютер на базе процессора Intel Core™ i5-8365UE семейства Whiskey Lake с диагональю экрана 21,5".

Новинка включает в себя порты ввода/вывода: 1×RS-232/422/485, 4×USB 3.2, 3×Gigabit Ethernet с двумя независимыми контроллерами Intel® I211/I219, 1×HDMI, 1×аудио, а также поддерживает функции беспроводной связи Wi-Fi и Bluetooth V4.1. Модель в безвентиляторном исполнении имеет дисплей с разрешением Full HD (1920×1080) с широким углом обзора 170° и проекционно-ёмкостный сенсорный экран с антибликовым покрытием, что обеспечивает хорошее качество изображения как при солнечном свете, так и в ночное время.

Расширить функциональность AFL3-W22C можно с помощью широкого набора периферийных устройств, таких как считыватели магнитных карт или радиочастотных меток RFID и сканер штрих-кодов. Также устройство оснащено двухмегапиксельной камерой и встроенным микрофоном. ●



ROScube-X – контроллер промышленного робота с искусственным интеллектом



Компания **ADLINK Technology** выпустила новую серию контроллеров **ROScube-X** для управления автономными и мобильными роботами.

Серия оснащена модулем NVIDIA® Jetson™ AGX Xavier с графическим процессором NVIDIA Volta, двумя ускорителями глубокого обучения и широким спектром интерфейсов, включая разъёмы камер GMSL2. Поддерживается полный набор функций, предоставляемых NVIDIA JetPack™ SDK.

Особенности ROScube-X

- Мощный искусственный интеллект и высокопроизводительные вычисления.
- ОС PB Open Robotics ROS/ROS 2 с Eclipse Cyclone DDS.
- Отличный показатель производительности на ватт мощности (энергопотребление 20 Вт).
- Прочная конструкция и безопасное соединение с блокируемыми USB-портами.
- Комплексный интерфейс ввода-вывода.
- Опционально шина CAN и модули LTE-A.
- Исполнения с отсеком расширения для периферийных плат. ●



Программируемые источники питания TDK-Lambda GENESYS+ 1 кВт



Компания **TDK-Lambda** выпустила программируемые источники питания серии **GENESYS+** мощностью 1 кВт. Модели доступны в двух форматах корпуса: полноразмерном шириной 19" высотой 1U и в половину ширины 19" (half-rack) высотой 1U.

Они подойдут для промышленных, испытательных и лабораторных применений. Доступны 10 моделей с номинальным напряжением в диапазонах от 0...10 В до 0...600 В, с токами от 0...1,7 А до 0...100 А. Все они переключаются между режимами постоянного напряжения и постоянного тока и имеют режим ограничения постоянной мощности. Несколько устройств можно включить параллельно для наращивания мощности. Входное напряжение 85...265 В переменного тока. Ширина источника в корпусе half-rack 214 мм, в стандартном – 483 мм. Управление с лицевой панели, либо по LAN, USB 2.0 и RS-232/485, или с помощью изолированного аналогового управления (0...5 В, 0...10 В). Опционально: GPIB, Anybus CompactCom для EtherCAT, Modbus TCP. ●



Новая серия IIoT-шлюзов EDGE компании EtherWAN



Компания **EtherWAN** представила новую серию промышленных IIoT-шлюзов, которая позволяет обеспечить комплексный сбор и передачу данных в облачные сервисы.

Эта серия получила название EDGE и на данный момент включает ряд устройств, которые обладают поддержкой популярных беспроводных сетей и протоколов: LPWA, NB-IoT и CAT M. Также новинка обладает поддержкой промышленных протоколов MQTT и Modbus, что позволяет использовать устройство не только как шлюз данных, но и как модуль, который может обеспечить дополнительную защиту передаваемых данных. Для сбора информации с периферийных устройств в сетевом устройстве имеется последовательный порт и встроенный АЦП.

Конструктивно шлюзы серии EDGE выполнены в металлическом корпусе со степенью защиты IP65. Диапазон рабочих температур –30...+70°C. В качестве дополнительного преимущества можно отметить возможность работы от батареи, которая позволяет обеспечить автономную работу системы. ●



AdvantiX ER-3101 – компактная встраиваемая система для энергетики



Российский производитель промышленных компьютеров компания «**Авантис**» выпустила обновление линейки встраиваемых систем – компактный промышленный компьютер с пассивным охлаждением **ER-3101**, предназначенный в первую очередь для работы в сфере энергетики.

Эта модель – расширенный вариант компьютера ER-3100, который давно является бестселлером на рынке. ER-3101 имеет увеличенный корпус, в котором размещены дополнительные универсальные последовательные COM-порты (RS-232/422/485). Их общее количество может быть увеличено до 12, что позволяет собирать данные от множества контроллеров и других устройств. Такие требования предъявляются к системам, которые используются в энергетике, в том числе и атомной.

Благодаря универсальной платформе с низким энергопотреблением AdvantiX ER-3101 может быть использован во многих других сферах для граничной обработки данных, собранных с устройств по COM-интерфейсам. ●



Неизолированный 300 Вт DC/DC-преобразователь TDK-Lambda с широким входом и выходом



Компания **TDK-Lambda** объявляет о выпуске серии **i7C** неизолированных DC/DC-преобразователей со следующими характеристиками: ток 8 А и мощность 300 Вт, промышленный типоразмер 1/16 Brick. Выходное напряжение преобразователей регулируется в диапазоне от 9,6 до 48 В, а входное напряжение имеет диапазон от 9 до 53 В.

Модули данной серии могут плавно переходить из режима пониженной мощности в режим повышенной мощности без потери производительности. Серия **i7C** может использоваться для создания дополнительных мощных выходных каналов от источника постоянного тока на 12, 24, 36 или 48 В, при этом стоимость такого решения будет значительно ниже и работа его эффективнее, чем при использовании изолированных DC/DC-преобразователей.

КПД преобразователей **i7C** достигает 97%, и они подойдут для применения в медицинском, телекоммуникационном, промышленном, а также портативном оборудовании с питанием от батарей. ●



EX73900E – новая серия коммутаторов EtherWAN для энергетики



Компания **EtherWAN** представила абсолютно новую серию промышленных коммутаторов, обладающих отраслевым сертификатом IEC 61850 и предназначенных для применения на объектах энергетики.

Серия **EX73900E** построена на новой гибкой платформе, позволяющей реализовать полноценную L2- и базовую L3-функциональность. Имеется широкий набор функций для создания различных резервированных соединений с временем восстановления <15 мс и базовый набор средств маршрутизации, позволяющий использовать протоколы маршрутизации RIP, OSPF, а также L3-инструментарий резервирования VRRP.

Серия включает в себя несколько моделей: EX73934E-0VB, EX73924E-0VB, EX73922E-0VB, максимальное число портов 16, при этом 4 из них – SFP-слоты с возможностью установки модулей различной скорости – 100 и 1000 Мбит/с. Коммутаторы выполнены в металлическом корпусе IP40 и предназначены для монтажа на DIN-рейку. Диапазон рабочих температур –40...+75°C. ●



Компактная встраиваемая система для работы при экстремальных температурах



Компания «Авантикс», российский производитель промышленных компьютеров, представила новую модель встраиваемой системы для работы при экстремальных температурах – **ER-4101**. Благодаря специально подобранной компонентной базе этот встраиваемый ПК работает в диапазоне температур –40...+60°C.

Отличительной особенностью модели является большое количество универсальных COM-портов (RS-232/422/485) – опционально до 12. Кроме того, устройство оснащено четырьмя USB-портами 3.0, двумя видеовыходами (HDMI 1.4b и DP 1.2) и двумя сетевыми портами RJ-45. Благодаря компактному размеру ER-4101 может устанавливаться в шкаф с другим оборудованием и на любую поверхность – стол или стену. Новый встраиваемый ПК оснащён системой кондуктивного теплоотвода, что позволяет активно применять его в промышленности, ведь с пассивной системой охлаждения он может долгое время работать в режиме 24/7 без обслуживания. ●



Панельный трекбол NSI TBL50F1 в различных исполнениях



TBL50F1 производства компании **NSI** представляет собой классический механический трекбол с защитой от влаги, пыли и вибраций. Он предназначен для установки на плоскую поверхность и крепится при помощи четырёх монтажных штифтов с резьбой M4 длиной 25 мм.

Конструкция устройства обеспечивает степень защиты IP65 за счёт наличия резиновой юбки в системе крепления шара. На конце 1,6-метрового кабеля у TBL50F1 находится разъём USB типа A. Установка трекбола не требует каких-либо драйверов или программного обеспечения.

В TBL50F1 установлен универсальный контроллер, и это позволяет ему работать и по USB, и по PS/2-интерфейсу. Для удобства заказчиков в комплекте поставляется переходник с USB на PS/2.

Для заказа доступны следующие модификации: TBL50F1-1122 – трекбол с PS/2-разъёмом на кабеле, низкотемпературная модификация TBL50F1, работоспособная в диапазоне температур –40...+60°C; TBL50S1 – корпусированный вариант TBL50F1. ●



Встраиваемый промышленный компьютер AMS210 с ЦП нового поколения



Компания **IBASE Technology** выпустила встраиваемый ПК **AMS210**. Он предназначен для автоматизации производства, машинного зрения, широкого спектра промышленных приложений IoT и видеорежиссуры. AMS210 может быть по желанию оснащён процессорами Intel® Core™ i7 9-го или 8-го поколения, памятью DDR4, расширяемой до 32 ГБ и двумя 2,5" дисками с RAID 0/1 для повышения надёжности хранения данных.

Модель имеет простой дизайн с 4×USB 3.1 и USB 2.0, 3×DisplayPort и последовательным портом для подключения к различным периферийным устройствам, а также 4×Gigabit LAN для обеспечения высокой пропускной способности данных. ПК крепится на стену или стол.

Спереди для удобства доступа расположены два гибких слота расширения, поддерживающих комбинацию интерфейсов PCI-E x16, PCI-E x4 и PCI. Диапазон рабочих температур 0...+55°C и устойчивость к вибрации способствуют повышению надёжности в жёстких промышленных условиях эксплуатации. ●



Компания Weintek пополнила серию cMT устройством cMT-FHDX



Благодаря видеовыходу HDMI **cMT-FHDX** поддерживает подключение к экранам с разрешением 1920×1080 (Full HD) и работает с большими мониторами и телевизорами. cMT-FHDX – это HMI с внешним сенсорным экраном с высокими вычислительными способностями, обеспечивает простой способ мониторинга через приложение WebView.

Устройство обладает четырёхядерным 32-битным RISC-процессором 1,6 ГГц и встроенной памятью 1 ГБ ОЗУ и 4 ГБ флэш. Управление осуществляется с помощью приложения cMT Viewer, а также с cMT-iV5, смартфона, планшета или ПК.

Помимо последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485, LAN-портов 10/100/1000Base-T, присутствует поддержка протоколов IIoT – MQTT и OPC UA и более чем 300 коммуникационных протоколов для подключения к устройствам сторонних производителей, есть возможность прямого соединения с базой данных. Конфигурирование cMT-FHDX осуществляется с помощью бесплатного программного обеспечения Easy-Builder Pro. ●



Умное видеонаблюдение от IEI Integration Corp. и GeoVision



Компания **IEI Integration Corp.** разработала совместное решение с **GeoVision**. Аппаратная часть представлена встраиваемым ПК **FLEX-BX200** в сочетании с **Mustang-V100**, программная – **GV-AI Guard** от GeoVision.

FLEX-BX200 – модульный компьютер на базе процессоров Intel семейства Whiskey Lake. Колоссальные возможности расширения обеспечиваются благодаря наличию 4 слотов расширения: 2×PCIe 3.0 x8, 2×PCIe 3.0 x4 – и портов ввода-вывода: 6×USB 3.0, 2×RS-232, 2×GbE LAN. Модель укомплектована 4 запираемыми на ключ отсеками 2,5" для установки накопителей с функцией «горячей» замены. Мощные процессоры Mustang-100 обрабатывают изображения высокой чёткости объёмного 360° видео.

GV-AI Guard GeoVision – система распознавания изображений на базе искусственного интеллекта. Успешная интеграция в вычислительную платформу **FLEX-BX200** + **Mustang-V100** позволяет увеличивать скорость и точность распознавания объектов и их поведения. ●



Компактный встраиваемый компьютер формата Pico-ITX



Компания **AAEON** представляет миниатюрный встраиваемый компьютер **PICO-WHU4-SEMI**, построенный на базе процессоров Intel семейства Whiskey Lake. Новинка с пассивным охлаждением весом чуть более 600 г имеет габаритные размеры 150×100×60 мм и работает в диапазоне температур с верхним значением +50°С (+60°С при использовании кулера).

Высокопроизводительная платформа оснащена большим количеством портов ввода/вывода, включая 2×USB 3.0, 2×USB 2.0, 2×Gigabit Ethernet, 2×RS-232/422/485, 2×HDMI и 1×M.2. Компьютер поддерживает оперативную память типа DDR4 ёмкостью до 32 Гб, а для хранения данных можно использовать различные типы накопителей, так как устройство имеет разъёмы для накопителей типа M.2, mSATA и стандартный SATA-разъём. Устройство питается постоянным током с напряжением 12 В.

PICO-WHU4-SEMI – это компактная модель, обеспечивающая стабильную производительность системы в условиях ограниченного пространства. ●



DC/DC-преобразователь TDK-Lambda серии PH-A с высоковольтным входом



Компания **TDK-Lambda** представила обновление серии **PH-A**: теперь она включает модули с выходной мощностью 50, 75, 100, 300 и 600 Вт. Модель мощностью 600 Вт уже доступна для заказа.

PH600A280 спроектирован с оригинальной конфигурацией трансформатора TDK, оптимизирована схемотехника, благодаря чему стал возможен размер корпуса S Brick (самый компактный в своём классе). На 2% повышен КПД преобразователя, что способствует миниатюризации и энергосбережению в конечных изделиях.

Как и модели до 300 Вт, модуль 600 Вт сертифицирован на соответствие стандартам безопасности EN 62477-1 (категория перенапряжения III). Использование **PH600A280** позволит отказаться от изолирующего трансформатора и будет способствовать уменьшению веса и габаритных размеров, а также снижению стоимости конечного изделия. Номинальное выходное напряжение 24 В (с подстройкой 14,4...28,8 В). Габаритные размеры 61,0×12,7×57,9 мм, вес не более 100 г. ●



Нужная мощность в нужном месте в нужное время



WAGO Power Supply Pro 2 – интеллектуальное устройство с возможностью удалённого мониторинга, конфигурирования и управления для любых условий эксплуатации. Оно обеспечивает оборудование электропитанием и защищает его от перегрузок.

TopBoost – встроенная функция, допускающая превышение до 600% выходного тока в течение 15 мс, в случае возникновения короткого замыкания автоматически приводит в действие термомангнитные расцепители нагрузки.

PowerBoost – компенсация пусковых токов, обеспечивающая в момент подключения превышение до 150% выходной мощности в течение 5 с.

Наличие программно-управляемого встроенного расцепителя нагрузки (ECB) в **WAGO Pro 2** устраняет необходимость в дополнительных внешних электронных расцепителях. ПО позволяет настроить выходные параметры точно в соответствии с потребностями заказчика. Обладая КПД 96%, **WAGO Pro 2** представляет собой энергоэффективное устройство, соответствующее концепции Industry 4.0. ●



Интерфейсный модуль EtherNet/IP (slave) в линейке SLIO Yaskawa DMC



Давно ожидаемый новый коммуникационный модуль **EtherNet/IP (slave)** уже доступен. Одним из преимуществ коммуникационного устройства **053-11P01** является наличие двух интегрированных интерфейсов RJ-45, которые в качестве коммутатора позволяют подключаться к сетям **EtherNet/IP** с линейной, звездообразной, кольцевой и древовидной топологией. Модуль является ведомым устройством, и к нему может быть подключено до 64 периферийных модулей расширения. Поддерживается автоматическое определение скорости передачи данных, полярности, а также типа используемого кабеля (прямого или перекрёстного).

Модуль **053-11P01** обладает возможностью доступа к входам/выходам до 8 клиентов, поддержкой **Free Module Mapping (FMM)** и расширенными возможностями конфигурации посредством веб-сервера. Для удобства эксплуатации и обслуживания он оснащён светодиодными индикаторами работы **Ready/Error** и состояния сети **Link/Activity**. ●



Обновление от ICONICS – версия 10.96.1



Компания **ICONICS** выпустила версию **10.96.1** программных продуктов, она включает значительные улучшения в приложениях **ICONICS** для автоматизации, мониторинга и контроля производства, промышленных объектов и зданий, в том числе в 64-битном многоядерном SCADA-пакете **GENESIS64™**, высокоскоростном сервере архивации данных **Hyper Historian™**, пакете аналитики **AnalytiX®**, мобильном приложении **MobileHMI™**, модуле подключения данных через облачные платформы **IoTWorkX™**.

Среди функций в 10.96.1 стоит отметить автономную установку решения для выездного сервиса **CFSWorkX™**; доступ к отказам оборудования **faults** как к сигналам тревог; подключение **BACnet** в пограничных устройствах **IoTWorkX**; **Pivot** для таблиц/категорных диаграмм инфопанелей **KPIWorkX**; поддержку push-уведомлений в приложениях **iOS** и **Android**.

Загрузите бесплатную пробную версию, получив ссылку по запросу на iconics@prosoft.ru, или воспользуйтесь предустановленной версией на **Azure Marketplace**. ●



Высокая производительность по доступной цене



Компания **Advantech** выпустила целую серию промышленных мониторов нового поколения. Предназначенная для промышленного применения и IoT серия **FPM-200** – это плоскочастотные ЖК-мониторы с корпусом из литого алюминия, обеспечивающим полную защиту от ударов, вибраций, агрессивных жидкостей и газов, а степень защиты IP66 передней панели с химически стойкой поверхностью гарантирует, что мониторы могут выдерживать тщательную чистку с помощью струй воды под высоким давлением.

Мониторы имеют блокируемые разъемы, чтобы избежать случайного удаления вилки, поддерживают различные варианты монтажа, включая установку на рабочий стол и кронштейн VESA. Это делает их экономически эффективным решением для использования в промышленных средах с жесткими условиями эксплуатации.

На текущий момент доступны следующие модели промышленных мониторов FPM-200 Advantech: FPM-212 (12"), FPM-215 (15"), FPM-217 (17"), FPM-215W (15,6") и FPM-221W (21,5").



Беспроводной модуль WISE-4671 для ускоренного внедрения устройства в облако



Компания **Advantech** выпустила двухрежимный коммуникационный модуль NB-IoT/LTE-M – **WISE-4671**, поддерживающий 10 диапазонов связи. Он предлагает стабильную беспроводную передачу с низким энергопотреблением, модульную конструкцию с различными конфигурациями ввода/вывода и степень защиты IP65 для сложных условий эксплуатации.

WISE-4671 с широким охватом и простым развёртыванием является оптимальным выбором для интеллектуальных счетчиков, водяных насосов, трубопроводных сетей, уличных фонарей и областей, предназначенных для AIoT и умных городов. Модуль оснащён встроенной АКБ, дополнительным разъёмом M12 для питания от сети и возможностью зарядки от солнечных батарей. Дополнительный сервис GPS делает поиск устройств проще, чем когда-либо.

WISE-4671 поддерживает ряд открытых протоколов связи, таких как MQTT, CoAP и LWM2M, облегчая для клиентов загрузку полученных данных через сеть оператора.



Компактная платформа EPC-T4286 с поддержкой процессоров Core i 9-го поколения



Компания **Advantech** выпустила встраиваемый компьютер **EPC-T4286**, ориентированный на применение в системах самообслуживания. Это новый представитель серии EPC-T, компьютеры которой обладают широкими функциональными возможностями в компактном форм-факторе.

Оснащённый процессором Intel Core 9-го поколения ПК объединяет высокую производительность и широкий набор портов. Малые размеры и толщина 1U обеспечивают простую интеграцию в тонкие киоски и терминалы. Высокопроизводительный процессор позволяет расширить возможности терминалов, выполняя алгоритмы искусственного интеллекта, машинного обучения и другие сложные вычислительные задачи. С 6xCOM, 6xUSB и 3xLAN-портами компьютер может взаимодействовать с множеством устройств киоска. А надёжная система охлаждения позволяет работать при температурах до +50°C. Это делает EPC-T4286 надёжным и стильным решением для систем самообслуживания.



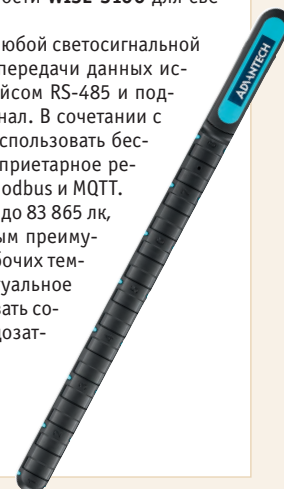
Интеллектуальный датчик контроля освещённости



Для повышения общей эффективности оборудования на производственных линиях компания **Advantech** разработала инновационное решение – интеллектуальный датчик освещённости **WISE-S100** для светосигнальных колонн.

Он имеет 8 датчиков и легко монтируется к любой светосигнальной колонне без остановки оборудования. Для передачи данных используется протокол Modbus RTU с интерфейсом RS-485 и поддерживается более 20 адресов Modbus на канал. В сочетании с устройствами WISE-4000 есть возможность использовать беспроводные технологии Wi-Fi, LoRaWAN и проприетарное решение LPWAN, поддерживающее протоколы Modbus и MQTT.

Диапазон измерения освещённости от 20,48 до 83 865 лк, частота обнаружения – 3 Гц. Дополнительным преимуществом является расширенный диапазон рабочих температур –25...+70°C. WISE-S100 – интеллектуальное решение, позволяющее удалённо контролировать состояние производства при минимальных трудозатратах на установку.



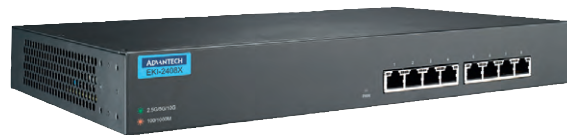
EKI-2408X – новый 10-гигабитный коммутатор от Advantech



Компания **Advantech** пополнила портфолио Ethernet-коммутаторов моделью **EKI-2408X**. Новинка представляет собой неуправляемый полностью 10-гигабитный коммутатор, оснащённый 8 портами типа RJ-45.

EKI-2408X – ультрабыстрое сетевое устройство с неблокируемой архитектурой, которое обладает базовой функциональностью уровня L2. Особенностью новинки – гибкость коммуникаций, которая выражается в возможности работы со скоростями 1, 2, 5 и 10 Гбит/с, а также поддержка Jumbo-фреймов до 12 кбайт. Коммутатор оснащён встроенным модулем электропитания с диапазоном входного напряжения 100...240 В AC, 50/60 Гц. Конструктивно он выполнен в металлическом корпусе и предназначен для монтажа в 19" стойку. Диапазон рабочих температур 0...+60°C.

Функциональные особенности новой модели позволяют использовать её для решения широкого спектра задач, от передачи данных в дата-центрах до построения высоконагруженных сетей видеонаблюдения.



Платы видеозахвата с интерфейсом 10 GbE Vision



Развитие систем визуального контроля и распознавания объектов в промышленном оборудовании требует передачи больших объёмов данных. Надёжный захват изображений высокого разрешения обеспечивают новые сетевые платы **Advantech PCIE-1181/PCIE-1182**, имеющие 1 или 2 независимых порта с интерфейсом 10 GbE Vision. Благодаря контроллеру серверного уровня Intel X550-AT поддерживаются скорости передачи данных 10000/5000/1000/100Base-T(X) и jumbo-кадры 16 000 байт.

Для удобной прокладки кабелей в системах видеонаблюдения платы поддерживают стандарт 802.3at (PoE+), обеспечивая управляемое питание по портам Ethernet, а также оборудованы дополнительными выходами питания постоянного тока для питания видеокамер и систем светодиодной подсветки. Надёжная схема печатной платы защищает порты и устройства от электромагнитных помех высокого уровня.

Низкопрофильная конструкция подходит для использования в платформах высотой от 2U.



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 участившими запросами в адрес редакции от различных предприятий с просьбами порекомендовать исполнителей системных проектов. Цель рубрики — предоставить возможность организациям и специалистам рассказать о внедрённых системах управления, обменяться опытом системной интеграции средств автоматизации производства,

контроля и управления. Публикация в этой рубрике является прекрасным шансом прорекламировать свою фирму и её возможности перед многотысячной аудиторией читателей нашего журнала и с минимальными затратами привлечь новых заказчиков. Рубрика призвана расширить для специалистов кругозор в области готовых решений, что, несомненно, создаст условия для прекращения «изобретательства велосипедов» и для выхода на более высокие уровни системной интеграции.

Дигитайзеры M2p.5926-x4 компании Spectrum в интеллектуальном дорожном радаре

Каждые две минуты на дорогах Германии происходит авария, вызванная животными. Только в 2015 году страховые компании выплатили 600 млн евро. Университеты прикладных наук Ульма и Хайльбронна совместно с партнёрами создали систему SALUS, которая благодаря сочетанию радара, оптических камер, инфракрасных датчиков, нейронных сетей и машинного обучения распознаёт различные объекты и прогнозирует их поведение.

Автопроизводители всё чаще устанавливают системы помощи водителю, но из-за различных ограничений это трудно реализовать на всём транспорте.

Цель проекта SALUS — установка на обочине дороги небольших устройств, выявляющих опасные объекты и предупреждающих участни-

ков дорожного движения при приближении к ним. Система одновременно обрабатывает данные от радара, оптической и инфракрасной камеры; она экономична и обеспечивает низкое энергопотребление при питании от солнечной энергии. Нейронные сети позволяют ей различать велосипедиста, автомобиль, оленя и т.д., то есть классифицировать объекты в реальном времени и прогнозировать опасные ситуации.

Для сбора информации при обучении нейронной сети использована PCIe-плата **M2p.5926-x4** с 16-битным разрешением, 4 дифференциальными каналами и полосой пропускания 10 МГц. Для данного проекта важно, что продукция **Spectrum** рассчитана на долгий срок доступности, подкреплена пятилетней гарантией, бесплатным обновлением ПО и технической поддержкой непосредственно специалистами компании в течение всего срока службы. ●



Роботы удалённого присутствия на базе процессорных плат AAEON

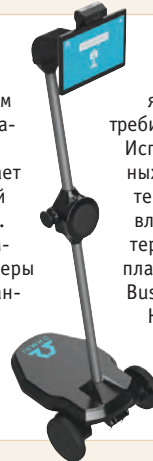


В связи с введением ограничений на поездки и появлением в 2020 году такого понятия, как социальная дистанция, компания OhmniLabs демонстрирует возможность поддержания деловых связей с помощью робота дистанционного присутствия собственной разработки, который создан на основе платы серии **UP** компании **AAEON**. Эти инновационные роботы позволяют пользователям выйти за рамки телеконференций, предоставляя возможность осматривать

объекты и взаимодействовать с ними. Устройство высотой 1,2 м и весом около 5 кг оборудовано сенсорным планшетом и 13 Мпк широкоугольной камерой.

Литиевый аккумулятор обеспечивает работу до 6 часов, а процесс полной подзарядки занимает не более часа. В устройстве есть функция автономной установки на зарядку: пока камеры наблюдают координаторы на док-станции, робот может ориентироваться и заряжать себя самостоятельно.

Всё, что нужно для начала взаимодействия с роботом, — получить доступ через личный аккаунт в Google



или Facebook. Ohmni ориентирован прежде всего на простоту использования, что является важным преимуществом для потребителей.

Использование компактных и производительных плат серии **UP** обеспечивает лёгкую интеграцию с минимальными финансовыми вложениями. Серия **UP** имеет прикладной интерфейс для различных специализированных платформ робототехники по протоколам CAN Bus, EtherCAT и PROFINET.

Компания AAEON реализовала в своей разработке поддержку ряда операционных систем, таких как Windows 10 IoT Enterprise, Ubuntu, Ubuntu, Yocto, Phoenix OS. ●

Автоматизированное LoRaWAN-решение для систем по утилизации отходов

На ряде производств высокотехнологичной продукции часто используются опасные химические вещества, утилизация которых сложна и трудоёмка.

Производитель полупроводниковых пластин, имеющий более 10 заводов в Азии, постоянно утилизирует кислотные отходы, образующиеся в процессах фотолитографии и травления. Для эффективного выполнения этой задачи и снижения рисков для персонала необходимо было внедрить решение, которое автоматически контролирует систему утилизации с помощью датчиков и шлюзов.

Компания **Advantech** предоставила соответствующее требованиям заказчика решение на основе **WISE-2410** (интеллектуальный датчик вибрации LoRaWAN) и **WISE-6610** (шлюз LoRaWAN IoT). Беспроводной датчик WISE-2410 прикреплён к двигателю системы удаления отходов и собирает данные о вибрации для вычисления значений скорости и смещения, которые передаются на шлюз WISE-6610 каждые полчаса через сеть на основе LoRaWAN. WISE-6610 декодирует данные и выгружает их через Modbus в

SCADA-систему завода. Система сравнивает данные с диаграммой степени серьёзности ISO 10816 (стандарт оценки вибрации) и диагностирует состояние двигателей. Система мониторинга надёжна, проста в развёртывании, обладает возможностями расширения. WISE-2410 с бата-

рейным питанием потребляет мало энергии и не требует подключения к внешнему источнику питания, работает в диапазоне температур -20...+85°C. Качество передачи превосходит Wi-Fi и Bluetooth с большим покрытием, лучшим проникновением и помехоустойчивостью. ●



Защищённый планшет Getac F110 для авиазаправок

Операции по заправке топливом воздушного судна в аэропорту проводятся на открытом воздухе в любых погодных условиях. Водителям транспортных средств необходимо удалённо управлять большим потоком информации и обеспечить точность данных заправки, поэтому они должны иметь в распоряжении прочные и надёжные устройства.

Итальянской компании Levorato Marcevaggi было необходимо модернизировать и компьютеризировать свою систему заправки, и для оперативной работы в любых метеоусловиях она предпочла защищённые решения **Getac**.

Getac и ИТ-разработчик Infoteam создали комплексное решение, основанное на защищённом планшете **F110** со специальным программным обеспечением и с док-станцией, устанавливаемой на транспортном средстве. Планшет подошёл в силу ряда преимуществ: это и сенсорный дисплей 11,6" с технологией LumiBond® 2.0, дающий отличную видимость при солнечном свете и возможность работы в перчатках, и наличие беспроводной связи Wi-Fi и 4G, позволяющей запускать с планшета заправку воздушного судна, отображать в реальном времени счётчик

литров топлива, проводить мониторинг работы водителя, ускоренно формировать ежедневную отчётность и многое другое. Благодаря защищённому решению Getac и Infoteam в компании Levorato Marcevaggi свели к минимуму ошибки в сборе оперативных данных, улучшили работу администраторов и бэк-офиса.

На сегодняшний день в Италии Levorato Marcevaggi стала одной из первых компаний в авиасекторе, которая ввела полностью компьютеризированную систему заправки воздушных судов. ●



СКУД BioSmart запущена в «Башне министерств»

Компания **BioSmart** выступила поставщиком оборудования для пилотного проекта компании «Ростелеком» по использованию Единой биометрической системы (ЕБС) в СКУД правительственного комплекса на Пресненской набережной в Москве.

Восемь турникетов на проходной здания оснащены терминалами идентификации по лицу **BioSmart Quasar**. Терминалы интегрированы с ЕБС. После внедрения системы все сотрудники министерств, сдавшие биометрические образцы в одном из 13,5 тысяч отделений 236 банков, заходят в здание по биометрической идентификации.

Терминалы с успехом распознают человека даже в медицинской маске. Встроенные алгоритмы антиспуфинга не дают обмануть устройство с помощью фото- и видеоизображения.



СКУД на основе терминалов BioSmart Quasar повышает уровень безопасности и обеспечивает бесконтактный проход в здание, что снижает риск заражения COVID-19.

В «Ростелеком» считают, что биометрические технологии открывают уже не только доступ к финансовым услугам, но и двери. Компания «Ростелеком» создала в «Башне министерств» комплексное высокотехнологичное ИТ-пространство, полностью оборудованное всеми актуальными цифровыми решениями. В настоящее время компания организовала систему контроля доступа в здание с использованием данных единой биометрической системы.

Такая система распознавания лиц повышает безопасность всего комплекса, а главное, позволяет снизить количество социальных контактов, что особенно важно в условиях распространения коронавирусной инфекции. ●



Запуск собственного модульного дата-центра «Норникеля» в Москве

«Норникель» является лидером горно-металлургической промышленности в России и мире. Компания последовательно реализует программу повышения операционной эффективности, применяя для этого в том числе современные информационные технологии. Строительство московского модульного ЦОД (МЦОД) стало завершающим элементом комплексной программы по обеспечению надёжности и модернизации ИТ-инфраструктуры. ИТ-команда «Норникеля» совместно с компанией КРОК выбрала ПО **ICONICS** в качестве платформы для создания автоматизированной системы диспетчерского управления МЦОД. Общая площадь МЦОД составляет 155,4 кв. м.

ПО **ICONICS** помогает осуществлять непрерывный мониторинг энергопотребления и контроль работы оборудования инженерных систем МЦОД. Все данные с указанного оборудования по протоколам Modbus и SNMP передаются на высокоскоростной сервер данных **ICONICS Hyper Historian**, размещённый на кластере из

двух серверов. Решение обеспечивает высокую надёжность работы АСДУ МЦОД. Отслеживание состояния инженерных систем предоставляется через **ICONICS SCADA/HMI GENESIS64**. Оповещение обслуживающего персонала о событиях, предаварийных состояниях и тревогах осуществляется посредством веб-клиента **ICONICS**

WEBHMI и по SMS через настраиваемый модуль **AWX64 Multimedia**. Специалисты ИТ-компании КРОК разработали и предоставили заказчику необходимые пакеты для обеспечения интеграции АСДУ с существующей системой ИТ-мониторинга на базе **Microsoft SCOM**. Общий срок внедрения составил 3 месяца. ●





Интерактивные цифровые табло с функцией термометрии

SQISOFT, известная южнокорейская компания-поставщик готовых интеллектуальных решений – цифровых информационных табло, совместила демонстрацию информационно-развлекательного медиаконтента системы цифровых вывесок с возможностью распознавания лиц, бесконтактным измерением температуры посетителей инфракрасной камерой-тепловизором и отправкой уведомлений в систему безопасности.

В соответствии с современными требованиями цифровые табло должны состоять из больших и достаточно ярких экранов и небольших по размеру медиаплееров, размещённых в корпусах внутри помещений. Медиаплееры должны иметь небольшую высоту для лёгкой установки в защитный корпус. Кроме того, для обработки и анализа видеоклипов, измерения температуры и демонстрации контента требуется высокопроизводительная вычислительная база, а также поддержка интерфейсов беспроводной связи для передачи данных в режиме реального времени.

Для решения указанных задач оптимально подошёл цифровой медиаплеер **Advantech DS-082** на базе процессора AMD Ryzen R100 и графического процессора AMD VEGA, высотой всего 19 мм. Разъёмы RJ-45 для инфракрасной камеры, HDMI 2.0 для вывода на экран дисплея и M.2 для Wi-Fi-соединений позволяют подключить целый ряд устройств, в том числе с экранной разрешением 4K.

Предустановленное специализированное программное обеспечение управления контентом **Advantech WISE-PaaS/SignageCMS** даёт возможность демонстрировать, редактировать, осуществлять планирование и диспетчеризацию контента цифровых табло. ●



EtherWAN EX8900 как основа сетевой инфраструктуры города

Процесс модернизации городской инфраструктуры сейчас происходит практически в любом крупном городе, округе или области. Города с каждым годом становятся удобнее, современнее и безопаснее для жизни. Появляются новые технологичные системы, способствующие улучшению качества жизни. Чтобы обеспечить безотказную и надёжную работу всех систем в рамках большого города, необходима надёжная её основа – сеть передачи данных.

Подобная задача возникла при модернизации ядра сетевой инфраструктуры округа Дуглас (штат Колорадо, США). Перед интеграторами была поставлена задача создания надёжной мультисервисной резервированной сетевой инфраструктуры, которая покрывает

площадь более 1000 кв. км и соединяет системы округа в одно целое. В качестве основы сети компании-интегратору нужен был коммутатор, способный работать в широком диапазоне температур и обеспечить гибкие возможности резервирования. В итоге выбор пал на промышленные коммутаторы **EtherWAN** серии **EX89**, которые обеспечивают работу в широком диапазоне температур $-40...+75^{\circ}\text{C}$, а также способны создать одновременно несколько разноплановых соединений: резервированное кольцо (протокол α -Ring) и резервированную цепочку (протокол α -Chain).

В итоге интеграторы создали очень гибкую и надёжную сетевую структуру, которая стала хорошей основой всей инфраструктуры округа Дуглас. В свою очередь, Дуглас вошёл в список самых технологически инновационных округов страны, которые обеспечивают качественный и современный уровень жизни. ●



Мобильный медицинский терминал AMiS

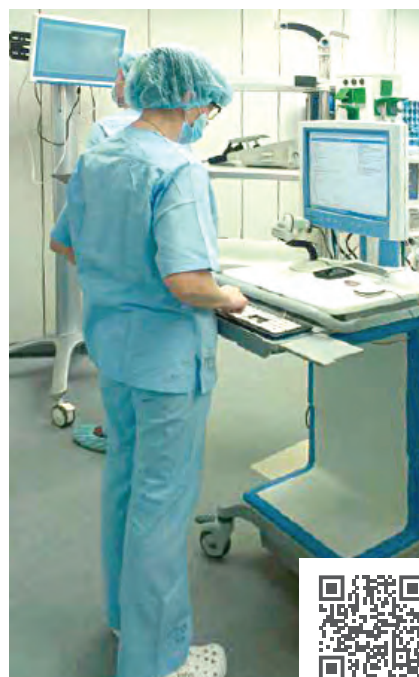
В операционных ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никитова МЧС России вместе с самым современным медицинским оборудованием теперь используются мобильные терминалы **AMiS-60** для мониторинга состояния пациента и своевременного получения необходимой информации о нём из внутренней базы данных.

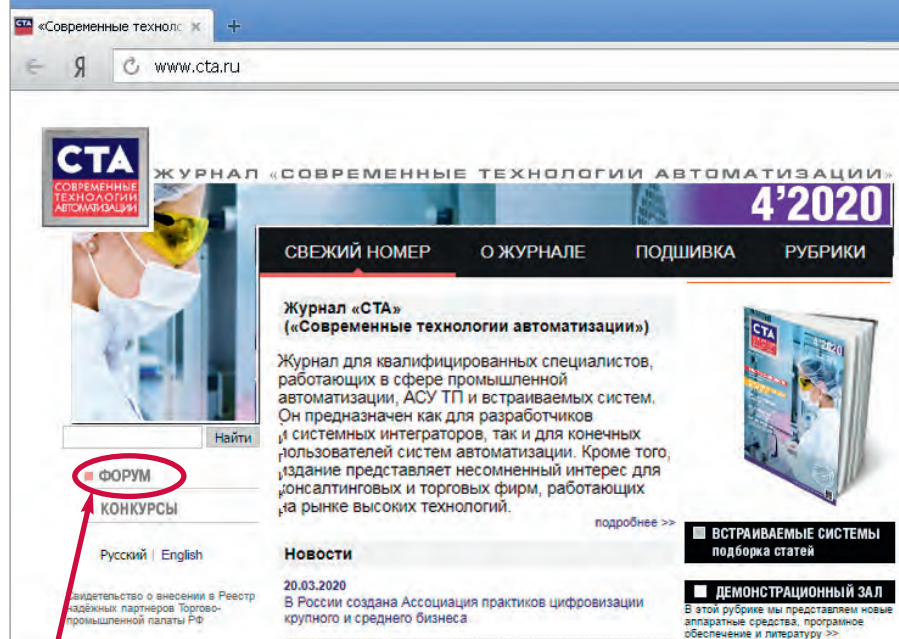
Для этих целей в данном мобильном решении был использован панельный компьютер серии **POC (Point-of-Care)**, сертифицированный по стандартам UL 60601-1, IEC 60601-1/60601-2 и EN 60601-1, со степенью защиты IP54, что позволяет предотвратить попадание влаги и пыли внутрь устройства и упрощает процесс дезинфекции.

Мобильный терминал компании **Advantech** включает колёсную тележку, подвижную турель с VESA-кронштейном, панельный компьютер медицинского назначения с сенсорным экраном и процессором Core i. Компания **Advantech** – активный разработчик специализированных решений для здравоохранения, особенно востребованных в период эпидемии.

Мобильные автономные комплексные решения оптимизируют работу медицинских учреждений любого масштаба, помогают своевременно выявлять и оказывать более качественную медицинскую помощь пациентам с признаками ОРВИ, повышают эффективность мониторинга в операционных, своевременно предоставляя информацию в режиме реального времени. ●

Мобильное решение в соответствии с поставленными задачами может быть адаптировано для применений в фармацевтике, в качестве специализированного временного пункта обследования (оптометрического, стоматологического) или в передвижной клинической лаборатории. ●





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**.

Бесплатная подписка действует до конца года. Ссылка на электронную версию журнала будет приходить на e-mail адрес, указанный в анкете на сайте.



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

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



РЕКЛАМА В НОМЕРЕ

Компания или бренд	Страница
AAEON	10, 95, 97
ADDI-DATA	81
ADLINK	93
Advantech	4-я обл., 96, 97, 99
AdvantiX	9, 13, 92, 93, 94
Apacer	91
APLEX	91
BioSmart	92, 98
CyberPower	91
EA Elektro-Automatik	8
EtherWAN	93, 94, 99
Fastwel	23, 103
GeoVision	79, 92, 95
Getac	98
Hirschmann	91
IBASE	21, 92, 94
ICONICS	3-я обл., 95, 98
IEI	93, 95
Ikey	55, 91
Indukey	55
MasterSCADA	9
NSI	55, 94
PFORT	1
Scaime	92
Schroff	37
Spectrum	2, 97
TDK-Lambda	93, 94, 95
TiePie	38
VIPA Yaskawa	11, 95
WAGO	95
Weintek	92, 93, 94
НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ	2-я обл.



ЖУРНАЛ «СТА»

ПЕЧАТНАЯ ВЕРСИЯ

подписка с гарантированной доставкой

ОНЛАЙН

подробная информация на сайте cta.ru

Позвоните в редакцию +7 495 234-0635

Напишите нам info@cta.ru

НА ПОЧТЕ

по каталогу агентства «Урал-Пресс»

на год – 81872, на полугодие – 72419

Подписка только для юридических* лиц

*Выход каждого нового номера будет сопровождаться полным комплектом закрывающих бухгалтерских документов.

Журнал «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ». ПЕЧАТНАЯ версия

Издание	Назначение платежа	Периодичность выхода	Подписная цена, руб.
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ	Подписка на 2021 год	4 номера в год	4 200,00

ООО «СТА-ПРЕСС»
ИНН: 7726208996, КПП: 772801001,
ОГРН 1037739253100,
ПАО АКБ «АВАНГАРД», БИК 044525201,
к/сч 30101810000000000201,
р/сч 40702810100070000708.

Счет на оплату № ПЮ01-2021 от 10 октября 2020 г.

Поставщик: ООО «СТА-ПРЕСС», ИНН: 7726208996, КПП: 772801001
(Исполнитель): РФ, 117437, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 108, пом I ком 67, тел. + 7 (495) 234-06-35

Основание: Счет № ПЮ01-2021 от 10 октября 2020 г.

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена	Сумма
1	Подписка на ПЕЧАТНУЮ версию журнала «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ» на 2021 год	4	шт	1050,00	4 200,00

Итого: 4 200,00
В том числе НДС: 381,80
Всего к оплате: 4 200,00

Всего наименований 1, на сумму 4200,00 руб.
Четыре тысячи двести рублей 00 копеек

Внимание!

При оплате счёта укажите в платёжном поручении в графе «Назначение платежа» полный адрес доставки (с почтовым индексом), телефон для связи (с кодом города), контактное лицо, e-mail.

Оплата данного счета означает согласие с условиями поставки товара.

Руководитель

Седов К. В.



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



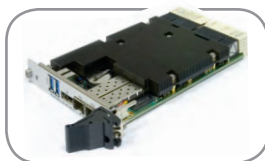
CPC514

Эльбрус-4C
8 Гб RAM, 16 Гб SSD,
3xSATA II, 9xUSB 2.0,
3xGbe



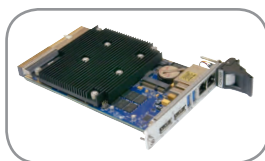
CPC516

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





REVIEW/Technology

6 Big Hopes for Big Data

By Yuri Shirokov

IoT and Big Data are increasingly moving from the commercial sector to industrial automation. The article discusses the reasons behind the need to integrate IoT and Big Data functionality into industrial automation systems and how this can be done using the products and systems available today.

16 Epidemic Insurance: Advanced Technologies Help Businesses Cope with Crisis

By Yulia Garsia

The spread of COVID-19 increases the need for state-of-the-art automation and accelerates digital transformation. The article discusses examples of modern software and hardware solutions from Siemens and Advantech to increase the flexibility and efficiency of key industrial enterprises.

REVIEW/EMBEDDED SYSTEMS

26 New Embedded PCs in AdvantiX Series: from AI to Data Acquisition

By Dmitriy Kabachnik

The article discusses the latest offerings of the Russian industrial computer manufacturer AdvantiX, LLC, presented in 2020. The update also affected several of the most popular models – the company's bestsellers. Readers would be wise to pay close attention to the ER-8100 fanless embedded system, which can operate in a wide temperature range, and their latest development, the ER-G800, designed for edge computing.

REVIEW/Industrial Networks

32 EtherCAT Technology in Advantech Automation Systems

By Elena Mikhaylenko and Andrey Krasnov

The article provides a brief history of fieldbus development and, in particular, the Ethernet standard, as well as the EtherCAT technology based on it. Its main aspects, features and advantages are discussed. The most popular EtherCAT controllers, associated I/O modules, as well as PCI/PCle cards from Advantech, one of the leading suppliers of reliable innovative products and solutions for embedded systems and industrial automation are given as examples of the EtherCAT-based equipment implementation.

REVIEW/Hardware

40 Getac B360: Exceptional Performance and Speed

By Marina Voskresenskaya

In June 2020, Getac, the world's leading manufacturer of rugged mobile equipment, announced the release of a completely new product – the ultra-rugged B360 laptop, a full technical overview of which is provided in this article. All technical characteristics of the new device, its key advantages, and areas of application are discussed.

44 WiFiScope – Universal Tool of the Industry 4.0 Era

By Yuri Shirokov

In this article, we continue to acquaint readers with the latest developments in measuring equipment. TiePie engineering USB oscilloscopes now have LAN and Wi-Fi interfaces, which, combined with good functionality, have made them a measurement tool with unique properties that are highly demanded in modern enterprises, transportation, medicine and research.

50 For All Occasions: Industrial Input Devices for Extreme Conditions. Part 1

By Elena Mikhaylenko

This article, which consists of two parts, discusses the main types, technologies and features of industrial data input devices. The problems of the necessity and importance of their application in industrial, medical, military and other areas are also touched upon. The first part of the article provides an overview of the most popular models from the three leading manufacturers: iKey, NSI and InduKey.

56 Apacer Industrial Memory Modules

By Nina Protserova

User applications are becoming more demanding on the computer system as a whole, and RAM plays an important role, since the speed and reliability of operation depend on it. The article discusses various RAM options from the Taiwanese manufacturer Apacer, which, being one of the leaders in the segment of industrial memory modules, offers reliable solutions designed for harsh operating conditions.

DEVELOPMENT/Monitoring and Measuring Systems

60 Safety First

By Yuri Shirokov

Currently, in over 140 countries around the world, Pepperl+Fuchs, established back in 1945, presents equipment with unique characteristics for process automation in conditions of danger to the life and health of personnel and increased explosiveness. This equipment is in demand in many industries, and we will give several examples of successful solutions in the fields of safe positioning, explosion protection and overvoltage protection.

DEVELOPMENT/Safety

66 Video Surveillance and Video Analytics Systems in Transport Infrastructure

By Marina Voskresenskaya

The article discusses the main directions of video surveillance in the transport infrastructure: video surveillance at stations, as well as on ground and rail transport. The basic requirements for the software and hardware complex for building a video surveillance system are discussed, and examples are given based on Vivotek and AdvantiX equipment using Revisor Lab software.

DEVELOPMENT/Metrology

70 Metrological Support of Automated Process Control Systems

By Aleksandr Klepov

Modern automated production facilities are based on the widespread use of measuring equipment, including a variety of sensors with analog and digital outputs, actuators and programmable controllers with appropriate input-output modules. The article discusses a number of issues related to the metrological support of automated process control systems and the creation of precision measuring instruments necessary for the calibration and verification of measuring equipment, based on the example of the development of a portable loop calibrator SK-01.

DEVELOPMENT/Distributed Control Systems

74 Creation of a Distributed Control System and Emergency Protection

By Oleg Silantiev

The system integrator Fort Dialogue, JSC, created the DCS and EP automation systems at the silica gel production unit under construction at the Salavat Catalyst Plant. These systems are based on Honeywell equipment. The project was completed on a turnkey basis.

HARDWARE/Information Display

76 Benefits of Ultra Low Latency Video Streaming

By James Stafford

Remotely controlled interactive systems often require provision of real-time video feed to the operator. Without this, in particular, it is impossible to effectively control drones, robotic complexes, autonomous deep-sea vehicles. Unfortunately, the real-time video transmission can be limited by the low bandwidth of communication channels. This article discusses the capabilities and benefits of hardware video stream compression.

82 Touchscreen Kiosks: Classification and Prospects

By Oleg Kharlamov

The article discusses touchscreen kiosks, which have become common equipment that have come into our lives. The current classification of these devices, the main growth factors and development trends of the Russian and Western markets for this equipment are given; the prospects of using biometrics, which will make it possible to move to a fundamentally new level of services provided, are also discussed.

PORTRAIT OF THE COMPANY

86 Meet: Soft Gold

This is a short essay about the Tula-based company Soft Gold, which withstood economic periods difficult for the whole country and occupied a worthy niche in domestic and foreign construction design software markets.

ENGINEER'S NOTEBOOK

88 One of the Methods for Choosing a Processor for a Computer System

By Aleksei Kochengin

A number of difficulties arise in the design of computer systems with proprietary software. In particular, it is advisable to start by estimating the platform performance required for the operation of a special application. An incorrect estimate can lead to underperformance or unnecessary costs. The article discusses a method for calculating processor performance for a specific computational task.

SHOWROOM

91

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

97

NEWS

15, 25, 31, 39, 49, 65

Новые возможности для развития бизнеса



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



Гибкий подход к Индустрии 4.0

Модульные встраиваемые ПК для систем автоматизации

PROFI
NET

PROFI
BUS

EtherNet/IP

EtherCAT

CANopen



Модульный дизайн

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



Широкий диапазон питания

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



Более 100 комбинаций модулей расширения из линейки iDoor

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



Различные схемы монтажа

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

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet



IoT Solutions
Alliance
Premier



Серия UNO-2271G

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



Серия UNO-2372G

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



Серия UNO-2484G

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

ProSoft®
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

WWW.PROSOFT.RU

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ВОРОНЕЖ
ЕКАТЕРИНБУРГ

КАЗАНЬ
КРАСНОДАР

(495) 234-0636
(812) 448-0444
(727) 321-8324
(8442) 391-000
(920) 402-3158
(343) 356-5111
(912) 620-8050
(843) 203-6020
(861) 224-9513

info@prosoft.ru
info@spb.prosoft.ru
sales@kz.prosoft.ru
volgograd@regionprof.ru
chikina@regionprof.ru
info@prosoftsystems.ru
ekaterinburg@regionprof.ru
kazan@regionprof.ru
krasnodar@regionprof.ru

Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
ПЕНЗА
ПЕРМЬ
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

(831) 261-3484
(383) 335-7001
(3812) 286-521
(8412) 49-4971
(912) 059-0757
(846) 277-9166
(347) 292-5216
(351) 239-9360

n.novgorod@regionprof.ru
nsk@regionprof.ru
omsk@regionprof.ru
penza@regionprof.ru
belkina@regionprof.ru
samara@regionprof.ru
ufa@regionprof.ru
chelyabinsk@regionprof.ru



Реклама