

ISSN 18817-0455

www.controlengineering.ru

№ 6 (78)

CONTROL ENGINEERING *Россия*

Открывает мир управления, автоматике и оборудования

декабрь 2018



НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

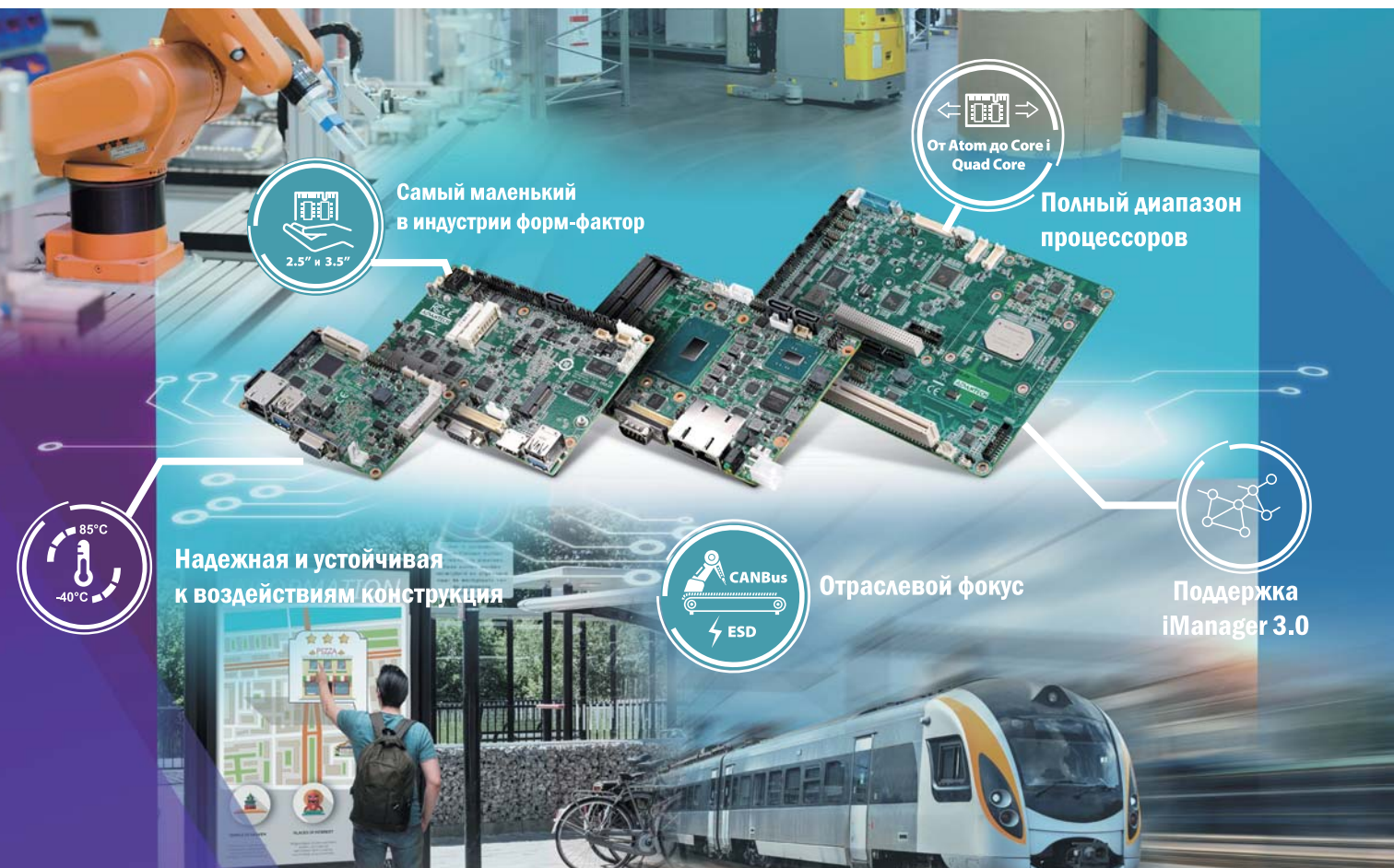
ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ ДЛЯ «НОРНИКЕЛЯ»

ВСЯ ЭНЕРГИЯ В ЦИФРЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ • РОБОТИЗАЦИЯ • УПРАВЛЕНИЕ • ОБОРУДОВАНИЕ • ИЗМЕРЕНИЯ • ДИАГНОСТИКА • ПРОГРАММЫ

Встраиваемый одноплатный компьютер

Разработано специально для компактных и высоконадежных приложений E2I IoT, функционирующих в жестких условиях окружающей среды



Рекомендации по применению продукта

Наименьший из одноплатных компьютеров



2,5" MIO-2360

- Процессоры Intel® серии N4200/ N3350
- Двойной дисплей LVDS + HDMI/VGA
- Со встроенным 4K + H.265 транскодером
- GbE, SATA, USB3.0, COM, GPIO
- mPCIe, mSATA, MIOe

Компьютер для систем автоматизации



3,5" MIO-5850

- Процессоры Intel® серии J1900 и E3800
- Встроенная память 4 Гбайт и накопитель 32Гбайт
- eMMC
- 3×GbE, изолированная шина CAN опц., питание 12/24 В
- M.2 E-Key, mSATA, опц. mPCIe

Экстремальная производительность



3,5" MIO-5391

- Процессоры 7th Gen Intel® Core i7/i5/i3 + PCH QM175
- Двухканальная DDR4 с расширением до 32 Гбайт
- Три независимых дисплея LVDS + два HDMI
- 2×GbE, 4×USB3.0
- M.2 E-Key, mSATA, MIOe, опц. NVMe×2

Широкие возможности



5,25" PCM-9563

- Процессоры Intel® серии N4200/N3350 и E3900.
- Множественная поддержка дисплеев LVDS/eDP HDMI/DP, VGA
- 3×GbE, 4 высокоскоростных RS-232 (1Мбит/с), 2×RS-422/485, PS/2, LPT
- PCI-слот, PC/104, M.2 E-Key
- mSATA/mPCIe

OpreX™

Больше чем просто название.

На рынке промышленной автоматизации такой большой выбор продуктов и решений, но является ли хотя бы одно из них выдающимся и способным лучше подготовить Вас к глобальным вызовам будущего?

OpreX – это всеобъемлющий бренд Yokogawa, символизирующий выдающиеся достижения в области технологий и решений, которые мы объединяем для вовлечения наших заказчиков в процесс сотрудничества по внедрению инноваций, которые не только создают новые ценности, но и закладывают фундамент устойчивого роста.

В постоянно меняющемся мире, OpreX — не просто название, это разговор о будущем.

yokogawa.com/oprex/ru

25-я Юбилейная международная выставка
технических средств охраны
и оборудования для обеспечения
безопасности и противопожарной защиты



securika
Moscow

Москва

**19–22
марта
2019**

ЦВК «Экспоцентр»



Видеонаблюдение



Контроль
доступа



Охрана
периметра



Противопожарная
защита



Сигнализация
и оповещение



Автоматизация
зданий

Реклама



Организатор
Группа компаний ITE
+7 (499) 750-08-28
securitySite-expo.ru

Забронируйте стенд
securika-moscow.ru



«Ваша теория безумна, но недостаточно безумна, чтобы быть истинной» — это высказывание приписывают датскому физiku, нобелевскому лауреату Нильсу Бору. Ученый, разработавший модель атома, в которой он попытался совместить постулаты квантовой и классической физики, знал, о чем говорил — ведь одним из наиболее ярких проявлений такого «безумия» (иногда очень плодотворного) является объединение несовместимого. Но несовместимого только на первый взгляд. А если безумец оказывается прав, то все происходит по известной формуле: первая реакция — «Это полная ерунда», второй этап — «В этом что-то есть», а после всеобщего признания — «А как же иначе, это очевидно!».

Помните легенду о яйце Колумба? Когда кто-то стал утверждать, что открыть новый континент смог бы каждый — главное, плыть постоянно в одном направлении, — Колумб предложил ему решить простую задачу: поставить яйцо на стол вертикально. Все признали это невозможным. Но Колумб, разбив яйцо с одной стороны, показал, как это можно сделать. А после протестов, что так, конечно, мог бы сделать каждый, Колумб пояснил: да, мог бы сделать каждый, но только после того, как это ему показали. Скорее всего, это только легенда, но она очень хорошо иллюстрирует триаду «это

ерунда — в этом что-то есть — это очевидно».

А самым ярким примером всемирного успеха, достигнутого за счет «безумного» объединения, казалось бы, несовместимых вещей, является современный смартфон. Он включает сразу и телефон, и фотоаппарат, и приемник, и аудиопроигрыватель, и компьютер. Наверное, если бы кто-то в 1970-х гг. сказал «я это сфотографировал на свой телефон» — его, скорее всего, сочли бы не совсем здоровым. А сегодня это норма жизни, и уже появилось целое поколение, для которого телефон и фотоаппарат — это что-то неразделимое.

Иногда несочетаемое парадоксальным образом объединяется не только в рукотворных проектах, но и в биографиях ярких, незаурядных личностей. Именно такие биографии становятся предметом удивления и почтительного изучения для последующих поколений. Например, в 1922 г. многие спортивные газеты Дании вышли с сенсационными заголовками: известный футболист, вратарь столичной команды, кандидат в члены национальной сборной получил Нобелевскую премию по физике! Этот футболист — уже упоминавшийся выше Нильс Бор. Он не только в своих теориях, но и во всей своей жизни пытался сочетать несочетаемое, и большинству датчан до получения Нобелевской премии был известен именно как спортсмен национального уровня — футболист, альпинист и лыжник.

Или вот еще более ранний пример. В Европе на рубеже XVII–XVIII вв. появился очень нетипичный финансист. Уважаемый человек, директор Лондонского Монетного двора, исполнитель масштабной денежной реформы (перечеканка всей имевшейся тогда в Англии серебряной монеты) был избран членом Парижской академии наук, а в Кембридже начали преподавать физическую (не финансовую!) картину мира, изложенную в его трактате «Математические начала нату-

ральной философии». На этом он не останавливается и издает еще один научный опус — книгу «Оптика», в которой рассуждает о природе света и цвета. Наверное, уже можно было догадаться, что директор Лондонского Монетного двора — это, по совместительству, профессор Кембриджа сэр Исаак Ньютон. Да, он вполне успешно сочетал научную, административную и даже политическую (избрался членом парламента) сферы деятельности. Но в памяти потомков остался, конечно, как гениальный ученый. Вот только, говорят, лекции читал ужасно. Но и на Солнце бывают пятна...

Проблему «безумного» сочетания несочетаемого я затронул в связи с основной темой номера — цифровой энергетикой. Вот уж, казалось, две слабо связанные области. Где можно найти место цифре среди теплоэлектроцентралей, градиен, мазутных насосов и генераторов или среди плотин и турбин ГЭС? Но прогресс не стоит на месте, и цифровые технологии парадоксальным образом начинают управлять всем этим энергетическим хозяйством. Наверное, через некоторое время это уже будет восприниматься как само собой разумеющееся.

А парадоксы можно найти даже в повседневной жизни. Раз уж я начал с Нильса Бора, то им и закончу. По преданию, над его дверью всегда висела подкова, и его часто спрашивали: зачем он ее повесил? Ведь он не верит в приметы? На что Нильс Бор отвечал: говорят, подкова помогает даже тем, кто в нее не верит! Так и мы — будем считать, что цифровые технологии смогут помочь даже такой отнюдь не виртуальной отрасли, как энергетика.

**Главный редактор
Владимир Никифоров**

СОДЕРЖАНИЕ

8 НОВОСТИ

РЫНОК

14 КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК И КОНФЕРЕНЦИЙ НА ЗИМУ

16 ИТОГИ ПАРТНЕРСКОГО ФОРУМА SCHNEIDER ELECTRIC В ТБИЛИСИ

22 НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

В рамках Конгресса предприятий наноиндустрии в инженеринговом центре «Кинетика» НИТУ МИСиС прошел день предпринимательства, на котором с лекцией «Инновационная экономика» выступил председатель правления УК «РОСНАНО» Анатолий Чубайс.

24 КРУГЛЫЙ СТОЛ ПО IoT-РЕШЕНИЯМ ОТ ADVANTECH

30 РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ INNODISK: ПАМЯТЬ ДЛЯ ТРАНСПОРТА И СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

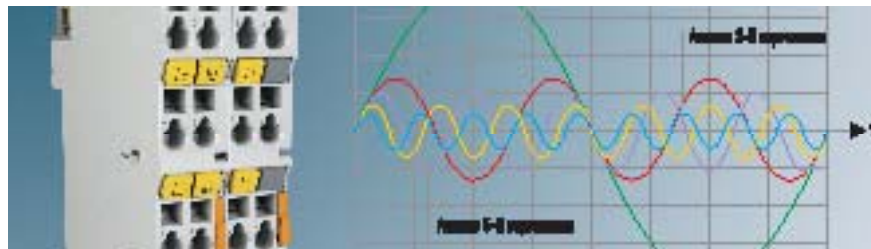
ЦИФРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

34 «УМНЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИЗНИ

36 ВОЗМОЖНОСТИ SCHNEIDER ELECTRIC ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

Редакция журнала поговорила с Петером Хервеком (Peter Herweck), исполнительным вице-президентом по промышленности и членом правления компании Schneider Electric, о развитии бизнеса в России и тенденциях в области энергетики.

38 МОНИТОРИНГ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭПОХУ IoT



40 ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

44 КАК НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕВРАТЯТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В ИТ-КОМПАНИИ

48 ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ: РЕШЕНИЕ КОМПАНИИ ЭМЕРСОН



В статье рассмотрен опыт организации системы диагностики интеллектуальных контрольно-измерительных приборов и автоматики на электростанции АО «ЕЭК» в г. Аксу (Казахстан).

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

52 НОВЫЕ DIN-РЕЕЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ С МОРСКИМ ИСПОЛНЕНИЕМ ОТ TDK-LAMBDA

54 УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ: ОТ ОПЫТОВ ФАРАДЕЯ ДО СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

57 ВЫБОР В ПОЛЬЗУ ЭФФЕКТИВНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Когда пользователи оценивают возможности контроллера, им необходимо убедиться в том, что выбранное устройство включает и подходящее программное обеспечение.

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

60 УЧЕТ РЕСУРСОВ ПО СЕТЯМ LORAWAN: РЕШЕНИЯ ОТ КОМПАНИИ «ЕВРОМОБАЙЛ»

ПЕРСПЕКТИВА

64 РОЛЬ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ В ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Chief editor

Vladimir Nikiforov | vladimir.nikiforov@fsmedia.ru

Publishing editor

Alina Zhilina
alina.zhilina@fsmedia.ru

News editor

Natalia Novikova | natalia.novikova@fsmedia.ru

Technical consultants

Aleksey Platunov
Sergey Kolyubin
Igor Gurov
Alexander Mikerov
Tanasia Rahman

Advertising Department

Olga Zaytseva | olga.zaytseva@fsmedia.ru
Tatyana Ilinykh | tatyana.ilinykh@fsmedia.ru
Irina Milenina | irina@fsmedia.ru

Design

Igor Domrachev

Page-proofs

Dmitry Nikanorov

Subscription Department

Natalia Vinogradova | podpiska@fsmedia.ru

CEO

Ekaterina Kosareva | ekaterina.kosareva@fsmedia.ru

Deputy Director

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

Saint Petersburg

190121, St. Petersburg,
Sadovaya str., b.122
t/f: +7 (812) 438-1538

Moscow

115088, Moscow
7, building D, floor 2, Yuzhnoportov str.,
Tel. +7 (495) 987-3720

www.controlengineering.ru
www.controleng.ru

Publisher

LLC Electronics Publishing
197101, St. Petersburg,
Petrogradskaya nab., b.34B
t/f: +7 (812) 438-1538

Control Engineering Russia Magazine is registered by Federal
Service on Surveillance in the Sphere of communication media.
License # CC 77-54248 from 24.05.2013

Full or part rewriting is allowed after LLC Electronics Publishing
permission.

Journal is published by license from CFT Media.

Control Engineering Russia is a trademark of CFE Media LLC.
All rights reserved

ИННОВАЦИИ

68 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА



Такие проблемы, как старение опытных специалистов и нехватка квалифицированных кадров, делают особенно актуальными технологии обучения на основе виртуальной и дополненной реальности.

ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОЕКТЫ

72 КОМПАКТНЫЕ ТЕРМОПЛАСТАВТОМАТЫ Т-25 И Т-50 С ВОЗМОЖНОСТЬЮ СОВМЕЩЕНИЯ ПРОЦЕССОВ

76 МОДЕРНИЗАЦИЯ ВИДЕОСТЕНЫ В ЦУС ПАО «ЛЕНЭНЕРГО» С ПОМОЩЬЮ МОДУЛЕЙ MITSUBISHI ELECTRIC

78 ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННАЯ SCADA-СИСТЕМА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ WebDisCo: ПЕРВОЕ ВНЕДРЕНИЕ

80 ХРАНИЛИЩЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПАО «ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»

Чтобы повысить эффективность оперативного управления, компания «Норникель» разработала хранилище технологических данных на основе платформы Wonderware.

86 БЕЗВЕНТИЛЯТОРНЫЙ КОРПУСИРОВАННЫЙ ПК ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТОРГОВЫХ АВТОМАТОВ

РЕТРОСПЕКТИВА

88 ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ПРИБОРЫ — ПЕРВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Газоразрядные лампы появились даже раньше электровакуумных и продолжили с ними мирно сосуществовать на протяжении всего XX века, преимущественно в области мощной электропреобразовательной техники.