

Масштабная конференция

Системы автоматизации ENSMAS: доступные решения любого уровня

Для кого:

- инженер или технический руководитель по АСУ ТП
- системный интегратор АСУ ТП
- конечный заказчик АСУ ТП

Это нельзя пропустить!

Мы расскажем про:

- 01** Комплексное решение для непрерывных процессов: DCS, PLC SIL2/SIL3, AMS, AAM, APC
- 02** Продукты для автоматизации дискретных производственных процессов
- 03** Продукты для локальных задач автоматизации машин и механизмов
- 04** Специализированные решения:
 - управление и защита паровых и газовых турбин;
 - мониторинг, управление и защита компрессоров, включая решение по вибродиагностике

13 декабря, Москва
Пространство «Центр Событий РБК»

Москва, Космодамианская
наб., 52, стр. 7



реклама

Регистрируйтесь
на мероприятие



Подробности на сайте
мероприятия conf2023.ensmas.ru

PXI-модули для научных и исследовательских применений

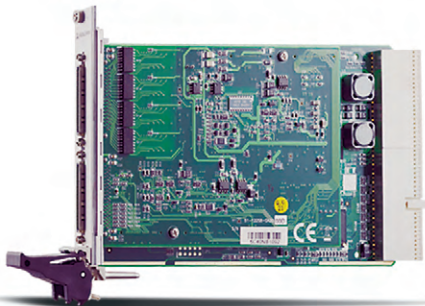


Дигитайзеры с высоким разрешением

Широкий динамический диапазон, высокая скорость опроса

PXI-9816, PXI-9826, PXI-9846

- Разрешение 16 бит
- 4 аналоговых канала
- Частота 10, 20, 40 млн опросов в секунду
- Память для хранения данных 512 Мбайт
- Драйверы для VB, VC и LabVIEW



Многофункциональные платы сбора данных

Высокая точность измерений, универсальность применений

PXI-2000, PXI-2200, PXI-2500

- Разрешение от 12 до 16 бит
- До 96 каналов ввода
- Частота дискретизации до 3 млн опросов в секунду



Производственно-практический журнал
«Современные технологии автоматизации»

Главный редактор С.А. Сорокин

Зам. главного редактора Ю.В. Широков

Редакторы Д.А. Кабачник,
И.Г. Гуров

Редакционная коллегия А.П. Гапоненко,
А.В. Головастов,
В.К. Жданкин,
В.М. Половинкин,
Д.П. Швецов,
В.А. Яковлев

Дизайн и вёрстка А.Ю. Хортова

Служба рекламы И.Е. Савина

E-mail: savina@soel.ru

Служба распространения А.Б. Хамидова

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

E-mail: info@cta.ru

Почтовый адрес: 117437, Москва,
Профсоюзная ул., 108

Телефон: (495) 234-0635

Web-сайт: www.cta.ru

E-mail: info@cta.ru

Выходит 4 раза в год
Журнал издаётся с 1996 года
№ 4'2023 (109)
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, 2023



Уважаемые друзья!

Перед вами четвёртый выпуск «СТА» за 2023 год. Как обычно, надеемся порадовать вас интересными публикациями, и в этом номере журнала вы опять обнаружите множество статей и новостей из мира автоматизации.

Биометрической аутентификацией сегодня никого не удивить: практически каждый ежедневно сталкивается с ней. Но вездесущий ИИ произвёл революцию и тут: благодаря ему биоиентификация становится гораздо более надёжной. Поскольку ИИ весьма требователен к вычислительной мощности, ориентированные на его поддержку аппаратные платформы получили в последнее время прекрасный стимул для развития. Хорошим примером тому служит эволюция вычислителей компании AAEON. Обо всём этом читайте в нашем журнале.

Тенденция «электрификации» транспортных средств очевидна и понятна: электрический двигатель экологичен, надёжен, прост в эксплуатации. По мере совершенствования технологий названные преимущества электротранспорта приобретают массовую доступность, а потому становятся привлекательнее. О перспективных разработках в области электрического транспорта в мире и в России расскажет наша статья.

Надёжные источники питания, как автономные, так и стационарные, являются краеугольным камнем бесперебойного функционирования бесчисленных окружающих нас электронных устройств. В этом выпуске журнала мы собрали сразу несколько материалов, рассматривающих современные ИБП и программируемые источники постоянного тока.

Чтобы не быть голословными, приведём пример успешно реализованного проекта мониторинга и управления системами центров обработки данных на основе MasterSCADA, успешно заменившего ушедший с российского рынка продукт ICONICS Genesis64. В рамках разговора об импортозамещении мы расскажем и о современных промышленных коммутаторах Zonedata, которые могут конкурировать с такими именитыми брендами, как Hirschmann, Siemens, Phoenix и т.д.

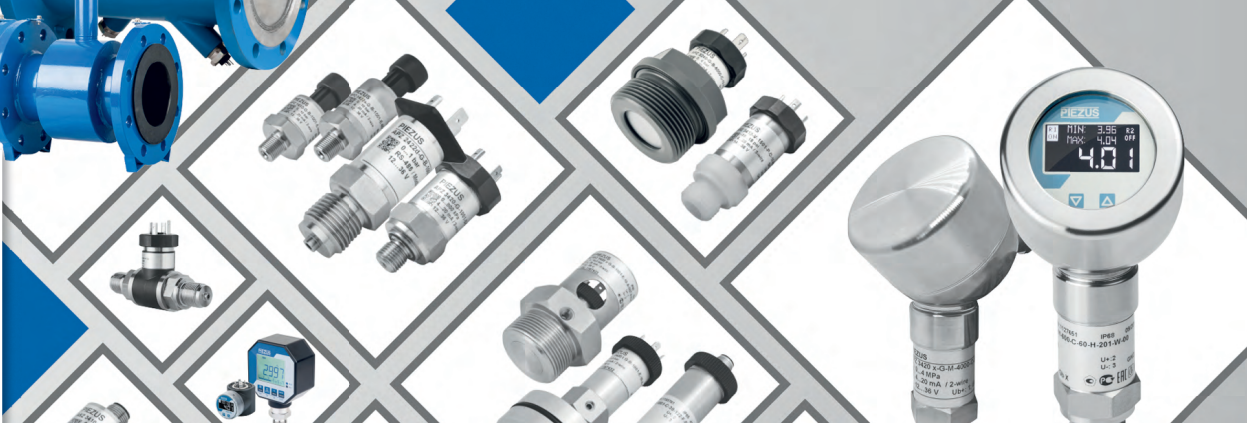
Здесь вы сможете прочитать о разработке программного обеспечения для системы автоматизации завода по производству комбикормов на базе контроллера ОВЕН ПЛК 200 и MasterSCADA 4D, о новинках от компании Weintek, о современных подходах к автоматизации производственных операций и линий, а также о многом другом.

Мы рады, что вы остаётесь с нами!

Всего вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



СОДЕРЖАНИЕ 4/2023

ОБЗОРЫ

6 ИБП постоянного тока и вспомогательные модули на DIN-рейку от Delta Electronics

Василий Лусин

Компания Delta Electronics, являющаяся одним из крупнейших мировых производителей вторичных источников электропитания, также предлагает ряд решений по бесперебойным блокам питания на DIN-рейку по постоянному току и ряд вспомогательных модулей. В данной статье будут подробно рассмотрены серии этих устройств и их особенности.

12 Как AAЕON развивает технологию искусственного интеллекта в своих решениях

Анна Клекот

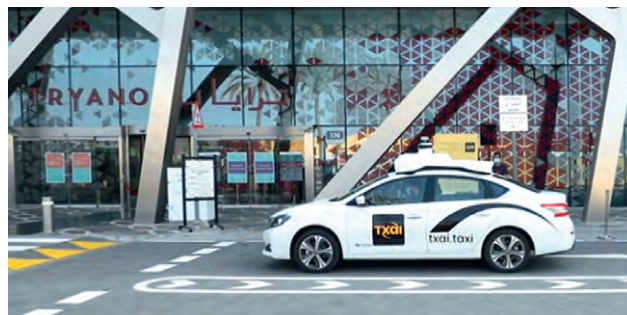
С бурным развитием беспроводных технологий и систем на базе ИИ потребность в компактных и производительных вычислительных устройствах увеличилась в разы. Но производителей, сравнимых по качеству с давно известной российскому потребителю AAЕON, не так много. В статье мы расскажем о направлениях совершенствования продуктов компании.



18 Разработки и перспективы в области электрического транспорта

Андрей Кашкаров

Сегодня отечественными разработчиками ведётся активный поиск инновационных решений и переосмысление зарубежного опыта в области усовершенствования общественных (социальных) и частных электрифицированных транспортных средств для городских и региональных перевозок. В этом сегменте рынка активно действуют производители из КНР, коммерческие отношения с которыми недавно вышли на новый уровень. По анализу ситуации нельзя сказать, что отечественные разработки пока непродуманные. Скорее проблема не в отсутствии свежих идей у соотечественников, а в отсутствии финансовой поддержки государством «своих» в угоду перепродажи «готового чужого».



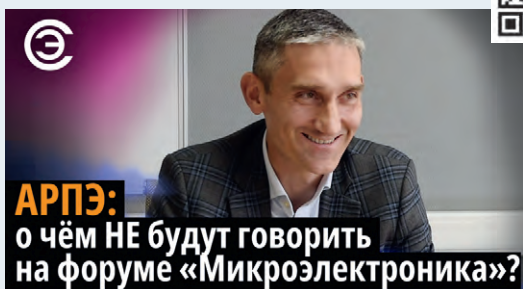
26 Weintek – создание инновационных продуктов благодаря совершенству

Андрей Краснов

В статье рассматриваются требования к современным устройствам человеко-машинного интерфейса, существенно возросшие благодаря бурному внедрению концепции IoT в производство. На примере изделий компании Weintek показано, как в современных условиях можно качественно создавать ЧМИ.



Смотрите на канале **СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

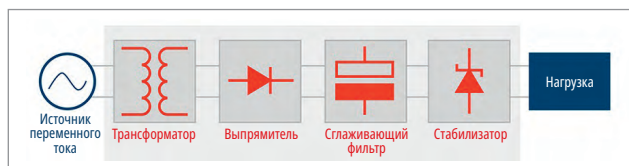


Интервью с Иваном Покровским, исполнительным директором Ассоциации российских разработчиков и производителей электроники АРПЭ

32 Принцип работы программируемых источников питания постоянного тока на примере продукции EA Elektro-Automatik

Василий Лисин

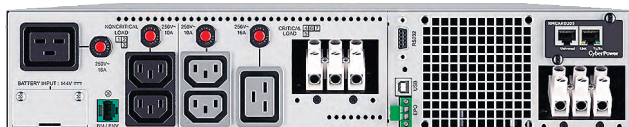
Различные сферы промышленного производства, науки, а также ряд испытательных стендов нуждаются в обеспечении качественным вторичным электропитанием, причём, в большинстве своём, с возможностью точной регулировки выходного значения тока или напряжения. В данной статье мы рассмотрим, как функционируют программируемые источники питания, на примере продукции ведущего мирового производителя EA Elektro-Automatik.



38 Революционная новинка CyberPower в классе онлайн-ИБП

Игорь Александров

Компания CyberPower Systems является ведущим мировым поставщиком профессиональных решений по управлению электропитанием. Мощная научно-исследовательская база компании позволяет разрабатывать и внедрять новейшие технологии. За последнее время компания CyberPower защитила 53 патента на разработки в области электропитания. Модельный ряд компании включает полную линейку источников бесперебойного питания (ИБП) для рынка систем промышленной автоматизации, ЖКХ-комплекса, телекоммуникационных, офисных и компьютерных систем.



42 IES6200-PN – чем интересен новый коммутатор от Zonedata?

Сергей Воробьев

В статье приводится обзор новой серии коммутаторов IES6200-PN от производителя промышленного сетевого оборудования Zonedata. Также приведена оценка времени восстановления в рамках стандартизованного протокола резервирования MRP (IEC 62439-2) с оборудованием Hirschmann.



52 Импортзамещение в системах мониторинга ЦОД

Сергей Виноградов

Статья рассказывает о системе мониторинга и управления системами центров обработки данных (ЦОД): электроснабжением, вентиляцией, кондиционированием, системами бесперебойного питания, пожаротушения и т.д. Основной акцент сделан на созданном импортозамещённом продукте – DATCHECK от компании ДАТАРК, который разрабатывался начиная с 2015 г.

56 Мультимедийные технологии – ключ к преобразованию музеев в России

Нина Процорова

В статье поднимается проблема устаревшей структуры музейно-выставочного комплекса. Рассматриваются некоторые аспекты национальной программы «Культура» и возможное применение мультимедийных технологий в музеях будущего. Представлены основные виды мультимедиа и удачные проекты применения проигрывателей в музеях России. Приведён обзор промышленных медиаплееров от компании iBase – одного из лидеров в сфере Digital Signature.



62 Обнаружение вторжений на основе биометрической аутентификации с ИИ и IoT

Дмитрий Швецов

В настоящее время во всём мире растёт потребность в обеспечении информационной безопасности и своевременном обнаружении вторжений в сети во время передачи данных. Для подобных мероприятий существуют методы применения искусственного интеллекта (ИИ) с поддержкой технологий Интернета вещей (IoT), входящих в архитектуру Умных городов, позволяющие принимать решения практически без вмешательства человека. В статье рассматривается новый метод для безопасной передачи данных и обнаружения злоумышленника в системе биометрической аутентификации.

70 Автоматизация производственных операций и линий. Современные вызовы, примеры, проблемы, комплексные решения, перспективы

Антти Суомалайнен

В статье приводится обзор современных подходов к автоматизации производственных операций и линий. Приведены особенности и тренды автоматизации современного производства: от модернизации RPA-решений, встраивания конкурентного производства в глобальные цепочки поставок до стремления к повышению адаптивности и персонализации продукции. На примере линии розлива продемонстрированы примеры внедрения новейших технологий автоматизации на практике.

78 Разработка программного обеспечения для системы автоматизации комбикормового завода на базе контроллера ОВЕН ПЛК 200 и MasterSCADA 4D

Никита Канунов, Сергей Нестеров, Кирилл Нестеров

В статье приведено описание разработки программного обеспечения контроллера ОВЕН ПЛК 200 и ПО для АРМ оператора на основе MasterSCADA 4D для автоматизации процесса приготовления комбикорма.



ИБП постоянного тока и вспомогательные модули на DIN-рейку от Delta Electronics

Василий Лусин

Компания Delta Electronics, являющаяся одним из крупнейших мировых производителей вторичных источников электропитания, также предлагает ряд решений по бесперебойным блокам питания на DIN-рейку по постоянному току и ряд вспомогательных модулей. В данной статье будут подробно рассмотрены серии этих устройств и их особенности.

Силовая электроника производства Delta Electronics уже давно представлена и хорошо зарекомендовала себя на мировом рынке. В первую очередь, продукция Delta у многих ассоциируется с мощными промышленными источниками бесперебойного питания (ИБП), портативными настольными блоками питания для компьютерной техники или медицинских устройств, преобразователями напряжения на печатную плату, а также блоками питания для монтажа на шасси или DIN-рейку. Но, помимо силовой электроники, Delta предлагает различные решения для таких сфер, как автоматизация зданий, производств и технологических процессов, возобновляемые источники энергии, серверное и сетевое оборудование, медицинское оборудование. Каждый год производитель инвестирует часть прибыли в свои разработки и выпускает новые или обновлённые серии своих продуктов. Немаловажным типом продукции для разного рода задач являются ИБП постоянного тока на DIN-рейку. Они востребованы в таких применениях, где цена простоя электрооборудования критична – это и медицинская техника, и системы безопасности зданий, и оборудование для охранной и пожарной сигнализации объектов, и ряд производственных процессов. Ещё бесперебойное питание является обязательным критерием на-

дёжности в таких задачах, как построение промышленных сетевых высокоскоростных систем передачи данных, для прецизионных систем телеметрии и учёта ресурсов и электроэнергетики.

ИБП постоянного тока Delta Electronics

Для подобного рода задач Delta Electronics предлагает ряд серий ИБП постоянного тока для монтажа на стандартную 35-миллиметровую DIN-рейку, работающих в системах питания на 24 В, вспомогательные модули и аксессуары. Рассмотрим подробнее каждую из моделей и начнём с серии Chrome DC-UPS.

Chrome DC-UPS

Как и серия источников питания на DIN-рейку Chrome, данный ИБП выполнен с ней в едином форм-факторе, в низкопрофильном корпусе. Изображение модели DRU-24V10ACZ представлено на рис. 1, а основные параметры в табл. 1. Габариты корпуса составляют 91×71×55,6 мм, вес всего 140 г. Данный ИБП подойдет для систем, пи-

тающихся от 24 В постоянного тока с максимальным током нагрузки до 10 А. Он обеспечивает моментальное переключение на работу от батарей при пропадании входного напряжения. Имеется встроенный мониторинг состояния выходного сигнала «DC-OK», разрядки и отказа батареи с помощью релейных контактов. Данный ИБП



Рис. 1. Модуль Chrome DC-UPS, модель DRU-24V10ACZ

Таблица 1. Основные параметры ИБП Chrome DC-UPS

Модель	Входное напряжение ($U_{ВХ}$)	Выходное напряжение ($U_{ВЫХ}$)	Выходной ток ($I_{ВЫХ}$)
DRU-24V10ACZ	24...28 В пост.	24 В пост. (номинально, зависит от входного)	10 А (макс.)



Рис. 2. Модуль CliQ II DC-UPS, модель DRU-24V40ABN

обеспечивает полную выходную мощность во всём диапазоне рабочих температур от -20 до $+60^{\circ}\text{C}$ без провала по выходным характеристикам. Как и в блоках питания серии Chrome, в ИБП реализованы защиты от перенапряжения, перегрузки по току, перегрева и короткого замыкания. Тип батареи, с которой может работать блок, – свинцово-кислотная на 24 В или две батареи на 12 В, включённые последовательно, ёмкостью от 3,3 А·ч до 12 А·ч. Для удобства визуального мониторинга состояния работы ИБП на корпусе имеется светодиодная индикация, которая может сигнализировать о таких событиях, как «батарея полностью заряжена», «батарея заряжается», «обратная полярность включения батареи», «батарея разряжается», «батарея неисправна или не подключена». Модуль Chrome DC-UPS является наиболее бюджетной в линейках ИБП постоянного тока Delta Electronics.

CliQ II DC-UPS

Судя по названию серии CliQ II DC-UPS, она схожа по исполнению с блоками питания CliQ II. Модуль ИБП выполнен в таком же корпусе, что и источники питания CliQ II, – устойчивый к коррозии алюминиевый корпус с перфорацией для обеспечения лучшего теплоотвода. Форм-фактор модели отличен от серии Chrome DC-UPS, здесь это узкопрофильный корпус для экономии места в монтажном шкафу. Внешний вид представлен на рис. 2, основные параметры – в табл. 2. Особенность серии – данный ИБП уже рассчитан на работу с большими токами нагрузки, до 40 А при 24 В. И данный модуль по

Таблица 2. Основные параметры ИБП CliQ II DC-UPS

Модель	Входное напряжение ($U_{\text{вх}}$)	Выходное напряжение ($U_{\text{вых}}$)	Выходной ток ($I_{\text{вых}}$)
DRU-24V40ABN	24...28 В пост.	24 В пост. (номинально, зависит от входного)	40 А (макс.)

умолчанию всегда идёт в исполнении с конформным покрытием печатной платы для защиты от пыли и химических загрязнений, что позволяет использовать его в тяжёлых условиях эксплуатации. Как и в Chrome DC-UPS, тут реализован удалённый и локальный мониторинг состояния работы (посредством релейных контактов и светодиодной индикации) и имеется такой же необходимый набор защит. Ёмкость рекомендуемых к использованию вместе с ИБП свинцово-кислотных батарей – 7,5...15 А·ч. Серия CliQ II DC-UPS является оптимальной по соотношению цена-качество.

CliQ M DC-UPS

И теперь перейдём к самой «продвинутой» серии ИБП постоянного тока от Delta Electronics – это CliQ M DC-UPS (рис. 3). Как и блоки питания серии CliQ M, данные модули выполнены в алюминиевом корпусе, здесь уже на выбор предлагается три модели на 24 В с разными токами нагрузки – на 10 А, на 20 А или на 40 А (см. табл. 3). Как видно из табл. 3, ИБП CliQ M DC-UPS могут работать в более широком входном диапазоне постоянного напряжения и выдавать соответствующее значение напряжения на своём выходе. Температурный диапазон эксплуатации также расширен: от -30 до $+70^{\circ}\text{C}$. Помимо стандартного набора защит, управления и мониторинга, который имеется в ранее рассмотренных сериях ИБП, здесь добавлена возможность выбора уровня тока заряда батареи с помощью потенциометра на лицевой панели. Помимо этого, можно выбирать время буферизации (автономной работы нагрузки от батареи при пропадании питающего напряжения) для принудительного отключения ИБП, чтобы предотвратить глубокий разряд батареи и продлить её срок службы. Как и в ИБП

CliQ II DC-UPS, все модели идут с конформным покрытием печатных плат. Функция «PowerBoost», которая имеется во всех блоках питания CliQ M, представлена и в ИБП данной серии. Смысл её в том, что в течение 7 секунд блок питания и ИБП могут работать с перегрузкой по току до 150% от его номинала. Если же нагрузка продолжит потреблять повышенный ток дальше, то ИБП и блок питания уйдут в защиту по току и включатся через 5 секунд автоматически. К ИБП CliQ M DC-UPS подойдёт практически любая свинцово-кислотная батарея ёмкостью от 3,4 А·ч до 100 А·ч.

Батарейный модуль CliQ M

Для безопасной эксплуатации батарей вместе с ИБП и для последующего удобства их обслуживания Delta предлагает батарейный модуль CliQ M. Он может вместить две последовательно включённые батареи на 12 В ёмкостью 7,2...9 А·ч. На корпусе батарейного модуля есть светодиодный индикатор уровня заряда батареи, а если этот модуль использовать вместе с ИБП CliQ M



Рис. 3. Модули CliQ M DC-UPS

Таблица 3. Модели и основные параметры ИБП CliQ M DC-UPS

Модель	Входное напряжение ($U_{\text{вх}}$)	Выходное напряжение ($U_{\text{вых}}$)	Выходной ток ($I_{\text{вых}}$)
DRU-24V10AMN	18...30 В пост.	24 В пост. (номинально, зависит от входного)	10 А (макс.)
DRU-24V20AMN			20 А (макс.)
DRU-24V40AMN			40 А (макс.)



Рис. 4. Внешний вид батарейного модуля CliQ M

DC-UPS, то будет доступна встроенная защита от перегрева батареи с помощью терморезистора. Внешний вид батарейного модуля представлен на рис. 4, а основные параметры в табл. 4.

Вспомогательные модули на DIN-рейку

Помимо ИБП постоянного тока на DIN-рейку, Delta Electronics предлагает ряд вспомогательных модулей для построения систем автономного питания и схем резервирования.

Буферные модули CliQ II

Буферные модули подойдут в применениях, где необходимо защитить цепь нагрузки от краткосрочных провалов по постоянному напряжению, но где применение ИБП с батареями будет избыточно. В этом случае можно рассмотреть серию буферных модулей CliQ II, внешний вид модели представлен на рис. 5. В данном модуле имеется конденсатор большой ёмкости, который заряжается в штатном режиме работы. В случае краткосрочного провала по напряжению буферный модуль сможет продолжить непрерывно питать накопленной электроэнергией нагрузку, а при восстановлении основного питания продолжит подзаряжать электролит. Время удержания (автономии или буферизации) модуля будет зависеть от нагрузки, которую он питает. Это может быть от 200 мс при токе нагрузки 40 А и 8 с при токе нагрузки 1 А. Режим работы модуля может быть либо фиксированный – когда напряжение падает ниже 22 В, происходит срабатывание, либо динамический – при колебании амплитуды напряжения более 1 В

Таблица 4. Параметры батарейного модуля CliQ M

Модель	Входное напряжение ($U_{вх}$)	Ток заряда ($I_{зар}$)	Ток разряда ($I_{раз}$)
DRN-24V7AAEN	24 В пост.	2,1 А (макс.)	40 А (макс.)

Таблица 5. Основные модели буферных модулей CliQ II и их параметры

Модель	Входное напряжение ($U_{вх}$)	Выходное напряжение ($U_{вых}$, номинал)	Ток разряда ($I_{раз}$)	Искробезопасное исполнение
DRB-24V020ABA	22,8...28,8 В пост.	24 В пост. (22...28 В пост.)	250 мс @ 24 В / 20 А 5 с @ 24 В / 1 А	Да
DRB-24V020ABN				Нет
DRB-24V040ABN			200 мс @ 24 В / 40 А 8 с @ 24 В / 1 А	Нет



Рис. 5. Буферный модуль CliQ II



Рис. 6. Модуль резервирования CliQ II

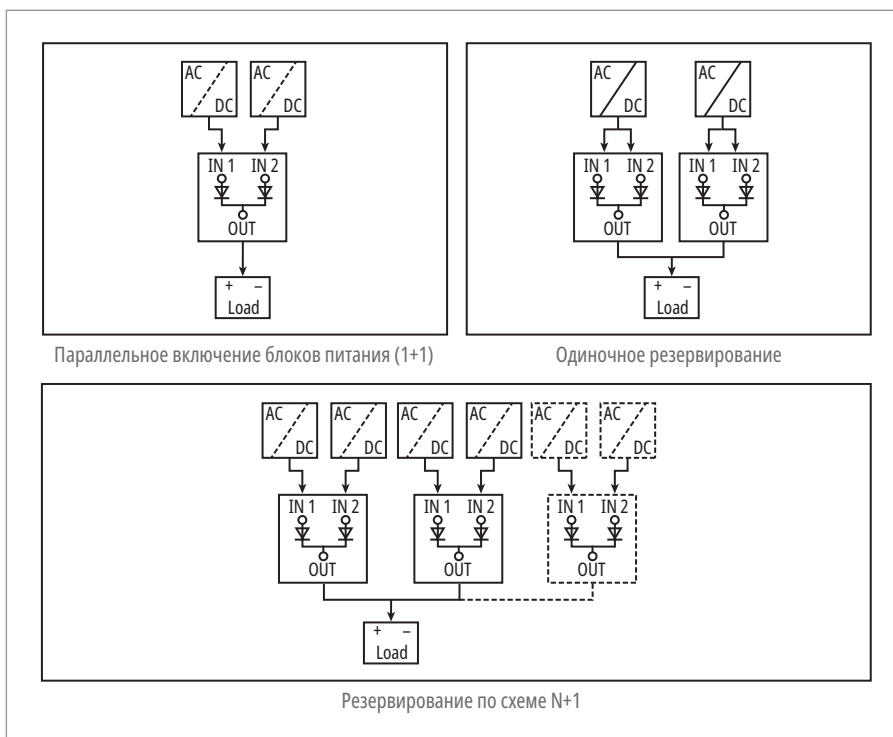
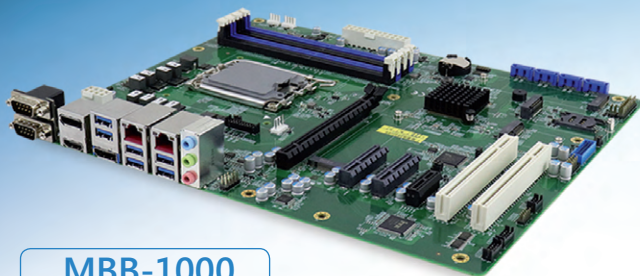


Рис. 7. Типовые схемы подключений модулей резервирования CliQ II

iBASE

Промышленные материнские платы – основа вашего компьютера



MBV-1000



Широкая линейка от iBase:

- **Форм-факторы:**
Mini-ITX, Micro ATX, ATX
- **Популярные сокет:**
LGA1200/1151 и AM4
- **Чипсеты под разный функционал:**
C/H/R/Q/W/X
- **Поддержка ЦП:**
Intel® Core™ i9/i7/i5/i3, Xeon®,
Pentium®, Celeron® и AMD Ryzen™
- **ОЗУ:**
DDR5/DDR4/DDR3L до 64Гб
- **Порты:**
RS232/422/485, LAN, USB, DP/HDMI
- **Слоты расширения:**
PCIe, mSATA, M2, cFast

происходит срабатывание. Как и блоки питания CliQ II, все буферные модули поставляются с конформным покрытием плат, а модель на 20 А может опционально иметь искробезопасное исполнение согласно стандартам АTEX и Class I, Div 2. Для увеличения времени удержания допускается параллельное включение двух модулей. Основные модели буферных модулей CliQ II и их параметры сведены в табл. 5.

Модуль резервирования CliQ II

Если требуется обеспечить в цепи резервное включение блоков питания, не прибегая к автономным режимам, то имеет смысл рассмотреть модули резервирования CliQ II. Они позволяют собирать схемы резервирования питания нагрузки с двумя блоками питания, схему резервирования N+1 с несколькими блоками питания для повышения надёжности цепи, а также безопасно подключать параллельно два блока питания на одну нагрузку благодаря диодной схеме в модулях. По внешнему

Таблица 6. Основные модели модулей резервирования CliQ II и их параметры

Модель	Входное напряжение ($U_{вх}$), диапазон	Входной ток ($I_{вх}$)	Выходной ток ($I_{вых}$)	Искробезопасное исполнение
DRR-20A	22...60 В пост.	Одиночный резерв = 20 А (1+1) = 2 × 12,5 А (N+1) = 2 × 10 А	20 А	Да
DRR-20N				Нет
DRR-40A		Одиночный резерв = 40 А (1+1) = 2 × 25 А (N+1) = 2 × 20 А	40 А	Да
DRR-40N				Нет

виду и габаритам модуль резервирования схож с буферным CliQ II (рис. 6). Типовые схемы подключения модулей представлены на рис. 7. Данная серия имеет расширенный диапазон рабочих температур от -40 до +80°C, светодиодную индикацию и аварийный релейный контакт. Как и во всей продукции серии CliQ II, у модуля резервирования печатная плата покрыта конформным лаком, и все модификации доступны в искробезопасном исполнении по АTEX и Class I, Div 2. Перечень моделей, их основные параметры и требования по входным токам представлены в табл. 6. В отличие от ИБП по постоянному току, у данных модулей очень широкий

диапазон входных напряжений от 22 до 60 В пост. Таким образом, их можно использовать и в системах на 24 В, и в системах на 48 В, что будет полезно при построении питания для сетевого и телеком-оборудования.

Рассмотренные серии ИБП и модулей резервирования по постоянному току от Delta Electronics позволяют обеспечить гарантированным низковольтным питанием практически любые промышленные системы, где простой оборудования недопустим. ●

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

Новое компактное решение от Advantix – промышленный безвентиляторный компьютер IPC-SYS1FN



В линейке промышленных вычислительных решений от Advantix появилась новая, ещё более компактная модель – IPC-SYS1FN с низким энергопотреблением и возможностью работы в неблагоприятных условиях окружающей среды благодаря используемой в нём безвентиляторной системе охлаждения.

Промышленный компьютер Advantix IPC-SYS1FN является стойчным решением в корпусе высотой 1U и глубиной всего 300 мм, работает на базе 2- или 4-ядерного процессора Intel Celeron/Pentium серии N и имеет достаточную производительность для работы с графикой благодаря графическому процессору Intel® HD Graphics с разрешением до 4K.

Несмотря на компактный размер, модель имеет все необходимые порты ввода-вывода – USB, HDMI, VGA, а также возможность установки до 6 сетевых GbE, и до 12 COM-портов. Для установки дисков используют

ся два отсека для 2.5" HDD/SSD SATA с горячей заменой и опционально реализована поддержка RAID 0/1.

Питание устройства осуществляется посредством 220 В переменного/постоянного тока или 9–36 В, опционально можно установить резервированный блок питания. Компьютер совместим с операционной системой Microsoft Windows 10 (64 бит) и Astra Linux (а также другими дистрибутивами).

Advantix IPC-SYS1FN – отечественная разработка с уникальной платой управления питанием, которая найдёт применение в самых различных системах автоматизированного управления с повышенными требованиями к отказоустойчивости и рабочему температурному диапазону. Модель доступна к заказу до 2026+ года.

Для получения цены и сроков поставки присылайте заявки на электронную почту info@advantix-pc.ru. ●

ICS5000-E24GP4GS – новый, полностью гигабитный, управляемый POE-коммутатор

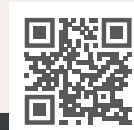
Компания Zonedata представила первый гигабитный POE-коммутатор серии ICS5000. Новая серия является хорошим примером недорогих промышленных коммутаторов начального уровня для решения самых различ-

ных задач, начиная от автоматизации зданий и заканчивая задачами видеонаблюдения на промышленных объектах. ICS5000-E24GP4GS построен на гибкой аппаратной платформе с неблокируемой архитектурой и предназначен для решения базовых задач по построению мультисервисной сети передачи данных.

Коммутатор оснащён стандартным набором поддерживаемых опций, таких как резервирование (STP/RSTP/MSTP), сегментирование (VLAN), защита от широковещательных штормов (storm control), контроль передачи трафика (ACL, QoS), безопасность (802.1x) и т.д. Отдельно можно отметить наличие POE-функционала и поддержку стандартов IEEE802.3af/at, который присутствует на 24 гигабитных портах и позволяет передать до 30 Вт по одному каналу. При этом максимальная выдаваемая мощность на устройство составляет 370 Вт.

Конструктивно коммутатор ICS5000-E24GP4GS выполнен в металлическом корпусе с защитой согласно IP30 и предназначен для монтажа в 19" стойку.

Диапазон рабочих температур составляет 0...+45°C. ●



Промышленная материнская плата формата micro-ATX с поддержкой процессоров Alder Lake от AAEON

AAEON представляет промышленную материнскую плату формата micro-ATX на чипсете Q670 с сокетом LGA1700 для установки процессоров Intel Core i9/i7/i5/i3/ Celeron/Pentium 12-го поколения – MAX-Q670A.

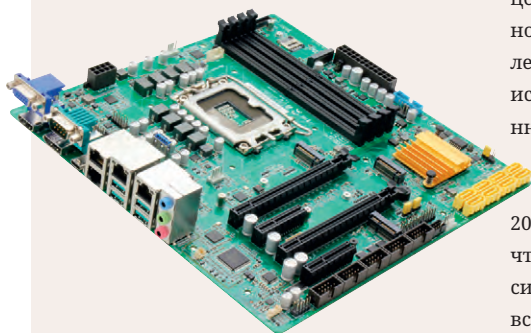
Форм-фактор разрабатывался с учётом полной электрической и обратной механической совместимости с форм-фактором ATX, но имеет меньший размер, поэтому может использоваться в более компактных корпусах.

Аналогичная плата с расширенным функционалом, предусмотренным форматом, также представлена от AAEON, – ATX-Q670A.

Новинка представлена двумя моделями с общими характеристиками с двумя или четырьмя потоками Gigabit Ethernet.

Процессоры Intel 12-го поколения отличаются от всех предшественников новой микроархитектурой. Они используют «гибридную» технологию Intel Hybrid, которая предусматривает деление на производительные «большие» и энергоэффективные «малые» ядра. Производительные ядра называются P-Cores (от Performance – производительность) и основаны на архитектуре Golden Cove, энергоэффективные ядра E-Core (от Efficiency – эффективность) базируются на архитектуре Gracemont. Новая технология обеспечивает ощутимый прирост производительности при выполнении однопоточных задач на 40% и многопоточных вплоть до 80%.

Семейство Alder Lake построено на базе 10-нм техпроцесса Intel SuperFin, как и предшествующее семейство Tiger Lake, но впервые использует новый разъём процессора LGA 1700. Процессоры 12-го поколения имеют интегрированный ускоритель нейронных сетей Intel GNA 3.0 (Intel Gaussian & Neural Accelerator), предназначенный для запуска звуковых нейронных сетей с низ-



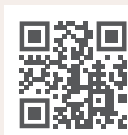
ким уровнем энергопотребления, наряду с интенсивной нагрузкой центрального процессора. А также из важных обновлений – поддержка оперативной памяти типа DDR5 с удвоенными пропускной способностью и объёмом по сравнению с предыдущим поколением DDR4.

Плата имеет гибкие возможности расширения функционала благодаря наличию слотов расширения: 2×PCIe x16, 2×PCIex4, 1×M.2 3042/3052/2242 (B), 1×M.2 2230 (E), слот для SIM-карты, а также большому количеству портов ввода/вывода: 5×USB 3.2, 1×USB 3.0, 1×USB 2.0, 2/4×Gigabit Ethernet, 5×RS-232, 1×RS-232/422/485 и аудио. Новинка поддерживает подключение четырёх независимых дисплеев через видеовыходы VGA, HDMI, LVDS и воспроизведение видео с разрешением 8K на одном дисплее или 4K на нескольких дисплеях одновременно.

Для организации хранения данных на плате выведено 8×SATA-разъёмов, 2×M.2 2280/2242 (M).

MAX-Q670A поддерживает 64-битные операционные системы Windows®11 и предыдущее поколение – Windows®10.

Новинка от AAEON оснащена всеми последними передовыми компьютерными технологиями и обеспечивает надёжность работы 24 часа в сутки, 7 дней в неделю в различных сферах применения. ●



12 PoE в новом компактном компьютере от AAEON на базе NVIDIA® Jetson

Вычисления на базе нейронных сетей требуют одновременной обработки большого количества данных, что невозможно реализовать на базе стандартных процессоров.

Компания AAEON анонсировала новую платформу BOXER-8646AI на базе модуля NVIDIA® Jetson AGX Orin™. Jetson AGX Orin™ – это гибридная система на модуле (SOM), построенная на базе центрального процессора Arm® Cortex®-A78AE и визуального процессора NVIDIA® Ampere™, оптимизированного для работы с параллельными вычислениями, и предназначенная для работы с искусственным интеллектом, т.е. нейронными сетями.

BOXER-8646AI демонстрирует невероятный уровень производительности, до 200 Тфлопс при низком энергопотреблении, что важно для компактных встраиваемых систем. Размер встраиваемого компьютера всего 264×184×93 мм.



Мощный процессор позволяет использовать устройство как микросервер, способный обрабатывать данные с большого количества устройств.

Для реализации концепции «всё в одном» и упрощения развертывания систем нейросетевой аналитики разработчики предусмотрели в устройстве целых 12x PoE-портов, что делает его уникальным на рынке. Достаточно одного устройства, и вы можете, к примеру, реализовать систему распознавания лиц на 12 камер. Не нужно дополнительных коммутаторов, блоков питания и т.д.

Также устройство оснащено следующими портами ввода-вывода: 1×10GbE LAN, 1×GbE LAN, 2×RS-232/422/485, 4×USB 3.2, 2×CAN, аудио- и видеовыход HDMI 2.0, что позволяет использовать новинку в качестве шлюза сбора данных.

Для хранения данных реализована поддержка одного накопителя M.2 2280 (NVMe), а также имеется напаянный накопитель eMMC 64 Гбайт.

В качестве слотов расширения выведены: M.2 2230 (E) и M.2 3052 (B) для реализации функций беспроводной связи слот для SIM-карты.

Новинка от AAEON работает под управлением операционной системы Linux (с поддержкой SDK NVIDIA Jetpack 5.0 или выше).

Реализованная в графических процессорах NVIDIA® архитектура позволяет легко программировать задачи с параллельными вычислениями, используя стандартные языки программирования, и создавать приложения для разных ОС.

BOXER-8646AI работает в расширенном диапазоне температур от –20 до +50°C и оснащён специализированным источником питания с диапазоном входных напряжений 19–24 В.

Новый встраиваемый компьютер – это уже готовое решение в промышленном исполнении, подходящее для реализации большого ряда типовых решений. ●





Как ААЕОН развивает технологию искусственного интеллекта в своих решениях

Анна Клекот

С бурным развитием беспроводных технологий и систем на базе ИИ потребность в компактных и производительных вычислительных устройствах увеличилась в разы. Но производителей, сравнимых по качеству с давно известной российскому потребителю ААЕОН, не так много. В статье мы расскажем о направлениях совершенствования продуктов компании.

Введение

ААЕОН производит готовые платформы и компоненты для систем AI, Edge AI и IoT, которые интегрируются в решения концепции Industry 4.0 (например, умные города, умные фабрики, системы видеонаблюдения и видеоаналитики), сотрудничая со всемирно известными хедлайнерами данного направления, включая NVIDIA, Intel, Google и Kneron. Нейросети появились ещё в 70-х годах XX века, но сейчас стало возможным накопление больших объёмов данных для их качественного обучения, при этом вычислительные мощности стали относительно дешёвыми и позволяют проводить глубокое обучение с высокой производительностью.

Технологический союз компании ААЕОН и NVIDIA позволил создать ультракомпактные компьютеры серии BOXER-8000 на базе плат Jetson, которые демонстрируют недостижимую для классических компьютеров производительность в задачах, связанных с искусственным интеллектом. Последующие поколения устройств продолжают показывать всё большую эффективность с увеличением вычислительной мощности. В сегодняшней статье более подробно поговорим о данном направлении. Также, поскольку в 2021 году компания Intel объявила о снятии с производства линейки визуальных процессоров Intel Movidius Myriad X, мы рас-

смотрим конкурентные решения на визуальных процессорах Kneron (рис. 1).

Алгоритмы ИИ имеют иную, нежели обычные программы, структуру и для лучшего результата требуют вычислителей, отличных от привычных компьютеров. Основная разница заключается в необходимости использования многопоточности и большого количества процессорных ядер.

Реализовать это на базе стандартных процессоров не представляется возможным ввиду значительного энергопотребления, которому потребуются мощный теплоотвод, и из-за высокой стоимости подобного решения.

Кроме того, даже если такое решение реализовать физически, оно не поместится ни в одну компактную систему,

работающую непосредственно на объекте, например, вблизи камер видеонаблюдения или в системах контроля доступа типа турникетов или проходных.

Устройство должно иметь компактный размер и в нашем случае может быть представлено в виде модуля встраиваемых систем либо уже готового решения в корпусе с готовым набором наиболее востребованных портов ввода-вывода и слотов расширения.

Компания ААЕОН имеет в своём портфолио огромную линейку встраиваемых компьютеров на базе процессоров NVIDIA Jetson разных поколений – это серии BOXER-8600 и BOXER-8200.

NVIDIA Jetson – это гибридный процессор, состоящий из ядер ARM для стандартных вычислений и графиче-



Рис. 1. Визуальный процессор Kneron KL530



Рис. 2. BOXER-8251AI-KIT

Таблица 1. Технические характеристики серий BOXER-8600 и BOXER-8200

Характеристики	BOXER-8640AI	BOXER-8641AI	BOXER-8256AI	BOXER-8233AI
Визуальный процессор	NVIDIA Ampere	NVIDIA Ampere	NVIDIA Volta	NVIDIA Pascal
Центральный процессор	Arm Cortex-A78AE	Arm Cortex-A78AE	NVIDIA Carmel Arm v8.2	NVIDIA Denver A57
ОС	Linux (NVIDIA Jetpack 5.x и выше)	Linux (NVIDIA Jetpack 5.x и выше)	Linux (NVIDIA Jetpack 4.6.2)	Linux (NVIDIA Jetpack 4.5.1)
ОЗУ	32 Гбайт LPDDR5	32 Гбайт LPDDR5	8 Гбайт LPDDR4	4 Гбайт LPDDR4
Хранение данных	64 Гбайт eMMC, micro SD, 2,5" SATA, M.2 2280	64 Гбайт eMMC, micro SD, 2,5" SATA, M.2 2280	16 Гбайт eMMC, micro SD, 2,5" SATA, M.2 2280	16 Гбайт eMMC, micro SD, 2,5" SATA, 1× mSATA
Видеовыходы	1× HDMI 2.0	1× HDMI 2.0	2× HDMI 2.0	1× HDMI 2.0
Ethernet	4× POE	2× GbE	1× GbE	2× POE, 1× GbE
Ввод-вывод	2× RS-232/422/485, 4× USB 3.2, 1× micro USB, 1× CAN, аудио	2× RS-232/422/485, 3× USB 3.2, 1× USB 2.0, 1× micro USB, 8× DIO	1× RS-232/422/485, 3× USB 3.2, 1× micro USB, 1× CAN, аудио	1× RS-232/485, 4× USB 3.2, 1× micro USB, 1× CAN, 1× DIO, аудио
Слоты расширения	M.2 2230 (E), 40-pin NVIDIA Jetson IO	M.2 2230 (E), M.2 3052 (B), слот для SIM-карты	M.2 3042/52 (B)	1× mini PCIe, M.2 2230 (E), слот для SIM-карты
Питание	12–24 В	12 В	12–24 В	12–24 В
Рабочая температура	–20...+55°C	–20...+55°C	–15...+60°C	–15...+55°C
Габариты	210 × 164,2 × 59 мм; 2,9 кг	180 × 136 × 61,1 мм; 2,5 кг	180 × 136 × 67 мм; 1,3 кг	180 × 136 × 61,1 мм; 1,3 кг

ских процессоров, оптимизированных для работы с параллельными вычислениями и предназначенных для работы с ИИ, т.е. нейронными сетями. Это позволяет достичь высокой производительности при низком энергопотреблении, что важно для компактных встраиваемых систем. А реализованная в графических процессорах NVIDIA архитектура позволяет легко программировать задачи с параллельными вычислениями, используя стандартный язык программирования C++, и создавать приложения для разных ОС.

Также в производственной линейке представлено несколько одноплатных компьютеров различного уровня производительности, включающих несущую плату и систему охлаждения в комплекте. Например, BOXER-8251AI-KIT на базе гибридного процессора NVIDIA Jetson Xavier (рис. 2). Решение обеспечивает до 32 Тфлопс для быстрой работы современных алгоритмов искусственного интеллекта.

Jetson AGX Xavier обладает достаточной производительностью для задач визуальной одометрии, объединения датчиков, локализации и картографии, распознавания объектов и построения маршрутов.

Встраиваемые компьютеры серий BOXER-8600 и BOXER-8200 на базе этих процессоров – это уже готовые решения, подходящие для реализации большого ряда типовых решений.

В таблице выше (табл. 1) приведены технические характеристики серии BOXER-8600 и BOXER-8200 на разных графических процессорах. Производимая линейка встраиваемых компьютеров значительно шире.

Немного о техническом зрении

Вычислительные машины уже давно успешно заменяют человека в решении широкого ряда задач – от элементарных вычислений до задач управления различными исполнительными механизмами, в том числе в задачах, требующих визуального восприятия. На сегодняшний день техническое зрение нашло наибольшее применение в системах управления конвейерных производств (рис. 3), сортировочных и сопроводительных операциях на складах, в горно-обогатительной промышленности и других областях, и решает оно следующие задачи:

- контроль нанесения маркировки и/или этикетки;
- контроль содержимого тары;
- считывание и распознавание штрих-кодов и текста;
- проверка целостности и комплектности упаковки;

- сортировка материала / готового продукта;
- контроль соответствия внешнего вида заданному стандарту;
- обнаружение, измерение, классификация и подсчёт объектов.

Системы технического зрения используются в производстве полупроводниковых и печатных плат, позволяя существенно снизить процент брака и время проверки конечного изделия.

В машиностроении, производстве строительных материалов и металлопрокате техническое зрение решает задачи контроля поверхности изделий, их качества, идентификации изделий и точных измерений.

На конвейерных линиях в производстве поток в зависимости от типа продукции может достигать сотен единиц в минуту, поэтому контроль здесь может осуществляться только автоматическим способом. При правильном проектировании и соблюдении всех необходимых

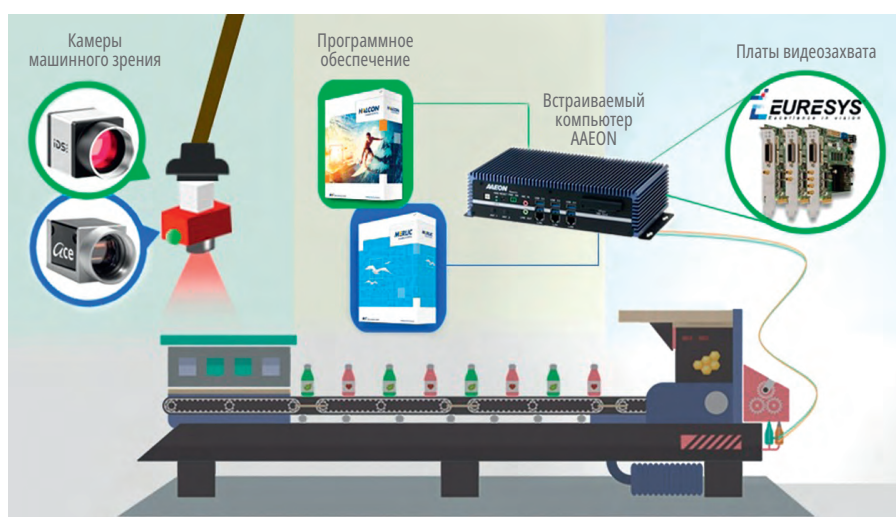


Рис. 3. Пример конвейерного производства с применением продукции AAEON



Рис. 4. BOXER-6842M

факторов построения системы машинного зрения точность инспекции изделий приближается к 100%.

Для комплексных задач применяются классические системы машинного зрения с персональным компьютером в качестве мощной вычислительной платформы, а для решения локальных типовых задач достаточно использования датчиков технического зрения. Такие датчики имеют компактный размер, оснащены стандартными портами ввода-вывода, имеют собственное программное обеспечение и поддерживают большинство распространённых протоколов, таких как PROFIBUS, Profinet, Modbus, OPC, TPC и др.

Для систем технического зрения AAЕON предлагает линейку компьютеров BOXER-6800 и BOXER-6600 с возможностью установки полноразмерных плат видеозахвата или ускорителей нейронных сетей формата PCI Express и других малых форматов (рис. 4).

Периферийный искусственный интеллект

Edge computing (периферийные вычисления) вызывают значительный интерес благодаря новым сценариям

использования, особенно после внедрения сетей 5G.

Искусственный интеллект в значительной степени зависит от передачи данных и выполнения сложных алгоритмов машинного обучения, т.е. от того, о чём мы говорили выше.

Периферийные вычисления – это вычислительная парадигма нового поколения, которая переносит ИИ и машинное обучение туда, где происходят генерация данных и вычисления, – на границу сети. Их объединение привело к появлению нового направления – периферийного искусственного интеллекта (Edge AI). Edge AI обеспечивает более быстрые вычисления и извлечение данных, лучшую безопасность данных и эффективный контроль над непрерывностью операций, таким образом повышается производительность приложений и снижаются эксплуатационные затраты. Периферийный искусственный интеллект облегчает машинное обучение, автономное применение моделей глубокого обучения и передовых алгоритмов на самих устройствах Интернета вещей (IoT) уже вне облачных сервисов. То есть создаётся масштабируемый «искусственный разум» для обработки данных разного рода в конкретно поставленной задаче.

Преимуществами машинного обучения на периферии можно отметить следующие пункты.

- **Сокращение времени обработки операции.** В данном случае процесс обработки данных происходит не только на уровне сети, но также и на уровне устройства, таким образом исчезает необходимость пересылки огромных объёмов данных через сеть или на устройства, что в результате улучшает пользовательский опыт.
- **Минимизация нагрузки сетей.** В Edge AI реализована технология клаудлетов (cloudlet), которая представляет собой небольшое облачное хранилище, расположенное на периферии.

Эта технология повышает мобильность и снижает нагрузку на передачу данных. Следовательно, она может снизить стоимость услуг передачи данных и повысить скорость и надёжность потока данных. Минимизируется риск раскрытия конфиденциальной информации во время процесса передачи, так как не нужно передавать данные в облако, проводить аналитику и возвращать данные назад.

- **Конфиденциальность.** Разного рода данные на сегодняшний день – наиболее ценный актив. Прозрачная структура сбора и хранения данных повышает лояльность пользователя к предприятию.
- **Низкая стоимость машинного обучения.** Edge AI сокращает расходы на машинное обучение, выполняемое в облачных дата-центрах, ввиду автономности процессов.

Надо, в свою очередь, понимать, что машинное обучение требует больших вычислительных мощностей на аппаратных платформах периферийных вычислений. В инфраструктуре Edge AI производительность вычислений ограничена производительностью периферийного или IoT-устройства. В большинстве случаев сложные модели Edge AI приходится упрощать перед развёртыванием, чтобы повысить их точность и эффективность, но тем не менее для широкого спектра задач – это панацея.

За последние 10 лет вычислительные платформы для нейронных сетей превратились из полноразмерных серверов в компактные встраиваемые компьютеры, в том числе платформы с пассивным охлаждением, так как сами ускорители из полноразмерных плат PCI express мигрировали в компактные mini PCI express или M.2 устройства. Это более бюджетные, но достаточно производительные решения.

Компания Kneron, основанная в 2015 году, является ведущим поставщи-

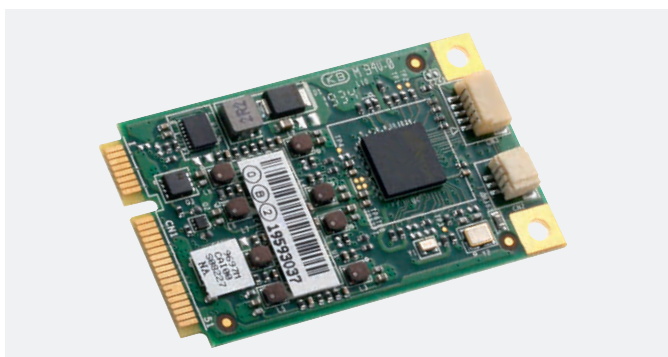


Рис. 5. Mini-AI-520

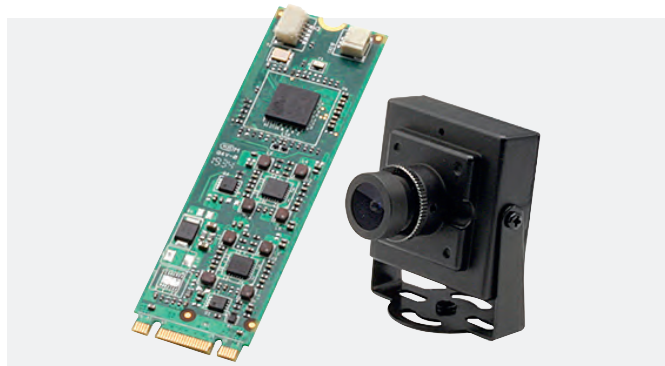


Рис. 6. M2AI-2280-520

Однофазные источники бесперебойного питания



- Мощность от 400 ВА до 10 кВа
- Напольное и стоечное исполнение
- Управляемая группа розеток (для моделей до 3 кВА включительно)
- Карта управления SNMP в комплекте для моделей с индексом NC
- Параллельное резервирование до трех ИБП
- «Горячая» пользовательская замена батарей
- Управляющее ПО в комплекте



Таблица 2. Сравнительные характеристики модулей ААЕОН

Характеристики	Mini-AI-520	Mini-AI-720	M2AI-2280-520	M2AI-2280-720
Чип	Kneron KL520	Kneron KL720	Kneron KL520	2x Kneron KL720
Формат	mini PCIe	mini PCIe	M.2 2280	M.2 2280
Интерфейс подключения	USB	PCIe[x1]	USB	PCIe[x1]
Библиотеки	ONNX, TensorFlow, Keras, Caffe	Pytorch, ONNX, TensorFlow 1.6, Tensorflow lite, Keras, Caffe	ONNX, TensorFlow, Keras, Caffe	Pytorch, ONNX, TensorFlow 1.6, Tensorflow lite, Keras, Caffe
Архитектура нейросетей	Vgg16, Resnet, GoogleNet, YOLO, Tiny YOLO, Lenet, MobileNet, DenseNet	Resnet, GoogleNet, YOLO, Tiny YOLO, MobileNet-SSD, DenseNet, RNN, LSTM	Vgg16, Resnet, GoogleNet, YOLO, Tiny YOLO, Lenet, MobileNet, DenseNet	Resnet, GoogleNet, YOLO, Tiny YOLO, MobileNet-SSD, DenseNet, RNN, LSTM
Производительность	0,35 Терафлопс	1,4 Терафлопс	0,35 Терафлопс	2× 1,4 Терафлопс
Энергопотребление	0,5 Вт	5 Вт	0,5 Вт	5 Вт
Рабочая температура	0...+70°C	0...+50°C (с активным охлаждением)	0...+70°C	0...+50°C (с активным охлаждением)
Примечание	Есть опциональный модуль с камерой		Есть опциональный модуль с камерой	

ком комплексных решений искусственного интеллекта и занимается разработкой интегрированных аппаратных и программных решений для технологий искусственного интеллекта (AI) и периферийного искусственного интеллекта (Edge AI).

Среди инвесторов Kneron – Qualcomm, Horizons Ventures, Alibaba Entrepreneurs Fund, Sequoia Capital, CDIB, Foxconn и Himax Technologies, и даже MTS AI.

Партнёрство ААЕОН с Kneron было естественным шагом, потому что оба партнёра, по сути, собирают разные кусочки головоломки, что позволяет искусственному интеллекту внедряться повсеместно. SoC Kneron AI KL520/KL720 имеет оптимальный баланс производительности, мощности и стоимости, это доступное решение без компромиссов в производительности или энергопотреблении. Edge AI может принести пользу различным отраслям: от улучшения контроля производства на сборочной линии до управления автономными транспортными средствами.

Ускорители нейронных сетей Kneron KL520/KL720 реализованы в модулях искусственного интеллекта ААЕОН Edge. Модули представлены в форматах mini PCIe и M.2: Mini-AI-520 (рис. 5), Mini-AI-720, M2AI-2242-520, M2AI-2280-520 (рис. 6), M2AI-2242-720, M2AI-2280-720.

Сравнительные характеристики модулей ААЕОН Edge см. табл. 2.

Периферийные вычисления с множественным доступом

Mobile Edge computing – MEC (Мобильные Периферийные вычисления, или Периферийные вычисления с множественным доступом) представляют собой совокупность всех мобильных устройств и используемых ими прило-

жений и, соответственно, всех данных, которые они потребляют и воспроизводят. И с внедрением сетей, так же как и Edge computing, данная область стремительно развивается и растёт. Mobile Edge computing – это область пересечения периферии беспроводной сети и периферии инфраструктуры, там, где мобильные сети и Интернет встречаются и осуществляют обмен трафиком. Традиционная цифровая инфраструктура в синергии с мобильными сетями существенно повышает производительность и снижает задержки для новых сценариев использования, таких как Интернет вещей, потоковое видео и мобильность.

Мобильные Периферийные вычисления (MEC) – это не просто концепция, это также система стандартов, разработанная некоммерческой группой ETSI. MEC – это, по сути, взаимосвязь между периферийными вычислениями и мобильностью в самом широком смысле, включая камеры наблюдения, телемедицину, IoT, подключённые к системе транспортные средства и многое другое.

В одном из своих интервью Дэн Флоренс, старший менеджер по управлению сетевой инфраструктурой Micron, отметил, что периферийные вычисления с множественным доступом преследуют те же цели, что и в целом периферийные вычисления (Edge computing): перемещение большого количества вычислительных функций ближе к тому месту, где генерируются данные и где принимаются решения, чтобы обеспечить более быстрое и эффективное реагирование.

В сочетании с архитектурой периферийных вычислений 5G обычно рассматривается как технология, которая решает одну из самых насущных про-

блем мира взаимосвязанных вещей – сетевую задержку – при одновременном обеспечении высокой пропускной способности.

Широкая доступность сетей 5G в ближайшем будущем и огромное количество оборудования и программного обеспечения, которое будет подключаться к этим сетям, не обойдутся без периферийных вычислений с множественным доступом (MEC).

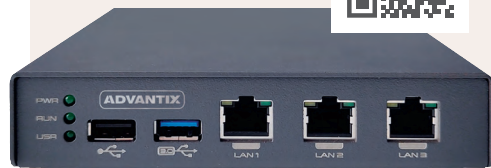
Заключение

При выборе вычислительной платформы на этапе разработки новой системы или расширения существующей стоит предусмотреть возможность применения ускорителей алгоритмов ИИ даже в достаточно простых устройствах. Глобальная перестройка программного обеспечения с учётом новых тенденций потребует обновления вычислительных мощностей. В этой ситуации вам не придётся вкладывать большие ресурсы в мощные сервера, когда ваша система уже имеет в своём составе распределённые компоненты, которые могут взять на себя часть работы.

Выбирая для использования в своих проектах решения от компании ААЕОН, вы сможете подобрать платформы и компоненты с поддержкой различных процессоров и с широкими возможностями интеграции. Высокая надёжность оборудования, ориентированного на промышленное применение, позволит разместить его непосредственно на объектах управления, что также снизит сложности, связанные с внедрением и обслуживанием современных систем на производствах. ●

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

Решения Advantix из реестра Минпромторга



Уже не первый год компания «Авантикс» помогает заказчикам удовлетворять их потребности в промышленном оборудовании в рамках импортозамещения. В связи с повышенным спросом на отечественную продукцию, внесённую в специальный единый реестр российской радиоэлектронной продукции, компания «Авантикс» создала линейку промышленных компьютеров, внесённых в реестр Министерства промышленности и торговли РФ по ПП от 10.06.2019 № 878.

Пока линейка представлена двумя безвентиляторными моделями – IPC-ATOM2-1U и ER-ATOM1.

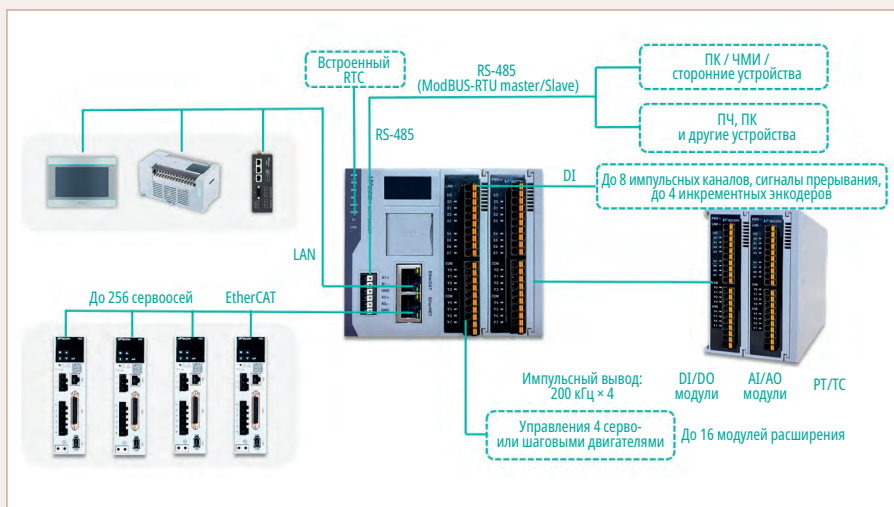
Промышленный компьютер Advantix IPC-ATOM2-1U является решением в корпусе высотой всего 1U для монтажа в 19-дюймовую стойку, работает на базе 2- или 4-ядерного процессора Intel Atom серии E и имеет достаточную производительность для работы с графикой благодаря графическому процессору Intel HD с поддержкой до двух дисплеев.

Несмотря на компактный размер, модель имеет все необходимые порты ввода-вывода, в том числе пять LAN-портов, а также вмещает до 1 Тбайт памяти, что делает её отличным решением для систем информационной безопасности, например, для разворачивания межсетевых экранов или шлюзов.

Advantix ER-ATOM1 – экономичная компактная модель начального уровня для базовых задач автоматизации, которая отличается гибкостью конфигурации благодаря поддержке слота расширения mini PCIe и возможностью увеличения оперативной памяти, а также дисковой подсистемы. Несмотря на компактный размер и лёгкий вес (всего 800 г), модель вмещает в себе три сетевых интерфейса, два USB-порта и один HDMI (или VGA). Компьютер совместим с операционной системой Astra Linux, а также поддерживает Windows 10 IoT Enterprise 64 bit. Обе модели доступны к заказу до 2025+ года.

Для получения цены и сроков поставки присылайте заявки на info@advantix-pc.ru.

Производительный EtherCAT контроллер Wecon – LX6V



Характеристики EtherCAT контроллер Wecon – LX6V

Режим работы	Циклическое сканирование/прерывание
Программирование	Instruction Table / Ladder Diagram / FB / FC
Количество инструкций	Базовые инструкции: 29 / Инструкции приложений: 180
Время выполнения	Базовые инструкции 0,01–0,02 мкс
Системная память EMMC	5 Мбайт
Ввод/вывод, расширение	16 встроенных DIO, до 16 модулей ввода/вывода
Высокоскоростной импульсный выход	Тип транзисторный 4 канала / 200 кГц
Высокоскоростной вход	Одиночный, 4 канала 150 кГц
Высокоскоростной вход	AB фаза, 4 канала 100 кГц, поддерживает 2 или 4 умножения частоты
Фильтр	Для всех входных данных
Последовательный порт	2×COM RS-485
LAN-порт	1×Ethernet, 1×EtherCAT
Рабочая температура	0...55°C

Компания Wecon выпустила новую серию программируемых контроллеров – LX6V. По сравнению с предыдущими сериями в ПЛК серии LX6V увеличен объём программной памяти до 5 Мбайт для хранения большего объёма программ и сохранения высокой производительности, более производительный процессор ARM Cortex с частотой 1,8 ГГц позволяет сократить время выполнения цикла до 0,01–0,02 мкс.

Модульная конструкция, с учётом наличия 16 встроенных дискретных каналов ввода/вывода, позволяет подключить до 16 модулей расширения. Из числа встроенных 4 канала поддерживают высокоскоростной вывод и 8 каналов ввода с частотой 200 кГц.

Основной особенностью новой серии является поддержка высокоскоростной шины EtherCAT, за счёт чего появляется возможность подключения до 256 сервоприводов (прежде всего, серии VD3E), устройств сто-

ронных производителей с поддержкой шины EtherCAT, а также интеграцию в современные системы управления, такие как системы управления движением или системы технического зрения, где требуется скоростная передача данных между компонентами.





Разработки и перспективы в области электрического транспорта

Андрей Кашкаров

Сегодня отечественными разработчиками ведётся активный поиск инновационных решений и переосмысление зарубежного опыта в области усовершенствования общественных (социальных) и частных электрифицированных транспортных средств для городских и региональных перевозок. В этом сегменте рынка активно действуют производители из КНР, коммерческие отношения с которыми недавно вышли на новый уровень. По анализу ситуации нельзя сказать, что отечественные разработки пока непродуманные. Скорее проблема не в отсутствии свежих идей у соотечественников, а в отсутствии финансовой поддержки государством «своих» в угоду перепродажи «готового чужого».

Джон Стюарт Милль, в ту пору клерк Ост-Индской компании, будущий философ и социолог, так романтически описывает ситуацию с перспективными идеями в области электротехники в Лондоне 1820-х годов: «Раньше человек был подобен курице – его жизнь ограничивалась световым днём. Теперь же прогресс, тяга к знаниям и необходимость работать больше и дольше других привели к тому, что в Лондоне почти в каждом доме с темнотой зажигаются свечи и горят допоздна. Нужда быть вровень с прогрессом расширяет для человека время для познания, а значит, удлиняет его жизнь» [5]. Это прогрессивное свойство человеческой природы неизменно в столетиях. Вот и на недавней – в январе 2023 года презентации в Абу-Даби (ОАЭ) продемонстрировано новое чудо – «летающее устройство с нетипичным конструктивом» Xturismo Hoverbikee [2].

Расцвет воздушных технологий

Это пионерская разработка, достойная внимания. Для подъёма над землёй и управления транспортным средством в воздухе служат четыре боковых винта с электрическим приводом. При рекомендованной нагрузке 100 килограммов инновационное транспортное средство имеет габариты 3,7×2,4×1,5 м.

Ховербайк Xturismo, взмывающий на высоту 20–25 метров, развивает скорость до 80 км/ч, считается передовым транспортным средством для одного пассажира и может выполнять задачи в сложных условиях, в том числе при порывах ветра более 8–10 м/с и естественном пылеобразовании от песка. Сократить время реагирования важно также и для экстренной медицинской помощи, возможных спасательных операций в пустынях, заболоченной местности, в краю озёр. Изменение направления движения и траектории полёта достигается имеющимися регулируемым закрылками и изменением угла наклона электродвигателей. Не станем забы-

вать, что ОАЭ – одна из самых передовых стран с высоким уровнем жизни граждан. Итак, время непрерывного полёта ховербайка составляет 40 минут; это немного, однако достаточно для того, чтобы оперативно слетать в пригород «с работы – на обед» и успеть вернуться обратно до окончания обеденного перерыва. Арабские шейхи, как все обеспеченные люди, недёшево ценят своё и чужое время. И немудрено, что транспортное средство разработано компанией Bayanat (G42), занимающейся исследованиями ИИ в Абу-Даби в сотрудничестве с японской компанией Aerwins Technologies, специализирующейся на разработках в области аэромо-



Рис. 1. Внешний вид Xturismo Hoverbike во время фееричной презентации 2023 г.

бильности. «Летучий» ховербайк, или, как его уже окрестили после презентации, «футуристический летающий мотоцикл», изготавливают из высокопрочного углеродного волокна, используемого в авиации и космической отрасли; реализованная модель имеет вес 288 кг. Байк оснащён четырёхтактным бензиновым «гоночным» двигателем Kawasaki с турбонаддувом мощностью 230 л. с., 4 боковых вентилятора с электроприводом обеспечивают управление транспортным средством в полёте. На рис. 1 представлен внешний вид Xturismo Hoverbike (залив Яс в Абу-Даби. Автор фото: Виктор Беса / The National [3]).

Можно самостоятельно изучить видео эксплуатации ховербайка в [2] и [3]. От арабских шейхов после презентации поступило несколько сотен заказов; летучий мотоцикл предполагают использовать в отдалённых районах для обеспечения нефтегазовой добычи, доставки экстренной помощи людям и малых, а также срочных грузов для строительства и почтовых служб. Предполагают, что примерно через 100 лет в нашей стране тоже можно будет совершить «рывок» с результатом конвейерного изготовления подобных транспортных средств для сотрудников не только почты, но и правительственных курьеров – фельдъегерей, а также служб спецпочты, перемещающейся сегодня на обычных автомобилях. В части сказанного ховербайк может быть интересен отечественным разработчикам современной электроники конструктивно и нетипичным решением технической мысли: 4 мощных «вентилятора» с вертикальным нагнетанием воздуха обеспечивают значительную воздушную подушку, что и является главным принципом подъёма такого «ковра-самолёта» над землёй и скоростного перемещения

в горизонтальной плоскости. Важно и то, что Xturismo Hoverbike может эксплуатироваться совместно с беспилотниками различного назначения [2]. Чуть раньше мультикоптер Mavic 2, один из высокотехнологичных беспилотников, был отправлен сквозь дым и пламя на поиск людей, находящихся в опасности, после того, как в мае 2020 года случилось возгорание в городе Шарджи. А вскоре там же было создано отдельное подразделение беспилотников с начальником в звании капитана. БПЛА Matrice M300RTK с 2020 года участвовали в нескольких десятках полицейских операций. В основном их работа касается патрулирования территории с видеосъёмкой в режиме реального времени. При обнаружении автомобиля, подозреваемого или терпящего бедствие человека электронный микроконтроллер БПЛА отправляет координаты оператору в мобильный оперативный пункт; основная цель подобных электронных патрульных в обеспечении операторов экстренной службы потоком непрерывной информации о ситуации [2]. По публикациям иностранной прессы мы знаем, что те же полицейские мультикоптеры применяют при решении сопутствующих задач; так была оказана помощь наземным бригадам пожарных при локализации крупного возгорания в 190-метровой 48-этажной башне Abcco Tower в Шардже.

Новости и тенденции рынка электромобилей

С 1910 года, когда состоялось первое испытание электромобиля Эдисона на аккумуляторных батареях (рис. 2), прошло более века.

Теперь уже никто не спорит, что каждый второй электромобиль в мире продан в КНР, где зафиксирован рост этого

сегмента рынка на 65%, до 10,2 млн штук. Да и в мире каждое десятое проданное средство передвижения с мотором – электромобиль. Чего ждать на рынке электромобилей в ближайшие годы? В 2018 году было продано 2 млн электромобилей, причём доля продаж на территории КНР составила 60%. 2019 год для промышленности КНР ознаменовался не только ростом экспорта электромобилей до \$25,7 млрд в первой половине года относительно тех же временных рамок года 2018-го, но и первым падением рынка в истории, случившимся в июле, и связываемым с развитием пандемии COVID-19.

В 2020-м зафиксирован рост продаж на 39%, до 3,1 млн единиц, – мировой рынок электромобилей вырос на 43%, до 3,24 млн штук. В 2021 году количество электромобилей на мировых дорогах увеличилось настолько, что они обогнали смартфоны в популярности спроса. В том же году впервые продано больше электрокаров, чем гибридных электромобилей с ДВС. В 2023 году, в основном за счёт рынков Индокитая, Европы и США, продажи электромобилей в мире удвоились и достигли 6,75 млн штук. По обоснованному прогнозу к 2025 году 47% всех автобусов в мире будут электрическими. На рис. 3 представлена диаграмма развития отрасли в проекции анализа за роста сегмента рынка до 2030 года.

Рынок, несомненно, ждёт продолжение тенденции роста. Обоснование экспертного мнения всё то же, что было и 5 лет назад: людей привлекает экологически чистый вид транспорта и постепенное снижение стоимости электрокаров за счёт усовершенствования технологий, в том числе обеспечения безопасной системы накопления (хранения) энергии в АКБ, уменьшения стоимости сервисного обслуживания и обеспече-



Рис. 2. Внешний вид электромобиля Эдисона на аккумуляторных батареях, 1910 г.

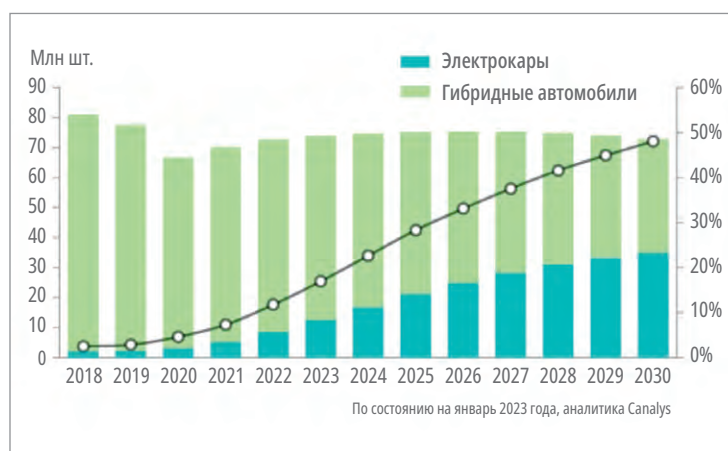


Рис. 3. Диаграмма развития отрасли производства электромобилей до 2030 года



Рис. 4. Вид беспилотного такси фирмы TXAI



Рис. 5. Сочленённые троллейбусы с управлением по системе Веклича, Киев, 1986 г.

ния большой дальности поездки до следующей зарядки. Разумеется, параллельно с этим активно развивается сеть электрических зарядных станций на конкретных территориях. Не очень радужно в этой связи выглядит рынок сбыта электрокаров в России, даже после нашумевших анонсов, что компания рассматривается как один из возможных поставщиков для производства электромобилей на бывшем заводе Renault в Москве, где крайне малыми партиями выпускают электромобили под брендом «Москвич». Но мы можем хотя бы порадоваться за остальной мир в этой части развития технологий современной электроники и продаж [9].

Крупнейшие по рыночной капитализации разработчики, производители и поставщики электромобилей сегодня – фирмы и концерны: Arrival, Lucid Motors, Nikola Motor Company, Proterra, Rivian, Tesla, Xpeng Motors, BYD, NIO и др. [9]. Они расширили модельный ряд в 2022 году. Более 94 брендов предлагают свыше 300 электрических моделей по цене от 5000 до 90 000 USD. Как говорится – на любой вкус и кошелёк.

Эксперты, настроенные критически, в отчёте, опубликованном 9 марта 2023 года, утверждают, что мировой рынок электромобилей ждёт трансформация, обусловленная геополитической и макроэкономической обстановкой, в том числе в связи с вынужденной потерей рынка в России [6]. Из аргументов приводят такие неоднозначные, как скачок цен на электроэнергию в Европе, и то, что Великобритания, Швейцария и Австралия вводят налогообложение электромобилей. Кроме того, в КНР с началом 2023 года прекратили «стимулирующее» субсидирование при приобретении электрокаров. Подробнее с состоянием рынка электромоби-

лей можно познакомиться в [7], [9].

Интересный автопарк у компании Baوانat, занимающейся геопространственными данными и аналитикой с ИИ, состоит из 28 электрических и гибридных автомобилей. На острове Яс (вблизи Абу-Даби) организованы 9 стоянок такси «без водителя», а система аренды электрокара работает по известному принципу каршеринга электросамокатов, развитого во всем мире: для того чтобы воспользоваться транспортом, необходимо только активированное на смартфоне приложение компании TXAI, доступное в Apple Store и Google Play, и необходимая сумма денег на виртуальном счёте, к которому привязан смартфон пользователя. Протяжённость тестовой трассы составила 20 километров, притом что в тестовый период денег с желающих прокатиться не взымали, а максимальную скорость такси ограничили 90 км/ч. Поставщик технологий автономного вождения WeRide запустила первую в КНР службу роботизированного такси в 2019 году в Гуанчжоу. На рис. 4 представлено беспилотное такси от TXAI.

Это первый в мире старт, получивший разрешение на испытания беспилотных автомобилей в Китае и США. В последующие годы компания предоставила TXAI комплексные программные и аппаратные решения, а также операционные системы и системы мониторинга. А на острове Саадият недавно запустили не только беспилотные автомобили, но и трамвай под брендом TXAI по короткому маршруту [1].

Особенности общественного электротранспорта

Опыт городов, сохранивших электротранспорт, свидетельствует о том, что

наличие существующей инфраструктуры троллейбуса и трамвая делает невыгодным отказ от неё в пользу автобусов и маршруток. Российские мегаполисы уже несколько лет комплектуются троллейбусами-электробусами с динамической подзарядкой, что позволит и в перспективе использовать существующую сеть общественного электротранспорта более гибко и расширенно в плане географии. Для примера из истории обратите внимание, как использовались сочленённые троллейбусы в 1986 году. Такая система управления (рис. 5), сцепки и электропитания (вторая машина является тяговой) называется системой Веклича.

Согласно исторической справке, первый в мировой практике троллейбусный поезд создан в киевском депо № 2 с использованием двух троллейбусов марки МТБ-82/82Д, соединённых по системе Владимира Веклича. Пробная эксплуатация началась в июне 1966 года на маршруте № 6 города Киева, а продолжалась такая практика более 40 лет. За это время «сочленённые поезда» МТБ получили широкое распространение.

Способ управления подвижным составом, при котором в «поезд» сцепляется несколько локомотивов или моторных вагонов, а управление тяговыми двигателями ведётся с одного поста управления и одной локомотивной бригадой, является частным случаем кратной тяги. Она применяется на электровозах, тепловозах, моторвагонном подвижном составе, трамваях и троллейбусах. Известны случаи использования по системе многих единиц грузовых автомобилей и тракторов при перевозке тяжеловесных грузов, а также автобусов, но они единичны. Советская транспортная экзотика

интересна нам теперь с учётом того, что Владимир Веклич участвовал в создании диагностических комплексов для электротранспорта, автоматических систем контроля движения и сбора информации о пассажиропотоке, автоматов для продажи проездных билетов, в чём преуспел, а сочленёнными по его системе составами стали управлять водители не только троллейбусов, но и трамваев.

Можно привести и более современный пример – систему троллейбусного движения в Санкт-Петербурге, являющуюся крупнейшей в России по количеству действующих маршрутов и длине контактной сети (закрытия всех троллейбусных линий в Москве). Кроме того, опыт стран Запада, «закатывавших в асфальт» трамвайные линии в 50–60-х годах XX века и восстановивших их в «нулевых» со значительно большими затратами, – нам в пример [4].

В России Минэкономразвития планирует потратить 418 млрд руб. на развитие электротранспорта России до 2030 года в сегменте именно электромобилей – без учёта общественного транспорта. Реализацией концепции

будет заниматься национальный консорциум во главе с КамАЗом. Заявлены смелые прогнозы, согласно которым в 2024 году продажи электротранспорта составят 1,7% от возможного рынка в 1,8 млн машин. К 2030 году по тому же небесспорному мнению чиновников показатели составят 15% от рынка в 2,5 млн машин. Погляди́м – увидим. Выборочный список моделей электромобилей и зависимость времени зарядки их АКБ от типа зарядной станции приведены в [6]. Сейчас интересно сравнить былые прогнозы. Тогда мы констатировали, что доля электромобилей в общем объёме мирового автопарка достигнет 17% к 2020 году. Три четверти новых машин будут гибридными, объединяющими бензиновый или дизельный двигатель, аккумулятор и электромотор, но одна четверть придётся на электромобили. В соответствии с пресс-релизами автомобильных заводов мы писали, что отечественным производителям электромобилей в 2017 году выделены субсидии 0,9 миллиарда рублей, а производителям транспортных средств с дистанционным и автономным управле-

нием (беспилотные электромобили) – 0,6 млрд. Кто видел эти деньги? А кто видел эти новые машины в массовой доле современного дорожного хозяйства российских регионов?

Перспективы универсального электрифицированного общественного транспорта

Испания и Португалия сохраняют самую широкую в Европе железнодорожную колею – 1668 мм. Это объясняется тем, что в прошлом они пытались защититься от возможной агрессии со стороны Франции. «Русская» колея (1524 мм) также не всегда была такой, на заре железных дорог она имела особый размер 1828 мм; такая дорога соединяла Санкт-Петербург и Царское Село. На стандартную колею в России перешли в 1902 году. Сегодня Афганистан, Монголия, Финляндия, а также страны, некогда входившие в единый блок СССР, имеют колею 1524 мм, называемую «русской». А первый в СССР трамвайный поезд, названный ЛМ-33, был создан и запущен в серию в 1933 году в Ленинграде. Впрочем, он яв-



PFORT
Your Gateway to Security

РОССИЙСКИЙ РАЗРАБОТЧИК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ



Биометрические решения для промышленных компаний

Биометрические турникеты и шлюзы

Эффективная организация рабочего процесса

Биометрический учет рабочего времени

Устранение точек неэффективного расходования средств

Автоматизированное бюро пропусков

Цифровые биометрические проходные

Экономия затрат на ФОТ

Организация системы биометрического доступа в служебные помещения

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

Подписывайтесь  

Реклама

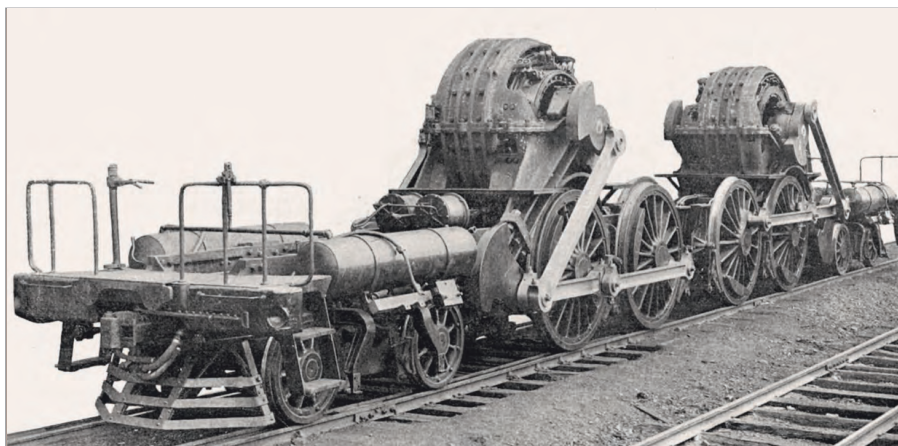


Рис. 6. Силовая установка на ж.-д. раме электровоза Пенсильванской железной дороги (США), 1911 г.

лся «братом» американского трамвая, поскольку в ЛМ-33 (и это не скрывалось) взята за основу конструкция одного из американских вагонов; такие железнодорожные составы тут же получили название «американка».

На рис. 6 представлена силовая установка на ж.-д. раме электровоза Пенсильванской железной дороги, США.

В конце XIX века в создании электрифицированных трамвайных линий в Италии принимал личное участие Томас Эдисон. В Милане трамваи состоят из трёх-шести вагонов, их обоснованно считают «лёгким метро». Определение особенно справедливо, когда трамвайные линии выходят за городскую черту и углубляются в предместья, города-спутники. В отличие от метро, трамвай, конечно же, получает питание от контактного провода, напряжение в контактной сети составляет 600 В. Кроме двухрельсовой системы есть и монорельсовая, имеющая свои особенности, и уникальная система «зубчатого рельса» – с 1902 года. Без зубчатого рельса на подъёмах и спусках с крутыми наклонами затруднительно обеспечить безопасное передвижение. Зубчатые соединения и особые рельсы помогают трамваю подниматься на высоту до 600 метров. К примеру, в Триесте перед крутым подъёмом на «загородной» дистанции пути трамвай прицепляют к специальному локомотиву на электрической тяге, который механически соединён с зубчатым рельсом. В России при подъёме ж.-д. состава и против скольжения применяют песочек, посыпаемый в автоматическом режиме перед колёсной парой трамвая или локомотива на рельс. Это иногда помогает. Но практически не было альтернативы электрической тяге, поскольку на большой высоте так или иначе воздух раз-

режен, ощущается недостаток кислорода, дизельные ДВС хотя и могут работать, но с дополнительными установками принудительного нагнетания воздуха. В таких условиях электрический двигатель невысокой мощности до 200 кВт практически незаменим. А продолжительных спусков и подъёмов в обширном российском государстве более чем достаточно. В Сиднее (Австралия) распространён специальный транспорт-трамвай на «лёгких рельсах» – Variotram, относящийся к лёгкому метро. В вагонах установлены 4 мотора по 75 кВт каждый, обеспечивающие составу из трёх-четырёх вагонов скорость 80 км/ч. Также в Сиднее известен трамбус,двигающийся по специальному полотну (с двух сторон ограничение высокими поребриками). Особенный интерес вызывают промежуточные «комбинации» между метро и трамваями, а также комбинации рельсовых и безрельсовых перевозок в одном виде транспорта. Особенностью инновационных решений в области пассажирских перевозок являлись однотипные салоны, установленные на разных ходовых частях («тележки», колёсные пары, моторная группа, тормозные системы, особенности рельсовых путей и т.д.). Термины «лёгкое метро», «метротрам», «скоростной трамвай» и «транслор» в России известны. И есть термины, полученные переводом с иностранных языков: преметро, трамбус, рельсобус и даже колеснибус, трамвай, троллейбус и S-bahn. Эти действующие решения и инновации немыслимы без электрической тяги. Перспективы развития электрифицированного транспорта в городах огромны, и в этой связи уместно посматривать на зарубежный опыт, в сторону Европы, где достигнуты явные успехи в раз-

работке альтернативных видов электрифицированного транспорта и межвидовых комбинаций [8]. Так, облегчённый подвижной состав на основе трамвая имеет перспективы использования в качестве метро неглубокого залегания с выходом на поверхность. Вынесение на поверхность станций метро неглубокого залегания обеспечивает естественное уменьшение затрат времени на вход и выход пассажиропотока в скоростном транспорте. Электро-тяга мотор-вагонов облегчённого метро-трамвая («метротрам») позволит ускоряться на начальном отрезке пути (после начала движения) и развивать необходимую инерцию движения железнодорожного состава. В Европе много десятилетий распространены такие перевозки. В России есть реализованные примеры в мегаполисах, но многие идеи развития ещё дискутируются. Московское метро издавна имеет выход на поверхность земли, но, в отличие от западных стран, линии не имеют значительного (разнесённого на сотни километров) продолжения дистанции движения. А если и имеют (экспресс в аэропорт), то он является лишь продолжением метро. В противовес этому возможно удовлетворять вызовы времени для уменьшения пассажиропотока, равномерного его распределения, увеличения скорости доставки пассажиров, сокращения интервала между поездами, а ключ к созданию универсального электрифицированного транспорта – в «облегчении» поезда метро из трёх-четырёх «лёгких» вагонов. Это позволит и сэкономить на потребляемой электроэнергии. Разработчикам видятся варианты создания и применения мультивагонных трамвайных поездов. Тут интересен многолетний опыт Италии и Германии в части лёгких скоростных трамвайных поездов на комбинированном виде тяги. В Нордхаузене трамвайные моторвагоны питаются от контактного провода напряжением сети 600 В (в России – 550 В). При выходе маршрута «за город» движение состава продолжается от ДВС-дизеля. При электрическом питании применяются два источника напряжения – городской трамвайной сети и загородной железнодорожной (напряжение в обеих сетях в России различно). В окрестностях Парижа напряжение в электрифицированной железнодорожной сети 600 В постоянного тока и 15 кВ переменного. В Карлсруэ – 750 В постоянного тока и 15 кВ пере-

менного. Во Франции используют внутригородские поезда TVR с питанием от двух штанг (как у троллейбуса); их особенностью является не столько система электроснабжения, сколько пневматический привод. При подъезде к остановке такой гибридный «трамвай» может отклоняться от железнодорожного пути, что в российских условиях позволит решать проблему быстрой очистки от снега направляющего рельса или рельсов в зимний период. Пневмотрам – трамвай на шинах, как вид рельсового транспорта гибридного типа, также представляет «идейный» и опытный интерес, поскольку так или иначе трансформированный европейский опыт касается отечественного производства силовых агрегатов и систем транспортировки. Не лишены мы и возможностей разработки автобусов с электропитанием (такие перспективы обозначены выше), с металлическими контактными направляющими монорельса и транслора [7].

Условно новой возможностью совмещения двух электрифицированных типов пассажирских перевозок – трамвая и метро – является адаптация трамвай-

ных вагонов для тоннелей метро, рассчитанных на традиционный (метро) подвижной состав моторных вагонов. Более того, есть возможность относительно бюджетной (недорогой) адаптации питания от контактного провода при наличии третьего рельса. Такая схема давно и успешно действует в столице Норвегии Осло и считается перспективной. Это позволяет составам из нескольких трамвайных вагонов (лёгкий трамвай) «спускаться» в тоннели метро, и наоборот, использовать адаптированный подвижной состав метро или иначе – пригородного трамвая, в том числе и на пригородных железнодорожных линиях. Разумеется, всё это с введением должного уровня контроля и диспетчеризации. Называют возможности «облегченного» подвижного состава по-разному: преметро, лёгкое метро, метро-трам. Поскольку движение в городской черте осуществляется с переходом от одной системы электропитания и базы рельсовой основы к другой, преимущества рассматриваемой модели, особенно при небольших пассажиропотоках, очевидны. Условно большая скорость, менее жёсткие требования к путевому

хозяйству, унификация подвижного состава. Если говорить о возможных усилиях разработчиков в создании нового (комбинированного) вида транспортных средств, необходимо обращать внимание на следующие условия и возможные преимущества:


- наличие в поезде двух одинаковых независимых кабин управления;
- большие по сравнению с городской трамвайной сетью возможности использования напряжения контактных сетей;
- большая по сравнению с вагонами классического городского трамвая вместимость;
- наличие специальных остановок на более длинных дистанциях пути (в ближайшем пригороде), чем у городского трамвая;
- изменение тормозных систем на манер пригородных железнодорожных составов (электричек);
- отличия (от городского транспорта и поездов) контроля пассажиропотока на входе и выходе.

Чтобы в реалиях соответствовать вызовам времени со стороны разработчиков силовых электрических систем

PROSOFT®

Наша формула ИИ делает турникеты умнее

Умный турникет узнает вас из тысячи

 по ладоням

 по лицу

 по походке

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

Реклама

и устройств, необходим анализ зарубежного опыта и разработка (или адаптация) преобразователей энергии для питания унифицированного моторвагонного хозяйства.

Выводы

У частного и общественного электротранспорта в России пока неясное будущее. Но оно есть у всего, даже у разработок ДВС на водородном топливе. Есть и проблемные вопросы, связанные с увеличением мощности существующих электростанций и строительством новых, необходимостью (в российских реалиях) в разветвлённой сети станций быстрой зарядки аккумуляторов электромобилей и электробусов, в том числе автобусов на электрической тяге). В этой связи вспоминается изречение одного известного чешского писателя с мировым именем (30 апреля 140 лет со дня рождения) Я. Гашека: «В далёкие, далёкие времена в Европу долетело

правдивое изречение о том, что завтрашний день разрушит даже планы нынешнего дня». Но будем смотреть вперёд с оптимизмом. Ибо мы не лишены возможности анализировать отечественный и зарубежный опыт в части создания новых транспортных средств на электрической тяге. ●

Литература

1. Deepthi Nair. UAE's first driverless taxi completes initial trial phase // URL: <https://www.thenationalnews.com/business/2022/01/31/uae-first-driverless-taxi-completes-initial-phase-of-trials/>.
2. Xturismo Hoverbike // URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:Xturismo_Hoverbike.
3. Sankar A. Hoverbike launched in Abu Dhabi primed to deliver life-saving support // URL: <https://www.thenationalnews.com/uae/2023/03/14/hoverbike-launched-in-abu-dhabi-primed-to-deliver-life-saving-support/>.

4. Викторов А.А. Троллейбус последний, случайный... // Русский дом. 2021. № 1. URL: <http://www.russdom.ru/node/12011>.
5. Иванов А. От китового жира к керосину // URL: <https://knife.media/kerosene-lamp/>.
6. Кашкаров А.П. Будущее электромобилей в России // Современная электроника. 2018. № 1. С. 24.
7. Кашкаров А.П. Современные электромобили. Устройство, отличия, силовые установки, выбор для российских дорог. М.: ДМК-Пресс, 2018. 156 с.
8. Кашкаров А.П. Покорение севера. От Петербурга до Нордкапа на Subaru Tribeca // Субару мотор. 2014. № 12. С. 60.
9. Электромобили (мировой рынок) // URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B8_\(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B8_(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA)).

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

ПО для резервного копирования и восстановления данных от ADATA

ADATA, ведущий мировой производитель систем хранения данных промышленного уровня, выпустила программное обеспечение для резервного копирования и восстановления данных A* Duplicator.

A* Duplicator – это комплексное программно-аппаратное решение, предназначенное для оборудования в таких секторах, как промышленная автоматизация, банкоматы, киоски самообслуживания, медицинское обслуживание и цифровые рекламные щиты,

для снижения риска внезапной потери данных и их быстрого восстановления.

В условиях глобальной цифровизации все компании неизбежно будут страдать от риска потери данных. Резервное копирование данных – очень важная часть информационной безопасности, но её часто упускают из виду. Решение для резервного копирования и восстановления данных поддерживают все твердотельные накопители ADATA. Это также защита от повреждения оборудования, системных сбоев, хакерских атак, случайных удалений файлов и замены твердотельных накопителей.

Преимущества нового ПО

- **Управление рисками**
Заблаговременное резервное копирование важных данных и повышение скорости их восстановления при возникновении проблем с операционным сектором.
- **Лёгкая передача**
Помогает пользователям копировать и переносить 1:1 текущую ОС, прикладные программы и другие данные на новые диски.
- **Бесплатно и надёжно**
Поддерживает все твердотельные накопители ADATA, бесплатно для всех клиентов.
- **Простое управление**
Прямо из коробки выберите необходимые секторы резервного копирования и восстановления, а также объём данных в соответствии с реальными требованиями. ADATA A* Duplicator также можно использовать с различными уже имеющимися технологиями, такими как мониторинг в режиме реального времени «A* SSDTOOL», чтобы предотвратить потенциальное повреждение данных оборудования и риски простоя, которые могут возникнуть.
Кроме того, A* Duplicator также можно использовать с ПО для шифрования данных A* OPAL для борьбы с кражей данных и сетевых атак, а также для обеспечения безопасности и целостности данных клиентов. ●



**Скорость и надежность
современных
ТЕХНОЛОГИЙ**



CompactPCI 2.0, 2.16, 2.30, Serial

  
Поддерживаемые ОС



CPC524

3U CompactPCI Serial
ЦП Эльбрус-2С3
ОЗУ 16 Гб DDR4 с ECC
2xGigabit Ethernet

CPC516

3U CompactPCI Serial
ЦП Baikal-T1
ОЗУ 4 Гб DDR3 с ECC
2xGigabit Ethernet

CPC520

3U CompactPCI 2.30
ЦП AMD Ryzen Embedded
ОЗУ 8 Гб DDR4 с ECC
2xGigabit Ethernet

CPC522

3U CompactPCI Serial
ЦП Intel Coffee Lake HR
ОЗУ до 16 Гб DDR4 с ECC
2x10/100/1000/2500BASE-T

CPC507

6U CompactPCI 2.0, 2.16
ЦП AMD Ryzen Embedded
ОЗУ 16 Гб DDR4 с ECC
1xGigabit Ethernet



Weintek – создание инновационных продуктов благодаря совершенству

Андрей Краснов

В статье рассматриваются требования к современным устройствам человеко-машинного интерфейса, существенно возросшие благодаря бурному внедрению концепции IoT в производство. На примере изделий компании Weintek показано, как в современных условиях можно качественно создавать ЧМИ.

В начале была кнопка, а с кнопкой были лампочки и выключатели. Потом появились устройства, впоследствии ставшие электронными панелями, и появились интегральные схемы. Появились персональные компьютеры и программное обеспечение, а появление Интернета проложило путь к тому, что информация распространялась везде и повсюду. Так начиналось современное развитие взаимодействия человека и машины, а с этим и такое понятие, как человеко-машинный интерфейс, или просто ЧМИ.

Человеко-машинный интерфейс, помимо интеграции технологий, может генерировать получаемую информацию от датчиков, периферийных устройств, интерфейсов распознавания и других устройств. Это, в свою очередь, позволяет улучшать взаимодействие с оператором, его опыт как пользователя, а также повысить сложность взаимодействия и производительность. Так, в наши дни ЧМИ ограничивается не единичным взаимодействием (один оператор – одна машина), а охватывает задачи по управлению сложными системами или целыми заводами.

Мировой рынок человеко-машинных интерфейсов (ЧМИ) в 2021 году оценивался в 4,34 млрд долларов США и, как ожидается, к 2029 году увеличится в два раза, достигнув отметки 8,10 млрд долларов США, что означает среднегодовой темп роста в 8–9% в течение прогнозируемого периода. Неотъемлемой частью ЧМИ и его значительной долей

являются средства визуализации или же панели оператора. А значит, и их развитие в текущем десятилетии будет идти аналогичными темпами.

Одно из исследований непосредственно рынка панелей оператора, проведенное ARC Advisory Group, показывает, что одной из основных движущих сил развития этого рынка является внедрение концепции Интернета вещей (IoT), за счёт чего панели оператора могут обеспечивать расширенные функциональные возможности, такие как удалённое управление и обслуживание, прямое подключение к центральным диспетчерским и серверам или локальным узлам, взаимодействие с облачными сервисами, программирование, проектирование и т.д. Так, большинство производителей ЧМИ, а с ними и панелей оператора, уже предлагают устройства, готовые к применению в условиях развивающейся

концепции Индустрии 4.0. Ведущие компании в своём развитии, как правило, полагаются не только на свои разработки и техническую базу, но и на технологические тенденции, популярные в мире, за счёт чего они и остаются лидерами.

Рост российского рынка панелей оператора не отставал от мирового, но этот рост в основном был обусловлен присутствием иностранных производителей, уход которых значительно повлиял на его дальнейшее развитие. Несмотря на призывы к импортозамещению, в России так и не сформировался рынок панелей оператора, наполненный отечественными разработками, способными полностью закрыть потребности заказчиков и при этом отвечать современным технологическим стандартам и соответствовать концепции Индустрии 4.0. При этом в России есть производители как оборудования



Рис. 1. Панели оператора Weintek

АСУ ТП в целом, так и панелей операторов в частности, которые предлагают продукцию в определённых нишах, где они достигли соответствующего уровня компетенций, которая совсем не уступает по своим характеристикам и возможностям продукции мировых производителей. Хотя с их уходом и появилось уникальное окно возможностей для отечественных кампаний, но на развитие потребуется время. К тому же без мирового опыта, тенденций развития и новых технологических разработок развитие собственного рынка будет практически невозможным. Да и покрыть все потребности рынка АСУ ТП будет также затруднительно.

Как уже было сказано выше, уход целого ряда зарубежных производителей и разработчиков сильно повлиял на российский рынок панелей оператора и затруднил перспективы его развития, но всё же есть компании, которые остались, в той или иной степени. И одна из таких компаний, являющаяся мировым лидером в области ЧМИ и панелей оператора и в чём-то даже локомотивом развития в этом направлении, – это Weintek (рис. 1). За свою без малого тридцатилетнюю историю компания прошла значительный путь в своём становлении и развитии, внося немалый вклад в области человеко-машинного интерфейса.

Имея опыт лидерства на рынке ЧМИ, компания Weintek была одним из первых производителей, представивших в 2009 году широкоэкранный полноцветную панель формата 16:9 с диагоналями 7 и 10 дюймов. До этого большинство производителей ЧМИ ориентировались на 5-, 7-дюймовые модели с оттенками серого и 10-дюймовые 256-цветные модели. Работая с наиболее интуитивно понятным и многофункциональным программным обеспечением собственной разработки EasyBuilder, панели

Weintek были и остаются чрезвычайно конкурентоспособными. В течение 5 лет новые модели панелей стали самыми продаваемыми в мире, а сенсорные экраны с диагональю 7 и 10 дюймов и соотношением сторон 16:9 стали стандартом в отрасли (рис. 2).

Продолжая последовательно ставить перед собой более высокие цели, в 2017 году компания начинает интеграцию в свою продукцию возможностей IoT, чтобы представить одно из самых эффективных доступных решений, готовое для приложений Индустрии 4.0. При этом не ограничиваясь традиционными архитектурами ЧМИ, команда разработчиков Weintek интегрировала одну из самых популярных на сегодняшний день сред разработки CODESYS в свою новую серию панелей оператора сМТ X. Благодаря этому ЧМИ теперь могут выступать в роли полноценного программируемого логического контроллера. И это только небольшая часть разработок, инноваций или же достижений компании Weintek. На сегодняшний день у компании есть несколько классов или направлений устройств для различных приложений, включая как классические панели оператора, так и ЧМИ-контроллеры, виртуальные (безэкранные) ЧМИ, панели с подключением по беспроводным стандартам связи, IoT-шлюзы и даже полноценный ПЛК с системой модулей ввода/вывода. За счёт своего подхода к разработке и производству устройств, в том числе ЧМИ, Weintek по праву занимает лидирующие позиции в этом высокотехнологичном направлении. Так в чём же он заключается?..

Прежде всего в постоянном совершенствовании своих продуктов и, конечно же, в создании новых функций и форматов ЧМИ, которые будут идеально подходить к своему интерфейсному решению. То есть не только стандартные панели, которые могут отображать графическую информацию. Человеко-машинные интерфейсы дают персоналу возможность отслеживать и управлять машинными задачами через своего рода графический пользовательский интерфейс (GUI). Связь с функциями машинного уровня более высокого уровня обеспечивает более сложную совместимость. А учитывая, что современные автоматизированные системы всё больше полагаются на различные приводы, датчики, переключатели, элементы управления и устройства ввода/вывода, многие из новейших ЧМИ

должны иметь возможность выполнять задачи, связанные с обслуживанием таких производственных функций. Там, где ЧМИ принимают форму автономного оборудования, они всё чаще включают в себя функции программируемого логического контроллера (ПЛК), а также возможность подключения к программируемым контроллерам автоматизации (ПАК) более высокого уровня, ПК или системным контроллерам. Но для использования подобных более сложных функций и выполнения постоянно растущего числа задач ЧМИ должно обладать более мощным процессором. Так, Weintek стал использовать во многих своих устройствах двухъядерный процессор с тактовой частотой 1 ГГц, а в своей новой линейке панелей сМТх – уже четырёхъядерный процессор с частотой 1,6 ГГц. Такое совершенствование, и где-то даже незначительное, прослеживается во всех линейках продукции Weintek, и прежде всего, в их классических панелях оператора. В сериях i, iE, XE семейств MT8000 или более старой MT6000, при смене процессора, а с ним и частоты от 400 МГц до 1 ГГц, растёт объём оперативной флеш-памяти с 64 Мбайт вплоть до 4 Гбайт. От серии к серии увеличивается и количество передаваемых цветов от 65 536 до 16,7 млн для более лучшего отображения. Увеличивается количество портов, а с ними и количество протоколов обмена с различными устройствами. Подобные изменения позволяют устройствам Weintek оставаться актуальными и предоставляют широкий выбор для их применения как в простых, так и в сложных системах. Например, инженеру, который делает простую обвязку небольшой технологической машины, может не понадобиться множество функций и вычислительных мощностей. Здесь же Weintek может предложить классическую 4,3-дюймовую панель MT8053iE. Хотя и она обладает достаточным современным функционалом, не присущим классическим панелям оператора, – это возможность удалённого доступа, а также сквозного подключения к ПЛК. Напротив, в других случаях пользователю может потребоваться более мощный ЧМИ для выполнения расширенного круга задач управления. Здесь Weintek готов предложить устройства, как было сказано выше, на базе более производительного процессора и с поддержкой среды программирования CODESYS.



Рис. 2. Панель оператора серии MT8000iE

Это показывает гибкость подхода в разработке устройств ЧМИ, и что Weintek может предложить необходимый и соответствующий вариант для решения проектных задач, даже если требуется менее традиционное решение, такое как безэкранный ЧМИ.

Панели оператора, но без экрана

Безэкранные ЧМИ Weintek представляют собой устройства для монтажа на DIN-рейку, которые имеют все аппаратные средства и возможности классических панелей оператора, но без экрана (рис. 3). Дополненные возможностью подключения посредством Wi-Fi, данные устройства позволяют операторам машин или обслуживающему персоналу использовать для подключения свои смартфоны, планшеты и ПК. За счёт чего для доступа нет необходимости подходить непосредственно к машине или шкафу, что позволяет размещать оборудование в труднодоступных местах, а также появляется возможность делиться одновременным доступом с несколькими пользователями. Так, подобное решение было реализовано в одном из проектов OEM-производителя энергетического оборудования и водонасосных станций. Станции располагаются на достаточно удалённых друг от друга участках, при этом некоторые из них на открытых, под воздействием окружающей среды. Что, в свою очередь, может потребовать дополнительной защиты, если используется классическая панель оператора, и/или использования панели с прочным корпусом и более дорогим дисплеем, защищённым от воздействия окружающей

среды и хорошо читаемым при солнечном свете. Использование безэкранный ЧМИ Weintek позволило разместить всё оборудование в защищённом корпусе самой станции, оставив снаружи только Wi-Fi-антенну. Таким образом, оператор просто подъезжал к станции и, даже не выходя из машины, подключался с помощью планшета или телефона к устройству – проверить или отрегулировать необходимые настройки станции, сбросить сигналы тревоги и т.д., а дальше переезжать к следующей точке. Также Weintek не забывает и про более традиционные стандарты подключения, такие как HDMI. В модели FHDX-820 этот вариант подключения позволяет использовать мониторы или даже телевизоры сторонних производителей с большой диагональю. Так, для организации локальной диспетчерской использовался 60-дюймовый телевизор для отображения статуса работы и других значений (включая предупреждения) для дежурного оператора в небольшом цехе.

Но инженеры Weintek в своих разработках применяют, на первый взгляд, вроде бы незначительные для промышленной автоматизации функции, но ставшие для нас привычными и неотъемлемыми в бытовой электронике, а точнее, в наших смартфонах и планшетах. И это – управление жестами или функция мультитач. В некоторых моделях ЧМИ своей флагманской линейки cMTx, Weintek использует высококачественные ёмкостные сенсорные экраны, за счёт чего взаимодействовать с панелями стало удобнее и проще. Теперь некоторые функции управления можно реализовать с помощью жестов, а это позволит освободить простран-

ство интерфейса проекта и увеличить полезную область для визуализации данных. А также упростить использование и управление за счёт таких привычных действий, как прокрутка, касание, удержание, масштабирование и др.

Использование NMI для задач управления

Традиционно для решения задач управления в различных областях промышленности используются программируемые логические контроллеры (ПЛК). Weintek, в свою очередь, не остался в стороне и разработал свой ПЛК – cMT-CTRL01 и систему модулей ввода/вывода – iR. Но куда более интересным является их решение по объединению ЧМИ и функций ПЛК в одном устройстве. Это решение, которое интегрирует в себе высокопроизводительную панель оператора серии cMTx с контроллером (в соответствии со стандартом IEC 61131-3) и системой исполнения (Control Runtime System) среды CODESYS. За счёт использования многоядерного процессора данное решение способно не только обрабатывать визуализацию данных и интерфейс оператора, но и управлять логикой контроллера, при этом эти две системы работают независимо и не влияют друг на друга, что гарантирует стабильное выполнение логики контроллера CODESYS без каких-либо возможных прерываний из-за обработки сложной графики экрана (рис. 4). Выделенный канал данных между двумя системами позволяет блоку отображения очень быстро получать управляющую информацию от системы управления, что гарантирует эффективность обмена информацией. Конфигу-



Рис. 3. Безэкранный ЧМИ серии cMTx

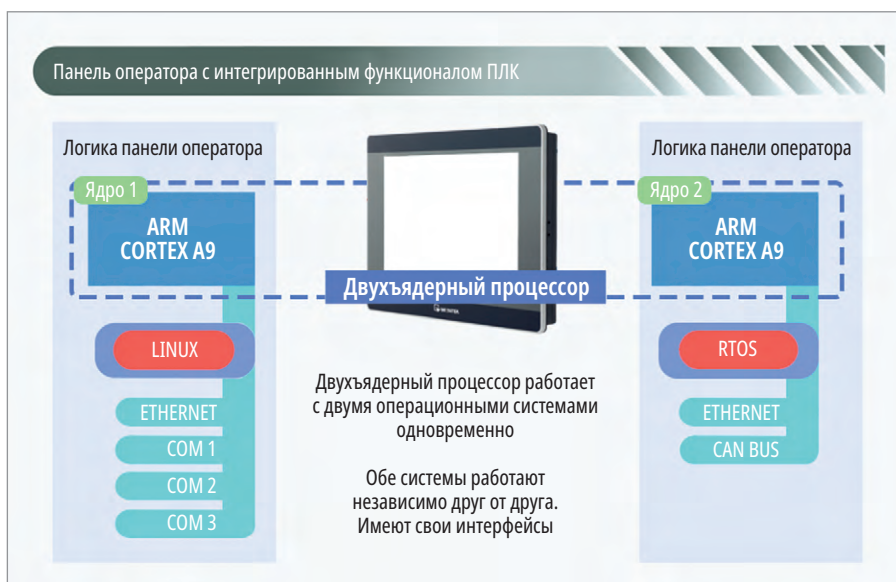


Рис. 4. Разделение работы HMI и CODESYS



Рис. 5. Решение ЧМИ + CODESYS + система модулей ввода/вывода

рирование CODESYS и управление проектом может осуществляться со стороны дисплея, также включая и состояние ПЛК, информацию о сети, данные/теги и регистры в реальном времени. Коммуникационные возможности снабжаются интерфейсами Ethernet и

CAN-шиной, что делает передачу данных стабильной и высокоэффективной. А производительность такого решения ничем не уступает по показателям классическим ПЛК, так как время битовой операции составляет всего 10 наносекунд (10^{-9}).

Куда больше возможностей применения для такого решения даёт наличие богатых библиотек изображений, драйверов поддержки более 300 различных протоколов ПЛК, в том числе MQTT, OPC UA клиент/сервер, а также служб удалённого доступа EasyAccess 2.0 и т.д.

Сочетание решения ЧМИ cMTx + CODESYS с модульной системой iR при построении системы управления позволит, в принципе, обойтись без традиционного использования отдельного узла в виде ПЛК. А сама система будет включать в себя все стандартные и распространённые типы дискретных и аналоговых сигналов, а также такие протоколы, как CANopen, MODBUS TCP/IP или EtherCAT (рис. 5).

Не только ЧМИ

Сегодня уже около 20 миллиардов устройств имеют возможности подключения к Интернету вещей (IoT). С увеличением подобных устройств всё большими становятся и объёмы передаваемых данных, что, в свою очередь, провоцирует появление технологий, позволяющих максимально эффектив-



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ

Серия cMTx





Панели оператора серии cMTx одобрены Российским морским регистром судоходства

Высокопроизводительные панели оператора с системой контроллера CODESYS ПЛК

- Визуализация с помощью EasyBuilder Pro
- Возможность интеграции с AWS IoT, Microsoft Azure и Google Cloud
- Поддержка протоколов IoT: MQTT и OPC UA
- Сопряжение с более чем 300 протоколами различных производителей ПЛК
- Поддержка CANopen, Modbus TCP/IP, EtherCAT, EtherNet/IP
- Взаимодействие с базами данных MySQL и MS SQL
- Поддержка удалённого ввода/вывода



(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU





Рис. 6. IoT-шлюз серии G



Рис. 7. Мост последовательных интерфейсов

но использовать пропускную способность создаваемых систем. И одним из компонентов таких технологий, особенно в промышленности, являются шлюзы (рис. 6).

В общих словах, шлюзы (в некоторых контекстах называемые преобразователями протоколов) работают на нескольких сетевых уровнях. Они подключаются к разнородным сетям, устанавливая необходимые физические соединения и преобразования протоколов, где это применимо. Фактически шлюзы функционируют как агенты обмена сообщениями для сбора данных одной системы, а затем их интерпретации и отправки в другую сеть или систему. Некоторые же шлюзы вполне могут обрабатывать данные приложений с помощью встроенных микроконтроллеров, за счёт чего уменьшается количество машинных узлов, которые должны выполнять такие задачи. Разработка шлюзов IoT – ещё одно направление, в котором развивается компания Weintek. И если кратко перечислить возможности их IoT-устройств, то видно, что и в этом направлении Weintek



Рис. 8. Ethernet-мост

имеет крепкие позиции и хорошие перспективы развития. Их шлюзы серии сMT G успешно могут интегрировать широкий спектр оборудования, синхронизировать процессы в нескольких местах, предоставлять контроль над потоками данных и доступом абонентов. Также возможен обмен данными устаревших платформ управления с современными и актуальными базами данных и SCADA-системами, есть возможности регистрации различных данных и событий (тревог), обмена сообщениями и резервного копирования журналов. И конечно же, шлюзы IoT от Weintek могут выполнять функции устройств для периферийных вычислений – путём обработки и сжатия сигналов обратной связи только для релевантных или аномальных данных, могут передавать информацию в вышестоящие сети или облако. В дополнение, немаловажным фактором является и экономическая выгода. Но выгода не из-за стоимости самих устройств, а за счёт более простой и удобной модернизации готовых систем и их бесшовной интеграции (рис. 7, рис. 8).

Непосредственно сами устройства включают в себя сверхбыстрые 32-разрядные процессоры RISC Cortex-A8 600 МГц, встроенную Flash/RAM память объёмом 256 Мбайт. А в зависимости от модели, несколькими COM и Ethernet-портами, а также возможностью Wi-Fi-подключения. Но больше хотелось бы отметить два новых устройства из этой серии – сMT-G03/04, а точнее, то, что они могут работать как мост последовательных интерфейсов и сетевой коммутатор соответственно. Для этого у модели сMT-G03 достаточно соединить через COM1:IN устройство верхнего уровня (Панель/SCADA), к COM2:OUT подключить существующее устройство (ПЛК), а у модели сMT-G04 есть для этого два сетевых разъёма (SW), через которые так же подключаются устройства верхнего уровня и существующий ПЛК. Такие соединения будут полностью прозрачными для системы, гарантируя, что текущее функционирование никак не пострадает, при этом нет необходимости иметь дополнительный COM-порт на устройстве или промышленный сетевой коммутатор. Также плюсом является и то, что не требуется какой-либо существенной модификации существующей сетевой архитектуры, так как техническому специалисту достаточно просто подключить коммуникационные кабели к существующей системе. Кроме того, как сMT-G03, так и сMT-G04 независимо взаимодействуют с машинными устройствами и преобразуют общие протоколы в MQTT, OPC UA и SQL для лёгкой передачи данных в IoT. При этом новые модели шлюзов наследуют концепцию дизайна предыдущих моделей сMT-G01/G02, они также компактны, энергосберегающие, легки в установке. Кроме встроенной поддержки основных протоколов IoT, сMT-G03/04 также поддерживают доступ через Weintek EasyAccess 2.0, который не только даёт возможность дистанционно управлять системой, но и поддерживает push-уведомления для мобильных устройств. При переходе на технологию IoT новые модели сMT-G03/04 помогут решить проблему с обновлением систем, в которых присутствуют как новые устройства, так и устаревшие.

В заключение хотелось бы сказать, что при обзорном рассмотрении лишь небольшой части направления деятельности компании Weintek виден их серьёзный подход к собственному раз-

виту, и что компания не ограничивается только традиционными архитектурами разработок ЧМИ. Аналогичный подход в совершенствовании виден и в таком не менее важном направлении, как соответствующее программное обеспечение.

Компания Weintek предлагает не только высоконадёжные и актуальные на данный момент устройства ЧМИ, но и мощный пакет разработчика в виде собственного ПО – EasyBuilder, которое также является одним из преимуществ компании Weintek. Эта полноценная

среда разработки проектов отвечает всем современным требованиям визуализации, при этом получает постоянные обновления с новыми функциями и возможностями. Но более подробно с ПО EasyBuilder и его возможностями ознакомимся в одной из следующих статей.

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что компания Weintek абсолютно заслуженно занимает лидирующие позиции в области производства ЧМИ и не собирается сдавать своих позиций. ●

Литература

1. URL: <https://www.controleng.com/articles/information-systems-the-evolution-of-the-hmi/>.
2. URL: https://dl.weintek.com/public/Document/Whitepaper/WEINTEK_WP_7-19_V5.pdf.
3. URL: <http://www.weintekusa.com/globalw/Datasheet/download/datasheets/Remote%20%20with%20CODESYS-programmable%20controller%20HMIs.pdf>.

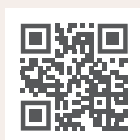
Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

ИБП постоянного тока серии CiQ II от Delta Electronics для монтажа на DIN-рейку



Компания Delta Electronics представляет источник бесперебойного питания (ИБП) постоянного тока для монтажа на DIN-рейку – CiQ II DC-UPS, модель DRU-24V40ABN. Данное изделие позволяет реализовать схему бесперебойного питания для низковольтного оборудования (24 В пост.) с токами нагрузки до 40 А. Изделие имеет диапазон входного напряжения 24...28 В пост. и на выходе выдает также 24...28 В. ИБП выполнен в устойчивом к коррозии алюминиевом корпусе, на котором имеются светодиодные индикаторы «DC-OK», «зарядка аккумулятора», «разрядка аккумулятора», «неисправность аккумулятора» и «обратная полярность аккумулятора». Также реализован встроенный мониторинг состояния батареи, разрядки и отката батареи с помощью релейных контактов. Отличительной особенностью серии CiQ II DC-UPS является моментальное переключение на работу от батарей при пропадании входного напряжения. Также данное изделие имеет конформное покрытие на печатных платах для защиты от пыли и химических загрязнений. Диапазон рабочих температур от –20 до +70°C (запуск возможен при –40°C), имеются встроенные защиты от перенапряжения, перегрузки по току, перегрева, короткого замыкания. Рекомендуемый тип батареи к использованию с ИБП: свинцово-кислотная на 24 В или 2×12 В ёмкостью от 7,5 А·ч до 15 А·ч. Получить более подробную ин-



формацию о данном продукте, а также сделать заказ можно у дистрибьютора Delta Electronics в России – компании ПРОСОФТ. ●

BC05 – новый дисплей пульта машиниста от Fastwel



Fastwel представляет новинку – дисплейный блок BC05, предназначенный для использования в составе систем управления тягового подвижного состава железных дорог в качестве многофункционального устройства управления и отображения информации. Изделие должно заменить ранее выпускаемые блоки BC03 и BC04, а также блоки других производителей аналогичного формата и назначения.

Конструкторская документация BC05 разработана российскими специалистами в строгом соответствии с требованиями железнодорожной отрасли и с учётом опыта, полученного при проектировании, серийном производстве (на производственных мощностях в г. Москве) и эксплуатации у потребителей моделей предыдущих поколений. При этом есть все основания полагать, что новинка найдёт применение и в других областях, где требуются высоконадёжные устройства визуального и автоматического контроля параметров оборудования и управления технологическими процессами.

BC05 представляет собой конструктивно законченное изделие, предназначенное для

применения в качестве бортовой ЭВМ, обеспечивающей:

- вывод информации в графическом виде на экран с диагональю 10,4";
- вывод информации в виде звуковых сообщений через встроенные динамики;
- исполнение алгоритмов управления и диагностики;
- обработку команд оператора с клавиатуры.

Долговременная доступность изделия обеспечивается выбором вычислительной платформы AMD Ryzen Embedded (series V1404I), которая также обладает более высокой производительностью и энергоэффективностью по сравнению с предшественниками. Увеличенный до 8 Гбайт объём оперативной памяти DDR4-2400 64bit ECC позволяет устанавливать современные операционные системы и сложное прикладное программное обеспечение. В качестве носителя информации и программного обеспечения используются два накопителя CFast и карта памяти SDHC.

BC05 поддерживает интеграцию с внешними устройствами через интерфейсы:

- CAN 2.0 – 2 канала;
- USB 2.0 – 1 канала;
- USB 3.0 – 2 канала;
- Ethernet 100 Мбит – 2 канала;
- RS-485 – 2 канала.

При необходимости поддержки других интерфейсов по требованию заказчика изделие может быть быстро доработано благодаря возможности подключения одного модуля расширения в формате miniPCIe и одного модуля в формате M.2 key M. Блок BC05 выдерживает жёсткие условия эксплуатации по железнодорожным стандартам, в том числе ударно-вибрационные нагрузки и колебания температур в диапазоне от –50 до +60°C.

Приобрести блок системный BC05 или получить изделие на тестирование под проект можно, прислав запрос на адрес support@fastwel.ru. ●



Принцип работы программируемых источников питания постоянного тока на примере продукции EA Elektro-Automatik

Василий Лусин

Различные сферы промышленного производства, науки, а также ряд испытательных стендов нуждаются в обеспечении качественным вторичным электропитанием, причём, в большинстве своём, с возможностью точной регулировки выходного значения тока или напряжения. В данной статье мы рассмотрим, как функционируют программируемые источники питания, на примере продукции ведущего мирового производителя EA Elektro-Automatik.

Введение

Принято считать, что идеальный источник питания постоянного тока (он же просто блок питания) обеспечивает постоянное выходное напряжение независимо от тока нагрузки. Как мы знаем, ни одно электронное устройство или что-либо еще в этом отношении не работает так, как порой описано в учебниках по физике и электротехнике, где в схемах применяются идеальные по параметрам компоненты. Так чем же реальные блоки питания отличаются от теоретически идеальных? Давайте рассмотрим, как работает реальный программируемый источник питания постоянного тока, чтобы мы могли ответить на этот вопрос. Существует несколько типов блоков питания с различными возможностями управления по току, напряжению, а также по стабилизации максимальной выходной мощности. Эти программируемые источники питания используются в самых разных отраслях промышленности для многочисленных применений. Мы рассмотрим некоторые особенности, которые придают источникам питания универсальность

для решения широкого круга задач. По сути, то, что может показаться простым продуктом, на самом деле представляет собой сложное техническое изделие.

Как работает источник питания постоянного тока

На рис. 1 показана основная блок-схема простого источника питания постоянного тока. Трансформатор гальванически развязывает линию переменного тока от остальной схемы. И он также понижает или повышает переменное напряжение от сети переменного тока в зависимости от требуемого максимального выходного напряжения постоянного тока, на которое рассчитан источник питания. Далее выпрямитель преобразует переменное напряжение

от трансформатора в напряжение одной полярности (пульсирующее). Затем блок сглаживающих фильтров уменьшает пульсации на выходе. Наиболее распространённым сглаживающим фильтром является ёмкостный, когда конденсатор большой ёмкости подключается параллельно нагрузке. Стабилизаторы обеспечивают стабилизацию напряжения на нагрузке при изменении напряжения питающей сети или тока в нагрузке и уменьшают пульсации выходного напряжения. Каждый элемент рассматриваемой блок-схемы источника питания включает множество компонентов, ни один из которых не является идеальным. Конденсаторы и катушки индуктивности обладают паразитным сопротивле-

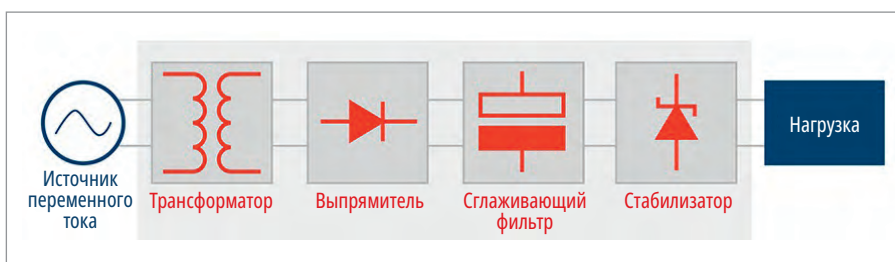


Рис. 1. Общая блок-схема источника питания постоянного тока

нием, паразитной ёмкостью (в катушках индуктивности) и паразитной индуктивностью (в конденсаторах). Транзисторы и диоды имеют вольт-амперные характеристики, которые могут изменяться в зависимости от температуры. Все компоненты имеют допуски по своим параметрам, потребляют энергию (нагреваются), имеют ограничения по мощности и генерируют шумы. Эти неидеальные характеристики компонентов способствуют тому, что источник питания постоянного тока просто не может быть идеальным по своей природе.

Отклонение от идеальных значений на выходе

Программируемый источник питания не всегда может обеспечивать точный выходной сигнал, который устанавливается пользователем. На основе допусков компонентов производитель определяет точность выходного значения тока или напряжения, а также точность отображения этого значения, например, на дисплее источника питания или в графической оболочке специализированного ПО, если используется удалённый мониторинг. Производитель также может указать температурный коэффициент, добавляемый к допуску по выходному сигналу, если температура окружающей среды выходит за пределы температурного диапазона, при котором данный источник питания был откалиброван и на который рассчитана его работа. Другая причина того, что на выходе ток или напряжение могут быть чуть ниже заданного значения, заключается в том, что при больших токовых нагрузках большее напряжение падает на внутреннем сопротивлении различных компонентов источника питания. Производители определяют этот эффект как нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки (или тока при напряжении нагрузки). Для полного определения точности выходных сигналов источника питания стоит ещё добавить точность установки выходного тока и напряжения. Причём в некоторых моделях программируемых блоков питания данный параметр отличается в зависимости от того, как происходит установка: вручную с помощью потенциометра/энкодеров или удалённо с помощью аналогового или цифрового сигнала.

Стоит помнить, что все источники питания постоянного тока также все-

гда будут иметь шумы на выходе. Это обуславливается тем, что всем электронным компонентам присущ тепловой шум, связанный с движением электронов. Он возникает в любом проводнике, обладающим активным сопротивлением, и связан с хаотичным движением подвижных носителей заряда, в результате которого на концах проводника появляются флуктуации напряжения. Шум на выходе источника питания также зависит от качества электроэнергии питающей сети на входе, электромагнитных помех окружающей среды и блуждающих токов в линиях заземления. Для уменьшения шума в источнике питания, как и в любом другом электронном приборе, требуется внимательный и глубокий подход как при проектировании, так и при выборе элементной базы. Однако, какой бы хорошей ни была конструкция, на выходе источника питания всегда будут шумы, и их необходимо минимизировать.

Классификация источников питания

Существуют два типа, по которым можно классифицировать источник питания. Это либо линейный блок питания, либо импульсный. Традиционным считается линейный блок питания. В основе его конструкции лежит понижающий трансформатор. После трансформатора в схему включен диодный мост (выпрямитель), который преобразует переменное напряжение в постоянное. Далее располагается основная схема, отвечающая за регулировку выходного напряжения, а также его стабилизацию. Как правило, за функцию стабилизации отвечает высокоёмкостный конденсатор. Преимуществом их конструкций является низкий уровень шума и простота конструкции, а недостаток – низкая эффективность. КПД линейных источников питания может быть ниже 60%. Импульсные источники питания могут иметь КПД в диапазоне 90%, но при этом у них более сложная схематехника и больше шумов на выходе. Принцип работы импульсного источника питания: вначале происходит предварительное выпрямление входного напряжения, после этого оно преобразуется в импульсы с увеличенной частотой и требуемой скважностью. Далее импульсы передаются в трансформатор, где напряжение понижается или повышается до требуемой величины. После трансфор-

матора вновь расположен диодный выпрямитель, после которого выполняется стабилизация напряжения в импульсном блоке питания. Более высокий уровень шума связан с активными компонентами, транзисторами, используемыми в качестве переключателей, которые работают с определённой частотой. Преимущество импульсных источников питания в том, что они меньше и легче, чем линейные блоки питания сопоставимой мощности. Импульсный источник питания может иметь меньший вес и меньший по габаритам трансформатор, чем аналогичный линейный. Кроме того, чем выше частота переключения, тем меньше могут быть все индуктивные компоненты. Импульсная топология почти всегда используется при разработке мощных программируемых источников питания от 500 Вт и до нескольких десятков киловатт, так как в противном случае трансформатор для таких источников питания будет слишком большим и тяжёлым.

Типы источников питания постоянного тока

Большинство источников питания являются однополярными приборами, у которых выходные ток и напряжение являются положительными. Они работают только в квадранте I, как показано на рис. 2. Источники питания также могут иметь более сложную схему и работать в большем количестве квадрантов. Источники питания с биполярным выходом работают в квадрантах I и IV. Выходное напряжение может быть как положительным, так и отрицатель-



Рис. 2. Три типа источников питания постоянного тока



Рис. 3. Источники питания EA Elektro-Automatik серии EA-PSB 10000

ным, а ток всегда положительным. Третий тип источника питания может работать в квадрантах I и II. Этот тип приборов известен как двунаправленный источник питания. В квадранте I данный прибор является источником постоянного тока, а в квадранте II он имеет положительное напряжение, но отрицательный ток. Источник питания поглощает ток и уже работает как электронная нагрузка. Таким образом, двунаправленный источник питания сочетает в себе функционал сразу двух приборов: источника питания и электронной нагрузки. Примером таких двунаправленных блоков питания является серия EA-PSB 10000 от EA Elektro-Automatik (рис. 3). Данные приборы доступны с выходной мощностью от 1,5 до 30 кВт с возможностью масштабирования до 1920 кВт.

Управление выходом постоянного тока

Остановимся немного подробнее на модуле управления выходным сигналом. Наряду с фильтрацией выходного сигнала для обеспечения выхода постоянного тока с минимальными пульсациями стабилизатор поддерживает выходное напряжение на заданном (запрограммированном) уровне. Мы можем смоделировать схему стабилизатора как усилителя с обратной связью, как показано на рис. 4. Схема измерения выходного напряжения отслеживает уровень выходного напряжения и подаёт обратную связь на усилитель мощности. Далее усилитель мощности либо повышает выходное напряжение, либо понижает его на выходных клеммах в зависимости от полярности перепада напряжения на входе усилителя. При этом мониторинга напряжения на выходных клеммах источника питания достаточно, когда нагрузка потребляет небольшой ток. Падение напряжения на подводящих проводах будет незначительно при малых токах на-

грузки. Однако при больших токах на нагрузки падение напряжения на проводах может быть значительным, и напряжение, приложенное к нагрузке, оказывается ниже установленного на выходе:

$$U_{нагр.} = U_{ист.} - 2 \cdot U_{пров.}$$

Можно скомпенсировать падение напряжения на проводах, если источник питания спроектирован с 4-проводным соединением, в котором два провода подключаются к нагрузке, а два провода измеряют напряжение непосредственно на клеммах нагрузки. На рис. 5 показано 4-проводное подключение к

нагрузке. Цепь измерения выходного напряжения имеет высокое входное сопротивление, поэтому ток, потребляемый этой схемой, чрезвычайно мал. При незначительном падении напряжения в измерительных проводах схема измеряет фактическое напряжение на нагрузке и подаёт это напряжение обратно на усилитель мощности источника питания. Усилитель повышает своё выходное напряжение на величину, равную $2 \cdot U_{пров.}$, чтобы компенсировать падение напряжения на проводах. Эта функция известна как дистанционное измерение, и она гарантирует, что

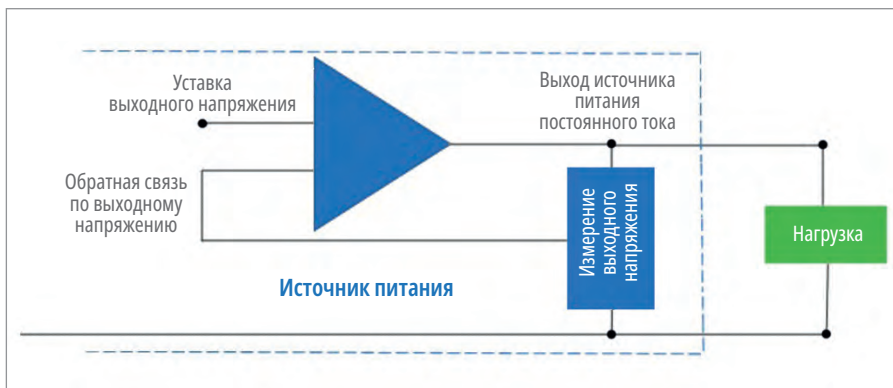


Рис. 4. Выходной каскад источника питания с контролем выходного напряжения (без фильтрации выходного сигнала)

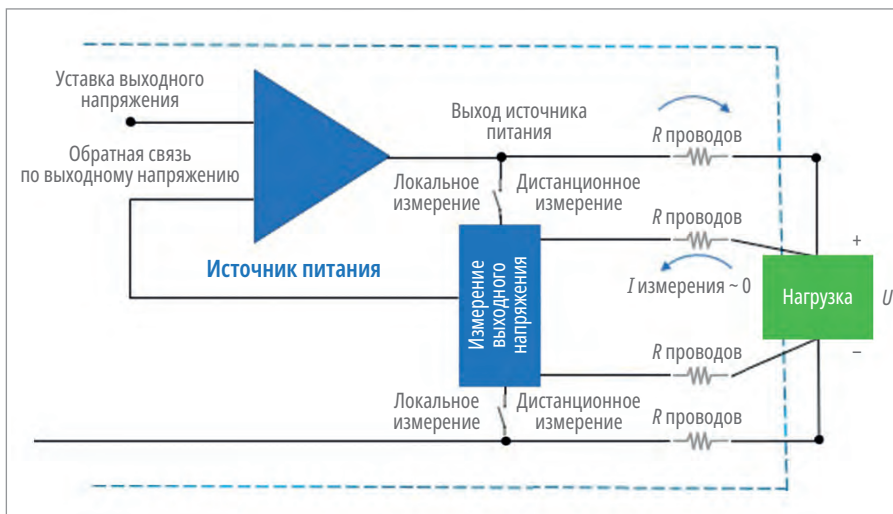


Рис. 5. Выходной каскад источника питания с контуром обратной связи (локальное и дистанционное измерение)

выходное напряжение на нагрузке соответствует установленному на выходе источника питания. Если не используется 4-проводная схема, стабилизатор использует локальное измерение, с помощью которого выходное напряжение поддерживается на уровне напряжения непосредственно на выходных клеммах источника питания. Использование 4-проводного соединения обеспечивает большую точность установки напряжения на нагрузке.

Выходные характеристики

Программируемые источники питания могут питать нагрузку несколькими способами. Типичный источник питания имеет прямоугольную выходную вольтамперную характеристику (ВАХ). На выходе такого источника можно задать любое значение напряжения и тока в пределах рабочих диапазонов этих параметров. Таким образом, мощностная характеристика на графике будет представлена в виде прямоугольника. Синие линии на рис. 6 иллюстрируют программируемый источник питания с прямоугольной выходной вольтамперной характеристикой. Второй спо-

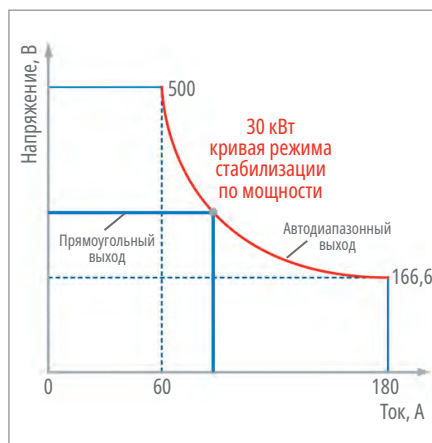


Рис. 6. Сравнение выходных характеристик источников питания

соб можно назвать как автодиапазонным режимом. Здесь источник питания имеет комбинированную ВАХ из прямоугольника и гиперболы по мощности. Эта гибкая выходная функция позволяет испытывать гораздо большее число нагрузок с различными номинальными напряжениями в сравнении с традиционными лабораторными источниками питания. Кроме того, в сравнении с традиционными блоками питания автодиапазонные источни-

ки питания обеспечивают до трёх раз больше мощности при работе в определённых диапазонах напряжений. Красная кривая, показанная на рис. 6, является примером выходной характеристики с автоматическим выбором диапазона. К преимуществам автодиапазонного режима можно отнести:

- обеспечение полной выходной мощности во всех точках красной кривой. Тогда как источник с прямоугольной характеристикой может работать на полную мощность только при максимальном значении выходного тока и напряжения (точка в верхнем правом углу на синем графике);
- возможность обеспечивать нагрузку большим током в широком диапазоне напряжений (рабочий диапазон по току шире, чем у источников с прямоугольной характеристикой);
- благодаря широкому выходному диапазону по току и напряжению программируемый источник питания можно использовать сразу для нескольких задач, что позволяет сэкономить на количестве приборов и более эффективно использовать один источник;

До 30 кВт двунаправленной энергии в небольших приборах

Новые источники питания EA-PSB с наивысшей удельной мощностью на рынке



Elektro-Automatik

- 2 в 1: программируемый источник питания и электронная нагрузка в одном приборе
- Двунаправленная мощность с автодиапазонным выходом
- Полностью цифровой контроль и управление (U, I, P, R)
- КПД до 96%
- Опциональное герметичное водяное охлаждение
- Установленные интерфейсы (аналоговый, LAN, USB)
- Слот Anybus для установки дополнительных интерфейсов
- Моделирование (батареи, PV, FC), встроенный генератор функций
- Мощность 1,5; 3; 5; 10; 15 и 30 кВт, ширина 19", высота от 2U до 4U

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



- потенциальная экономия затрат благодаря возможности использовать источник питания меньшей мощности, чем у источника питания с прямоугольной характеристикой и со сравнимыми ВАХ.

Некоторые автодиапазонные источники питания имеют гиперболическую выходную характеристику с полной мощностью в ограниченном диапазоне напряжений. В отличие от них источники питания EA Elektro Automatik имеют по-настоящему широкий диапазон, при котором источники могут обеспечивать полную выходную мощность, начиная от 33% максимального номинального выходного напряжения. Все серии блоков питания EA-PS, EA-PSI, EA-PSB уникальны тем, что работают именно в таком широком диапазоне. Никакие другие автодиапазонные источники питания не имеют такого уровня производительности.

Дополнительный функционал блоков питания

Большинство программируемых источников питания могут иметь различный расширенный функционал. У EA Elektro-Automatik в сериях EA-PSI и EA-PSB имеется встроенный функциональный генератор, позволяющий моделировать целый ряд функций применительно к выходным токам или напряжениям источника. Также в источниках питания могут быть цифровые и аналоговые интерфейсы для работы с ПК, ПЛК и другими приборами. Напри-

мер, EA Elektro-Automatik предлагает широкий выбор интерфейсов для своих источников питания: USB, Ethernet, RS-232, CanBus, Profibus, ModBus, Profinet, EtherCat и др. Причём большинство из них возможно заказать отдельно и доустанавливать на уже купленные приборы. Также доступны изолированные аналоговые интерфейсы управления по току и напряжению. Двухнаправленные источники питания EA-PSB при работе в качестве нагрузки могут иметь высокую эффективность за счёт преобразования поглощённой энергии обратно в сеть переменного тока с эффективностью до 96%. Этот функционал называется рекуперацией электроэнергии.

Применение

Все отрасли промышленности, которые так или иначе связаны с электроникой, используют источники питания постоянного тока, в том числе программируемые. Инженеры-конструкторы используют их при разработке новых схем и новых изделий. Инженеры-испытатели используют источники питания для проверки функционала ряда узлов или готовой продукции. По этой причине существует очень большое количество моделей блоков питания мощностью от нескольких десятков ватт до нескольких десятков киловатт. При этом исполнение может быть также разным – настольные, отдельно стоящие или для монтажа в стойку. Часто специалистам требуется не только подавать питание на испытуемое устройство, но и моделировать такие

источники тока, как аккумуляторы, солнечные батареи, топливные ячейки и т.д. Здесь двухнаправленный источник питания со встроенным генератором EA-PSB может действовать в одном случае как источник питания для имитации батареи, зарядного устройства, топливного элемента или солнечной панели. А в другом – этот же прибор может выступать в качестве нагрузки для проверки функционала разрабатываемых источников тока и уже от них сам потреблять ток.

Встроенный функциональный генератор может имитировать шумы и другие помехи в линиях постоянного тока, чтобы убедиться, что разрабатываемые продукты смогут выдерживать реальные воздействия помех. Генератор функций также может имитировать формы сигналов для ряда тестов в соответствии с определёнными стандартами, например, для автомобильной и авиационной промышленности.

Источники питания постоянного тока являются важными инструментами для проектирования, испытания и тестирования всей электроники. Большое разнообразие моделей традиционных программируемых источников питания, двухнаправленных, а также электронных нагрузок от EA Elektro-Automatik позволяет инженерам решать практически любую задачу по вторичному электропитанию. ●

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

Процессоры Elkhart Lake в серии ARCHMI от Arplex

Компания Arplex дополнила свою знаменитую серию ARCHMI моделями с процессором Intel® Celeron® J6412.

Новинка представлена под кодом ARCHMI-B и доступна для моделей с диагональю экрана 7, 10, 15 и 21,5 дюйма.

В качестве базового процессора выбран представитель серии Elkhart Lake с частотой 1.8 ГГц и кэшем 1,5 Мбайт.

Панельный компьютер имеет разъём установки модуля оперативной памяти DDR4 стандарта SO-DIMM объёмом 32 Гбайт с тактовой частотой 3200 МГц. Для уста-



новки устройства хранения данных предусмотрен слот M.2 B-Key с поддержкой устройств SATA3.

Корпус устройства выполнен из алюминия и имеет защиту по передней панели уровня IP66. Пользователю доступны на

выбор три разновидности экрана: обычное стекло, резистивный или ёмкостный сенсорный экран.

На задней стенке устройства расположены стандартные разъёмы портов: 2×USB 3.2 тип A, 2×USB 2.0 тип A, 1×RS-232/422/485 (по умолчанию RS-232 через настройку в BIOS), аудиовыход, сетевые разъёмы 2×2,5GbE типа RJ-45. Возможна установка модулей расширения: 1×Mini-PCIe (полноразмерный), 1×M.2 E-key и разъём для установки SIM-карты.

Изделие по заказу может быть изготовлено под работу в диапазоне температур -20...+60°C. Доступна версия с экраном повышенной яркости 1000 кд/м².

Благодаря более мощным процессорам устройства значительно расширяют сферу их применения. ●

Zonedata

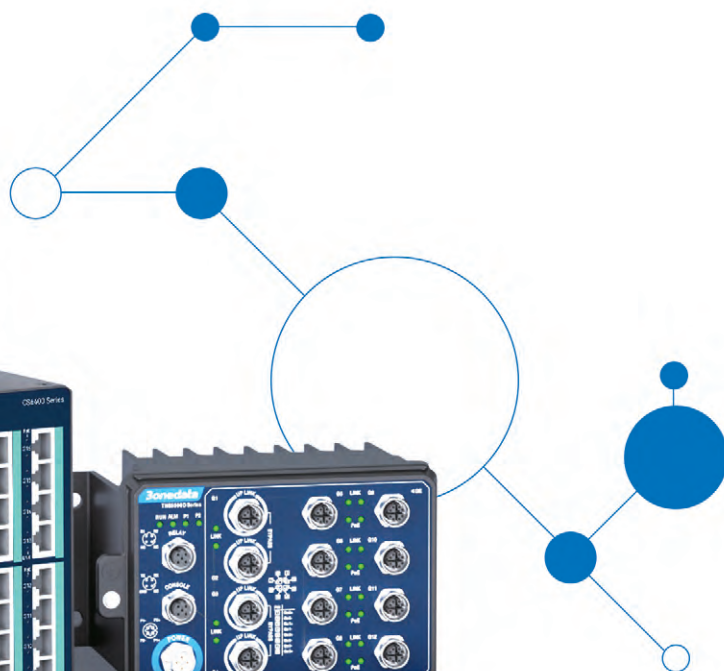
Технологичность
Производительность
Функциональность



Промышленное сетевое оборудование для решения высокопроизводительных задач



- Мощные L3-коммутаторы уровня ядра сети
- L3/L2-коммутаторы с поддержкой TSN-технологий
- Коммутаторы для работы в PROFINET-сетях
- Беспроводное Wi-Fi-оборудование
- POE-коммутаторы
- Серверы последовательных интерфейсов



PROSOFT® Официальный дистрибьютор

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

www.prosoft.ru





Революционная новинка CyberPower в классе онлайн-ИБП

Игорь Александров

Компания CyberPower Systems является ведущим мировым поставщиком профессиональных решений по управлению электропитанием. Мощная научно-исследовательская база компании позволяет разрабатывать и внедрять новейшие технологии. За последнее время компания CyberPower защитила 53 патента на разработки в области электропитания. Модельный ряд компании включает полную линейку источников бесперебойного питания (ИБП) для рынка систем промышленной автоматизации, ЖКХ-комплекса, телекоммуникационных, офисных и компьютерных систем.

Продуктовая линейка компании CyberPower Systems включает блоки PDU, инверторы, устройства защиты от перенапряжения, мобильные зарядные устройства, программное обеспечение управления энергопитанием – всё, что позволяет компании предлагать законченные решения. Компания осуществляет полный цикл создания продукции, начиная от инженерных разработок и заканчивая массовым производством. Все производственные и технологические процессы сертифицированы по стандарту ISO 9001:2000 и обеспечивают высокое неизменное качество, заслуживающее доверия.

Современная ИТ-среда требует большей гибкости и эффективности. Задача состоит в том, чтобы обеспечить большую вычислительную мощность и функциональность в меньшем пространстве стойки, и одним из важных

элементов её является система гарантированного питания на основе ИБП.

Компания CyberPower представила две уникальные, богатые инновационным функционалом модели источников бесперебойного питания серии Online High-Density (OL HD). Её характеристики задают новый стандарт компактности в сегменте ИБП средней мощности стоечного типа.

Новинки построены по схеме Online с двойным преобразованием, что обеспечивает максимальный уровень защиты оборудования и делает эти модели идеальным решением для построения системы гарантированного электропитания на промышленных предприятиях, в телекоммуникационных и серверных стойках, а также на других объектах, требующих высокой надёжности и продолжительного времени автономии.

Серия представлена двумя моделями – OL5KERTHD и OL6KERTHD мощностью 5 и 6 кВт соответственно. Эти значения выбраны не случайно: согласно статистике запросов, они более всего востребованы для нагруженных стоек. Средняя мощность на ИТ-стойку обычно находится в диапазоне 3–5 кВт, и такие ИБП позволят гарантировать бесперебойное электропитание установленного в ней оборудования, занимая при этом минимум места.

На фоне конкурентов ИБП серии Online High-Density отличаются высочайшей плотностью мощности. Высота каждого устройства всего 2U (рис. 1), при этом ИБП оснащены внутренними батареями и имеют на тыльной стороне сетевые розетки для подключения нагрузок. Новый ИБП имеет коэффициент мощности, равный единице ($kV \cdot A = kW$), что позволяет использовать максимум активной мощности для подключения нагрузки.

Обеспечиваемая плотность мощности позволит сэкономить до 50% пространства в стойке или разместить на той же площади систему бесперебойного питания вдвое большей мощности. Аналогов устройства на рынке нет. Ближайший конкурент – ИБП 6 кВ·А высотой 2U, но без встроенных батарей – ему обязательно нужен батарейный блок такой же высоты. Это и даёт



Рис. 1. ИБП OL HD – вид спереди и сзади

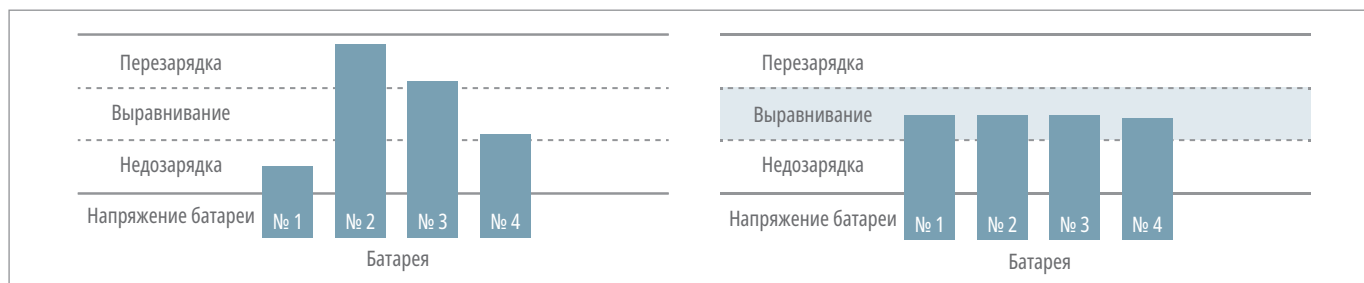


Рис. 2. Действие функционала выравнивания заряда (Battery Equalization Technology)

нам право говорить о 50%-ной экономии места.

Модели отличаются высоким КПД (свыше 96% в экорежиме) и высокой перегрузочной способностью (выдерживают нагрузку 130–150% в течение 2 с), а также широким набором выходных разъёмов (два разъёма IEC320 C19, четыре разъёма IEC320 C13, клеммная колодка) и портов (USB, RS-232, сухие контакты, EPO). Все выходные разъёмы защищают от всплесков напряжения и обеспечивают батарейную поддержку. Среди семи разъёмов есть группа управляемых розеток, что даёт возможность по протоколу SNMP через единый интерфейс контролировать нагрузку, задавать приоритеты при настройке порядка

включения или выключения питания, дистанционно управлять порядком перезагрузки подключаемого оборудования. Группу управляемых розеток составляют два разъёма IEC C13, один разъём IEC C19 и клеммная колодка, эта группа предназначена для защиты электропитания критически важного оборудования и минимизации риска его отключения. Вторая группа – группа неуправляемых розеток. Эту группу составляют два разъёма IEC C13 и один разъём IEC C19. Выходные разъёмы имеют отдельный автоматический предохранитель – их в общей сложности целых 4 штуки. В ИБП реализован автоматический контроль скорости вращения вентиляторов в зависимости от потреб-

ляемой мощности нагрузки, благодаря чему он выгодно отличается от ближайших конкурентов как качеством теплоотвода, так и уровнем шума.

Больше внимания аккумуляторным батареям

В новых ИБП впервые реализована встроенная технология выравнивания заряда (Battery Equalization), которая является составной частью системы управления батареями (Battery Management System). Технология позволяет непрерывно отслеживать напряжение и температуру каждой батареи, а в период заряда выравнивает напряжение на каждой из них. На рис. 2 слева показано состояние батарей до выравнива-





Zonedata

IES6200-PN

коммутаторы с поддержкой протоколов MRP и PROFINET

- Конфигурация портов:
4×1G SFP + 16×10/100Base-T(X) (RJ45)
- Поддержка работы в сетях PROFINET RT CC-B
- Поддержка протокола резервирования MRP (IEC 62439-2)
- Резервированный вход по питанию: 12–48 В (DC)
- Диапазон рабочих температур: -40~75°C



Официальный дистрибьютор

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

www.prosoft.ru



Реклама



Рис. 3. Бесшумная «горячая» замена батарей

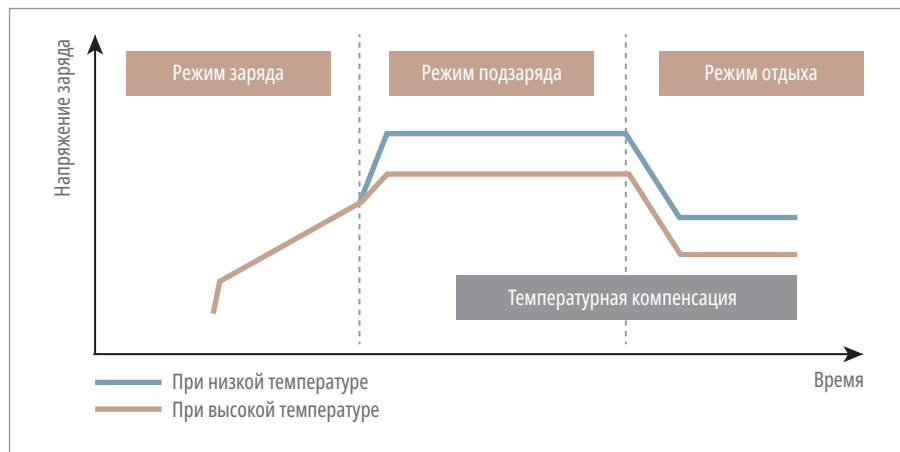


Рис. 4. Температурная компенсация при заряде аккумуляторных батарей

ния, а справа – после выравнивания заряда. Поддержание одинакового напряжения на каждой аккумуляторной батарее в группе предотвращает преждевременную деградацию АКБ, тем самым максимально продлевая срок их службы.

Важно отметить, что технология выравнивания заряда работает не только со встроенными аккумуляторами, но и с внешними батарейными блоками, подключёнными к ИБП. Всё это положительно сказывается на минимизации общей стоимости владения системой.

В ИБП реализована поддержка «горячей» замены батарей. Она проводится через фронтальную часть ИБП без применения каких-либо инструментов. Лицевая панель ИБП оснащена боковыми защёлками для простого снятия, а невыпадающие винты можно ослабить вручную (без использования отвёртки или гаечных ключей), чтобы открыть крышку батарейного отсека (рис. 3). Та-

ким образом, для замены батареи ИБП не требуется выключать и вынимать из стойки, что облегчает обслуживание и отвечает принципам обеспечения бесперебойной работы.

Время автономной работы у ИБП OL6KERTHD от встроенных АКБ – 1 минута 15 с при полной нагрузке и 4 минуты 7 с при половинной, а у OL5KERTHD – 2 минуты 20 с и 6 минут 15 с соответственно. Этого времени вполне достаточно для запуска дизель-генератора в случае отключения электропитания. Время автономии можно увеличить, подключив дополнительно внешние батарейные модули (BPE144VL2U01). Каждый монтируемый в стойку батарейный модуль имеет высоту 2U и также может быть установлен в форм-факторе башни, если этого требует схема размещения ИБП. Для значительного увеличения времени автономной работы данные устройства поддерживают подключение до 10 внешних батарейных блоков.

Разъёмы питания постоянного тока с автоматическим конфигурированием позволяют подключать дополнительные батарейные модули к ИБП в виде последовательной цепочки. Внешние батарейные модули имеют встроенное зарядное устройство, поддерживающее технологию быстрой зарядки (до 90% за 4 ч) для быстрого восстановления резервного источника питания.

Заметим, что система управления даёт возможность контролировать состояние каждой батареи, как встроенной, так и внешней, за счёт чего проблемные батареи можно заменять проактивно, не дожидаясь их выхода из строя. Функция интеллектуального управления батареями повышает эффективность процесса заряда благодаря наличию двух режимов заряда АКБ (поддерживающий и ускоренный) и режима температурной компенсации (рис. 4).

Управление и мониторинг

Управление и мониторинг состояния сети, работы батарей и самого ИБП стандартно могут проводиться тремя способами:

- при помощи ЖК-панели нового поколения;
- с помощью компьютера, подключённого через порт USB;
- удалённо по протоколу SNMP.

Устройства оснащены полнофункциональной ЖК-панелью управления, которая даёт возможность провести их настройку и в режиме реального времени ознакомиться с основными параметрами: процентом нагрузки, показателями состояния сети, батарей и т.п. ЖК-панель относится к новому классу современных полноцветных матриц, поддерживающих цветовую кодировку. Цветовая кодировка позволяет оценить состояние ИБП даже без детального изучения показателей: зелёным подсвечивается штатная работа, жёлтым – работа от батарей, красным – перегрузка (рис. 5). При установке ИБП в стойку (горизонтально) или на пол (вертикально) экран автоматически поворачивается (рис. 6), а для более удобного просмотра при горизонтальном расположении ИБП экран можно наклонить до 18° (рис. 7).

Удалённое управление и мониторинг могут проводиться с использованием SNMP карты управления RMCARD205, которая поддерживает все основные протоколы и сертификаты безопасности.

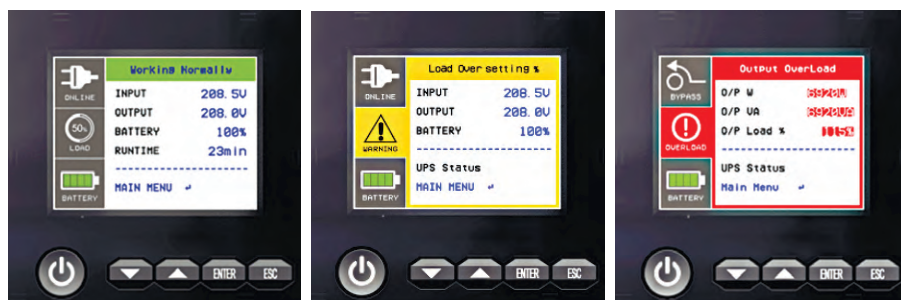


Рис. 5. Цветовая кодировка состояния ИБП

Широкие возможности удалённого управления и мониторинга регулируются фирменным программным обеспечением. В зависимости от задач и требований бизнеса можно выбрать либо версию для простых сред – PowerPanel Business Edition, либо одну из последних версий PowerPanel Business 4, которые предназначены для организации централизованного мониторинга и управления большим количеством устройств и позволяют объединить в едином интерфейсе информацию, получаемую со всех устройств инфраструктуры.

«Невероятная компактность устройства позволяет экономить площадь в серверной стойке, при этом явно давая преимущество в мощности. Единичный коэффициент мощности, наличие встроенных батарей и возможность подключения до 10 внешних батарейных блоков, упрощение процедур обслуживания, например, горячая замена через фронтальную панель, цветовая кодировка на дисплее экрана, а также технология выравнивания заряда делают новинки очень привлекательными в техническом плане. Фактически создан новый стандарт высокотехнологичного устройства в этом классе оборудования», – говорит Виктор Терещенков, ведущий инженер.



Рис. 6. Дисплей ИБП при напольной установке



Рис. 7. Функция наклона экрана

«Мы представили продукт, идеально подходящий для высокопроизводительных сетей, систем хранения, коммутаторов, максимальной защиты чувствительного, ответственного оборудования. Инновации, представленные в новой линейке оборудования, превосходят требования и желания заказчика, позволяя использовать больше мощности на меньшей плотности, эффективно использовать электроэнергию, бережно относиться к ресурсу батарей, экономить на обслуживании и каждую минуту иметь полную информацию о здоровье системы электропитания. Это по-настоящему высокотехнологичный, интеллектуальный продукт, который сегодня находится вне конкуренции», –

сказал Сергей Антонов, директор по развитию однофазного оборудования.

Фактически CyberPower OL HD задаёт новый стандарт высокотехнологичного ИБП. Без преувеличения, на сегодня это лучшее решение для построения компактной системы гарантированного электропитания на промышленных предприятиях, для ЦОДов, в телекоммуникационных и нагруженных серверных стойках, а также на других объектах, требующих высокой надёжности и продолжительного времени автономии. ●

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

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

Обновление сертификата TP TC 012 для серии АЕх от APLEX



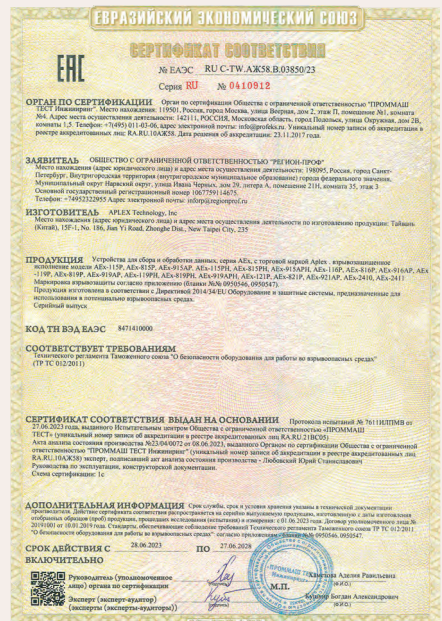
Применение изделий для опасных производств регламентируется Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

В номенклатуре продукции тайваньской компании APLEX присутствует уникальная серия АЕх, предназначенная для использования во взрывоопасной зоне уровня 2. ПРОСОФТ является эксклюзивным поставщиком серии АЕх и владельцем сертификатов с 2018 года.

Линейка АЕх включает панельные компьютеры (АЕх-8ХХР/9ХХАР), дисплеи (АЕх-1ХХР) и встраиваемые ПК (АЕх-2410/2411). Все устройства имеют степень защиты IP66 и оснащаются надёжными и безопасными коннекторами типа M12.

Сертификат Таможенного союза TP TC 012 действует пять лет (до 27 июня 2028 года) и гарантирует, что изделия за это время не претерпят никаких изменений с точки зрения замены элементной базы. Согласно маркировке и данным сертификата изделия имеют следующие значения взрывозащиты:

- 2Ex – зона, в которой маловероятно присутствие взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации, а если она возникает, то редко, и существует очень непродолжительное время;
- nA – используются компоненты, не производящие дугу или искрение;
- ic – искробезопасная электрическая цепь;



- IC – для внутренней и наружной установки в условиях водородной среды;
 - T4 – максимальная температура на поверхности оборудования +135°C;
 - Gc – обычная степень безопасности.
- Серия АЕх находит широкое применение в нефтегазовом секторе, лакокрасочном производстве, химических и пищевых производствах. ●



IES6200-PN – чем интересен новый коммутатор от Zonedata?

Сергей Воробьёв

В статье приводится обзор новой серии коммутаторов IES6200-PN от производителя промышленного сетевого оборудования Zonedata. Также приведена оценка времени восстановления в рамках стандартизованного протокола резервирования MRP (IEC 62439-2) с оборудованием Hirschmann.

Введение

На дворе середина 2023 года, и наша страна по-прежнему находится под действием беспрецедентных санкций, которые были введены с начала 2022 года. Известные и хорошо обосновавшиеся в нашей стране производители промышленного сетевого оборудования ушли, и перспектив их возврата не предвидится. Список достаточно внушительный: Hirschmann, Siemens, Phoenix и т.д. По итогу основной пул производителей сетевого промышленного оборудования, который массово применялся в нашей промышленности, теперь недоступен. Но сети, построенные на оборудовании описанных выше производителей, остались, и возникает вопрос: что делать, если оборудование выйдет из строя? Да, в первом приближении промышленный коммутатор – это законченное изделие, и, по идее, смена одного производителя на другого не должна быть чем-то архисложным. Но на практике мы получаем немного иную картину.

И одна из причин – это протоколы и стандарты, которые используются в сети как общий инструмент.

Возьмём, к примеру, серию популярных промышленных коммутаторов от Hirschmann Open Rail RS30 (рис. 1). Крайне удачная серия устройств, которая нашла применение в массе проектов из разных сфер промышленности. Отличный и классный коммутатор, на рынке порядка 20 лет и до сих пор производится. RS30 включает практически весь необходимый и требуемый функционал.

Но сейчас возникает вопрос: что делать, если необходимо расширить производство или оборудование начнёт выходить из строя? Да, оно надёжное, но от поломок никто не застрахован. Один из вариантов решения задачи – это замена абсолютно всего сетевого оборудования на производстве, в идеале на отечественное. Этот путь, который видится самым, наверное, очевидным в первом приближении. Но при более детальном анализе можно сделать вывод, что стоимость такого подхода может стать очень существенным финансовым барьером, и решение будет далеко не оптимальным в текущих условиях. И, по сути дела, если нужны дополнительные 20–30 портов, то смена всего оборудования станет дополнительной финансовой нагрузкой.



Рис. 1. Управляемый коммутатор Hirschmann серии OpenRail

Альтернативный вариант, который всё чаще и чаще начинают сейчас рассматривать, – выбрать оборудование, которое будет, с одной стороны, совместимо с уже существующим, а с другой стороны – будет доступным как по цене, так и по срокам поставки. Так сказать, обеспечить планомерный переход от одного оборудования к другому. Но в разрезе сетевого оборудования переход от одного производителя к другому осложняется поиском вариантов с требуемым пулом поддерживаемых протоколов. Самый простой пример – это протоколы кольцевого резервирования.

На примере серии коммутаторов Hirschmann Open Rail RS30, которые являются хорошим примером промышленного коммутатора, можно проследить следующую тенденцию: коммутатор поддерживает ряд протоколов резервирования – это RSTP/MSTP, закрытый Hiper Ring и стандартизованный MRP. Соответственно, если сеть была построена на базе протоколов RSTP/MSTP, то с выбором совместимой альтернативы в разрезе протокола резервирования проблем не должно возникнуть, так как эти протоколы, как правило, есть в базе любого управляемого коммутатора. Но RSTP/MSTP – это не всегда оптимально, и намного чаще можно встретить промышленную сеть, которая построена по технологиям кольцевого резервирования. По факту мы получаем либо проприетарные технологии, либо стандартизованные. Первые можно исключить сразу, а вот наличие в том же са-

мом RS30 и в принципе во всём оборудовании Hirschmann стандартизованного протокола кольцевого резервирования MRP, он же IEC 62439-2, существенно добавляет гибкости в поиске решения. И в последнее время данный протокол всё чаще и чаще можно встретить в реальных проектах. Да и поддержку данного протокола можно встретить в оборудовании таких производителей, как Hirschmann, Siemens, Advantech, Cisco и т.д.

С одной стороны, поставка оборудования от данных производителей сильно затруднена, а с другой стороны – наличие в них стандартизованных инструментов позволяет сейчас либо расширить существующую сеть, либо намного более плавно осуществить переход от одного производителя к другому, не тратя на это огромные финансовые ресурсы.

Ещё одним примером могут служить проекты, которые построены на базе сетей Profinet. В разрезе промышленного сетевого оборудования коммутатор с поддержкой работы в сетях Profinet – это своего рода нишевое сетевое оборудование с дополнительным функционалом. Проектов, построенных на базе



Рис. 2. Управляемый коммутатор Zonedata серии IES6200-PN

Profinet в нашей стране, было достаточно много, и менять сразу всё оборудование – это достаточно затратно и не всегда реально. А вот использовать доступную и совместимую альтернативу, которая будет работать совместно с тем же самым Hirschmann Open Rail или оборудованием Siemens, – это вариант, который позволит обеспечить допол-

нительный уровень устойчивости в текущее время.

Одним из подобных коммутаторов, который позволяет рассмотреть подобное применение – это серия IES6200-PN (рис. 2) от нового производителя из материкового Китая Zonedata. Новый игрок, новый производитель, который пришёл на наш рынок [1] и при этом анонсировал ряд устройств, которые могут быть крайне нам полезны в текущее время.

Zonedata IES6200-PN

Более подробно о компании Zonedata было написано [1]. Но если кратко, то Zonedata – это компания из г. Шеньчжэнь, Китай, которая была основана в 2001 году. И за свою более чем 20-летнюю историю компания прошла путь от производителя самых простых устройств до производителя мощных промышленных сетевых ИОТ- и L3-коммутаторов [2]. При этом компания ориентируется не только на локальный рынок Китая, но и на рынки России и Европы, как итог, в его портфолио есть оборудование с поддержкой популярных протоколов, которые используют



ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ
им. М. А. Карцева»



Рязань.

ЗНАНИЕ СИЛА!
ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

КУРСЫ
МОСКВА

Лицензия департамента образования г. Москвы № 038/20 от 21 декабря 2016 г.

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМ АСУ ТП СРЕДНЕГО И ВЕРХНЕГО УРОВНЕЙ НА БАЗЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ И РЕШЕНИЙ ► **СВИДЕТЕЛЬСТВО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗЦА**

УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 108
+7 (495) 234-06-36

EDUCENTER@PROSOFT.RU
WWW.PROSOFT.RU



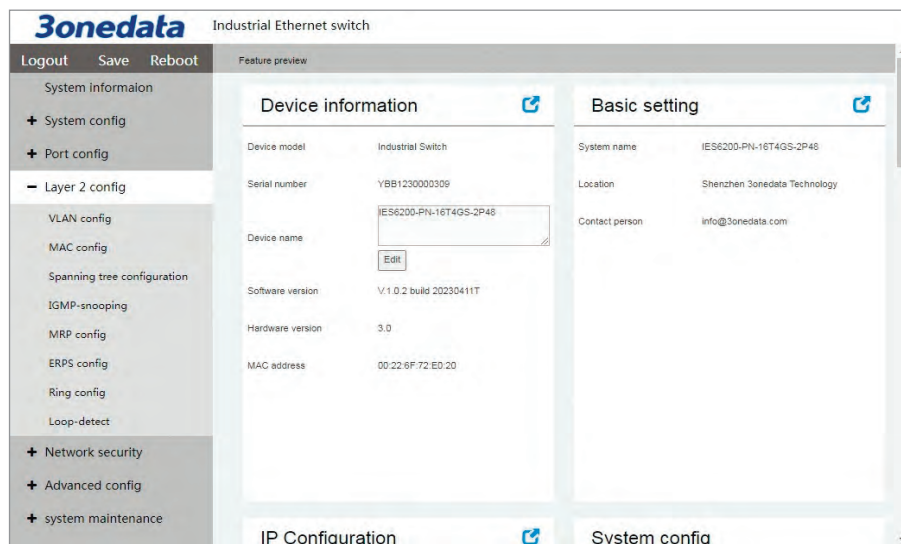


Рис. 3. Веб-интерфейс коммутатора IES6200-PN-16T4GS-2P48

ся в европейском сетевом оборудовании. Серия коммутаторов IES6200-PN – один из подобных примеров.

IES6200-PN – это попытка производителя из материкового Китая сделать более гибкий по функционалу коммутатор, который будет адаптирован для применения в проектах за пределами материкового Китая. В первую очередь для работы с оборудованием, которое оснащено в том числе и наиболее популярными протоколами в европейский проектах. И первым таким коммутатором стала модель IES6200-PN-16T4GS-2P48 (рис. 2).

IES6200-PN-16T4GS-2P48 – это промышленный 20-портовый управляемый Ethernet-коммутатор уровня L2. Коммутатор оснащён 4 гигабитными портами типа Gigabit SFP, а также 16 портами 10/100base-T(X) (RJ45). Форм-фактор подразумевает монтаж на DIN-рейку. Производитель позиционирует его для работы в сетях PROFINET CC-B.

Коммутатор поддерживает различные сетевые протоколы и отраслевые стандарты, такие как PROFINET, STP/RSTP/MSTP, ERPS, MRP, 802.1Q VLAN, функцию QoS, статическую многоадресную рассылку IGMP, SNMP, LLDP, RMON, DHCP, NTP и т.д., имеет развитые функции управления, поддерживает настройку портов, контроль доступа, диагностику сети, быструю настройку, онлайн-обновление и т.д. Имеется поддержка различных методов доступа и конфигурирования SSH, WEB, Telnet, SNMP. Веб-интерфейс представлен на рис. 3. Также есть возможность формирования GSD-файла для простой и последовательной настройки и диагностики с помощью инструмента конфигурации STEP 7 или TIA Portal.

Модуль электропитания коммутатора представляет собой две независимые резервированные цепи, которые обеспечивают нормальную работу устройства при выходе из строя одного источника питания. Конфигурация DIP-переключателей позволяет восстановить заводские настройки устройства.

Также коммутатор оснащён сигнализатором тревоги (реле, индикатор), который может быть настроен на определённое событие.

IES6200-PN-16T4GS-2P48 успешно прошёл ряд испытаний (климатические испытания, вибрационные нагрузки, электромагнитная совместимость), которые позволяют найти применение в самых различных сферах промышленной автоматизации.

Серия выполнена в металлическом корпусе, предназначена для монтажа на DIN-рейку. Диапазон рабочих температур составляет –40...+75°C.

Функционал коммутатора IES6200-PN-16T4GS-2P48

Наличие различного рода функционала зачастую определяет сферу применения коммутатора.

В текущих условиях зачастую востребован тот функционал, который использовался в оборудовании производителей, ушедших с нашего рынка, и ни для кого не секрет, что это оборудование было от ведущих мировых производителей. При этом тот функционал, фактически те протоколы, которые использовались, хорошо себя зарекомендовали и применялись во множестве проектов, где-то даже были подкреплены техническими политиками.

Хороший пример — это протокол кольцевого резервирования MRP, который описан документом IEC 62439-2. В рамках данной статьи рассмотрим более подробно именно этот пример.

Протокол MRP – почему он стал у нас популярным?

Media Redundancy Protocol (MRP) – это протокол резервирования сети передачи данных, стандартизированный международной электротехнической комиссией как IEC 62439-2. Он позволяет создавать резервированные кольцевые топологии в базе Ethernet-коммутаторов и преодолевать любой единичный сбой с гораздо более быстрым временем восстановления, не более 200 мс, для кольца из 50 коммутаторов, чем это достигается с помощью протоколов группы Spanning Tree Protocol [3].

MRP работает на уровне L2 и является развитием протокола HiPER-Ring, который разрабатывал Hirschmann в 1998 году. Грубо говоря, данный про-

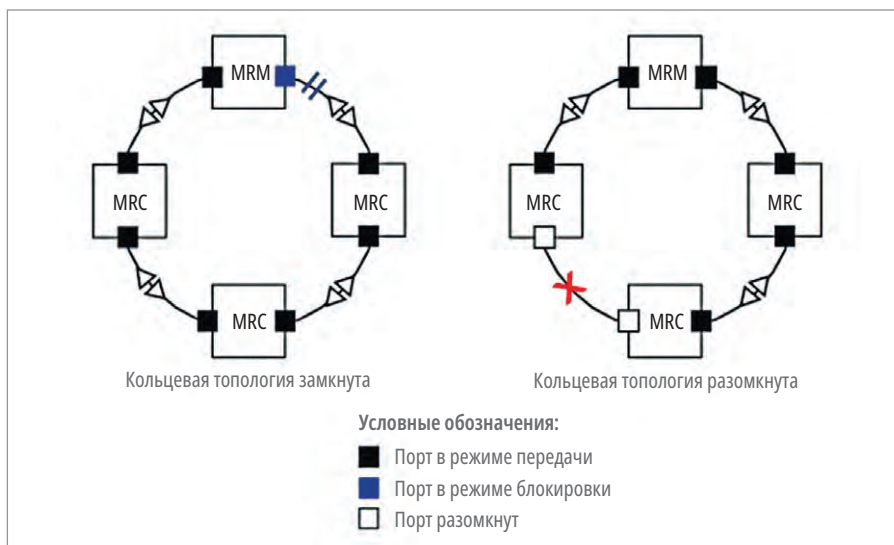


Рис. 4. Протокол резервирования MRP (IEC 62439-2)

токол является итогом многолетней комплексной работы.

Концепция протокола достаточно проста. Есть 2 группы устройств. Главное устройство кольца называется Media Redundancy Manager (MRM), оно отвечает за переход на резервный путь, а кольцевые клиенты называются Media Redundancy Clients (MRC) (рис. 4).

При базовой настройке нам нужно определить тип устройств в кольце, выбрать кольцевые порты, задать время восстановления, и в целом – всё, протокол будет работать.

При этом лёгкость настройки не соотносится с механизмами контроля состояния кольца, их в MRP несколько, которые позволяют своевременно перейти на резервный путь даже при условии нештатной эксплуатации.

Первый механизм основан на контроле физического подключения между коммутаторами. Логика достаточно проста: если происходит событие типа Link-down, отсутствие связи на кольцевом порту, то любой участник кольца, который отследил данное событие, отправляет многоадресное служебное сообщение о данном событии, тем самым

оповещая MRM и запуская процесс перехода на резервный путь.

Второй механизм основан на контроле логического соединения кольцевых устройств. В данном случае контроль чуть более сложный. Реализован он следующим образом. Внутри кольца создаётся специальный служебный VLAN. MRM формирует 2 служебных MAC-адреса для своих кольцевых портов. Далее каждый порт отправляет по кольцу специальное многоадресное watchdog-сообщение. Фактически кольцевые порты MRM друг другу отправляют специальный фрейм. Если происходит потеря 3 фреймов, это знак, что в топологии произошло изменение, далее MRM отправляет сообщение Topology Change, что является сигналом для сброса CAM-таблиц и перехода на резервный путь.

Наличие данных механизмов контроля состояния кольца действительно делают MRP надёжным инструментом, который достоин того, чтобы применяться во многих промышленных проектах.

Плюсом также являлось то, что этот протокол поддерживают производители Hirschmann, Cisco, Siemens и т.д. При

этом, если мы говорим про оборудование Siemens, не только коммутаторы, но и ряд ПЛК от данного производителя MRP поддерживают и зачастую подключены в это кольцо непосредственно. Но данные производители, к сожалению, покинули наш рынок, а протокол и стандарт остались. И зачастую присутствуют задачи расширения существующей сети.

Так вот, Zonedata IES6200-PN – это как раз продукт нового производителя из материкового Китая, который пришёл на наш рынок и имеет в своём арсенале возможность работы с MRP кольцами.

Осталось только оценить возможность работы с уже имеющимся оборудованием.

Работа MRP кольца в устройствах Zonedata

Рассмотрим более подробно процесс настройки и работы протокола. Рассматривать будем на базе стенда с оборудованием, которое включает ряд устройств (рис. 5), поддерживающих протокол MRP. Как говорится, прото-



Доломант
ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

Доломант Высокие технологии на службе Отечеству

**ОТВЕТСТВЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

2023

100% РОССИЙСКАЯ КОМПАНИЯ



ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки

- Модификация КД существующего изделия
- Разработка спецификаций на базе СОМ-модуля
- Конфигурирование модульного корпусированного изделия
- Сборка магистрально-модульной системы по спецификации заказчика
- Разработка изделия с нуля



КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Контрактная сборка электроники уровней модуль/ узел/ блок/ шкаф/ комплекс

- ОКР, технологические консультации и согласования
- Макеты, установочные партии, постановка в серию
- Полное комплектование производства импортными и отечественными компонентами и материалами; поддержание складов
- Серийное плановое производство; тестирование и испытания по методикам и ТУ

(495) 232-2033 • WWW.DOLOMANT.RU

Реклама



Рис. 5. Стенд для оценки работы оборудования в рамках протокола резервирования MRP

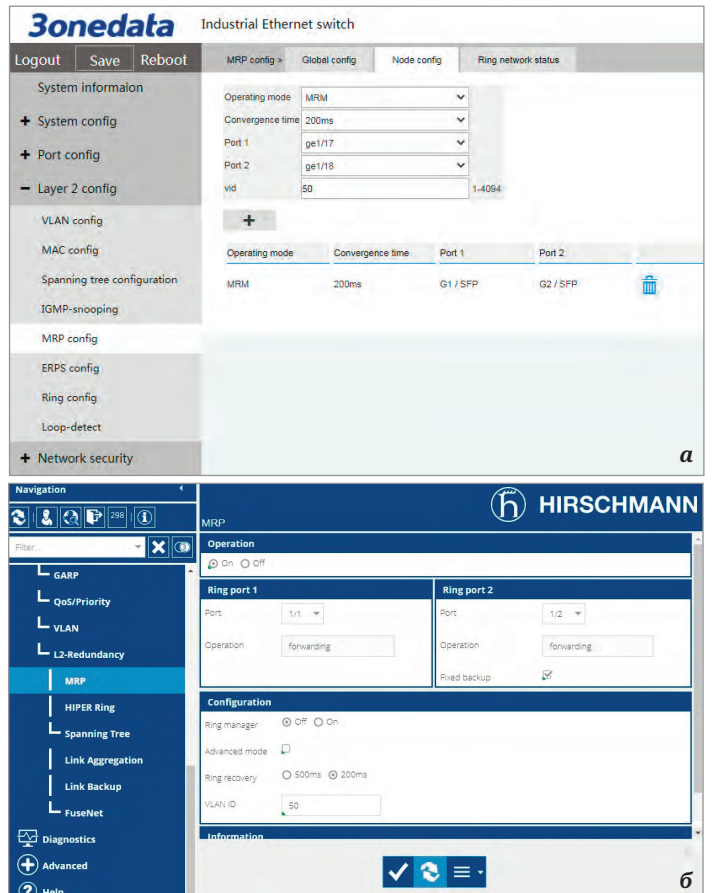


Рис. 6. Окно настройка протокола MRP через веб-интерфейс: а – реализация на устройствах Zonedata IES6200-PN; б – реализация на устройствах Hirschmann ПО Hios

кол стандартизованный должен работать.

Первый набор тестов направлен на оценку времени восстановления при условии наличия только коммутаторов Zonedata IES6200-PN и работы по протоколу MRP. Так сказать, полноценно штатная работа. Суть заключается в том, что настраивается MRP-кольцо, к разным устройствам кольца подключаются оконечные устройства. При помощи утилиты LanFTA (LAN Fault Timinig Analysis) устанавли-

вается связь между устройствами на базе протокола ICMP, и далее имитируются разрывы в сети путём размыкания линии связи между участниками MRP кольца.

Чтобы настроить работу протокола MRP для коммутаторов Zonedata, необходимо произвести ряд простых действий. Если для этого использовать веб-интерфейс (рис. 6а), то фактически надо активировать протокол, выбрать роль устройства, порты, ID номер служебного VLAN и запустить протокол.

Для сравнения на рис. 6б приведено окно настройки протокола MRP на устройствах Hirschmann. В целом всё очень схоже, но есть один момент относительно служебного VLAN для MRP.

В устройствах Hirschmann этот процесс максимально автоматизирован, и при выборе этого VLAN его настройки автоматически добавляются в список VLAN-устройства. В коммутаторе Zonedata необходимо данный VLAN предварительно создать и далее добавить передачу тегированных фреймов

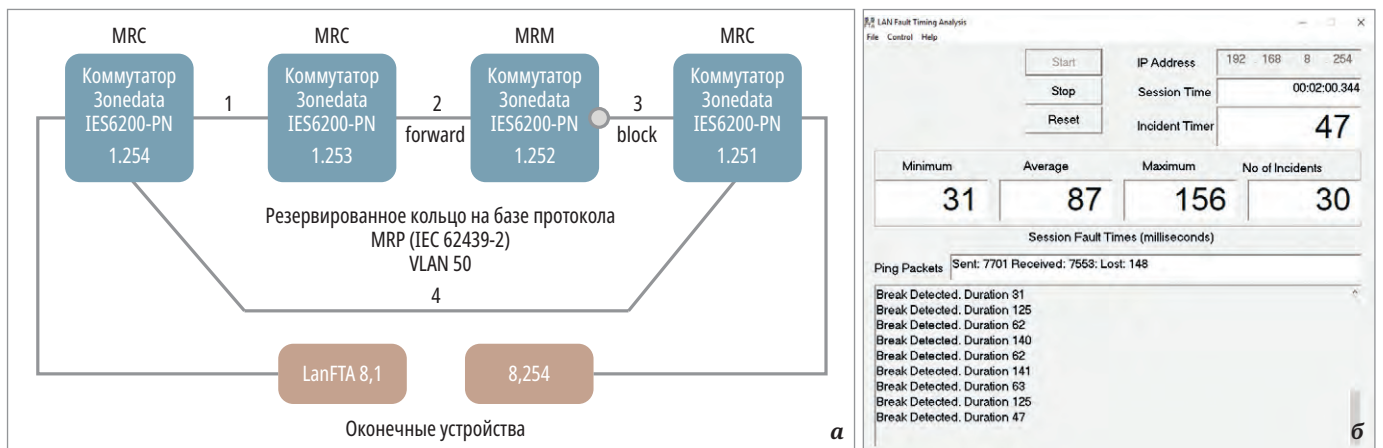


Рис. 7. Проверка работы протокола MRP на коммутаторах Zonedata IES6200-PN: а – схема сети; б – результат проверок на базе ПО LanFTA

данного VLAN через TRUNK-порты, которые будут впоследствии кольцевыми. В целом достаточно простая операция, ведь VLANы, как правило, всё равно необходимо настраивать для работы различных сервисов.

Получившаяся схема для первого набора тестов приведена на рис. 7а. При разрыве различных соединений между устройствами кольца получены следующие результаты: рис. 7б. Соединения разрывались не только полностью, но и частично, например, только одно оптоволокно дуплексного оптического кабеля. В целом полученные результаты не выходят за 200 мс, что является достаточно хорошим результатом.

Далее второй набор тестов, который направлен на то, чтобы понять, насколько корректно работает механизм логического контроля состояния линии.

Для этого в одно из соединений между кольцевыми портами добавим несколько устройств, например, преобразователь среды, медиаконвертер и неуправляемый коммутатор (рис. 8). Забегая вперёд, хочется сказать, что это совсем не штатный режим работы, при создании кольца порты устройств

должны подключаться напрямую друг к другу. Но ситуации бывают разные. Фактически разрывая соединение между медиаконвертером и неуправляемым коммутатором, мы создаём ситуацию, когда на кольцевых портах коммутатора отсутствует событие типа link down, но кольцо при этом разрывается. Результаты данного теста приведены на рис. 8в. В целом мы видим, что коммутатор обрабатывает данную ситуацию, и время восстановления не выходит за рамки 200 мс.

Хочется отметить, что работоспособность в данном режиме обусловлена также логикой работы протокола MRP в целом, что делает его действительно хорошим вариантом для надёжных промышленных систем.

Далее рассмотрим работу коммутаторов совместно с оборудованием Hirschmann.

Взаимодействие с Hirschmann в базе MRP-кольца

Промышленное сетевое оборудование Hirschmann – это хороший пример надёжного устройства с поддержкой

MRP, при этом, как правило, MRP – это основной протокол резервирования для устройств Hirschmann.

Ранее сами представители производителя настойчиво рекомендовали использовать MRP вместо их проприетарного Hiper-Ring.

Да, конечно, у Hirschmann настроек больше – это и установка фиксированного резервированного пути, и возможность отключения расширенного режима контроля, но фактически это дополнительные настройки, которые не должны существенно влиять на суть работы протокола.

Третий набор тестов был направлен на оценку времени восстановления при условии MRM уже существующего коммутатора, как вариант – пример расширения существующей сети.

На рис. 9а приведён стенд для оценки времени восстановления.

Один коммутатор Hirschmann настроен как MRM, остальные участники кольца – как MRC, установленное время восстановления 200 мс, fixed backup отключён (рис. 9б).

Оценка времени восстановления кольца приведена на рис. 9г.

И ещё один тест, при условии, если MRM уже является не Hirschmann, а коммутатор от Zonedata (рис. 9в, 9д).

Если суммировать результаты, то можно констатировать, что рамки максимального времени восстановления 200 мс были сохранены. По результатам проведённых тестов можно сделать заключение, что коммутаторы от производителя Zonedata серии IES6200-PN поддерживают протокол MRP и в целом могут быть рассмотрены для совместной работы в рамках протокола MRP, как в статусе MRM, так и в статусе MRC.

Заключение

Серия промышленных коммутаторов IES6200-PN от производителя промышленного сетевого оборудования Zonedata является очень интересным продуктом для нашего рынка с учётом текущих реалий. А реалии говорят, что востребован тот функционал, который использовался в оборудовании производителей, ушедших с нашего рынка, примером может служить поддержка таких протоколов, как MRP и Profinet. С одной стороны, эти протоколы нетипичны для азиатских производителей, а с другой стороны, мы видим, что появляются достаточно нишевые продукты, которые предлагают их поддержку. Zonedata IES6200-PN –

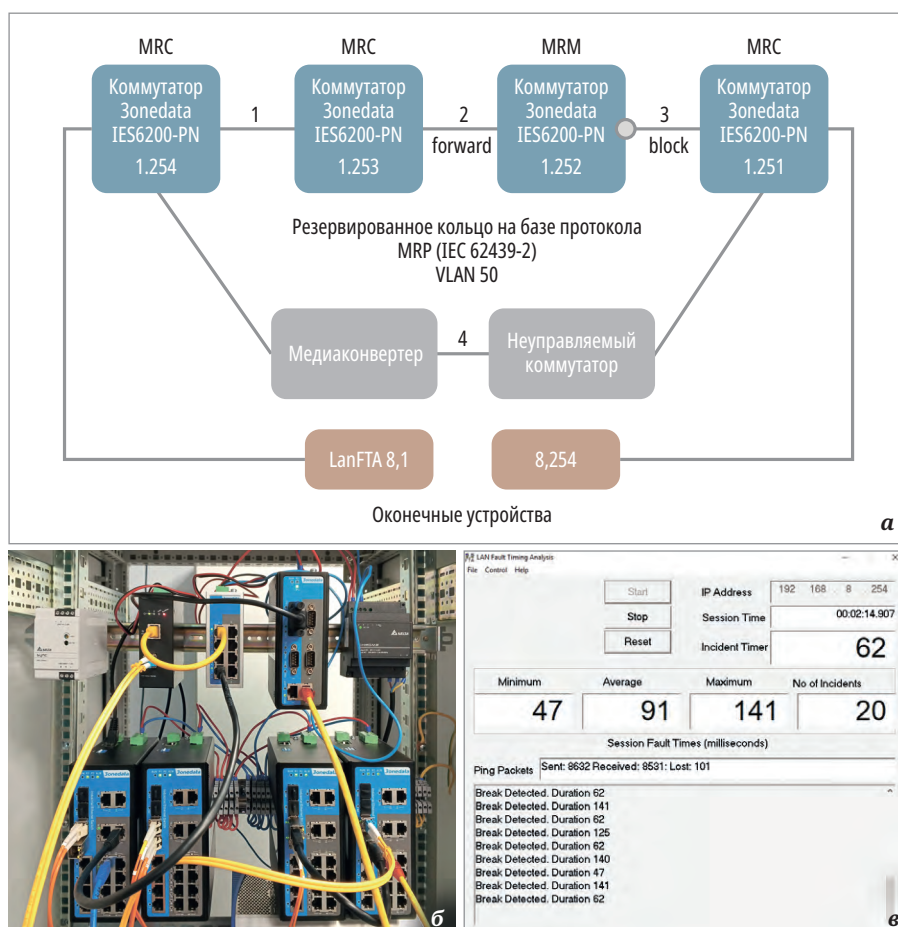
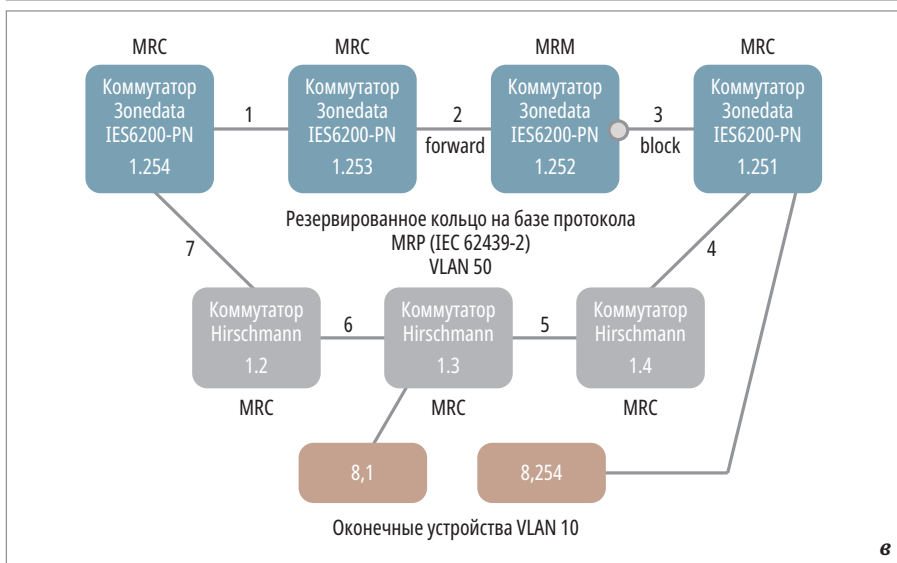
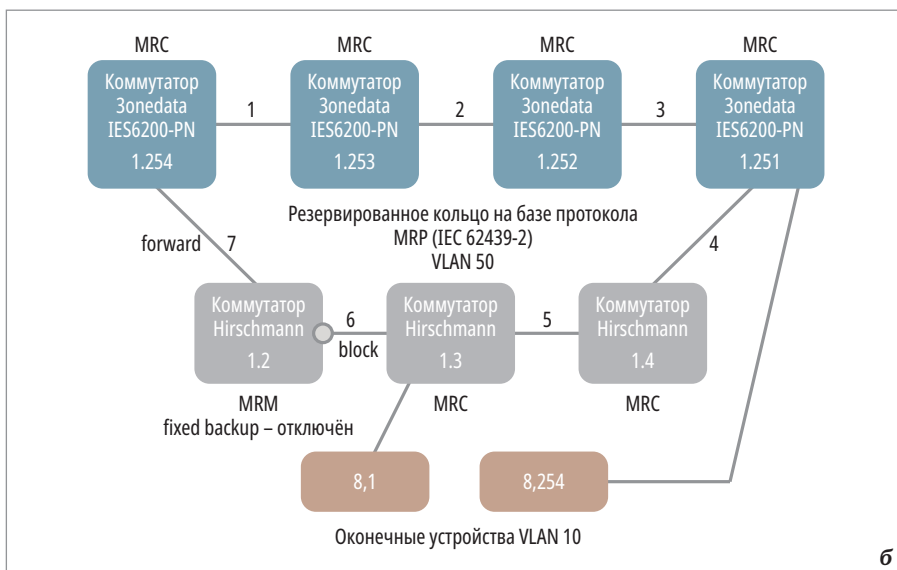
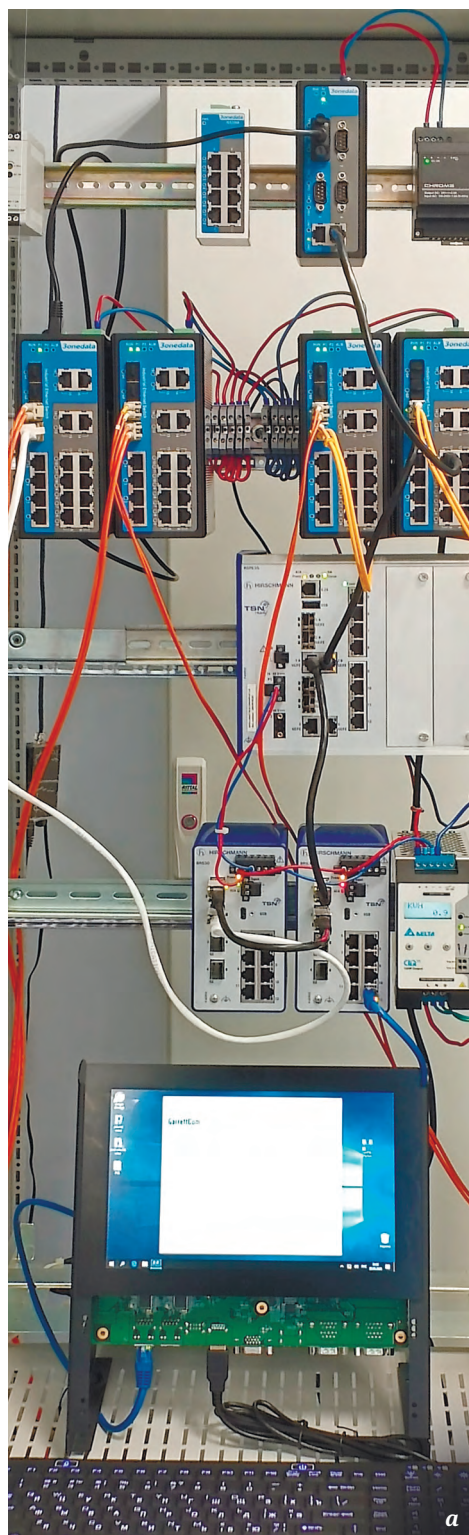


Рис. 8. Дополнительная проверка работы протокола MRP на коммутаторах Zonedata IES6200-PN: а – схема сети; б – устройства на стенде; в – результат проверок на базе ПО LanFTA



Minimum	Average	Maximum	No of Incidents
31	49	187	20

Session Fault Times (milliseconds)

Ping Packets Sent: 12080 Received: 12032 Lost: 48

- Break Detected. Duration 31
- Break Detected. Duration 47
- Break Detected. Duration 46
- Break Detected. Duration 31
- Break Detected. Duration 78
- Break Detected. Duration 47
- Break Detected. Duration 31
- Break Detected. Duration 47
- Break Detected. Duration 46

Minimum	Average	Maximum	No of Incidents
46	85	141	28

Session Fault Times (milliseconds)

Ping Packets Sent: 18550 Received: 18429 Lost: 121

- Break Detected. Duration 47
- Break Detected. Duration 125
- Break Detected. Duration 46
- Break Detected. Duration 125
- Break Detected. Duration 62
- Break Detected. Duration 125
- Break Detected. Duration 63
- Break Detected. Duration 125
- Break Detected. Duration 68

Рис. 9. Проверка совместной работы протокола MRP на коммутаторах Zonedata IES6200-PN и Hirschmann: а – устройства на стенде; б – схема сети при условии, что MRM Hirschmann; в – схема сети при условии, что MRM Zonedata IES6200-PN; г – результат проверок (MRM Hirschmann); д – результат проверок (MRM Zonedata)

это попытка сделать более гибкий по функционалу коммутатор, который будет адаптирован для применения в проектах за пределами материкового Китая.

Ряд проведённых тестов относительно работы протокола MRP показывает, что коммутатор серии IES6200-PN от Zonedata достаточно неплохо взаимодействует с Hirschmann. Конечно, никто не говорит, что это полнофункцио-

нальная замена, которая перекроет абсолютно весь функционал. Но, с другой стороны, новая серия заслуживает внимания при рассмотрении в качестве возможной альтернативы. ●

Литература

1. Zonedata – новый игрок на рынке промышленного Ethernet // Современные технологии автоматизации. 2022. № 4.

2. Сайт компании Zonedata // URL: <https://www.Zonedata.com/>.
3. Media Redundancy Protocol // URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Media_Redundancy_Protocol.

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

Подписка только для юридических* лиц

*Выход каждого нового номера будет сопровождаться полным комплектом закрывающих бухгалтерских документов.

Журнал «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ»

Издание	Назначение платежа	Периодичность выхода	Подписная цена, руб.
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ	Подписка на 2024 год	4 номера в год	4 800,00

ООО «СТА-ПРЕСС»
ИНН: 7726208996, КПП: 772801001,
ОГРН 1037739253100,
ПАО АКБ «АВАНГАРД», БИК 044525201,
к/сч 30101810000000000201,
р/сч 40702810100070000708.

Счет на оплату № ПЮ01-2023 от 10 октября 2023 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 № ПЮ01-2023 от 10 октября 2023 г.**

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена	Сумма
1	Подписка на журнал «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ» на 2024 год	4	шт	1200,00	4 800,00

Итого: 4 800,00
В том числе НДС: 818,19
Всего к оплате: 4 800,00

Всего наименований 1, на сумму 4 800,00 руб.
Четыре тысячи восемьсот 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.

Безвентиляторный медиаплеер для работы на открытом воздухе

iBASE, ведущий поставщик промышленных компьютеров, выпустила медиаплеер для наружных цифровых вывесок SE-603-N.

Оснащённый процессорами Intel® Core™ 11-го поколения и поддерживающий до 64 ГБ ОЗУ DDR4-3200, SE-603-N обеспечивает высокую производительность, надёжность и безопасность, а также плавное воспроизведение мультимедиа 4K на трёх независимых дисплеях.

SE-603-N имеет различные варианты подключения, такие как E-Key M.2 (2230) для Wi-Fi, Bluetooth или опций карты захвата и M.2 B-Key (3052) для опций 5G.

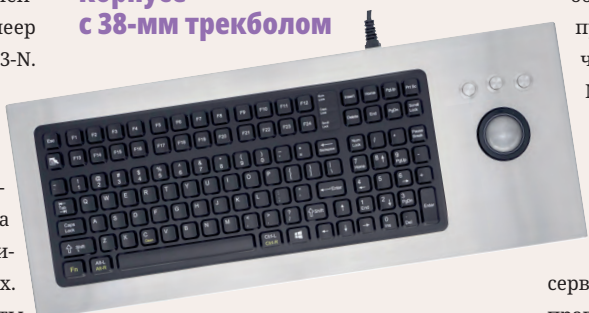
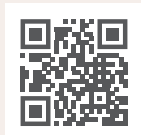
Благодаря встроенной графике процессора Intel® плеер предлагает высококачественный графический контент с выходами HDMI 2.0, DVI-D и DP (DP++) для гибких конфигураций дисплея.

Безвентиляторная конструкция обеспечивает бесшумную работу, что делает его идеальным для использования в средах, чувствительных к шуму, а также может работать в широком диапазоне температур от -20 до +70°C, что позволяет использовать медиаплеер в суровых условиях.

Благодаря встроенным технологиям энергосбережения iSMART и удалённому мониторингу Observer, SE-603-N предлагает планировщик включения/выключения питания, возобновление питания и функцию удалённого управления питанием. Он также поддерживает OOB (Out-of-Band), позволяя пользователям гибко управлять устройствами удалённо и обслуживать компьютеры, которые не могут получить доступ к ОС по сети, чтобы снизить затраты на обслуживание. ●



Промышленная клавиатура iKey DT-2000-TB в металлическом корпусе с 38-мм трекболом



Представляем вашему вниманию промышленную металлическую клавиатуру с прорезиненным наборным полем DT-2000-TB от ведущего мирового производителя защищённых устройств ввода информации iKey.

Это устройство предназначено для работы на объектах при жёстких условиях эксплуатации и где высока вероятность механического повреждения пультов и устройств ввода. Клавиатура может иметь настольное или встраиваемое исполнение. Основа DT-2000-TB – прочная металлическая рама из нержавеющей стали. С внутренней стороны к ней крепится прорезиненный клавишный блок со 114 клавишами. Они имеют длинный ход и передают оператору чёткий тактильный отклик.

Данная клавиатура имеет встроенное указательное устройство – 38 мм лазерный трекбол с тремя кнопками функционала манипулятора «мышь». Так как класс защиты у этой клавиатуры IP65, её можно использовать и на открытом воздухе, например, на промышленных погрузчиках и в складском хозяйстве или на борту подвижной техники различных назначений. Интерфейс подключения устройства – USB или PS/2 на выбор. Серия DT-2000-TB поставляется с кириллической и английской раскладкой сразу с завода-изготовителя.

Приобрести промышленные клавиатуры iKey, в частности DT-2000-TB, можно у официального дистрибьютора – компании ПРОСОФТ. ●

Серверные твердотельные накопители Innodisk в формате U.2.

Компания Inno-disk выпустила в массовое производство серию накопителей на флеш-памяти 2,5 дюйма с интерфейсом PCIe в формате U.2. Формат предназначен для использования в высокопроизводительных серверах, где используется интерфейс PCIe для дисков 2,5".

Серия 4TS2-P имеет интерфейс PCIe Gen. 4 с протоколом подключения NVMe 1.4, что обеспечивает накопителям высокую пропускную способность – до 10 раз выше, чем у традиционных SATA-дисков. Максимальная ёмкость накопителей в серии 4TS2-P – 6,4 Тбайт при сохранении стандартных механических размеров формата 2,5".

Одним из главных преимуществ серии 4TS2-P является использование серверного контроллера с уровнем неисправных ошибок ниже в 10 раз, чем у клиентских устройств, и продвинутой функцией Over-Pro-vision, улучшающей производительность и выносливость SSD.

Более высокая надёжность серии выражается в номинальном сроке эксплуатации накопителя, выраженная в значении 2,7×DWPD, для той же ёмкости, но на стандартных чипах это значение 1,2×DWPD (цифра приведена для ёмкости 3,2 Тбайт). Серия представлена на двух вариантах 112-слойных чипов памяти (стандартных и enterprise) с разным ресурсом выработки: 3000 и 7000 циклов записи/стирания.

Промышленный уровень изделий серии 4TS2-P подтверждается следующими характеристиками:

- ёмкость от 400 Гбайт до 6,4 Тбайт;
- тип памяти 3D TLC (enterprise);
- скорость чтения/записи 7150/6100 Мбайт/с;
- встроенный буфер ОЗУ для увеличения производительности;
- расширенный диапазон рабочей температуры °C –40...+85°C;
- встроенный термодатчик, предотвращающий отказ работы системы;
- сквозная система защиты данных;
- обеспечение температурного режима устройства;
- интеллектуальная система коррекции ошибок;
- поддержка технологий ATA Security/iSMART. ●



Mini-ITX на базе процессоров Alder Lake-N



Компания Aaeon представляет новую промышленную материнскую плату MIX-ALND1 формата Mini-ITX, выполненную на базе мобильных процессоров Intel Atom® серии x7000E. Семейство Alder Lake-N было выпущено в массовое производство в первом квартале 2023 года. Эти процессоры оснащены теми же энергоэффективными ядрами E-Core (от Efficiency – эффективность) на архитектуре Gracemont и встроенной графикой Intel® Xe, что и процессоры Intel® Core™ 12 поколения. Использование одной и той же архитектуры упрощает перенос приложений в решения разной производительности и мощности на базе процессоров Intel®.

В семействе Alder Lake-N реализован интегрированный ускоритель нейронных сетей Intel GNA 3.0 (Intel Gaussian & Neural Accelerator), предназначенный для запуска звуковых нейронных сетей с низким уровнем энергопотребления, наряду с интенсивной нагрузкой центрального процессора. А также из важных обновлений – реализована поддержка оперативной памяти типа DDR5 с пропускной способностью 4800 МГц/с и удвоенным объемом по сравнению с предыдущим поколением DDR4 – 32 Гбайт на сокет.

Плата имеет гибкие возможности расширения функционала благодаря наличию слотов расширения: 1× M.2 3042/3052 (B) со слотом для SIM-карты, 1× M.2 2230 (E), а также большому количеству портов ввода/вывода: 2× USB 3.2, 6× USB 2.0, 2× Gigabit Ethernet, 4× RS-232, 2× RS-232/422/485 и аудио. Новинка поддерживает подключение трёх независимых дисплеев через видеовыходы HDMI, DP/eDP, LVDS и воспроизведение видео с разрешением Full HD.

Для организации хранения данных на плате выведено: 1× SATA III, 1× M.2 2280 (M).

MIX-ALND1 поддерживает операционную систему Windows® 11 64-бит и предыдущее поколение – Windows® 10 64-бит.

На этапе разработки новой системы или расширения существующей стоит предусмотреть возможность применения ускорителей

алгоритмов ИИ даже в достаточно простых устройствах. Выбирая для использования в своих проектах решение от компании AAEON на базе мобильных процессоров Intel Atom® серии x7000E, вы получите надёжное оборудование, ориентированное на промышленное применение в современных системах. ●



Промышленные программируемые силовые модули серии EA-10000 от EA Elektro-Automatik



Компания EA Elektro-Automatik представляет совершенно новую промышленную серию программируемых источников питания постоянного тока EA-PU 10000, электронных нагрузок с рекуперацией EA-PUL 10000 и двунаправленных программируемых источников питания EA-PUB 10000. Данные приборы имеют максимальную выходную мощность 30 или 60 кВт и представлены в корпусах высотой 4U и 6U соответственно для монтажа в 19" стойку. В отличие от традиционной серии EA-9000 и EA-10000, данные модели не имеют дисплея и органов управления на передней панели – всё управление и мониторинг осуществляется исключительно по цифровым интерфейсам. По умолчанию доступны встроенные USB 2.0, LAN, а также изолированный аналоговый по току/напряжению. Есть место для съёмной платы интерфейса, куда опционально можно установить на выбор: RS-232, Profibus, CAN/CANOpen, DeviceNet, Modbus, Ethernet, Profinet и EtherCAT. Это позволяет интегрировать модули EA практически в любую систему автоматизированных испытаний. Диапазоны доступных регулируемых выходных напряжений: от 0...60 В до 0...2000 В, токов: от 0...40 А до 0...1000 А. Приборы можно включать в параллель до 64 блоков и получать максимальную выходную мощность до 3,84 МВт! Про-

граммируемые источники питания EA-PU 10000 имеют автодиапазонный режим работы, а электронные нагрузки EA-PUL 10000 могут отдавать избыточную энергию обратно в сеть предприятия (эти особенности относятся и к двунаправленным источникам питания EA-PUB 10000). Основные применения для таких модулей – это испытания аккумуляторов и топливных элементов, моделирование систем солнечной энергетики, полная разрядка батарей перед их утилизацией или переработкой; а также: питание электролизных установок, симуляция бортового питания в авионике и различные автоматизированные испытательные комплексы в АСУ ТП. ●



Новые возможности MasterSCADA 4D в релизе 1.3.3

Российский разработчик «МПС софт» выпустил новый релиз своего флагманского программного продукта для автоматизации и диспетчеризации MasterSCADA 4D. Версия разработки нового релиза и среда исполнения в демо-версии (1 час непрерывной работы) доступны на сайте производителя и техническом портале дистрибутора – компании ПРОСОФТ. В первую очередь новый релиз порадует пользователей, ожидающих обновлений по визуализации трендов и контролов. Для работающих с режимом исполнения в ОС Linux в MasterSCADA 4D 1.3.3 в свойствах безопасности у настройки «Тип сервера Active Directory» появится возможность выбрать тип авторизации LDAP. Также для разработчиков будет полезна функция назначения приоритета подключения удалённых клиентов к серверной лицензии.

Полный перечень изменений доступен в файле на сайте производителя или на техническом портале ПРОСОФТ – в файле «MasterSCADA4D_WhatsNew_1.3.3». ●





Импортозамещение в системах мониторинга ЦОД

Сергей Виноградов

Статья рассказывает о системе мониторинга и управления системами центров обработки данных (ЦОД): электроснабжением, вентиляцией, кондиционированием, системами бесперебойного питания, пожаротушения и т.д. Основной акцент сделан на созданном импортозамещённом продукте – DATCHECK от компании ДАТАРК, который разрабатывался начиная с 2015 г.

С каждым годом цифровизация всё сильнее проникает в нашу жизнь, всё больше компаний обращают своё внимание на создание IT-инфраструктуры. Так, согласно АБД (Ассоциации больших данных), объём рынка больших данных в России к 2024 году вырастет в 10 раз и составит около 300 млрд руб. Закономерным следствием этих процессов становится рост центров обработки данных и количества стоек, счёт которых уже идёт на десятки тысяч.

Центр обработки данных (ЦОД) представляет собой сложную систему инженерной инфраструктуры с серьёзными требованиями к надёжности, отказоустойчивости и энергоэффективности. Любая аварийная или внештатная ситуация, на которую вовремя и грамотно не отреагировали, приводит к огромным финансовым потерям компании. Это, в свою очередь, влечёт за собой репутационные риски, отток клиентов, нагрузку на PR и IT отделы, увольнение сотрудников.

Чтобы этого избежать и обеспечить ЦОДу бесперебойную работу, необходим его непрерывный мониторинг и управление всеми его системами: электроснабжением, вентиляцией, кондиционированием, системами бесперебойного питания, пожаротушением, охранной сигнализацией. Здесь и встает вопрос о необходимости комплексного подхода к мониторингу ЦОД.

Однако в текущих реалиях обеспечить растущие потребности в обработке и хранении информации становится всё сложнее в связи с ограничением доступа к современным технологиям

ушедших с российского рынка иностранных производителей.

В подобной ситуации у заказчиков и системных интеграторов остаются три выхода:

- 1) параллельный импорт;
- 2) переход на аналоги из Китая или Турции;
- 3) использование локализованных или полностью российских продуктов.

Каждый из сценариев имеет как свои плюсы, так и минусы, но в случае систем мониторинга ЦОД на первый план выходят вопросы лицензирования ПО, которые сложнее решать при зарубежном импорте. Поэтому для большинства компаний основным остаётся вариант применения локальных продуктов – в России уже существуют платформы, на которые удачно ложится опыт отечественных специалистов по автоматизации. Плюсом является и локализация разработки и производства компонентов автоматизирующей системы.

Все эти факторы привели к созданию полностью импортозамещённого продукта – автоматизированной системы мониторинга и управления ЦОД. Причём он появился не в стенах крупного интегратора или разработчика SCADA-систем, а в компании-производителе модульных центров обработки данных (МЦОД) – компании ДАТАРК.

ДАТАРК известна как производственная компания-эксперт в области создания решений модульного типа для информационных технологий, энергетики и связи. 15-летний опыт команды в реализации проектов (их насчитывается уже более 70) позволил изучить по-

требности заказчиков, сценарии эксплуатации, возможности по интеграции применяемого оборудования.

Начиная с 2015 года для МЦОД ДАТАРК разрабатывал собственную автоматизированную систему мониторинга и управления инженерной инфраструктурой (АСМУ ИИ), сначала на платформе ICONICS Genesis64, затем Aveva, пока в 2019 году не остановились на MasterSCADA от «МПС Софт». Также в сторону импортозамещения менялся состав вендоров, чьи компоненты составляют полевой и средний уровень системы. От контроллеров Wago и Siemens перешли к российским продуктам, типа Овен или Segnetics, от датчиков Vutlan к стандартизированным Pt1000.

Все эти изменения укладывались в концепцию продукта, как её видели разработчики ДАТАРК.

- Применение отечественного импортонезависимого ПО и оборудования (минимум 95% номенклатуры).
- Расширенная функциональность по сравнению с традиционными системами мониторинга.
- Доступность для любого заказчика на территории РФ в условиях отсутствия традиционных систем мониторинга.
- Использование специальных решений для достижения высокого уровня защищённости.
- Максимально открытый подход к созданию ПО и применение открытых протоколов связи.

В итоге получилось создать систему, способную решать следующие задачи.

- Возможность круглосуточного и круглогодичного мониторинга ЦОД.
- Контроль и расчёт PUE (эффективность работы инженерных систем ЦОД).
- Отчётность, в том числе с отправкой в РСО.
- Оптимизация задач персонала.
- Уменьшение времени простоя.
- Оперативное и заблаговременное уведомление об аварийных ситуациях.
- Централизация мониторинга и управления.
- Хранение эксплуатационной документации.

Таким образом, к моменту ухода с отечественного рынка международных производителей SCADA-систем у ДАТАРК уже был в руках крайне востребованный продукт, получивший название DATCHECK.

Но обо всём по порядку.

Где используется

DATCHECK может поставляться и как самостоятельное решение для любого центра обработки данных, и как часть комплекса модульных ЦОД (рис. 1). При этом сроки реализации каждого проекта – не более двух месяцев.

Как реализуется обмен данными

Первичная информация со всех инженерных систем ЦОД собирается контроллерами с датчиков. SCADA аккумулирует данные и затем выводит на экраны своего интерфейса.

АСМУ DATCHECK в своём решении использует исключительно открытые стандартные протоколы связи для предотвращения любой возможности «вендорлока» (зависимости от одного поставщика). Кроме этого, разработчики ДАТАРК при внедрении могут написать индивидуальные драйвера под специфичное оборудование любой компании.



Рис. 1. Управление ЦОД

Какие системы интегрируются в DATCHECK

DATCHECK позволяет осуществлять мониторинг и управление всеми критическими системами ЦОД:

- электроснабжение (включая автоматику дизель-генераторной установки) и распределение питания (в том числе в стойках);
- бесперебойное питание;
- освещение;
- кондиционирование, вентиляция и отопление;
- автоматическое пожаротушение;
- СКУД и охранная сигнализация.

В разработке находится интеграция системы видеонаблюдения и мониторинг IT-оборудования в стойках. Предварительно планируется добавление функций в 2024 году.

Как обеспечивается безопасность

DATCHECK позволяет гибко настроить политику информационной безопасности на объекте и быть уверенным в защищённости всех данных и процессов. Для этого в системе автоматизации предусмотрены:

- ролевая модель разграничения доступа;
- механизм контроля целостности файлов, библиотек, скриптов и других объектов;
- защищённые протоколы взаимодействия между узлами;
- регистрация и уведомление о любых событиях информационной безопасности (например, успешные и неуспешные попытки аутентификации).

Насколько удобен интерфейс

При разработке DATCHECK особое внимание было уделено эргономичности интерфейса взаимодействия с пользователями. Он представляет собой комплекс экранных форм, отобра-

жающих состояние инженерных систем ЦОД.

Чтобы снизить утомляемость оператора и облегчить отслеживание параметров работы ЦОД, использовали концепцию «чистого человеко-машинного интерфейса», то есть необходимый минимум цветов и интуитивно-понятную логику взаимодействия пользователя и системы. Также предусмотрели корректное отображение во всех современных браузерах.

Для информирования используются 3 основных цвета: зелёный, жёлтый и красный. Каждый из них символизирует критичность события.

- Зелёный – «Система в порядке»
- Жёлтый – «Обратите внимание!»
- Красный – «Требуется вмешательство!»

В случае, если параметры не требуют привлечения внимания, они окрашены в нейтральный серый цвет.

Главная информационная панель (рис. 2) открывается по умолчанию и отображает в краткой форме самую важную для эксплуатации информацию. Навигация по системам осуществляется с помощью верхнего меню.

Все элементы интерфейса кликабельны – при нажатии открывается окно с детальной информацией по нужной инженерной системе.

Предусмотрены ли информирование и отчётность

DATCHECK имеет возможность визуализации текущих и архивных данных в режиме реального времени в трендах, таблицах и отчётах.

Отчёты можно сохранять в различных форматах: pdf, xls, xlsx, doc, HTML, HTML5 – как в ручном режиме, так и автоматически по расписанию.

Для пользователей будет особенно полезна и интересна возможность хранения в системе DATCHECK полного



Рис. 2. Главная информационная панель

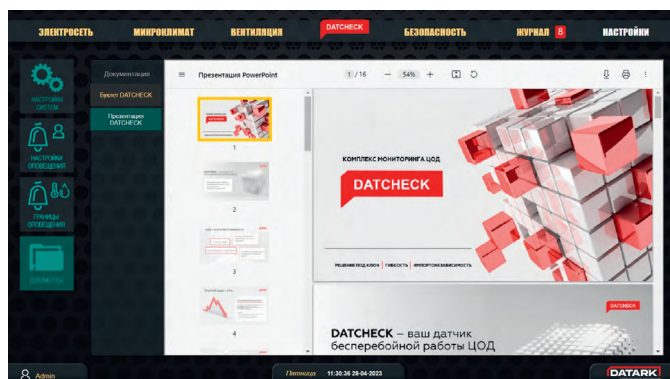


Рис. 3. Система хранения документации

актуального комплекта эксплуатационной документации (например, при проведении ремонтов и замен). Любая схема, кабельный журнал или инструкция будут в несколько кликов доступны ответственному специалисту (рис. 3).

Как устроены оповещения

Как и в любой системе мониторинга, без оповещений функциональность DATASHECK была бы неполной. Разработчиками предусмотрена возможность подключения SCADA-системы к сервисам SMS-рассылки, модемам,



Рис. 4. Настройки и параметры оповещений

Telegram-ботам, сервисам корпоративной почты. При необходимости имеется возможность разработать API для нестандартных средств информирования.

Все системные сообщения делятся на стандартные и пользовательские. Стандартные – встроенные сообщения от переменных и функциональных блоков.

В DATASHECK гибко настраиваются границы и параметры таких оповещений – это можно увидеть на рис. 4.

Пользовательские – сообщения, формируемые по любым событиям, которые определяет пользователь.

Оповещения о событиях могут быть выделены цветом, шрифтом, звуковым сигналом, отсортированы и отфильтрованы по приоритету, категории или времени возникновения и сохранены в журнале сообщений.

Есть ли клиентский сервис

С разработкой и внедрением на объекте жизненный цикл DATASHECK только начинается. ДАТАРК обеспечивает техническую поддержку и сервис 24/7. Обслуживание может осуществляться удалённо либо с выездами специалистов. Предусмотрены как стандартные



Первый в мире модуль оперативной памяти DDR5 VLP UDIMM

Арасег, ведущий мировой поставщик твердотельных накопителей и оперативной памяти, с гордостью объявляет о выпуске первого в мире промышленного модуля DDR5 VLP UDIMM. Он сочетает в себе низкопрофильный размер, большую ёмкость, низкое энергопотребление и высокую производительность. Этот инновационный продукт предназначен для серверов с ограниченным пространством, а также сетевых, телекоммуникационных и встраиваемых решений.

Промышленные модули DDR5 VLP UDIMM от Арасег доступны в версиях на 16 Гб и 32 Гб, а также существуют модули DDR5 VLP ECC UDIMM. Оба модуля поддерживают скорость передачи до 5600 млн транзакций в секунду и обладают высокой пропускной способностью, что обеспечивает отличные вычислительные способности. Они имеют очень низкий профиль, высота составляет всего 18,75 мм. Такие ОЗУ предназначены не только для экономии ценного пространства, но и для улучшения охлаждающего эффекта системы и экономии энергии. В то же

время дизайн значительно повышает гибкость создания системы и эффективно уменьшает пространство, занимаемое системой, и потребляемую ею мощность.

В дополнение к продуктам, упомянутым выше, ожидается, что во второй половине этого года будет запущено новое поколение низкопрофильной регистровой памяти – DDR5 VLP RDIMM. Огромные наборы данных, используемые в современных решениях, таких как искусственный интеллект или генерация текста и изображений, тре-

буют сведения ошибок данных к минимуму. Чтобы соответствовать жёстким стандартам на таких рынках, как периферийные вычисления, центры обработки данных и искусственный интеллект, Арасег предлагает самую полную в отрасли линейку промышленных модулей памяти VLP, предоставляя клиентам более эффективные и надёжные решения, способствуя при этом непрерывному развитию отрасли. ●



программы технического обслуживания, так и индивидуальные, в зависимости от сложности и удалённости объекта.

Автоматизированная система мониторинга и управления является сегодня обязательным условием надёжной и бесперебойной работы всей инженерной инфраструктуры ЦОД. Уход с российского рынка зарубежных вендоров стал спусковым крючком для развития не менее качественных и профессиональных отечественных решений. И система DATCHECK от разработчиков компании ДАТАРК – тому подтверждение.

Все подходы к разработке, внедрению и обслуживанию системы мониторинга, которые демонстрирует ДАТАРК, проверены временем и подтверждаются опытом клиентов и репутацией компании на рынке модульных ЦОД.

Мнение экспертов по SCADA

Веселуха Галина, заместитель генерального директора по инжинирингу ООО «МПС Софт»: «Наше инжинирин-

говое подразделение, изучая потребности клиентов для развития продукта MasterSCADA, разработало и внедрило несколько систем мониторинга для корпоративных ЦОД разного масштаба, как на версии MasterSCADA 3.x, так и на версии MasterSCADA 4D. Решение ДАТАРК очень хорошо смотрится, соответствует современным требованиям к интерфейсам оператора и, с нашей точки зрения, отражает запросы потенциальных потребителей этого сегмента.

Мне кажется, это одно из лучших решений как минимум в своей интерфейсной части. При этом функционал вполне покрывает все потребности модульного ЦОД, и планы по расширению функционала в сторону мониторинга IT-инфраструктуры мы, несомненно, поддержим, в том числе с использованием новых российских интеллектуальных панелей и драйверов к ним, встроенных в MasterSCADA 4D».

Киселёва Ольга, бренд-менеджер ООО «ПРОСОФТ»: «Компания ПРОСОФТ является дистрибутором и центром технической поддержки по SCADA-системам на российском рынке уже свыше

20 лет. С продуктом MasterSCADA 4D мы работаем уже более 6 лет и можем рекомендовать использование этого продукта, как полностью российской современной платформы, для построения систем автоматизации и диспетчеризации.

Специалисты ДАТАРК, разработавшие решение на базе MasterSCADA 4D, прошли обучение и, с нашей точки зрения, имеют достаточный опыт и компетенции для проработки проектов со SCADA-системами практически любого масштаба.

Система выполнена на профессиональном уровне с грамотно разработанным интерфейсом. Чтобы потенциальные заказчики могли сами убедиться в этом, мы предоставляем доступ к демопроекту, разработанному ДАТАРК.

Приглашаем подробнее ознакомиться с DATCHECK с помощью демонстрационной модели, опубликованной на сайте разработчика: <https://datcheck.uscc.ru/?488199>. ●

Автор – сотрудник компании ДАТАРК

ADVANTIX
Intellect
MasterSCADA

Преимущества:

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



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

От разработчиков отечественных средств автоматизации – Advantix, Fastwel и МПС Софт



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Рисунки



Мультимедийные технологии – ключ к преобразованию музеев в России

Нина Процорова

В статье поднимается проблема устаревшей структуры музейно-выставочного комплекса. Рассматриваются некоторые аспекты национальной программы «Культура» и возможное применение мультимедийных технологий в музеях будущего. Представлены основные виды мультимедиа и удачные проекты применения проигрывателей в музеях России. Приведен обзор промышленных медиаплееров от компании iBase – одного из лидеров в сфере Digital Signature.

Согласно данным Госкаталога Музейного фонда РФ, в России две с половиной тысячи музеев, из которых половина являются муниципальными, в том числе краеведческие. Ранее правительство РФ занялось разработкой национальных туристических маршрутов для «импортозамещения» зарубежных путешествий, однако большинство муниципальных музеев устарело и не привлекает посетителей. Таким образом, встала проблема обновления экспозиций и структуры музейно-выставочного комплекса.

Так как все краеведческие музеи «на одно лицо» и имеют советский шаб-

лонный тип и экспонаты (рис. 1), то для продвижения в современных условиях необходимо сосредоточиться на местных феноменах, таких как выдающиеся личности, уникальные природные явления и местные промыслы. Для улучшения работы музеев в регионах нужно создавать учебные центры и проводить курсы переподготовки для работников этой культурной отрасли. Главным условием успешной реформы будет поддержка местных властей, которые должны сделать процветание музеев и туризма одним из KPI своей работы. Новый музейный стандарт потребует расширения площадей, ком-

пьютеризации, современного дизайна экспозиций, активного маркетинга и образовательных программ [4].

Федеральный бюджет национально-го проекта «Культура» выделяет более 4 миллиардов рублей на реконструкцию и капитальный ремонт более 440 муниципальных музеев России в период с 2022 по 2024 годы. Эта инициатива была озвучена Президентом РФ в Послании Федеральному Собранию в 2021 году. Новые музеи будут оснащены специальным оборудованием, доступом к высокоскоростному Интернету, внутренней навигацией, современной входной группой и предоставлением аудиогидов. Уже сейчас ведутся работы по реконструкции оранжерейного комплекса в «Царицыно», а в поселке Коммунарка строят большое фондохранилище для федеральных и московских музеев с лекционными и конференц-залами, кафе и кинотеатром [1, 2, 3].

Музеи будущего

В музеях и выставочных залах технологии будут играть ключевую роль, обеспечивая новый уровень взаимодействия между посетителями и экспонатами. Мультимедийные системы предоставят посетителям доступ к обширной базе информации, включая текстовую, звуковую и видеoinформацию, а также позволят проследить



Рис. 1. Музеи сегодня



Рис. 2. Музеи в будущем

связь объектов с другими областями экспозиции, интерактивные возможности позволят изучать детали объектов и принимать участие в викторинах и играх. Для усиления впечатлений от посещения музея будет применяться система с элементами компьютерных игр и виртуальной реальности. Выдача посетителям индивидуальных устройств идентификации позволит улучшить взаимодействие с экспонатами и получить обратную связь. В целом, мультимедийные технологии значительно расширят возможности музейной деятельности, включая хранение информации, обучение, исследования и документооборот, и позволят сделать посещение музея более интересным и запоминающимся. Использование мультимедиа может помочь создать электронный каталог выставки с актуальной информацией, содержащий полное описание и изображения каждого экспоната, а поисковая система облегчит навигацию. Такой электронный каталог позволит быстро находить объекты выставки с учётом интересов посетителей и преследуемых целей. Представим себе, что объекты могут быть в трёхмерном виртуальном пространстве (рис. 2), управляемом посетителем с помощью цифровых органов управления. Это также даст возможность увидеть объекты на реставрации или закрытые разделы выставки. Такие технологии идеально подойдут для популяризации музеев и выставок за их стенами. Электронные материалы могут быть легко распространены через Интернет, использованы в обучающих программах или показаны в выездных экспозициях, чтобы быть представленными в разных уголках мира. Выставочно-музейные системы будут простыми и понятными, не требуя от посетителей специальных знаний и навыков [5].

Всё это поможет посетителям исследовать выставку в своём темпе и в любое время, делая посещение более приятным и эффективным для всех возрастных групп. Использование мультимедиа позволит сделать экспозицию более доступной и интерактивной, что привлечёт внимание молодежи, привыкшей к обилию информации и желающей новых впечатлений. Это также поможет пробудить интерес к науке, искусству и истории, делая музеи более доступными для всех. Часть из того, что описано выше, внедряется уже сегодня. Предлагаю рассмотреть основные виды применяемого в музеях оборудования.

Виды мультимедийного оборудования для музейно-выставочного комплекса

Среди самых распространённых видов оборудования для музеев – первыми будут аудиогиды и аудиосистемы, позволяющие посетителям получать персональную информацию о достопримечательностях, не мешая при этом другим гостям (рис. 3). Также используются



Рис. 3. Аудиогиды

мобильные приложения, устанавливаемые на смартфоны посетителей.

Использование подсветки и звуковых эффектов позволяет создавать эмоциональный фон, узконаправленные звуковые колонки помогают сосредоточить внимание на конкретных объектах, а зонирование помещения помогает структурировать экспозицию (рис. 4). Правильно подобранное мультимедиа привлекает всё больше посетителей в музеи, ведь теперь они могут не только наслаждаться искусством, но и погружаться в события ушедших веков, используя современные технологии [6].

В некоторых музеях также активно используются автоматизированные информационные системы (АИС). Такая система создана для упрощения труда музейных специалистов и реализует основные функции музея: это и создание базы данных, и учёт музейных предметов, и документооборот, и поиск информации. На российском рынке существуют типовые проектные решения для музейных АИС, которые можно адаптировать под конкретные задачи: АИС-Музей, КАМИС и НИКА-Музей [7].



Рис. 4. Зонирование помещения

Проекторы и экраны позволяют не только смотреть на статические экспонаты, но и просматривать видео, презентации и ролики на представляемую тематику. Интерактивные столы и киоски позволяют подавать дополнительную информацию, проводить виртуальные эксперименты и даже игры.

Далее рассмотрим несколько уже воплощённых в жизнь удачных проектов с использованием мультимедиа в музеях России.

Удачные современные проекты музеев

Открытие первого в России научно-технологического музея криптографии (рис. 5) состоялось в конце 2021 года в Москве. Расположенный в здании, где советские учёные занимались разработкой аппаратуры для шифрования телефонной связи, музей представляет коллекцию шифровальной техники, средств передачи информации и архивных документов. Главная задача проекта заключалась в создании мультимедийного комплекса, а также разработке аудиовизуального контента и интерактивных приложений, с которой прекрасно справилась команда из бюро музейного проектирования «Питч», используя в том числе медиаплееры от тайваньского производителя iBase, которые более подробно мы рассмотрим ниже. В музее представлено более 130 интерактивных инсталляций, а также несколько десятков обучающих игровых экспонатов и мультимедийного контента. Экспозиция рассказывает о прошлом, настоящем и будущем криптографии, а также о коммуникации между людьми. Создание контента и приложений осуществлялось совместно со специалистами музея и научно-производственной компанией «Крипто-нит». Интерактивные инсталляции составляют значительную часть экспози-

ции зала, посвящённого современности. Например, инсталляция, рассказывающая о технологии блокчейн, позволит сделать собственное фото с AR-маской и создать из него NFT-токен. В комнате со стилизованными аркадными игровыми автоматами посетители узнают, как подобрать пароль, который сложно взломать, а также смогут при помощи VR-технологий погрузиться в мир будущего.

Также команда «Питч» работала над мультимедийной экспозицией для главного железнодорожного музея России, который был открыт в Санкт-Петербурге (рис. 6). В рамках проекта они разработали комплексное мультимедийное решение, включающее проекционное, серверное и коммутационное оборудование, в общей сложности включающее 48 видеопроекторов, 61 ЖК-дисплей и 32 медиасервера, и создали уникальные и сложные высокотехнологичные инсталляции, а также разработали сложный аудиовизуальный контент. Также была осуществлена автоматизация мультимедийного комплекса и его интеграция в единую систему управления [8].

Промышленные медиаплееры – какие бывают?

Медиаплееры от тайваньского производителя встраиваемых систем iBase были выбраны инсталляторами «Питч» не случайно, ведь рынок промышленных медиаплееров не такой разнообразный, а iBase является лидером среди производителей такого типа оборудования. В музеях по проектам «Питч» были установлены в общей сложности около 80 медиаплееров серии SI, которые доказали свою надёжность и удобство в использовании.

На сегодняшний день iBase может предложить промышленные медиаплееры различного уровня (табл. 1): от

начального до высокопроизводительных моделей. Промышленные проигрыватели iBase имеют безвентиляторную систему охлаждения и обеспечивают надёжную работу 24/7. Они полностью совместимы с международными ПО для цифровых вывесок, такими, например, как SCALA, Omnivex, DISE и PDC. Поддерживаемые ОС: Windows и Linux. Все медиаплееры включают в себя различные функции энергосбережения, в том числе технологию iSMART, которая позволяет включать и выключать питание по расписанию с возможностью возобновления питания, а также утилиту Observer, которая удалённо контролирует напряжение и температуру системы, чтобы минимизировать потребление энергии.

Медиаплееры начального уровня представлены тремя моделями: SI-111, SI-12, SI-22. Проигрыватель SI-, пожалуй, самое лёгкое и портативное решение размером с ладонь, имеет всего один видеовыход HDMI, но при этом поддерживает разрешение 4K и готов работать при -20°C . Медиаплеер построен на двухъядерном процессоре Intel Atom/Celeron и поддерживает до 32 Гбайт ОЗУ. SI-12 также построен на Intel Atom/Celeron, как и SI-111, только четырёхъядерном. Отличается, в первую очередь, возможностью работы при -30°C и наличием двух видеовыходов HDMI. А в основе медиаплеера SI-22 лежит четырёхъядерный процессор AMD G-Series с графикой Radeon. Благодаря сверхтонкому исполнению такие проигрыватели можно разместить непосредственно за настенным дисплеем.

Проигрыватели среднего уровня имеют по 2–4 HDMI выхода и являются самыми популярными решениями. Один HDMI и один Display Port имеет модель SI-642, которая построена на процессоре Intel Core 8-го поколения и имеет встроенную графику Intel UHD,



Рис. 5. Музей криптографии



Рис. 6. Музей железных дорог

Таблица 1. Характеристики медиаплееров iBase

Характеристика	Модель														
	SI-111-N	SI-12	SI-22	SI-642	SI-613	SI-623-N	SI-323-N	SI-654-N	SI-334	SI-324-N	SI-614	SI-626	SI-606	SI-60E-6H	SP-63-ER
Количество подключаемых дисплеев	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	6	6	12	16
Процессор	Intel Atom/Celeron (2 ядра)	Intel Atom/ Celeron (4 ядра)	AMD GX-415GA (4 ядра)	8th Gen Intel® Core™	7th/6th Gen Intel®		AMD Ryzen™ Embedded R1000/2000 (4 ядра)	11th Gen Intel® Core™ /Celeron	AMD Ryzen™ Embedded V2000	AMD Ryzen™ Embedded R1000/2000 (4 ядра)	7th Gen Intel® Core™	7th/6th Gen Intel®	4th Generation Intel® Core™ 17/15/13		8th Gen Intel® Core™ 17/15/13
ОЗУ	2× DDR4-3200 до 32Гб	2× DDR3L-1333 до 8Гб	1× DDR3-1600 до 8Гб	2× DDR4 до 32Гб		2× DDR4-2133 до 32Гб	2× DDR4-2400 до 32Гб	2× DDR4-3200 до 64Гб		2× DDR4-2400 до 32Гб	2× DDR4-2133 до 32Гб		4× 8G DDR3-1600 до 32Гб		2× DDR4-2666/2400 до 64Гб
Порты	M.2 E-Key (2230) for Wi-Fi, Bluetooth, HDMI 2.0b, 3× USB 3.1, RJ45 (LAN), RJ45 for RS-232, SIM card slot	Mini PCI-E, SIM card slot, 2× HDMI 1.4a, USB 3.0, 2× USB 2.0, RJ45 (LAN), RJ45 for RS232	Mini PCI-E, SIM card slot, 2× HDMI 1.4a, 2× USB 3.0, USB 2.0, RJ45 (LAN), RJ45 for RS232	B-Key (3042), E-Key (2230), HDMI 2.0, DP, 4× USB 3.1, 2× RJ45 (LAN), RJ45 for RS-232	Mini PCI-E, SIM card slot, 3× HDMI 2.0 EDID, 2× USB 3.0, 2× USB 2.0, RJ45 (LAN), RJ45 for RS-232	M.2 B-Key (3042), M.2 M-Key (2280), Mini PCI-E, SIM card slot, HDMI 2.0, 2× HDMI 1.4 EDID, 2× USB 3.0, 2× USB 2.0, RJ45 (LAN), RJ45 for RS-232	Mini PCI-E, M.2 E-Key (2230), SIM card slot, 3× HDMI 2.0, EDID, 2× USB 3.0, USB 2.0, 2× RJ45 (LAN), RJ45 for RS-232	M.2 E-Key (2230), M.2 B-Key (3042), SIM card slot, 4× HDMI 2.0, USB 2.0, 3× USB 3.1, 2× RJ45 (LAN), RJ45 for RS-232	M.2 E-Key (2230), M.2 B-Key (3042), SIM card slot, 4× HDMI 2.0 EDID, 3× USB 3.1, 2× RJ45 (LAN), RJ45 for RS-232	Mini PCIe, M.2 E-Key (2230), SIM card slot, 4× HDMI 2.0, EDID, 2× USB 3.0, 2× RJ45 (LAN), RJ45 for RS-232	Mini PCI-E, M.2 B-Key (3042), 2× 2.5" for SATA, SIM card slot, HDMI 1.4, 4× DisplayPort, 4× USB 3.0, RJ45 (LAN), RJ45 for RS-232	Mini PCI-E, M.2 E-Key (2230), M.2 M-Key (2280), SIM card slot, 6× HDMI 1.4, 4× USB 3.0, 2× RJ45 (LAN), 2× RJ45 for RS-232	2× Mini PCI-E for mSATA, Wi-Fi/BT/4G LTE, 6× DP 1.2, DVI-I, 4× USB 3.0, 2× RJ45 (LAN) RS-232	2× Mini PCI-E for mSATA, Wi-Fi/BT/4G LTE, 12× HDMI, 1.3 EDID, DVI-I, 4× USB 3.0, 2× RJ45 (LAN), RS-232	Mini PCI-E, M.2 M-Key (2280), M.2 E-Key (2230), 16× HDMI 1.3 EDID, 4× USB 3.1, USB 3.0, 2× RJ45 (LAN), RS-232
Память	1× M.2 M-Key (2280)	1× mSATA	1× mSATA	1× M.2 E-key (2280)	1× 2.5" SATA HDD/SSD			1× M.2 M-Key (2280)			1× 2.5" SSD/HDD		2× SATA III 2.5" HDD (RAID 1)		
Графика	11th Gen Intel® SoC	Intel® HD Graphics	AMD Radeon™ HD8330E	Intel® UHD Graphics 620	Intel® HD Graphics 530		AMD Radeon™ HD	Gen12 integrated Graphics	AMD Vega	AMD Radeon™ HD	NVIDIA MXM		AMD Radeon™ E8860		Intel® HD Graphics P630/ MXM GTX
Рабочая температура	-20...+70°C	-30...+60°C							0...+45°C						
Поддерживаемые ОС	Win10 IoT (64-bit) Linux Ubuntu	Win10 32/64-bit IoT	Win10 64-bit IoT Linux Open/Closed Source (64-bit)	Win10 IoT (64-bit) Linux Ubuntu	Win10 (64-bit) IoT	Win10 (64-bit) IoT Linux Fedora/Ubuntu	Win10 IoT (64-bit) Linux Ubuntu	Win10/11 IoT (64-bit) Linux Ubuntu			Win10 IoT (64-bit) Linux Ubuntu			Win10(64-bit) IoT	

а также поддерживает разрешение 4K. Тремя портами HDMI обладают модели SI-323, SI-613, SI-623. Для возможности подключения четырёх дисплеев выпускаются модели SI-324, SI-334, построенные на процессоре AMD, и SI-654, SI-614 с Intel Core, отличающиеся поддержкой разрешения 8K. SI-614, помимо прочего, поставляется с графикой NVIDIA MXM GeForce GTX 10 Series.

Высокопроизводительные медиаплееры, как правило, имеют дополнительные слоты расширения под PCIe и выполнены из стали. Модели SI-60E-6H, SI-606 и SI-626 предназначены для 6 дисплеев. Если необходима трансляция на 12 экранов, то у iBase есть решение – SI-60E, которое поддерживает разрешение 8 и даже 12K, а также имеет модули беспроводной связи – Wi-Fi, Bluetooth и LTE. Максимально возможное число дисплеев, 16, доступно у модели SP-63-ER. Помимо отображения в 8K/12K и встроенной графики NVIDIA MXM, такой плеер имеет встроенную аппаратную функцию EDID, которая позволяет определять характеристики дисплея и отображать видеоконтент с разрешением, которое поддерживается всеми устройствами.

Для использования медиаплееров на улице, где температура окружающей среды может опускаться вплоть до -40°C или прогреваться до $+50^{\circ}\text{C}$ и выше, iBase предлагает решения SE-102 и SW-101. SW-101, в свою очередь, имеет порты M12 и сконструирован так, чтобы противостоять пыли и воде по стандарту IP68, что позволяет ему выдерживать погружение в воду на срок до 30 минут на глубину до 1,5 метра.

Отдельно хотелось бы упомянуть необычную модель размером с визитную карточку – SA-101. Это устройство имеет безвентиляторный алюминиевый корпус, порты USB, mini-HDMI и microSD, поддерживает процессор NXP Cortex™-A9 и работает на ОС Android.

Помимо медиаплееров, iBase производит панельные компьютеры от 7 до 27 дюймов, бизнес-киоски, безвентиляторные встраиваемые компьютеры для использования в неблагоприятных условиях или с ограниченным пространством. Такие решения используются не только в музеях, но и на производственных предприятиях, в транспортной инфраструктуре, медицине и ритейле [9].

Заключение

Подводя итог вышесказанному, хочется напомнить, что музеи играют большую роль в культурном просвещении жителей нашей страны, и национальная программа и федеральные средства выделены не только для крупных городов центрального округа, но и для всех регионов России. Поэтому в скором времени наши туристические маршруты украсят обновлённые музеи с применением современного мультимедийного оборудования, которые смогут предоставить посетителям более захватывающее и информативное путешествие по экспозициям. Конечно, внедрение информационных технологий потребует не только технической оснащённости и специализированного ПО, но также и подготовленного персонала, который сможет эффективно использовать эти технологии. Для этого будут созданы специальные курсы под-

готовки таких специалистов. На сегодняшний день, благодаря грамотной работе инсталляторов и качественно применяемому оборудованию, мы уже видим хорошие примеры того, как меняются музеи. ●

Литература

1. Национальные проекты РФ // URL: <https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/news/bole-440-munitsipalnykh-muzeev-poluchat-v-2022-2024-godakh-novoe-oborudovanie?ysclid=lfmujena7347137793>.
2. TACC // URL: <https://tass.ru/kultura/13198189?ysclid=lfmuyfj7h433796502>.
3. Официальный сайт Мэра Москвы // URL: <https://www.mos.ru/news/item/90467073?ysclid=leegi3fzte903322094>.
4. Новости искусства // URL: <https://www.theartnewspaper.ru/posts/20220518-vvws?ysclid=lfmusiu21r469777662>.
5. TIMELINE – Креативные мультимедийные технологии // URL: <https://timeline.ru/wiki/multimedia-museum-solutions.php?ysclid=lfmv455wb822146346>.
6. ITProgressor-решения в сфере Digital Signage // URL: <https://itprogressor.ru/interaktivnoe-oborudovanie-dlya-muzeev-ego-vidy-vozmozhnosti-dostoinstva/?ysclid=lfmv4xfz4o618636776>.
7. CyberLeninka // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-mesto-avtomatizirovannyh-informatsionnyh-sistem-v-muzee?ysclid=leegjpf2y323173812>.
8. Pitch // URL: <https://pitch.ru/projects?tech=2>.
9. iBase // URL: https://www.ibase.com.tw/en/solutions/category/Smart_Retail.

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

2,5-гигабитный Ethernet в формате M.2 от Innodisk

2,5GbE (2,5-гигабитный Ethernet) — это технология ультраскоростного проводного сетевого подключения, позволяющая передавать пакеты данных со скоростью 2,5 Гбит/с соответственно. Стандарт 2,5 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3bz) позволяет использовать существующую кабельную инфраструктуру Cat5e/6 длиной до 100 метров.

Производители процессорных плат из нашей номенклатуры (и не только) уже интегрировали в модели плат на новых поколениях процессоров чип Realtek 2,5GbE.

Но для обновления существующей системы с минимальными затратами есть

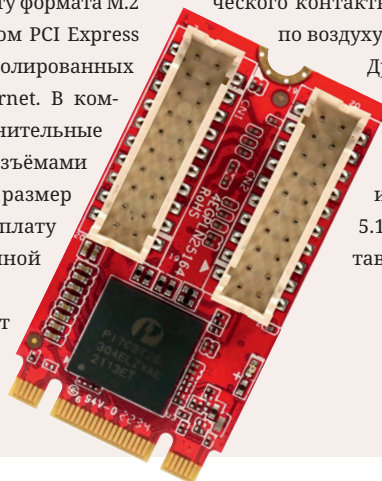
решение от Innodisk – модуль расширения EGPL-22S2.

Он представляет собой плату формата M.2 2242 со входным интерфейсом PCI Express 2.1. На плате выведено два изолированных интерфейса 2,5 Gigabit Ethernet. В комплект поставки входят соединительные кабели и дочерняя плата с разъёмами типа RJ45. EGPL-22S2 имеет размер 22×42×9,01 мм, дочернюю плату 50×28×19,37 мм и кабели длиной 25 см.

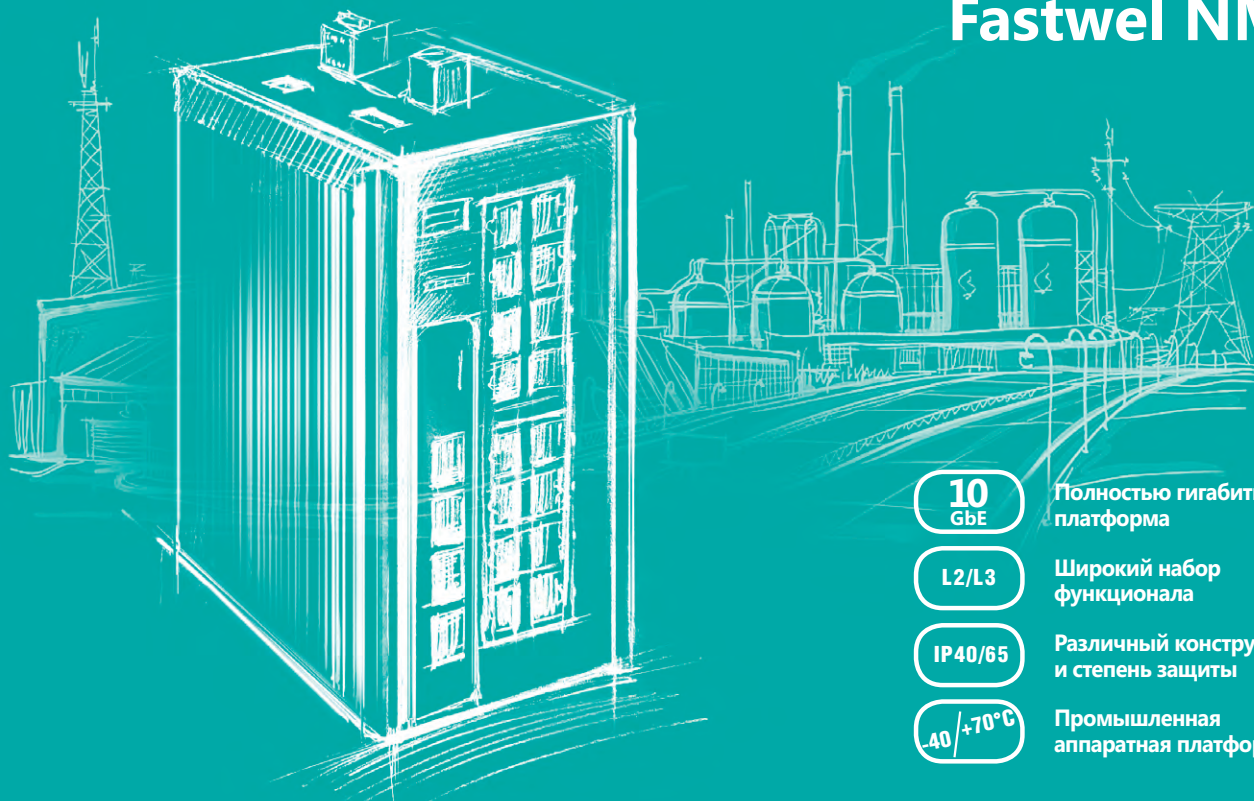
Устройство имеет защиту от перенапряжения до 2 кВ в соответствии с EN61000-4-5, защиту от пробоя изоля-

ции до 2 кВ в соответствии с IEC 60950-1:2005+A1:2009 + и защиту от электростатического контактного разряда до 8 кВ и по воздуху до 15 кВ.

Драйверы для работы с операционными системами Microsoft Windows 10 и младше и Linux с ядром версии 5.16.18 и выше предоставляются в комплекте. ●



Промышленное сетевое оборудование Fastwel NM



- 10 GbE** Полностью гигабитная платформа
- L2/L3** Широкий набор функционала
- IP 40/65** Различный конструктив и степень защиты
- 40/+70°C** Промышленная аппаратная платформа

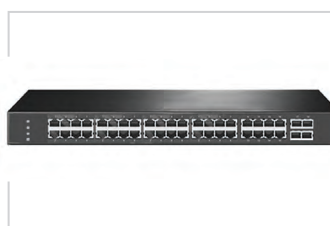
Промышленные Ethernet-коммутаторы



Основа промышленной сети

NM 800

- до 4 портов 1/10 Гбит/с SFP+
- до 16 портов 10/100/1000Base-T
- до 8 POE портов



Основа мультисервисной сети большой емкости

NM 801

- до 4 портов 1/10 Гбит/с SFP+
- до 40 портов 10/100/1000Base-T



Основа сети специального назначения

NM 802

- до 6 портов 1000Base-BX
- до 10 портов 10/100/1000Base-T



Обнаружение вторжений на основе биометрической аутентификации с ИИ и IoT

Дмитрий Швецов

В настоящее время во всём мире растёт потребность в обеспечении информационной безопасности и своевременном обнаружении вторжений в сети во время передачи данных. Для подобных мероприятий существуют методы применения искусственного интеллекта (ИИ) с поддержкой технологий Интернета вещей (IoT), входящих в архитектуру Умных городов, позволяющие принимать решения практически без вмешательства человека. В статье рассматривается новый метод для безопасной передачи данных и обнаружения злоумышленника в системе биометрической аутентификации.

Введение

Обнаружение злонамеренных действий осуществляется путём сбора биометрической базы данных Умного здания на основе IoT. Функции обработанных биометрических данных извлекаются для анализа с использованием основных компонентов ядра системы. Затем обработанные биометрические признаки классифицируются с помощью сверточной нейросети VGG 16. Затем вся сеть защищается с помощью протокола детерминированной доверительной передачи (DTTP). Производительность предложенного метода рассчитывалась с использованием нескольких показателей, таких как точность (f-оценка), полнота и среднеквадратическая ошибка. Результаты моделирования показали, что предложенный метод обеспечивает лучшие результаты обнаружения вторжений.

Биоидентификация с применением ИИ

Современные методы биометрической аутентификации пользователей должны обладать высокой точностью, универсальностью и высокой производительностью (практически в реальном времени). Биометрическая аутентификация подразделяется на две категории: физическая и поведенческая. Физическая биометрия основывается на определённых индивидуальных физических

характеристиках людей и сочетает в себе следующие методы: сканирование лица, рисунка вен ладоней, голоса, радужной оболочки глаза и отпечатков пальцев. Поведенческая биометрия работает исходя из того, что поведение человека при выполнении определённых задач обычно достаточно отчётливо повторяется, чтобы его можно было использовать для аутентификации пользователя. В качестве примера можно привести динамику касания сенсорного экрана смартфона, нажатия клавиш клавиатуры и динамику движения и кликов мыши. Если сравнивать поведенческую биометрию с физической биометрией для аутентификации, поведенческая биометрия привлекла больше внимания из-за её более широкой применимости, меньшей навязчивости и отсутствия внешних датчиков. Кроме того, было продемонстрировано, что динамика мыши является непрерывным, портативным и ненавязчивым решением для аутентификации пользователя. Кроме того, методы машинного обучения (ML) и глубокого обучения (DL) могут извлечь выгоду из огромных объёмов данных динамики движения мыши, доступных в доменном пространстве. Когда методы ML и DL объединяются, работа с большим количеством данных показывает удивительные результаты. ML оказалось достаточно сильным, чтобы его можно было при-

менять к различным проблемным областям, и использует неявные шаблоны на больших объёмах данных, которые слишком сложны для восприятия людьми. Тем не менее этот метод всё же требует большого ручного труда для извлечения нужных признаков из большого количества данных. Найти наилучшее сочетание гиперпараметров, извлекаемых функций и методов подготовки данных для конкретной задачи очень сложно. Аутентификация с помощью ИИ может решать ряд задач в сочетании с машинным обучением и глубокими нейронными сетями. Рассмотрим текущее состояние аутентификации с применением ИИ. Аутентификация с использованием связки логина и пароля больше не является единственным методом аутентификации. ИИ успешно работает с распознаванием изображений, таких как отпечатки пальцев, рисунки вен ладоней и распознавание лиц, а также хорошо верифицирует пользователей по динамике нажатия клавиш и движения мыши.

Важным шагом в развитии биометрической идентификации является решение о том, какие данные следует комбинировать и как их комбинировать. На данный момент исследователи предложили большое количество мультибиометрических комбинаций. В мультимодальных методах биометрического распознавания, использующих два подхода

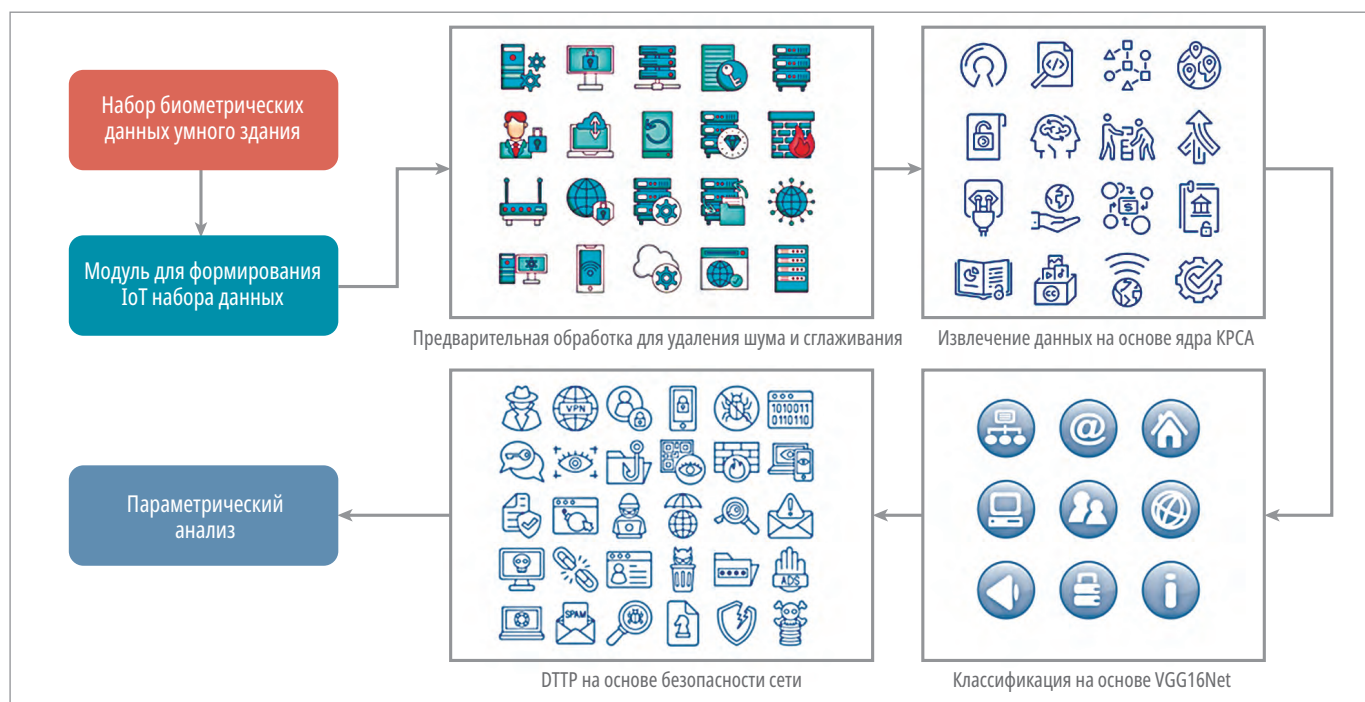


Рис. 1. Общая архитектура безопасной передачи данных

на уровне признаков: первый – оптимизация по алгоритму светлячков, а второй – сочетание теории фракталов и алгоритма светлячков, также для выполнения предварительной обработки применяется метод быстрого преобразования Фурье (FFF) и метод опорных векторов (SVM). В последние годы эта тенденция была определяющей, а методы аутентификации с помощью ИИ лидируют с точки зрения безопасности и совместимости с максимально возможным количеством реальных систем.

Рассмотрим метод безопасной передачи данных и обнаружение злоумышленников в системе биометрической аутентификации. Новый метод безопасной передачи данных при биометрической аутентификации основан на технологиях извлечения признаков с последующей их классификацией. Здесь злоумышленник обнаруживается путём сбора биометрической базы данных умного здания на основе IoT. Функции обработанных данных извлекаются с помощью анализа основных компонентов на основе ядра (KPCA). Затем обработанные признаки классифицируются с использованием свёрточной архитектуры VGG 16. Затем вся сеть защищается с помощью протокола детерминированной доверительной передачи (DTTP). Общая архитектура предлагаемого метода представлена на рис. 1.

Чтобы получить более точные и качественные данные, необходимо провести нормализацию данных для масштабирования характеристик, чтобы они со-

ответствовали заданному максимальному и минимальному значению, обычно между единицей и нулем, как показано в уравнении (1). Это является одним из подходов к предварительной обработке данных.

$$f_{\text{norm}}(x) = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}. \quad (1)$$

В уравнении (1) приведена техника преобразования значений (MMN, MMS) так, что они располагаются в диапазоне от 0 до 1. Далее использовалась свёрточная нейронная сеть VGG16, результаты работы которой достигают точности 92,7% в задачах распознавания объектов на изображении. Обучение модели проводилось на базе более чем 14 миллионов изображений, принадлежащих к 1000 классам. Безопасная передача данных основана на использовании протокола детерминированного доверия (DTTP). Данный протокол способствует пересылке пакетов для каждого узла с помощью комбинированных значений доверия (CTV).

Каждый сенсорный узел в предлагаемом методе имеет CTV, основанный на следующих факторах оценки доверия:

- идентификация: содержит информацию о местоположении узла, а также его идентификатор;
- чувствительность данных: этот элемент включает в себя сбор данных и определение времени события;
- согласованность: уровень согласованности узла представлен этим фактором.

CTV отражает общую надёжность узла, определяемую с использованием трёх указанных выше параметров. С их помощью можно идентифицировать вредоносные или взломанные узлы на основе этих функций и фильтровать данные из сети. Понижая или повышая CTV, узел исключается или добавляется. Каждый агрегатор идентифицирует пакет, добавляя его хеш-значение к CTV, и передаёт его узлу назначения. Узел назначения проверяет хеш-значение, и проверяется CTV всех узлов. CTV увеличивается, если хеш-значение подтверждается; в противном случае он уменьшается. Соответствующий узел считается вредоносным, если CTV падает ниже уровня доверия. С течением времени значения доверия для соседних узлов непрерывно меняются. Если узел делает несколько незначительных ошибок при приёме или передаче событий, это мало влияет на значение доверия, которое оценивают его соседи. В противном случае, если узел постоянно передаёт неточные данные или редко связывается со своими соседними узлами, его значение доверия падает и приближается к -1. В результате на этом этапе можно обнаружить и классифицировать некоторые вредоносные или скомпрометированные узлы, которые регулярно передают противоречивые или недостоверные данные.

Ниже приведён алгоритм, который демонстрирует работу безопасной передачи данных на основе DTTP.

Для проверки надёжности предложенных алгоритмов распознавания ис-

Algorithm 1: DTPP

```

For every sensor node, S, I = 1, 2, . . . , n
    Calculate identification factor Idi
    Calculate sensing result SR
    Calculate consistency value CVI
    Evaluate CTVi
End for
Select aggregator node Aj with highest CTVi
For every aggregator Aj, j = 1, 2, . . . , n
    When Ai receives data packet from node Si, it measures its trust value CTVi
    If CTVi < CTVi then Ai will not aggregate packet
    Else
        Aj aggregates packet and increment its counter CTj as Ctj = Ctj + a
        Where a is the number of packets successfully aggregated by Aj
    End if
    Aj produces a random hash value [MAC (agg, Ctj)]
    Aj transmits [MAC (agg, Ctj)] to the sink
End for
When all aggregated data from Ai reaches sink, it checks the counter value Ctj
    If Ctj > Ctj, then
        Aj is well behaving
    Else
        Aj is misbehaving
End if
Aj is prohibited from further transmissions
    
```

Таблица 1. Сравнительный анализ точности

Количество изображений	RBM	CNN	KPCA_VGG-16-DTPP
100	68	75	81
200	72	77	85
300	75	79	88
400	79	85	92
500	83	90	96

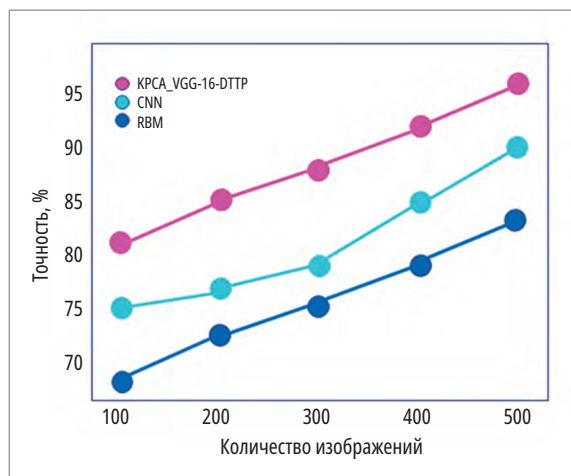


Рис. 2. Сравнение точности

Таблица 2. Сравнительный анализ F-показателя

Количество изображений	RBM	CNN	KPCA_VGG-16-DTPP
100	65	68	73
200	68	71	76
300	72	75	79
400	77	78	81
500	79	81	85

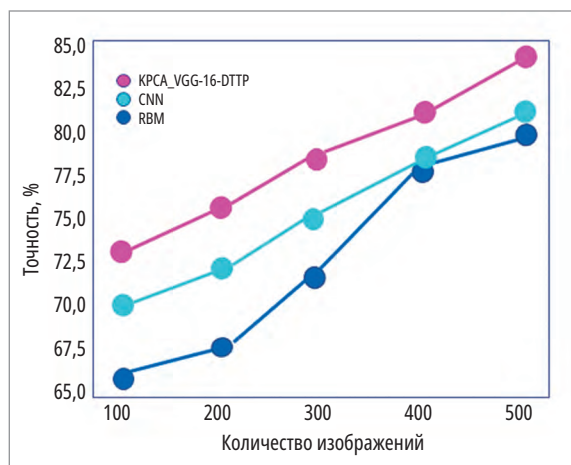


Рис. 3. Сравнение F-оценки

пользовались две открытые базы данных. Шаньдунский университет собрал базу данных рисунков вен фаланг пальцев (FV). Каждое изображение хранится в формате «BMP», который имеет размерность 320×240 пикселей.

Гонконгский политехнический университет собрал базу данных 3D-изображений суставов пальцев (FKP), и в эту базу данных включено 7920 фотографий, состоящих из 12 изображений указательных и средних пальцев обеих рук 165 человек. Поскольку в базе данных FKP больше участников, чем в базе данных FV, для сравнения были выбраны только 106 из них. Такой подход был необходим для слияния модальностей FV и FKP на этапе обучения и тестирования. В выбранных унимодальных и мультимодальных методах классы каждой базы данных были разделены на две отдельные подбазы данных, 60% из которых использовались для обучения, а 40% – для тестирования. После двух перекрестных проверок была рассчитана точность распознавания путём чередования обучающего и тестового изображений.

В табл. 1 и на рис. 2 показан сравнительный анализ точности между предложенными и существующими методами. В данном случае был проведён сравнительный анализ различных наборов биометрических данных на основе количества обработанных изображений. Расчёт точности выполнялся с помощью метода прогнозирования на основании технологий глубокого машинного обучения (DL). Предложенный метод достиг 96% точности для 500 изображений на основе их итераций, в то время как существующий RBM достиг 83%, а CNN достиг 90% точности.

В табл. 2 и на рис. 3 показаны различные сравнения биометрических изображений на основе наборов данных с точки зрения F-показателей. Для расчёта F-показателя количество обработанных изображений составило 500 изображений как для существующей, так и для предлагаемой методики. F-оценка показывает способность различать каждый признак независимо от других признаков. Для первого признака генерируется одна оценка, а для второго признака получается другая оценка. Однако в нём

ничего не говорится о том, как эти два элемента работают вместе. Здесь вычисление F-показателя с использованием эксплуатации определило эффективность прогнозирования. Он создаётся путём рассмотрения гармонического компонента отклика и точности. Если расчётный балл равен 1, это считается отличным результатом, тогда как 0 баллов указывает на плохой результат. Фактическая отрицательная ставка не принимается во внимание F-измерениями. Предложенный метод достиг 85% F-оценки для 500 изображений на основе их итераций, в то время как существующий RBM получил 79%, а CNN – 81% F-оценки.

В табл. 3 и на рис. 4 показано сравнение расчётных значений точности биометрических данных предлагаемых и существующих методов на основе 500 изображений. Точность класса рассчитывается путём деления общего количества элементов, классифицированных как принадлежащие к положительному классу, на количество истинно положительных результатов. Вероятность состоит в том, что класси-



Решения на DIN-рейку от Delta Electronics

- Источники питания от 7 до 960 Вт с выходными напряжениями 5, 12, 24, 48 В
- ИБП постоянного тока 24 В/24 В с током нагрузки до 40 А
- Модули резервирования N+1, 1+1
- Буферные модули со временем удержания питания от 200 мс до 8 с
- Батарейные модули (для монтажа двух батарей 7-9 Ач)



фикационная функция будет давать положительный показатель, если она присутствует. Предложенный метод достиг 92% точности для 500 изображений, в то время как существующий RBM получил 85%, а CNN – 89%.

В табл. 4 и на рис. 5 показан сравнительный анализ полноты, основанный на количестве изображений из набора входных данных. В этом контексте полнота описывается как отношение общего количества компонентов, которые действительно попадают в положительный класс, к нескольким истинно положительным. Процент положительных образцов, которые были правильно идентифицированы как положительные, из всех положительных образцов – это то, как оценивается полнота. Насколько хорошо метод может распознавать положительные образцы, рассчитывается по полноте. Полнота увеличивается по мере того, как определяется больше положительных образцов. В данном случае предложенный метод достиг 80% отзыва для 500 изображений на основе их итераций, в то время как существующий RBM получил 65%, а CNN достиг 72% отзыва.

В табл. 5 и на рис. 6 показан сравнительный анализ RMSE, который указывает на то, что при обработке 500 изображений произошла ошибка. При обучении моделей регрессии или временных рядов RMSE является одним из наиболее широко используемых показателей для оценки того, насколько точно модель прогнозирования предсказывает значения по сравнению с реальными или наблюдаемыми значениями. Квадратный корень MSE используется для расчёта RMSE. RMSE вычисляет изменение каждого пикселя в результате обработки. Предложенный метод достиг 46% RMSE для 500 изображений на основе их итераций, в то время как существующий RBM получил 55%, а CNN достиг 48% RMSE.

Заключение

В этом исследовании был предложен новый метод безопасной передачи данных и обнаружения злоумышленника в системе биометрической аутентификации путём извлечения признаков с классификацией. В данном методе обнаружение злоумышленника реализовано на основе собранной биометрической базы данных умного здания на основе IoT. Эти биометрические данные обрабатываются для удаления шума, сглаживания и нормализации. Функ-

Таблица 3. Сравнительный анализ точности

Количество изображений	RBM	CNN	KPCA_VGG-16-DTTP
100	77	81	83
200	79	83	85
300	81	86	89
400	83	87	91
500	85	89	92

Таблица 4. Сравнение отзыва

Количество изображений	RBM	CNN	KPCA_VGG-16-DTTP
100	55	61	65
200	58	63	69
300	61	67	73
400	63	70	75
500	65	72	80

Таблица 5. Сравнительный анализ RMSE

Количество изображений	RBM	CNN	KPCA_VGG-16-DTTP
100	65	61	58
200	62	55	55
300	60	52	52
400	58	51	51
500	55	48	46

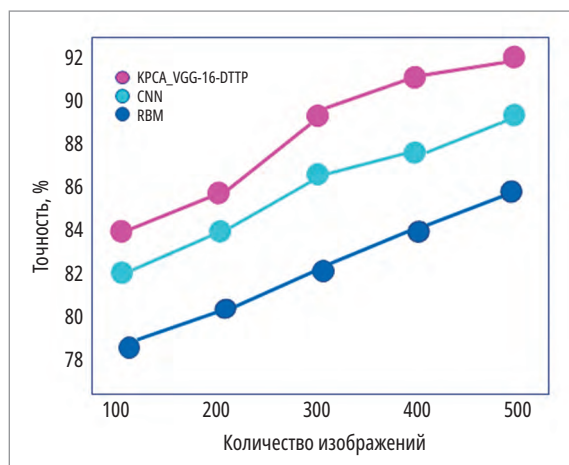


Рис. 4. Сравнение точности

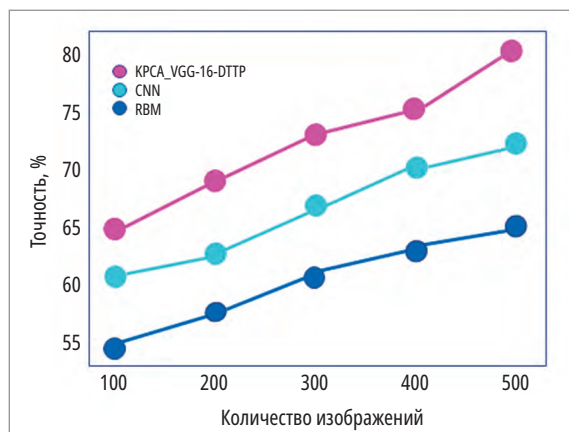


Рис. 5. Сравнение полноты

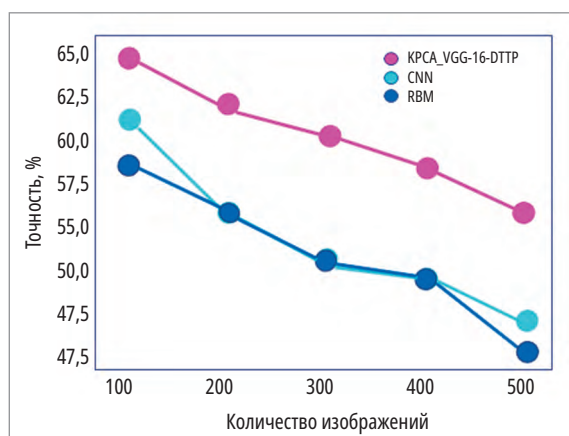


Рис. 6. Сравнение RMSE

ции обработанных данных извлекаются с использованием анализа основных компонентов на основе ядра (KPCA). Затем обработанные признаки были классифицированы с использованием свёрточной архитектуры сети VGG-16. Затем вся сеть была защищена с помощью протокола детерминированной доверительной передачи (DTTP). Экспериментальные результаты достигли таких параметров, как точность 96%, F-показатель 85%, точность 92%, полнота 80% и среднеквадратическая ошибка 46%. Раз-

витием этого метода может быть использование его в облачной системе кибербезопасности. Дальнейшее развитие этого метода может быть реализовано на основе набора данных, полученных в реальном времени с повышенной точностью, с использованием технологии блокчейна и методами машинного обучения. ●

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

УСТРОЙСТВА ВВОДА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

 KEY TECHNOLOGY (CHINA) LIMITED
深圳市键特电子有限公司

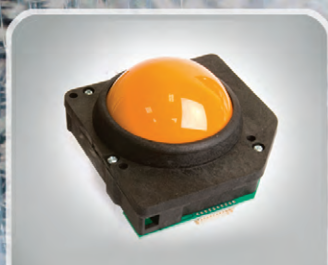
 iKey


KEYBOARDS
& POINTING DEVICES
For the most demanding jobs

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



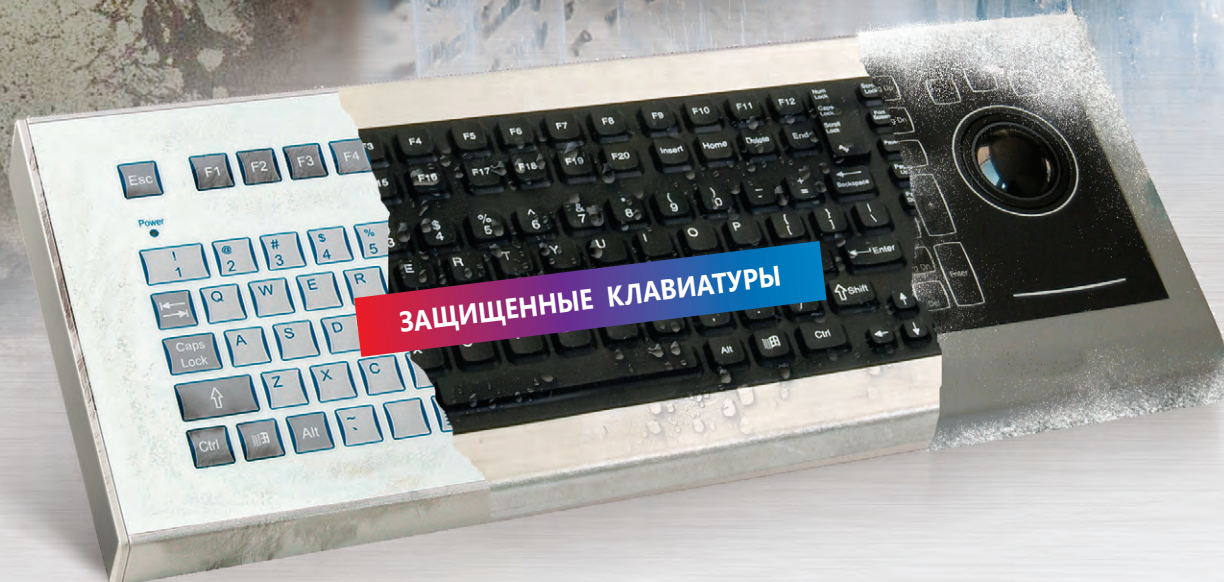
Водонепроницаемые
мыши



Механические
и лазерные трекболы



Лазерные трекболы



 PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Обновление линейки процессорных модулей PC104 Fastwel

Индустриальные процессорные модули разработки и серийного производства Fastwel – уникальное явление на рынке РФ. Изделия проектируются российскими разработчиками от уровня схемотехники и серийно выпускаются на мощностях, расположенных в Москве, для системных интеграторов в высокоответственных сферах применения. Все модули соответствуют как международным стандартам (форм-факторы PC104, CPCI 3U и другие), так и требованиями российских ГОСТ.

Одним из наиболее популярных факторов у разработчиков прикладных систем является формат PC104 в различных вариантах – PC104-Plus, PC104e, StackPC и т.д. В этом формате Fastwel на сегодняшний день предлагает широкий спектр изделий практически для любых применений. Многие из процессорных модулей выпускаются серийно уже более 10 лет, и их срок жизни подходит к концу.

Для плавного перехода от платформ CPC304, CPC306, CPC308 к более современным и долговременно доступным моделям Fastwel предлагает новые одноплатные компьютеры CPC314 и CPC316 стан-

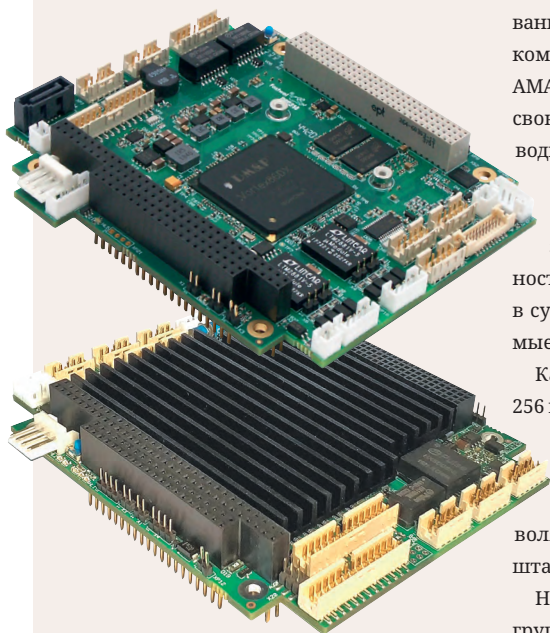
дарт PC104-Plus с процессором Vortex86DX3. Процессор архитектуры x86 разработан и серийно производится в КНР, он не имеет ограничений по поставке на рынок России.

Модули CPC314 и CPC316 отличаются высокой производительностью при небольшом тепловыделении, что особенно важно при разработке безвентиляторных систем и решений в компактных корпусах.

Основной сферой применения одноплатных компьютеров является использование их в качестве вычислительного ядра прикладной системы с широким набором интерфейсов ввода-вывода, расположенных

Основные технические характеристики модулей CPC314 и CPC316 в сравнении с предшественниками

	CPC304-01	CPC308-01	CPC314-01	CPC316-01	CPC316-02
Процессор	AMD Geode LX 800 (500 МГц)	PineView-M (N450) 1.66ГГц	Vortex86DX3 (800 МГц)	Vortex86DX3 (800 МГц)	Vortex86DX3 (800 МГц)
ОЗУ	256 МБ DDR	1 Гбайт DDR2	2 Гб DDR3	2 Гб DDR3	2 Гб DDR3
FLASH-диск напаяный	1 Гб	4 Гб	–	8 Гб	8 Гб
MicrSD	–	–	1 + карточка 4Гб	–	–
Compact Flash	1	1	–	1	1
HDD	–	2×SATA	1×SATA	–	–
RS-232	2×RS-233	2×RS-232	2×RS-233	2×RS-232	2×RS-232
RS-485/422	2×RS-422/485 гальв. изолированный	2×RS-422/485 гальв. изолированный	2×RS-422/485 гальв. изолированный	2×RS-422/485 гальв. изолированный	2×RS-422/485 гальв. изолированный
Ethernet	2×10/100 Мбит/с	2×10/100/1000 Мбит/с	2×10/100 Мбит/с	2×10/100/1000 Мбит/с	2×10/100/1000 Мбит/с
USB	2×USB 2.0	4×USB 2.0	2×USB 2.0	4×USB 2.0	4×USB 2.0
KB/Mouse	PS/2	PS/2	PS/2	–	–
Порт GPIO ввод/вывод	8 линий	8 линий	8 линий	8 линий	8 линий
Порт LPT	–	–	LPT	–	–
Цифровой порт ввода/вывода	–	–	–	48×DIO	48×DIO
Audio	Analog IN/Out/Mic	Analog IN/Out/Mic	Analog IN/Out/Mic	Analog IN/Out/Mic	–
VGA	1600×1200 (85 Гц) 1920×1440 (75 Гц 32 бит)	1400×1050 60 Гц (N450)	До 1920×1080, цвет 32 бит	До 1920×1080, цвет 32 бит	До 1920×1080, цвет 32 бит
LVDS	1024×768 (60 Гц)	1280×800 60 Гц (N450)	До 1920×1080, цвет 32 бит	До 1920×1080, цвет 32 бит	–
Шины	ISA / PCI				
Рабочая температура	–40...+85°C				
Электропитание	+5 В / 7,5 Вт	+5 В / 15 Вт		+5 В / 10 Вт	
CPU Mark	61	348		604	
CPU Integer Math	6	24		31	
CPU Floating Point	20	105		25	
CPU Compression	122	802		449.5	
Memory Mark	43	226		80.8	
2D Graphics	86	222		92	
Disk Mark	222	297		388	
Compress (MIPS)	280	1000		600	
Decompress (MIPS)	270	1500		1071	



на самом модуле или на платах расширения Fastwel, сторонних производителей или самостоятельной разработки.

Такое применение актуально для построения систем реального времени, бортовых систем, средств безопасности и связи, контроля производства и других ответственных применений в промышленном температурном диапазоне (от -40 до +85°C) и с высокими ударно-вибрационными нагрузками.

Приобрести модули или получить изделие на тестирование под проект можно, прислав запрос на адрес support@fastwel.ru.



АМАХ-5070 – улучшает системную интеграцию. Коммуникационный модуль с поддержкой ModBus TCP

Компания Advantech, один из ведущих мировых производителей платформ промышленного Интернета вещей и оборудо-

вания для автоматизации, выпустила новый коммуникационный модуль (каплер) – АМАХ-5070, тем самым продолжая развивать свою линейку современных высокопроизводительных ПЛК – АМАХ-5000.

Модуль АМАХ-5070 поддерживает распределённый протокол ModBus TCP, за счёт чего обеспечивается возможность простой и надёжной интеграции как в существующие, так и во вновь создаваемые системы ИТ/ОТ.

Каплер поддерживает подключение до 256 модулей ввода/вывода серии АМАХ-5000 и может устанавливаться удалённо от головного устройства на расстоянии до 100 м, что, в свою очередь, позволяет строить распределённые и масштабируемые системы.

Наличие функции идентификатора группы помогает инженерам быстро синхронизировать аппаратное и программное обеспечение своих приложений и позволяет решать проблемы нехватки IP-адресов, так как для каплера требуется всего один IP-адрес.

За счёт нового модуля АМАХ-5070 Advantech расширяет коммуникационные возможности ПЛК серии АМАХ-5000, которые уже включают поддержку таких шин и протоколов, как EtherCAT, CAN, Profibus, и беспроводные стандарты передачи данных.



Имитационная проверка электромагнитных расходомеров NovaMAG

Электромагнитные расходомеры NovaMAG имеют опцию беспроточной (имитационной) проверки. Имитационная проверка выполняется при помощи переносного автономного устройства Артчек.

Беспроточная проверка прибором Артчек имеет ряд преимуществ:

- возможность выполнения проверки по месту эксплуатации приборов;
- удобство и простота проверки расходомеров достигается автономностью прибора, удобным интерфейсом и наличием автоматического режима.

Новое гигиеническое исполнение датчиков давления APZ 3420 M, APZ 3420 S, APZ 3410



Разработаны новые резьбовые гигиенические механические присоединения для датчиков APZ 3420 m / APZ 3420 s / APZ 3410. В этих моделях доступны к заказу:

- присоединение с керамическим сенсором и торцевым уплотнением (аналог Acertoflex Vario);
- присоединение с керамическим сенсором или кремниевым сенсором со стальной мембраной с уплотнением на конус;
- присоединение с торцевой стальной мембраной с периферийным уплотнением.

Новые присоединения разработаны для применения на предприятиях, работающих по строгим гигиеническим стандартам.

Применение датчиков давления с обычными механическими присоединениями может привести к образованию застойных зон с последующим образованием бактерий.

Датчики давления APZ 3420 m, APZ 3420 s, APZ 3410 применяются при производстве молока, мороженого, йогуртов и других пищевых продуктов, в том числе там, где используются СІР- и SІР-мойки.



+7 (495) 796-92-20

piezus.ru

e-mail: zakaz@piezus.ru

109316, г. Москва, Волгоградский проспект, дом 42, корпус 5



Автоматизация производственных операций и линий. Современные вызовы, примеры, проблемы, комплексные решения, перспективы

Антти Суомалайнен

В статье приводится обзор современных подходов к автоматизации производственных операций и линий. Приведены особенности и тренды автоматизации современного производства: от модернизации RPA-решений, встраивания конкурентного производства в глобальные цепочки поставок до стремления к повышению адаптивности и персонализации продукции. На примере линии розлива продемонстрированы примеры внедрения новейших технологий автоматизации на практике.

Автоматизация производства в России в последние годы является важным экономическим фактором роста и оптимизации производства; одним из условий конкурентного соревнования в сравнении с производственной сферой других стран. В проблемном поле современной ситуации различают борьбу за качество не номинальных, а внедрённых в производство технологий, и собственную производственную базу, особенно в условиях параллельного импорта, условно независимую от иностранных производителей, разработчиков и ПО. Автоматизированные линии, управляемые электронными контроллерами и системами, есть почти на каждом отечественном заводе и фабрике, однако результативность в конкурентной составляющей всегда зависит не от наличия «линий» или «намерений», а от того, насколько технологично и устойчиво (стабильно) производство.

Особенности современных вызовов

В автоматизированных системах управления упрощённо различают системы комплексной автоматизации

производства любых масштабов (роботизированный комплекс), конвейерные автоматизированные линии сборки (в том числе розлива) и управление бизнес-процессами BPN. С учётом некогда отлаженных связей с зарубежными поставщиками мы имеем технологический и научный фундамент для прорывного скачка в развитии отечественной электроники. Если об опережении уровня стран с ведущими экономиками мира в сложной ситуации говорить неуместно, то в ряде сфер, включая радиоэлектронику и, в частности, радиационно-стойкий её сектор, производство некоторых материалов, химическую, металлургическую промышленность, военпром, куда направлено достойное государственное обеспечение, и, конечно же, бытовой промышленный сектор, включая лёгкую и пищевую промышленность, – в этих (и других) сферах российские производители и предприятия конкурентоспособны. Всё это позволяет замечать прежних партнёров новыми, «держать удар санкций» и перспективно работать в области «параллельной» электронной индустрии с использованием инновационных материалов, таких как Si, SiC, GaN (и др.),

создавая собственные производственные линии и модули для замены линий, ранее поставленных из-за рубежа. Автоматизация производственных процессов идёт рядом с развитием робототехники. По сути, эти понятия во многом аналогичны. На российском рынке роботизированной автоматизации процессов насчитывается два десятка вендоров. Среди них уже значительно выделяются несколько компаний. В ближайшие 3–4 года рынок консолидируется и получит крупных российских вендоров, уверенно развивающихся в фазе масштабирования.

Автоматизация бизнес-процессов, ПО и документооборота, или Робот в ящике

Что касается автоматизации бизнес-процессов и в целом роботизации, после условного спада 2022 года эти сегменты на российском рынке зависят от быстрого заместительного импорта, в том числе параллельного, и роста сотрудничества с КНР. Чем быстрее появятся значительные результаты взаимодействия, тем скорее состоится заме-

на прежних RPA-решений (Robotic process automation – технологии, сочетающие использование программных роботов и машинный интеллект) с оптимизацией под требуемую инфраструктуру. Если изначально среди потребителей программных роботов числились предприятия банковской сферы, теперь роботизацией активно занимаются крупные промышленные холдинги, нефтеперерабатывающие компании, военная промышленность и структуры государственного сектора управления – все они вовлечены в роботизацию процессов. Один из примеров – платформа Robin RPA, масштабируемая внутри организаций и холдингов, поддерживающая кластеры и массовое развёртывание роботизации производства. Robin RPA характеризуется условно двумя режимами разработки роботов: No-Code и Low-code. Уникальный No-Code позволяет создавать элементы, модули и в целом электронных роботов из «конструкторов», без системного программирования, а потому такая система доступна, легко адаптируется на производстве и перспективна для отечественных специалистов-разработчиков в области автоматизации [3]. Сия модульная система устойчива, так как модули можно заменять, а их производство осуществлять на территории России, что даёт дополнительную экономическую и техническую безопасность. То же касается инструментальных и программных приложений на любом языке программирования – Java, Python или NET Framework с библиотеками приложений. Так создаётся «цифровой сотрудник» – программный робот, решающий многие задачи не хуже человека, не подверженный при этом пресловутому «человеческому фактору». В рейтинге российских платформ CNews роботизация при помощи ROBIN RPA выигрывает премию Global CIO – развивающееся направление с облачной фабрикой программных роботов по автоматизации процессов для «РЖД-Технологии» [4].

С замещением деятельности человека-сотрудника роботом в сфере логико-производственных задач открылись перспективы организованного электронного документооборота. Налицо не робот как таковой с типичными представлениями о нём – металлический каркас, человекоподобная голова, «стреляющая» яркими световыми вспышками – индикаторами решений ИИ... По сути, робот – это «ящик» с элек-

тронной начинкой, умеющий обрабатывать большие массивы данных по заданной программе, и этим зачастую заменяющий целый отдел из 10–20 сотрудников, с той разницей, что робот не ошибается и не отвлекается на перекур и кофе-брейк. Именно тот «состав» попытки «взятия власти» самообучаемой электронной системой, против которого поднялась волна (Илон Маск и др.) аргументированного протеста, чтобы искусственный интеллект (ИИ) не подчинил себе все сферы жизни бесконтрольно для человека. Но пока до этого не дошло, мы можем дискутировать и вырабатывать новые решения, анализировать уже существующие. Если говорить о рынке роботизированной автоматизации процессов в целом, то все вендоры (в разных странах) в 2021–2022 гг. показали рост уверенными темпами. В среднем сегмент RPA прибавляет в качестве инноваций и развитии по 40% в год [4].

Рисковый фактор в том, что пусть RPA универсальная и в принципе привлекательная для разработчиков технология, однако в этой связи надо понимать и опыт, и перспективу: как с любым делом с претензией на инновацию, ИИ и роботы обывателям кажутся выгодными, и вложения в отрасль уже напоминают «звёздный дождь» инвесторов. Но выигрывают всегда только первые. Правильные предсказания на основе «умной» аналитики, всё то, что приписывают, к примеру, ChatGPT, напоминают «магов» на скачках. Допустим, условно, что аналитика и возможности роботов будут доступны. Инструмент ИИ у многих будет только один, и результат будет – один на всех. Тогда, используя «секрет Полишинеля», люди захотят выиграть и поставят, говоря аллегорией, на одну «призовую лошадь», и она придёт первой; без изменений фонда условно выигрывают все, но чуть-чуть. Вот здесь и «собака порылась»: перспективно использует возможности ИИ и соберёт дивиденды тот (или группа лиц, компаний), кто проведёт собственную аналитику на основе данных робота-помощника с ИИ и поставит на перспективную, но неизвестную «тёмную лошадку». Потому что робот с ИИ не ищет лазейки и ошибки, а всего лишь анализирует большой поток данных. Пока реально так. «Выключать» свои человеческие мозги, полагаясь только на робота, право, ещё рано, до тех пор пока искусственный разум научится не только

анализировать имеющиеся массивы, по которым самообучен, но ещё и творить новое, не на основе старого, а именно инновации. Вот тогда действительно наступит другая интеллектуальная эра, и опасность приблизится к людям. А пока – жить ещё можно...

Особенности и тренды автоматизации современного производства

Обращая внимание на сектор автоматизации производства, необходимо отметить его особенности на примере действующих конвейерных линий. В ближайшие годы, когда время холдингов – производств «всего», от заклёпки до локомотива, подошло к концу, перед отечественной промышленностью актуализируются несколько связанных между собой вызовов.

- Встраивание конкурентного производства в глобальные цепочки поставок и развития рынка – без высокотехнологичных автоматизированных линий не обойтись.
- Уже определилась тенденция потребности в персонализированной, «заказной» продукции, собранной под потребителя – от цвета до формы и функциональности. Для этого нужно мелкосерийное адаптированное и быстро настраиваемое производство: обратим внимание на китайскую промышленность – она работает именно по такому принципу и снабжает... весь мир. Один и тот же небольшой завод относительно быстро может изменить ассортимент – от кастроли до условно танкового прицела ночного видения. И это совсем не аналог условной ручной сборки автомобилей в Швеции (Volvo) и Финляндии (Sisu) во второй половине XX века.
- Ещё один тренд – оптимизация и сокращение сотрудников при нехватке квалифицированного персонала. В психологическом плане современный человек всё больше желает блистать и влиять, он уже был рабом потребления, а теперь его интересует не столько гедонизм общества, сколько культура особо ориентированного потребления, консюмеризм. Пока большие неповоротливые производства перестраиваются, малые предприятия с автоматизированными линиями завоюют свою рыночную нишу. Сотрудникам захочется проявить элементы компартилизации – повышать уровень образования в соответствии со своими

целями и участвовать в миссии производства, а не просто обслуживать конвейер. Таким образом, меняется не только производственная сфера, но и человек – главный потребитель всего, формирующий в современной повестке социальный запрос на экологичное и рациональное, социально-ориентированное производство. Такие компании будут популярны.

Автоматизированные линии розлива для производственных процессов

Среди автоматизированных производственных линий в разных сферах можно встретить решения разных производителей. Линия ЛР-5-1000 производства ЗАО «Кропоткинский завод МиССП» предназначена для автоматического розлива растительного масла, питьевой или минеральной негазированной воды, технических фильтрованных жидкостей неядовитых, неагрессивных по отношению к контактирующим с ними материалам в бутылки объемом 3–5 литров, автоматического укупоривания бутылок пластмассовы-

ми резьбовыми или забивными пробками и наклеивания самоклеящейся этикетки. В линии ЛР-5-1000 применяется пневматическое оборудование фирм «Festo» или «Camozzi», электронные контроллеры приводы фирмы «Omron». Линия настраивается под определённые типоразмеры бутылок, пробок и этикеток. На рис. 1 представлена потоковая автоматизированная линия ЛР-5-1000 в действии.

На рис. 2 представлен вид пневматического блока с электронным управлением для крышек ПЭТ (полиэтиленовой тары) линии ЛР-5-1000.

Некоторые технические характеристики ЛР-5-1000:

- максимальная производительность 1200 бутылок в час;
- мин/макс объём тары – 3/5 литров;
- диаметр бутылки 120...160 мм;
- высота бутылки 300...380 мм;
- точность дозирования $\pm 1\%$;
- давление напитка на входе 0,01...0,1 МПа;
- рабочее давление сжатого воздуха 0,6...1 МПа;
- напряжение питания 380 В, трёхфазная электрическая сеть.

Расход сжатого воздуха в пневмосистеме определяется в зависимости от состава (элементов) линии. Конечно, это не самая производительная линия в России. Несколько расширенный с точки зрения производительности функционал имеют линии отечественного производства ЛР-5-500, ЛР-5-1450, ЛР-8-3000, ЛР-10М-1000, ЛР-4-150, ЛР-2-02, ДЭА-2 и зарубежного производства SL-110 аналогичного класса. Сегодня оборудование без монтажа – линия розлива пищевых жидкостей в разную тару обойдётся в сумму от 650 тыс. рублей.

На рис. 3 представлен элемент ЛР-5-2, тоже Кропоткинского завода. Это оборудование по сравнению с высокоскоростными АЛР напоминает анахронизм эпохи – много металла и крупных элементов в отсутствие условно точных деталей и контрольных датчиков.

Практические примеры автоматизации производства

Особый сегмент автоматизации производства – линии розлива. В принципе, они могут работать с жидкими или вязкими продуктами (кремы, соусы и джемы), в том числе содержащими твёрдые частицы – как йогурты с печеньем. Автоматические линии объёмного наполнения (АЛОН или АЛР) оснащены пневматическими клапанами, обеспечивающими точную и постоянную производительность. На рис. 4 представлен схематичный вид универсальной линии розлива жидких и вязких неагрессивных продуктов в тару.

Дозирование выполняется благодаря управляющему ПО, разработанному в России и настраиваемому на местах, в том числе для одновременного заполнения больших резервуаров с различными параметрами. Автоматические линии розлива оснащаются автоматическим циклом мойки, укупорки, этикетировки и маркировки с централизованным управлением с сенсорной панели управления. АЛР предназначены для компаний, работающих в отраслях пищевой промышленности, косметической индустрии, фармацевтической и химической индустрии. Как правило, производители АЛР учитывают специфические требования заказчика. В электронных системах с пневмоприводами для автоматизированного розлива жидкостей в тару используются прецизионные электронные устройства и контроллеры для точного управления объёмом наполнения



Рис. 1. Автоматизированная линия ЛР-5-1000 в действии



Рис. 2. Пневматический блок с электронным управлением для крышек ПЭТ (полиэтиленовой тары) линии ЛР-5-1000



Рис. 3. Элемент ЛР-5-2 Кропоткинского завода



Рис. 4. Схематичный вид универсальной линии розлива жидких и вязких неагрессивных продуктов



Рис. 5. Вид ЛРС-6-1500

в зависимости от расхода продукта. На рис. 5 представлен вид ЛРС-6-150.

Ключевые преимущества автоматизированного оборудования для розлива:

- условно простой монтаж установки исключает необходимость в дорогостоящих сменных деталях;
- эргономичный дизайн обеспечивает доступ для быстрого переключения и очистки;
- настройка параметров дозирования выполняется на многофункциональном сенсорном дисплее;
- подходит для работы с тарой разных форм и размеров;
- не требует высококвалифицированных операторов (кроме наладчиков), а потому проста в использовании и обслуживании.

О таре стоит сказать особо. Алюминиевая банка по праву считается самой перерабатываемой упаковкой в мире. Преимущество её в том, что она может подвергаться переработке неограниченное количество раз, что не влияет на качество вновь произведённой последующей тары. Данный аспект особенно важен для достижения одной из целей устойчивого развития отече-

ственного производства в соответствии с мировыми экологическими стандартами – «ноль углеродного следа». На рис. 6 представлена автоматизированная линия розлива пищевых жидкостей AGD-200-12.

Технические характеристики:

- количество головок: 4;
- объёмы дозирования: 100...1300 мл;
- скорость розлива: до 25 бутылок/банок в минуту;
- точность заполнения: $\pm 0,5\%$.

Установка предназначена для розлива пищевых и технических жидкостей.

Элементы оборудования, контактирующие с разливаемым продуктом, изготовлены из нержавеющей стали. Состав автоматической линии розлива: узел подачи тары и накопления тары состоит из нержавеющей стола или комплексной установки – «позиционер». Подача тары на конвейер для розлива может производиться как оператором-контролёром вручную (в устаревших линиях), так и полностью в автоматическом режиме (современное оборудование). Затем тара поступает к узлу наполнения, состоящему из 4-канального перистальтического дозато-



Рис. 6. Вид автоматизированной системы AGD-200-12 розлива пищевых жидкостей



Рис. 7. Вид автоматизированного рабочего места для выбора режима дозированной розлива жидкостей

ра, системы опускания патрубков для наполнения тары. Подача продукта к узлу наполнения осуществляется по силиконовым армированным шлангам. В современной АЛР многоканальный розлив во флаконы, пробирки, пузырьки и неустойчивую тару невозможен без настройки и функционального информативного дисплея с сенсорным управлением. Вид автоматизированного рабочего места для выбора режима дозированной розлива жидкостей с производительностью от 1500 до 3000 флаконов в час представлен на рис. 7.

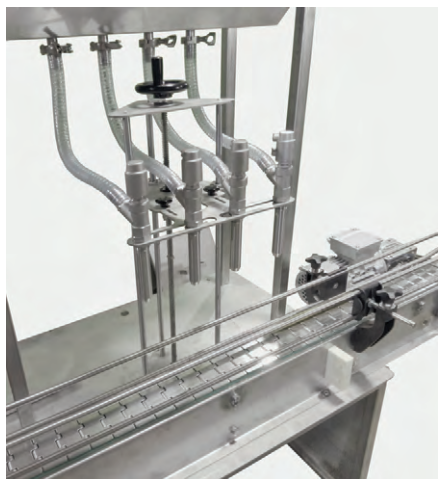


Рис. 8. Автоматический 4-канальный настольный асептический дозатор

Автоматический 4-канальный асептический дозатор, внешний вид которого представлен на рис. 8, применяются в АЛР небольшого форм-фактора тары и производительности; модуль розлива, который может использоваться самостоятельно или входить в состав линии розлива.

Автоматический 4-канальный настольный асептический дозатор представляет собой модуль под электронно-пневматическим управлением с диапазоном дозированного розлива 10...1000 мл на каждый канал. Настольный, полностью автоматический дозатор эффективен при розливе средних доз с высокой производительностью. Он широко используется в медицине, фармации, пищевой, химической и других отраслях.

Установка для автоматизированного розлива жидкостей использует прецизионное электронное управление для точного управления объёмом наполнения в зависимости от расхода продукта. Эргономичный дизайн обеспечивает лёгкий доступ для быстрого переключения и очистки. Настройка параметров дозирования выполняется на сенсорном экране.

Автоматический дозатор может работать как отдельное устройство, так и в составе линии розлива. Дозатор позволяет фасовать жидкие, пастообразные, в том числе пенящиеся продукты дозами от 50 до 3000 мл. Процесс дозирования и укупорки происходит в автоматическом режиме. Подача тары на наполнение осуществляется с помощью подающего конвейера. Съём расфасованной продукции осуществляется в автоматическом режиме в приёмный бункер с производительностью 1000...3000 бутылок/час, в зависимости

от количества дозирующих модулей. Ротационный укупор для пластиковой и стеклянной тары с резьбой представляет собой мультиголовочный пневмопривод для установки крышек и распылителей на флаконы, бутылки и иную тару после розлива, с гарантией герметичного уплотнения тары и целостности продукции. Другое совместимое оборудование – автоматический укупор на пробки от 15 до 70 мм может работать как отдельно, так и в составе автоматизированной линии.

Для производственных условий в фармакологии применяется автоматическая линия розлива, укупорки и этикетирования во флаконы и пузырьки диаметром 20–500 мл. К этому сегменту оборудования предъявляют требования повышенной санитарной чистоты, безопасности, связанной со стеклянной тарой и отсутствием сколов при фасовке, а также экологичности. Автоматическая линия АЛ-4 розлива и укупорки ПЭТ пузырьков предназначена для дозирования удобрений, средств от комаров, прикормок для растений, инсектицидов, фунгицидов, гербицидов, «прилипателей» и «растекателей». Конструктивные элементы оборудования, соприкасающиеся с продуктом, выполнены из нержавеющей стали и силикона. Автоматический этикетировщик для круглой тары модели УТК-150 позволяет работать с заготовками и образцами диаметром 10...550 мм. Для розлива и фасовки жидкостей и паст на производстве применяют перистальтические и многоканальные, в том числе поршневые дозаторы ЮНАП и CRump, весовые дозаторы жидкостей, OEM-перистальтические насосы, рабочие головки, расходники и комплектующие. Надёжность автоматических линий и её основные показатели описаны в [2].

Автоматизация малых форм розлива

Есть примеры малого форм-фактора, определяющие перспективное развитие розничной продажи напитков с автоматическим розливом. Таков условно новый формат продаж розливаемого пива – вендинговые автоматы (beerboks, бирбоксы) с автоматической системой SmartTap (умный кран), появившиеся с 2020 года в торговых сетях в Москве, Ростове-на-Дону, Санкт-Петербурге, Анапе, Геленджике и Сочи, а также в локальных торговых сетях других городов. Это миниатюр-

ные линии розлива, прообразом которых когда-то в XX веке были автоматы газированной воды. Главное преимущество автоматических «раздатчиков» в том, что они управляемы, безупречны с санитарной стороны и безопасны, работают по установленному ПО алгоритму, и в принципе лишены участия пресловутого человеческого фактора; тут соки, воды или пиво не разбавят, со сдачей не обманут, даже если вы утратили контроль в качественном арифметическом счёте, и ещё автомат не умеет... хамить. Недолив, как и перелив, исключён, поскольку все функциональные процессы контролируются современной электроникой. Программирование позволяет настроить таймер работы бирбокса для соответствия разрешённому времени продажи тех или иных напитков.

Самое простое решение для мониторинга пролива в любых (больших и малых – розничных) точках продаж состоит из электронного счётчика потока Digmesa и контроллера с АЦП для сбора данных модели ВС-30. Подходит для вендинговых аппаратов (бирбоксов), кафе и баров. Счётчик потока представлен на рис. 9.

Встроенный принтер этикеток дополняет конструкцию, расширяя её возможности: таким образом можно выбирать под конкретную задачу – расплачиваться ли банковской картой, кэшем с помощью электронного купюроприёмника или предъявлять тару с наклеенным штрих-кодом при выходе из торгового центра – на кассе. Штрих-код на липкой основе содержит RFID-метку для исключения несанкционированного выноса неоплаченного продукта (кражи в формате набирающего популярность шоплифтинга). Бирбоксы снабжены системой регулируемого охлаждения жидкости до +5°C так, чтобы даже «в летний жаркий день «при-



Рис. 9. Внешний вид электронного счётчика потока Digmesa

ADVANTIX

ПРОМЫШЛЕННЫЕ РАБОЧИЕ СТАНЦИИ



**ВЫСОКАЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**



**ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ
ФОРМАТЫ ПЛАТ
ATX, MATX, PICMG 1.3**



**ФОРМ-ФАКТОРЫ
2U, 4U, TOWER,
WALLMOUNT**



**УСИЛЕННОЕ
ИСПОЛНЕНИЕ КОРПУСА**



**ВЫСОКАЯ
НАДЕЖНОСТЬ**



**ПОВЫШЕННАЯ
ЗАЩИТА ОТ ВНЕШНИХ
ВОЗДЕЙСТВИЙ**



**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
РЕБРА ЖЕСТКОСТИ**



**ГОРЯЧАЯ ЗАМЕНА
ПЫЛЕВЫХ ФИЛЬТРОВ**

- Промышленные системные платы повышенной надежности для работы 24/7
- Любые встраиваемые процессоры Intel 8 и 9 поколений
- Оперативная память до 64 ГБ nonECC или с поддержкой ECC
- Поддержка RAID 0, 1, 10, 5
- Хранение данных: SSD или HDD диски – внутренние или с горячей заменой
- Опции расширения: видеокарты, COM-порты, платы ввода-вывода и другие
- Поддержка Windows 10/11, а также российских ОС: Astra Linux, Alt Linux, РедОС

отдохнуть” от трудов в саду под кронами “тенистых деревьев” с прохладительным напитком в руках, и при этом, согласно Н.В. Гоголю («Мёртвые души»), граждане умилялись и струили «потoki слез в знак признательности [о заботе] к господину градоначальнику». Широкие перспективы такие аппараты открывают во всём спектре напитков. Места под арендуемую площадь требуются мало, энергопотребление не более 60 Вт в активном режиме (как старая лампа накаливания), затраты на регламентные работы, в том числе по очистке, невелики – как и во всем вендинговом бизнесе, и могут быть совмещаемы со сменой расходных частей – непосредственно заменой герметично закрытых на заводе пивных кег или иной подобной тары. В современных бирбоксах можно продавать до четырёх сортов разных напитков. Таким образом, речь идёт об отвечающем современным требованиям и даже перспективам торговом продукте (системе), который в принципе может «не приходиться» за зарплатой и не станет выяснять отношения с работодателем при обоснованном увольнении за грехи. Основным критерием выбора покупателя жидкой продукции бирбокса является свежесть, высокий и отслеживаемый маркетингом стандарт качества напитка и сам процесс розлива в формате «здесь и сейчас». Спрос пользователей растёт. По открытой статистике за три года в России установлено более двух тысяч бирбоксов фирмы NPM Group, большая часть – в Москве и др. мегаполисах. Таков показательный пример «малой автоматизации», которая так же пропорционально соотносится к типичной автоматизированной производственной линии розлива, как малая авиация к большой авиации. Пионерами в продвижении в России являются FMCG-компании. Так, пивоваренная компания, являющаяся частью международной корпорации Carlsberg Group, автоматизировала работу 18 линий на территории России с помощью WMS – усовершенствованной маркетинго-логистической цепи системы LEAD. Внедрение электронной WMS повысило скорость упаковки готовой продукции на 43% и позволило стабилизировать работу АЛР без технических ошибок.

В описываемых примерах компании, работающие в России, реализуют не только проекты импортозамещения, а внедряют средства автоматизации и

роботизации на основе современных российских разработок. В сложившейся ситуации, связанной с ограничениями по санкциям, стало затруднительно, почти невозможно получить готовые производственные линии из-за рубежа. Речь может идти только о поставках модулями с монтажом на месте, да и это стало затруднительным. Наиболее выигрышное положение (относительно) занимают компании со сложившимся пулом заказчиков и поставщиков оборудования с международными связями, основанными на вхождении в корпорацию или промышленную группу привилегированных акционеров международного состава. К примеру, ПК «Балтика» с корпоративными зарубежными связями условно имеет более выигрышное положение, чем пивоваренный завод в Челябинске. Ещё одна актуальная проблема – поставка ЗИП, модулей и запчастей к производственным линиям. Несмотря на всю позиционируемую разработчиками универсальность электронных и силовых модулей, полной унификации не существует и в этой области, иначе бы все производственные линии были бы похожи, как будто у них один «папа»-производитель.

Пример автоматизации производства на Новочеркасском электродном заводе

Российская компания BFG Group Robotics специализируется на комплексной автоматизации производства разных масштабов [1]. АО «ЭПМ – Новочеркасский электродный завод», имеющий собственную инженерно-конструкторскую площадку – один из крупных в России и в Восточной Европе производителей графитированных электродов.

Основные потребители продукции – сталелитейные производства, среди которых Челябинский металлургический комбинат, «Красный Октябрь», Магнитогорский металлургический комбинат, Оскольский электрометаллургический завод. Экспортная продукция (до 40%) НЭЗ до введения санкций пользовалась большим спросом за рубежом, в том числе у производителей стали на Ближнем Востоке, в Северной и Южной Америке, Азии и Австралии. В 2023 году производство переориентировано в основном на государственный заказ. Графитированные электроды используются в том числе в производстве стали: для подвода электроэнергии к сталеплавильным печам. Из-за высокой термостойкости графита материал устойчив в габаритных характеристиках при экстремальных температурах. При плавлении стали электроды расходуются, а для их компенсации (длины) применяют конусообразные или цилиндрические ниппели, ввинчивающиеся с концов электродов и тем продлевающие срок эксплуатации. Реализованный проект BFG Robotics способствовал автоматизации производства графитовых ниппелей. Внешний вид автоматизированной линии представлен на рис. 10.

Ранее действовавшая на НЭЗ автоматизированная линия для производства ниппелей к электродам не удовлетворяла руководство компании по качеству и затратам на обслуживание, оставляла желать лучшего и её пылезащита. Когда недавно возросли требования к точности нарезки резьбы ниппелей, стало понятно, что старая линия напоминает анахронизм эпохи. Вместо неё, следуя разумной политике развития на конкурентном, в том числе международном, рынке НЭЗ нашли возможность зака-



Рис. 10. Внешний вид автоматизированной линии НЭЗ

зять проектные работы, создание на российской элементной базе и монтаж современной автоматизированной системы, запущенной в 2022 году. На проектирование комплекса с нуля и на заказ необходимого оборудования у разработчиков отечественной компании BFG Robotics ушло 4 месяца.

Особенности внедрения робототехнического комплекса

Не обойтись без автоматизации процесса и тогда, когда масса заготовки может достигать 400 кг, при этом её нужно установить в захват станка с точностью до 1 мм. Ни кран-балка, ни группа людей быстро и точно установить деталь с таким весом не может. В ситуации для решения подобных задач выбирают или роботизированную систему, или систему порталную, стоимостью в пять раз дороже... и сложнее в эксплуатации и регламентном обслуживании. Автоматизированная линия подходит и там, где требуется работа с большим ассортиментом заготовок разного размера; на НЭЗ это 31 типоразмер. Необходимо захватывать и малые, и условно большие заготовки. Автоматизированная линия, смонтированная в НЭЗ, отличается особенностями разработки: теперь с помощью инженерной мысли на производстве применяются два типа захвата с переналадкой не более 5 минут. Переналадка всей линии-робота, станков, ленточной пилы для разделки больших заготовок на части, управление двумя станками и системой измерения и дополнительного защищённого от агрессивной окружающей среды (графитовой пыли) оборудования не более 15 минут [1]. В процессе работы автоматизированной линии оцифрованная информация о состоянии каждой единицы оборудования и маркированных деталях в режиме реального времени передаётся на OPC-сервер завода. Технологические операции происходят в полностью автоматическом режиме: оператору нужно загрузить заготовки, выбрать на панели управления нужный типоразмер и дождаться готового продукта. На производство каждой детали затрачивается 2–5 минут в зависимости от диаметра. Автоматизированная загрузка исключает человеческий фактор, таким образом, уменьшаются риски травм и повышается безопасность производственного процесса. На последнем этапе данные измерений в цифровом виде зашиваются в штрих-

код, этикетка с которым распечатывается на принтере с липкой лентой. Перед отправкой на конвейер оператор помещает этикетку на деталь. Функции единственного оператора сводятся к наклеиванию этикеток и визуальному контролю ниппелей на отсутствие брака. Эти процессы пока не автоматизированы, однако нет пределов совершенству. В результатах также исключение травмоопасного физического труда из-за относительно тяжёлых заготовок. И так, в НЭЗ освоили автоматизированную систему производственной линии под управлением и контролем только одного человека-оператора, тогда как старой линии требовалось 5 человек. Процесс производства достоверно описан в [1]. Роботизированная линия по выпуску графитовых ниппелей на НЭЗ единственная в России. Аналогичную продукцию выпускают лишь несколько заводов в КНР и США.

Выводы

Автоматизированные линии на предприятиях и заводах в России действуют не первый год. Чтобы сохранить конкурентоспособность и повысить производительность производства, расширить функционал без потери качества и безопасности, необходимы разработки новых модулей автоматизации, технологий, что приведёт к запуску нового оборудования взамен

устаревшего. На примерах в статье мы показали, что это вполне возможно. Как показала практика, в сложное время санкционных ограничений вполне возможна результативная кооперация между разработчиками, заказчиками и монтажниками оборудования и автоматизированных производственных линий с объединением всех составляющих на территории России. Такой государственный подход поможет решить насущные вопросы национального суверенитета, экономической независимости государства и промышленности, параллельного импорта, замены комплектующих уже действующих АЛ зарубежного производства и в целом приведёт к созданию параллельной электронной индустрии с опережением зарубежного уровня. ●

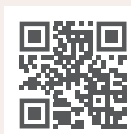
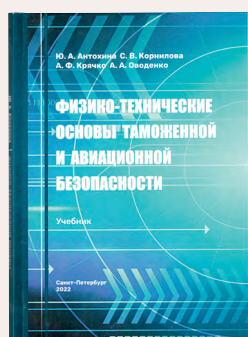
Литература

1. Автоматизированная производственная линия на Новочеркасском электродном заводе // URL: <https://www.tadviser.ru/a/606365>.
2. Надёжность автоматизированных производственных линий, выдержки, общие понятия, расчёты // URL: <https://cyberpedia.su/4x50d1.html>.
3. Облачная фабрика программных роботов (ОФР) для транспортно-логистической отрасли // URL: <https://www.tadviser.ru/a/707014>.
4. Рейтинг RPA-платформ 2022 // URL: https://www.cnews.ru/reviews/rpa_2022.

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

Очередной дар центру знаний

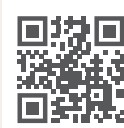
Активные члены Российской Санкт-Петербургской секции ISA: Антохина Юлия Анатольевна, Оводенко Анатолий Аркадьевич и Крячко Александр Федотович преподнесли в дар центру знаний ISA изданный в 2022 году учебник «Физико-технические основы таможенной и авиационной безопасности» (Физико-технические основы таможенной и авиационной безопасности: учебник / Ю.А. Антохина [и др.]. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. 333 с.). ●



Новое исполнение ПЛК Fastwel I/O одобрено Российским морским регистром

Российский морской регистр судоходства выдал обновлённое Свидетельство о типовом одобрении на контроллеры и модули Fastwel I/O, которое теперь распространяется также и на новые исполнения изделий этой серии в корпусах от другого производителя. Документ имеет № 23.44.01.05859.120 от 20.06.2023 и действует до 04.10.2024.

Указанное Свидетельство удостоверяет, что на основании освидетельствования и проведённых испытаний программируемые логические контроллеры Fastwel I/O удовлетворяют требованиям Российского морского регистра судоходства и могут применяться для создания систем управления и контроля на морских судах, плавучих сооружениях и стационарных платформах. ●



Разработка программного обеспечения для системы автоматизации комбикормового завода на базе контроллера ОВЕН ПЛК 200 и MasterSCADA 4D

Никита Канунов, Сергей Нестеров, Кирилл Нестеров

В статье приведено описание разработки программного обеспечения контроллера ОВЕН ПЛК 200 и ПО для АРМ оператора на основе MasterSCADA 4D для автоматизации процесса приготовления комбикорма.

Введение

Предприятия по производству комбикормов являются частью аграрно-промышленного комплекса страны. Основной задачей этих предприятий отрасли является обеспечение продуктивных сельскохозяйственных животных различных возрастных групп полноценным кормом. Приготовление в промышленных масштабах комбикормов с заданными пищевыми свойствами невозможно без применения автоматизированных систем дозирования и смешения.

Постановка задачи автоматизации

Программа управления для ПЛК и SCADA для АРМ оператора разрабатывалась для комбикормового участка одного из зернообрабатывающих предприятий агрохолдинга Калининградской области. Предприятие занимается выращиванием, обработкой зерновых, используемых в дальнейшем и как посевной материал, и как компоненты комбикормов, производимых предприятием для товарного стада холдинга (порядка 6000 голов КРС). В настоящее время предприятие использует автоматизированный комплекс производства компании Farnet (Чешская Республика), позволяю-

щий по выбранному рецепту и требуемому объёму комбикорма автоматически выполнить дозирование микро- и макрокомпонентов, смешение, дробление и отгрузку на автотранспорт. Причина, по которой запланирована замена технологического оборудования комбикормового цеха, – увеличение товарного стада холдинга и необходимость в связи с этим увеличения производительности существующего комбикормового участка с 5 до 10 тонн комбикорма в час. Также имеются причины, связанные с отсутствием поддержки решения поставщиком, отсутствие ЗИП на блоки контроллера, отсутствие исходных текстов программ контроллера и SCADA, запароленные программы в частотных преобразователях.

В связи с этим было принято решение использовать как промышленное оборудование российского производителя, так и российские средства автоматизации – промышленные контроллеры ОВЕН ПЛК 200, среда разработки и исполнения SCADA – MasterSCADA 4D.

Технологический процесс приготовления комбикорма следующий.

1. Наполнение расходных силосов зерновых и шротовых компонентов Б1–Б7 из силосов долговременного хранения. Наполнение начинается по сра-

батыванию датчика нижнего уровня силоса. Наполнение происходит до срабатывания датчика верхнего уровня силоса. Управление маршрутами транспорта зерна и шрота производится существующими автоматизированными системами предприятия.

2. Наполнение расходных силосов белково-минерального сырья Б10–Б15. Вследствие небольшого объёма добавок наполнение производится механизированным способом через загрузочные люки.
3. Выбор рецепта (вида комбикорма) и требуемого количества.
4. Запуск системы на приготовление комбикорма заданного состава в заданном количестве. Приготовление производится порциями либо частями порций.

Технологическая схема комбикормового участка приведена на рис. 1. Технологический процесс приготовления порции комбикорма состоит из следующих технологических операций.

Взвешивание и формирование отвесов

1. Формирование отвесов по видам зерна или шрота из расходных силосов зерна (шрота) для каждого компонента выбранного рецепта в весы бункер-

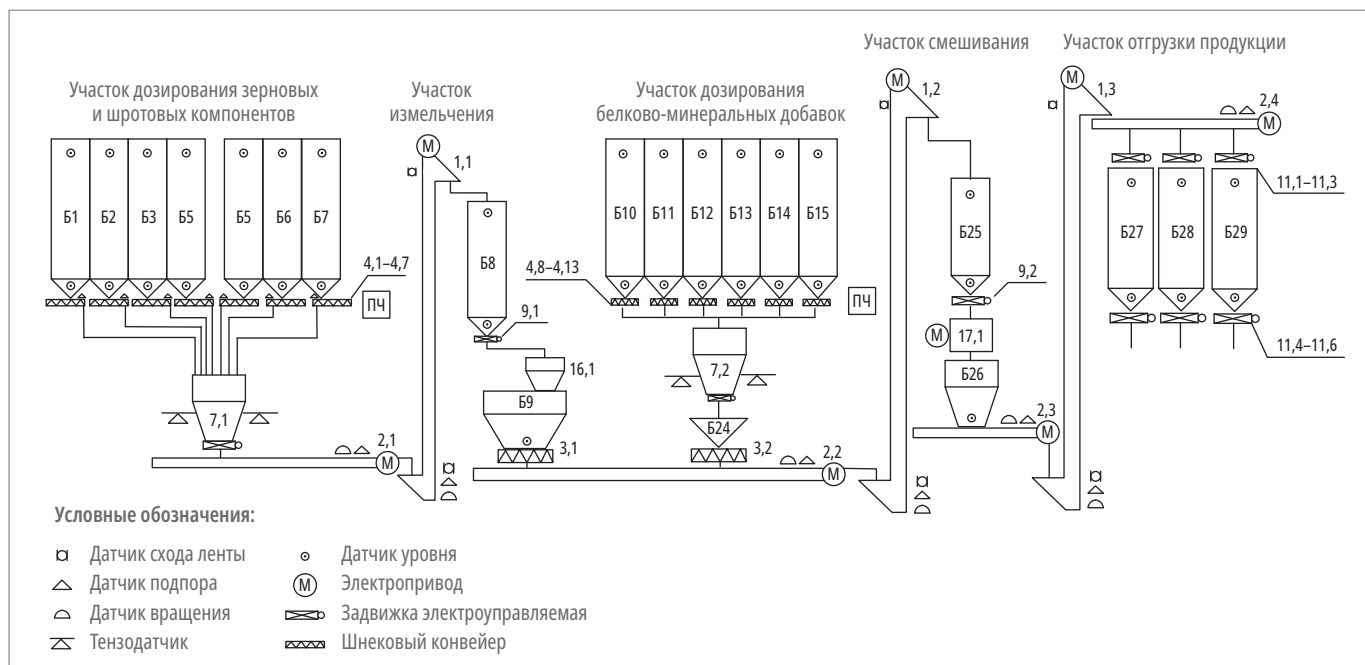


Рис. 1. Технологическая схема участка производства комбикорма

ные 7,1, далее в бункер технологический Б8. Подача продукта из расходных силосов в весы бункерные производится винтовыми транспортёрами 4,1–4,7 с частотным приводом, подключаемым к электроприводу транспортёра, задействованного в дозировании.

2. Формирование отвесов по видам белково-минеральных добавок для каждого компонента выбранного рецепта из расходных силосов хранения добавок в весы бункерные 7,2, далее в технологический бункер Б24.

Технологическая операция транспорта смеси

3. Транспорт из бункера Б8 в дробилку 16,1 для дробления смеси.

Технологическая операция дробления зерно-шrotовой смеси

4. Технологическая операция дробления смеси в дробилке 16.1.

Технологическая операция транспорта смеси

5. Транспорт из дробилки 16,1 в бункер Б9.
6. Транспорт дроблёной зерно-шrotовой смеси из бункера Б9 и белково-



Рис. 2. Расходный силос зерна и шrotа

минеральных добавок из бункера Б24 в промежуточный бункер Б25.
7. Пересыпание из бункера Б25 в смеситель 17,1.

Технологическая операция смешения дроблёной зерно-шrotовой смеси и белково-минеральных добавок

8. Технологическая операция смешения комбикорма в смесителе 17,1.

Технологическая операция транспорта смеси

9. Транспорт смеси в бункер Б26.

Технологическая операция отгрузки смеси

10. Отпуск готовой продукции: завершая процесс, готовый комбикорм выпускается из силосов Б27–Б29 на автотранспорт.



Рис. 3. Расходный силос белково-минеральных добавок

Транспорт компонентов и смеси производится винтовыми конвейерами 4,1–4,13, 3,1, 3,2, скребковыми конвейерами (редлерами) 2,1–2,4, вертикальными ковшовыми транспортёрами (нориями) 1,1–1,3.

Системы безопасности для транспортной системы – контроль вращения, подпор, контроль сбегающей ленты. Необходимые датчики и устройства безопасности поставляются в составе оборудования.

Дробилка и смеситель поставляются комплектно со шкафами управления и силовыми шкафами.

Бункеры оборудованы пневмоуправляемыми задвижками и датчиками верхнего и нижнего уровней.

На рис. 2–5 показано существующее оборудование, на базе которого реализован проект.



Рис. 4. Дробильная машина



Рис. 5. Силоса отгрузки готового комбикорма

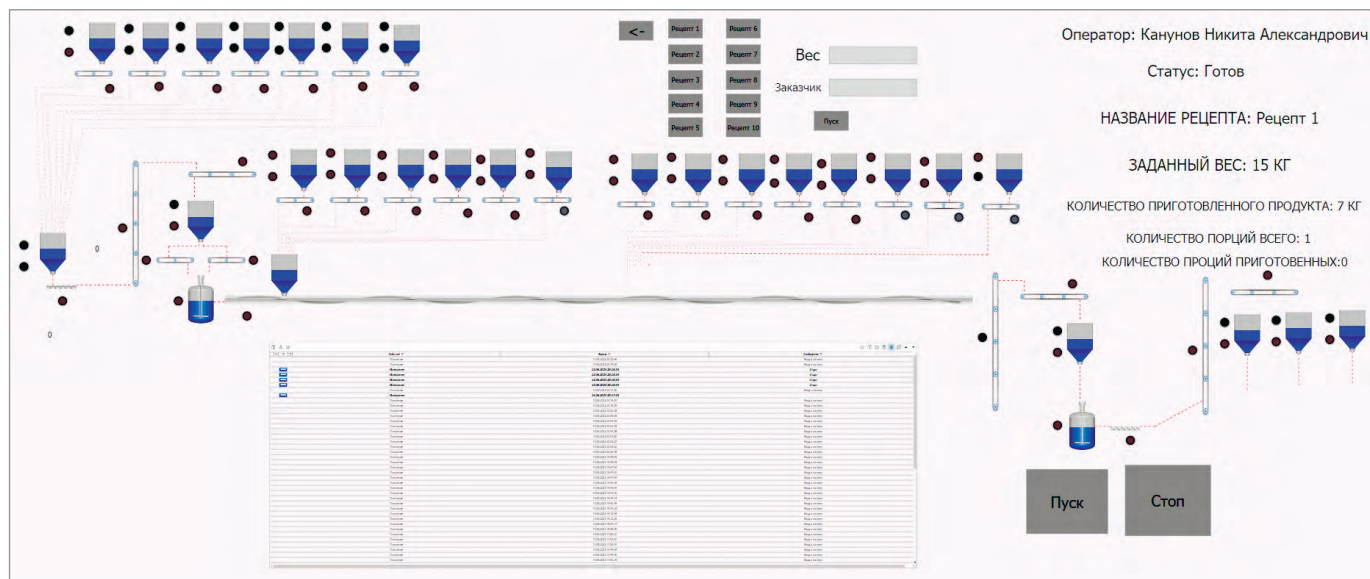


Рис. 6. Общая технологическая схема

Для разработки системы автоматизации планируется использовать следующее оборудование и ПО.

Уровень контроллеров: контроллер ОВЕН ПЛК200, среда разработки Codesys 3.5 SP16 Patch3, уровень HMI – среда разработки и исполнения SCADA MasterSCADA 4D.

Количество сигналов системы:

- DI – 233 сигнала
- DO – 57 сигналов
- AI – 4 сигнала
- AO – 2 сигнала

Конфигурация контроллера:

- ОВЕН ПЛК 200–01–CS –1 шт.
- MB110-224.16DN – 15 блоков
- МУ110-224.16P – 4 блока
- МУ110-224.8И – 1 блок
- MB110-224.8A – 1 блок

Выбор 110-й версии блоков ввода-вывода обусловлен необходимостью унификации ЗИП с имеющимся у заказчика.

Конфигурация Master SCADA выбрана MPS-MSRT4D-500-L.

Блоки контроллера соединяются с контроллером по интерфейсу RS-485.

После авторизации в системе АРМ логика работы следующая.

1. Выбор оператором на АРМ в SCADA рецепта.
2. Определение по базе рецептов требуемых компонент.
3. Определение наличия компонент в расходных силосах.
4. Определение готовности (исправности) оборудования, необходимого для приготовления рецепта.
5. Определение отсутствия продукта в промежуточных бункерах, иначе требование разгрузки/перегрузки продукта и завершения приготовления/отгрузки предыдущего рецепта.
6. Выполнение технологических операций, описанных в п. 2.
7. В процессе работы происходит контроль состояния оборудования и органов управления системой.

Таким образом, ПО системы автоматизации должно выполнять следующие функции.

- Предоставление к выбору базы рецептов, получение информации о выбранном рецепте и требуемом

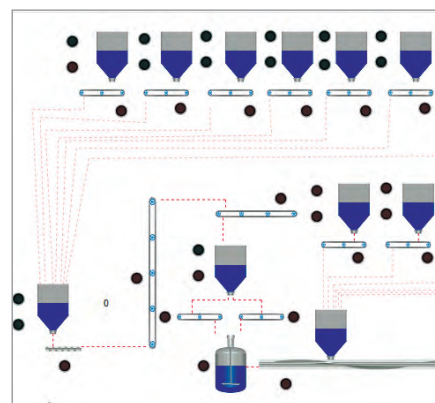


Рис. 7. Схема участка

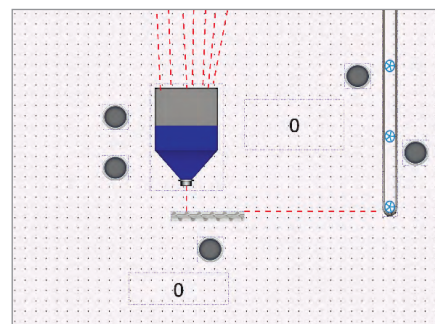


Рис. 8. Детализация единицы оборудования



Рис. 9. Окно выбора рецепта

количестве комбикорма к приготовлению. Выбор необходимого рецепта.

- Контроль возможности приготовления рецепта по наличию компонентов, готовности оборудования, завершённости предыдущих технологических операций.
- Управление циклограммой приготовления выбранного рецепта.
- Контроль состояния оборудования, участвующего в процессе приготовления рецепта.

Описание программной реализации

Программа управления комбикормовым участком реализована следующим образом.

АРМ оператора реализован в виде мнемосхемы, соответствующей технологической схеме участка и отображающей все элементы оборудования,



Рис. 10. Окно менеджера рецептов

участвующего в приготовлении комбикорма. Система имеет три уровня – обзорный – основной экран, участок – детальная схема выбранного участка и детальный механизма – выбранная единица оборудования. Примеры экранов приведены на рис. 6–8. На общей технологической схеме состояние оборудования отображается цветом для дискретных сигналов (состояние оборудования) и числом для аналоговых – задания частоты ПЧ, частота и ток ПЧ, значение отвеса и общий вес в бункерных весах.

Для работы с рецептами используется диалоговое окно, представленное на рис. 9, в котором можно выбрать рецепт и количество комбикорма к приготовлению и нажать кнопку ПУСК на

экране для запуска процесса приготовления комбикорма и его отгрузки.

Пользователь с соответствующими правами доступа может создать (отредактировать) и записать в БД свой рецепт, используя менеджер рецептов, в котором формируется запись с указанием количества каждого компонента, выбираемого из списков, и перечня компонентов. Пример экрана менеджера рецептов приведён на рис. 10.

Управление списками компонентов, ID силосов по компонентам, списками пользователей, ролями пользователей и сопоставлением пользователям ролей осуществляется администратором системы. SCADA осуществляет журнализацию событий системы, журнализа-

**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ПРОСОФТ-МОСКВА**

Дистанционные курсы:

SCADA-СИСТЕМЫ

- Основы работы с программным пакетом ICONICS GENESIS64
- MasterSCADA 4D. Базовый курс

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛК

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

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

WWW.PROSOFT.RU

цию выполненных отвесов и порций комбикорма, учёт наработки оборудования в моточасах. При наступлении события, отнесённого к категории аварий или предупреждений, формируется звуковая сигнализация, записи о таких событиях в журнале выделяются цветом (красным или жёлтым). SCADA обеспечивает квитирование событий аварий и предупреждений.

В качестве отчётов формируются сводки о наработке оборудования, выполненных рецептах, расходе компонентов, приготовленном комбикорме. При необходимости перечень отчётов может быть расширен. В электронном виде возможно настроить связь с программой ТОиР и учётной программой предприятия.

Выполнение программы на уровне контроллера

Контроллер получает от SCADA в буферы рецептов данные по ID расходных силосов, количеству порций продукта, количеству необходимых отвесов и весу отвеса. Контроллер выполняет циклограмму, обеспечивающую приготовление комбикорма – транспорт продукта

из расходного силоса с требуемым ID в бункерные весы для осуществления отвеса заданного веса, необходимые транспортные операции, операции дробления и смешения. На всех этапах технологических операций производится контроль состояния оборудования. Обмен данными между SCADA и контроллером производится по протоколу OPC UA.

Заключение

В результате было выполнено проектирование и создано программное обеспечение, разработанное для контроллера ОВЕН ПЛК200, которое было протестировано на виртуальном контроллере. Приложение для АРМ оператора также было протестировано в комплексе и было признано удовлетворяющим требованиям заказчика. ●

Литература

1. Просто о стандартах OPC DA и OPC UA [Электронный ресурс] // URL: <https://ipc2u.ru/articles/prostye-resheniya/prosto-o-standartakh-opc-da-i-opc-ua/>.
2. SCADA система MasterSCADA [Электронный ресурс] // URL: <https://masterscada.insat.ru/products/?category=9>.

3. Видеокурс ПЛК210/ПЛК200 [Электронный ресурс] // URL: <https://owen.ru/media?tags=783>.
4. Видеоуроки MasterSCADA 4D [Электронный ресурс] // URL: <https://masterscada.ru/video4>.
5. Алексеева С.Н., Волкова Г.А. Особенности развития комбикормовой промышленности в России и регионе 4D [Электронный ресурс] // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-kombikormovoy-promyshlennosti-v-rossii-i-regione>.
6. ПО CODESYS для программирования ПЛК [Электронный ресурс] // URL: https://kipservis.ru/berghof/codesys_v3.htm.
7. АО «Мельинвест» Элеватор ковшовый (нория) нм-100. Руководство по эксплуатации НМ 100.00.000.РЭ.
8. АО «Мельинвест» КОНВЕЙЕРЫ СКРЕБКОВЫЕ МАРК P1-KCH-320, P1-KCH-400 P1-KCM-320, P1-KCM-400. Руководство по эксплуатации P1-KCH-320. 00.000.РЭ P1-KCH-400. 00.000.РЭ P1-KCM-320. 00.000.РЭ P1-KCM-400. 00.000.РЭ.
9. Руководство по эксплуатации ПЛК200 [Электронный ресурс] // URL: https://owen.ru/uploads/366/re_plk200_1-ru-72632-1.24_a4.pdf.
10. Методические материалы MasterSCADA 4D [Электронный ресурс] // URL: <https://masterscada.ru/docs4>.

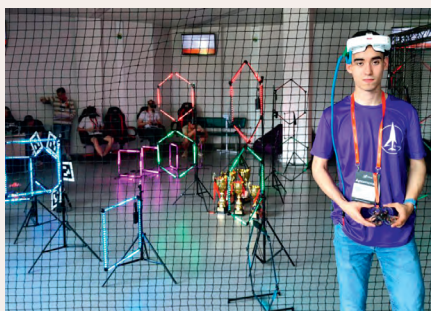
НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

Новости ISA

Студенты и преподаватели ГУАП с 27 июля по 7 августа 2023 года приняли участие во Всероссийском проектно-образовательном интенсиве «Архипелаг 2023» в городе Новосибирске.

Алексей Рабин (член Российской секции ISA, доктор технических наук, директор Центра координации научных исследований ГУАП) посетил «Архипелаг» в качестве эксперта трека компаний-лидеров НТИ и провёл установочные сессии для компаний «Русдропорт», «КлеверТех», «РусКомПолимер», «Эколибри», «РОКС», «Агримакс.Аэро» и других по продукту, технологиям, R&D-деятельности, маркетингу, построению стратегий и GR.

– Если говорить о профильном направлении интенсива – беспилотниках, то, конечно, нельзя не упомянуть искусственный интеллект, важный и нужный инструмент, с которым следует научиться работать. Рынок стремительно развивается, поэтому чем больше задач решает беспилотник, тем больше данных должен обрабатывать летательный аппарат. Здесь соединяются назначение БАС и потенциально положительный эффект от ИИ. Последнему нужно обработать данные о ситуации, которая происходит во время по-



лета, навигации, текущему состоянию погоды, препятствиям. Беспилотники могут летать с большой скоростью, соответственно, информация тоже активно меняется. Это нужно учитывать при соединении искусственного интеллекта и БАС. В таком случае мы говорим об обеспечении эффективного взаимодействия, – рассказал Алексей Рабин.

Николай Майоров (Президент Российской секции ISA, доктор технических наук, директор Института аэрокосмических приборов и систем ГУАП) принял участие в профессиональном форуме беспилотной авиации «Архипелаг 2023».

– Наша команда экспертов Санкт-Петербурга новой отрасли БАС занималась разработкой и проектированием модели создания научно-производственного центра в Санкт-Петербурге. У Санкт-Петербурга есть огром-

ный задел по развитию беспилотных авиационных систем. В командном участии команда из Санкт-Петербурга заняла второе место среди всех регионов России, представив проект по развитию БАС, – рассказал Николай Майоров.

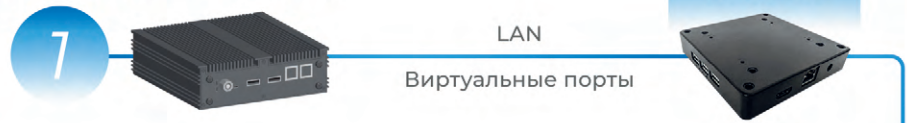
Команда ГУАП в составе Антона Костина, Евгения Вознесенского и Григория Петрова приняла участие в соревнованиях спортивного пилотирования по правилам Всероссийской лиги Drone Sport League. Испытания прошли в формате эстафеты по принципу «Формулы 1». Также в «Архипелаге: Настоящее будущее» участвовали студенты ГУАП. Никита Тарасов, студент факультета среднего профессионального образования, принял участие в «Гонке дронов» в классе мини. Елена Гайдук, студентка Института аэрокосмических приборов и систем, представила ГУАП на соревнованиях по распознаванию 3D-объектов. Андрей Трофимов посетил мастер-классы по применению беспилотных авиационных систем, прослушал форсайты о перспективах развития сельского хозяйства в России, а также в группах с руководителями ведущих компаний и научными сотрудниками проработал стратегии национального проекта развития технических средств реабилитации и применения БАС в сельском хозяйстве. ●



InnoEx

Модули виртуальных портов ввода-вывода для быстрого и эффективного внедрения концепции Искусственного Интеллекта в промышленные устройства

Прямое соединение от устройства к устройству



Сетевая инфраструктура от устройства к коммутатору



8-терабайтный накопитель от Innodisk



Успешно вошедшая в промышленные изделия память с технологией 3D NAND продолжает расширять границы привычного. Innodisk представляет накопитель формата 2,5" серии 3TG8-P ёмкостью 8 Тбайт.

Новинка выполнена на базе памяти Kioxia типа 3D TLC последнего поколения B1C55, что обеспечивает изделию низкую стоимость и быструю доступность, так как производственные мощности ввиду мирового спроса заняты именно производством 112-слойных чипов.

Несмотря на большую плотность чипов, накопители серии 3TG8-P производятся также в расширенном диапазоне рабочей температуры, -40...+85°C, что увеличивает область их применения.

Итак, по сути, это обновление самой популярной серии накопителей на флеш-памяти типа 3D TLC в форм-факторе SSD 2,5 дюйма с интерфейсом подключения SATA, – 3TG6-P, но для реализации задач, требующих хранения большого объёма данных на одном носителе.

Расчётная нагрузка (DWPD) на SSD в день во время срока эксплуатации (3 года для данной серии) выражена в значении до 2,54 (незначительно варьируется в зависимости от ёмкости накопителя). А количество информации, которую можно записать на SSD в течение срока эксплуатации (TBW), составляет 15 894 Тбайт для максимальной ёмкости.

Основные характеристики серии 3TG8-P.

- Ёмкость от 1 до 8 Тбайт.
- Скорость чтения/записи 560/500 Мбайт/с.
- Встроенный буфер ОЗУ для увеличения производительности.
- Расширенный диапазон рабочей температуры -40...+85°C.
- Встроенный термодатчик, предотвращающий отказ работы системы.
- Технология iData guard, контролирующая целостность данных при сбоях питания.

- Технология iPower guard – контроль состояния питания, отслеживание скачков напряжения и пропадания питания.
- Технология iCell – применение суперконденсаторов для хранения данных на период небольшого количества времени при пропадании питания и для безопасного завершения работы.
- Поддержка ATA Security /iSMART.
- Соответствие стандартам JESD218, JESD219.
- Интеллектуальная система коррекции ошибок. ●

Источники питания на DIN-рейку от Delta Electronics серии CliQ M

Компания Delta Electronics предлагает компактные источники питания для монтажа на DIN-рейку серии CliQ M с возможностью работы форсирования мощности до 150% в течение 7 секунд, а также имеющие сертификаты для морских применений в соответствии с DNV GL и ABS. Помимо обычного режима форсирования мощности, у серии CliQ M имеется усовершенствованный данный режим (Advanced Power Boost) – это селективное отключение цепи нагрузки, в которой происходит резкий рост потребляемого тока (если к блоку питания подключено несколько цепей нагрузок). Более подробно о данной технологии вы можете прочитать в статье «Промышленные источники питания от Delta Electronics» в СТА № 4/2022. Подключение нагрузки осуществляется с помощью клеммной колодки под винт. Доступные диапазоны выходных мощностей от 80 до 960 Вт. Данные блоки питания имеют универсальный входной диапазон однофазной сети 85–264 В перем. тока или трёхфазной сети 320–600 В перем. тока. Выходное напряжение представлено только значением 24 В (подстройка потенциометром в диапазоне 24–28 В). Все модели источников питания



данной серии доступны в полностью коррозионностойком алюминиевом корпусе. Ещё одной особенностью серии является то, что диапазон рабочих температур этих блоков питания -25...+80°C, запуск возможен при -40°C. Также опционально доступны модели с конформным покрытием собранных печатных плат для защиты от пыли и химического загрязнения. ●

Низкопрофильные модули оперативной памяти DDR5 от Innodisk

Компания Innodisk анонсировала расширение линейки модулей оперативной памяти типа DDR5 DIMM низкопрофильными вариантами исполнения.

Оперативная память имеет частоту работы 4800 МГц, ёмкость 16 и 32 Гбайт с расширенным диапазоном рабочей температуры по верхней границе 0...+95°C.

Новинка высотой всего 17,78 мм позволяет увеличивать общий объём памяти в серверных решениях высотой 1U. Серия отличается высокой производительностью при низком энергопотреблении, – всего 1,1 В.

Линейка представлена стандартными моделями UDIMM, а теперь и моделями с регистровой памятью. Модули памяти имеют улучшенный алгоритм определения и обработки ошибок, включающий контроль чётности и циклический избыточный код (CRC) для обеспечения надёжности передачи данных. Промышленный уровень изделий обеспечивается следующими особенностями: разъёмы с покрытием золотом 30 мкм, что в 10 раз больше, чем требует спецификация JEDEC, датчики температуры, защитное конформное покрытие и соответствие стандарту IPC-A-610. При производстве используются только оригинальные однопартийные чипы Samsung или Micron (зависит от модели, прописано в заказе номере).

Все модули производятся с защитой от сульфатации (с защитой от загрязняющих веществ из атмосферы). ●



ПЛК Fastwel I/O Старый знакомый в новых корпусах



-40...+85°C



ГАРАНТИЯ 3 ГОДА

Состав системы

- программируемые контроллеры
- модули ввода и вывода дискретных сигналов
- модули ввода и вывода аналоговых сигналов
- коммуникационные модули
- системные модули и модули питания

МОРСКОЙ РЕГИСТР / ПОЖАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ / СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ / РЕЕСТР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Программируемый контроллер

- До 192 модулей расширения на локальной шине
- Поддержка протоколов передачи данных CANopen, Modbus RTU, Modbus TCP, DNP3
- Энергонезависимая память 128 Кбайт с линейным доступом
- Часы реального времени
- Сервис точного времени на базе GPS/GLONASS PPS
- Бесплатная адаптированная среда разработки CoDeSys



CPM711

- Протокол передачи данных CANopen
- Сетевой интерфейс CAN
- Среда разработки приложений CoDeSys 2.3



CPM712

- Протокол передачи данных Modbus RTU, DNP3
- Сетевой интерфейс RS-485
- Среда разработки приложений CoDeSys 2.3



CPM713

- Протокол передачи данных Modbus TCP, DNP3
- Сетевой интерфейс Ethernet
- Среда разработки приложений CoDeSys 2.3



CPM723

- Протоколы передачи данных Modbus TCP/RTU
- Сетевой интерфейс 2xEthernet
- Среда разработки приложений CODESYS V3



ТЯЖМАШ

АО «ТЯЖМАШ»

Одно из крупнейших
машиностроительных
предприятий России

более

1000

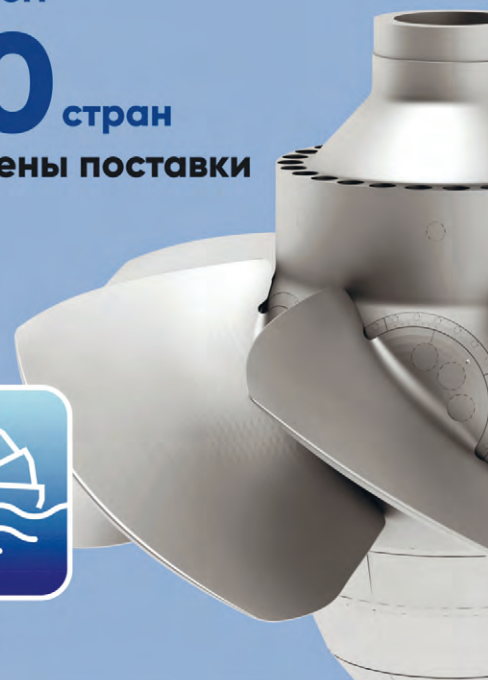
 гидротурбин

изготовлено для России,
ближнего и дальнего
зарубежья



более чем

в **40** стран
выполнены поставки



- Проектирование, изготовление и поставка под ключ гидроэнергетического и гидромеханического оборудования
- Оснащение новых и реконструкция существующих ГЭС
- Поставки в регионы с различными климатическими условиями — от тропиков до вечной мерзлоты
- Собственная лаборатория гидравлических турбин



Акционерное общество «ТЯЖМАШ», 446010, Россия, Самарская обл., г. Сызрань, ул. Гидротурбинная, 13
Тел.: +7 (8464) 37 82 02, +7 (8464) 37 24 81, e-mail: market@tyazhmash.com, www.tyazhmash.com