

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ[®] РЫНОК



№ 1 (79) | январь-февраль 2018

Производитель электротехнического
оборудования №1 в Корее



Susol Super Solution

Вакуумный ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Полный модельный ряд оборудования **39** стр.



LSIS

ANDELI

ANDELI – профессиональное электрооборудование
на службе у электричества по всему миру



ANDELI является лидирующей компанией в электротехнической индустрии, занимающейся производством, транспортировкой, импортом, экспортом и инвестициями в данной отрасли. Мы огромная компания без региональных ограничений. Мы вкладываем 100% усилия в технологические исследования и расширение линейки высоко- и низковольтной аппаратуры. Обладая более чем 30 летним опытом, мы овладели основными техническими знаниями в работе с электрическими и электронными изделиями и теперь можем предоставить тысячи наименований различной продукции нашим клиентам.



ANDELI GROUP CO., LTD.

Тел.: +7 (495) 995-37-05, e-mail: andelirussia@hotmail.com, сайт: www.andelielectric.ru

ПАНЕЛЬ АВАРИЙНО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ – ПАС-71Ф

Универсальная панель сигнализации и контроля
технологических процессов в любых отраслях
промышленности

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИБОРА:

- ✔ Современная элементная база
- ✔ 8 входных сигналов - релейный «сухой» контакт, в том числе релейный «сухой» контакт с контролем обрыва линии, дискретный сигнал 24 В
- ✔ Потребляемая мощность менее 5 ВА
- ✔ Интерфейс RS-485 (Modbus) с возможностью подключения до 98 «ведомых» приборов в общую линию
- ✔ Питание прибора от сети постоянного (=24 В, =48 В) или переменного (~220В) тока
- ✔ Работа в тяжелых условиях эксплуатации до 15 лет

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА:

- ✔ 3 выходных реле, любое из которых возможно использовать для общей световой/звуковой сигнализации
- ✔ Длительность сигнала для фиксации 20мс
- ✔ Увеличенный временной интервал настраиваемых временных задержек срабатывания выходных реле: 1 - 99 секунд
- ✔ Диапазон рабочих температур: от -20 °С до + 55 °С
- ✔ Относительная влажность воздуха: до 100% при 50 °С
- ✔ Панели холодо- и влагоустойчивы, а также устойчивы к воздействию плесневых грибов и соляного (морского) тумана
- ✔ Степень защиты корпуса - IP54 по лицевой панели
- ✔ Средний срок службы не менее 15 лет
- ✔ Масса панели - не более 0,8 кг
- ✔ Габаритные размеры: 100 x 100 x 93 мм
- ✔ СТО Российского Морского Регистра Судоходства до 2022 года

от *
19 990 Р



*Цена 19990 р (без учета НДС - 18%) указана для приборов в общепромышленном исполнении с приемкой ОТК и действует до 31.12.2018.

Рекламное издание

Электротехнический рынок



№ 1 (79) | январь-февраль 2018

№ 1 (79) 2018 г. | январь-февраль
Дата выхода: 20 февраля 2018 г.

Учредитель и издатель журнала
ООО «Элек.ру»

Генеральный директор
Михаил Митрофанов (m.mitrofanov@elec-co.ru)

Коммерческий директор
Андрей Жоров (a.zhorov@elec-co.ru)

Главный редактор
Тимур Энверович Жемлиханов
(t.zhemlikhanov@elec-co.ru)

Корреспондент
Ирина Сарбаш (i.sarbash@elec-co.ru)

Дизайн и верстка
Татьяна Коблова (t.koblova@elec-co.ru)

Дизайнер
Дмитрий Макосеев (d.makoseev@elec-co.ru)

Специалист по связям с общественностью
Дарья Храброва (d.hrabrova@elec-co.ru)

Отдел рекламы:
Юлия Жукова (u.zhukova@elec-co.ru)
Татьяна Родионова (t.rodionova@elec-co.ru)
Сергей Ткачев (s.tkachev@elec-co.ru)
Денис Джулай (d.dzhulay@elec-co.ru)

Адрес редакции, издателя:
182101, РФ, Псковская обл., г. Великие Луки,
пр-т Гагарина, д. 95 А


Тел./факс: +7 (81153) 3-92-80 (многоканальный)
E-mail: info@elec.ru **Web:** www.market.elec.ru

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС77–22376 от 16 ноября 2005 г.
Свидетельство выдано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Внесены изменения:

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС77–46333 от 26 августа 2011 г.
Свидетельство выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Журнал распространяется бесплатно среди проектных, монтажных и научных организаций, а также на всех значимых отраслевых выставках, семинарах, конференциях и по платной подписке среди руководящего звена и специалистов электротехнической отрасли. Материалы, опубликованные в журнале, не могут быть воспроизведены без согласия издательства. Мнения авторов публикуемых материалов не всегда отражают точку зрения редакции. Редакция оставляет за собой право редактирования публикуемых материалов. Издательство не несет ответственности за ошибки и опечатки в текстах авторских статей, а также за содержание рекламных объявлений и материалов.

Знаком  отмечены материалы, подготовленные редакцией журнала.

12+

Отпечатано в типографии «РИММИНИ».
Адрес: Н. Новгород, ул. Краснозвездная 7а, 2 этаж,
тел. +7 (831) 422-57-80, office@rimmini.ru

Тираж: 10 000 экз.



Стартовый номер года — событие волнительное: задумываться о возможных переменах на его страницах начинаешь задолго до начала сборки. Первенец восемнадцатого не стал исключением, что легко обнаружить, сравнив его с заключительным выпуском 2017-го. Дело и во внешности, и в количестве материалов, подготовленных силами редакции, в полку которой прибавление.

Начнем с прекрасной части человечества. Ирина Сарбаш — опытный новостник, теперь досконально вникает в суть происходящего в электротехнике. В частности, совсем недавно в дома вернули алюминиевую проводку. Как на это отреагировал рынок: кабельщики, проектировщики, электрики? Пилотный материал нашего новобранца получил название «Второе пришествие алюминиевой проводки» и, по-моему, получился. То же самое могу сказать и о второй работе Ирины — беседе с автором гипотетической теории пространственно-резонансного электрического генератора, работающего на воздухе, Владимиром Острейко. Может ли теория стать практикой, вы узнаете из интервью «Энергия пространства».

В конце прошлого года к нам присоединился креативный дизайнер Дмитрий Макосеев. Пока мы делаем пробные шаги, но, уверен, уже в ближайшем будущем именно его понимание внешности современного отраслевого журнала будет сопровождать весь номер от первой до последней обложки.

А раз нас стало больше, то дежурная фраза «в новый год с новыми силами» — не просто лишь красивый оборот речи, но еще и свежие идеи, которые уже находят свое воплощение на тех страницах, что вы держите в руках.

Полезного прочтения!

Главный редактор
Тимур ЖЕМЛИХАНОВ

ТРЕХФАЗНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ЭНЕРГИЯ HYBRID II ПОКОЛЕНИЯ



ЭНЕРГИЯ
HYBRID-9000/3 II

Мощность:

9 кВА

Размеры (ВхШхГ):

380x230x545 мм

Масса:

39 кг



ЭНЕРГИЯ
HYBRID-15000-3 II

Мощность:

15 кВА

Размеры (ВхШхГ):

380x230x545 мм

Масса:

46 кг



ЭНЕРГИЯ
HYBRID-25000-3 II

Мощность:

20 кВА

Размеры (ВхШхГ):

500x350x700 мм

Масса:

79 кг



ЭНЕРГИЯ
HYBRID-30000-3 II

Мощность:

30 кВА

Размеры (ВхШхГ):

500x350x700 мм

Масса:

84 кг



Улучшенный модельный ряд трехфазных стабилизаторов напряжения серии Hybrid. Они оснащены самой совершенной схемой управления регулировкой напряжения. В новых стабилизаторах напряжения применена процессорная плата управления, в которую внедрено множество технических новинок, обеспечивающих надежную и долговечную работу стабилизатора напряжения.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

- Высокое качество сборки
- Усиленная конструкция щеточного узла
- Отключаемый блок контроля фаз
- Информативный LED дисплей
- Полностью металлический корпус
- Колесики для быстрой и удобной транспортировки

6 СТЕПЕНЕЙ ЗАЩИТЫ:

- Защита от перегрузки
- Защита от повышенного напряжения
- Защита от пониженного напряжения
- Защита от перекоса и пропадаания фаз
- Защита от коротких замыканий
- Защита от перегрева трансформатора

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Гибридный принцип стабилизации напряжения
- Широкий диапазон входного напряжения
- Точность стабилизации $\pm 3\%$
- Высокий КПД – не менее 98%
- Температура эксплуатации от $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Сделано в России

ПРИМЕНЕНИЕ

- Промышленная автоматика
- Станки и производственное оборудование
- Техника с повышенными требованиями к качеству электропитания

Официальный дилер «Энергия»
8 (800) 333-23-44
www.energiya.com



НОВОСТИ КОМПАНИЙ



6 Награды, новинки, соглашения.

ТЕМА НОМЕРА



12 Территория ручного труда.

АНАЛИТИКА

18 Рынок кабельно-проводниковой продукции. Внешняя торговля РФ за 11 месяцев 2017 года.

МНЕНИЕ



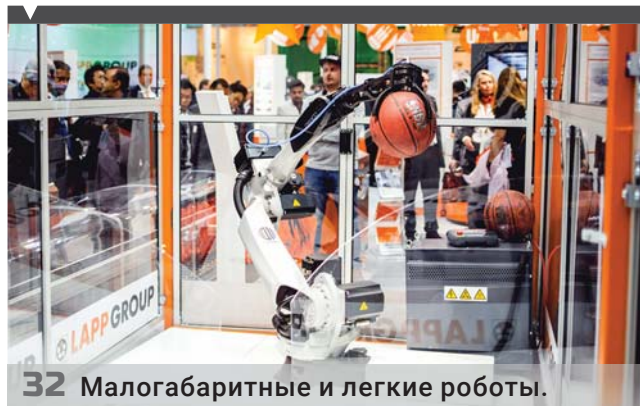
22 Второе пришествие алюминиевой проводки.

ИНТЕРВЬЮ

26 Энергия пространства.

28 Энергоаудт: эффект положительный.

СТАТЬИ И ОБЗОРЫ ОБОРУДОВАНИЯ



32 Малогабаритные и легкие роботы.

36 «Безопасные Технологии» и Rittal: бесперебойное обеспечение электроэнергией крупнейшего объекта столетия.

38 Rusol из Азова.

40 Новые разработки энергосберегающих трансформаторов серий ТМГ32 и ТМГ35 ОАО «МЭТЗ ИМ. В. И. КОЗЛОВА» — мы предлагаем выбор!

46 Вакуумные технологии «Сименс».

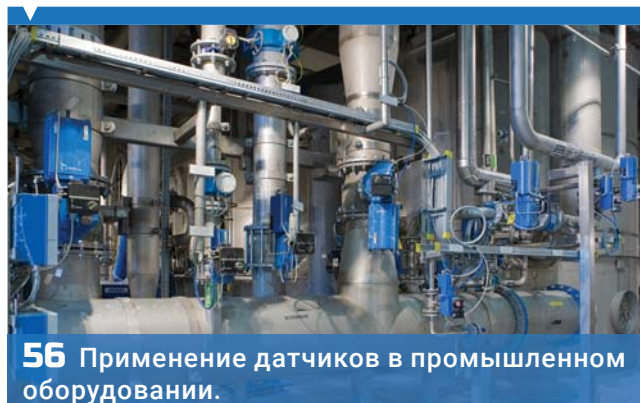
ПРОЕКТЫ



48 MultiDrive Link — новый подход к управлению насосными станциями от Schneider Electric.

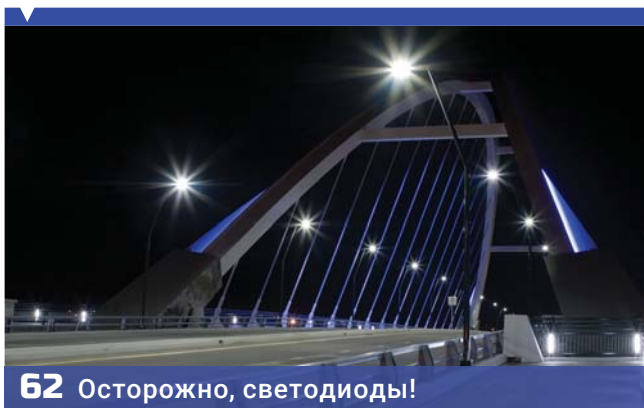
52 Современное дорожное освещение: инновации и энергосбережение.

САМЭЛЕКТРИК



56 Применение датчиков в промышленном оборудовании.

СИЛА СВЕТА



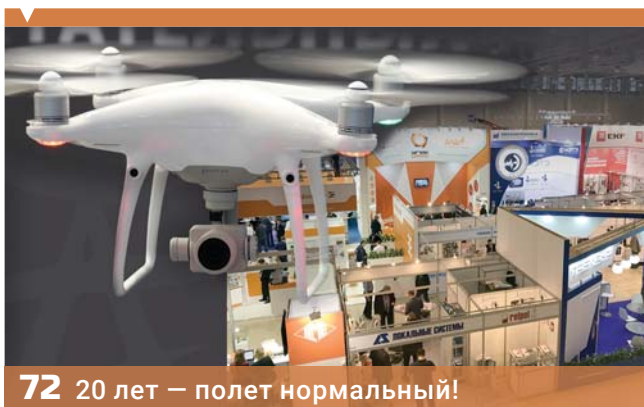
62 Осторожно, светодиоды!

СРЕДА ОБУЧЕНИЯ



68 Университет РАЭК — знания как инструмент трансформации отрасли.

СОБЫТИЯ



72 20 лет — полет нормальный!

КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК

76 Февраль–апрель 2018 года.

КРОССВОРД

78 Будка с искрой.

Lovato
electric

ENERGY AND AUTOMATION



Контроллеры и компоненты для дизельных электростанций

Широкий ряд возможностей при высокой степени унификации: четыре основные модели **RGK400**, **RGK600**, **RGK800**, **RGK900** покрывают весь список возможных применений.

Контроллер **RGK400** и его модификации подходят для простейших применений и позволяют контролировать параметры отдельно стоящей ДГУ.

Контроллер **RGK600** и его модификации содержат в себе необходимый набор функций для применения в составе ДГУ серийного производства. Имеются версии с функцией **AMF**.

Контроллер **RGK800** и его модификации представляют собой устройства с расширенным функционалом. Данные контроллеры имеют встроенный порт связи **RS-485**, поддерживают функцию **AMF**, работают с **Magneto Pick-Up** и по **CANbus**, имеют встроенную **PLC** логику, имеют слоты для модулей расширения (входы/выходы, интерфейсы связи, **GSM** модем).

Контроллер **RGK900** и его модификации предназначены для управления электростанциями, работающими в параллель как между собой, так и со стационарной электросетью. Данные контроллеры также включают в себя все достоинства **RGK800**.

Все модели контроллеров **RGK** имеют встроенный оптический порт на передней панели для легкой настройки параметров через **USB** или **Wi-Fi**.

Также компания **Lovato Electric** предлагает целый ряд сопутствующих товаров для сборки шкафов управления ДГУ: зарядные устройства, контакторы, кнопки, выключатели-разъединители.

ООО "Ловато Электрик"

107023, г. Москва,

ул. Суворовская, д.19, стр. 2, комн. 8,9

Тел: +7 (495) 998-50-80

E-mail: info@lovatoelectric.ru

www.LovatoElectric.ru

За 2017 год ГК ИЭК на 13,2% увеличила объемы производства

В 2017 году объемы производства Группы компаний ИЭК, одного из крупнейших производителей и поставщиков электротехники и светотехники, составили 191,4 миллиона изделий, что на 13,2% больше по сравнению с 2016-м. В рублях объем выпуска продукции увеличился на 16%. Таковы результаты старта реализации общей стратегии предприятия по увеличению объемов производства в два раза к 2020 году за счет масштабной модернизации.

В 2017 г. инвестиции в развитие составили 440 млн рублей, при этом на модернизацию производственного комплекса было направлено 260 млн. Деньги пошли на обновление оборудования цехов и исследовательского центра Группы компаний, а также на строительство офисно-складских комплексов.

«Работы, проводимые в 2017 г., стали логичным продолжением начатой еще в 2016 г. программы технического перевооружения промышленного оборудования, развития инфраструктуры и наращивания производственных мощностей», — объясняет Роман

Рындин, директор производственного комплекса «ИЭК МЕТАЛЛ-ПЛАСТ».

Модернизация производственной базы в той или иной степени коснулась всех площадок ГК ИЭК. Так, были закуплены новые станки практически для всех цехов в Ясногорске, что позволило не только увеличить объемы производства, но и расширить ассортимент выпускаемой продукции.



Кроме того, модернизация производства сократила издержки холдинга на 4,5%. Например, автоматическая пробивная линия PIVATIC, которой в 2017 году пополнилась ясно-

горская площадка, экономит 11% сырья и ускоряет процесс обработки деталей. При этом новая линия максимально автоматизирована и почти полностью исключает ручной труд, тем самым обеспечивая стабильно высокое качество изделий. Инвестиции в PIVATIC составили 60 млн рублей.

В 2017 г. завод увеличил производительность труда. По сравнению с прошлым годом выработка на одного человека выросла на 19% и составила 3,1 млн рублей.

Продукция ГК ИЭК используется для энергообеспечения объектов различных отраслей (строительства, ЖКХ, транспорта, инфраструктуры, промышленности, энергетики и ИТ-индустрии) и востребована не только на российском рынке, но и в странах Европы и Ближнего Востока. «В планах — увеличение мощностей почти в два раза и дальнейшая автоматизация всех производственных участков», — отмечает руководитель «ИЭК МЕТАЛЛ-ПЛАСТ» Роман Рындин.

Пресс-служба ГК ИЭК

Обнаружение кабельных линий станет проще

Система электронной маркировки 3M™ Scotchmark™ была включена в Реестр инновационных решений ПАО «Россети». Наличие в реестре означает, что технология прошла полевые испытания и является надежным способом для идентификации кабельных трасс всех классов напряжения.

Компания 3M предлагает решения, соответствующие курсу российского Правительства по развитию электроэнергетической отрасли, предполагающему внедрение инновационных технологий в деятельность предприятий. Одним из таких решений выступает система электронной маркировки, представляющая собой альтернативу сигнальному кабелю и другим традиционным способам обозначения особо важных и сложных точек кабельных линий и электронной паспортизации трасс.

В основе технологии лежит пассивный датчик, который закладывается в грунт при прокладке и ремонте подземных инженерных сетей и обнаруживается с поверхности земли специальным прибором — маркероискателем. Использование электронной маркировки 3M сокращает объем земляных работ и время на трассировку на 45%, снижает риск аварии из-за повреждения кабельных линий и уменьшает технологические потери из-за перегрузки сети при ее отключении для плановой трассировки традиционными методами. Это позволяет организациям снизить эксплуатационные расходы, повысить безопас-



ность эксплуатации линий и сократить общую стоимость владения кабельными линиями за счет электронной инвентаризации и паспортизации. Опыт применения интеллектуальной маркировки в проектах показал, что общая эффективность трудозатрат на трассировку составляет не менее 55%.

Технология электронной маркировки уже применяется в проектах МРСК Москвы, таких как реконструкция кабельной линии 110 кВ Кожухово-Чертаново, прокладка кабельной сети 20 кВ на территории ИЦ «Сколково», а также в проектах ПАО «Ленэнерго» и МРСК Урала.

Компания 3M

Гибкий неон Uniel: пластичная и яркая новинка

В последние годы современные технологии освещения и подсветки из-за удобства и простоты применения становятся все более популярными не только в профессиональной, но и бытовой среде. Один из примеров — светодиодный гибкий неон ULS-N21 FLEX — альтернатива стеклянному неону.

Классический неон в стеклянной трубке обладал множеством недостатков: хрупкость, сложность установки, короткий срок службы и высокий уровень энергопотребления, поэтому сейчас все реже встречается на городских улицах. Название «неон» стало нарицательным и символизирует тонкую трубку с равномерным свечением.

LED NEON FLEX от Uniel представляет собой яркую светодиодную ленту внутри специальной гибкой ПВХ-оболочки, с узким углом свечения. Равномерность свечения на всей протяженности шнура — от первого и до последнего метра — достигается благодаря небольшому расстоянию

между светодиодами, а также медным жилам проводника, используемым в продукте от Uniel. При включении новинка становится неотличима от традиционной неоновой трубки.

К главным преимуществам продукта Uniel следует отнести низкий уровень энергопотребления и простоту, удобный монтаж. Светодиодная лента обходится совсем скромным количеством электричества, а гибкая ПВХ-оболочка позволяет легко придать неону нужную форму. Возможность подключения 50 метров неона ULS-N21 FLEX к напряжению 220 В от одной точки выгодно отличает эту модель от гибкого неона в 12 В и 24 В. В серии ULS-N21 от Uniel представлены различные аксессуары: угловые соединители и удобные тройники делают установку простым и удобным делом даже для начинающих оформителей.

Широкий температурный диапазон от -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$ делает новинку идеальной для уличной подсветки. Однако не стоит забывать, что монтаж нужно производить при темпе-



ратуре не ниже 0°C , а до момента установки неон должен находиться в теплом помещении.

Гибкая новинка служит исключительно для декоративного оформления, создания графичных образов и реализации креативных идей. Угол свечения равен 60 градусам, в отличие от 120 градусов обычной светодиодной ленты в 220 В. Эти два продукта дают различный декоративный эффект и не всегда могут быть взаимозаменяемы.

Светодиодный неон часто используется для контурной и фасадной подсветки: он неприхотлив, не требует специального обслуживания, очень удобен для установки в труднодоступных местах. Также гибкий неон отлично подходит для внутреннего оформления баров, кафе и фитнес-клубов.

Компания Uniel

НОВЫЕ МОДЕЛИ —
БОЛЬШЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

ЯРКАЯ
СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА

Uniel[®]

www.uniel.ru
+7 495 777-83-38

Сделано
в России



PTC и Microsoft ускорят цифровую трансформацию предприятий с помощью IoT

Компания PTC объявила о заключении партнерского соглашения с Microsoft, которое позволит работать с инновационной платформой ThingWorx® в облачной среде Microsoft Azure. Использование взаимодополняющих технологий компаний нацелено на расширение возможностей применения Интернета вещей в промышленности и в том числе — в производственном секторе.

В основе решения лежат Microsoft Azure IoT и индустриальная инновационная платформа ThingWorx, симбиоз которых позволит клиентам компаний создавать инновационные продукты и процессы за счет подключения к различным объектам Интернета вещей, структуризации данных, координации различных бизнес-систем и прорывных методов взаимодействия пользователей на базе смешанной реальности. Для расширения потенциала этих сервисов можно использовать весь портфель решений PTC, включая Creo® и Windchill® для проектирования, производства и сервисного обслуживания, а также шлемы смешанной реальности Microsoft HoloLens.

В центре соглашения — выбор PTC Microsoft Azure в качестве ведущей облачной платформы для производственных предприятий. Кроме того, PTC будет предоставлять управляемые сервисы ThingWorx на базе Azure и дополнительные сервисы Azure, включая Azure IoT Hub. Благодаря этому клиенты смогут получить все преимущества Azure: скорость, безопасность, масштаб и глобальный охват. ThingWorx в сочетании с Microsoft Azure



IoT предоставит возможность сократить время выпуска продуктов на рынок, ускорит итерационные процессы и внесение изменений, обеспечит гибкость и доступ к разнообразной технической информации.

PTC и Microsoft планируют расширять список возможностей, открывающихся за счет сотрудничества, для клиентов в таких отраслях, как дискретное, непрерывное и гибридное производство, включая нефтегазовую отрасль и ТЭК. Ведущие представители данных отраслей уже оценили это начинание. Так, недавно компания Colfax, мировой лидер в разработке, инженерном проектировании, производстве, продаже и обслуживании систем перекачки и транспортировки жидких сред, приняла решение использовать PTC ThingWorx и Microsoft Azure для своих инициатив в области промышленного Интернета вещей.

Компания PTC

19-я международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ



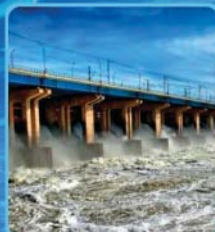
13-15
МАРТА

18-й международный симпозиум
«Энергоресурсоэффективность и энергосбережение»

КАЗАНЬ
2018



12+



420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8
тел.: (843) 202-29-07, 202-29-92 (горячая линия),
e-mail: expokazan@mail.ru, www.expoenergo.ru



Rohde & Schwarz представила новые серии осциллографов

Одна из новинок — осциллографы серии R&S RTM3000 в различных вариантах исполнения с полосой пропускания 100, 200, 350, 500 МГц и 1 ГГц. Все продукты включают фирменный 10-разрядный АЦП, обрабатывающий данные на скорости 5 млрд отсчетов/с; при этом каждая модель оснащается памятью для сбора данных глубиной 40 млн отсчетов на канал (80 млн отсчетов в режиме чередования) и дополнительной сегментированной памятью глубиной 400 млн отсчетов.

Вторая — осциллографы серии R&S RTA4000, которые обеспечивают возможность работы в полосе пропускания 100, 200, 350, 500 МГц и 1 ГГц. Представленные модели оснащаются тем же 10-разрядным АЦП и при этом обладают большим объемом памяти глубиной 100 млн отсчетов на канал (200 млн отсчетов в режиме чередования) и стандартной сегментированной памяти глубиной 1 млрд отсчетов.

Приборы обеих серий имеют яркий 10,1-дюймовый емкостной сенсорный экран, обеспечивающий высокую скорость и эффективность работы.

Йорг Фриз (Joerg Fries), вице-президент компании Rohde & Schwarz по развитию направления осциллографов (T&M): «Инженеры нашей компании продолжают выводить на рынок инновационные осциллографы, обеспечивающие полную уверенность в результатах измерений. Вертикальное разрешение 10 бит и самая большая глубина памяти среди приборов своего класса дают пользова-



Осциллограф R&S RTA3000

телям еще более веские основания для приобретения осциллографов именно в компании Rohde & Schwarz. После добавления осциллографов R&S RTM3000 и R&S RTA4000 к серии R&S RTB2000, запущенной в марте 2017 года, мы имеем самые современные продукты на рынке приборов классов 1000, 2000, 3000 и 4000».

Осциллографы новых серий доступны для заказа в Rohde & Schwarz и у всех торговых партнеров R&S. Дополнительная информация на сайте компании.

Rohde & Schwarz



АИЗ
ЛЫТКАРИНО

Уникальность
Надежность
Качество



АО «АИЗ» - ПРОИЗВОДСТВО ПОЛИМЕРНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ И АРМАТУРЫ ДЛЯ ЖЕСТКОЙ ОШИНОВКИ ПОДСТАНЦИЙ
 140081, Московская обл., г. Лыткарино, ул. Парковая, 1, офис 1, тел.: +7 (495) 741-22-86 (многоканальный)
 Отдел сбыта: 1@aiz.com, m@aiz.com, e@aiz.com, 8@aiz.com, сайты: www.insulators.ru, www.bus-bar.ru

Парк «Зарядье» получил премию Building of the Year

Открывшийся в прошлом году парк «Зарядье», первый, созданный в Москве за последние 200 лет, стал лауреатом премии Building of the Year в номинации «Архитектура общественных пространств». Победителей конкурса выбрали пользователи интернет-портала ArchDaily.

Одной из главных достопримечательностей открывшегося осенью 2017 года в центре Москвы ландшафтного парка «Зарядье» стала покрывающая площадь в 8,3 тысячи квадратных метров стеклянная кора. Пространство под ней разделено на несколько климатических зон. В каждой из них, включая павильоны «Ледяная пещера» и «Заповедное посольство», поддерживается определенная влажность и температура воздуха. Для реализации сложных алгоритмов управления микроклиматом в режиме реального времени проектировщики инженерных коммуникаций парка использовали технологию частотного регулирования двигателей климатических установок на

базе преобразователей частоты VACON серии 100 FLOW. Их применение сокращает затраты электроэнергии в среднем более чем на 30%.

Как объясняет специалист, использование частотных преобразователей не только позволяет управлять системой в автоматическом режиме, но и значительно продлевает срок службы насосов, вентиляторов и электродвигателей. Благодаря плавному пуску и защитным функциям увеличение времени их работы до замены или ремонта возрастает на 30–70%.

Что касается экономии электроэнергии, то она становится возможной потому, что двигатели потребляют ровно столько энергии, сколько необходимо для выполнения задачи, и почти никогда не работают на полной мощности. На таких масштабных объектах, как «Зарядье», это позволит экономить значительные средства.

Пресс-служба компании «Данфосс»



Встречи нефтяников и газовиков с поставщиками и подрядчиками

Москва, улица Тверская, 22, отель InterContinental

15 марта 2018

Нефтегазснаб

Снабжение в нефтегазовом комплексе

Конференция собирает руководителей служб материально-технического обеспечения нефтегазовых компаний. Обсуждается организация закупочной деятельности, практика импортозамещения, оплата и приемка поставленной продукции, информационное обеспечение рынка

31 мая 2018

Нефтегазстрой

Строительство в нефтегазовом комплексе

Формирование цивилизованного рынка в нефтегазовом строительстве, практика выбора строительных подрядчиков, создание российских ЕРС-фирм, увеличение доли российских компаний на нефтегазостроительном рынке, расценки и порядок оплаты проводимых работ

12 сентября 2018

Нефтегазопереработка

Модернизация производств для переработки нефти и газа

Вопросы модернизации нефтеперерабатывающих и нефтехимических мощностей, проблемы взаимодействия с лицензиарами, практика импортозамещения, современные модели управления инвестиционными проектами, стандарты и требования безопасности

17 октября 2018

Нефтегазсервис

Нефтегазовый сервис в России

Традиционная площадка для встреч руководителей геофизических, буровых предприятий, а также компаний, занятых ремонтом скважин. Подрядчики в неформальной обстановке обсуждают актуальные вопросы со своими заказчиками – нефтегазовыми компаниями

5 декабря 2018

Нефтегазшельф

Подряды на нефтегазовом шельфе

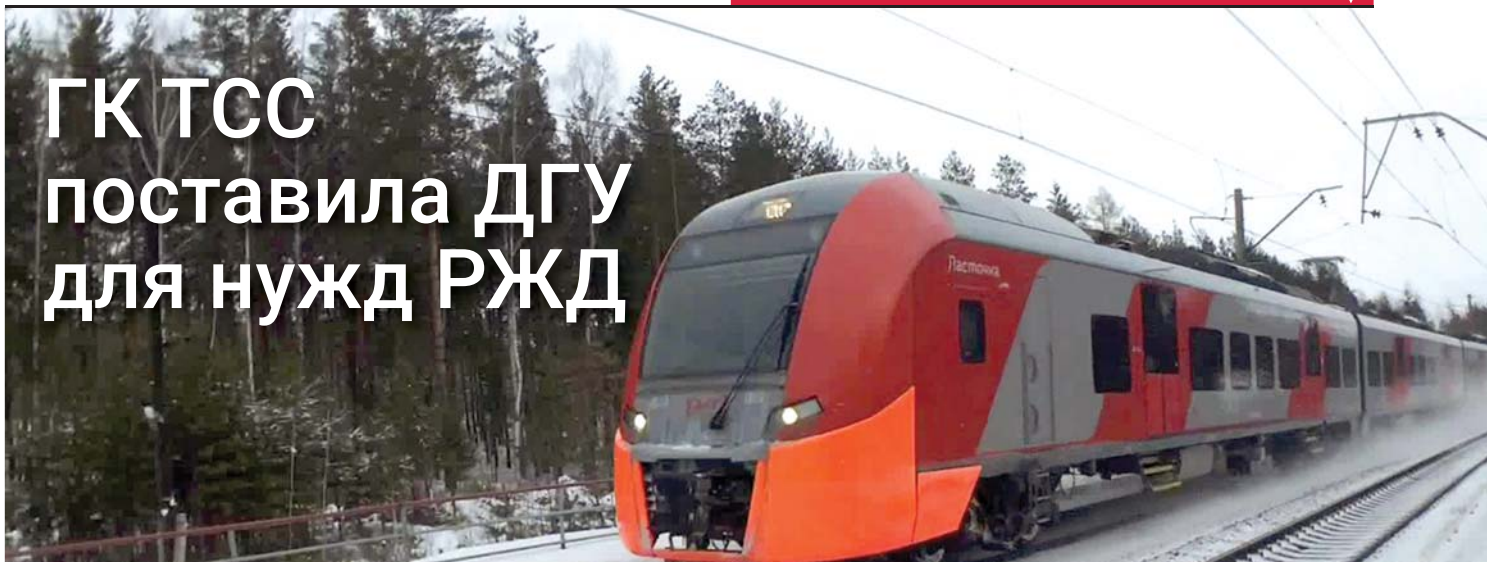
Заказчиками оборудования выступают «Газпром нефть», «Роснефть», «ЛУКОЙЛ», «Газфлот» и другие крупные компании. В условиях введения экономических санкций необходимо быстро освоить производство жизненно важного оборудования, в первую очередь запасных частей

Новые встречи —
новые возможности!

Телефоны: (495) 514-58-56, 514-44-68; факс: (495) 788-72-79; info@n-g-k.ru; n-g-k.ru



ГК ТСС поставила ДГУ для нужд РЖД



Шестнадцать установок дизель-генераторного оборудования снабжают электроэнергией объекты компании РЖД на шести дистанциях: Кавказская, Лиховская, Прохладненская, Туапсинская, Петроввальская и Мысовская.

Состав отгруженных дизельных электростанций следующий: это установки, размещенные в блок-контейнерах и защитных кожухах, 1-й и 2-й степени автоматизации, которые дополнительно оборудованы опциями, предназначенными для кон-

кретных условий и задач применения на объектах электроснабжения.

Железнодорожная сеть России простирается на 11 часовых поясов и включает в себя области с суровым климатом, поэтому дизельные электростанции «ТСС» идеально подходят для таких проектов и альтернативы этим решениям в сложных условиях работы пока не найдено.

Подобные электростанции выпускаются группой ТСС серийно и зарекомендовали себя как надежное и качественное оборудование, которое

успешно применяется стационарно как для основного, так и резервного электроснабжения на объектах государственных и частных предприятий России. У ГК ТСС богатый опыт в производстве и поставках такого рода установок, в том числе, благодаря мощному производственному комплексу, развитой сети сервисных центров и большим возможностям в области промышленных инженеринговых услуг.

ИА «Elec.ru» по материалам ГК ТСС

17 Всероссийская специализированная выставка



Электро-2018. Энергосбережение

• ЭЛЕКТРО

- Электротехническое оборудование
- Генераторы, трансформаторы, электроприводы
- Кабель, провод
- Светотехника
- Высоковольтное и низковольтное оборудование
- КИП, автоматика
- Электроинструмент

• ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКА

- Электро-, гидро-, теплоэнергетика
- Нетрадиционная и возобновляемая энергетика
- СИП и ЛЭП
- Энергоэффективные, ресурсосберегающие технологии и оборудование
- Приборы и системы учета
- Тепло-, электро-, газоснабжение
- АСУТП, системы контроля

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ • ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

- Тепловые, электрические сети
- Оборудование для магистральных и разводящих сетей
- Энергоменеджмент, энергоаудит

Организатор



(8442) 93-43-02
www.volgogradexpo.ru

Генеральный интернет-партнер



Официальный партнер



**21-23
МАРТА**

**ВОЛГОГРАД
ЭКСПОЦЕНТР
пр. Ленина 65А**

ТЕРРИТОРИЯ ручного труда?

Казалось, совсем недавно на страницах журнала мы рассуждали о темпах внедрения робототехники на отечественных предприятиях: пригласили представителя FANUC, провели тематический опрос аудитории портала Elec.ru и даже попытались дать какие-то прогнозы на будущее. На самом деле с тех пор прошло восемь лет. Как же сейчас выглядит сектор промышленной робототехники в России и за ее пределами?

ПЛАНЕТА РОБОТОВ

Если говорить о России, как о составной части целого, то правильным будет начать с мировых показателей*. В 2016 г. продажи роботов выросли на 16% в сравнении с 2015 г. до 294 312. Это самые высокие цифры за четыре последних года. И здесь главным драйвером роста (второй год подряд) стала, как и в 2015 году, электротехническая промышленность (+41%). Продажи роботов в автомобильной промышленности увеличились на довольно умеренной основе (6%) после значительного увеличения в период с 2010 по 2014 годы. Автомобильная промышленность по-прежнему остается основным заказчиком промышленных роботов с долей 35% в общем объеме поставок в 2016 году. Электроэнергетика и электроника за последние два года достигли 31% от общего объема поставок в 2016 году. Электротехническая промышленность стала самым важным клиентом практически во всех основных азиатских странах: Китае, Японии, Республике Корея.

«Погоду» на рынке промышленной робототехники делают всего пять стран, на долю которых приходится 74% всех продаж. К уже упомянутым выше азиатам следует добавить США и Германию. Пятый год подряд крупнейшим рынком роботов в мире с постоянным

динамичным ростом остается именно Китай — здесь продано 87 000 промышленных роботов в 2016 году. Если посмотреть на Европу и Америку, куда в том же 2016 г. было поставлено вместе 97 300 единиц, то становится понятно, что Поднебесная доминирует по поставкам внутри страны промышленной робототехники. Второй по величине рынок — Республике Корея с продажами порядка 41 400 единиц. Затем Япония — 38 600 единиц, США — 31 400 и, наконец, Германия — 20 039. Далее следуют Тайвань и Италия.

Плотность роботов по странам в общей промышленности (за исключением автомобильной отрасли) все еще сравнительно низкая. Отдельный учет по автопрому не случаен, так как цифры здесь гораздо выше, чем в других отраслях. Например, в Республике Корея на 10 000 сотрудников их приходится 2145 промышленных роботов, в США — 1261. Такой разрыв в показателях объясняется запуском громадных проектов по производству батарей для гибридного транспорта и электромобилей.

Если говорить об общих показателях, то лидером по плотности является Корейская Республика. Здесь на 10 000 сотрудников установлено 475 роботов. За ней следуют Япония с 214 роботами, Германия — 181,

Швеция — 164. Большинство развивающихся рынков имеют плотность роботов ниже 30. В частности, в России этот показатель равен двум (2), что, помимо прочего, говорит и о громадном потенциале для роботизированных установок.

По подсчетам экспертов, среднегодовые темпы роста робототехники в период с 2018 по 2020 год составят 14%. Приведенных цифр вполне достаточно, чтобы понять, как роботы шагают по планете, которая, по всей видимости, очень скоро будет принадлежать им.

НАША RUSSIA

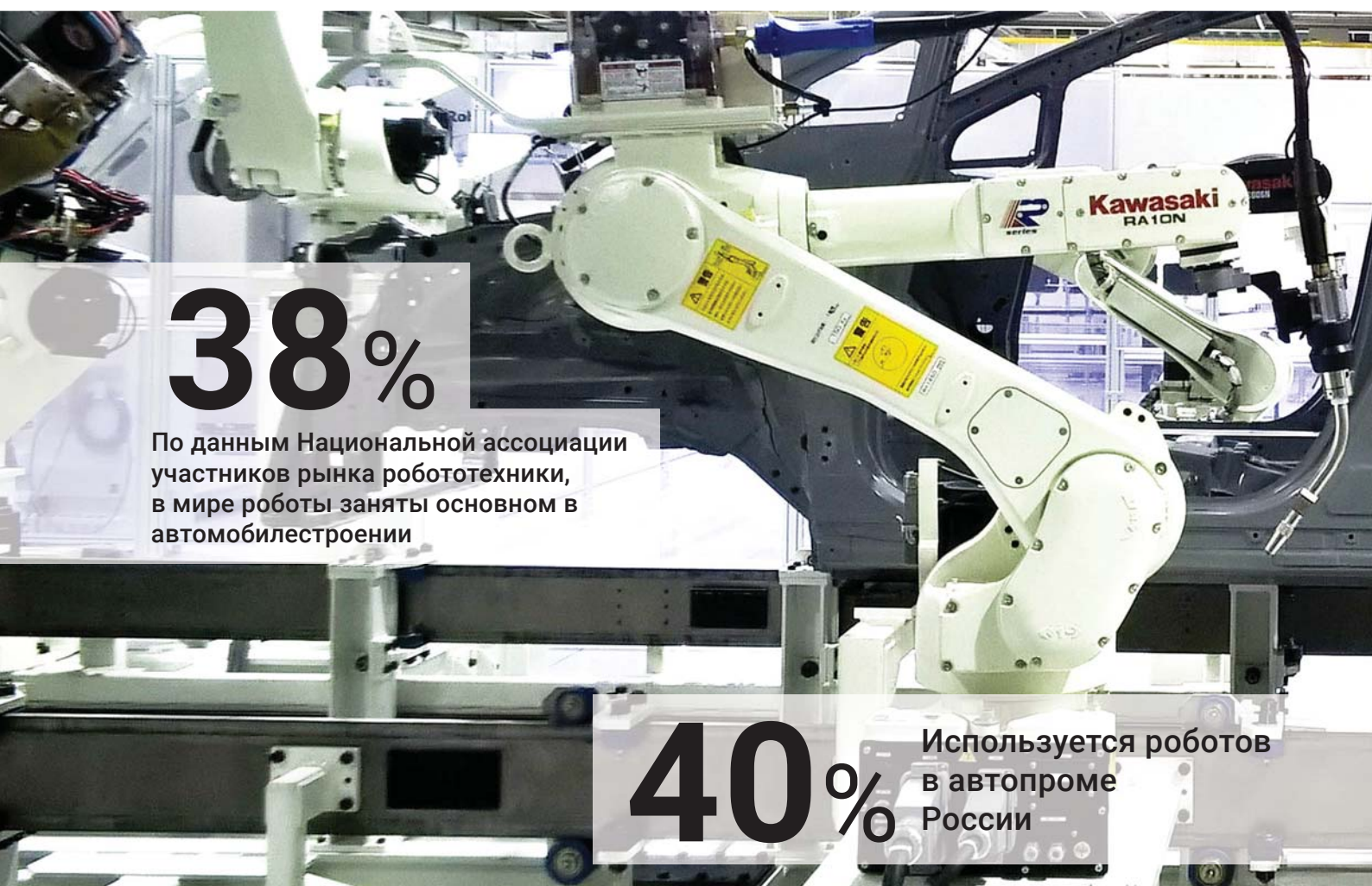
Сколько же игроков определяют российский рынок, и как промышленный робот оказывается на том или ином предприятии?

Признанных во всем мире производителей робототехники не так уж и много. ABB, FANUC, Kawasaki, KUKA, YASKAWA — вот, пожалуй, самые значимые бренды. Специалисты схожи во мнении, что решения, которые они предлагают, находятся примерно на одном уровне.

— Если говорить о производительности, качестве и ценах на промышленные роботы из первой пятерки мировых брендов, то уровень примерно одинаков, —

считает **Игорь Твердохлеб, заместитель директора по развитию ООО «Робовизард»**. Конечно, вглядываясь в детали, некоторые различия всегда можно найти. Но чаще всего они не столь существенны. Когда речь заходит о роботах Kawasaki, в первую очередь нужно отметить, что это роботы, разработанные для собственных нужд Kawasaki Heavy Industries. При производстве своих высокотехнологичных продуктов, таких как вертолеты, поезда, газовые турбины, мотоциклы, корабли, космические ракеты, применение промышленных роботов является необходимым условием. И зачастую к роботам предъявляются повышенные требования.

Частое упоминание японской фирмы, более известной россиянам по названию марки мотоциклов, неслучайно. «Робовизард», совсем недавно бывший в статусе интегратора роботов Kawasaki, сегодня является дистрибьютором японской компании. Подобный подход означает, что сами вышеупомянутые мировые производители удалены от прикладных задач роботизации. Они полностью (практически на 100%) зависят от своих представителей. И если основных брендов, как сказано выше, порядка пяти, то интеграторов на отечественном рынке промышленной робототехники сегодня около 30, а по некоторым оценкам более 50. Именно интеграторы сражаются за контракты и влияют на рынок, а производители лишь могут им немного помогать своим громким именем и узнаваемостью.



38%

По данным Национальной ассоциации участников рынка робототехники, в мире роботы заняты основным в автомобилестроении

40%

Используется роботов в автопроме России



«Белфингрупп»

— одна из немногих компаний, которая узко специализируется в проектировании и создании роботизированных технологий.

— Сейчас намного проще общаться с заказчиками, так как тотальная мировая роботизация в совокупности с информационными технологиями значительно повысили уровень их базовых знаний, — комментирует **Андрей Филлипович, директор по развитию холдинга «Белфингрупп», интегратора Fanuc.** — Зачастую, клиент очень точно идентифицирует собственные технологические потребности, опираясь на знания, полученные на выставках или с помощью интернета, в форме визуально представленных реализованных проектов, как от западных компаний-интеграторов, так и от российских, в том числе нашей. Но дальше наступает проблема с выбором партнера-интегратора. И дело тут совсем не в его отсутствии. Скорее наоборот.

Действительно, за последнее время российский рынок значительно преобразился. Например, общий объем потребления роботов вырос в 3 раза до 600 промышленных роботов в год. Однако те самые 50 компаний-интеграторов — как ни странно, представляют собой некий мыльный пузырь. Если «Белфингрупп» за многие годы доказал свою состоятельность десятками проектов, то значительная часть игроков, декларирующих собственные возможности по созданию комплексных роботизированных систем, не соответствует заявленным компетенциям.

— На самом деле квалифицированных интеграторов в этом списке не более половины, — уверен **Андрей Филлипович.** — В результате мы наблюдаем большое количество незавершенных проектов и последующее разорение многих интеграторов, столкнувшихся с жестким демпингом от явно избыточного количества предложений. Можно абсолютно точно констатировать, что российский рынок переживает финальный и критический этап становления компаний-интеграторов, в котором, согласно экономическим законам, останутся лишь сильнейшие. К сожалению, сегодня от этого естественного отбора страдают многие заказчики.

Результаты опроса портала Elec.ru Внедрена ли робототехника на вашем предприятии?

Да

85%

Нет

15%

Всего проголосовало 242 человека

В преддверии нового года эти слова подтвердил тульский «Техноматикс» — очередной обанкротившийся интегратор, оставивший незавершенным порядка 15 проектов. В этой связи интересно мнение одного из

посетителей, прозвучавшее на интернет-форуме по робототехнике: «То, что российские поставщики оборудования часто не выполняют свои обязательства — нормальная бизнес-среда, в которой просто надо уметь работать. Если вы «попали», то в этом прежде всего ваша вина. Процесс модернизации нужно планировать и контролировать ежеминутно, и не идти на компромиссы. В промышленном инжиниринге любой контрагент — это инструмент, и вам надо уметь им пользоваться, а если есть сомнения в качестве инструмента, то надо выбрать другой». Вот такая она правда жизни.

ЧТО ПОЧЕМ

Сопоставляя количество брендов и компаний-интеграторов, становится понятно, что у производителя в России сразу несколько представителей. По словам **Игоря Твердохлеба**, интеграцию промышленных роботов Kawasaki на российском рынке предлагают около 15 компаний, 8 из них являются авторизованными партнерами «Робовизард», расположенными в Санкт-Петербурге и Москве. Также есть коллективы из Нижнего Новгорода, Пензы, Челябинска, Екатеринбурга, Воронежа.

На фоне роста интеграторов во всем мире так же стремительно появляются новые производители промышленных роботов, особенно в Китае, Тайване, Южной Корее, США и Индии. Есть свой пример и в России, но он, скорее, печальный. Речь идет об уже не действующем Волжском машиностроительном заводе — первом отечественном предприятии по выпуску антропоморфных промышленных роботов. Эта попытка, по мнению А. Филлиповича, была изначально обречена на провал ввиду слабого внутреннего спроса на робототехнику. На этом фоне список ведущих мировых производителей выглядит абсолютно стабильно.

Вместе с рынком меняются и сами роботы, что не удивительно, наблюдая за общим стремительным развитием технологий. Недавно в мире появилось новое направление «ассистивный робот», который работает

не вместо человека, а вместе с ним (подать, принести, положить, снять и т.д.). Робот-ассистент или правильной выразиться — коллаборативный робот, это относительно новая технология, вектор развития которой задала датская компания Universal Robots в далеком 2005 г. Сегодня эту технологию подхватили практически все производители. Коллаборативные роботы оснащены встроенными сенсорами с уникальным алгоритмом, которые полностью исключают возможность причинения физического ущерба человеку. Поэтому они могут трудиться бок о бок с людьми, очень легки в настройке и не требуют защитных ограждений. Напомним, это настоящее. Впрочем, и будущее уже имеет свои четко обрисованные черты.

— В недалекой перспективе мы сможем сделать роботизированные технологии настолько безопасными, интуитивными и полезными, что высокий уровень сотрудничества робота и человека станет естественным и привычным: мы перестанем даже задумываться над тем, что роботы выполняют определенные задачи за нас, причем даже те задачи, которые мы могли бы выполнить самостоятельно, — не сомневается **Дмитрий Кайнов, руководитель направления Робототехника, компании АБВ в России**. — И первый шаг к этому будущему уже сделан. В 2016 году АБВ представила первого в мире двурукого кобота (collaboration robot). YuMi — это робот совершенно нового поколения, его захватные устройства практически имитируют человеческие кисти, что позволяет ему собирать высокоточные микросхемы и платы. При этом он может работать вместе с человеком без риска нанести травму.




Если говорить о цене, то самое простое решение, например, небольшой робот для перемещения продукции на конвейерной линии, можно реализовать за 2 млн руб. Но чаще стоимость полноценного робототехнического комплекса (РТК) начинается от 5 млн руб. Причем, цена робота составляет менее половины от стоимости РТК. Существенную часть стоимости РТК составляют: работы по проектированию комплекса, изготовление инструментов и оснастки, пуско-наладка.

Двурукий робот YuMi может работать вместе с человеком без риска нанести травму






Рейтинг популярности промышленных роботов в России:

- 1 Сварочные роботы 
- 2 Роботы паллетирования 
- 3 Покрасочные роботы 

наметились серьезные предпосылки для бурного роста и в России. Вместе с тем, остается много негативных факторов.

— В первую очередь, это экономические проблемы, такие как общая экономическая нестабильность в стране, низкая стоимость труда, высокие проценты по кредитам для промышленных предприятий, — продолжает **Д. Кайнов**. — Также существенное влияние все еще имеют культурные проблемы, выраженные в низкой осведомленности менеджмента о преимуществах внедрения автоматизации и роботизации, разрыве между образовательными программами в вузах и потребностями отрасли. Также, на слабый рост российского рынка влияет отсутствие стратегии развития отрасли на государственном уровне. Мы видим, что на разных уровнях происходит постепенное осознание фундаментальных причин низкого уровня роботизации нашей промышленности. При условии комплексного решения этих вопросов нас ожидает бурный рост рынка промышленной робототехники в России.

А пока, рассуждая о перспективах, снова обратимся к статистике. Мировое потребление роботов растет в год в среднем на 14%. Но если присмотреться внимательнее, то весь этот рост распределяется между развитыми и активно развивающимися странами. К сожалению, территорию от Калининграда до Владивостока ни к одной из этих категорий причислить пока нельзя. Поэтому нашей экономике нужны самые настоящие реформы, в противном случае вопрос «догоним ли?» станет риторическим. 



Тимур ЖЕМЛИХАНОВ,
«Электротехнический Рынок»

Самыми популярными в России много лет остаются сварочные роботы, на втором месте — роботы для паллетирования, на третьем — покрасочные роботы.

В ОЖИДАНИИ ПЕРЕМЕН

В далекие советские времена была марка токарных станков ДИП, которая расшифровывалась «догоним и перегоним». Имелась в виду Америка, от которой мы всеми силами пытались не отстать, повышая производительность труда, где самым эффективным инструментом считается внедрение инструментов роботизации и автоматизации. Эффективным, но не единственным.

— От передовых стран мы удаляемся не только из-за слабого потребления робототехники, — говорит **Андрей Филлипович**. — Наши специалисты часто проводят аудит предприятий, подтверждающий, что в большинстве случаев в общем производственном цикле, загрузка их оборудования составляет около 15%. Это катастрофически низкий показатель на фоне передовых стран. Данные цифры подтверждают наличие проблем в организации бизнес процессов внутри предприятий в целом. Сегодня существуют технологии в виде ИТ-платформ, которые способны повысить эффективность и производительность даже при ограниченных инвестиционных возможностях.

К тому же в 2015–16 гг. спрос на решения промышленной роботизации неизменно стагнировал. Однако продажи 2017 г, например, в компании АБВ, по словам **Дмитрия Кайнова**, показали положительную динамику: рынок в целом существенно вырос, поэтому

* Отчет Международной федерации робототехники «Мир робототехники 2017 — промышленные роботы» (Executive_Summary_WR_2017_Industrial_Robots).



ЭЛЕКТРО

МИНПРОМТОРГ
РОССИИ

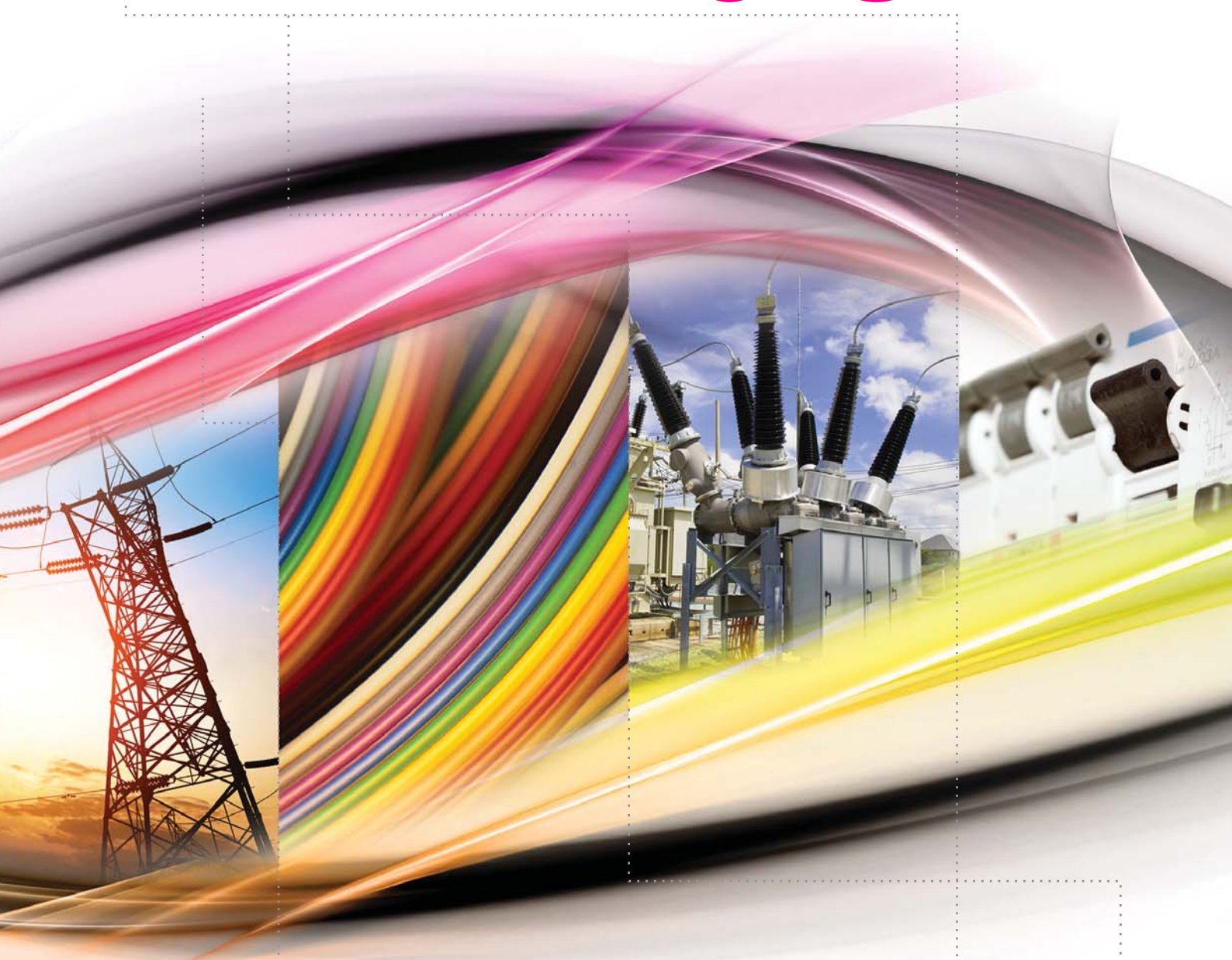
27-я международная выставка
«Электрооборудование. Светотехника.
Автоматизация зданий и сооружений»



www.elektro-expo.ru



16–19
АПРЕЛЯ 2018



Реклама 12+



Организатор:

 **ЭКСПОЦЕНТР**
МОСКВА

При поддержке Министерства
промышленности и торговли РФ

Под патронатом ТТП РФ

Рынок кабельно-проводниковой продукции

Внешняя торговля РФ за 11 месяцев 2017 года

- 854411 – медные провода обмоточные, млн \$.
- 854419 – прочие провода обмоточные, млн \$.
- 854420 – кабели коаксиальные и другие коаксиальные электрические проводники, млн \$.
- 854430 – комплекты проводов для свечей зажигания и комплекты проводов прочие, используемые в моторных транспортных средствах, самолетах или судах, млн \$.
- 854442 – оснащенные соединительными приспособлениями, млн \$.
- 854449 – прочие проводники электрические на напряжение не более 80 В, млн \$.
- 854460 – прочие проводники электрические на напряжение более 1000 В, млн \$.
- 854470 – кабели волоконно-оптические, млн \$.

ИМПОРТ

Российский импорт кабельно-проводниковой продукции в целом по всем номенклатурным группам в стоимостном выражении по итогам торговли за 11 месяцев 2017 года вырос на 27,5% к уровню 2016 года и составил порядка 820 млн \$ США.

Динамика импортных поступлений кабельно-проводниковой продукции в РФ представлена на **рисунке 1**.

Основная доля в структуре российского импорта кабельно-проводниковой продукции в стоимостном выражении по итогам торговли за 11 месяцев 2016 года приходится на проводники электрические на напряжение не более 80 В (36,3% импорта) — **см. рисунок 2**.

РИСУНОК 1 Динамика импортных поступлений кабельно-проводниковой продукции в Россию за период 2012 – 11 месяцев 2017 гг. в стоимостном выражении (млн \$) *

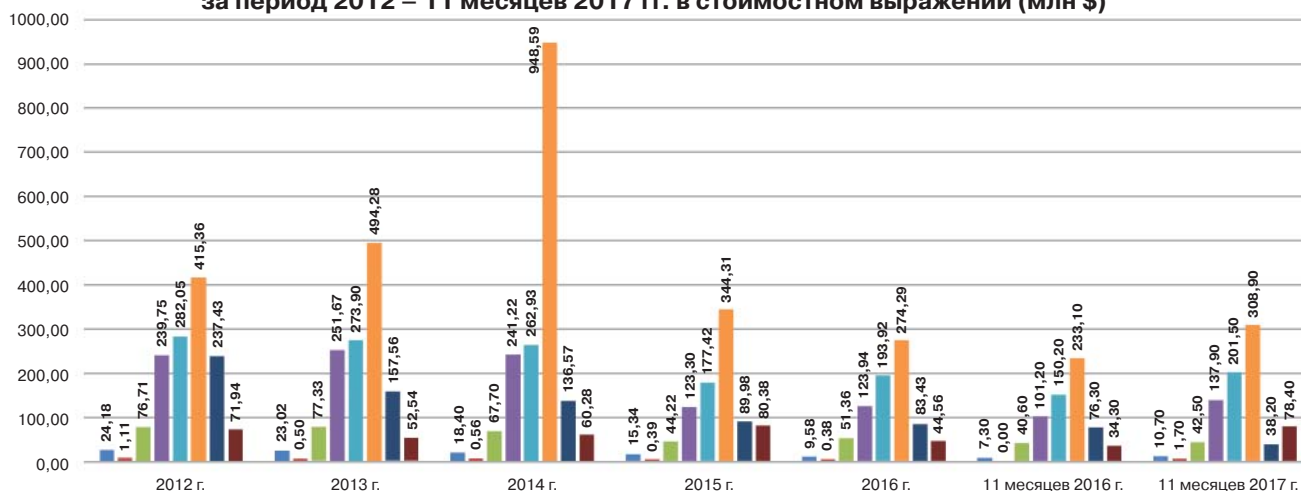


РИСУНОК 2

Структура российского импорта кабельно-проводниковой продукции в детализации по типам за 11 месяцев 2016 г. в стоимостном выражении (\$ США), % *

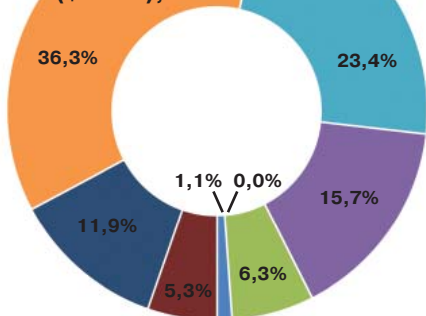


РИСУНОК 3

Структура российского импорта кабельно-проводниковой продукции в детализации по типам за 11 месяцев 2017 г. в стоимостном выражении (\$ США), % *

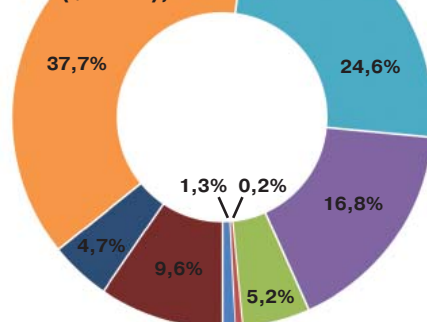


РИСУНОК 4

Структура российского импорта кабельно-проводниковой продукции (за исключением волоконно-оптического кабеля) за 11 месяцев 2016 г. в разрезе зарубежных стран-производителей в стоимостном выражении (\$ США), %*



По итогам торговли за 11 месяцев 2017 года структура импорта кабельно-проводниковой продукции изменилась незначительно — см. рисунок 3.

Структура российского импорта кабельно-проводниковой продукции (за исключением волоконно-оптического кабеля) в детализации по странам-производителям по итогам 11 месяцев 2016 года представлена на рисунке 4.

Из данных рисунка видно, что основным поставщиком кабельно-проводниковой продукции (за исключением волоконно-оптического кабеля) в РФ выступает Китай (30,5% импорта). Второе место по объемам по-

РИСУНОК 5

Структура российского импорта кабельно-проводниковой продукции (за исключением волоконно-оптического кабеля) за 11 месяцев 2017 г. в разрезе зарубежных стран-производителей в стоимостном выражении (\$ США), %*



ставок занимает Беларусь (13,2%). На третьем месте Германия (8,3%).

По итогам 11 месяцев 2017 года структура российского импорта кабельно-проводниковой продукции (за исключением волоконно-оптического кабеля) практически не изменилась — см. рисунок 5.

Что касается волоконно-оптического кабеля, то в этом сегменте рынка основным поставщиком по итогам торговли за 11 месяцев 2017 года выступает Китай. На продукцию, произведенную в этой стране приходилось 26,3% импорта, а по итогам аналогичного периода 2016 года 34,1% — см. рисунки 6 и 7.

РИСУНОК 6

Структура российского импорта волоконно-оптического кабеля за 11 месяцев 2016 года в разрезе зарубежных стран-производителей в стоимостном выражении (\$ США), %*



РИСУНОК 7

Структура российского импорта волоконно-оптического кабеля за 11 месяцев 2017 года в разрезе зарубежных стран-производителей в стоимостном выражении (\$ США), %*

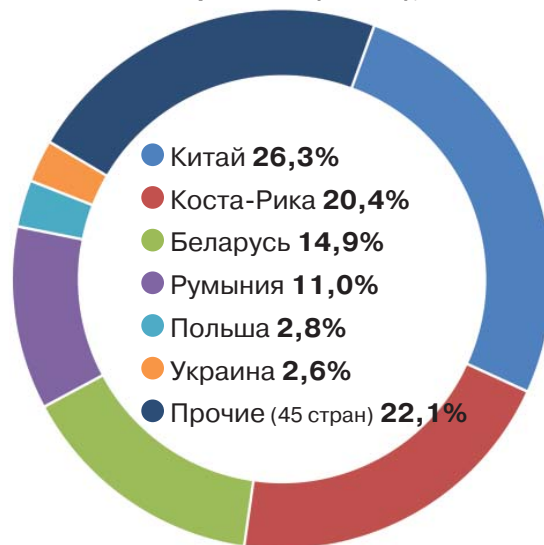


РИСУНОК 8

Структура российского импорта кабельно-проводниковой продукции за 11 месяцев 2017 г. в разрезе российских регионов-получателей в стоимостном выражении (\$ США), %*



Структура российского импорта кабельно-проводниковой продукции всех типов по итогам 11 месяцев 2017 года в детализации по российским регионам-получателям представлена на рисунке 8.

Из рисунка видно, что основной объем импорта в стоимостном выражении по итогам 11 месяцев 2017 года приходится на г. Москва и Московскую область (суммарно 48,8%).

ЭКСПОРТ

Объем российского экспорта кабельно-проводниковой продукции по итогам продаж за 11 месяцев 2017 года составил 303,4 млн \$ США, что на 25,9% выше уровня 2016 года — см. рисунок 9.

Структура российского экспорта кабельно-проводниковой продукции в детализации по основным типам представлена на рисунке 10.

РИСУНОК 9

Структура российского экспорта кабельно-проводниковой продукции в детализации по типам за 11 месяцев 2017 года в стоимостном выражении (\$ США), %*



РИСУНОК 10

Динамика экспортных поставок кабельно-проводниковой продукции из России за период 2012 – 11 месяцев 2017 гг. в стоимостном выражении (млн \$)*



- 854411 – медные провода обмоточные, млн \$.
- 854419 – прочие провода обмоточные, млн \$.
- 854420 – кабели коаксиальные и другие коаксиальные электрические проводники, млн \$.
- 854430 – комплекты проводов для свечей зажигания и комплекты проводов прочие, используемые в моторных транспортных средствах, самолетах или судах, млн \$.
- 854442 – оснащенные соединительными приспособлениями, млн \$.
- 854449 – прочие проводники электрические на напряжение не более 80 В, млн \$.
- 854460 – прочие проводники электрические на напряжение более 1000 В, млн \$.
- 854470 – кабели волоконно-оптические, млн \$.

Как видно из рисунка, в структуре российского экспорта кабельно-проводниковой продукции в стоимостном выражении по итогам 11 месяцев 2017 года основную долю составляет проводники электрические на напряжение не более 80 В (39,7%).

Основными покупателями продукции российского производства по итогам 11 месяцев 2017 года традиционно выступили Казахстан (36,1% экспорта) и Беларусь (24,5%) — см. рисунок 11.

Таким образом, можно говорить об увеличении российских внешнеторговых потоков кабельно-проводниковой продукции по итогам торговли за 11 месяцев 2017 года.

* Источник: Данные Федеральной Таможенной Службы РФ.

Маркетинговое агентство
«Нужные Люди»

РИСУНОК 11

Структура российского экспорта кабельно-проводниковой продукции за 11 месяцев 2017 г. в разрезе зарубежных стран-получателей в стоимостном выражении (\$ США), %*



Нужные люди стратегия маркетинг

10 лет на рынке

более 100 успешных проектов и довольных клиентов

ВЫ ПОЛУЧИТЕ КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ВАШИХ ЗАДАЧ ПО АНАЛИЗУ РЫНКА И КОНКУРЕНТОВ

Статистика

- ВЭД России и стран СНГ
- ВЭД стран мира
- Ж/д перевозки
- Производство товаров
- Финансовый мониторинг производителей

Маркетинг

- Ценовой мониторинг рынка
- Аналитический обзор рынка
- Маркетинговое исследование

Стратегия

Патентование

www.nl-agency.com

+7 (495) 589-72-29

info@nl-agency.com

Второе пришествие алюминиевой проводки

Алюминиевая проводка возвращается в дома россиян. Разговоры об этом велись давно, и вот в ноябре прошлого года Минэнерго утвердило требования при выполнении электропроводки в зданиях с токопроводящими медными жилами или жилами из алюминиевых сплавов. До этого использовать алюминиевую проводку при строительстве жилых и общественных зданий и сооружений было запрещено. Что изменилось и готовы ли к нововведению участники рынка, разбиралась корреспондент журнала «Электротехнический рынок».

НЕМНОГО ИСТОРИИ

В 2000 году Министерство топлива и энергетики РФ наложило запрет на использование алюминиевой электропроводки в строительстве жилых и общественных зданий и сооружений. Это было связано с устаревшим типом электропроводки, использовавшейся на тот момент в России — она не соответствовала стандартам пожарной безопасности. При этом за рубежом алюминиевая жила в домах использовалась, используется и вполне популярна.

И вот в 2017 году алюминий получил доступ на забытый для себя российский рынок. В ноябре Минэнерго разрешило использовать сплавы из крылатого металла в электропроводке зданий и сооружений. Почти 20-летний запрет был снят после того, как эксперты, в том числе специалисты ВНИИКП, ассоциации «Росэлектромонтаж» и НИИ противопожарной обороны МЧС России, проведя всестороннюю проверку, убедились в безопасности и эффективности разработанных специалистами РУСАЛа алюминиевых сплавов 8030 и 8176. Их производство налажено на принадлежащих компании Кандалакшском и Иркутском алюминиевых

заводах. Кстати, еще в конце 2015 года сплавы 8176 и 8030 были успешно квалифицированы у экспортных потребителей.

ЧУДО-СПЛАВ

Новый сплав по сравнению с предыдущими аналогами является более технологичным. Об этом рассказал **Роман Андрюшин**, директор по сбыту в России и странах СНГ ОК РУСАЛ. Изменением кристаллической решетки и добавлением железа достигнута повышенная гибкость и надежное контактное соединение с конечными устройствами. Кроме того, эксплуатационные характеристики провода с токопроводящими жилами из алюминиевых сплавов 8XXX серии полностью соответствуют традиционно применяемым аналогам с медными жилами и имеют ряд существенных преимуществ:

- снижение стоимости до 2,5 раз (в зависимости от сечения токопроводящих жил);
- снижение веса до 50%;
- улучшенные характеристики в контактных соединениях, не вызывающие перегрев;
- повышение гибкости и надежное контактное соединение с оконечными устройствами.



**Роман
АНДРЮШИН,**
директор по сбыту
в России и странах СНГ
ОК РУСАЛ



**Валентин
ТРИЩЕНКО,**
председатель
Алюминиевой
Ассоциации



**Владимир
ШИРОМЫГИН,**
коммерческий директор
ООО «Кабельный завод
«АЛЮР»



**Александр
ЯРОШЕНКО,**
автор интернет-блога
«СамЭлектрик»

«Использование новой алюминиевой электропроводки даст значительный экономический эффект ввиду более низкой стоимости и значительно меньшего веса. Мы рассчитываем на растущий спрос на алюминиевую электропроводку, доля ее использования в строительстве на российском рынке станет значительной», — отметил **Роман Андрюшин**.

СОБЫТИЕ ГОДА

В Алюминиевой Ассоциации, объединяющей более 90 предприятий, назвали решение Минэнерго одним из главных событий отрасли в минувшем году. Председатель Ассоциации **Валентин Трищенко** отметил экономическую выгоду как для производителей, так и для потребителей.

«На мой взгляд, в среднесрочной перспективе выпуск кабелей и проводов с алюминиевыми жилами может вырасти в разы. Жилищное строительство в нашей стране до недавнего времени вообще их не использовало, зато теперь мы ожидаем, что спрос на них со стороны строительных организаций может расширяться фактически с нуля до 30–60 тысяч тонн в год. Сегодня алюминий на London Metal Exchange стоит чуть выше 2,1 тысяч долларов за 1 тонну, тогда как медь — более 6,2 тысяч долларов, то есть алюминий дешевле меди почти в 3 раза. Из этого следует вполне логический вывод: затраты на прокладку алюминиевой проводки окажутся, минимум, в 2,5 раза ниже, чем медной», — сообщил Валентин Иванович.

В. Трищенко напомнил, что в западных странах алюминий давно составляет меди конкуренцию. По оценкам Ассоциации, доля алюминиевой проводки

в структуре потребления кабельно-проводниковой продукции в жилищном строительстве находится в диапазоне 10–50% в зависимости от конкретной страны. На уровень спроса влияет огромное количество факторов: уровень экономики страны и доходов ее населения, состояние производства кабельно-проводниковой продукции и даже менталитета жителей. Например, в Европе доля алюминиевой проводки составляет не менее 40%, в США — до 50%.

В то же время для недобросовестных производителей проводов и кабелей появилась еще одна привлекательная тема. Стоит ли ждать новую волну контрафакта? На этот вопрос председатель Алюминиевой Ассоциации ответил обнадеживающе:

«Некачественная проводка может быть и алюминиевая, и медная. Сегодня немало «мастеров», способных занизить ее сечение или как-то изменить иные параметры в борьбе за прибыль. И если кто-то делает контрафактную кабельно-проводниковую продукцию, то тут точно виноваты не алюминий или медь, а людская жадность и корысть.

Чтобы на рынке вообще не было некачественной проводки Алюминиевая Ассоциация совместно с ассоциациями «Электрокабель» и «Честная позиция» реализуют инициативу «Кабель без опасности», направленную на сокращение объемов фальсифицированных кабелей и проводов на рынке. Ее поддерживают практически все кабельные предприятия России, так как им самим невыгодно засилье подделок. Поэтому я не ожидаю массового появления некачественной алюминиевой проводки», — подытожил **Валентин Трищенко**.

СЛОВО ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ

Как же новость о реабилитации алюминиевой проводки в жилищном строительстве восприняли производители кабельной продукции? В кулуарных беседах большинство опрошенных демонстрировало выжидательную позицию. Хотя эффекта «как снег на голову» решение Минэнерго явно не произвело.

Коммерческий директор ООО «Кабельный завод «АЛЮР» **Владимир Широмигин** рассказал о готовности предприятия к нововведениям.

«Мы и по сей день выпускали мелкую номенклатуру из алюминия, которая не используется в жилых домах, а идет для других целей, но не из сплавов. А то, что в жилые дома возвращается алюминиевая проводка, для нас — это увеличение ассортимента продукции. Но с другой стороны маржинальность для этого продукта будет гораздо меньше, поскольку стоимость исходных материалов по сравнению с медной номенклатурой ниже, соответственно зарабатывать заводы будут меньше».

По словам Владимира Михайловича, цена алюминиевой жилы будет ниже, чем медная, но чуть дороже обычного алюминиевого кабеля. Немного изменится геометрия. Сопротивление этого сплава чуть хуже, чем у алюминиевой катанки. «АЛЮР» намерен заняться выпуском алюминиевой проводки из новых сплавов. Для кабельных заводов, занимающихся алюминием, на освоение выпуска нового продукта требуется около месяца. Основной вопрос — это сертификация. На нее уйдет дополнительно от трех до четырех недель.

Что же касается фальсификата на рынке кабельной продукции, то, по мнению собеседника, он вполне ожидаем.

«Визуально определить, алюминий перед тобой или сплав, невозможно. Представители РУСАЛа заявляли, что сплав более мягкий и пластичный. Но если сделать термообработку обычного алюминия больше, чем нужно, он будет таким же мягким и пластичным», — рассказал **Владимир Широмигин**, отметив еще один момент. По его словам, остальные компоненты электропроводки (автоматы, системы защиты и т.д.) пока не предназначены для работы с продукцией из сплава, а значит, производителям низковольтной аппаратуры потребуется их адаптация под новые требования.

МНЕНИЕ ПРАКТИКОВ

Практикующий электрик, автор интернет-блога «СамЭлектрик» **Александр Ярошенко** новость о легализации алюминия в домашней проводке новых зданий воспринял с энтузиазмом.

«Дело в том, что я заметил, что новый алюминий — совсем не тот, что раньше. Он стал более мягким и удобным в монтаже. Производители обещают выпускать провода из новых сплавов, из которых можно будет делать домашнюю проводку. Тут важно — делать хорошее соединение сваркой или опрессовкой, использовать качественные розетки с хорошими клеммами. А главное — монтаж и ремонт такой проводки должны делать специалисты, чтобы минимизировать негативный человеческий фактор», — посоветовал Александр Ярошенко.

ЧТО ЖЕ ДАЛЬШЕ

По задумке авторов инициативы возвращение алюминия в масштабах страны даст значительный экономический эффект в капитальном строительстве и ремонте объектов недвижимости. Как инициатива будет реализована, покажет время. А пока запущенный механизм по продвижению алюминиевых сплавов идет вперед. С момента официального опубликования приказа Минэнерго прошло несколько месяцев, и за это время нововведение уже отразилось на правилах и стандартах. На данный момент внесены изменения в ПУЭ, а также утвержден национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58019-2017 «Катанка из алюминиевых сплавов марок 8176 и 8030. Технические условия». Последний вступает в силу 1 июня 2018 года. Утвержденный стандарт позволяет внести изменения в Свод правил СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа».

PROWODA S ZILAMI IZ ALIUMINIOWYCH SPRAWOW 8XXX serii

Улучшенные характеристики в контактных соединениях, не вызывающие перегрев

Повышена гибкость и надёжность контактных соединений с оконечными устройствами

до 2,5 раз
снижение стоимости*

до 50%
снижение веса

*в зависимости от сечения токопроводящих жил



Ирина САРБАШ,
«Электротехнический Рынок»

**КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ
КАБЕЛИ КОНТРОЛЬНЫЕ
ПРОВОДА И ШНУРЫ**

WWW.ALUR.RU



**КАБЕЛЬНЫЙ
ЗАВОД**

АЛЮР

г. Великие Луки, Псковская обл.,
ул. Гоголя, д. 3 Б
тел./факс (81153) 9-14-84
info@alur.ru



**ЧЕСТНЫЙ
КАБЕЛЬ**



**Кабель
без опасности**
совместная инициатива



Энергия пространства

В ноябре прошлого года на конференции «ТРАВЭК» кандидат технических наук, Гранд-доктор Теоретической электротехники Владимир Острейко представил собственную гипотетическую теорию об электрическом генераторе, потребляющем только энергию пространства. О том, может ли теория быть реализована на практике, и что для этого нужно, мы поговорили с её автором.

— Владимир Николаевич, вы являетесь заместителем генерального конструктора ЗАО «ЗЭТО» не только по научно-техническим разработкам (НТР), но и по публикациям. По части НТР всё понятно, а вот в чём заключается вторая составляющая вашей должности?

— Завод сотрудничает с отраслевыми изданиями, перечень которых каждый год расширяется. У меня накоплен большой опыт по подготовке статей и изобретений: опубликовано более 100 статей в центральных отечественных и зарубежных журналах, а также получено порядка 90 авторских свидетельств СССР и патентов на изобретения, в том числе 4 зарубежных (США, Германия, Франция и Италия).

— Ваша гипотетическая теория незатратного пространственно-резонансного генерирования электрической энергии (далее, Теория) уже опубликована?

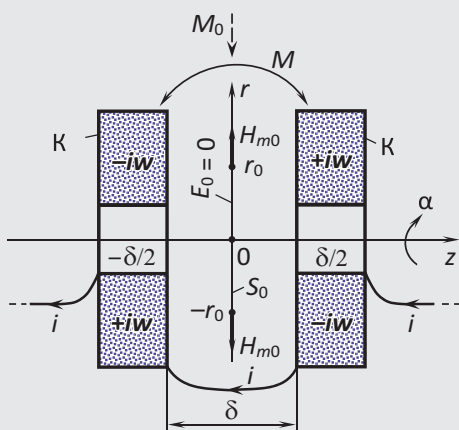
— Первая часть Теории (не раскрывающая математического алгоритма проектирования конструкции генератора) опубликована в двух журналах: «Электро» (2016, №6)* и «Электротехника» (2016, №9)**. Теперь, после получения патента на соответствующую полезную модель (Усилитель электрической мощности

№168777, Бюл. 2017, №5), планирую опубликовать полную версию Теории.

— Поправьте меня, если я ошибаюсь, но согласно вашим предположениям, энергию можно получать из воздуха. Звучит минимум утопично, хотя бы потому, что до сих пор крупнейшие глобальные компании за это не ухватились. Не хотят, не могут, не знают?

— Согласно работам прогрессивных современных физиков (А. Е. Акимова, Г. И. Шипова, В. Л. Дятлова, О. Сундена и др.) абсолютного вакуума нет. Всё бесконечное пространство заполнено энергией, неосязаемой нами и нерегистрируемой существующими приборами. Она обуславливает все космические и вселенские процессы. Образно выражаясь, эта энергия упакована подобно компьютерной информации. Поэтому без специальной «программы» её не распаковать. Одной из таких «программ» является открытый Фарадеем почти 200 лет тому назад закон электромагнитной индукции, с помощью которого мы успешно получаем электрическую энергию, но до сих пор не знаем, как она «вытекает» из пространства!

Современная электроэнергетика ежесекундно требует огромных и всё возрастающих мощностей. Она вынуждена использовать апробированные десятилетиями, надёжные и высокодоходные технологии (пусть даже



Принципиальная схема головного блока пространственно-резонансного генератора, преобразующего скрытую энергию пространства в электрическую энергию, обеспечивающую протекание тока i :

K — две одинаковые круглые катушки с числами витков w , разделённые зазором δ , электрически включённые последовательно и встречно (M — коэффициент их взаимной индукции).

S_0 — плоскость $z = 0$ цилиндрических координат r, α, z , на которой электрическая напряжённость $E_0 = 0$, а магнитная напряжённость H на окружности некоторого радиуса r_0 максимальна ($H = H_{m0}$).

M_0 — коэффициент взаимной индукции системы катушек с пространством.

отчасти экологически вредные и ресурсно затратные). Поэтому естественно, что новые электроэнергетические идеи до поры до времени не будут находить должного внимания и поддержки со стороны бизнеса и широкого круга специалистов.

— **В то же время ваш подход к созданию принципиально нового источника энергии далеко не первый. Предыдущие нельзя назвать успешными. Вы идёте новым путём или исправляете ошибки предшественников?**

— Да, мой путь — не от экспериментов к теориям, а наоборот, от гипотетических теорий — к экспериментам. Я убеждён, что незатратно обуздать невидимую пространственную электроэнергию можно только с помощью теорий и экспериментов, основанных на интуитивных «знаниях». Поэтому, скорее всего, таких теорий и экспериментов будет много, прежде чем появится ясность в технологии незатратно-экологичной электроэнергетики будущего.

— **Часто ли математические модели подтверждаются натурными испытаниями?**

— В науке бывает всякое. Но, как правило, принципиально новая задача (тем более проблема) должна «созреть» во времени и в пространстве... Иначе говоря, она должна быть основательно вписана мыслями определённого сообщества специалистов в информационное поле Вселенной.

— **Что нужно для экспериментальной проверки вашей модели?**

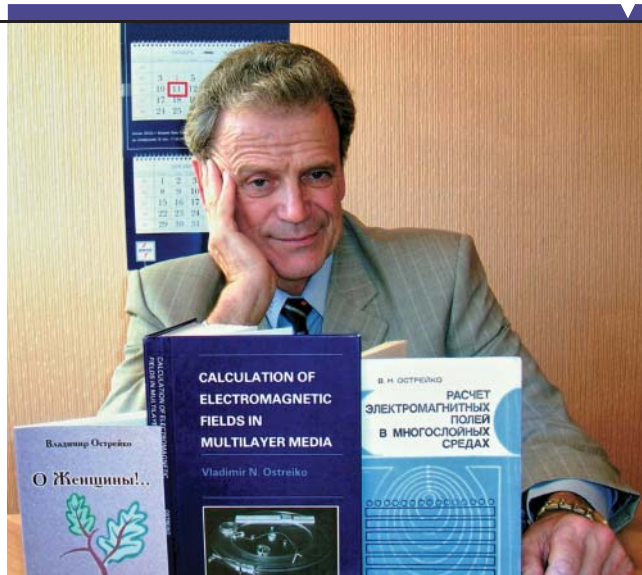
— У меня уже оформилась не одна, а ряд физико-математических моделей незатратного электропреобразования скрытой энергии пространства. Для их экспериментальной проверки нужна небольшая научно-исследовательская лаборатория при машиностроительном предприятии, что позволит оперативно создавать и испытывать образцы новых конструкций генераторов.

— **Сколько времени и средств при наличии лаборатории необходимо, чтобы понять имеет ли Теория практическое применение?**

— Ранее я сказал, что таких Теорий уже несколько. Каждая из них основана на той или иной гипотезе, имеющей определённое обоснование. Но всё равно, любая правдоподобная гипотеза требует экспериментальной проверки. Поэтому ответить на поставленный вами вопрос о времени и средствах однозначно нельзя. Можно только ожидать, что вследствие конструктивной сложности новых генераторов, при наличии указанной лаборатории необходимые экспериментальные исследования реально провести примерно за пару лет при сравнительно небольших финансовых затратах, несмотря на фундаментальный характер этих исследований.

— **Вы презентовали свою Теорию на конференции «ТРАВЭК». Как профессиональное сообщество отреагировало на это выступление?**

— Отреагировало сдержанно... По существу, дискуссии не было. Но в кулуарах специалисты давали достаточно высокие оценки и постановке самой задачи, и изложенной Теории её решения.



Владимир ОСТРЕЙКО,

автор монографии «Расчёт электромагнитных полей в многослойных средах» – Л.: ЛГУ, 1981, изданной и на английском языке в США, Англии, Франции, Японии и др. – Ostreiko V.N. Calculation of Electromagnetic Fields in Multilayer Media. New York – London – Paris – Montreux –Tokyo – Melbourne: Gordon and breach science publishers, 1989, по материалам которой защитил диссертацию на высшую Оксфордскую научную степень Гранд-доктора Теоретической электротехники

— **Может ли к дальнейшей работе быть привлечён и Великолукский завод электротехнического оборудования?**

— Да, это вполне возможно. Но прежде, обсуждаемая электроэнергетическая проблема должна определён-ным образом «созреть», поскольку на данный момент она не совсем профильна для ЗАО «ЗЭТО», но находится в области его потенциальных интересов.

— **Какова практическая польза, и какими вы видите области применения нового генератора?**

— Создание таких генераторов в корне изменит всю инфраструктуру электроэнергетики. При этом самое главное, что новая электроэнергетика перестанет разрушать природу, а значит и здоровье человека. Понятно, что вследствие такого радикализма, это вопрос будущего, далёкого или сравнительно близкого — покажет время.

— **Какие шаги запланированы в ближайшее время?**

— В моих планах — разработка соответствующих альтернативных Теорий и их публикации в различных журналах с целью как формирования широкого круга специалистов-единомышленников, так и организации указанной научно-исследовательской лаборатории. Определённая заинтересованность отдельных специалистов уже есть.

Беседовала Ирина САРБАШ

* Остреико В. Н. «Математическая модель трансформатора, подключенного к источнику скрытой электрической энергии пространства».
** Остреико В. Н. «Элементы теории экологичного пространственно-резонансного генерирования электрической энергии».



Энергоаудит: эффект положительный

Несмотря на некоторую положительную динамику, Россия по-прежнему остается страной неиспользованного потенциала энергоэффективности. В то же время можно смело говорить о том, что к промышленникам пришло понимание необходимости проведения энергоаудита на предприятиях. Какова в этом заслуга государства, как процедуры по энергосбережению отражаются на деятельности предприятия, готовы ли наши компании платить за повышение своей энергоэффективности? За ответами на эти вопросы мы обратились к Михаилу Канищеву, техническому координатору отдела энергоаудита ООО «ПромМаш Тест».

— **Какие шаги делает государство РФ для стимулирования предприятий к проведению мероприятий по снижению энергопотребления на производстве?**

— Федеральный закон №261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» был принят Государственной думой в 2009 году (далее по тексту ФЗ №261). Основной целью принятия этого закона служило введение повсеместного учета потребляемых энергетических ресурсов и рационализация их потребления. Действие ФЗ №261 распространяется на деятельность, связанную с использованием энергетических ресурсов.

В Российской Федерации основными потребителями энергетических ресурсов наряду с объектами жилищно-коммунального сектора являются крупные производственные предприятия. Для таких предприятий снижение затрат на энергетические ресурсы — акту-

альный вопрос, поскольку доля затрат на энергетические ресурсы весьма существенна.

Сейчас можно проанализировать итоги «первой» волны энергетических обследований, которые были проведены до конца 2012 года. Большинство предприятий, существующих на территории России, используют устаревшее оборудование, которое введено в эксплуатацию еще до момента появления требований к энергетической эффективности.

Правительство РФ предпринимает активные шаги для стимулирования потребителей к переходу на оборудование и технологии с повышенным классом энергетической эффективности. Можно выделить 3 основных направления:

- 1) введение обязательного коммерческого учета энергетических ресурсов;
- 2) компенсации и налоговые льготы;
- 3) энергосервисные контракты.

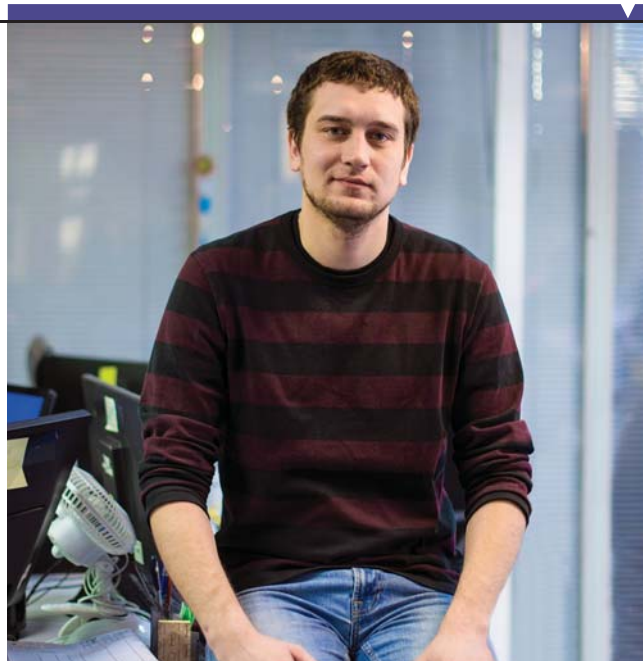
— Отличаются ли эти направления по своей значимости?

— Здесь стоит отметить компенсации и налоговые льготы, в частности Постановление Правительства Российской Федерации №600 от 17.06.2015 г. «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности». Постановление предусматривает получение налоговых льгот для предприятий, использующих технические устройства и технологии из перечня. Следует отметить, что оборудование и технологии в перечне относятся к процессам генерации и передачи энергетических ресурсов (тепловая и электрическая энергия, воздух, вода), что в первую очередь актуально для энергогенерирующих компаний и предприятий, имеющих в своем составе технологические комплексы для выработки энергетических ресурсов, таких как котельные и мини-тэц (производство пара и тепловой энергии), артезианские скважины и участки подготовки воды (производство технологической воды). Как правило, большинство крупных производственных предприятий имеют в своем составе подобные комплексы.

— Расскажите о роли энергосервисных контрактов в деле энергосбережения.

— Введение обязательного коммерческого учета также оказывает положительный экономический эффект на потребление энергетических ресурсов. Эффект достигается путем рационализации использования основных энергоресурсов на производственные и бытовые нужды предприятий, создание и совершенствование программ по повышению энергетической эффективности.

В наши дни энергосервисные договора (контракты) пока не получили большого распространения, однако с точки зрения перспектив развития политики в области энергосбережения их можно назвать прогрессивным решением. В соответствии с положениями ФЗ №261, энергосервисный договор (контракт) — это договор (контракт), предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на



Михаил КАНИЩЕВ,
технический координатор отдела энергоаудита
ООО «ПромМаш Тест»

энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком.

Энергосервисные договора позволяют потребителям энергетических ресурсов привлекать квалифицированных специалистов к разработке мер по повышению и рационализации потребления энергетических ресурсов.

— Хотелось бы поговорить еще о такой теме, как нетрадиционные и возобновляемые источники энергии — ветровые и геотермальные электростанции, солнечные коллекторы и т.п.

— Данный вид производства энергетических ресурсов в России не развит, однако в некоторых регионах может иметь большой потенциал. На сегодняшнем этапе развития законодательной базы по энергосбережению эта отрасль энергетики никак не отрегулирована.



Испытательный центр «ПромМаш Тест»

В Испытательном центре «ПромМаш Тест» даже лампы энергосберегающие

— Каким образом внедрение технологий энергосбережения отразится на самих предприятиях?

— Доля затрат на энергетические ресурсы для энергоемких предприятий весьма существенна и может достигать 30–40%. Объем затрат на энергетические ресурсы влияет на большое количество факторов, в том числе и на себестоимость выпускаемой продукции. В рамках плана мероприятий по импортозамещению отечественным предприятиям очень важно создавать конкурентноспособные предложения на рынке товаров и услуг.

Большинство предприятий, существующих на территории России, используют устаревшее оборудование. Режим работы крупных производственных компаний, как правило, 24/7. Снижение доли затрат на потребление энергетических ресурсов позволит предприятиям высвободить экономические мощности, которые могут быть направлены на расширение и совершенствование технологий производства, увеличение объема выпускаемой продукции, а также иные бытовые и производственные нужды. На современном этапе развития техники требования к техническим устройствам и технологическим комплексам становятся с каждым годом все выше, соответственно предприятия на законодательном уровне обязывают повышать качество выпускаемой продукции, что не всегда возможно при использовании устаревшего оборудования.

Можно сделать вывод, что в дальнейшем отечественные предприятия будут уделять большое внимание модернизации производства и технологических процессов, что, в свою очередь, будет положительно влиять на различные сферы жизнедеятельности, в том числе на такие, как экономика и экология.

— Готовы ли и насколько российские предприятия нести затраты на повышение энергетической эффективности?

— На сегодняшний день российские предприятия осознают необходимость к повышению энергетической эффективности своих производств. Большинство предприятий в соответствии с ФЗ №261 прошло процедуру энергетического обследования до конца 2012 года. В объем энергетического обследования в обязательном порядке включается разработка мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, а также разработка плана внедрения мероприятий и оценка экономического эффекта от внедрения. Сейчас уже можно сделать вывод, что предприятия оценивают экономический эффект как положительный. Это, безусловно, говорит о том, что тенденция к повышению энергетической эффективности имеет положительный характер и с течением времени будет развиваться, следовательно, российские предприятия готовы нести затраты на внедрение энергосберегающих технологий в свои производства.

Камера световых показателей в лаборатории ИЦ «ПромМаш Тест»



Небольшое отступление: в нашу экспертную организацию в 2017 году поступает гораздо большее количество запросов на проведение добровольных энергетических обследований (по сравнению с 2012 годом). Это говорит о том, что не только крупные предприятия и энергоснабжающие организации проявляют интерес к снижению затрат на энергетические ресурсы, это становится актуальным абсолютно для любых организаций независимо от рода и вида их деятельности и лишний раз подчеркивает важность и актуальность вопроса. В будущем рациональное использование энергоресурсов будет носить важный характер.

Беседовала
Юлия ПЕТРУШЕНКО

ГОРОД СВЕТА

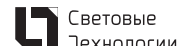
Сургут, 29 марта 2018

Выставка «Город света» давно стала особенным и традиционным мероприятием для электротехнической отрасли в нашей стране. Крупнейшие бренды России и Европы создают на выставке «Город света» пространство smart-технологий и умных систем, чтобы познакомить потребителя с самыми актуальными из них.

Ближайшие выставки пройдут
29 марта 2018 г. в Сургуте и 26 апреля 2018 г. в Краснодаре.

Посетителей выставки ждут уникальные мастер-классы, увлекательные лекции-презентации и подарки от компаний-производителей после семинаров, в финале выставки.

Просмотреть подробную информацию, а также зарегистрироваться на выставку вы можете на сайте
www.lightcity.russvet.ru



Малогобаритные и легкие роботы

Компактные роботы и взаимодействие человека с роботом являются сегодня одними из самых популярных направлений в робототехнике. Однако компактность и малый вес новых роботов бросают вызов технологиям подключения, так как кабели и соединители должны быть адаптированы под них. Есть несколько способов.

Крупные промышленные роботы сформировали образ отрасли робототехники на десятилетия: заключенные в решетчатом корпусе, их мощные роботизированные руки двигаются назад и вперед, приваривая кузовные части автомобиля друг к другу. Но этот образ меняется. Их преемники становятся все меньше, они больше не отгорожены защитной решеткой, но, наоборот, работают вместе с людьми рука об руку. Легкие роботы предназначены для быстрой адаптации к новым задачам, например, для работы с ручным управлением. Цель состоит в том, чтобы сделать производство настолько гибким, чтобы армада автоматизированных рук смогла в один день собрать смартфон, а на следующий отсортировать яйца и проверить их на наличие трещин. Пилотные проекты уже существуют в автомобильной промышленности, где роботы передвигаются по заводу между рабочими станциями и сами ищут себе работу. Такие роботы могли бы в будущем полностью собирать автомобили. И это при условии минимальной партии производства в одну штуку, так что каждый конечный продукт будет индивидуален и изготовлен согласно требованиям заказчика.

ЛЕГКИЕ РОБОТЫ — ЛЕГКИЕ КАБЕЛИ

Но это пока только фантазии. В действительности, производители роботов должны преодолеть самые реальные препятствия. Например, проводка, — компактным и легким роботам, конечно, нужны кабели для питания приводов электроэнергией, открытия и закрытия захватов, передачи данных с датчиков и камер. Эти кабели должны быть и место- и весосберегающими. Если сравнить обычного крупного промышленного робота с одним из новых легких и малогабаритных роботов, в большинстве случаев, снаружи разницы вы не заметите. Кабели установлены внутри манипуляторов. Если бы они были снаружи, то постоянно бы мешали взаимодействию с людьми в условиях ограниченного пространства. Но это не умаляет проблемы, связанной с прокладкой кабелей.



Робот Comau Racer

Если кабели снаружи робота должны выдерживать малые радиусы изгиба, внутри радиусы становятся еще меньше, так как кабели проходят ближе к осям внутри манипулятора робота и почти перегибаются.

СЕЧЕНИЕ МЕДНЫХ ЖИЛ

К счастью, существует несколько вариантов изготовления более компактных и надежных кабелей, которые смогли бы выдержать малые радиусы изгиба. Тем не менее, диаметр медного сечения кабелей определяется техническими требованиями для серводвигателей или устройств, которые находятся под напряжением, поэтому уменьшить это сечение невозможно. Однако тщательный отбор подходящих кабелей может сэкономить пространство. У компактных роботов двигатели меньшего размера, поэтому они требуют меньше энергии и, следовательно, меньшего сечения жил. Проектировщики должны отказаться от принципа «больше — лучше» и не использовать слишком большие сервокабели, которые используются в больших роботах с более мощными сервомоторами. То же самое относится и к кабелям передачи данных: если будут сканироваться только несколько датчиков, которые передают простые двоичные сигналы, например, датчики положения, то быстрый кабель Ethernet CAT 6A не потребуются, — кабель CAT 5 будет достаточно в таких случаях.

Кроме этих вариантов существует еще несколько других факторов, облегчающих прокладку кабеля:

1 ИЗОЛЯЦИЯ. Она предотвращает короткие замыкания между проводами и оказывает значительное влияние на свойства передачи данных, особенно для линии передачи данных для промышленных шин и сетей Ethernet. Кабели передачи данных, имеющие хорошие свойства передачи, должны иметь малую емкость. Емкость определяется расстоянием между проводами и изоляционным материалом, который носит название диэлектрика. Лучшим диэлектриком будет воздух или вообще вакуум. Конечно, невозможно произвести кабель из вакуума или воздуха, поэтому в качестве изоляции должен использоваться материал с низкой диэлектрической постоянной. Проверенным материалом является PE (полиэтилен). Для того что-



На стенде Lapp Group на выставке в Ганновере Hannover Messe 2016, посетители были удивлены точности попаданий в корзину при игре в баскетбол, которую продемонстрировал робот Comau Racer.

бы в дальнейшем улучшить свойства передачи данных PE, например, если речь идет о кабелях с высококачественной передачей данных, полиэтилен вспенивается в процессе экструзии. Регулируя количество газа, введенного в процессе производства, можно точно установить такие характеристики, как емкость и сопротивление. Тонкий, оптимизированный, малогабаритный кабель может быть произведен путем правильной настройки параметров, толщины изоляции и объема газа.

2 СКРУТКА. Для того чтобы понять, что это значит, представьте себе заплетенную косу. Чем туже ее заплетать, тем толще она становится. Если вы просто возьмете тот же пучок волос, т.е. в виде хвостика, то он будет значительно тоньше. Нечто подобное происходит и с проволоками в скрутках. Тонкие металлические провода скручены, потому что это улучшает гибкость. Если все проволоки и все провода будут находиться параллельно друг другу, с внешней стороны медные провода будут натягиваться при каждом изгибе кабеля, а с внутренней — сжиматься. Таким образом, кабель станет крайне жестким. Толщину и гибкость можно регулировать длиной скрутки, учитывая расстояние между витками провода. Если длина больше, следовательно, меньше витков, то кабель получается тоньше. Компания Lapp разработала жилы для передачи электроэнергии с особой (большей) длиной скрутки специально для производителей компактных роботов. В случае, когда речь идет о кабелях передачи данных, витая пара улучшает процесс передачи данных, делая его безошибочным.

Также появились изменения в задачах, которые кабель должен осуществлять. В классической робо-

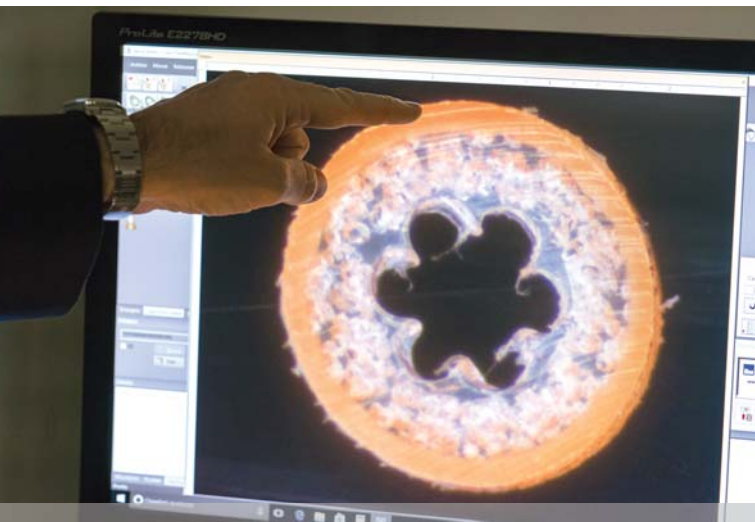
тотехнике передача сигнала, контроля, питания для серводвигателей, а также информации от простых датчиков осуществляется параллельной проводкой. Для более быстрого соединения, когда должны быть переданы большие объемы данных, все чаще применяются кабели для последовательной передачи данных. Это, как правило, кабели Ethernet CAT 5 со скоростью передачи данных до 100 Мбит/с. Для компактных роботов эти линии строятся в виде звездной четверки. Две пары проводов скручены внутри оболочки так, что они занимают меньше места по сравнению с вышеупомянутой попарной скруткой, и в течение длительного времени выдерживают различные движения, такие как сгибание и скручивание.

ЗВЕЗДА В ЦЕНТРЕ

Другая ситуация, когда робот имеет много датчиков и даже камеру, например, для распознавания деталей или для контроля качества. Тогда кабелей со скруткой в виде звездной четверки уже недостаточно, потому что всего две пары проводов не могут справиться с огромным объемом данных. В этом случае, кабели Ethernet CAT 6A — это лучший выбор. Они передают данные со скоростью до 10 Гбит/с. Конструкция кабелей представлена четырьмя парами жил, скрученными попарно. Это означает, что требования к занимаемому пространству, конечно, больше, чем в случае с звездной четверкой. Кроме того, между четырьмя парами проводов вставляется пластиковый сердечник в форме креста. Он держит пары врозь, что гарантирует неизменность их положения во время движения. Перекрестные помехи между парами проводов уменьшатся. Это делает кабель пригодным для применения в робототехнике.

ОПТОВОЛОКНО

Оптоволоконные кабели все еще являются нишевым продуктом в робототехнике. Для случаев, когда требуются очень высокие скорости передачи данных, они могут служить альтернативой, хотя на практике скорость передачи данных медных кабелей, в основном, является достаточной. Использование оптоволоконных кабелей становится актуальным, когда сильные и импульсивные токи протекают в непосредственной близости друг от друга. Это может помешать передаче данных на линии электропередачи и привести к сбоям. Например, в непосредственной близости от сварочных роботов, которые работают с очень большими токами. Широко распространенное предположение, что оптоволоконные кабели не подходят для подвижного применения, является в данном случае ошибочным. Волокна, сделанные из стекла или пластика, могут быть использованы для гибкого применения при условии соблюдения минимальных радиусов изгиба. Это может служить ограничивающим фактором в использовании стекловолокна при производстве малогабаритных роботов. В этих случаях синтетические волокна являются лучшим выбором, хотя, имея скорость передачи данных в 100 Мбит/с, они работают не быстрее, чем стандартные кабели, сделанные из меди, однако имеют существенное преимущество — иммунитет к электромагнитным полям.



Для того чтобы улучшить изоляцию и уменьшить размеры кабелей передачи данных, изоляционный материал вспенивается в процессе экструзии.

ЭВОЛЮЦИЯ СОЕДИНИТЕЛЕЙ

Потребность производителей роботов в более компактных кабелях также оказывает влияние на соединители. Большие роботы управляются из шкафа управления через линию питания, которая обычно подключается к ноге робота с помощью промышленного прямоугольного соединителя или же цилиндрического соединителя M23 в небольших роботах.

Здесь важна гибкость и многофункциональность. Если, например, робот оборудован камерой для контроля качества, соединитель должен быть в состоянии обеспечить передачу данных. В этом случае необходимы модульные соединители, такие как легко расширяемая система соединителей EPIC® MH от Lapp. Она может быть собрана из различных модулей с широким набором функций. В систему подключения могут быть включены все виды сменных модулей для передачи энергии, сигналов и данных. При добавлении новой функции модуль просто заменяется или вставляется другой. Это является особенно выгодным для отраслей, которые в настоящее время быстро развиваются, например, для пищевой промышленности. Для инновационных производителей компактных роботов, компания Lapp Group разработала специальный соединитель. Требовалось, чтобы он экономил время монтажа, гармонично вписывался в дизайн робота, имел превосходные свойства электромагнитной совместимости, был приспособлен для передачи данных Ethernet, а также взял на себя функции уменьшения натяжения кабеля и, конечно, соединитель должен был иметь привлекательную цену. Компания Lapp решает задачу с помощью модифицированного цилиндрического соединителя M23.

Энергия и данные передаются в манипулятор робота через кабели, подключенные цилиндрическими соединителями M23. Для небольших роботов этот стандарт был сокращен до малых размеров M17 и M12. Последний из названных становится все более популярным. Если соединитель должен быть еще меньше, например, для роботов с исключительно внутренней прокладкой кабелей, то он, впрочем, становится уже не очень практичным. В этом случае кабели частично подключаются малыми штекерами, как, например, при подключении печатных плат.

ТРЕНД НА ПРОИЗВОДСТВО ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Если речь идет об установке кабелей в шкафах управления, то спрос явно движется в сторону готовых продуктов, таких, какие Lapp предлагает в ассортименте ÖLFLEX® CONNECT. Если клиенту необходима прокладка кабеля снаружи или внутри робота, он чаще заказывает кабели, продаваемые на метры. Но с недавних пор начали поступать запросы на готовые изделия.

Гибридные кабели являются трендом в прокладке кабелей в оборудовании. Они содержат все необходимые кабели, иногда пневматические и гидравлические шланги, и все это в одной оболочке. Однако эта концепция не подходит для компактных роботов. Из-за плотной последовательности точек соединения до шести серводвигателей, а также датчиков, нет смысла объединять их в одну оболочку.

 **LAPP GROUP**

Lapp Group

☎ +7 (846) 231-03-33

✉ info@lappgroup.ru

🌐 www.lappgroup.ru

Достигая новых стандартов качества



LAPP KABEL® X05VV-F нг(A)-LS – кабель Lapp Group российского производства с высоким уровнем пожаробезопасности.

Тщательный отбор пластика для производства кабеля обеспечивает баланс между низким уровнем дымообразования и хорошими физико-механическими свойствами, обеспечивающими долговечность его работы. Обладая всеми техническими свойствами стандартной модификации – кабеля LAPP KABEL® X05VV-F – версия нг(A)-LS отличается высоким уровнем пожаробезопасности (П16.8.2.3.4).

Новинка российского производства для универсального применения гарантирует неизменное немецкое качество, удобство и простоту монтажа за счёт оптимального наружного диаметра и жилы 5 класса гибкости.



LAPP GROUP

www.lappgroup.ru



«Безопасные Технологии» и Rittal: бесперебойное обеспечение электроэнергией крупнейшего объекта столетия

Перед каждым промышленным предприятием стоит важный вопрос утилизации отходов, получаемых в результате технологических процессов. Особенно это актуально для нефтехимической отрасли, где переработке отходов уделяется большое внимание.

Один из масштабных проектов ЗАО «Безопасные Технологии», партнера компании Rittal, — Установка генерации пара (УГП) для «Западно-Сибирского комплекса глубокой переработки углеводородного сырья» входящего в группу «СИБУР Холдинг». Установка предназначена для утилизации бытовых и промышленных отходов производства.

В процессе переработки сырья образуется тепловая энергия, которая подвергается рекуперации. Для отходов каждого агрегатного состояния предусмотрены отдельные технологические линии. Так, пар вырабатывается на блоках термической утилизации жидких и газообразных вторичных ресурсов, а из твердых вторичных ресурсов получают теплофикационную воду, которая используется для обогрева здания.

Площадь УГП включая объекты ОЗХ, составляет 1,5 Га, поэтому для переработки углеводородного сырья в полиолефины необходима надежная система энергоснабжения комплекса.

В «Западно-Сибирском комплексе глубокой переработки углеводородного сырья» предусмотрена блочная комплектная трансформаторная подстанция (БКТП) — для приема, преобразования и распределения электроэнергии переменного тока. Подстанция представляет собой две независимые взаимно резервирующие линии, которые обеспечивают бесперебойное питание. В случае аварийной ситуации, либо выхода из строя одного из модулей КТП, эксплуатация Комплекса продолжится в штатном режиме.



Для управления электродвигателями специалисты компании «Безопасные Технологии» осуществляют сборку и настройку электрических шкафов управления согласно проекту на основе корпусов и выкатных ячеек производства Rittal. Выкатные решения — это оптимальная конструкция щитов управления электродвигателями на промышленных объектах с высокими требованиями к непрерывной работе, такими как добыча и переработка нефти и газа, атомная промышленность, химические производства и прочие. Для этого необходимо технически организовывать распределительные устройства, обеспечивающие «горячую» замену отдельных функциональных единиц без отключения всей установки. Использование выкатных функциональных блоков позволяют оперативно и безопасно заменять вышедшие из строя аппараты без демонтажа отходящих кабелей и клемм подключения. Все электрические соединения в таких модулях выполняются при помощи разъемных силовых контактов, что позволяет производить замену фидера под напряжением быстро и безопасно. При этом остается возможность организации внутреннего секционирования по форме до 4б.

С 2012 года Rittal активно развивает направление выкатных решений совместно с российским производителем. Подобная кооперация активно реализуется на рынках Германии, Австрии и в других странах Европы. Rittal Ri4Power является основной платформой для низковольтных распределительных устройств (НКУ), систем автоматизированного управления электродвигателями или распределения электроэнергии. Применение модульного принципа в построении с использованием стандартизованных компонентов делает конструкцию гибкой и компактной. В зависимости от требований заказчика, условий окружающей среды и эксплуатации доступны решения различной сложности. Безопасность системы подтверждена результатами многих типовых испытаний, проводимых в соответствии с международными стандартами, включая соответствие ГОСТ Р.

Безопасность и эффективность любого производства напрямую зависит от надежности шкафов автоматического управления. Так энергопотребление сказывается на сроке службы компонентов, таким образом износ оборудования сокращается, соответственно, уменьшаются затраты на обслуживание и капитальный ремонт. Подбор компонентов происходит согласно проекту наиболее оптимальным образом. Тщательно сконфигурированный шкаф управления позволяет повысить эффективность за счет компенсации реактивной мощности, улучшения качества электроэнергии. Кроме того, можно существенно снизить энергопотребление и уменьшить затраты на техническое обслуживание за счет дистанционного контроля из любой точки.



☎ + 7 (495) 775-02-30
☎ + 7 (495) 775-02-39

ООО «Риттал»

✉ info@rittal.ru
🌐 www.rittal.ru

Rusol из Азова

В современных условиях ведения бизнеса многие зарубежные компании налаживают выпуск своей продукции на территории России. Причем внимание мировых брендов к вопросу локализации производства в РФ практически не ослабевает. Те, кто давно работает в стране, строят заводы, другие — развивают сеть партнеров по производству лицензионной продукции.

Именно таким путем идет LSIS — корейская компания с мировым именем и наработанными компетенциями в области электроснабжения, автоматизации и зеленых технологий. Список выпускаемого LSIS оборудования весьма обширен: вакуумные выключатели, вакуумные контакторы, силовые трансформаторы с сухой изоляцией, комплектные распределительные устройства. Такое многообразие позволяет найти подходящее решение для каждого уровня распределения, каждого диапазона характеристик, каждого вида применения и каждой модели распределительного устройства. А говорит наличие собственного испытательного центра — PT&T. Это лаборатория мирового класса, обеспечивающая полную сертификацию выпускаемой продукции. Сегодня электротехническое оборудование выпускается на 9 заводах в Корее и за рубежом, а в мире успешно функционируют более 20 филиалов и дочерних компаний.

В апреле 2014 года открылось представительство в Москве, а уже в 2017 году LSIS приступила к реализации планов по активному продвижению оборудования среднего напряжения. Разработанная стратегия предусматривает тесное сотрудничество с российскими компаниями. Используя их опыт и производственные мощности, корейская сторона наделяет партнеров знаниями и навыками, позволяющими собирать оборудование из комплектующих LSIS, внедряя его на энергообъекты и в самые разные отрасли промышленности. Для достижения максимально эффективного покрытия территории выбраны предприятия, расположенные вблизи промышленных центров России. Такой подход объясняют сразу несколько факторов. Например, близость к столице практически гарантирует наличие квалифицированных работников. А вот непосредственная близость (логистика) месторождений цветных металлов — основного сырья для производства электроэнергетической продукции, делает оптимальным поиск партнеров именно на востоке. Сотрудничество с предприятиями на юге страны обусловлено развитой транспортной

инфраструктурой, надежностью энергообеспечения, благоприятными климатическими условиями.

С 2016 года одним из южных партнеров LSIS является ООО «БНК», расположенное в городе Азове Ростовской области. Завод располагает четырьмя собственными производственными цехами и открытой площадкой, технически вооружен самыми современными

В 2016 году компании озвучили желание сотрудничать и достигли соглашения о начале сборки высоковольтных вакуумных выключателей по лицензии корейской стороны на территории завода БНК с использованием комплектующих, произведенных на заводе LSIS в Корее.

В 2017 году между компаниями было подписано лицензионное соглашение по сборке вакуумных выключателей и производству комплектных распределительных устройств. Сотрудники БНК прошли обучение на заводе в Корее и получили сертификаты, подтверждающие высокий уровень знаний и умений в работе с оборудованием LSIS.

В том же году на заводе БНК делегацией из Кореи было аттестовано сборочное производство. По результатам визита российская компания успешно прошла аттестацию, специалисты LSIS подтвердили соблюдение всех технологий и требований, предъявляемых производителем к лицензионным партнерам.

На данный момент ведется активная совместная работа по продвижению на рынке выключателей RUSOL (Russian Solution), собранных в России. Одним из таких эффективных инструментов стала прошедшая в декабре 2017 года выставка «Электрические сети России», в которой ООО «БНК» принимало участие. На стенде компании можно было поближе ознакомиться с конструктивом и особенностями выключателя, а также задать все интересующие вопросы.

Следующий этап сотрудничества предусматривает расширение модельного ряда, собранного на производственных мощностях азовского завода.

Более подробную информацию можно получить на www.bnk-azov.ru.



Параметры RUSOL 12 кВ	Значения
Номинальное напряжение	до 12 кВ
Номинальный ток	до 2500 А
Номинальная частота	50 Гц
Номинальный ток КЗ	31,5 кА

средствами производства, штат предприятия составляет более 100 человек. Продукция БНК зарекомендовала себя в распределительных электрических сетях, военно-оборонном комплексе, транспортной инфраструктуре, нефтегазовой и др. отраслях.



Официальное представительство компании LSIS в России и СНГ

123610, РФ, г. Москва, Краснопресненская наб. 12, ЦМТ, офис 1005

☎ +7 (495) 258-14-66 ✉ info@lisis-ru.com 🌐 www.lisis-ru.com

Продукция **LSIS** – на пути в будущее с партнерами



Модульные
выключатели МСВ
Применяются в сетях
постоянного и
переменного тока



GIS LSIS до 330 кВ
Комплектные распределительные устройства
высокого напряжения с элегазовой изоляцией



Susol RMU LSIS до 24 кВ
Комплектные распределительные устройства
среднего напряжения с элегазовой изоляцией



TRA мес LSIS до 35 кВ
Силовые трансформаторы среднего
напряжения с литой изоляцией



Susol VCS до 12 кВ
Вакуумные контакторы
среднего напряжения

Metasol MC&TOR
Высокотехнологичные
контакторы до 2100 А,
тепловые и
электронные реле



Susol-Metasol ACB
Воздушные автоматические
выключатели до 6300 А



Автоматы защиты
двигателей серии MMS
Отвечают требованиям стандарта
энергоэффективности IЕ3



Susol VCB до 35 кВ
Вакуумные выключатели
среднего напряжения

Susol-Metasol MCCB
Выключатели в литом
корпусе до 1600 А
с различными
расцепителями



Новые разработки энергосберегающих трансформаторов серий ТМГ32 и ТМГ35 ОАО «МЭТЗ ИМ. В. И. КОЗЛОВА» – мы предлагаем выбор!

Проблема энергосбережения в России постепенно приобретает актуальность. Одной из главных задач как для сетевых компаний, так и для отечественных производителей электрооборудования, становится поиск способов снижения технологических потерь электроэнергии в электросетевом комплексе. С этой точки зрения выбор компаниями энергоэффективного оборудования выглядит не только рациональным, но и дальновидным решением. Несомненно, одним из самых эффективных способов снизить потери электроэнергии на отдельно взятом участке, является использование энергосберегающих силовых распределительных трансформаторов ТМГ32 и ТМГ35 производства ОАО «МЭТЗ ИМ. В. И. КОЗЛОВА».

ОАО «МЭТЗ ИМ. В. И. КОЗЛОВА» первым из производителей стран СНГ разработало и освоило производство трансформаторов с пониженным уровнем потерь холостого хода и короткого замыкания. На сегодняшний день серия энергосберегающих трансформаторов ТМГ12 широко применяется в Республике Беларусь, Российской Федерации и других странах СНГ. За время серийного производства трансформаторов ТМГ12 достигнуты заметные объемы реализации данного оборудования.

Спад продаж энергосберегающих трансформаторов в период с 2014 по 2015 гг. был обусловлен кризисными явлениями в экономике наших стран и общим снижением продаж трансформаторов в этот период. Как видно из диаграммы (рис. 1) уровни реализации постепенно восстанавливаются. Так, продажи трансформаторов в Российскую Федерацию уже достигли докризисного уровня.

Стоит напомнить, что родоначальником разработки (с последующим промышленным производством)

энергосберегающих трансформаторов на постсоветском пространстве был именно Минский электротехнический завод. Идейными и практическими руководителями и действительно «моторами» указанного процесса стали бывший главный инженер предприятия Стабровский Л. Н. и бывший главный конструктор Шумра П. Л. Эстафету производства инновационных трансформаторов для отечественной энергетики принимают новые поколения руководителей и специалистов предприятия. Само название серий ТМГ12, ТМГ32 и ТМГ35 придумано в Минске.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ СЕРИИ ТМГ32

Дальнейшим развитием серии ТМГ12 на основе технологического перевооружения предприятия и оптимизации конструкции послужила новая серия энергосберегающих трансформаторов ТМГ32.

Потери холостого хода и короткого замыкания в трансформаторах серии ТМГ32 соответствуют уровням потерь трансформаторов ТМГ12. При этом трансформаторы ТМГ32 имеют улучшенные (в сравнении с аналогом) массогабаритные характеристики (табл. 1).

Трансформаторы ТМГ32 изготавливаются в герметичном исполнении с полным заполнением масла. Температурные колебания объема масла компенсируются за счет упругой деформации гофров бака.

Обмотки низшего напряжения трансформаторов этой серии выполнены из специальной ленты (фольги), что сочетает в себе технологичность намотки с высоким уровнем надежности. Применение передовых технологий, современных обмоточных и изоляционных материалов позволило создать конструкцию, в которой негативные последствия ударов токов внешнего короткого замыкания сведены к минимуму. Также это позволило снизить материалоемкость и, соответственно, цену изделия.

РИСУНОК 1 Динамика реализации энергосберегающих трансформаторов за 2012–2016 гг., в шт.

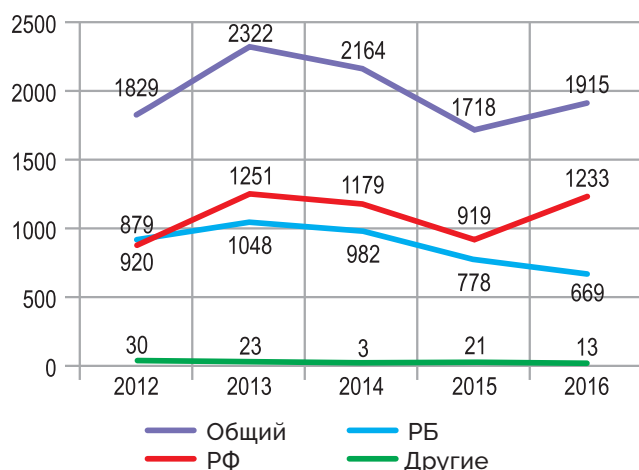


ТАБЛИЦА 1 Характеристики трансформатора ТМГ32 в сравнении с трансформатором ТМГ12 (на примере трансформаторов мощностью 1000 кВ·А)

Серия и мощность трансформатора	Р к.з., кВт	Р х.х., кВт	Габаритные размеры, мм			Масса трансформатора, кг
			Длина (L)	Ширина (B)	Высота (H)	
ТМГ12-1000	10,5	1,1	1600	1000	1970	2820
ТМГ32-1000	10,5	1,1	1620	1070	1780	2400

ТАБЛИЦА 2 Характеристики энергосберегающих трансформаторов серий ТМГ32 и ТМГ35 в сравнении с массовым трансформатором серийного исполнения ТМГ11 (на примере трансформаторов мощностью 1000 кВ·А)

Серия и мощность трансформатора	Р к.з., кВт	Р х.х., кВт	Габаритные размеры, мм			Масса трансформатора, кг
			Длина (L)	Ширина (B)	Высота (H)	
ТМГ11-1000	10,8	1,4	1720	1135	1860	2750
ТМГ32-1000	10,5	1,1	1620	1070	1780	2400
ТМГ35-1000	9,55	0,67	1580	1040	1890	3710

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ СЕРИИ ТМГ35

Следующим шагом на пути повышения энергоэффективности продукции завода стала разработка серии трансформаторов ТМГ35.

Энергосберегающие трансформаторы серии ТМГ35 являются инновационным продуктом, при разработке которого специалисты ОАО «МЭТЗ ИМ. В. И. КОЗЛОВА» руководствовались уровнями потерь холостого хода и короткого замыкания, установленными в стандарте EN 50464-1:2007 и попадающими под льготирование поставок энергоэффективной продукции, прописанное в Постановлении Правительства Российской Федерации от 17 июня 2015 г. №600.

Конструктивно трансформаторы серии ТМГ35 сохранили все преимущества трансформаторов предыдущих серий: герметичное исполнение, в гофрированных баках с полным заполнением маслом, шихтованный магнитопровод стержневого типа (схема шихтовки «step-lap») из высококачественной электротехнической стали, обмотки низшего напряжения из фольги и др. (рис. 2).

При этом из всех серийно выпускаемых в СНГ силовых трансформаторов ТМГ35 обеспечивают самый низкий уровень потерь холостого хода и короткого замыкания.

Эффект снижения потерь достигнут, в том числе и за счет дополнительно вложенных материалов, затраченных на изготовление трансформаторов ТМГ32 и ТМГ35, поэтому их стоимость превышает стоимость трансформаторов наиболее массовой серии ТМГ11.

Однако при выборе вновь вводимого в эксплуатацию трансформатора недостаточно руководствоваться только его ценой. Необходимо учитывать все составляющие стоимости жизненного цикла, в том числе и стоимость потерь электроэнергии в трансформаторе за весь срок службы (не менее 30 лет).

РИСУНОК 2 Силовой трансформатор ТМГ35 – 1000 производства ОАО «МЭТЗ ИМ. В. И. КОЗЛОВА»



Нужно отметить, что расходы на оплату потерь электроэнергии в трансформаторе, за весь срок эксплуатации, составляют значительную долю в структуре стоимости жизненного цикла и могут превышать стоимость трансформатора более чем в 30 раз (рис. 3).

Так, например, для трансформаторов ТМГ11 мощностью 1000 кВ·А и коэффициентом загрузки 0,7 (табл. 3) стоимость годовых потерь составляет 357 593,7 RUB при розничной цене трансформатора — 390 750 RUB, т.е. стоимость годовых потерь составляет 90% от цены трансформатора и превзойдет ее менее чем за 1,2 года эксплуатации. За 30 лет стоимость потерь превосходит данную цену более чем в 27 раз.

Эффективность применения энергосберегающих трансформаторов иллюстрирует разница в стоимости годовых потерь (табл. 4). Так для трансформатора ТМГ35 мощностью 1000 кВ·А стоимость годовых потерь составляет 285 855,8 RUB, а для трансформатора ТМГ11 — 357 593,7 RUB, разница составляет 71 737,9 RUB, при этом разница в ценах на трансформаторы — 195 050 RUB.

РИСУНОК 3 Стоимость трансформатора и стоимость потерь за срок службы 30 лет, млн RUB

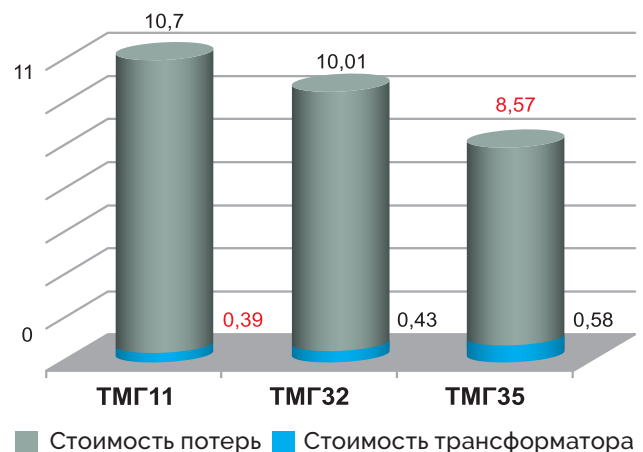


ТАБЛИЦА 3 Расчет стоимости потерь электроэнергии в процессе эксплуатации силовых трансформаторов ТМГ32 и ТМГ35 в сравнении с ТМГ11 (на примере трансформаторов мощностью 1000 кВ·А)

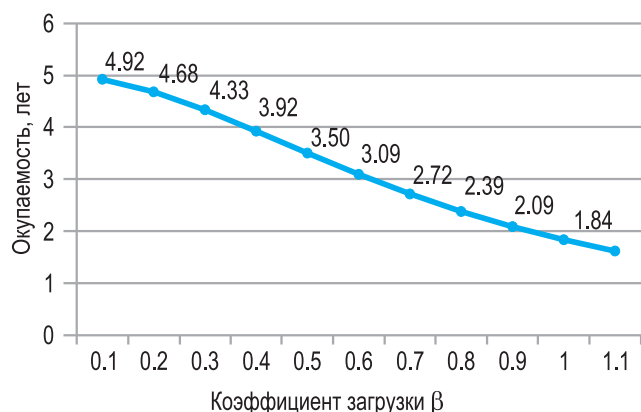
Серия и мощность трансформатора	Коефф. загрузки	Р к.з., кВт	Р х.х., кВт	Принятая стоимость 1 кВт·ч, RUB	Стоимость годовых потерь, RUB	Стоимость потерь за срок службы 30 лет, RUB	Стоимость ТМГ, RUB	Стоимость ТМГ + стоимость потерь за срок службы 30 лет
ТМГ11-1000	0,7	10,8	1,4	6,1	357 593,7	10 727 811	390 750*	11 118 585
ТМГ32-1000	0,7	10,5	1,1	6,1	333 707,8	10 011 234	429 750*	10 440 984
ТМГ35-1000	0,7	9,55	0,67	6,1	285 855,8	8 575 674	585 800**	9 161 474

Примечания: * — средневзвешенная стоимость трансформаторов (без НДС);
** — прогнозируемая стоимость трансформатора ТМГ35 мощностью 1000 кВ·А (без НДС).

ТАБЛИЦА 4 Сравнение разницы в ценах и стоимости годовых потерь серий трансформаторов ТМГ32 и ТМГ35 по отношению к серии трансформаторов ТМГ11 (на примере трансформаторов мощностью 1000 кВ·А)

Сравнение	Разность цен в %	Разность цен, RUB	Разность в стоимости годовых потерь, RUB	Разность в стоимости потерь за срок службы 30 лет, RUB	Отношение разности в цене к разности в стоимости потерь за срок службы 30 лет
ТМГ11–ТМГ32	10	39 000	23 885,9	716 577	18,37 раз
ТМГ11–ТМГ35	50	195 050	71 737,9	2 152 137	11,03 раз

РИСУНОК 4 Зависимость срока окупаемости дополнительных инвестиций на покупку трансформатора ТМГ35 по отношению к трансформаторам ТМГ11 в зависимости от коэффициента загрузки



Т.е. вложенные при покупке дополнительные 195 050 RUB окупятся уже через 2,7 года, а затем каждый следующий год, будут приносить экономию в 71 737,9 RUB.

Таким образом, произведя несложные расчеты, очевидно, что в зависимости от мощности трансформатора и его нагрузки (исходя из принятой стоимости 1 кВт·ч) дополнительные инвестиции в трансформаторы ТМГ32 окупятся уже через 1–2,5 года их эксплуатации, а дополнительные инвестиции в трансформаторы ТМГ35 — через 2–4 года.

Экономический эффект от внедрения в эксплуатацию новых энергосберегающих серий трансформаторов производства ОАО «МЭТЗ ИМ. В. И. КОЗЛОВА» может быть значительным. Например, при замене 1000 шт. трансформаторов мощностью 1000 кВ·А серии ТМГ11, находящихся в эксплуатации в энергосистеме г. Москвы, на такое же количество трансформаторов новой серии ТМГ35 аналогичной мощности, за счет снижения потерь будет достигнута экономия более 1,1 млн долл. США, будет сэкономлено более 3,7 тыс. тонн у.т. за год эксплуатации, а за весь срок службы трансформатора (не менее 30 лет) — более

33 млн долл. США и более 112 тыс. тонн у.т. (при принятом по данным Электроэнергетического совета СНГ переводном коэффициенте — 319,6 г.у.т./кВт·ч). В сравнении с трансформаторами серии ТМГ (выпуска 80–90-х годов прошлого века) экономия возрастает в 1,5–2 раза по известным причинам.

Существующая экономическая ситуация требует от электросетевых компаний рационального подхода в вопросе выбора и покупки электрооборудования. Выбор мощности вновь вводимого в эксплуатацию трансформатора, его цены, нагрузки, оптимальный уровень потерь и др. должны быть экономически обоснованы, исходя, в первую очередь, из наименьшей стоимости жизненного цикла изделия. Не стоит забывать экологический аспект: чем ниже потери электроэнергии, тем меньше загрязняется окружающая среда.

Необходимо отметить, что до последнего времени энергосберегающие трансформаторы отечественного производства выпускались в основном с уровнями потерь холостого хода и короткого замыкания соответствующими трансформаторам серии ТМГ12, производство которых начал именно Минский электротехнический завод. Но мы прекрасно понимаем, что «универсального трансформатора» не существует, и, приобретая оборудование для конкретного объекта, потребитель должен иметь выбор. Минский электротехнический завод имени В. И. Козлова, опираясь на квалифицированный инженерно-технический потенциал и современный технологический уклад предприятия, разрабатывает и обеспечивает потребителя трансформаторами с самым низким уровнем потерь холостого хода и короткого замыкания. Результатами работы в этом направлении уже стали разработанные серии ТМГ12, ТМГ15, ТМГ32, а теперь и новая серия энергосберегающих трансформаторов — ТМГ35.



ОАО «МЭТЗ»
 ☎ (+37517) 398-92-02
 ✉ info@metz.by
 🌐 www.metz.by

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ПРОИЗВОДСТВО ТРАНСФОРМАТОРОВ:

- сухих и масляных до 2500 кВА
- для питания погружных насосов добычи нефти до 1200 кВА
- многоцелевых до 40 кВА

Силовые трансформаторы
производства МЭТЗ им. В.И. Козлова



ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

60 лет мы являемся
лидерами
в области
производства
силовых
распределительных
трансформаторов
и другого
электротехнического
оборудования.



Комплектные трансформаторные
подстанции МЭТЗ им. В.И. Козлова

ПРОИЗВОДСТВО КТП:

- для управления добычей нефти, газа (шкафного и киоскового типа, мачтовые, бетонные)
- для термообработки бетона, грунта
- для промышленных, с/х и ж/д объектов

ПРОИЗВОДСТВО:

- УКЗВ(Н)
- НКУ





МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД имени В.И. Козлова

– крупнейший производитель
электротехнического оборудования
на территории СНГ

**Своевременное
сервисное
обслуживание**

Система качества
предприятия
сертифицирована
на соответствие
стандартам
качества ISO 9001

Республика Беларусь
220037 г. Минск,
ул. Уральская, 4

**Широкая
дилерская сеть**

**Гарантия
производителя**

5 лет*

* - на силовые трансформаторы

(+37517) 398-92-02
330-23-17
398-94-70

e-mail: info@metz.by

www.metz.by

ВЫСТАВКА

ЭНЕРГО-VOLGA-2018

межрегиональный форум
**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**3-5
апреля**
/ Волгоград /

Выставочный центр
"ЦАРИЦЫНСКАЯ ЯРМАРКА"

 (8442) 26-50-34

 marina@zarexpo.ru

Организаторы:



Администрация Волгоградской области,
Союз машиностроителей России,
ВЦ "Царицынская ярмарка"



**SAPE
2018**

IX МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И ОХРАНЕ ТРУДА

СОЧИ
10-13 АПРЕЛЯ 2018

 ВСЕРОССИЙСКАЯ
НЕДЕЛЯ ОХРАНЫ ТРУДА

Организатор:
 Министерство энергетики
Российской Федерации

при поддержке:
 Министерство труда
и человеческих ресурсов
Российской Федерации

Официальный партнер:
 skincare

www.sape-expo.ru

Тел.: +7 (499) 181-52-02, доб. 131,145

eor@expo-elektra.ru

20-я специализированная выставка с международным участием

ЭЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. 2018

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:

Министерство промышленности и энергетики Саратовской области
ГАУ «Агентство по повышению эффективности использования имущественного комплекса Саратовской области»

**18 - 20
апреля
САРАТОВ**

**ДВОРЕЦ СПОРТА
ул. Чернышевского, 63**

- **ПРОИЗВОДСТВО, ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**
- **ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ И КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**
- **ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. АВТОМАТИЗАЦИЯ**
- **БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ**
- **СВЕТОТЕХНИКА**



ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОФИТ - ЭКСПО
Тел.: (8452) 227-247, 227-248

ВЫСТАВКА

**26-28
апреля**

СТРОЙКРЫМ

строительных материалов, технологий и оборудования

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

энергетической и электротехнической продукции

место проведения:
**г. Симферополь
ул. Набережная, 75 В
ТЦ «Гагаринский»**

тел.: +7 (3652) 54-14-04;
(МТС) +7 (978) 71 83 200

www.dominanta-expo.com

РАЗДЕЛЫ ЭКСПОЗИЦИЙ:

- ▶ строительные и отделочные материалы, лаки, краски, сухие строительные смеси;
- ▶ изоляция, кровельные материалы;
- ▶ деревянные конструкции, камень и камнеобработка;
- ▶ системы вентиляции и отопления, кондиционирования;
- ▶ жилищное и уличное освещение;
- ▶ оборудование для бассейнов, фонтанов и многое другое.
- ▶ окна, двери, потолки, напольные покрытия;
- ▶ проектирование, дизайн интерьеров, ландшафтный дизайн;
- ▶ фильтры и фильтрующие устройства;
- ▶ электрооборудование, строительный инструмент и др.



организатор:
Доминанта

Вакуумные технологии «Сименс»

Компания «Сименс» является одним из мировых лидеров в производстве как элегазовой так и вакуумной техники.

Уже в 30-х годах компания «Сименс АГ» проводила исследования и разработки в области высоковольтной коммутационной аппаратуры. А с 60-х годов запустила серийное производство элегазовой коммутационной техники. Несмотря на уже имеющийся большой опыт и успех в производстве элегазовой техники, компания также вела исследования в области вакуумных технологий и в 70-х годах начала серийное производство вакуумных выключателей среднего напряжения. Огромный опыт производства (более 40 лет), успешность в эксплуатации, подтвержденная десятилетиями, гарантируют высокую надежность и качество продукции, выпускаемой компанией «Сименс».

В процессе разработки своих технологий, компания «Сименс» могла сравнивать использование различных сред гашения дуги для разных классов напряжений, и в итоге были сделаны следующие выводы, базирующиеся как на собственных исследованиях, так и на общепринятых постулатах:

- Диэлектрическая прочность вакуума на уровне средних классов напряжений (6–35 кВ) выше, чем у элегаза.
- Надежность в эксплуатации у вакуумной дугогасящей камеры, имеющей только 2 подвижные части, выше, чем у элегазовой дугогасящей камеры.
- Использование современных технологий и правильно подобранного контактного материала при производстве дугогасящих контактов обеспечивает высокую надежность при отключении токов коротких замыканий без вреда для изоляции защищаемого оборудования.
- Экологическая чистота — важный фактор при использовании того или иного вида оборудования.

Благодаря материалу дугогасительных контактов (CuCr) вакуумной камеры, токи среза не превышают 3 А, а конфигурация контакта, разработанная немецкими конструкторами, обеспечивает надежную коммутацию и отсутствие недопустимых термических перегрузок на протяжении всего срока эксплуатации.

Другой отличительной особенностью выключателей производства «Сименс» является моторно-пружинный привод, основными преимуществами которого являются простота управления, возможность выполнения полного цикла АПВ (ОТКЛ-ВКЛ-ОТКЛ) при отсутствии оперативного питания, малый ток потребления из оперативных цепей, надежная фиксация и т.д.



SION 3AE6 Lateral

Различные типы вакуумных выключателей на напряжение до 35 кВ поставляются на рынок Российской Федерации и стран СНГ уже несколько десятков лет. Одним из таких типов является хорошо известный вакуумный выключатель SION 3AE1/3AE5. В прошлом году завод по производству вакуумных выключателей, расположенный в городе Берлине, представил очередную модификацию выключателя SION и выпустил на рынок вакуумный выключатель с боковым приводом — SION 3AE6 Lateral на номинальное напряжение 10–20 кВ, номинальные токи 630–1250 А, номинальные токи отключения до 25 кА.

Новый бюджетный выключатель SION 3AE6 Lateral выполняет все коммутационные задачи в распределительных сетях среднего напряжения и сочетает в себе высочайшее немецкое качество и цену, соизмеримую с ценой локальных российских производителей коммутационной техники.

Высокая надежность и работоспособность, компактность, малый вес, отсутствие обслуживания на протяжении всего срока эксплуатации, простота и удобство в оперировании, прохождение испытаний в ведущих испытательных центрах мира, полный цикл производства как вакуумной камеры, так и самого выключателя, осуществляемый в Германии (г. Берлин), экологичность, большой опыт эксплуатации на территории Российской Федерации и стран СНГ, наличие ГОСТ Р сертификатов являются основными преимуществами всех вакуумных выключателей, производства компании «Сименс».

ООО «Сименс»,
Департамент
«Управление электроэнергией»
www.siemens.ru/lmv

СВЕТОТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ

для промышленности, бизнеса,
городской инфраструктуры

2018

Москва («Электро»)
16-19 апреля

Москва («Транспортная светотехника»)
16-17 мая

Кубинка (МВТФ «Армия»)
21-26 августа

Крым («Энергосбережение»)
Октябрь 2018

Екатеринбург
Октябрь 2018

Уфа («Российский
энергетический форум»)
23-26 октября

Санкт-Петербург
2019

ПРОМЫШЛЕННАЯ СВЕТОТЕХНИКА

Инновационный салон

Городское
освещение

Транспортное
освещение

Промышленное
освещение

Офисное
освещение

Взрывозащищенное
освещение

Аварийное
освещение

Тел. +7 (495) 287-4412
www.promlight-expo.ru

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
для активных российских компаний

MultiDrive Link —

НОВЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ НАСОСНЫМИ СТАНЦИЯМИ ОТ Schneider Electric

Инновационная технология MultiDrive Link, разработанная компанией Schneider Electric, меняет правила построения автоматизированных систем управления насосами. Теперь управлять группой до шести насосов можно и без контроллера, его функции берут на себя преобразователи частоты. Такая архитектура существенно сокращает расходы на внедрение и эксплуатацию насосных станций, в чем уже успели убедиться российские клиенты.

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗ КОНТРОЛЛЕРА

Традиционная автоматизированная система управления насосным оборудованием предполагает наличие преобразователей частоты (ПЧ), регулирующих скорость вращения двигателей за счет изменения частоты и уровня питающего напряжения. Не менее важный компонент системы — программируемый логический контроллер (ПЛК), координирующий работу ПЧ для поддержания требуемого уровня давления воды на выходе. Однако, по мнению экспертов компании Schneider Electric — мирового лидера в области управления энергией и автоматизации, такая архитектура избыточна, если речь идет о небольшой группе насосов (до шести насосных агрегатов). С целью экономии ресурсов, заказчик может установить на своем объекте интеллектуальные преобразователи частоты Altivar Process, обеспечивающие оптимальную эффективность работы оборудования и способные брать на себя функции контроллера за счет встроенного программного пакета MultiDrive Link.

Каждый преобразователь частоты ATV630 из семейства Altivar Process снабжен модулем ModbusTCP и сдвоенным портом Ethernet/IP с поддержкой MultiDrive Link. К аналоговым входам преобразователей частоты подключены датчики давления. В зависимости от уставок и настроек ПИД-регулятора преобразователя частоты, насосы включаются последовательно в зависимости от показания датчиков, измеряющих давление на выходе системы водоснабжения. Благодаря этому поддержание постоянного давления происходит без участия программируемого логического контроллера.

Также технология MultiDrive Link позволяет выбрать режим управления скоростью насосов. При выборе «режима распределения скоростей», насосы запускаются один за другим, причем насос, который был запущен позже всех, работает с изменяемой скоростью, а остальные — с постоянной. При «расширенном режиме управления скоростью», насосы запускаются один за другим, и каждый из них работает с изменяемой скоростью. Для получения обратной связи можно использовать датчики давления и датчики расхода.

ГИБКОСТЬ В ВЫБОРЕ АРХИТЕКТУРЫ

Достоинство технологии MultiDrive Link в том, что она обеспечивает гибкость в построении системы управления. В частности, предусмотрены три варианта архитектуры:

- **Single Drive**, предусматривающая наличие одного ПЧ Altivar Process и до пяти насосов, работающих с фиксированной скоростью.
- **Multi Drives** — с одним главным (MASTER) преобразователем частоты и несколькими подчиненными (SLAVE) преобразователями (до пяти устройств).
- **Multi Masters**, включающая до шести ПЧ Altivar Process, которые могут поочередно выступать в роли главных (MASTER) или подчиненных (SLAVE).

Архитектура Multi Drives подразумевает, что в систему включены датчик давления на входе и датчики давления и расхода на выходе. Все управление ведет один преобразователь частоты, который является «мастером» сети и к которому подключены все датчики.

При выборе архитектуры Multi Masters один насос назначается основным, остальные — вспомогательными. При такой архитектуре «мастер» сети определяется автоматически в зависимости от приоритета (M/P Device ID), заданного в настройках. Если по какой-то причине ведущий ПЧ не обнаруживается, маркер «мастера» переходит к устройству с приоритетом на единицу выше.

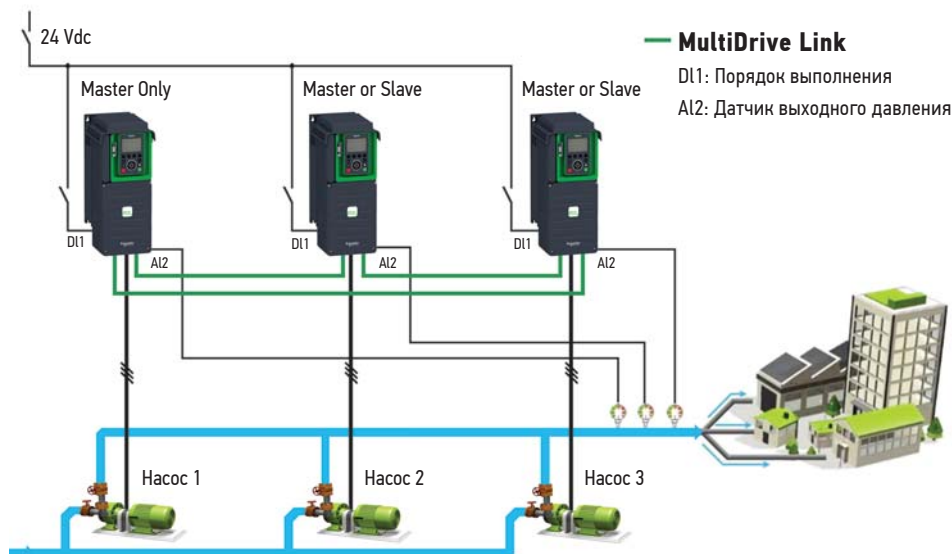
Переход от одной архитектуры к другой не представляет каких-либо сложностей и может быть выполнен в любой момент. Эксплуатирующая организация сможет самостоятельно справиться с этой процедурой, воспользовавшись рекомендациями из инструкции по программированию и эксплуатации.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ MULTIDRIVE LINK

Технология MultiDrive Link уже нашла свое применение на российских объектах водоснабжения и водоотведения. В частности, один из проектов реализован в г. Екатеринбург совместно с компанией «Армаком», поставляющей оборудование для систем водоснабжения, водоотведения и отопления, а также выполняющей монтаж и ремонт насосных установок.

В рамках проекта была выполнена реконструкция насосной станции, обеспечивающей поддержание давления в системе водоснабжения промышленного здания. Конечный заказчик хотел получить максимально простую и надежную систему с невысокой стоимостью. Благодаря MultiDrive Link удалось построить систему, включающую минимум компонентов. Отсутствие контроллера позволило сократить затраты на этапах покупки оборудования, монтажа и ввода системы в эксплуатацию. При этом заказчик получил систему с минимальной стоимостью владения, поскольку избавлен от необходимости обслуживать избыточные элементы системы управления.

Схема подключения преобразователей частоты



Компания ООО «Армаком», совместно с компанией Schneider Electric реализовала проект насосной станции, с использованием преобразователей частоты AltivarProcess ATV600 и новой технологии MultiDrive Link.



Применяя ПЧ, можно снизить до 40% уровень потребления электроэнергии

Реконструируемая станция включала три насоса мощностью 30 кВт, поддерживающих на выходе системы давление 25 бар. В соответствии со своими потребностями заказчик выбрал архитектуру Multi Masters, построенную на преобразователях частоты Altivar Process ATV600: один из «частотников» используется в роли ведущего («мастера»), а два других — в роли ведомых. В случае необходимости клиент сможет легко изменить настройки для перехода на Multi Drives.

Благодаря технической поддержке специалистов Schneider Electric инженеры компании «Армаком» в кратчайшие сроки настроили и запустили систему на базе MultiDrive Link. И партнер Schneider Electric, и конечный заказчик оборудования остались удовлетворены полученными результатами. В ближайшей перспективе «Армаком» планирует внедрить еще несколько систем с аналогичной архитектурой управления насосами на объектах своих клиентов.

ПРЕИМУЩЕСТВА ALTIVAR PROCESS

Помимо возможности использования преобразователя частоты в качестве контроллера системы автоматизации, эксплуатирующие организации, отдающие предпочтение Altivar Process, получают и массу других преимуществ.

Особенность ПЧ производства Schneider Electric в том, что они управляют не только двигателем, но и целым технологическим процессом, качественно повышая его эффективность. В частности, они контролируют мощность двигателей с высоким уровнем точности и в режиме реального времени выявляют снижение производительности, что позволяет немедленно выполнять необходимые корректировки. Также Altivar Process способны отслеживать состояние оборудования и делать прогнозы о необходимости технического обслуживания, что сокращает время простоев на 20%.

Благодаря внедрению ПЧ от Schneider Electric можно до 40% снизить уровень потребления электроэнергии,

и это весьма существенный показатель, ведь в процессе водоподготовки от 30 до 50% эксплуатационных расходов приходится на электроэнергию. Применение оборудования позволяет также снизить и расход воды.

Преобразователи Altivar используют протокол передачи данных Modbus и легко интегрируются с любым оборудованием. Они удобны в эксплуатации благодаря интерфейсам с интуитивно понятной графикой и широкими возможностями визуализации своих параметров. Оборудование может работать в агрессивных средах и выдерживает просадки напряжения.

Стоит подчеркнуть, что Altivar Process имеют специализированные функции для управления насосами — stop&go, спящий режим, отображение рабочей точки насоса, а их встроенные функции защиты легко активировать для включения защит насосной станции. Эти характеристики делают Altivar Process оптимальным решением для систем водоснабжения и водоотведения.

ВЫВОДЫ

Благодаря использованию технологии MultiDrive Link и отказа от ПЛК заказчики получают целый ряд очевидных преимуществ. В первую очередь, это экономия времени и финансовых средств на стадии запуска системы: нет необходимости приобретать контроллер и писать для него программу. В ходе эксплуатации не нужно заниматься обслуживанием избыточного оборудования, что также экономит ресурсы заказчика. Еще один несомненный плюс — возможность гибкой настройки при изменении структуры системы, связанной с модернизацией или иными причинами.

Преобразователи частоты Altivar Process с технологией MultiDrive Link от Schneider Electric являются оптимальным решением для систем управления насосными станциями, включающими до шести насосов. Они могут быть использованы как на промышленных объектах, так и на объектах коммунального хозяйства — одним словом везде, где нужно решать задачи по водоподготовке, водоснабжению или водоотведению.



Altivar Process
Преобразователи
частоты ATV630



Михаил МАРКЕЛОВ,
инженер-разработчик компании
Schneider Electric

Е·Х·Р·О ELECTRONICA

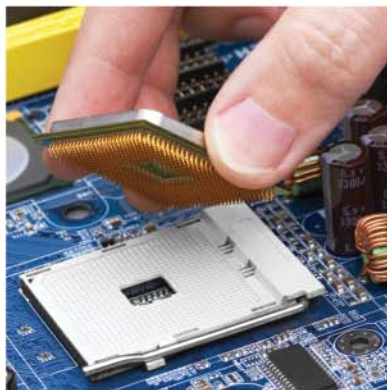
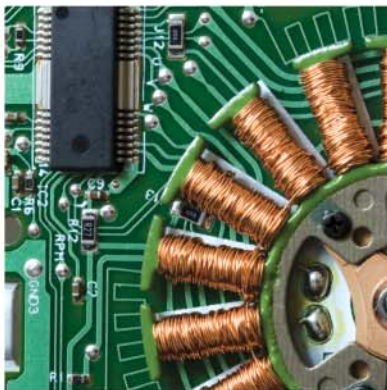


ufi
Approved
Event

17-19
апреля
2018

Москва,
Крокус Экспо

Самая крупная в России
выставка электронных
компонентов, модулей
и комплектующих



12+



Организатор
Группа компаний ITE
+7 (499) 750-08-28
electron@ite-russia.ru



Получите электронный билет
expoelectronica.ru

Совместно с выставкой



Современное дорожное освещение: инновации и энергосбережение



ПРАВИЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Дороги — один из основных компонентов транспортной сети как внутри городов, так и между регионами. От их качества зависят жизни тысяч автомобилистов и пешеходов. Создать безопасную обстановку на городских магистралях поможет правильный свет: качественные световые решения способны снизить уровень ДТП и обеспечить хороший обзор дороги, не ослепляя водителей и пешеходов. Несмотря на то, что дорожное освещение — одна из самых значительных статей расходов, энергосберегающие световые решения станут неотъемлемой частью «умных» городов будущего. Они помогут сократить затраты на электроэнергию, обеспечить эффективное распределение света и экономное расходование ресурсов на каждом километре дороги.

ИННОВАЦИИ

Многим известно, что светодиодные светильники потребляют меньше электроэнергии, чем их аналоги. Однако мало кто знает, что есть и другая возможность для экономии — системы управления светом. Объединение светодиодных решений в интеллектуальные управляемые системы (Connected Lighting) позволяет задать нужный режим и включить свет только тогда, когда он нужен, и в том объеме, в котором он необходим для конкретной задачи. Например, в вечерний час пик стоит использовать более яркое освещение для безопасности на дороге, а в часы отсутствия интенсивного движения (с 2 до 5 часов ночи) можно диммировать свет на 50% и сэкономить энергию. Такая система управления светом (Philips CityTouch) уже успешно используется в Лос-Анджелесе, Буэнос-Айресе и Щецине (Польша). Результатом последнего проекта стало сокращение расходов на освещение до 70%, что в денежном пересчете составило около 360 тысяч евро в год. В ходе этой модернизации статическая система освещения превратилась в интеллектуальную, и ей можно управлять прямо с компьютера.

Такие инновационные световые решения открывают широкие возможности для снижения операционных затрат на обслуживание всей системы: создание базы данных об установке, мониторинг статуса работы светоточек в реальном времени, своевременную замену любых блоков системы и прозрачную отчетность за весь период работы.

Зачастую передовые системы освещения основаны на энергоэффективных светодиодных решениях, которые обладают высоким сроком службы — в среднем 50 000 часов. Они помогают сократить световое загрязнение, энергопотребление и расходы на техническое обслуживание. При этом светодиоды экологичны, так как не содержат вредных веществ, а значит, не представляют опасности и не требуют специальной утилизации.

Например, светильник Philips RoadFlair, будучи одним из самых доступных по цене, обеспечивает высокую светоотдачу эффективностью в 120 Лм и более, что превосходит все существующие аналоги. Конструкция светильника отличается надежностью и способна выдержать воздействие ветра скоростью до 216 Км/ч.

Простота установки и малый вес Philips RoadFlair значительно облегчат процесс монтажа и повысят его безопасность, а также позволят использовать решение на самых разных объектах.

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ ОСВЕЩЕНИЯ В РОССИИ

Железнодорожный транспорт

Железнодорожные комплексы России популярны не только как пассажирский транспорт, но и как грузовой, а масштабы перевозок делают их работу особенно значимой для всей страны. Неудивительно, что для развития и модернизации таких объектов требуются инновации, в том числе по части освещения. В этой сфере ОАО «РЖД» уже несколько лет плодотворно сотрудничает с Philips Lighting: за это время компании реализовали десятки совместных проектов по модернизации железнодорожных станций, производственных площадок и депо. Для этих целей Philips Lighting разработала комплексные решения, в которых используются светодиоды. Преимущества светодиодных систем особенно актуальны в области железнодорожного транспорта — они обеспечивают высокое качество света и позволяют повысить энергоэффективность объектов. Ими также можно управлять с помощью специальных программ. Такой подход позволит выбирать нужные режимы освещения, осуществлять мониторинг состояния осветительных систем и снижать эксплуатационные издержки. Так, в 2013 году успешно завершилась модернизация освещения на станции Могойтуй Забайкальской железной дороги, в ходе которой были установлены светодиодные светильники Philips с системой управления Philips Dynalite. Система автоматически включает, выключает и диммирует освещение в административных и производственных зонах, снижая энергопотребление почти на 60%.

Стоит отметить, что специально для этого проекта Philips Lighting разработала светильник BVP383 Tango Railway с учетом специфических требований российских железных дорог. Он способен обеспечить экономию до 50% электроэнергии по сравнению с традиционными источниками света на основе металлогалогенных ламп. Светильник BVP383 можно использовать в рамках интеллектуальных систем управления, решая задачи дополнительной экономии, адресного включения и диммирования светильников. BVP383 Tango Railway успешно прошел комплексные испытания и соответствует всем существующим стандартам. С 2016 года Philips Lighting производит светильники BVP383 на территории России, что позволяет сократить сроки поставок и обеспечить индивидуальный подход к клиентам.

Дорожное освещение

Недавние исследования доказали важность правильного дорожного освещения: при белом свете водители оперативнее реагируют на ситуацию на дороге и быстрее различают объекты, чем при желтом освещении от натриевых ламп высокого давления. Преимущества качественного света оценили власти города Курска



**В часы отсутствия
интенсивного движения,
с 2 до 5 часов ночи,
можно диммировать
свет на **50%**.**

и приняли решение провести реновацию городского освещения. Чтобы реализовать проект, специалистам Philips Lighting нужно было предложить энергоэффективные световые решения, которые могли бы снизить аварийность на дорогах и повысить уровень безопасности в городе. При этом большая часть имеющихся светильников была не энергоэффективной, а централизованная система управления освещением и вовсе отсутствовала. В ходе модернизации установили систему автономного диммирования, которая при отсутствии интенсивного дорожного движения сокращает световой поток в ночные часы. Кроме того, для контроля потребления энергии в городе установили уличные шкафы управления и автоматизированные системы контроля учета энергопотребления (АСКУЭ). Новая система городского освещения стала на 65% более энергоэффективной, а экономия городского бюджета превысила 60 млн рублей в год. Согласно отчету Европейского Банка Реконструкции и Развития (ЕБРР), уровень освещенности на основных магистралях города Курска существенно увеличился.

СВЕТЛОЕ БУДУЩЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО ОСВЕЩЕНИЯ В РОССИИ

По данным Philips Lighting, около 80% световых систем в России не энергоэффективны. Несмотря на это, рынок светодиодного дорожного освещения динамично развивается — эксперты считают, что в ближайшие четыре года он увеличится вдвое. Сегодня интерес к инновационным световым решениям только повышается, и этому способствует развитие государственной политики по модернизации дорожного освещения, а также постоянно растущее число дорог в мегаполисах. Кроме того, хорошо известно, что качественные

световые решения помогают эффективно экономить электроэнергию.

В России только замена обычных светильников на светодиодные поможет сократить до 50% расходов на освещение. Например, светодиодные светильники Philips Lighting Road Flair обладают энергоэффективностью более 120 лм/Вт и являются целесообразной заменой дорожным лампам мощностью до 400 Вт.

Однако просто заменить устаревшие лампы на энергосберегающие недостаточно — для достижения результата нужно полностью перевести объект на новые стандарты качества, а затем контролировать реализацию проекта на всех этапах: от тестирования возможностей света при разных погодных условиях и до регулярного обслуживания.

Эксперты Philips Lighting уверены, что «умные» световые решения являются неотъемлемой частью современного города и способны кардинальным образом преобразить всю систему дорожного освещения, снизить расходы на свет до 70%, сократить количество ДТП, а также создать более комфортную и безопасную обстановку на дорогах для россиян.



Дмитрий ПАНТЮШИН,
директор по продажам Philips Lighting
в России, СНГ и Центральной Азии

Самая крупная в России выставка строительных и отделочных материалов

3 – 6 апреля 2018

Россия, Москва,
ЦВК «Экспоцентр»
м. Выставочная



Самый широкий выбор строительных и отделочных материалов

< 1200
производителей
и поставщиков из
40 стран мира

Получите бесплатный электронный билет на сайте worldbuild-moscow.ru ваш промокод **wbm18iELUE**

- Строительные материалы
- Краски и декоративные штукатурки
- Сантехника и керамическая плитка
- Двери и замки
- Напольные покрытия
- Обои
- Шторы, ткани, жалюзи, карнизы
- Свето- и электротехническая продукция
- Панели, молдинги, лепнина для стен и потолков
- Фасады, кровля, ворота, окна
- Строительное оборудование и инструмент

Время работы

3–5 апреля **10:00–18:00**
6 апреля **10:00–16:00**

Схема проезда

Краснопресенская наб., 14, ЦВК «Экспоцентр», м. Выставочная



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



Приглашение

Приглашение

Применение датчиков в промышленном оборудовании

Часть II

В статье рассмотрен такой важный практический вопрос, как подключение индуктивных датчиков с транзисторным выходом, которые в современном промышленном оборудовании встречаются повсеместно. Кроме того, описаны реальные датчики приближения — неотъемлемая часть работы инженера-электронщика, их плюсы, минусы и примеры применения. Часть первая опубликована в предыдущем номере (№5-6, 2017) журнала.

ИНДУКТИВНЫЕ ДАТЧИКИ

В первой части статьи были описаны возможные варианты выходов датчиков. По подключению датчиков с контактами (релейный выход) проблем возникнуть не должно. А по транзисторным не все так просто. Нужно учитывать много нюансов: полярность, логика работы, напряжение.

Для примера показаны упрощенные схемы подключения датчиков с транзисторным выходом (рис. 1). Нагрузка, как правило, это вход контроллера.

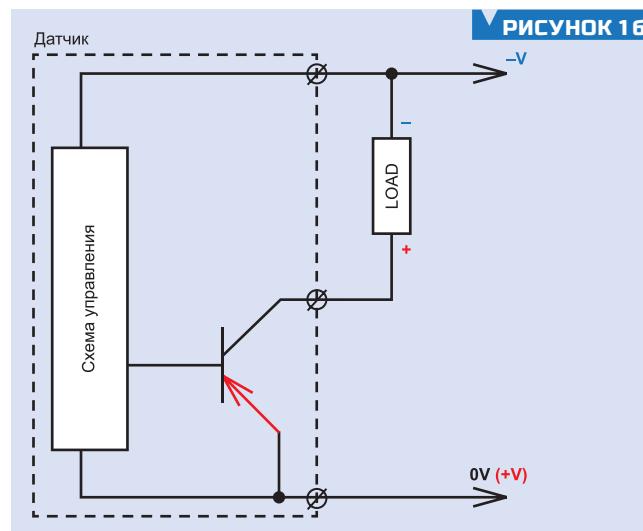
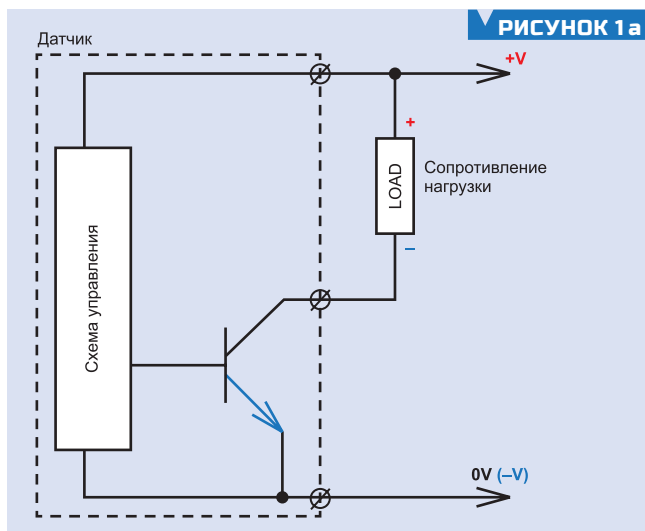
Рис. 1, а — датчик с выходным транзистором NPN. Коммутируется общий провод, который в данном случае — отрицательный провод источника питания. Нагрузка (Load) постоянно подключена к «плюсу» (+V). Здесь активный уровень (дискретный «1») на выходе

датчика — низкий (0V), при этом на нагрузку подается питание через открывшийся транзистор.

Рис. 1, б — случай с транзистором PNP на выходе. Нагрузка (Load) постоянно подключена к «минусу» (0V), подача дискретной «1» (+V) коммутируется транзистором. Этот случай — наиболее частый, так как в современной электронике принято отрицательный провод источника питания делать общим (нулевым), а входы контроллеров и других регистрирующих устройств активировать положительным потенциалом.

Напряжение на транзисторном выходе, как правило, определяется напряжением питания, обычно ограниченными узкими пределами. Например, от 18 до 30 В. На это можно посмотреть с другой стороны — сейчас большинство устройств стандартизовано по напряжениям.

Далее от теории перейдем к практическим вопросам.



ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ДАТЧИКОВ

Как я уже писал в предыдущей части статьи, есть четыре вида датчиков с транзисторным выходом, которые подразделяются по внутреннему устройству и схеме включения: PNP NO; PNP NC; NPN NO; NPN NC.

Бывает, что нужного типа датчика нет под рукой, а оборудование должно работать без простоя! Хорошая новость — перечисленные типы датчиков можно заменить друг на друга.

Это реализуется следующими способами:

- Переделка устройства инициации — механически меняется конструкция. Например, если NO датчик реагировал на наличие металла, то NC будет реагировать на его отсутствие. Если выход той же полярности, то не изменится ни программа, ни алгоритм работы.
- Изменение имеющейся схемы включения датчика (рассмотрим подробнее ниже).
- Переключение типа выхода датчика (если имеются такие переключатели на корпусе датчика).
- Перепрограммирование программы контроллера (изменение активного уровня входа, изменение алгоритма программы).

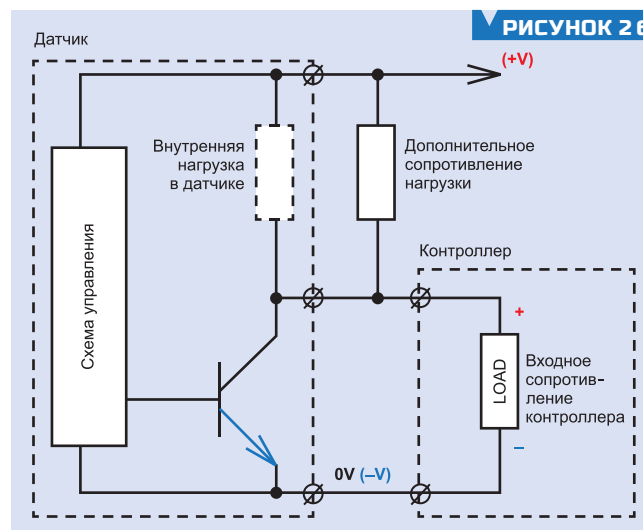
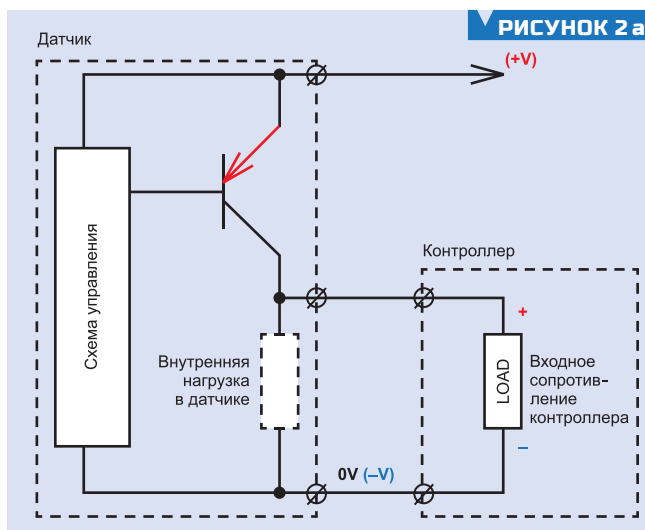
Естественно, производители умалчивают о таких возможностях, чтобы продавать большое количество и номенклатуру изделий. Ниже приведен пример, как можно заменить датчик PNP на NPN, изменив схему подключения (**рис. 2**).

Понять работу этих схем поможет осознание того факта, что транзистор — это ключевой элемент, который можно представить обычными контактами реле.

На **рис. 2, а** показана схема датчика с нормально открытым выходом типа PNP. Когда датчик не активен, его выходные «контакты» разомкнуты, и ток через них не протекает. И наоборот, если контакты замкнуты, то протекающий ток создает падение напряжения на нагрузке.

При активации напряжение (+V) через открытый транзистор поступает на вход контроллера, и он активизируется. Как того же добиться с выходом NPN?

Смотрим на изменения в схеме на **рис. 2, б**. Прежде всего, обеспечен режим работы выходного транзистора датчика. Для этого в схему добавлен дополнительный резистор, его сопротивление обычно порядка 4,7–10 кОм. Теперь, когда датчик не активен, через дополнительный резистор напряжение (+V) поступает на вход контроллера, и вход контроллера активизируется.



Когда датчик активен, на входе контроллера дискретный «0», поскольку вход контроллера шунтируется открытым NPN транзистором, и почти весь ток дополнительного резистора проходит через этот транзистор.

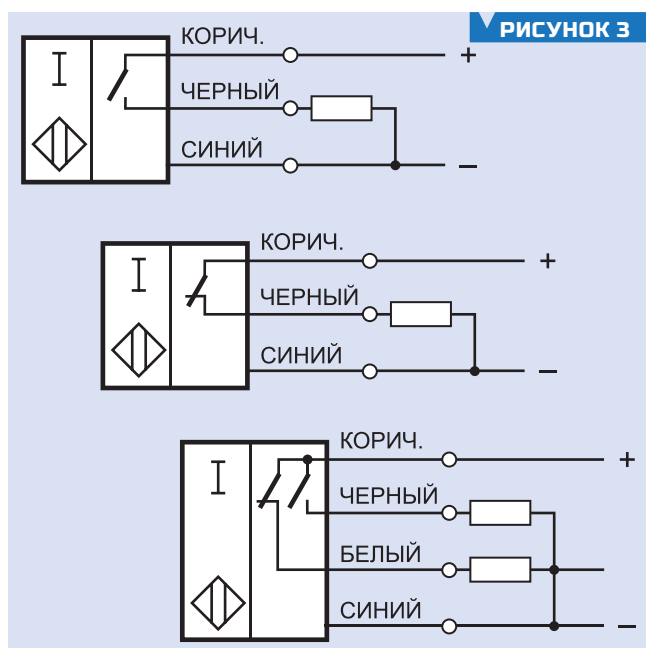
КАК ОТРЕМОНТИРОВАТЬ И ПРОВЕРИТЬ ИНДУКТИВНЫЙ ДАТЧИК?

Ремонту датчики приближения практически не подлежат, поскольку имеют цельный корпус, залитый компаундом. К тому же, большинство поломок связано с механическими повреждениями из-за неаккуратного персонала или сдвига активатора.

Чтобы проверить датчик электрически, нужно подать на него питание, то есть подключить его в схему, а затем активировать (инициировать). При активации должен загораться индикатор. Но индикация не гарантирует правильной работы индуктивного датчика. Нужно подключить нагрузку и измерить напряжение на ней, чтобы быть уверенным на 100%.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА ПРИБЛИЖЕНИЯ

На принципиальных схемах индуктивные датчики (датчики приближения) обозначают квадратом с двумя линиями в нем, повернутым на 45°. Пример на рис. 3.



На верхней схеме нормально открытый (НО) контакт (условно обозначен PNP транзистор). Вторая схема — нормально закрытый, и третья схема — оба контакта в одном корпусе.

ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА ВЫВОДОВ ДАТЧИКОВ

Существует стандартная система маркировки датчиков. Все производители в настоящее время придерживаются ее.

Синий (Blue) — минус питания.
Коричневый (Brown) — плюс питания.
Черный (Black) — выход.
Белый (White) — второй выход, или вход управления.

Однако непосредственно перед монтажом нелишним будет убедиться в правильности подключения, обратившись к руководству (инструкции) по подключению. Кроме того, как правило, цвета проводов указаны на самом датчике, если позволяет его размер.

КОНКРЕТНЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ

Ниже — мое субъективное мнение по датчикам, с которыми приходилось иметь дело.



«ТЕКО». Для тех, кто выбирает отечественного производителя. Эта челябинская компания существует с советских времен и в настоящее время выпускает большое разнообразие датчиков. К сожалению, по моему опыту, на их долю приходится большое количество электрических отказов. Также у них слабая механическая прочность. Надеюсь, в настоящее время фирма улучшила качество продукции. Несомненное преимущество этой компании — цена, которая может быть в 2–3 раза ниже импортных аналогов (исключение Китай). Пример применения индуктивного датчика «Теко» — рис. 4.



В данном случае активатор, который проезжает мимо датчика, сместился и поломал оригинальный датчик. Выход — был установлен датчик «Теко» с большой зоной срабатывания.

AUTONICS. Оптимальный выбор по соотношению цена/качество. Эта корейская фирма выпускает большое количество датчиков с неплохим качеством. Благодаря скромным вложениям в раскрутку бренда, цены остаются весьма приемлемыми.

На рис. 5 показан пример модернизации спаивающей головки упаковочной линии.

В верхней части — датчик Autonics. Ранее установили электрический концевой выключатель, как на нижней части фото. Чтобы исключить проблемы с контактами, было решено установить индуктивный датчик, с чем Autonics прекрасно справился и сбои прекратились. Завершением стала прокладка дополнительного провода питания и изготовление крепежной пластины.

OMRON. Это старый раскрученный бренд, поэтому цена на эти датчики довольно высока. Однако и качество на уровне.

На рис. 6 — датчики показывают положение механизма редуктора.

В большинстве случаев установка датчиков раскрученных брендов нецелесообразна, поэтому они устанавливаются в оборудовании высокой ценовой категории.

ALLEN BRADLEY. Этот американский бренд, как Rolls-Royce в мире моторов. Цена весьма высока, а вот качество в конкретно взятом случае подкачал: датчик, установленный на крышке бункера сыпучего вещества, перестал работать (рис. 7).

Оказалось, проблема в контактах разъема. Их подогнули и почистили. В данном случае при грамотной установке датчик «Теко» прекрасно бы справился. Кстати, разница в цене этих датчиков — примерно в 10 раз!



РИСУНОК 6



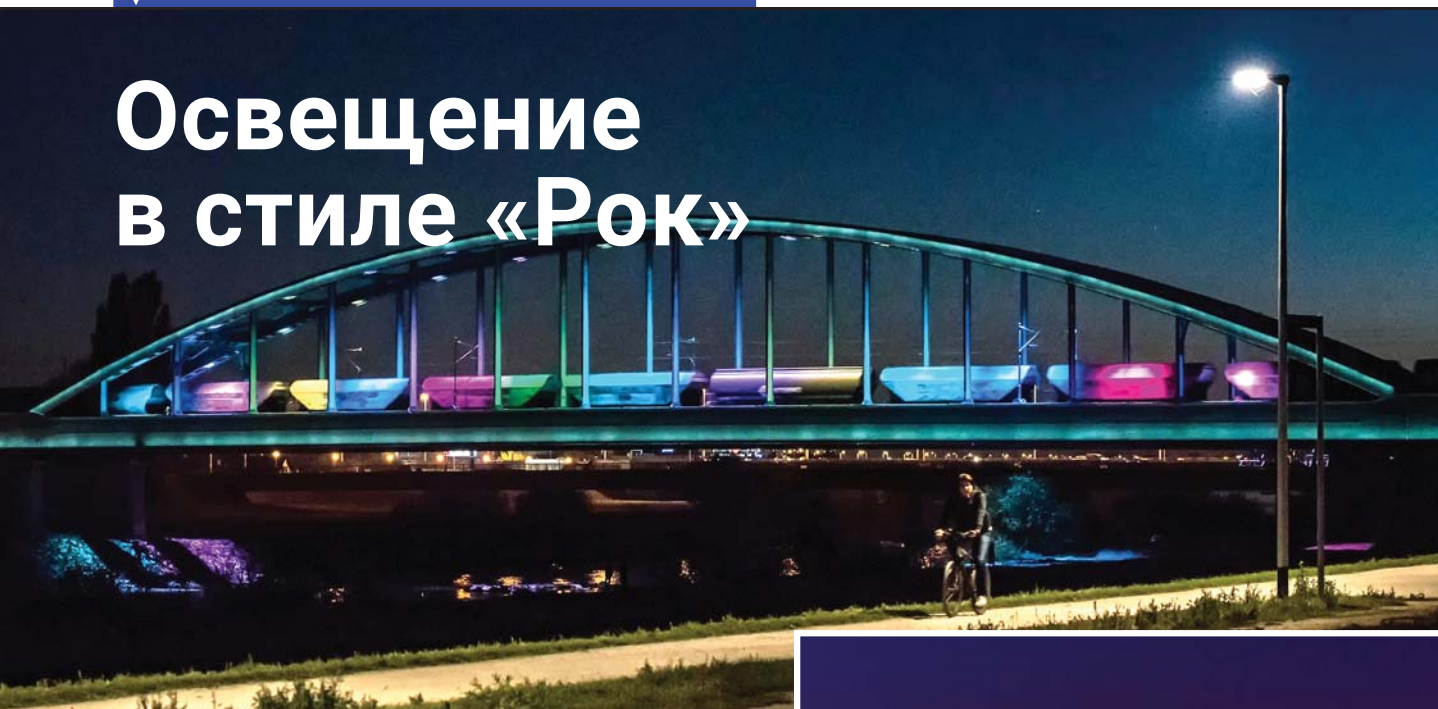
РИСУНОК 7

Следует сказать, что в настоящее время более 90% от общего числа индуктивных датчиков имеют замену на датчики других производителей. Редко бывают случаи, когда нужен какой-то определенный тип. Как правило, это связано с габаритами и особенностями монтажа. В пределах одного предприятия целесообразно остановить выбор на одном производителе. ⚡



Александр ЯРОШЕНКО,
автор блога SamElectric.ru

Освещение в стиле «Рок»



В столице Хорватии Загребе есть 300-метровый мост через реку Сава. Его официальное название «Зеленый мост», но местные жители именуют его «Мостом Хендрикса». Такое название появилось после того, как в 1995 году там появилось граффити с именем рок-музыканта Джимми Хендрикса. Архитектурное освещение моста, разработанное Philips Lighting совместно с известным хорватским дизайнером Дином Скира, обыгрывает устоявшееся название. Можно считать, что это воплощение рок-музыки средствами светодизайна.

Ночью мост освещается белым светом, но при приближении поезда он медленно погружается в темноту. Когда первый вагон выезжает на мост, по ходу его следования появляются вертикальные разноцветные световые полосы, проецирующиеся на проходящий поезд. После того, как поезд проехал, мост снова освещается белым светом.

Необычно освещенный мост, работы над световым оформлением которого были завершены в конце 2017



года, уже стал одной из достопримечательностей, привлекающих в Загреб туристов.

В проекте используются 740 светильников Philips Color Kinetics Vaya, 56 линейных светильников Philips Color Kinetics eW Graze MX Powercore и 26 светильников Philips Color Kinetics Vaya Flood MP G2 RGB. Это оборудование работает под управлением контроллера Philips Color Kinetics iPlayer 3 и системой Philips Dynalite lighting control. О приближении поезда сигнализирует датчик Geolux.

Драйвер со встроенными коннекторами IP67

При реализации архитектурной подсветки уникальных объектов нередко приходится размещать драйвер отдельно от основной части светодиодного светильника. При этом обеспечение защиты системы освещения от осадков представляет собой весьма сложную задачу. Даже если у вас есть драйвера, конструкция которых защищена

от воды, их нужно подключить к системе с помощью специальных коннекторов.

Недавно появившаяся на рынке китайская компания E-Lemon громко заявила о себе давно ожидаемым светотехническим продуктом — герметичным драйвером со встроенными влагозащищенными коннекторами. Степень за-

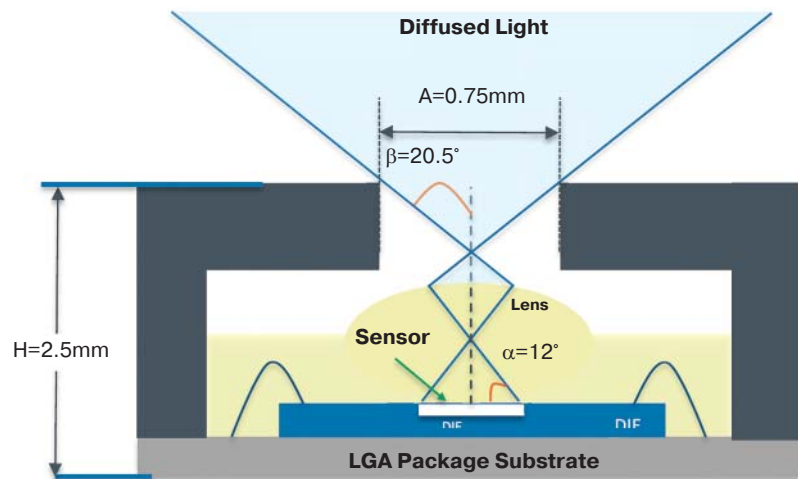


щиты составляет IP67, то есть устройство выдержит воздействие проливного дождя и даже кратковременное погружение в воду. Входное напряжение — от 100 до 240 В, выходной ток стабилизирован и составляет 350 мА.

Чип для недорогих и компактных измерителей качества спектра

Компания AMS оперативно отреагировала на массовое беспокойство жителей США влиянием спектра светодиодного освещения на здоровье людей и состояние экологии, выпустив чип AS7264N для измерения видимого спектра. Производитель заявляет, что этот чип воспринимает спектр наиболее близко к человеческому глазу. Также повышена чувствительность к синей части спектра, которая при высоком уровне излучения, по мнению некоторых медиков, быть опасной. К чипу прилагаются два светофильтра на 450 и 490 нм для измерения «синего пика» у светодиодных светильников.

Размеры чипа в корпусе с апертурой составляют всего 4,5 x 4,7 x 2,5 мм, а оптовая цена — всего 4,5 долл. И, самое главное, устройство работает в температурном диапазоне от -40 до +85°C, что позволяет использовать его на улице. А ведь по спектру именно уличных светильников возникает больше всего вопросов. Итак, недалек тот день,



когда определить качество спектра светильника, установленного рядом с вашим домом, можно будет, просто достав из кармана маленький и недорогой прибор.

Но, даже если ажиотаж вокруг спектра уличных светодиодных светильников спадет, AS7264N все равно будет пользоваться спро-

сом. Ведь другое его предназначение — контроль работы «умных» систем освещения с переменной цветовой температурой. Для их настройки нужны не просто субъективные оценки, а данные о спектре, получаемые с помощью измерительных приборов, в которых, как ожидается, будет применяться этот чип.

Светильник с голосовым управлением

Компания GE Lighting выпустила настольный светодиодный светильник Sol, в котором есть встроенная поддержка голосового ассистента Alexa от Amazon (на русском языке пока не доступен). Для обеспечения голосового общения с пользователем в светильник встроены динамик и микрофон. Голосовыми командами можно управлять как самим светильником (менять световой поток и цветовую температуру, вызывать «умные» функции), так и другими Alexa-совместимыми устройствами в доме.



Осторожно, светодиоды!

Светодиоды заняли прочные позиции в интерьерном освещении, но для освещения улиц и особенно оживленных магистралей, их массовое применение началось лишь несколько лет назад. При этом такой подход встречает сопротивление общественности. С 2016 года в американской и канадской прессе неоднократно рассказывалось о негативной реакции жителей городов на установку инновационных светильников, а также о якобы имеющем место вреде данных устройств для окружающей среды и здоровья людей. В 2017 году эта кампания достигла своего пика, когда в некоторых городах США стали менять только что установленные светодиодные светильники с «опасным спектром» на другие, тоже светодиодные, но более «безопасные». Насколько обоснованы такие страхи и в чем причина их появления?

Массовый переход крупнейших городов Северной Америки с натриевых ламп высокого давления (ДНаТ) на светодиоды стартовал в 2015 году. И сразу же в органы местного самоуправления полетели жалобы от «рассерженных горожан». Сообщалось, что установленные светильники имеют неприятный оттенок свечения, вызывающий стресс, а также мешают нормальному сну. К жителям городов, первыми познавших плюсы и минусы светодиодного освещения улиц, добавились и защитники окружающей среды. По их мнению, использование уличных светодиодных светильников способно нанести непоправимый вред природе. Эти события заставили Американскую медицинскую ассоциацию (АМА) провести исследование, подтвердившее, что в ряде случаев освещение улиц светодиодами негативно сказывается на здоровье людей. По его итогам был выпущен отчет [1], рекомендуемый использовать на улицах светильники с цветовой температурой не более 3000 К. Данная рекомендация вызвала оживленную дискуссию среди светотехников, которые в целом согласились с необходимостью ограничить цветовую температуру, но при этом отметили, что предлагаемое предельное значение в 3000 К не имеет достаточного научного обоснования.

В России сейчас также массово переходят на уличное светодиодное освещение. В качестве основной проблемы отмечается снижение уровня освещенности при переходе на светодиоды. Вторая по значимости проблема, отмечаемая в дискуссиях на интернет-форумах — субъективно неприятный оттенок свечения у новых светильников.

«РЫБИЙ ЖИР», ЗНАКОМЫЙ С ДЕТСТВА

Своеобразной точкой отсчета, относительно которой американские обыватели сравнивают новое и старое освещение улиц, являются светильники с лампами ДНаТ. Основная мощность их излучения сосредоточена в полосе от 550 до 650 нм, в результате чего свет имеет ярко выраженный оранжевый оттенок. Индекс цветопередачи CRI составляет менее 30. Цветовая температура (здесь и далее применительно к светильникам и источникам света мы будем говорить о коррелированной цветовой температуре) современных ДНаТ лежит в пределах 1900–2300 К, что по оттенку приблизительно соответствует излучению пламени костра.

Под светом ламп ДНаТ очень сложно распознавать цвета. Поэтому, помимо предполагаемого в теории улучшения визуального комфорта, замена ДНаТ на светодиодные светильники, способствует снижению преступности. Гораздо проще распознать по цвету машину в потоке, намного лучше работают камеры слежения как на дорогах, так и в пешеходных зонах.

Тем не менее, субъективно оттенок свечения ДНаТ выглядит приятно. Первые инсталляции таких ламп использовались для архитектурной подсветки, а также для создания в исторических районах городов визуальной среды, которая была там в эпоху газовых фонарей. А вот специалисты по светотехнике, которые больше привыкли верить в результаты измерений, чем в субъективные ощущения, с легким презрением называют оттенок свечения ДНаТ «рыбьим жиром».

Массовое внедрение светильников с натриевыми лампами высокого давления по всему миру началось в 80-е года XX века. Они устанавливались вместо светильников с ртутными лампами высокого давления (ДРЛ), дающих белое свечение. Такая замена по сложности сопоставима с нынешним переходом на светодиоды. Даже при использовании электромагнитных ПРА, импульсное устройство зажигания для ДНаТ содержит в себе дорогостоящую электронику — мощные тиристоры. Это требовало дешевых кредитов или способности государства концентрировать материальные ресурсы. Поэтому перейти на натриевые уличные светильники в 80-х годах удалось странам с плановой экономикой (ГДР, Венгрия, Чехословакия), высоким уровнем государственного регулирования экономики (Нидерланды, Финляндия, Швейцария) и легким доступом к кредитным ресурсам (США, Канада).

Показателен пример Германии, в восточной части которой улицы освещаются натриевыми светильниками, а в западной — светильниками на люминесцентных лампах с цветовой температурой около 4000 К.

Выросло целое поколение жителей крупных городов, для которых уличное освещение оранжевого оттенка является нормой



Так же разными оттенками уличного освещения отмечены восточная и западная части Берлина. Некоторые «диванные аналитики» объясняют такое различие технической отсталостью бывшей ГДР, но в реальности причины были иные. В ГДР натриевые лампы быстро внедрили в директивном порядке, а в Западной Германии федеральный центр не имел права принудить муниципалитеты раскошелиться на более эффективное освещение. Вот и используют в западной части Германии до сих пор светильники, аналоги которых у нас были сняты с производства еще в начале 70-х годов XX века из-за низкой энергоэффективности. Аналогичная ситуация наблюдается и в Великобритании.

В СССР массовый переход от ДРЛ к ДНаТ также начался в 80-х годах и продолжился в постсоветской России. Но из-за огромных размеров страны он не завершен до сих пор. ДНаТ используются в крупных городах, а также в населенных пунктах, где есть крупные промышленные предприятия, и, как следствие, дефицит электроэнергии. Но в сельской местности, даже в Московской области, до сих пор для освещения улиц широко используют ДРЛ.



Восточная часть Берлина освещена натриевыми светильниками, западная — люминесцентными

Таким образом, в мире уже выросло целое поколение жителей крупных городов, для которых с детства нормой является оранжевый оттенок освещения улиц. Но переход на натриевые лампы высокого давления произошел не везде, так что для части населения на улицах более привычно белое свечение.

ПСИХОЛОГИЯ И ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ

Причина неприятия уличного светодиодного освещения, казалось бы, лежит на поверхности — оно отличается по оттенку от привычного с детства оранжевого света натриевых светильников. В пользу этой версии говорит то обстоятельство, что жалобы на оттенок свечения идут в основном от жителей городов, где ранее улицы освещались лампами ДнаТ.

Тем не менее, есть и объективные факторы, обусловленные заложенными в человеке инстинктами. Мы тянемся к источнику света с цветовой температурой, как у костра, поскольку там можно обогреться и приготовить пищу. Низкий CRI при цветовой температуре 1900–2300 К не дает неприятных оттенков. Зато при высокой цветовой температуре низкий CRI дает неприятные глазу оттенки, например, оттенок болотной тины, которую мы инстинктивно склонны избегать. 6500 К — цветовой температура при облаках на небе, столь высокое значение получается из-за рассеивания в облаках составляющих с короткой длиной волны. Неудивительно, что белый свет с температурой 6500 К часто оценивается как «тоскливый». Завышенная цветовой температура также вызывает подсознательные ассоциации с молнией, которую человек инстинктивно избегает.

«Внутренние часы» человека ориентируются на, так называемые, циркадные ритмы, в переводе с латыни «циркадный» означает «почти суточный». То есть биологические часы подстраиваются по внешним факторам, одним из которых является освещение. Например, в полдень при ясном небе цветовой температура естественного освещения составляет около 5500 К. А за час до заката — 3500 К. Таким образом, если освещение имеет цветовой температуру около 5500 К, то человек настраивается на бодрствование, 3500 К и менее — подсознательно готовится ко сну. В первых крупных проектах замены ДНаТ на светодиоды, вызвавших массу нареканий, применялись светильники с цветовой температурой 5000 К и выше.

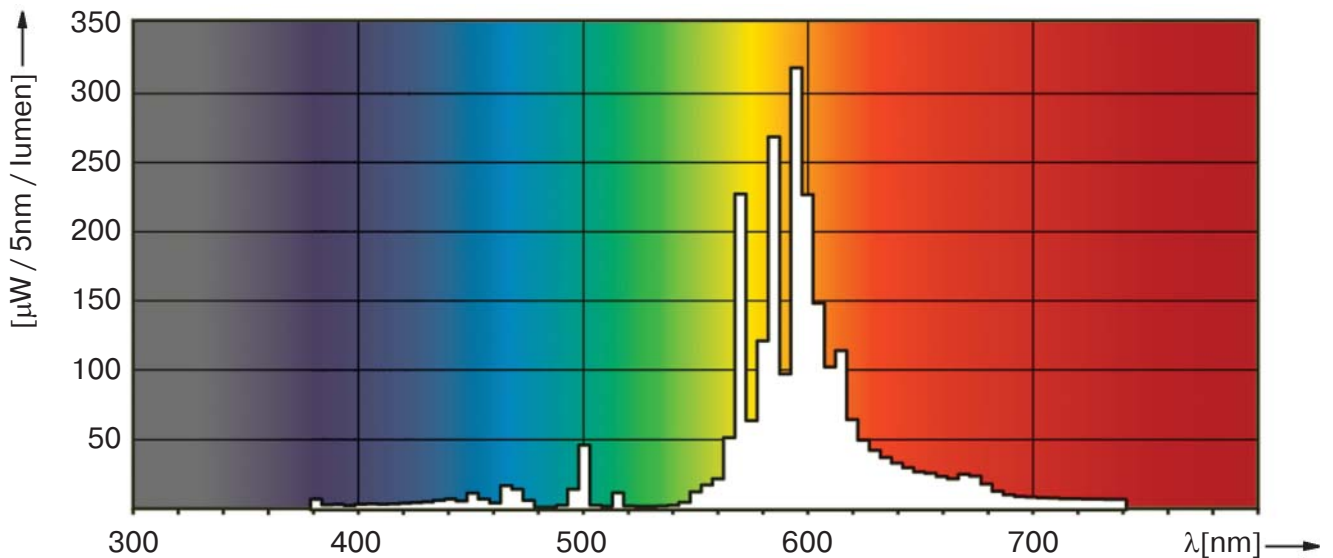
При неправильной установке уличного светильника свет от него может попадать в окна дома. Если его цветовой температура около 5500 К, то это иногда приводит к сбою биологических часов человека и, как следствие, ухудшению сна.

Управляет сном гормон мелатонин. Его выработку подавляет мощный свет с длиной волны 440–480 нм. Как раз на этот диапазон приходится так называемый «синий пик» излучения светодиодов. У серийно выпускаемых светодиодов для наружного освещения наблюдается закономерность — чем ниже цветовой температура, тем меньше «синий пик». Опасных для здоровья значений «синий пик» достигает при цветовой температуре 6500 К — почти половина излучаемой мощности приходится на синий свет. Уже существуют светодиоды, в которых удалось совместить высокую цветовой температуру и безопасность излучения, но для использования в уличных светильниках они не предназначены.

ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Большой уровень синего излучения, характерный для светодиодных светильников с высокой цветовой температурой, привлекает к ним в ночное время насекомых. В результате насекомые, являющиеся кормом для птиц, гибнут, и разрушается пищевая цепочка. Птицы покидают места, где установлены светодиодные светильники с высокой цветовой температурой. Этот эффект действительно установлен биологами. Что же касается воздействия светодиодных светиль-

Спектр лампы ДНаТ почти не содержит синей составляющей



ников на мелких млекопитающих, проживающих в городской черте, то обнаружить какие-либо различия относительно воздействия светильников на ДНаТ науке пока не удалось.

Зато светодиодные светильники, в отличие от ДНаТ, могут диммироваться в широких пределах, что позволяет глубокой ночью, когда поток машин по автостраде резко уменьшается, значительно снизить освещенность, тем самым уменьшив нагрузку на экологию.

ПОЧЕМУ ВЫБИРАЮТ БОЛЕЕ ВЫСОКУЮ ЦВЕТОВУЮ ТЕМПЕРАТУРУ?

Более широкий спектр излучения белых светодиодов по сравнению с ДНаТ улучшает распознавание мелких деталей. Теоретически это позволяет уменьшить требования к освещенности автодорог при использовании светодиодов вместо ДНаТ. Тем не менее, в подавляющем большинстве стран, включая Россию, нормы по освещенности автодорог никак не привязаны к спектру источника света. По умолчанию они установлены для самого массового источника с самым «плохим» спектром — ДНаТ. Улучшение спектра повышает уровень безопасности, но на нормирование никак не влияет. По мнению автора этой статьи, на данный момент — это самый правильный подход, так как пока информация о зависимости различения человеком мелких деталей от спектра освещения не настолько полная, чтобы опираться на нее при решении вопросов, связанных с жизнью и здоровьем людей.

Но при этом светодиодам приходится конкурировать в уличном освещении с лампами ДНаТ, имеющими светоотдачу до 150 лм/Вт, без скидок на более широкий спектр. Причем больше нельзя кивать на затраты по утилизации ДНаТ — освоен выпуск этих ламп без содержания ртути. Чем выше цветовая температура излучения светодиода, тем больше у него светоотдача, и тем дешевле он стоит. В этом и заключается причина

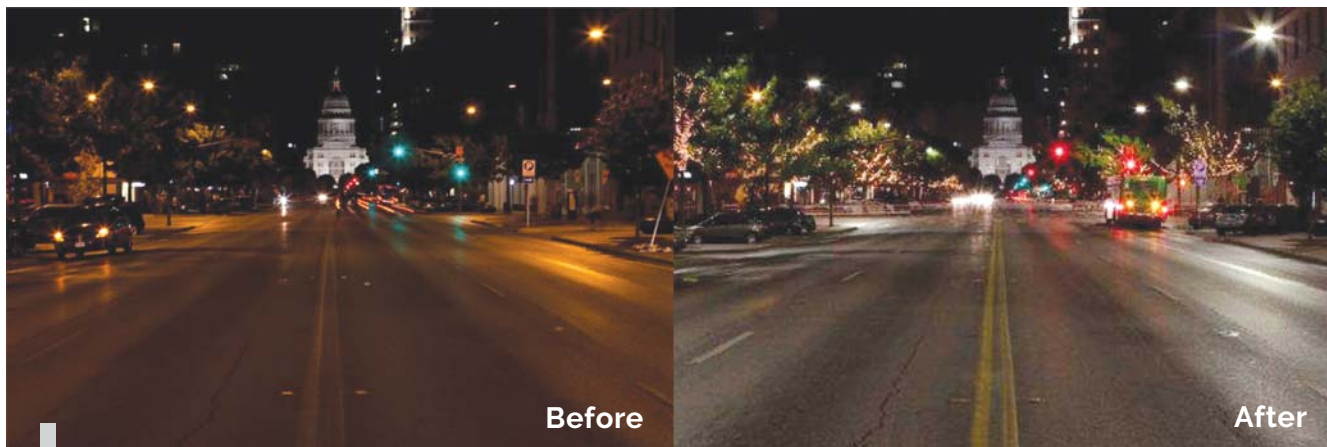
стремления энергосервисных компаний использовать для освещения улиц светильники с высокой цветовой температурой.

Данное противоречие разрешимо, если вспомнить о способности светодиодов к диммированию в пределах 0–100% и прямо пропорциональной зависимости потребляемой светодиодом мощности от светового потока на его выходе при диммировании. В канадском городе Торонто решили прислушаться к рекомендации АМА и при модернизации уличного освещения установили светодиодные светильники с цветовой температурой 3000 К. Ими управляет интеллектуальная система, определяющая интенсивность движения на трассе, где они установлены. В зависимости от этого регулируется освещенность. В значительной степени за счет данной системы и достигается окупаемость проекта.

ОПАСНА ЛИ ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА 4000 К?

В отчете [Л] указано, что якобы уличные светодиодные светильники первого поколения имели цветовую температуру 4000 К. Далее все повествование построено вокруг сравнения «устаревших» светильников с 4000 К и современных светильников с 3000 К. По мнению автора статьи, отнесение светильников с 4000 К к «первому поколению» ошибочно. Самые первые уличные светодиодные светильники имели цветовую температуру 6500 К, ко «второму поколению» можно отнести светильники с 5700 К, широко распространенные в США, и именно они вызывают наибольшее нарекание по качеству спектра. А 4000 К — это уже «третье поколение».

Не выдерживает критики и утверждение, что энергетическая эффективность светодиодных источников света с цветовой температурой 3000 К «меньше всего на 3%», чем при 4000 К, из чего делается вывод о бессмысленности использования светодиодов с 4000 К.



В 2015 году в городе Остин, штат Техас натриевые светильники были заменены на светодиодные с цветовой температурой 4000 К, и это не вызвало протестов жителей.

Хотя анализ ассортимента светодиодов для уличного освещения от ведущего американского производителя Cree показывает разницу в энергоэффективности от 7 до 20%, в зависимости от типа светодиода. В то же время эта разница между современными 4000 К и 6500 К светодиодами от того же производителя не превышает 1%, что говорит о бессмысленности применения светодиодов с цветовой температурой выше 4000 К.

Обратимся к опыту, имевшемуся еще до внедрения ДНаТ. Первая ДРЛ была выпущена в США в 1948 году, данный тип ламп использовался там до 2008 года. В России ДРЛ применяются с 50-х годов XX века, под запрет они попадают с 2020 года. Причинами отказа от ДРЛ являются низкая светоотдача (не более 60 лм/Вт) и недопустимо большое, по современным меркам, содержание ртути.

Принцип формирования белого света в ДРЛ в чем-то похож на используемый в светодиодах. В результате возбуждения атомов ртути формируются синяя и зеленая составляющие спектра, а красная формируется за счет излучения люминофора. То есть в ДРЛ есть проблема «синего пика», мало того, вдобавок к ней еще существует еще и «зеленый пик».

Тем не менее, свет от исправных, еще не выработавших свой ресурс ДРЛ не оказывает негативное воздействие на здоровье людей. Нет претензий к воздействию света от ДРЛ на окружающую природу и у экологов.

Технология изготовления ДРЛ для уличного освещения предполагает узкий диапазон возможных цветовых температур — от 3400 до 4200 К. То есть 60-летний опыт применения ДРЛ показывает, что уличное освещение с цветовой температурой не выше 4200 К можно считать безопасным для людей и окружающей среды.

Кстати, в американском городе Вествуд, штат Массачусетс, поставили эксперимент и предложили жителям города самим выбрать оттенок уличного освещения. Цветовая температура 5000 К была отвергнута как слишком резкий, раздражающий свет, 3000 К показалась слишком тусклым оттенком, а вот 4000 К была выбрана горожанами как оптимальный вариант.

ВЫВОДЫ

Борьба общественности против светодиодного освещения в США и других странах во многом спровоцирована первыми инсталляциями светодиодных светильников с цветовой температурой 5700–6500 К. Заслуга АМА в том, что эта организация впервые смогла обратить в глобальном масштабе внимание на проблему опасности высокой цветовой температуры в уличном освещении. Однако, определение максимально допустимого значения цветовой температуры требует привлечения более широкого круга специалистов: не только «чистых» медиков, но и психологов, дизайнеров, специалистов по безопасности и, конечно же, светотехников.

Рекомендации АМА не могут быть напрямую применены к России, особенно к тем регионам, где до сих пор широко используются ДРЛ, так как население может возражать уже против перехода к теплomu белому оттенку взамен привычного нейтрального. Тем не менее, в крупных российских городах с плотной застройкой представляется разумным ограничить цветовую температуру светодиодных уличных светильников на уровне 4000 К, что обеспечит приемлемый уровень визуального комфорта без ущерба энергоэффективности. ↻



Алексей ВАСИЛЬЕВ,
ведущий рубрики «Сила Света»

ЛИТЕРАТУРА

Human and Environmental Effects of Light Emitting Diode (LED) Community Lighting.
<https://www.ama-assn.org/sites/default/files/media-browser/public/about-ama/councils/Council%20Reports/council-on-science-public-health/a16-csaph2.pdf>



РМЭФ

Российский Международный
Энергетический Форум

25-27
АПРЕЛЯ
2018

XXV МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА



ПРИ УЧАСТИИ



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



ОРГАНИЗАТОРЫ:

RIEF.EXPOFORUM.RU

rief@expoforum.ru

+7 (812) 240 40 40, доб. 2160, 2168

ENERGETIKA-RESTEC.RU

energo@restec.ru

+7 (812) 303 88 68

EXPOFORUM



12+

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

Университет РАЭК – знания как инструмент трансформации отрасли

Сегодня рассказываем о проекте Российской ассоциации электротехнических компаний, представляющем платформу для самостоятельного дистанционного обучения сотрудников 12 компаний-членов РАЭК. Говоря популярно, это цифровая образовательная среда с собственным уникальным контентом.

А КАК ЖЕ СЕКРЕТЫ И КОММЕРЧЕСКАЯ ТАЙНА? НЕВОЗМОЖНОЕ ВОЗМОЖНО!

Впервые 12 независимых компаний-дистрибьюторов электротехнической продукции доказали это утверждение перед всей отраслью еще в 2012 году, когда появилась Российская ассоциация электротехнических компаний (РАЭК). В 2017 году компании еще раз подтвердили принцип всей Ассоциации «Сила кооперации», создав Университет РАЭК.

Могут ли компании делиться уникальными наработками в обучении сотрудников? Да, могут.

Могут ли HR-специалисты разных компаний объединиться для создания общего образовательного контента? Да, могут.

Можно ли реализовать проект за полгода? Вместе — легко!

Построение подобного образовательно-информационного пространства — это не сказка, а вполне себе быть электротехнического рынка России.

Компании РАЭК смогли смело открыть партнерам двери к интеллектуальным ресурсам, опыту и идеям, объединиться и построить новое. Университет РАЭК — яркий пример синергии, уникальный для российского рынка. Компании объединяются в знаниях и ноу-хау, но не теряют свою независимость и остаются в выигрыше.

КОМАНДА

Компании с широко развитой торговой сетью и высокой занятостью персонала сталкиваются с потребностью создания единой автоматизированной системы дистанционного обучения своих сотрудников. Подобные предпосылки были у всех членов РАЭК. Все компании чувствовали эту потребность.

Локомотивом и инициатором проекта Университет РАЭК стала компания «АВС-электро».

Руководитель Учебного центра «АВС-электро» Екатерина Израйлит занялась управлением проектом.

Команда РАЭК — это 13 специалистов, сотрудников компаний-членов РАЭК, разные города, разные

часовые пояса, 1 проект и общая цель. За создание уникального образовательного контента, выработку требований и стандартов обучения отвечают методические советы по продуктовым направлениям.

Университет — расширение картины мира для всех участников. Он совмещает опыт компаний РАЭК, опыт поставщиков и опыт других отраслей, выходя за локальные цели. Университет дает более широкий взгляд на обучение и, соответственно, большие эффекты.



СПРАВКА О ПРОЕКТЕ:

Старт: май 2017 года

Официальное открытие: сентябрь 2017 года

Компаний в проекте: 12

Команда: 13 человек

Учащиеся: 7000 сотрудников компаний

Цели: повышение качества обучения, повышение профессионального уровня специалистов электротехнической отрасли, сертификация

Адрес: univ.raec.su



Екатерина ИЗРАЙЛИТ,
руководитель проекта
Университет РАЭК

В рамках всех процессов компании у обучения обеспечивающая функция, но при этом образование — точка входа для изменения среды. 2 высказывания наиболее точно характеризуют наш Университет и цели его создания.

Первое — само по себе знание не приводит к нужному результату, как и просто действие, не подкрепленное знаниями. Только знание, совмещенное с действием, позволит достигнуть цели.

Второе — ищите компании мудрецов и действуйте, тогда это приведет к цели.

Университет РАЭК — первое профессиональное сообщество мудрецов электротехнического рынка. Ключевое в проекте — знание и действие. Университет создает среду профессионалов, готовых менять образование в отрасли.

В ЧЕМ СИЛА? СЕМЬ СТОЛПОВ УНИВЕРСИТЕТА ИЛИ КАК СОЗДАТЬ УНИКАЛЬНЫЙ И ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ ПРОЕКТ

1 Высокие стандарты

Университет РАЭК — вход на изменение стандартов в отрасли и повышение профессиональных требований к сотруднику. Без подобных процессов невозможно развитие организации, ее лидерство и коммерческая успешность. Статичная компания со статичными сотрудниками не имеет будущего.

2 Уникальность

Университет РАЭК — проект, не имеющий аналогов на российском рынке электротехники.

Повсеместно принята практика, что поставщики делают свои курсы, дистрибьюторы, при наличии потребности, достаточной базы и компетенции, — свои.

Международные ассоциации и входящие в них компании давно поняли важность создания открытых образовательно-информационных пространств, где клиенты и сотрудники (действующие и будущие) могут совершенствовать свои компетенции. Знание — это путь к развитию и к большей продуктивности деятельности.

3 Качество контента

Создание каждого курса — это многоуровневый процесс с многоступенчатой системой оценки.



Утверждение и ввод в программу обучения происходит после процедур проверки соответствия стандарту, тестирования, сбора обратной связи и получения положительной статистики. Обучать взрослого человека возможно, если у него есть и интерес и понимание, зачем ему нужно обучение. Качественный контент будет интересен, что повлияет на уровень получаемых знаний и, соответственно, на продажи.

4 Аналитика

Автоматизированный аналитический блок платформы Университета дает многофакторную оценку количественных и качественных показателей прохождения каждого курса.

Подобная аналитика позволяет получить команде Университета, поставщикам и всем заинтересованным лицам детализированную информацию по эффективности обучения и сделать соответствующие выводы.



5 Методика

Каждый продукт Университета — это объединение лучшего опыта и знаний отрасли, поставщиков и членов РАЭК. А еще это выход за пределы практики своих организаций и рынка. Вдохновляют могут как компании других отраслей, так и признанные авторитеты в сфере обучения (Arzamas, Нетология, Coursera, Eduson и другие).

Не надо бояться быть нескучными и стать эффективными. Юмор, анимация и ассоциации, используемые в курсах Университета, задействуют другое полушарие мозга человека, что влияет на запоминаемость информации.

6 Технологичность

Использование цифровых технологий — это не дань моды, а объективная необходимость для компаний, где сотрудники рассредоточены по 130 городам по всей России. К тому же, это оптимизация финансовых, человеческих и временных ресурсов.

Цифровая платформа Университета обеспечивает гибкую структуру обучения, что позволяет сотрудникам развивать отраслевые компетенции 24/7 в комфортных условиях и удобное время.

ИТОГ
Токопроводящая жила

Алюминий	Медь	Сталь
<ul style="list-style-type: none"> Лёгкий Дешёвый Обладает более высоким удельным сопротивлением по сравнению с медью Не гибкий Окисляется на воздухе 	<ul style="list-style-type: none"> Обладает меньшим удельным сопротивлением по сравнению с алюминием Гибкий Медленно окисляется на воздухе Дорогой Тяжёлый 	<ul style="list-style-type: none"> Используется для увеличения прочности жилы

7 Творчество

Создание курсов — это всегда творческий процесс, основывающийся на понятиях: эффективность, технологичность, эстетика и увлекательность. Интерактив и яркая визуализация поддерживают интерес учащегося и облегчают усвоение материала.

Введение
Светотехника

Положение коренным образом изменилось после изобретения электрических источников света в 70-е года 19-го века.

УЧАЩИЕСЯ ОБ УНИВЕРСИТЕТЕ

«СДО раскрывает бездонный потенциал для изучения новинок, которые появляются у поставщиков. Это позволило бы нам детально изучить новый товар и в самые короткие сроки презентовать его покупателям».

«СДО точно нужна! Всем продавцам она очень нравится. Это наш шанс изучить товар в комфортных условиях».

«В нашем СДО затрагиваются наиболее значимые темы, техническая сторона вопроса раскрывается в доступной форме. Применяются понятные, красочные иллюстрации, графики, информация изложена в простой форме».

«Нравятся тренажеры речевых модулей. Это очень важно не только для действующих сотрудников, но и тех, кто вновь поступает на работу».

«Лично мне система очень понравилась, т.к. хочется проверить себя на знание того или иного материала. В процессе прохождения курса появляются забавные изображения, некоторые подталкивают на то, что нужно запомнить этот момент особенно, а некоторые просто поднимают настроение. В плане конкретики материала все четко, ничего лишнего!».

ОТКРЫТАЯ ЭКОСИСТЕМА ДЛЯ ПОСТАВЩИКОВ И ШИРОКОЙ АУДИТОРИИ

В ноябре 2017 Университет РАЭК был представлен профессионалам отрасли на выставке Interlight Moscow 2017 в рамках Форума РАЭК на Электротехнической академии. Проект стал открытием, показав взгляд на обучение в отрасли с другого ракурса.

Университет РАЭК не является закрытой системой. В 2018 году Университет РАЭК откроет свои двери для широкой аудитории — поставщиков, клиентов, инженеринговых и проектных организаций, студентов и всех тех, кто хочет работать и развивать свои компетенции на электротехническом рынке.

Зачем создавать собственный центр и курсы, если у каждого поставщика есть свой тщательно проработанный контент? Чем хорош Университет? 5 основных ответов на иллюстрации: возможность управления знаниями и инвестициями в обучение сотрудников 12 компаний-крупных дистрибьюторов, создание уникального и интересного контента в зависимости от запросов (рис. «Преимущества»).

Преимущества

<p>12 компаний в 1 проекте</p> <p>1</p> <p>Одновременный доступ к целевой аудитории</p>	<p>Управление знаниями</p> <p>2</p> <p>Автоматизированная сертификация по вашему продукту</p>	<p>Управление инвестициями в обучение</p> <p>3</p> <p>Аналитика и оценка эффективности</p>	<p>Интересный контент</p> <p>4</p> <p>Профессиональная команда разработчиков</p>	<p>Предоставление решений для обучения</p> <p>5</p> <p>Возможность создавать базу знаний по своему продукту</p>
---	---	--	--	---

УНИВЕРСИТЕТ ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА



Татьяна ЛАПИНА,
менеджер по обучению

С октября 2017 года компания «Кристалл» организует обучение персонала, используя систему дистанционного обучения — Университет РАЭК.

В наше время сложно найти площадку, объединяющую 12 компаний электротехнического рынка в одном месте. Это более 4500 сотрудников, которые хотели бы получать знания оперативно. Это люди, которые имеют прямой и решающий контакт с покупателем, делающим выбор в пользу того или иного производителя.

Проект Университета РАЭК действительно уникальный. Курсы, загружаемые в систему совсем не похожи на скучные учебники, а наоборот — яркие, живые, интерактивные. Сотрудники с удовольствием вовлекаются в обучение, загружают ресурс на смартфоне и проходят тестирование. В нашей компании, привлечь внимание непосредственных пользователей системы получилось довольно просто. В очередной квалификационный экзамен мы добавили вопросы из нового курса. Поэтому все с удовольствием прошли обучение!

Продавцы действительно ждут знаний по интересующим темам. Этот факт объясняется высокой вовлеченностью сотрудников. За последний месяц проникновение пользователей в систему составило порядка 70% и это в высокий сезон продаж, когда особенно не до учебы.

Аттестация персонала после внедрения СДО показала увеличение доли сотрудников, сдавших экзамен повышенной сложности на 26% по сравнению с предыдущим периодом.

Мы надеемся и дальше поддерживать высокий уровень знаний сотрудников, потому что компания растет, расширяется, ставит перед собой все более амбициозные цели. Проект Университета РАЭК — будет огромным подспорьем в решении этой задачи.

Также мы прекрасно осознаем, что время — это действительно то, чем стоит дорожить. Поэтому с помощью СДО мы можем предложить своим сотрудникам гибкий график обучения.

Грамотно обученный персонал — это наши профессиональные продажи, а также положительные эмоции, отзывы и преданность клиентов.



ВМЕСТЕ НА УРОВЕНЬ ВЫШЕ

Татьяна РЕМНЕВА,
директор по персоналу

Мы уже давно работаем с СДО. Первый наш опыт — Факультет, портал по обучению, созданный своими руками, с собственной базой курсов и тестов. Базу знаний по всем видам товарных групп и корпоративной информационной системе формировали штатные бизнес-тренеры и продукт-менеджеры.

Для нас переход на Компетентум — это новая высота и совсем другой мас-

штаб. Компетентум — это библиотека знаний не одной компании, а целых 12 электротехнических компаний, участников РАЭК, и вендоров. Большое количество специалистов, задействованных в проекте, позволяет нам использовать различные методики при создании учебных курсов и под разным углом зрения смотреть на процесс обучения.

Компетентум для нас — уникальный проект. В его основе лежит не «конкурентная среда», а открытое пространство для обмена опытом.

Изначально метод совет РАЭК ставил своей целью создание универсальных учебных курсов. Сегодня с гордостью можем сказать, что проект вышел за рамки поставленных задач — это живая структура, которая хочет расти и развиваться, узнавать и создавать — быть на

острие прогрессивных HR-технологий. С каждым днем растет уважение и интерес друг к другу, наращиваются профессиональные компетенции!

Еще один плюс Компетентума — обучение из любой точки, аккаунт не привязан к рабочему месту и позволяет получить информацию в любое время и с любого гаджета.

Компетентум — не только ресурс для обучения, но и инструмент, позволяющий проанализировать реальный уровень знаний по сотрудникам компании. Но это не только наша внутренняя доска почета, прежде всего, это результаты наших сотрудников в рамках РАЭК — вот что действительно подстегивает быть на уровень выше, согласно девизу нашей компании!



Анастасия СЕРДЮКОВА,
старший менеджер по обучению

В связи с активным развитием компании и открытием филиалов потребность в дистанционном обучении стала для нас особенно актуальна. Как раз в тот момент, когда мы планировали интеграцию дистанционного обучения в нашу систему развития персонала, начался совместный проект членом ассоциации Университет РАЭК. Для нас Университет — это уникальная возмож-

ность обменяться опытом в обучении персонала с профессионалами электротехнической сферы, совместно разработать единый базовый контент, взяв лучшие практики, инструменты и наработки всех участников ассоциации.

Благодаря Университету повышается общая эффективность работы в направлении обучения, т.к. в разработке и оценке каждого курса участвуют несколько компаний, скорость создания материалов и их качество также растет.

Университет формирует единые высокие требования к знаниям сотрудников на электротехническом рынке, и как следствие повышается общий уровень подготовки персонала в отрасли.

Университет выходит за рамки одной компании, проект объединяет 12 электротехнических компаний, привле-

кает производителей, что, безусловно, влияет на мотивацию и заинтересованность сотрудников в обучении.

Мы видим, что подготовка входящих в компанию молодых сотрудников не высока. Институт профессиональных училищ был утрачен и в данный момент только возрождается. Университет РАЭК — вклад в профессиональное образование всей отрасли.

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ:

Университет РАЭК
univer@raec.ru

Служба маркетинга и PR
kharchenko_e@raec.ru



20 лет полёт нормальный

На многих стендах демонстрировались не только уже проверенные временем решения и современные технологии, но и перспективные проекты, что позволило посетителям в каком-то смысле заглянуть в ближайшее будущее отрасли.

В Москве с 5 по 8 декабря 2017 года в 75-м павильоне ВДНХ прошла 20-ая Международная специализированная выставка «Электрические сети России - 2017». Два десятилетия это масштабное отраслевое мероприятие объединяет на своей площадке профессионалов электроэнергетики и электротехники.



Новинки **ООО НПП «ЭКРА»**: дифференциальная защита двухобмоточного трансформатора 35 кВ и дифференциальная защита линии 6–35 кВ.

Наиболее технически продвинутой моделью зарядной станции для электромобилей **ABB**. Такая зарядная станция не требует присутствия оператора, платежи принимаются с бесконтактной банковской карты.



Виртуальная подстанция 110/10 кВ — разработка Казанского государственного энергетического университета. Уникальный учебный полигон был представлен на стенде **ЗАО «ЗЭТО»**.



Словоохотливый робот Kiki приглашала на стенд компании **«Феникс Контакт»**, где было представлено инновационное оборудование: испытательные блоки FAME, промышленные компьютеры, решения для цифровых подстанций и для ветроэнергетики. «Феникс Контакт» регулярно использует современные технологии для привлечения посетителей к своим выставочным площадкам.



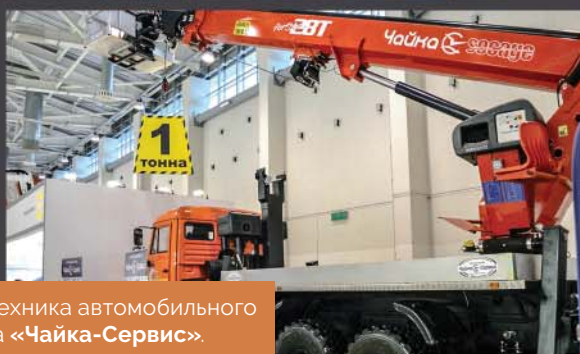
Позитивная команда НПО «Каскад» (г. Чебоксары).

В юбилейный год выставка прошла с характерным размахом. Вот лишь некоторые цифры, которые говорят о востребованности выставочного формата демонстрации достижений.

230000 посетителей
13 тыс. м² площадь
18 стран участников
355 фирм и организаций



Глубокая пропитка деревянных опор видна невооруженным глазом.



Спецтехника автомобильного завода «Чайка-Сервис».

Биметаллический термостат SILART TBS-140.



Сделано в России. Экспонаты выставки отражали не только современные решения, но и внешнеполитические веяния. Компания «Джистар» представила стопроцентный российский продукт: биметаллический термостат SILART TBS-140.

Группа компаний «Вавиот» представила беспроводные автоматизированные системы контроля и учета ресурсов ЖКХ. «Умные» счетчики сами передадут в управляющую компанию все показания.



«Умные» счетчики услуг ЖКХ от «Вавиот» передадут в управляющую компанию все данные самостоятельно.

Деревянные опоры ЛЭП из карельской сосны — также полностью отечественная продукция. **Сеесьярвский мачтопропиточный завод** — единственный на территории России, использующий уникальную финскую технологию поэтапной двойной обработки. Благодаря глубокой пропитке срок службы деревянных опор увеличивается до 70 лет.

Кстати, деревянные ЛЭП относятся к той части продукции, которая из-за своих внушительных размеров частично или с трудом, как, например, элегазовый баковый выключатель от «Евроконтракта» или спецтехника автомобильного завода «Чайка-Сервис», помещалась на своих выставочных площадях.

Другие образцы продукции при своем небольшом размере и скромном внешнем виде впечатляли возможностями и ценой. Дефектоскоп OFIL Luminar HD — портативная камера высокого разрешения для выявления коронных разрядов — был представлен на стенде ТД «ЭСКО». Такой неприметный на вид приборчик равен по стоимости небольшой квартиры в Москве.

Дефектоскоп OFIL Luminar HD.





Сергей Пронько (Аналитический центр при Правительстве РФ) модерировал конференцию «Цифровая Россия. Применение технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве электросетевых объектов».

Вместе с тем, выставка — не просто красивая витрина. На «Электрических сетях» уже традиционно ведутся деловые переговоры, в которых участвуют с одной стороны экспоненты, а с другой — представители самых различных сфер деятельности.

Завод «Инкаб» на своем стенде представил кабельные новинки собственного производства, а также распределенный оптический датчик для контроля температуры ОКГТ.



В декабре 2017 года юбилей отмечали не только «Электрические сети России». 20 лет исполнилось крупнейшей электротехнической компании Казахстана **Alageum Electric**, которая обрмила свой стенд внушительного размера двадцаткой. Если говорить в целом, то на стендах царил позитивная атмосфера и приподнятое настроение.

В очередной раз выставка показала, что является важнейшим деловым мероприятием, которое подводит итоги проделанной за год сложной работы

Выключатель элегазовый баковый на класс напряжения 110 кВ ООО «Евроконтракт».



На стенде **Rittal** центральное место занимал образец Edge Data Center — готовой автономной вычислительной ячейки, в которой реализован весь спектр современных решений для IT-инфраструктуры малых вычислительных систем: от платформы шкафа до основных инженерных и вспомогательных узлов.

тысяч инженеров, конструкторов, маркетологов, программистов и других специалистов отрасли.

В этом году 21-ая Международная специализированная выставка «Электрические сети России - 2018» запланирована на 4-7 декабря. Организаторами традиционно выступают Совет ветеранов войны и труда энергетиков и ЗАО «Электрические сети» при поддержке Министерства энергетики РФ.

Ирина САРБАШ

Более подробный фоторепортаж с выставки на www.elec.ru

**XVI МОСКОВСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
ФОРУМ**



**XVI MOSCOW
INTERNATIONAL
ENERGY
FORUM**

ТАЭК РОССИИ В XXI ВЕКЕ

**12 - 13 АПРЕЛЯ 2018 г.
МОСКВА**

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

**6 МЕЖДУНАРОДНЫХ
КОНФЕРЕНЦИЙ**

**XII МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА**

1000 УЧАСТНИКОВ

**120 УНИКАЛЬНЫХ
ДОКЛАДОВ**

**Устойчивое развитие
ТАЭК России**



РЕГИСТРАЦИЯ:

**119019, Москва, а/я 76
Тел./факс: +7 (495) 664-24-18
info@mief-tek.com**

www.mief-tek.com

ОРГАНИЗАТОРЫ

**Комитет Совета Федерации
по экономической политике**

**Комитет Государственной Думы
по энергетике**

ФГБУ «РЭА» Минэнерго России

**Институт проблем
регионального развития**

27 февраля - 1 марта

Стройиндустрия Севера.

Энергетика. ЖКХ

15-ая Межрегиональная специализированная выставка. Республика Саха, г. Якутск / ses.net.ru

27 февраля - 2 марта

**YugBuild/WorldBuild
Krasnodar**

Международная строительная выставка. Россия, г. Краснодар / worldbuild-krasnodar.ru

28 февраля - 2 марта

Электротех. Свет

Межрегиональная специализированная выставка. Беларусь, г. Минск / automation.minskexpo.com

28 февраля - 2 марта

Автоматизация.

Электроника

Межрегиональная специализированная выставка. Беларусь, г. Минск / automation.minskexpo.com

28 февраля - 2 марта

Современный город

Специализированный форум. Башкортостан, г. Уфа / www.ligas-ufa.ru

1 марта

**Конференция Quantum
Technology Conference**

Россия, г. Москва / quantumforum.ru

1-2 марта

Третий форум финансовых директоров энергетической отрасли

Россия, г. Москва / www.cfo-russia.ru

13-15 марта

Энергетика.

Ресурсосбережение

19-ая Международная специализированная выставка. Татарстан, г. Казань / www.exproenergy.ru

13-16 марта

Строительство и архитектура

24-ая Специализированная выставка. Россия, г. Тюмень / expo72.ru

14-16 марта

Expo-Russia Serbia

5-ая Международная промышленная выставка. Сербия, г. Белград / zarubezhexpo.ru

14-16 марта

Энергосбережение и электротехника. Жилищно-коммунальное хозяйство

15-ая Межрегиональная специализированная выставка. Россия, г. Белгород / www.belexpocentr.ru

14-17 марта

УралСтройЭкспо. Энерго-и ресурсосбережение.

ЖКХ – новые стандарты

Региональная строительная выставка-форум. Россия, г. Челябинск / www.uralbuild.com

15 марта

Снабжение в нефтегазовом комплексе

13-ая Ежегодная конференция. Россия, г. Москва / www.n-g-k.ru

15-17 марта

Энергоресурсы.

Промоборудование

20-ая Специализированная выставка. Россия, г. Калининград / www.balticfair.com

20-22 марта

Hi-Tech

Специализированная выставка. Россия, г. Москва / hitech-expo.ru

20-22 марта

Cabex

17-ая Международная выставка кабельно-проводниковой продукции. Россия, г. Москва / www.cabex.ru

20-22 марта

Петербургская техническая ярмарка

Ежегодная специализированная промышленная выставка. Россия, г. Москва / www.ptfair.ru

21-23 марта

Автономные источники тока

27-ая Международная специализированная выставка. Россия, г. Москва / www.interbat.ru

21-23 марта

ПРОМТЕХЭКСПО

Сибирский промышленно-инновационный форум. Россия, г. Омск / intersib.ru

21-23 марта

СтройЭКСПО

44-ая Всероссийская специализированная выставка. Россия, г. Волгоград / volgogradexpo.ru

21-23 марта

Автоматизация.

Электроника. Измерения

20-ая специализированная выставка в рамках форума «ПРОМТЕХЭКСПО». Россия, г. Омск / farexpo.ru

21-23 марта

Электро-2018.

Энергосбережение

17-ая Всероссийская специализированная выставка. Россия, г. Волгоград / volgogradexpo.ru

21-23 марта

Электрика

14-ая Специализированная выставка. Украина, г. Львов / elk.expolviv.ua

22-25 марта

MOLDENERGY

22-ая Международная специализированная выставка. Молдова, г. Кишинев / www.moldenergy.moldexpo.md

27-29 марта

NDEXPO

5-ый Международный форум-выставка. Россия, г. Москва / www.ndexpo.ru

28 марта

Саммит «Энергоснабжение и энергоэффективность»

Россия, г. Москва / www.energysummit.ru

28-29 марта

Газ. Нефть. Новые технологии – Крайнему Северу

12-ая Межрегиональная спец. выставка. Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Новый Уренгой / www.ses.net.ru

28-30 марта

Нефть. Газ. Энерго

15-ая Специализированная выставка. Россия, г. Оренбург / www.uralexpo.ru

28-30 марта

Промстрой-Астана

19-я Казахская Международная строительная выставка. Казахстан, г. Астана / www.buildexpo.kz

29 марта

Город света

Специализированная выставка продукции и услуг в сфере электротехники. Россия, г. Сургут / russvet.ru

29-31 марта**Крым. Стройиндустрия.**

Энергосбережение. Весна
31-ая Межрегиональная специализированная выставка. Крым, г. Симферополь / expoforum.biz

3-5 апреля**ЭНЕРГО-Волга**

21-я Специализированная межрегиональная выставка. Россия, г. Волгоград / zarexpo.ru

3-6 апреля**BATIMAT RUSSIA**

Международная строительно-интерьерная выставка. Россия, г. Москва / batimat-rus.com

3-6 апреля**MosBuild/WorldBuild Moscow**

24-ая Выставка строительных и отделочных материалов. Россия, г. Москва / www.worldbuild-moscow.ru

5 апреля**Электротехнический форум ЭТМ**

Специализированный форум. Россия, г. Нижний Новгород / www.electricforum.ru

6 апреля**Fresh Russian Communications Conference 2018**

3-я Ежегодная конференция об инновациях в коммуникациях. Россия, г. Москва / frc-conf.com/msk2018

10-11 апреля**ARWE**

Выставка-конференция по альтернативным источникам мировой энергии. Россия, г. Сочи / arwe-expo.ru

10-12 апреля**Уральская промышленно-экономическая неделя**

18-ая Международная выставка. Россия, г. Челябинск / www.promforum74.ru

11-12 апреля**Югорский Промышленный Форум**

Специализированный форум. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Ханты-Мансийск / www.yugcont.ru

11-14 апреля**SAPE**

9-ая Международная выставка по промышленной безопасности и охране труда. Россия, г. Сочи / www.sape-expo.ru

12-13 апреля**ТЭК России в XXI веке**

16-ый Московский международный энергетический форум. Россия, г. Москва / www.mief-tek.com

13-15 апреля**Жилищно-коммунальное хозяйство**

13-ая Межрегиональная выставка. Россия, г. Челябинск / expochel.ru

16-19 апреля**ЭЛЕКТРО**

27-ая Международная выставка. Россия, г. Москва / www.elektro-expo.ru

16-19 апреля**Промышленная Светотехника — Москва**

3-й Инновационный салон. Россия, г. Москва / www.promlight-expo.ru

16-19 апреля**НЕФТЕГАЗ**

18-ая Международная выставка. Россия, г. Москва / www.neftegaz-expo.ru

17-19 апреля**ЭкспоЭлектроника**

21-ая Международная выставка электронных компонентов, модулей и комплектующих. Россия, г. Москва / www.expoelectronica.ru

17-19 апреля**ЭлектронТехЭкспо**

16-ая Международная выставка технологий, оборудования и материалов. Россия, г. Москва / www.electrontechexpo.ru

18-20 апреля**Expo Build Russia**

Строительный форум. Россия, г. Екатеринбург / www.constructionexpo.ru

24-26 апреля**Build Ural/WorldBuild**

Международная строительная выставка. Россия, г. Екатеринбург / build-ural.ru

24-26 апреля**ВакуумТехЭкспо**

13-ая Международная выставка вакуумного оборудования. Россия, г. Москва / www.vacuumtechexpo.com

24-26 апреля**WorldBuild Ural/Build Ural**

Международная выставка. Россия, г. Екатеринбург / build-ural.ru

24-26 апреля**ElectroTech Ural**

Специализированная выставка. Россия, г. Екатеринбург / www.electrotech-ural.ru

25-27 апреля**Российский Международный Энергетический Форум**

5-ый Международный форум. Россия, г. Санкт-Петербург / rief.expoforum.ru

25-27 апреля**Энергетика и Электротехника**

25-ая Международная выставка. Россия, г. Санкт-Петербург / rief.expoforum.ru

26 апреля**Город света**

Специализированная выставка продукции и услуг в сфере электротехники. Россия, г. Краснодар / russvet.ru

26-27 апреля**MachExpo Kazakhstan**

Казахстанская международная промышленная выставка. Казахстан, г. Астана / www.machexpo.kz

26-28 апреля**СтройКрым. Энергосбережение**

22-я Специализированная выставка. Россия, г. Симферополь / www.machexpo.kz

ОТВЕТЫ**По горизонтали:**

5. Обинск. **6.** Водород. **9.** Броня. **10.** Закон. **13.** Скоба. **14.** Динамик. **15.** Режим. **18.** Цезий. **19.** Плата. **22.** Линия. **23.** Будка. **28.** Кулон. **29.** Реостат. **30.** Алтай. **33.** Тепло. **34.** Ампер. **35.** Серебро. **36.** Триммер.

По вертикали:

1. Обмотка. **2.** Искра. **3.** Ротор. **4.** Лодыгин. **7.** Индия. **8.** Тариф. **11.** Объем. **12.** Нефть. **16.** Питание. **17.** Блэкаут. **20.** Виток. **21.** Шкала. **24.** Тумблер. **25.** Тесла. **26.** Магма. **27.** Батарея. **31.** Метро. **32.** Генри.

Будка с искрой

Кроссворд от Екатерины Ищенко поможет не только расслабиться и отдохнуть от рабочих будней, но и совершить увлекательное путешествие в пространстве и во времени.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

5. Город в России, где была построена первая в мире атомная электростанция, она безаварийно проработала около 50 лет.

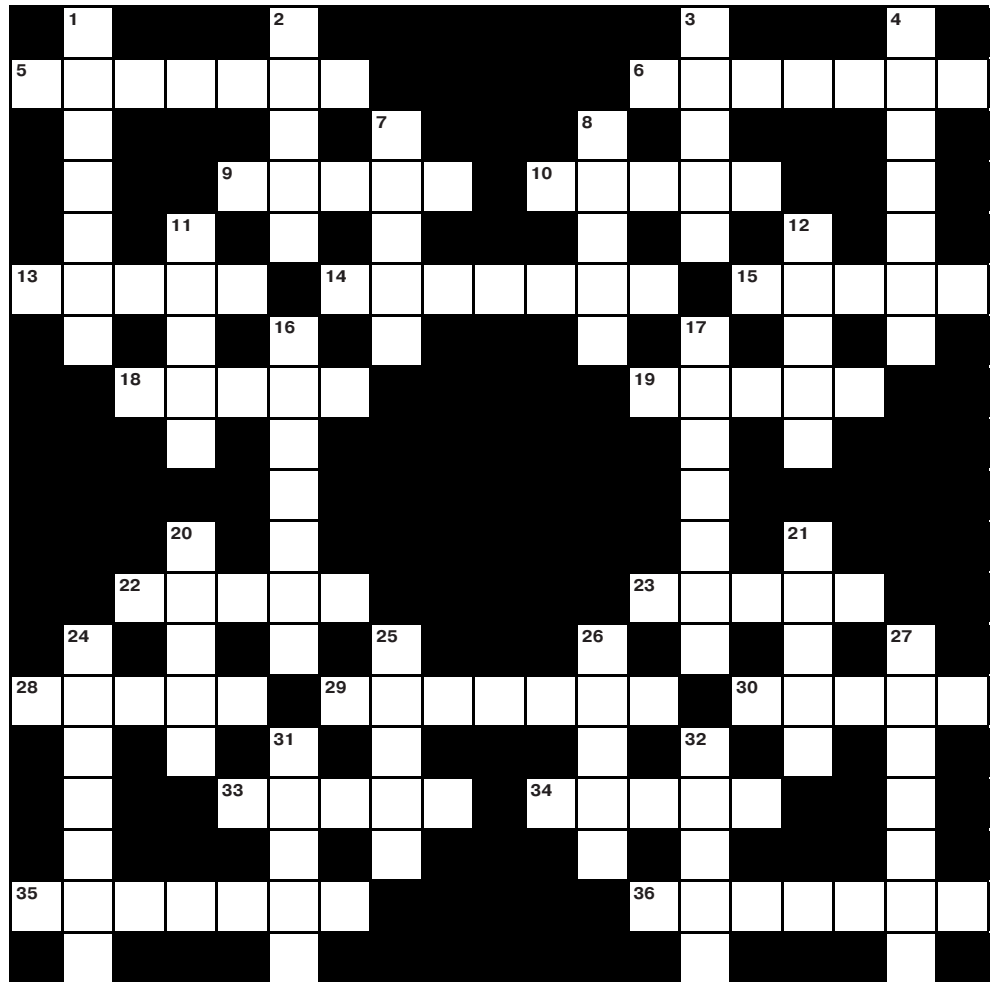


6. Химический элемент, газ; рассматривается как альтернативный источник энергии.

9. Что есть и у танка, и у кабеля?



10. «Сила тока в электрической цепи равна э. д. с. источника, поделенной на сопротивление цепи» как математическая формулировка устойчивой связи между повторяющимися явлениями, выведенная немецким ученым Георгом Омом.



13. Электроустановочное изделие в виде пластиковой изогнутой круглой или плоской полоски.



14. Электроакустическое устройство, преобразователь электрического сигнала в звуковой.

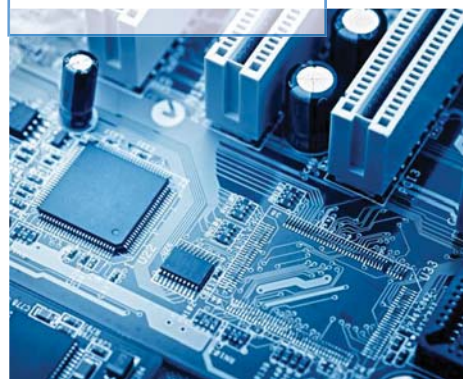


15. Параметры работы электроэнергетической системы.

18. Химический элемент, мягкий щелочной металл золотисто-белого цвета, его сложные соединения

используются в металлогалогенных лампах высокого давления.

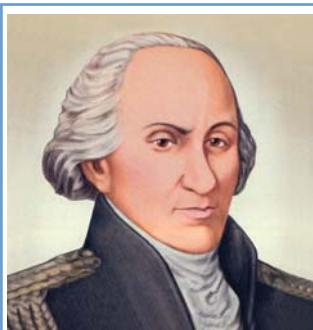
19. Диэлектрическая пластина для установки электро- и радиоэлементов.





22. ... электропередачи.

23. Небольшая трансформаторная подстанция.



28. Французский ученый, открывший закон взаимодействия электрических зарядов, его имя носит единица измерения количества электричества (электрического заряда).

29. Устройство для регулирования напряжения или тока в электрической цепи.

30. Республика в составе Российской Федерации, где в 2014 году была запущена Кош-Агачская солнечная электростанция — одна из крупнейших солнечных электростанций России.

33. Одна из форм энергии.

34. Единица измерения силы электрического тока.

35. Наилучший проводник электричества и тепла из широкодоступных материалов.

36. Электрический конденсатор переменной емкости, используемый в радиоаппаратуре.



ПО ВЕРТИКАЛИ:

1. Часть электрической машины.



2. Статическое электричество.



3. Вращающаяся часть электрической машины.

4. Российский инженер, в 1874 году получил патент, на изобретенную в 1872 году лампу накаливания с угольным стержнем, в 1906 году он продал свой патент компании Томаса Эдисона.

7. Страна в Азии, где создали батарейку на пасте из фруктов и овощей.

8. Стоимость электроэнергии за кВт/ч.

11. Количество потребленной электроэнергии.

12. Один из видов энергетического сырья.



16. Бывает электрическое, бывает диетическое.

17. Нарушение нормального режима работы энергетической системы с прерыванием электроснабжения потребителей.

20. Элемент пути электрической цепи, выполненный в виде одной петли.

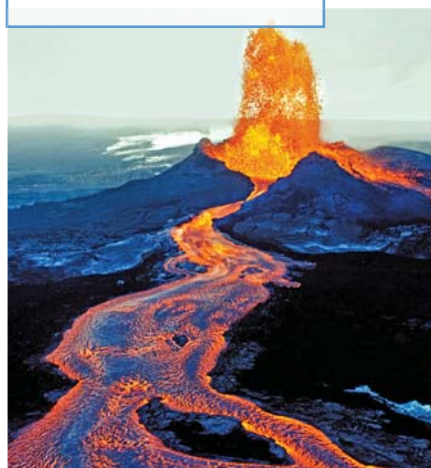
21. Отсчетное устройство измерительного прибора.



24. Электрический выключатель для управления системами приборов.

25. Сербский изобретатель в области электротехники, которого друживший с ним Марк Твен называл «повелителем молний», а Резерфорд нарек его «вдохновенным пророком электричества».

26. Расплавленная огненно-жидкая масса земной коры, в последнее время рассматривается как возобновляемый источник получения энергии.



27. Аккумулятор энергии.

31. Один из видов электротранспорта.

32. Единица измерения индуктивности.

Ответы на 77 стр. ➔



XIV МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРУМ

ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ — ОСНОВА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

проводится в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 апреля 2014 г. № 541-р

**15-17 мая 2018 г.,
Москва, ВДНХ,
павильон 75, «Россия»**

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ
ВЫСТАВКИ



ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Консолидация усилий власти, науки и бизнеса в развитии отечественного приборостроения для обеспечения нужд промышленности и оборонного комплекса страны, а также повышение эффективности российской системы измерений, совершенствование нормативной базы метрологии с учетом международных тенденций в целях поддержки инноваций и их продвижения.

ПРОГРАММА ФОРУМА



METROLEXPO

Метрология и Измерения

14-я выставка средств измерений, испытательного оборудования и метрологического обеспечения.



CONTROL&DIAGNOSTIC

Контроль и Диагностика

7-я выставка промышленного оборудования и приборов для технической диагностики и экспертизы.



RESMETERING

Учёт энергоресурсов

7-я выставка технологического и коммерческого учета энергоресурсов.



LABTEST

Лабораторное оборудование

6-я выставка аналитических приборов и лабораторного оборудования промышленного и научного назначения.



PROMAUTOMATIC

Приборостроение и автоматизация

6-я выставка оборудования и программного обеспечения для технологических и производственных процессов.



WEIGHT SALON

Весовой салон

2-я выставка весового оборудования.

Организаторы



РОССТАНДАРТ

Поддержка



Международные партнеры



Стратегический
партнер



Ключевые
партнеры выставки



Генеральный
партнер



Устроитель
и выставочный оператор



ДИРЕКЦИЯ ФОРУМА

129344, Москва, ул. Искры д. 31, корп. 1, Технопарк ВДНХ
Тел./Факс: +7 (495) 937-40-23 (многоканальный)

www.metrol.exprom.ru
E-mail: metrol@exprom.ru

ЗАВОД ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ | ЗАО «ЗЭТО»



ПРОДУКЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗАО «ЗЭТО»:

- ⚡ Разъединители наружной и внутренней установки 10-1150 кВ
- ⚡ Элегазовые выключатели 110-220 кВ
- ⚡ Элегазовые трансформаторы напряжения 110-220 кВ
- ⚡ Элегазовые трансформаторы тока 110-500 кВ
- ⚡ Азотные трансформаторы тока 110 кВ
- ⚡ КРУЭ-110 кВ
- ⚡ Жесткая ошиновка 110-750 кВ
- ⚡ Блочно-модульные ОРУ (ЗРУ) 35-220 кВ
- ⚡ Шинные опоры 35-1150 кВ
- ⚡ Заземлители 10-750 кВ
- ⚡ Ограничители перенапряжений 0,38-500 кВ
- ⚡ Полимерные изоляторы 10-500 кВ
- ⚡ Подстанции трансформаторные 10/0,4 кВ
- ⚡ Устройства комплектные распределительные КРУ ZETO на 6(10) и 20 кВ
- ⚡ Низковольтное оборудование
- ⚡ Оборудование для метрополитенов, железных дорог и других отраслей

182113, Россия, Псковская обл., г. Великие Луки, пр. Октябрьский, 79
Тел.: +7(81153) 6-37-32, 6-38-39, факс: +7(81153) 6-38-45

www.zeto.ru | www.зэто.рф
info@zeto.ru

 facebook.com/zao.zeto
 vk.com/zao.zeto



Делаем мир ярче



ОТРАСЛЕВЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ



www.iek.ru

