

# ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ<sup>®</sup> РЫНОК



№ 5-6 (77-78) | 2017  
сентябрь-декабрь

## ПЕРВЫЙ В МИРЕ ЛИТОЙ ТРАНСФОРМАТОР ТОКА на 110 кВ

### ТОЛ-110 III



МЕЖПОВЕРОЧНЫЙ  
ИНТЕРВАЛ 16 ЛЕТ

ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫЙ

ЭКОЛОГИЧЕСКИ  
ЧИСТЫЙ

НЕОБСЛУЖИВАЕМЫЙ

УЧЕТ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

# Сделано в России

## Let's Connect

**Weidmüller** 

### Клеммы

#### Надежные соединения для силовых и сигнальных цепей

- Широкий диапазон сечения коммутируемых проводников
- Минимальное проходное сопротивление
- Всепогодное (от -50°C до +130°C) исполнение



### Сборка реек

#### Сборка шкафа стала еще проще

- Возможность размещения минимального заказа от 2 штук
- Ускоряет сборку шкафа, что повышает производительность

Для размещения заказа необходимо выслать запрос на адрес [order@weidmueller.com](mailto:order@weidmueller.com)

Вы получите предложение в течение 2 дней



### Корпуса Klippon Protect

#### Высокий уровень защиты в тяжелых условиях эксплуатации

- Индивидуальная комплектация корпусов по требованиям заказчика в России
- Специальные элементы удаления конденсата
- Элементы защиты от помех, возникающих вследствие влияния локомотивов и атмосферных разрядов
- Всепогодное (от -45°C до +60°C) ударопрочное (10 Дж) исполнение
- Широкий выбор кабельных вводов сальниковой типа и модульных кабельных вводов с температурами эксплуатации до -60°C



### HDC RockStar ModuPlug

#### Надежная передача больших токов

- Гибкая модульная система, позволяющая в одном корпусе разместить силовые разъемы цепей питания, сигнальные разъемы цепей управления и высокоскоростной передачи цифровых данных
- Высокая степень защиты IP68, отвечает высоким требованиям, предъявляемым к вибрации, согласно стандарту DIN EN 61373
- Устойчивость к электромагнитным помехам
- Номинальное напряжение 1000 В, ток до 200 А
- Самое компактное решение в своем классе благодаря широкому выбору типоразмеров модульных вставок
- Совместимость с промышленным стандартом промышленных разъемов



Дополнительная информация на сайте: [www.weidmueller.ru](http://www.weidmueller.ru)

**Контакты:** 000 «Вайдмюллер», 115230, Москва, Хлебозаводский проезд, д. 7, стр. 10. Тел.: +7 (495) 280 72 71



**GIOVENZANA**  
INTERNATIONAL B.V.



# ЛИФТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

[www.giovenzana.com](http://www.giovenzana.com)

*Инновации признанные во всем мире!*



ЛИФТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Ищете безопасное РЕШЕНИЕ?**

# EN81.20 и EN81.50



**ДЖОВЕНЦАНА ТРЭЙДИНГ РУС**

Likov lane, 3, b.2, office 101 - 127051, Moscow, Russia

Тел. +7.495.6991296 - +7.499.9228548 / факс +7.495.6991520 / [gtr@giovenzana.com](mailto:gtr@giovenzana.com)

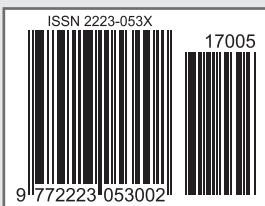
Рекламное издание

# «Электротехнический рынок»

№5-6 (77-78) 2017 г.  
сентябрь-декабрь

Дата выхода:  
1 ноября 2017 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)

Дизайн и верстка  
Татьяна Коблова (t.koblova@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: (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.

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

Тираж: 10 000 экз.

12+

## ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ



**АНАНЬЕВ Эдуард,**  
к.ф.н., пресс-секретарь  
Группы компаний «Индастек»

**INDUSTEK**



**КОМИССАРОВ Роман,**  
специалист Дирекции  
региональных программ,  
ООО «Центр энергоэффектив  
ности ИНТЕР РАО ЕЭС»

 **ЦЕНТР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ  
ИНТЕР РАО ЕЭС**



**КОЛЫЧЕНКОВ Сергей,**  
менеджер по работе  
с проектными организациями,  
Департамент «Управление  
электроэнергией», ООО «Сименс»

**SIEMENS**



**БАТУРИНА Татьяна,**  
директор по связям  
с общественностью  
компании Quadro Electric

 **QUADRO  
electric**



**ФЕДЯКОВ Иван,**  
генеральный директор  
информационного агентства  
INFOLine

 **INFOLine**  
информационное агентство information agency



**ХИЛЕНКО Николай,**  
начальник отдела создания  
инженерных систем  
Группы компаний  
«РусЭнергоМир»

 **РусЭнергоМир®**  
группа компаний

# ТРЕХФАЗНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ЭНЕРГИЯ HYBRID

## ЭНЕРГИЯ HYBRID СНВТ-6000/3



Мощность: 6 кВА  
Размеры (ВхШхГ): 692x286x355 мм  
Масса: 34 кг

## ЭНЕРГИЯ HYBRID СНВТ-9000/3



Мощность: 9 кВА  
Размеры (ВхШхГ): 780x360x331 мм  
Масса: 46 кг

## ЭНЕРГИЯ HYBRID СНВТ-15000/3



Мощность: 15 кВА  
Размеры (ВхШхГ): 830x330x450 мм  
Масса: 63 кг

## ЭНЕРГИЯ HYBRID СНВТ-20000/3



Мощность: 20 кВА  
Размеры (ВхШхГ): 816x485x475 мм  
Масса: 95 кг

## ЭНЕРГИЯ HYBRID СНВТ-30000/3



Мощность: 30 кВА  
Размеры (ВхШхГ): 816x485x475 мм  
Масса: 105 кг

## ЭНЕРГИЯ HYBRID СНВТ-60000/3



Мощность: 60 кВА  
Размеры (ВхШхГ): 1190x567x788 мм  
Масса: 290 кг

Гибридные стабилизаторы напряжения совмещают в себе два принципа работы: электромеханический и электронный, что позволяет сочетать лучшие черты обоих типов – плавность регулировки и возможность работы с широким диапазоном сетевого напряжения.

### ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

- Высокое качество сборки
- Полностью металлический корпус
- Усиленная конструкция щеточного узла
- Наличие блока контроля фаз
- Интуитивно понятная индикация режимов работы
- Колесики для быстрой и удобной транспортировки

### 6 СТЕПЕНЕЙ ЗАЩИТЫ:

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

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Гибридный принцип стабилизации напряжения
- Высокая точность стабилизации  $\pm 3\%$
- Высокий КПД – не менее 98%
- Температура эксплуатации от  $-5^\circ\text{C}$  до  $+40^\circ\text{C}$
- Широкая сеть сервисных центров по обслуживанию стабилизаторов напряжения «Энергия»
- 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](http://www.energiya.com)



НОВОСТИ КОМПАНИЙ



**6** Проекты, соглашения, инвестиции.

ТЕМА НОМЕРА



**16** Новые точки роста российской энергетики.

АНАЛИТИКА

**20** Аппаратура электрическая. Внешняя торговля РФ по итогам 1-го полугодия 2017 года.

ИНТЕРВЬЮ

**22** Реалии рынка отопительных систем.

**24** Новая эра ETIM в России.

**28** Правдивая история двустенных труб КОРОFLEX®.

СТАТЬИ И ОБЗОРЫ ОБОРУДОВАНИЯ



**30** Новые технологии в развитии шинных сборок RiLine.



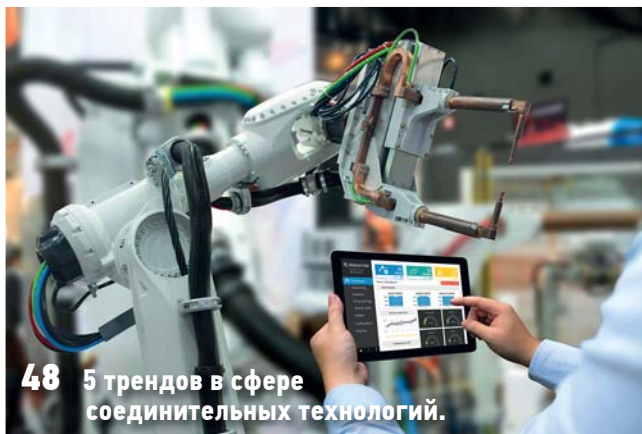
**32** Будущее электроэнергетики: энергоэффективность и возобновляемые источники.

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

**40** ВEMIS: сильный бренд с прогрессивным имиджем.

**42** Giovenzana International BV.

**44** Современная линейка КТП производства ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока».



**48** 5 трендов в сфере соединительных технологий.

**52** LS IS Ltd. Co и ООО «НЭМЗ» — выгодное сотрудничество.

**56** lovato Electric: функционально, надежно, доступно.



**58** Завод «НВА»: новое в конструкции силовых трансформаторов.

## СИЛА СВЕТА

**62** Замена капсульных галогенных ламп на светодиодные: ожидания и реальность.

**60** По-настоящему гибкое решение. Классная энергоэффективность.

**61** Бездрайверный аналог солнца. Светильники в качестве радиомаяков.

## САМЭЛЕКТРИК

**66** Применение датчиков в промышленном оборудовании.

## СОБЫТИЯ

**70** Финское тепло из Санкт-Петербурга.

**72** Международный конгресс Hedrich 2017.

## КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК

**74** Ноябрь 2017 – февраль 2018.

## РЕБУС

**78** Чайнворд-гирлянда.

**Lovato**  
**electric**

ENERGY AND AUTOMATION



### Основные особенности и характеристики:

- Цифровые вольтметры, амперметры, частотомеры и комбинированные приборы
- Цифровые мультиметры, расширяемые, с экраном LCD
- Однофазные и трехфазные
- Для систем распределения энергии, генераторных установок и прочего технологического оборудования
- Возможность использования функции «лимитов»
- Высокая точность измерений
- Программируемые входы-выходы
- RS485, RS232, USB, Ethernet, GPRS, Profibus DP порты связи и также концентраторы данных
- Возможность настройки параметров по сети Wi-Fi и через интерфейс USB

**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](mailto:info@lovatoelectric.ru)

[www.LovatoElectric.ru](http://www.LovatoElectric.ru)

# ГК ИЕК построит новый производственно-логистический комплекс

Группа компаний ИЕК, один из ключевых российских производителей и поставщиков электротехнической продукции, построит новый завод по производству кабеленесущих систем. Общая сумма инвестиций составит 650 млн рублей. Соглашение о строительстве было подписано 4 октября членом совета директоров ГК ИЕК Валерием Адлюковым, Агентством инвестиционного развития и Промышленно-логистическим парком Новосибирской области.

Новое предприятие общей площадью до 25 000 кв. м будет расположено на территории Промышленно-логистического парка Новосибирской области. В качестве источников финансирования планируется использование собственных и заемных средств, в том числе льготных займов Фонда развития промышленности.

«Создание новой производственной площадки — это, в первую очередь, ответ на запросы рынка, требующего приблизить наше производство к растущему числу по-

требителей в Сибири и на Дальнем Востоке, — комментирует причины строительства Валерий Адлюков. — Помимо логистического, проект обладает также технологическими и социальными преимуществами. Так, оснащенная современным оборудованием база производственно-логистического комплекса (ПЛК) сможет использоваться для подготовки будущих специалистов и инженеров для работы на экструзионном производстве в сотрудничестве с двумя профильными региональными колледжами. Мы уверены, что данный проект не только даст возможность дальнейшего расширения нашего бизнеса, отвечающего требованиям и задачам клиентов, но и будет способствовать экономическому росту региона».

Планируемый объем производства предприятия — около 80 миллионов погонных метров пластиковых кабеленесущих систем в год. Запуск производственной площадки запланирован на 2019 год и потребует создания 150 новых рабочих мест. Полная реализация проекта планируется в течение 5–7 лет.

На ПЛК будет налажен выпуск металлических корпусов, двустенной гофрированной трубы ПНД, кабельканала ПВХ, гофрированной трубы ПВХ. По словам Валерия Адлюкова, качество изделий будет гарантировать оснащенность производства европейским оборудованием, обладающим высокими технологическими параметрами и большой скоростью производства. Продукция завода будет предназначена для удовлетворения спроса не только на российском рынке, но и для экспорта в страны ЕАЭС. Она востребована при строительстве и реконструкции жилых, административных и производственных зданий.

В настоящее время компания имеет производственную площадку в Новосибирской области. Завод ежегодно выпускает 40 млн погонных метров пластиковых кабеленесущих систем и обеспечивает работой около 70 человек, большинство из которых жители города Бердска.

**Пресс-служба  
Группы компаний ИЕК**





# ПЛК Modicon M340 будут выпускать в России

Компания Schneider Electric объявила о локализации производства программируемых логических контроллеров Modicon M340, а также платформы ввода-вывода Modicon X80 на своем заводе «ШЭЗЭМ» («Шнейдер Электрик Завод ЭлектроМоноблок») в городе Коммунар Ленинградской области.

Выпускаемые на предприятии продукты имеют отличительный префикс RU на конце серийного номера, снабжены паспортом изделия и необходимыми сертификатами, а также маркировкой «Сделано в России». Технические и эксплуатационные характеристики локализованных модулей полностью идентичны свойствам изделий, выпускаемых на заводе во Франции. Все гарантийные и сервисные обязательства, равно как и коммерческие условия приобретения изделий остались неизменными: время изготовления и поставки наиболее востребованных модулей ощутимо сократилось, при этом их цена не возросла.

Немаловажно, что платформа ввода-вывода Modicon X80 полностью совместима с самой высокотехнологичной серией ПЛК Modicon — M580. Это позволит отечественным пользователям создавать решения для АСУ ТП любой сложности, используя преимущественно российские компоненты.



«Компания Schneider Electric не первый год идет по пути локализации производства. Еще один шаг к становлению компании по-настоящему российской — локализация производства ПЛК Modicon под Санкт-Петербургом, — говорит Игорь Амоскин, вице-президент Управления «Промышленность» Schneider Electric. — Мы рады обеспечивать наших заказчиков решениями мирового уровня, произведенными в России, и уверены, что они оценят оперативность поставок и оставшиеся неизменными качество и цену изделий».

Modicon — востребованная линейка программируемых логических контроллеров (ПЛК), широко применяемая в различных областях промышленности, а также на объектах инфраструктуры.

**Пресс-офис Schneider Electric в России**

## ТЕПЛОПРОВОДЯЩАЯ ЛЕНТА 8940

### для светодиодных ламп

эффективная замена габаритных радиаторов

- Теплопроводность: 0,9 Вт/мК
- Повышенная термостойкость, до 225С в течение часа

- Напряжение пробоя: 9,5 кВ
- Не горюча, соответствие UL 94 V-0
- Ширина: 8, 10, 12, 15 мм

[www.platan.ru](http://www.platan.ru)

Офисы в Москве: м. Молодежная, ул. Ивана Франко, 40, стр. 2, (495) 97 000 99, info@platan.ru;  
 м. Электrozаводская, ул. Б. Семеновская, 40, стр. 26, БЦ Агат, (495) 744 70 70, platan@platan.ru  
 Офис в Санкт-Петербурге: ул. Зверинская, 44, (812) 232 88 36, baltika@platan.spb.ru

# «Москабель-ЦветМет» освоил производство проводов для РЖД

Предприятие «Москабель-ЦветМет», входящее в ГК «Москабельмет», освоило производство низколегированного контактного провода с присадкой олова марок НЛФ-85, 100, 120 для использования на высокоскоростных магистралях компании РЖД. Новая продукция успешно прошла сертификацию в системе ГОСТ Р и РСФЖТ РФ.

В целях развития транспортной инфраструктуры крупнейший оператор в сфере перевозок — ОАО «РЖД» — разработал программу «Развития скоростного и высокоскоростного движения на сети железных дорог ОАО «РЖД» на период до 2020 года». Она подразумевает внедрение новых технологий перевозок пассажиров на российских железных дорогах, которые позволяют увеличить пассажиропоток в скоростном движении на 150–200%, в межрегиональном сообщении на 20–50%, сократить время доставки пассажиров на 2–5 часов, повысить комфортность перевозок, создать дополнительные 50–100 тыс. рабочих мест по производству и эксплуатации железнодорожной техники нового поколения на российских предприятиях.

Программа предусматривает также модернизацию и обновление контактной сети — для решения этой задачи разработан и успешно применяется проект КС-160. Так, для снижения износа контактных проводов предусмотрена их замена на провода из легированной меди. Новые технические решения, заложенные в основу конструкции КС-160, обеспечивают устойчивую работу контактной сети и высокое качество токосъема, в частности, на участках с экстремальными климатическими и погодными условиями.

Учитывая потребности ОАО «РЖД», предприятие «Москабель-ЦветМет» приступило к производству низколегированного контактного провода с присадкой олова марок НЛФ-85, 100, 120, используя современные



технологии изготовления, включающие этап конформирования заготовки для придания необходимых свойств металлу, а также качественное сырье. Продукция ООО «Москабель-ЦветМет» уже прошла сертификацию в системе ГОСТ Р и РСФЖТ РФ и теперь может успешно применяться на объектах ОАО «РЖД».

Система электроснабжения существующих железных дорог была сформирована во второй половине прошлого столетия и безусловно требует модернизации. Для группы компаний «Москабельмет» сотрудничество с ОАО «РЖД» имеет большое значение, так как позволяет на практике внедрять последние технологические решения в области энергопередачи и энергосбережения.

ГК «Москабельмет»

## Weidmüller создает подразделение по продуктам и решениям для автоматизации

На пути перехода промышленного производства к Индустрии 4.0 информационные и коммуникационные технологии, цифровые технологии и системы автоматизации прочно связаны друг с другом. Чтобы реализовать данный путь развития, клиенты ищут таких партнеров, которые откроют для них новые пути использования в своих проектах современных технологий. Weidmüller является как раз таким партнером. Компания сопровождает и формирует Индустрию 4.0 с самого начального этапа, реализуя на практике соответствующие решения, имея в своем распоряжении опыт и передовые разработки для Индустрии 4.0.

Накопленный опыт привел к созданию подразделения по продуктам и решениям для систем автоматизации. Здесь компания Weidmüller комбинирует свои широкие консультативные навыки, продукты и решения с убедительными

знаниями, чтобы объединить технологии автоматизации и цифровизации. Сотрудники нового подразделения обладают глубокими профессиональными знаниями, опытом и высоким уровнем ответственности для разработки и реализации различных решений по автоматизации. Вместе с клиентами они решают новые технологические задачи, тем самым повышая конкурентоспособность компании. Наивысшим приоритетом является получение точно выверенного и экономичного результата. Высокие стандарты качества и обслуживания, а также международное присутствие, обеспечивающее соответствующую близость к клиентам, поддерживают и усиливают деятельность подразделения. Все это позволяет компании Weidmüller быть компетентным и гибким партнером для клиентов по всему миру.

[www.weidmueller.ru](http://www.weidmueller.ru)

# ФСК запитает новые объекты «Сколково»

**Ф**едеральная сетевая компания (ФСК ЕЭС) завершает работы по электроснабжению объектов инновационного центра «Сколково» — строящегося Центра обработки данных «Сбербанка» и здания Международного медицинского кластера, а также семейного кампуса.

Создание схемы электроснабжения инновационного центра является одним из самых крупных наукоёмких проектов ФСК ЕЭС. Построены первые в России подземные подстанции 220 кВ «Сколково» и «Союз», ведётся сооружение интеллектуальной распределительной сети 20/0,4 кВ.

В 2016-2017 гг. на территории «Сколково» ФСК ЕЭС проложено 93 км кабельных линий, смонтировано и поставлено под напряжение силовое оборудование общей мощностью 72 МВА. Общий объём мощности новых питающих центров «Сколково», присоединяемых к сетям ФСК ЕЭС в 2017 году, составит 23,3 МВт.

Центр обработки данных Сбербанка, расположенный в «Сколково» — второй ЦОД банка (первый ЦОД «Южный порт» введен в работу в 2012 году). На 5 тыс. кв. м машинных залов будут установлены около 2000 серверных стоек (в ЦОД «Южный порт» размещено 1700 стоек). Центр повысит устойчивость IT-систем «Сбербанка». По международной системе оценки уровень надежности создаваемого ЦОД (Uptime Institute) — TIER-III, что предполагает показатель доступности систем не менее 99,98%.

В Международный медицинский кластер (ММК) войдут несколько международных клиник мирового уровня, кото-



рые будут работать по стандартам оказания медицинской помощи, принятым в странах ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития). Планируется построить современные клиники, диагностические центры и лаборатории с возможностями для обучения медицинского персонала.

До конца 2017 года планируется запустить первую очередь общей площадью около 10 тыс. кв. м. Клиника «Хадасса» (Израиль) выступила партнером ММК по созданию современного онкологического комплекса.

**Министерство энергетики Российской Федерации**



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

## Подписано соглашение о внедрении проектов Национальной технологической инициативы

Для пилотного внедрения проектов Национальной технологической инициативы (НТИ) на территории Новгородской области будет создана рабочая группа, включающая в себя представителей Проектного офиса НТИ, правительства и органов государственной власти региона, компаний-участников «дорожных карт» рынков НТИ, а также технологических индивидуальных предпринимателей. Соглашение об этом 17 октября подписали губернатор Андрей Никитин и генеральный директор Российской венчурной компании Александр Повалко в рамках форума «Открытые инновации», который прошел в московском инновационном центре «Сколково».

Рабочей группе предстоит определить наличие административных барьеров и механизмов совершенствования законодательства для вывода на рынок продукции НТИ, провести тестовое применение новых технологий с целью проверки технологических и функциональных характеристик, а также разработать систему оценки эффективности таких решений и возможности масштабирования продукции.

В число первых пилотных проектов вошли решения рынков Аэронет, Хелснет, Нейронет и Энерджинет:

- Цифровая модель типового региона — беспилотные аэрофотосъемочные комплексы, фотограмметрическое программное обеспечение и ПО для визуализации и анализа данных аэрофотосъемки.
- Система поддержания работоспособности водителя SleepAlert — нейроинтерфейс контроля бодрствования водителей за рулем.
- Нейроконструктор «Юный нейромоделист» — образовательный набор-конструктор для изучения бионейросигналов человека (мышечная активность, модули пульса и сопротивления кожи, мозговой активности).
- Дистанционный мониторинг хронических неинфекционных заболеваний — комплекс из персональных телемедицинских устройств, систем поддержки принятия врачебных решений и сервиса анализа данных для непрерывного наблюдения за пациентами, для дистанционного информирования врача о состоянии пациента и дистанционного назначения лечения.



- Цифровой район электрической сети (РЭС) — Новгородэнерго — масштабируемая бизнес-модель сетевой компании, превосходящей по совокупным технико-экономическим показателям аналогичные компании в США, Европе и Азии не менее чем на 25%.

- Учебный конструктор БАС — модульный конструктор беспилотной авиационной системы, образовательные стенды и учебно-методический комплекс для преподавания в школах, колледжах, ЦМИТ и учреждениях дополнительного образования детей.

От проекта «Цифровой РЭС» в церемонии подписания приняли участие, исполняющий обязанности со-руководителя рабочей группы НТИ «Энерджинет» Олег Гринько, заместитель генерального директора «МРСК Северо-Запада» Вадим Федоров и заместитель генерального директора по маркетингу и сбыту компании «Таврида Электрик» Владислав Воротницкий.

Соглашение реализуется по рекомендации президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России, заседание которого состоялось 18 июля 2017 года в Великом Новгороде.

АО «ГК «Таврида Электрик»

## В России могут запретить лампы накаливания мощнее 50 ватт

Минэнерго внесло в правительство предложение о снижении в мощности разрешенных к обороту ламп накаливания. Речь идет о запрете производства и продажи в России ламп накаливания мощнее 50 Вт.

Первый зампред комитета Госдумы по энергетике Валерий Селезнев инициативу Минэнерго раскритиковал. По его словам, смена ламп накаливания на энергосберегающие светильники должна проходить в рыночных условиях, а не через законодательные запреты. «Это может

быть очередным ударом по карману простого гражданина. Нужно все делать не в принудительном порядке, а применять стимулирующие меры, которые бы действительно интересовали граждан», — заявил депутат (цитата по RT).

Между тем, ограничения на оборот «лампочек Ильича» в России уже действуют с 1 января 2011 года. Запрещены производство и продажа такой продукции мощностью более 100 Вт.

[www.atomsvet.ru](http://www.atomsvet.ru)

# В Челябинской области монтируют первую промышленную СЭС

На строящемся заводе по производству высоковольтных электродвигателей АО «РЭД» начался монтаж первой в Челябинской области промышленной солнечной электростанции (СЭС) мощностью 244 кВт. Проект разработан и реализуется инжиниринговым дивизионом группы компаний «Хевел» — крупнейшей в России интегрированной компании в области солнечной энергетики. Пуск электростанции запланирован на ноябрь.

СЭС строится на высокоэффективных солнечных модулях, произведенных по гетероструктурной технологии на российском заводе группы компаний «Хевел». Всего на станции будет установлено 840 гетероструктурных солнечных модулей, которые отличаются рекордным для серийного производства КПД — эффективность солнечной ячейки такого модуля составляет более 22%.



Вся вырабатываемая электроэнергия будет использоваться для нужд завода. Выработка электроэнергии за счет солнечной электростанции позволит избежать более 100 тонн выбросов углекислого газа в атмосферу ежегодно.

Строительство завода началось зимой 2016 года. В настоящий момент на участке площадью 5,6 Га

уже выполнены все основные строительно-монтажные работы: построено здание завода по производству электродвигателей и здание административно-бытового корпуса, выполняются внутренние отделочные работы, в ближайшее время начнется монтаж технологического оборудования.

**Группа компаний «Хевел»**



## Встречи нефтяников и газовиков с поставщиками и подрядчиками

Москва, улица Тверская, 22, отель InterContinental

7 декабря 2017

### 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

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

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

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

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

## 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

# Крупные игроки подписали соглашение о развитии «умных» сетей

Компании «Россети» и Schneider Electric, а также фонд «Сколково» подписали трехстороннее соглашение о стратегическом партнерстве в области локализации, разработки и внедрения программно-технического комплекса систем оперативно-технологического управления распределительными электрическими сетями нового поколения. Церемония подписания соглашения состоялась в Сколково 17 октября на форуме «Открытые Инновации».

Основная задача проекта — разработка высокоинтегрированных, интеллектуальных, системообразующих и распределительных электрических сетей нового поколения, а также создание условий для развития в России распределенной генерации и для увеличения использования электрического транспорта.

В рамках совместной работы стороны планируют внести существенный вклад в формирование стратегической программы развития интеллектуальных сетей в Российской Федерации, создать совместное решение, отвечающее требованиям российских условий эксплуатации и российского законодательства.

Также запланировано проведение пилотных испытаний разработанного решения с последующим анализом потенциала для масштабирования в рамках всего электросетевого комплекса Российской Федерации. Преимуществом новой платформы управления электрическими сетями станут технологии, разрабатываемые резидентами и партнерами «Сколково».



Павел Ливинский, генеральный директор компании «Россети»: «Подписанное сегодня соглашение — это реальный практический шаг на пути создания в России «интеллектуальной» сети, потому что оно направлено на автоматизацию процессов и внедрение цифровых технологий. Для нас получаемое решение является находкой, и мы вместе с партнерами из «Сколково» и Schneider Electric продолжим заниматься его доработкой для учета специфики электросетевого комплекса «Россетей», его инфраструктуры и построения».

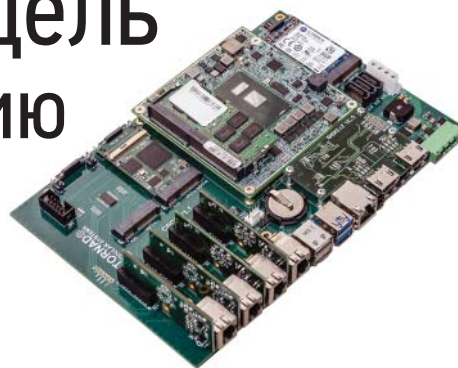
Пресс-центр компании «Россети»

## В начале 2018 года модель IPC Gridex II запустят в серию

По словам начальника отдела автоматизированных систем диспетчерского управления компании «Модульные Системы Торнадо» Романа Нестули, новые промышленные компьютеры уникальны для рынка автоматизации — по сути, потребитель получает компьютерное оборудование, срок эксплуатации которого равен сроку эксплуатации современных промышленных контроллеров. Промышленный компьютер с пассивным охлаждением IPC Gridex создавался для работы в режиме 24 x 7 при длительности эксплуатации не менее 15 лет, поэтому использовалась элементная база, не подверженная значимой деградации в жестких условиях промышленных предприятий. Это позволяет использовать IPC Gridex II в качестве высоконадежных безвентиляторных АРМ, серверов АСУ ТП, где требуются

надежные компьютеры с высокопроизводительными процессорами и большим объемом памяти.

Основными функциональными отличиями новых IPC от более ранних моделей являются возможность использования процессоров i3, i5 и i7 (на первом этапе серийно i3), поддержка USB 3.0, поддержка 2\*HDD 2.5' RAID 1, поддержка питания 2\*220 AC DC, поддержка двух портов HDMI. Уникальная архитектура IPC Gridex предусматривает большое количество независимых Ethernet-портов. Материнские платы стандарта COM Express Compact и периферийные платы для новых компьютеров разработаны специалистами ГК «Модульные Системы Торнадо» и производятся в Новосибирске, что обеспечивает поставку оборудования в течение не менее 10 лет без из-



менения его спецификаций и характеристик. «Если мы берем изделие, скажем, зарубежных поставщиков, то у них через 1,5–3 года от начала продаж модель промышленного компьютера снимается с производства. Они предлагают новую модель, с другими техническими характеристиками, особенностями, к которым надо адаптироваться. Это тоже повышает риски и расходы на поддержание», — поясняет Роман Нестуля.

ГК «Модульные Системы Торнадо»

# Концерн Jungheinrich представил сверхмощный электрический тягач

Концерн Jungheinrich представляет новый электрический буксировочный тягач EZS 7280, способный перевозить грузы общей массой до 28 тонн, который идеально подходит для операций по перемещению грузов на открытых площадках или во внутренних помещениях аэропортов и промышленных компаний. Трехфазный асинхронный электродвигатель, мощностью 20 кВт обеспечивает высокую производительность тягача и позволяет эффективно буксировать прицепы с тяжелыми грузами, в том числе на уклонах. Автоматическая тормозная система с защитой от непроизвольного скатывания машины назад и система помощи при трогании с места также обеспечивают легкую и безопасную работу на уклонах и пандусах.



- Грузоподъемность до 28 тонн.
- Мощный электрический двигатель и сверхмалый радиус разворота.
- Лучшая эргономичность в своем классе и широкий ассортимент дополнительных опций для безопасности и функциональности.

В стандартной комплектации тягач оснащается свинцово-кислотными тягачевыми АКБ напряжением 80 В и номинальной емкостью от 465 до 930 Ач, что позволяет подобрать оптимальную конфигурацию для требуемого профиля работы. Помимо этого, для данной модели доступна инновационная литий-ионная АКБ емкостью 500 Ач собственного производства Jungheinrich, которая гарантирует исключительную эффективность, длительный срок службы и быструю зарядку. Батарея не требует обслуживания и замены даже при многосменной работе. Благодаря компактным размерам и большому углу поворота передних колес тягач EZS 7280 отличается превосходной маневренностью даже в очень ограниченном пространстве. Безопасность обеспечивается за счет использования специальных систем помощи в управлении. Прочная и защищенная от воздействия погодных условий конструкция с покрытием KTL гарантирует максимальную степень защиты от коррозии, что делает тягач подходящим для всех операций даже в самых неблагоприятных погодных условиях.

Помимо стандартной открытой кабины, Jungheinrich предлагает несколько вариантов закрытой кабины оператора со створчатыми или раздвижными дверями. Благодаря системе отопления можно контролировать температуру в кабине в холодное время года и исключить образование конденсата на окнах во время влажной погоды.

Конфигурация педалей в автомобильном стиле и регулируемое положение рулевого колеса гарантируют, что управлять тягачом EZS 7280 с легкостью сможет любой оператор.

**Концерн Jungheinrich**

## Назван лидер отрасли в рейтинге Dow Jones 2017

Компания Delta Electronics, ведущий производитель импульсных источников и решений по бесперебойному питанию, седьмой год подряд заняла лидирующее место в рейтинге индекса устойчивого развития Dow Jones 2017 (Dow Jones Sustainability Indexes, DJSI), обойдя 37 ведущих мировых компаний в области электронного оборудования, инструментов и комплектующих. Delta Electronics также пятый раз подряд вошла в рейтинг индекса устойчивого развития Dow Jones по развивающимся рынкам (DJSI Emerging Markets Index). Компания заняла первое место среди производителей электронного оборудования, инструментов и комплектующих по критериям «Управление качеством продукции» (Product Stewardship), «Корпоративная соци-

альная ответственность и благотворительность», (Corporate Citizenship and Philanthropy), «Индикаторы трудовой практики» (Labor Practice Indicators) и «Материальность» (Materiality).

Delta Electronics всегда уделяла внимание проблемам глобального потепления и окружающей среды, поддерживая систему природоохранного образования и строительство «зеленых зданий» с помощью фонда Delta Electronics Foundation. В 2015 году Delta Electronics организовала официальное мероприятие, посвященное вопросам энергосбережения, в рамках конференции по климату в Париже (COP21). Delta Electronics также организовала выставку экологичного строительства в Большом дворце (Grand Palais),

чтобы поделиться своим опытом создания энергосберегающих «зеленых зданий» с экспертами в области изменения климата. Придерживаясь своей миссии, Delta Electronics провела выставку «зеленого строительства» в Пекине и Тайбэе в 2016 году.

Индекс устойчивого развития Dow Jones появился в 1999 году в качестве первого глобального показателя устойчивости компаний. Он служит ориентиром для инвесторов, которые включают результаты отчетов по устойчивости в свои портфолио и предлагают эффективную платформу для компаний, желающих применить лучшие практики по устойчивости у себя.

**Компания Delta Electronics**

# Снижение энергоемкости ВВП значительно отстает от графика

19 октября Министр энергетики Российской Федерации Александр Новак в ходе заседания Правительства РФ выступил с докладом о развитии энергоэффективности и энергосбережения.



«Указом Президента была поставлена цель снизить к 2020 году энергоемкость валового внутреннего продукта (ВВП) на 40% от уровня 2007 года. Несмотря на то, что темпы сни-

жения энергоемкости в последние годы у нас достаточно высокие, на уровне среднемировых (в этом году мы ожидаем 1,7% снижения), в целом за этот период (с 2008 года) у нас общее снижение составит всего 13%, это ниже запланированных цифр. На это есть объективные причины, в том числе более низкие темпы роста ВВП за этот период, структурные изменения экономики, которые планировались, но еще не достигли целей», — сказал Александр Новак.

Глава Минэнерго России добавил, что в рейтинге государственного регулирования в области энергоэффективности Всемирного банка Россия заняла 17-е место и вошла в группу лидеров, при этом потенциалом повышения энергоэффективности обладают фактически все сектора российской экономики, особенно ЖКХ, бюджетный сектор, транспорт, промышленность, топливно-энергетический комплекс.

Также А. Новак сообщил, что сегодня государственная политика в области энергоэффективности и

энергосбережения реализуется по четырем направлениям.

«Первое — формирование системы государственного управления энергосбережением, внедрение системы энергоменеджмента на уровне государства, которая, согласно международному опыту, позволяет дополнительно повысить энергоэффективность до 5%. Второе направление — внедрение технологического и экологического регулирования в вопросах энергосбережения. К этому направлению относится внедрение наилучших доступных технологий, энергоэффективных стандартов строительства, требований к оборудованию. К третьему направлению относится формирование экономических стимулов для проектов в сфере энергоэффективности и обеспечение их финансирования. И четвертое направление — популяризация энергосбережения», — пояснил А. Новак.

**Министерство энергетики  
Российской Федерации**

# Студент из Новосибирска завоевал медаль Чемпионата мира по профмастерству

Выпускник Новосибирского строительного-монтажного колледжа Роман Глазунов завоевал медаль за профессиональное мастерство на Чемпионате мира WorldSkills Abu Dhabi 2017 в компетенции электро-монтаж.

Как сообщили специалисты министерства образования, науки и инновационной политики Новосибирской области, Роман Глазунов во время учебы в колледже в мае 2017 года стал победителем V Национального чемпионата «Молодые профессионалы».

Напомним, соревнования проходили с 14 по 19 октября в Международном выставочном центре Adnes в Абу-Даби. В чемпионате мира приняли участие 1300 конкурсантов из 77 стран мира. Всего на WorldSkills были представлены 52 компетенции. Сборная России впервые приняла участие по всем дисциплинам.



По результатам чемпионата национальная сборная России заняла первое место в общекомандном зачете, завоевав 11 медалей и 21 медальон\* за профессионализм.



\* Такие награды на чемпионатах WorldSkills присуждают конкурсантам, которые полностью справились с заданием и показали качественный средний уровень профессиональной подготовки.

[www.nso.ru](http://www.nso.ru)



# ABB разработала устройство для защиты оборудования электростанций

**Э**легазовое генераторное распределительное устройство (ЭГРУ) типа НЕС 10 является новейшей разработкой в линейке АББ, предназначенное для повышения уровня защиты оборудования на крупных электростанциях.

Новинка разработана для удовлетворения самых строгих требований безопасности на крупных электростанциях мощностью до 1500 МВт. Электростанция мощностью 1500 МВт может обеспечивать электроэнергией до миллиона бытовых потребителей.

ЭГРУ предназначено для защиты наиболее важного оборудования электростанции, такого как генераторы и силовые трансформаторы, посредством устранения воздействия на оборудование токов короткого замыкания, тем самым предотвращаются серьезные повреждения и длительный простой электростанции.

ЭГРУ НЕС 10 представляет собой компактную трехфазную систему на номинальный ток до 29,000 А, а также ток отключения до 210 кА и обес-

печивает защиту оборудования на электрических станциях. ЭГРУ НЕС 10 основано на хорошо зарекомендовавшей себя технологии НЕС и является дальнейшей модернизацией НЕС 7/8/9.

ЭГРУ идеально подходит для установки на новых электростанциях, а также для замены и модернизации существующего оборудования.

Повышение доступности и гибкости всей электростанции:

- Типовые испытания НЕС 10 проведены в соответствии с требованиями последнего стандарта на генераторные выключатели IEC/IEEE 62271-37-013 и полностью их перекрывают.

- ЭГРУ оснащено гибридной системой охлаждения, основанной на самой современной технологии пассивных тепловых трубок, запатентованной АББ.

- Самый надежный\* пружинно-гидравлический привод типа НМВ-8, для обеспечения безопасной работы на протяжении всего срока службы ЭГРУ.

- ЭГРУ разработано для защиты оборудования при токах короткого замыкания со стороны генератора до 160 кА в классе G2 \*\*.

- ЭГРУ собирается и полностью испытывается на заводе-изготовителе, что обеспечивает существенное снижение денежных и временных затрат при монтаже и вводе в эксплуатацию.

НЕС 10 оснащено современной системой мониторинга GMS600, с контролем элегаза и температуры, которая обеспечивает полный контроль рабочих параметров ЭГРУ, что позволяет заранее определить необходимость технического обслуживания ЭГРУ. GMS600 обеспечивает эффективный анализ данных ЭГРУ через службу поддержки клиентов (VBCC) — уникальную экспертную систему АББ.

*\* Признан самым надежным приводом в соответствии с АЗ-206, CIGRE 2012.*

*\*\* Относительное содержание аперриодической составляющей при номинальном токе отключения со стороны генератора составляет 130%.*

**Пресс-служба  
компании АББ в России**

# Гендиректор ГК «ССТ» продолжает осваивать роль ведущего

**В**о второй половине октября на телеканале «ПРО БИЗ-НЕС» вышла в эфир очередная авторская программа Михаила Струпинского, генерального директора Группы компаний «Специальные системы и технологии».

Гостем студии стал Михаил Григорьев, директор консультационной компании «Гекон», член научного совета при Совете безопасности Российской Федерации. Темы программы — развитие минерально-сырьевых центров в Арктике, технологии для реализации шельфовых проектов и состояние транспортной системы и арктического флота.

Цикл передач, в которой в роли ведущего выступает Михаил Струпинский, стартовала в эфире 3 октября 2017 года. Программа «Страна Индустрия» посвящена проблемам российского бизнеса, в частности промышленности. Вместе с гостями генеральный директор ГК «ССТ» делится своим опытом в организации производства и решении вопросов, встающих перед собственниками российских компаний. Программа рассматривает актуальные тенденции и истории успеха, крупнейшие и интересные сделки.

«ПРО БИЗНЕС» — кабельный телеканал, который круглосуточно вещает для 4,5 млн абонентов. Программы ведут представители реального бизнеса: генеральные



и финансовые директора, представители крупнейших российских компаний. Телеканал посвящен экономике, маркетингу, интернету, продажам, секретам успеха от первых лиц, современным технологиям.

Вышедшие в эфир передачи можно посмотреть на сайте ГК «ССТ».

**Группа компаний «ССТ»**



# НОВЫЕ ТОЧКИ РОСТА РОССИЙСКОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Сегодня в Калининградской области реализуется пилотный проект по созданию так называемых «умных сетей». Кластер расположен в Мамоновском и Багратионовском районах. На их территории сетевая компания Янтарьэнерго (дочернее предприятие ПАО «Россети») эксплуатирует 5 центров питания, 533 км воздушных сетей 15 кВ и 565 подстанций 15/0,4 кВ, которые обеспечивают энергоснабжение более 50 000 человек.



дочерняя компанией АО «Янтарь-энерго» с использованием инновационных решений отечественного производителя — группы компаний «Таврида Электрик» и консорциума компаний-партнеров. Старт проекту был дан в 2014 году, а через два года он был одобрен в Правительстве РФ на заседании межведомственной рабочей группы по разработке и реализации Национальной технологической инициативы (НТИ) при президиуме Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России как первый проект «дорожной карты» «Энерджинет». По мнению соруководителя межведомственного объединения — заместителя министра энергетики РФ — Алексея Текслера, комплексная автоматизация сетей позволит уменьшить потери в сетях, а также обеспечить снижение затрат на их эксплуатацию. «Проект в целом должен повысить надежность

и качество электроснабжения Калининградской области, снизив среднюю продолжительность отключения потребителей более чем в 6 раз. Организационные и технологические решения, которые будут отработаны в рамках проекта, должны сформировать новую бизнес-модель распределительной сетевой компании, превосходящую по совокупным технико-экономическим показателям аналогичные зарубежные бизнес-модели не менее чем на 25%. Полученный опыт затем может быть тиражирован в других регионах и коммерческих решениях на международных рынках», — на одном из заседаний НТИ «Энерджинет» по инновационному развитию России отмечал он.

Помимо того, что пилотный проект «интеллектуальных сетей» на сегодняшний день не имеет аналогов в отечественной практике, даже в сравнении с аналогичными проектами в мире находит ряд

**Проект «умных сетей» — создание масштабируемой бизнес-модели сетевой компании нового типа, которая за счет применения комплекса интеллектуальных решений позволит существенно повысить эффективность сетевой инфраструктуры без значительных затрат на модернизацию и при сохранении текущих уровней тарифов на электроэнергию.**



**Н**а базе двух РЭСов в 2016 году была создана система распределенной автоматизации сетей 15 кВ. В линии электропередачи были интегрированы «умные» устройства — реклоузеры, которые позволяют без участия оперативного персонала автоматически находить и выделять поврежденный участок, сохраняя электроснабжение основной части потребителей. Проект реализует ПАО «Россети» и его

существенных преимуществ. Создание пилотного кластера в Калининградской области включает в себя три этапа: на первом предусмотрена автоматизация центров питания и сетей, на втором — внедрение интеллектуального учета (счетчиков) и третий этап — это повышение наблюдаемости и управляемости объектов сети 0,4–15 кВ. Стоит отметить, что разработанные решения уникальны для российской электроэнергетики. Ведь ранее они не были реализованы ни в одном регионе страны.

Результаты первого этапа впечатляющие: определить поврежденный участок сети и локализовать его можно менее, чем за минуту. То, что казалось долгое время невозможным, стало реальностью. Реклоузеры позво-

ляют без участия человека автоматически находить и выделять поврежденный участок, сохраняя электроснабжение основной части потребителей.

Технологии Smart grid дают эффект, который ощущает и потребитель электроэнергии, и сетевая компания. Так, до начала реализации проекта в Янтарь-энерго оперативно-выездная бригада совершала более 5 выездов для поиска и ликвидации нарушения на линии. Все операции производились энергетиками вручную, поддерживалась постоянная связь с диспетчером. Время поиска и локализации повреждения составляло более 6 часов. Сейчас выезд бригады производится один раз для устранения повреждения, время ликвидации сократилось до 49 минут.



3 в 1

ВСТРОЕННАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ

КАТУШКИ РОГОВСКОГО  
ЕМКОСТНЫЕ ДАТЧИКИ  
НАПРЯЖЕНИЯ  
ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА НУЛЕВОЙ  
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

### Реклоузер РВА/TEL производства «Таврида Электрик»

Предназначен для реализации алгоритмов распределенной автоматизации режимов работы распределительных сетей как базовой подсистемы Smart Grid.

Распределенная (или децентрализованная) автоматизация аварийных режимов работы сетей основана на принципах автоматического секционирования и резервирования воздушных линий электропередачи. Каждый отдельный секционирующий аппарат является интеллектуальным устройством, которое анализирует режимы работы электрической сети и автоматически производит ее реконфигурацию в аварийных режимах, т.е. локализацию места повреждения и восстановление электроснабжения потребителей на неповрежденных участках сети.

Эффект достигается за счет сокращения количества отключений потребителей при неустойчивых повреждениях, автоматизации процесса локализации поврежденного участка, применения полностью необслуживаемого оборудования.



Таким образом, длительность обесточения потребителей ократилось более чем в 5 раз. И если раньше при аварии отключалось 20–30 трансформаторных подстанций, нарушалось электроснабжение до 3000 человек, то сейчас при возможном технологическом нарушении обесточивается до 10 трансформаторных подстанций и максимум 900 жителей.

Кроме того, внедрение модели «умных сетей» позволит улучшить показатели надежности SAIDI (индекс длительности отключений) до 11,3 (снижение на 59%) и SAIFI (количество отключений потребителей в год) до 3,15 (снижение на 73%), сократить потери в сети не менее чем на 50%, а также оптимизировать стоимость владения инфраструктурой.

В рамках реализации второго этапа устанавливается 5000 «умных» приборов учета, которые позволят организовать точную систему учета на территории районов и получать достоверную информацию об объемах потребления. Таким образом, энергетики получают информацию о реальных объемах потребленной тем или иным потребителем электроэнергии. Средства на эти цели инвестированы в рамках соглашения с РФПИ. Их возврат предусмотрен за счет прогнозируемого снижения потерь электроэнергии на более чем 50% (с 26% до целевого показателя 10%).

Воровать электроэнергию с «умным» счетчиком не получится. Подобные приборы учета не реагируют на магнитное поле, но при этом регистрируют время и дату попытки воздействовать на счетчик. Сигнал о вторжении в работу передается автоматически в программный комплекс, фиксируется специалистами, а далее к потребителю выезжают сотрудники сбытовой и сетевой компании. Если будет установлено, что потребитель пытался зализать показания прибора учета, используя магнит, будет составлен акт о безучетном потреблении, нарушителю выпишут штраф.

Как отмечает генеральный директор Янтарьэнерго Игорь Маковский, данный проект направлен на решение стратегических задач

и опыт, наработанный в компании, может быть тиражирован на территории всей России. «Теперь все переключения происходят полностью дистанционно, сеть — наблюдаема и управляема, — говорит И. Маковский. — Распределенная автоматизация комплексно влияет на ключевые показатели надежности — недоотпуск электрической энергии, количество и длительность отключения потребителей».

В перспективе реализация проекта во всех районах Калининградской области позволит создать на базе энергосистемы эталон. Высокие показатели надежности, максимальная оперативность при реагировании на аварийные ситуации, наблюдаемость и управляемость распределительных сетей 0,4–15 кВ, снижение эксплуатационных затрат, недоотпуска и потерь ресурса, повышение качества принятия управленческих решений — все это станет реальностью уже в 2018 году. Проект будет внедрен во всех районах Калининградской области. Такое решение было принято в июне 2017 года Советом директоров ПАО «Россети». «Это уникальная территория, где учтены разные нюансы, которые позволяют нам сделать умную модель энер-

госистемы и растиражировать ее на все страну», — комментирует первый заместитель генерального директора ПАО «Россети» Роман Бердников.

Генеральный директор АО «Янтарьэнерго» Игорь Маковский отмечает, что объем вложений в реализацию проекта в Мамоновском и Багратионовском РЭС — 290 млн рублей, из них 70 млн — стоимость автоматизации района. «Проект окупит себя через 8–9 лет с учетом любых сценариев экономического развития. Необходимость тиражировать опыт «умных сетей» — Янтарьэнерго не вызывает сомнения, мы готовы масштабировать его по всей области», — комментирует он.

Отметим, что в настоящее время в «пилотной зоне» запланирована реконструкция существующего ветропарка мощностью 5,1 МВт. Схема выдачи его мощности будет осуществляться в сети 15 кВ Мамоновского РЭС. За счет ветропарка и пересмотра устройств релейной защиты и автоматики, количество отключаемых потребителей при аварии удастся снизить примерно на 30–40%.

Пресс-служба Янтарьэнерго

**Национальная технологическая инициатива (НТИ) выдвинута как один из приоритетов государственной политики Президентом России Владимиром Путиным в Послании к Федеральному Собранию 4 декабря 2014 года. Цель НТИ — сформировать условия для глобального технологического лидерства компаний РФ на новых рынках. НТИ включает системные решения по определению ключевых технологий, необходимых изменений в области норм и правил, работающих мер финансового и кадрового развития, механизмов вовлечения и вознаграждения носителей необходимых компетенций.**

**Цель дорожной карты НТИ «Энерджинет» — создание совместного открытого сетевого пространства научно-технологического и рыночного взаимодействия лучших проектных команд России в сфере разработки интеллектуальных решений для глобальной энергетики.**

# АППАРАТУРА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ

## ВНЕШНЯЯ ТОРГОВЛЯ РФ ПО ИТОГАМ 1-ГО ПОЛУГОДИЯ 2017 ГОДА

В основе аналитики внешнеторговых потоков аппаратуры для коммутации или присоединения к электрическим цепям, а также частей этой аппаратуры, поступающих в Россию, лежат данные по группам кодов ТН ВЭД 8535, 8536, 8537, 8538, 8547. Рассмотрим импорт и экспорт аппаратуры электрической подробнее.

РИСУНОК 1



Динамика импортных поступлений электрической аппаратуры и частей к ней в Россию за период 2013 – 1-е полугодие 2017 гг., в стоимостном выражении (млрд \$ США)\*

РИСУНОК 2



Структура российского импорта электрической аппаратуры и частей к ней в детализации по типам за 2016 г., в стоимостном выражении (%)\*

РИСУНОК 3



Структура российского импорта электрической аппаратуры и частей к ней в детализации по типам за 1-е полугодие 2017 г., в стоимостном выражении (%)\*

РИСУНОК 4



Структура российского импорта электрической аппаратуры для сетей напряжением до 1000 В за 2016 г. в разрезе зарубежных стран-производителей, в стоимостном выражении (%)\*

### ИМПОРТ

Российский импорт по рассматриваемым группам кодов в стоимостном выражении по итогам 2016 года вырос на 1,5% к уровню 2015 года и составил около 2,21 млрд \$ США. Но по итогам 1 полугодия 2017 год отмечается значительный рост импортных закупок — на 29,9%.

Динамика импортных поступлений электрической аппаратуры в РФ представлена на рисунке 1.

Основная стоимость в структуре российского импорта электрической аппаратуры в стоимостном выражении по итогам 2016 года приходится на оборудование для сетей на напряжение не более 1000 В (73,7% импорта) — см. рисунок 2.

По итогам 1-го полугодия 2017 года структура импорта аппаратуры практически не изменилась — см. рисунок 3.

Рассмотрим страны-производители аппаратуры, поступившей в РФ за рассматриваемый период, с учетом назначения товара по напряжению.

Структура российского импорта электрической аппаратуры для сетей напряжением до 1000 В и частей к ней в детализации по странам-производителям по итогам 2016 года представлена на рисунке 4.

Из данных рисунка видно, что основным поставщиком аппаратуры электрической для сетей напряжением до 1000 В в РФ выступает Китай (17,9% импорта). Второе место по объемам поставок занимает Германия (17%). На третьем месте Республика Корея (8,6%).

По итогам 1-го полугодия 2017 года структура российского импорта аппаратуры электрической для сетей напряжением до 1000 В не изменилась — см. рисунок 5.

Что касается аппаратуры электрической для сетей напряжением свыше 1000 В, то и в этом сегменте рынка основным поставщиком за период 2016 – 1-е полугодие 2017 г. выступает Германия. По итогам 2016 года на продукцию, произведенную в этой стране, приходилось 27,1% импорта, а по итогам 1-го полугодия 2017 г. — 25,4% — см. рисунки 6 и 7.

Следует отметить увеличение доли китайской продукции в общем объеме импорта аппаратуры для

РИСУНОК 5



Структура российского импорта электрической аппаратуры для сетей напряжением до 1000 В за 1-е полугодие 2017 г. в разрезе зарубежных стран-производителей, в стоимостном выражении (%)\*



сетей напряжением свыше 1000 В. По итогам 1-го полугодия 2017 года доля продукции, произведенной в Китае, составляет 13,4% импорта (против 6,4% по итогам 2016 г.).

Структура российского импорта аппаратуры всех типов по итогам 2016 г. в детализации по российским регионам-получателям представлена на рисунке 8.

Из рисунка видно, что основной объем импорта в стоимостном выражении по итогам 2016 года приходится на г. Москва и Московскую область (суммарно 54,5%) и г. Санкт-Петербург (12,8%).

## ЭКСПОРТ

Объем российского экспорта аппаратуры электрической и частей к ней по итогам 2016 года составил 0,47 млрд \$ США, что на 7,9% выше уровня 2015 года — см. рисунок 9. Но по итогам 1 полугодия 2017 год отмечается незначительный спад экспортных продаж на 1,3%.

Структура российского экспорта электрической аппаратуры в детализации по основным типам представлена на рисунке 10. Как видно из рисунка, в структуре российского экспорта электрической аппаратуры в стоимостном выражении по итогам 2016 года основную долю составляет аппаратура для сетей напряжением до 1000 В (64,2%).

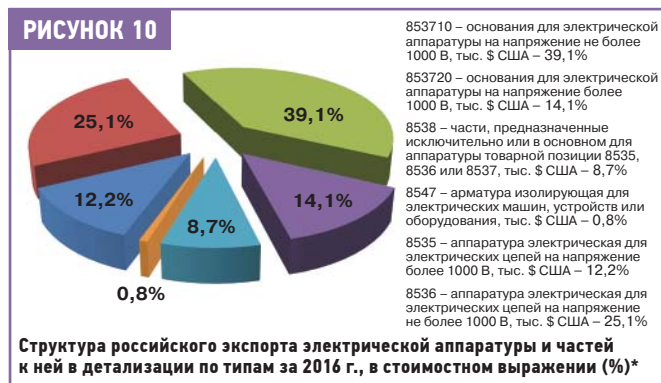
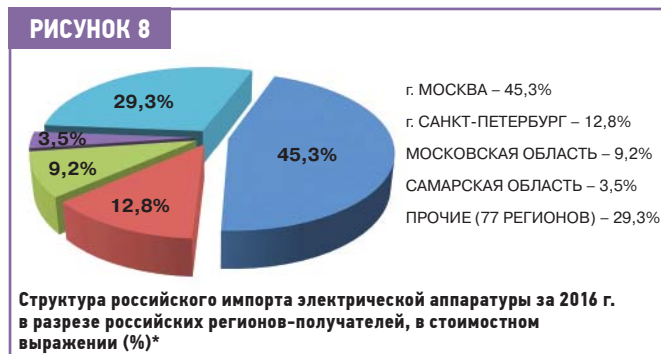
Основными покупателями продукции российского производства по итогам 2016 года выступили Казахстан (21,5% экспорта), Беларусь (16,4%) и Индия (8,5%).

По итогам 1-го полугодия 2017 года структура экспорта изменилась — см. рисунки 11 и 12.

Таким образом, можно говорить о существенном увеличении российских импортных потоков аппаратуры электрической и частей к ней по итогам 1-го полугодия 2017 г.

\* Источник: Данные Федеральной Таможенной Службы РФ.

Маркетинговое агентство «Нужные Люди»





# РЕАЛИИ РЫНКА ОТОПИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Минувшим летом российское правительство утвердило систему реализации программы цифровой экономики в стране, целью которой является формирование полноценной цифровой среды в самых разных областях. Например, и в отоплении, где с приходом «умных» решений станет возможным создание комфортного для проживания температурного режима в загородном доме, причем задолго до приезда на место. Необходимы лишь доступ в Интернет, практически любой гаджет и вуаля! Электрический котел решит все поставленные вами задачи. Почему не газовый, спросите вы? Да потому что, по мнению экспертов, в мире грядет новый тренд: переход к отопительным и климатическим системам на базе электрической энергии. О предстоящих перспективах этого рынка мы решили узнать у Александра Севидова, руководителя продукт-менеджмента Viessmann в странах СНГ.



**Александр СЕВИДОВ,**  
руководитель  
продукт-менеджмента  
Viessmann в странах СНГ

**— Итак, правда ли, что отопительные системы разворачиваются в сторону использования электроэнергии?**

— В общем и целом тренд такой существует, но он пока только на Западе. Там разворачивается все в сторону электричества, потому что в Европе есть проблема с ископаемым топливом, там его практически не добывают. Его экспортируют, что достаточно дорого. А с развитием технологий стоимость



получения электричества падает. Электричество, полученное из фотоэлектрических панелей и ветрогенераторов, становится все дешевле. Но, тем не менее, стоимость электроэнергии по-прежнему высока, и говорить о переходе на электрические котлы еще рано. Но вот тепловые насосы сейчас всерьез рассматриваются как альтернативный источник энергии. Так, на 1 киловатт потребляемой насосом электрической мощности можно получить 4 киловатта тепловой. При таком соотношении цена киловатта тепловой энергии, полученная от теплонасоса с помощью электричества, невелика. И такие тепловые насосы получают все большую популярность на Западе, в Германии, в частности.

**— Значит ли это, что самым популярным «попутчиком» отопления в ближайшем будущем все же станет электричество?**

— Мы можем делать такие предположения, но факторы на это влияют разные, в том числе, зависит от цены на нефть и газ, которая, нужно сказать, за последние 5 лет сильно упала. В цену дизельного топлива в той же Германии заложены очень большие акцизы и налоги. Но, тем не менее, Европа к 2050 году планирует полностью отказаться от автомобилей на ископаемом топливе и перейти на электричество. Таким образом, однозначный ответ о будущих трендах давать пока рано, хотя все к этому и идет.

**— Верно ли, что «умная» начинка совместима с любым теплоносителем, будь то газовый котел или электрический?**

— В Западной Европе понятия «электрический котел» практически нет. Там это просто невыгодно. При высокой цене на электроэнергию эксплуатация такого котла обойдется дорого. Гораздо рентабельнее купить тепловой насос, который потребляет в 4 раза меньше электроэнергии. Он будет стоить дороже, но окупится меньше, чем через год. А что касается «умной» электроники — она может работать с любым теплогенератором: и с газовым, и с электрическим.

**— Насколько оправдана и необходима сегодня цифровизация в отоплении?**

— Во-первых, от этого никуда не уйти. Люди уже привыкли или начинают привыкать к тому, что все по возможности автоматизируется и анализируется. Комфорт человека заключается в том, что все работает без его внимания и влияния — система сама все поддерживает. Кроме того, плюс цифровизации в экономии топлива. Потому что здесь любой перегрев и лишний градус в отоплении или в горячей воде приводит к чрезмерному расходу топлива.

**— Котлы Viessmann уже сегодня решают сложные задачи удаленного контроля и управления оборудованием. Остаются ли они при этом просты в обслуживании?**

— Сама по себе конструкция теплогенераторов меняется несильно. В основном наша компания ищет новизну в деталях, в теплообменниках, например. Мы стремимся их сделать более легкими и компактными. Сами по себе горелки уже лет 50 конструктивно не меняются, поэтому говорить о том, что котлы становятся сложны в обслуживании, не стоит.

**— Переход к цифре означает минимум два момента. Первый — это очевидное удорожание оборудования из-за «умной» начинки, второй — рост сложности установки и монтажа. Готов ли российский рынок к переходу на такое отопление?**

— Удорожание — вопрос относительный. Электроника со временем дешевеет. За ту же цену каждый год выпускаются все более производительные системы. Производители еще, ко всему прочему, пытаются упростить конструкцию, и тем самым сделать ее дешевле. Но когда мы говорим об «умных» системах, появляются дополнительные датчики, исполнительные устройства. Все это удорожает конструкцию, но обеспечивает комфорт пользователю. И здесь сам человек решает, готов ли он за этот комфорт платить. Обычно есть три категории пользователей. Первые — максимально экономят и отказываются от комфорта, вторые — не экономят и хотят максимальных возможностей, третьи — ищут золотую середину. Российский потребитель отличается тем, что выбирает либо максимальную экономию, либо наибольший комфорт.

**— Россиянам разрешили продавать излишки электроэнергии. Как вы считаете, будет ли это способствовать росту использования альтернативной энергетики?**

— Это только один из необходимых шагов навстречу альтернативной энергетике. Как минимум, это позволит упростить (микро)генерацию, благодаря тому, что отпадает необходимость утилизации «лишней» в данный момент электроэнергии. Но требуются, конечно, более серьезные шаги, позволяющие приблизить стоимость эксплуатации когенерационных установок к обычным теплогенераторам.

**— А как на Западе?**

— Там правительственные программы стимулируют спрос на оборудование, использующее альтернативные источники энергии. В Германии, в частности, государство компенсирует часть затрат на инвестиции в покупку, например, когенерационных установок. В первую очередь, люди оценивают экономическую целесообразность применения того или иного оборудования. Во-вторых, факт заботы об окружающей среде подталкивает людей смотреть в «зеленую» сторону, и иногда они готовы платить за экологичные решения более высокую цену.

**Яна ВОРОНИНА,**  
пресс-секретарь Viessmann

# НОВАЯ ЭРА ETIM В РОССИИ

6 сентября 2017 года стало знаковым для российского рынка электротехники — Российская ассоциация электротехнических компаний стала официальным представителем ETIM International в России. О настоящем и будущем ETIM в России, а также о деятельности Ассоциации мы поговорили с ее представителями.



**Майя АВДОНИНА,**  
руководитель Центра  
номенклатуры и ETIM, РАЭК



**Людмила УШАКОВА,**  
операционный  
директор РАЭК



**Олег НЕФЕДОВ,**  
генеральный директор  
компании  
«Элком-Электро»



**Александр ШЕЙКО,**  
генеральный директор  
электротехнической  
компании «Эко Свет»

— В этом году ассоциация отметила свое 5-летие. Каковы главные успехи, достигнутые РАЭК за это время?

**Александр ШЕЙКО, «Эко Свет»:** 5 лет — небольшой срок, но за это время было достигнуто очень многое. Самое важное — мы научились работать вместе, научились планировать и реализовывать совместные действия для достижения результатов. За прошедшее время у РАЭК появилась репутация организации, всегда выполняющей свои обязательства перед партнерами-вендорами. В этом и есть наш самый большой успех. За пять лет аббревиатура РАЭК стала узнаваемой в России и, благодаря вступлению в международную ассоциацию IMELCO, в Европе и мире. Сейчас идеи ассоциации стали интересны даже тем участникам рынка (дистрибьюторы и вендоры), которые еще пару лет назад смотрели на нас с большим скептицизмом. И, конечно, знаковым событием стало получение статуса представителя ETIM International в России в качестве 17-й национальной организации ETIM Russia.

— 12 участников не так много для отраслевой ассоциации. Как РАЭК удалось добиться международного признания?

**Людмила УШАКОВА, РАЭК:** РАЭК открыта для сильных партнеров, крупных игроков отрасли. Участники, которых мы видим в Ассоциации сейчас, представляют ядро электротехнического бизнеса России. Членство в Ассоциации — это привилегия крупных, значимых компаний, которых отличают лидерские амбиции и непрерывное развитие.

Любое развитие требует серьезных вложений. Перейти на мировой уровень работы и получить признание у международных организаций — требует значительных усилий. Ряд проектов РАЭК, среди которых — Центр номенклатуры и ETIM, Университет РАЭК, Центр анализа и BI — были первоначально реализованы за счет вложений участников Ассоциации. Именно Центр номенклатуры непосредственно занимается развитием стандарта в России и именно благодаря его достижениям и слаженной работе участников РАЭК мы были признаны и стали частью международного ETIM International.

— Что дает ассоциации и стране в целом вхождение в мировую группу независимых электротехнических компаний в сфере оптовой торговли IMELCO?

**Александр ШЕЙКО, «Эко Свет»:** В первую очередь, благодаря вступлению РАЭК в IMELCO, взаимоотношения с европейскими производителями вышли на качественно новый уровень: из нескольких рядовых дистрибьюторов мы превратились в силу, которая задает тренды на российском электротехническом рынке. То есть, по сути, вступление в IMELCO показывает мировым игрокам, что в России есть перспективы развития, и компании, с которыми можно эти перспективы реализовывать. Что, несомненно, способствует узнаванию бренда РАЭК, и России в целом, на мировых рынках. Второй немаловажный фактор: мы имеем возможность перенимать опыт наших зарубежных коллег в плане работы, налаживания связей с производителями, внедрения ноу-хау, которых нет в России. Ассоциация IMELCO существует уже 25 лет, есть чему поучиться.

— **Совсем недавно РАЭК стала полноправным членом ассоциации ETIM. Какие шаги вам предстоит предпринять в качестве ее участника?**

**Майя АВДОНИНА, РАЭК:** Вступление в ETIM International — это уникальный опыт кооперации с ведущими мировыми дистрибьюторами и производителями. Это возможность напрямую участвовать в развитии ETIM и расширять его возможности с учетом особенностей российского электротехнического рынка.

Принятие статуса ETIM Russia значительно ускорит наше движение к диджитализации российской электротехнической отрасли. В этом году мы уделяем максимум внимания автоматизации обменов данными с поставщиками, а также консолидации всей доступной информации о номенклатуре в стандарте ETIM. В ближайших планах — русификация и переход на ETIM 7.0, старт проведения регулярных отраслевых форумов, организация вводного обучения ETIM для поставщиков.

— **Деятельность ETIM International сосредоточена на классификации технической продукции. Насколько этот стандарт развит в мире и России?**

**Майя АВДОНИНА, РАЭК:** Стандарт ETIM включает в себя 3 сектора — электротехнический, сантехнический и строительный. ETIM признан и успешно используется в Европе, США и Канаде, и, конечно же, в России. Структура ETIM позволяет максимально подробно описать практически любой продукт, относящийся к этим отраслям. Стандарт постоянно находится в движении, регулярно производится обновление текущей версии. Он интегрирован у крупнейших европейских

производителей, таких как ABB, Schneider Electric, Legrand.

В России стандарт пока не используется настолько широко, но его внедрение продвигается очень быстрыми темпами: его уже используют ДКС, «Световые Технологии», Navigator, «ЭРА» (Энергия света) и многие другие. Ряд производителей сейчас находится в стадии интеграции, и мы гордимся возможностью предоставить им свою помощь и услуги.

— **Одна из целей внедрения стандарта — цифровизация экономики. Можно ли сегодня говорить об этом, как о чем-то уже имеющемся в РФ?**

**Майя АВДОНИНА, РАЭК:** В России этот процесс сейчас активно набирает темп — от документооборота и предоставления услуг до интернета вещей и отраслевых стандартов.

Статус первой российской ассоциации независимых дистрибьюторов обязывает быть первыми во многом, но в общем можно говорить о том, что электротехника слегка отстает от остальных отраслей. Мы не просто прикасаемся к цифровизованному контенту, мы создаем его сами и проводим просветительскую работу для его генерации у производителей. Благодаря единой базе электротехнических товаров в стандарте ETIM мы вовлекаем все больше участников рынка в цифровой мир.

Для многих компаний стандарт ETIM стал открытием, благодаря которому, при помощи сотрудников Центра, получилось оптимизировать и автоматизировать многие бизнес-процессы. ETIM — не просто стандарт, это такой же критерий успешности компании на рынке и правило хорошего тона.



Ассоциация выступает за необходимость дистрибуторов взять на себя лидирующую роль в развитии электронной коммерции, управлении большими данными, исследовании рынка.

2 февраля 2017 г. Празднование 5-летия РАЭК.



Вместе можно сделать больше. Этой цели служат открытые доверительные отношения, совместные постановка и решение задач. 2 февраля 2017 г. Празднование 5-летия РАЭК.

**— РАЭК присоединилась к «Честной позиции» и, в частности, к проекту «Соответствие в светотехнике». Готово ли сегодня бизнес-сообщество к тому, чтобы использовать для регулирования рынка такие понятия как честность и порядочность?**

**Олег НЕФЕДОВ, «Элком-Электро»:** Отчасти да, сознание электротехнического сообщества меняется. Профессиональные ассоциации, такие как РАЭК и «Честная позиция» напрямую оказывают влияние на регулирование рынка. Такие проекты как «Кабель без опасности», «Соответствие в светотехнике», «Соответствие в кабеленесущих системах» способствуют устранению с рынка фальсифицированной продукции, объединяют усилия добросовестных игроков, задают правила взаимодействия, осуществляют контроль. Кроме того, компания «Элком-Электро» реализует собственный проект — «Честный кабель», целью которого является информирование всех участников рынка — производителей, продавцов, строителей и конечных потребителей кабельной продукции о ситуации на рынке, проблемах, последствиях и ответственности за применение фальсификата. Получая информацию из проекта «Честный кабель» участник рынка уже не может сослаться на незнание, ориентиром для действий становится его собственная честность и порядочность.

**— Как бы в целом оценили качество электротехнической продукции, представленной на отечественном рынке? Есть ли наиболее проблемные сегменты?**

**Олег НЕФЕДОВ, «Элком-Электро»:** В целом ситуация улучшается. Но, к сожалению, по-прежнему много фальсификата, особенно в светотехнике и кабеле.

За исключением ряда зарекомендовавших себя производителей, остальная продукция требует постоянного внимания и оценки. Производство и продажа фальсифицированной продукции — легкий путь для слабых и не добросовестных игроков рынка. Например, как просто, изменив конструкцию кабеля, уменьшив количество меди, заложив не соответствующий типу кабеля пластикат, заработать процентов 20 не заслуженной прибыли. Что происходит: производитель обманывает дистрибьютера, дистрибьютер обманывает конечного потребителя, а расплачиваются за это граждане — мы с вами, наши близкие, получая угрозу жизни и здоровью. Осознание проблемы фальсификата обществом, регулирование рынка государством и его представителями позволит устранить эту проблему.

**— Какой вы видите ассоциацию в ее 10-летний юбилей?**

**Олег НЕФЕДОВ, «Элком-Электро»:** Компании ассоциации достигнут принципиально нового, высокого уровня автоматизации и взаимодействия между собой. Ассоциация будет участвовать в формировании стандартов, определять рынок, влиять на ассортимент и качество продукции.

**Людмила УШАКОВА, РАЭК:** Ключевой компетентной организацией в отрасли, курирующей ее развитие. Союзом экспертов, лучших в своей отрасли. Многого нами уже достигнуто, но перспектив еще больше: от глобальной электронной стандартизации российской электротехники и до выхода отечественных компаний на мировой рынок.

**Екатерина ХАРЧЕНКО,**  
Российская ассоциация  
электротехнических компаний

**20**  **КАБЕЛЬНЫЙ  
ЗАВОД**

**ЛЕТ**

**АЛЮР**



[www.alur.ru](http://www.alur.ru)

**20 ЛЕТ УВЕРЕННОГО РОСТА**

# ПРАВДИВАЯ ИСТОРИЯ ДВУСТЕННЫХ ТРУБ КОРОFLEX®



Современное дорожное строительство практически не обходится без кабельных канализаций, тянущихся вдоль свежеложенных трасс. По большому счету такой подход делается для удобства и комфорта, чтобы каждый, кто сел в автомобиль, мог спокойно добраться из точки А в точку Б. Последние 20 лет такие трубы под товарным знаком КОРОFLEX® производятся компанией Koros в Колине. Сегодня двустенные гибкие и жесткие «Корофлексы» нормированы, испытаны и заслуженно отмечены потребителем. Вся историю этого продукта с самого начала хорошо знает технический директор чешского предприятия Ярослав Тополь, пришедший в компанию в далеком 1988 году.

**— Почему было выбрано направление производства именно таких труб? Как возникла идея?**

— Первоначально идея возникла во второй половине девяностых годов, когда фирма искала дополнительные возможности производства, понимая, что для развития бизнеса существующего ассортимента явно недостаточно. В то время из пластика мы производили классические электромонтажные изделия, кабельные каналы, трубы и коробки. Искали в то же время и другие технологически аналоговые направления производства.

**— Как начиналась организация производства?**

— Тогда мы испытывали большое желание организовать такое направление, которое было бы близким

к нашему. Важно, это должно было быть экструзией и, если точнее, экструзией пластика. Пришлось анализировать этапы строительства, что есть в западной Европе и восточной, чего не хватает у нас, что необходимо для улучшения строительного сегмента, как сократить время и повысить качество строительных этапов и т.д.

**— В то время вы предполагали, что это будет очень популярный и интересный продукт?**

— Да, мы предполагали, что подобное изделие должно послужить сильным прорывом в строительстве. Во время наших поездок в Германию или дальше на запад повсюду встречались аналогичные трубы. Но в Чехии на тот момент никто и не знал о существовании такого направления. А, например, в России оно появилось еще позднее, всего лет десять назад.

— **Что предшествовало направлению KOPOFLEX?**

— В Чешской республике (впрочем, как и во всем мире) пластиковым двустенным трубам KOPOFLEX предшествовали либо обычные трубы, либо асбестоцементные. Дренаж делался не из пластика, а выполнялся из бетона. «Копос» (ранее Kablo Kolin) в то время уже производил трубы для электромонтажа в соответствии с CSN и начинал производство пластиковых оптоволоконных труб для телекоммуникационных целей.

— **Менялись ли за 20 лет материал и технология производства?**

— Да, и материал, и технологии постоянно развиваются, улучшаются и оптимизируются. Особенно эти изменения сказались на увеличении скорости производства и значительном уменьшении веса труб. Но, в принципе, продукция в конечном итоге та же самая.

— **Какими были первоначальные объемы?**

— Старт был тяжелым. Завод купил линию, которая стоила в то время 1,5 млн немецких марок. Когда ее смонтировали и запустили, то результат оказался ниже ожидаемого. Первое время она работала всего 2 дня в неделю в одну смену, а иногда даже реже. Затем начался поиск потенциальных покупателей. Постоянно собирались рабочие группы, не только маркетологов и продавцов, но и инженеров — работа велась сплоченно. Ездили по всей республике, проводили семинары и презентации. Так постепенно колесо закрутилось.

— **Как изменились объемы выпускаемой продукции за эти годы?**

— В 1997 году предприятие было в состоянии сделать до 12 км труб в сутки. Конечно, производили столько, потому что не было необходимости в большем количестве. Но и задел оставался, поэтому к росту спроса и, как следствие, увеличению объемов были готовы. Сегодня можем производить до 72 км труб KoroFlex за день. В зависимости от размерности, которую выпускаем, но теоретически эта возможность есть. Дочерняя компания на Украине, где у нас второе производство, производит 12 км в сутки. В среднем одна линия работает 7600 часов в год, что составляет 87% от общей годовой часовой нормы. Здесь не учитывается техническое обслуживание и ремонт линии.

— **Можно ли сказать, что из-за высокого роста строительства и инфраструктуры KoroFlex — продукт №1?**

— Да, в натуральном выражении можно сказать, что KOPOFLEX продукт номер один. Высокий спрос на них произошел еще в прошлом 2016 году. Оба производства в Чехии и Украине работали в полном объеме и большое количество труб пришлось возвращать в Европу обратно из Украины. Сегодня оптимизированное производство позволяет удовлетворять заказы, так что такой импорт востребован уже не в такой степени.

— **С чем связан такой скачок спроса в 2016 году?**

— В первую очередь, выходом KOPOS на новые рынки в Европе, открытие представительств в Великобритании,



**Ярослав ТОПОЛЬ,**  
технический директор KOPOS KOLIN

Окончил электротехнический факультет чешского технического университета VŠSE Пльзень. В ноябре 1988 он присоединился к компании Kablo Kolin на должность главного инженера. С 1995 года технический директор KoroFlex Kolin.

Доминиканской республике, странах Балтии. Вместе с тем и рост строительного сегмента повлиял на спрос. Особенно можно выделить Россию, Польшу, Грузию.

— **Вы упомянули производство в Украине. Почему именно здесь и когда его открыли?**

— Наши рассуждения выглядели примерно так. Раз этот продукт пришел к нам с запада, то и дальше он будет двигаться в том же направлении, т.е. на восток. Мы предполагали, что необходимость в данном продукте на востоке будет даже больше, чем в Чешской республике. Кроме того, Украина граничит со странами, где также есть представительства — это Россия, Республика Беларусь и Грузия куда также поставляется KOPOFLEX. А производство запустили в 2011 году. Производственная линия 1997 года выпуска прошла в Чехии капитальный ремонт, а потом была перевезена на место установки. Сейчас ее производительность приближается к максимуму своих возможных мощностей.

— **Почему KoroFlex в различных цветах, имеет это какое-либо значение в промышленности?**

— Все началось с красного цвета. С 1997 года KoroFlex в основном применялся одной чешской энергетической компанией, и она хотела только красный цвет. В целом, для обозначения прокладки кабеля в земле используют красный, а другие цвета по желанию заказчика. Нужно отметить, что, например, в Польше используют синий цвет, как, скажем, и в Австрии. А вот фиолетовый изготавливается для Великобритании, для Эстонии желтый, для Венгрии и Хорватии зеленый.

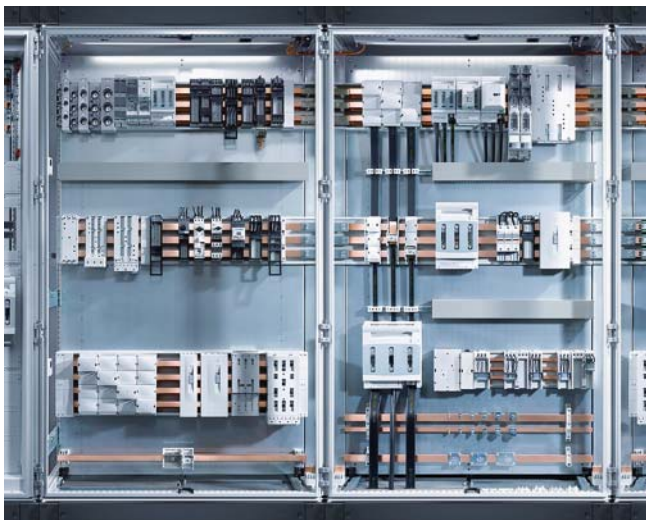


ООО «Копос Электро»  
125493, Россия, г. Москва,  
ул. Флотская, д. 5кА  
☎ +7 (495) 783 3619  
✉ info@kopos.ru  
🌐 www.kopos.ru

# НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ ШИННЫХ СБОРОК RiLINE

Более 50 лет компания Rittal производит и совершенствует свои решения для промышленности, IT-инфраструктуры и других отраслей.

**В** основе всех идей по-прежнему остаются принципы безопасности, технологичности, компактности. Ярким примером их выполнения является система шинных сборок RiLine — набор унифицированных элементов, с помощью которых можно легко и быстро реализовывать безопасные и компактные решения. В этот набор входят держатели шин и токопроводящие шины, а также соединительные элементы и компоненты подключения.



Линейка RiLine

RiLine — одна из компактных шинных систем, состоящая на данный момент из 4-х линеек: RiLineCompact до 125 А, Mini-Pls 40 мм до 250 А, RiLine60 на токи 800/1600 А. При этом, основные технические решения, примененные в данных сборках направлены на безопасную эксплуатацию. Для обеспечения таких параметров используется большое количество изолированных компонентов, в частности, защитных кожухов, поддонов, адаптеров подключения и приборных адаптеров.

Система RiLine Compact от Rittal — новая линейка, адресованная производителям небольших и компактных устройств управления и распределительных устройств. Представляет собой инновационные решения для электrorаспределения, прошедшие необходимые испытания. Система объединяет защитные и коммутационные устройства различных модификаций, установленные в кожух, обеспечивающий защиту от прикосновения. Стандартизированные и соответствующие действующим нормам компоненты позво-



RiLine Compact

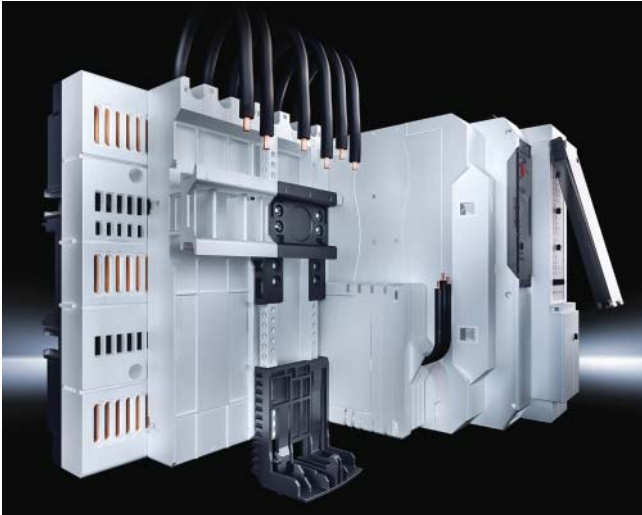
ляют использовать компактную систему сборных шин в системах управления, предназначенных как для европейского, так и для американского рынка.

На выставке систем автоматизации SPS IPC Drives в городе Нюрнберге в 2016 году компания Rittal впервые представила новую распределительную систему RiLine Compact, применяемую в устройствах управления и распределения тока до 125 А, которая позволяет обеспечить надежную защиту от прикосновения, начиная с момента ее монтажа.

Инновационность системы заключается в том, что шины устанавливаются с полной защитой от прикосновения, доступ к контактам обеспечивается через небольшие прорези в защитных кожухах. Для удобства монтажа коммутационных и защитных устройств доступны различные адаптеры. Кроме того, в программу поставки входят адаптер подключения для круглых проводников и различные функциональные модули для управления двигателями и контроля мощности.

Быстрый монтаж является преимуществом системы RiLine Compact. Распределительный блок и компоненты системы просто и надежно устанавливаются, собираются без использования инструментов. Защита от прикосновения позволяет исключить взаимодействие пользователей с токопроводящими компонентами. За счет чего повышается безопасность в целом. Как следствие, существенно снижаются материальные и временные затраты.

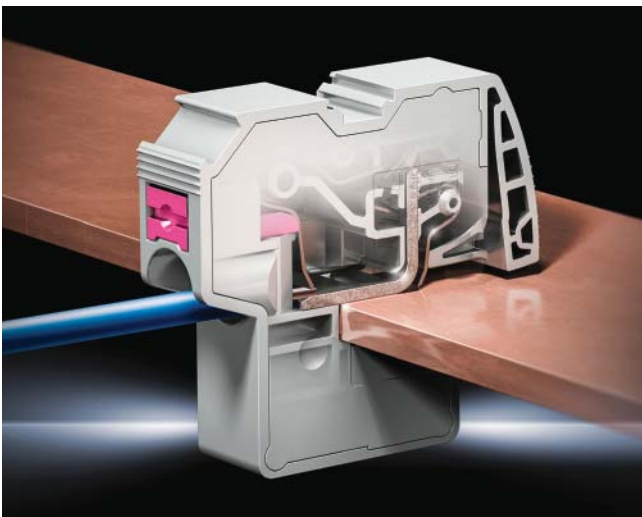




Пример компоновки RiLine Compact

## КЛЕММНЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Провода и кабели часто должны быть подключены к медным шинам при изготовлении систем управления и распределительных устройств. Обычный подход требует много времени и использует винтовые зажимы или фиксированные зажимы для подключения проводников. Благодаря новому поколению клеммных соединительных зажимов, использующих технологию push-in, Rittal предлагает самый быстрый способ простого и надежного подключения проводников к сборным и распределительным шинам.



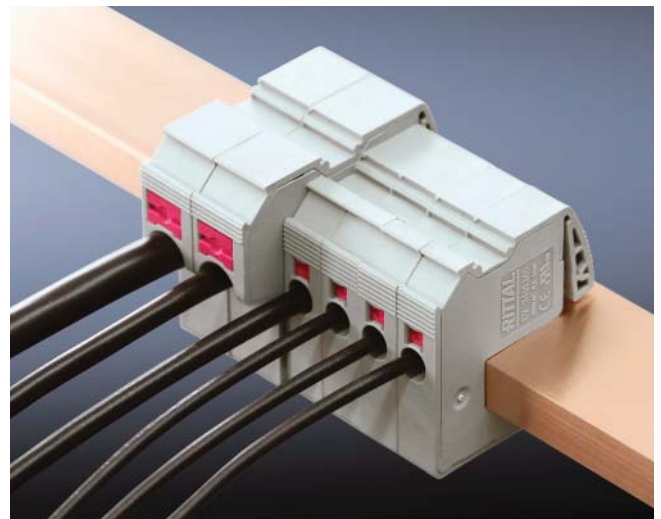
Новые клеммные зажимы

Новые клеммные зажимы обладают целым рядом преимуществ, включая чрезвычайно быстрое и простое кабельное соединение. Не требующие обслуживания зажимы могут использоваться для различных типов проводников. Это означает, что изготовители панелей и производители распределительных устройств смогут подключать кабели и провода непосредственно к сборным шинам. Новые зажимы для проводников доступны в двух диапазонах зажима — 0,5–4 мм<sup>2</sup> и 1,5–16 мм<sup>2</sup>, а для медных шин 5 и 10 мм в каждом диапазоне зажима.

Зажимы обеспечивают быстрое и легкое крепление к сборной шине. Проводник подключается к ней простым нажатием на зажимное пространство. Первоначальные преимущества вступают в силу сразу же после закрепления зажима. С одной стороны, отдельный пружинный механизм удерживает зажим на месте на сборной шине. С другой стороны, пружина оптимизирует проводимость, удаляя оксидные слои, сформированные на сборной шине. Интегральный контактный блок обеспечивает оптимальное контактное давление.

Вторая пружина внутри зажима обеспечивает надежный контакт. Быстрая и легкая установка доступна для сплошных, многожильных и ультразвуковых сварочных проводников, а также тонких проводников с концевыми наконечниками. Также можно подключить конструкции с двухжильными наконечниками.

Новый зажим для подключения провода можно использовать для многочисленных применений, таких как подключение защитных и нейтральных проводников к сборным шинам. Также возможно сделать линейные распределительные блоки для большим количеством соединительных зажимов для отходящих кабелей.



Новые клеммы Push-In — это быстрое и надежное подключение без использования инструментов

Благодаря многочисленным сертификатам UL и IEC новый соединительный зажим для проводников можно использовать по всему миру. Эта новая разработка также одобрена для использования в морских условиях.

Резюмируя вышесказанное, еще раз можно подчеркнуть возможность широкого применения данной системы, используя все предлагаемые преимущества: компактность, модульность, универсальность, безопасность и т.д.

**Алексей ПОКУСАЕВ,**  
менеджер по продукции для электrorаспределения



ООО «Риттал»  
+7 (495) 775 02 30  
+7 (495) 775 02 39  
info@rittal.ru  
www.rittal.ru



# БУДУЩЕЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ:

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

Согласно прогнозам Российской академии наук, потребление первичной энергии к 2040 году вырастет на 46%. В этой связи в нашей стране начинает уделяться все больше внимания энергосберегающим технологиям, реализующим эффективное управление электроэнергией. Одним из перспективных направлений многие называют альтернативную энергетику, которая учитывает растущее внимание к глобальным климатическим изменениям и экологии со стороны мирового сообщества.

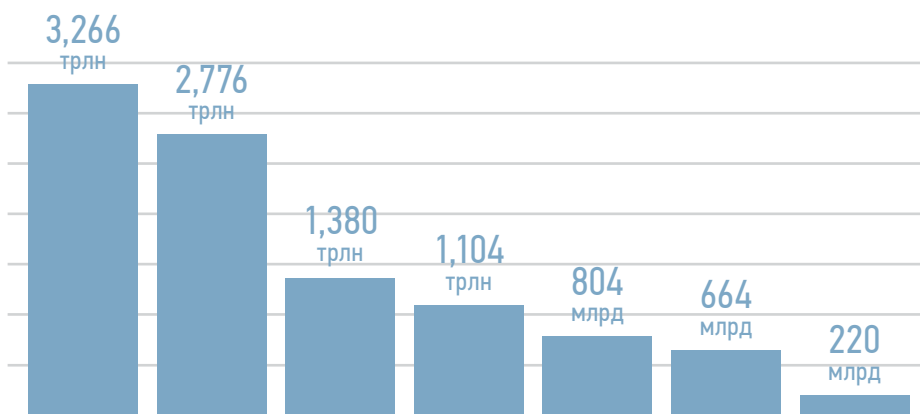
По данным Международного агентства по возобновляемым источникам энергии, суммарная мощность всех электростанций на ВИЭ за последние два года выросла почти на 19%, превысив 2000 ГВт. Кроме того, потенциал нового направления электроэнергетики подтверждает и ее инвестиционная привлекательность: согласно последним отчетам Bloomberg, размер мировых вложений в развитие возобновляемого топлива в следующие 20 лет составит более \$7,6 трлн. Из них \$3 трлн будет инвестировано в солнечную энергетику, которая по количеству генерируемой электроэнергии в этом году должна обойти атомную отрасль, и еще \$2,5 трлн — в ветряную, тогда как газовая промышленность привлечет лишь около \$804 млрд.

Если же говорить о ситуации конкретно в нашей стране, то до последнего времени развитие возобновляемой энергетики не являлось приоритетом, что объясня-

ется ориентированностью экономики на использование традиционных углеводородных источников энергии, из-за чего вести речь о полномасштабном внедрении «зеленых» технологий пока рано. Тем не менее, в соответствии с «Прогнозом долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года», повышение энергоэффективности и увеличение доли альтернативных топливных ресурсов в суммарном производстве энергии является одним из главных направлений развития в ближайшие годы.

Россия действительно обладает огромным потенциалом для развития возобновляемых источников: по данным Министерства энергетики, объем технически доступных ресурсов ВИЭ составляет не менее 24 млрд тонн условного топлива, освоение которых благотворно скажется на энергобезопасности страны. Краснодарский край, Бурятию, Калмыкию и другие регионы с большим количеством солнечных дней

## Объем инвестиций в энергетику (в долларах США):



Ветроэнергетика	<b>3,266 трлн</b>
Солнечная энергетика	<b>2,776 трлн</b>
Ядерная энергетика	<b>1,380 трлн</b>
Гидроэнергетика	<b>1,104 трлн</b>
Теплоэнергетика: газ	<b>804 млрд</b>
Теплоэнергетика: уголь	<b>664 млрд</b>
Другие	<b>220 млрд</b>

ИСТОЧНИК:

Bloomberg New Energy Finance New Energy Outlook 2017

в году можно назвать перспективными для развития солнечной энергетики, тогда как регионы Восточной Сибири и Дальнего Востока отлично подходят для строительства ветряных электростанций. Государство уже всерьез задумывается о развитии альтернативной энергетики, предпринимая шаги по увеличению частных инвестиций в отрасль. К примеру, сейчас на повестке дня находится вопрос о льготном субсидировании кредитов на развитие ВИЭ. Помимо того, правительство уже помогает развитию «зеленых» технологий посредством договоров о предоставлении мощности, которые гарантируют инвесторам возврат вложенных средств с базовой доходностью 12%.

Один из недавних проектов развития возобновляемых источников энергии — запуск на территории Башкирии Бугульчанской СЭС, состоящей из 60 тысяч фотоэлементов и ставшей третьей по величине электростанцией подобного типа в России. Ее суммарная мощность с пуском в эксплуатацию третьей очереди в конце прошлого года достигла 10 МВт, чего достаточно для обеспечения энергией трех тысяч домов.

Впрочем, несмотря на ряд успешно реализуемых пилотных проектов, развитие отечественной «зеленой» энергетики пока что не может сравниться с темпами роста в США, Китае и отдельных европейских странах.

Также стоит отметить, что помимо добычи, критически важным аспектом в обеспечении конечных пользователей альтернативной энергией являются технологии ее хранения и транспортировки. В условиях огромных территорий РФ это может значительно влиять на затраты, необходимые для развития возобновляемой энергетики. Грамотный выбор технологий хранения накопленной энергии и дальнейшего ее распределения позволяет всем участникам энергетической цепочки, от конечных пользователей до предприятий и сетевых организаций, извлечь выгоду из хранения энергии безопасным и надежным способом.

Одним из передовых решений в данной области является комплексная система управления энергией xStorage, которая разработана инженерами Eaton в сотрудничестве с автомобильным концерном Nissan. В основе данного решения лежат перезаряжаемые литий-ионные батареи от электромобиля LEAF, которые обеспечивают полноценное интегрирование возобновляемых топливных ресурсов в традиционные сети электроснабжения зданий.

Ярчайшим примером использования системы xStorage Buildings является электрификация знаменитого голландского стадиона Amsterdam Arena вместимостью более 50 тысяч человек, который в разное время принимал такие знаковые футбольные события, как финалы Лиги Чемпионов и Лиги Европы, а также концерты многих всемирно известных музыкантов. Установка энергетических модулей xStorage Buildings позволила накапливать и сохранять энергию от ветряной электростанции и 4200 солнечных панелей, установленных на крыше стадиона, использовать ее в периоды пиковых нагрузок, которые обычно приходятся на знаковые спортивные события, проводимые на арене. Подобное сглаживание потребления электроэнергии обеспечило надежное резервирование ее энергосистемы. Инновационные технологии xStorage, как отметили в руководстве голландского стадиона, в будущем позволят Amsterdam Arena стать первым стадионом в мире, питание которого больше не будет осуществляться за счет ископаемого топлива.

Установленная система энергообеспечения, состоящая из 280 аккумуляторных батарей от Nissan LEAF, стала крупнейшим накопителем энергии, используемым коммерческими бизнесом в Европе, генерируя 4 МВт энергии. Инновационные технологии, задействованные на Amsterdam Arena, уже сейчас доказывают свою эффективность и экономическую целесообразность, так что в ближайшие годы подобные системы, использующие возобновляемую энергию и обеспечивающие высокий уровень энергосбережения, могут появиться не только на стадионах, но и в других объектах коммерческого строительства по всему миру.

Взятый курс на повышение энергоэффективности экономики и большой объем технически доступных в России ресурсов ВИЭ позволяют сделать вывод, что уже в ближайшем будущем «зеленая» энергетика станет органичным и надежным дополнением к традиционным углеводородным источникам энергии.

**Алексей БУРОЧКИН,**  
директор по маркетингу Eaton

**EATON**

Powering Business Worldwide

ООО «Итон»

107076, г. Москва,

ул. Электровзаводская, 33 стр. 4

✉ [russia@eaton.com](mailto:russia@eaton.com)

☎ +7 (495) 981 37 70

🌐 [www.eaton.ru](http://www.eaton.ru)

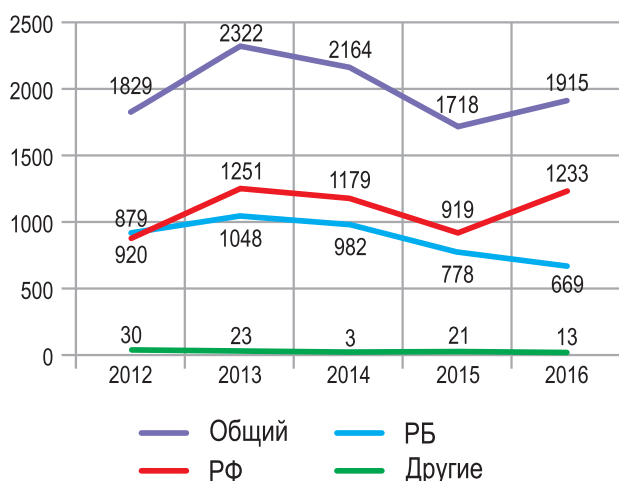
📠 +7 (495) 981 37 71

# 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.

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



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).

**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

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.

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ СЕРИИ ТМГ35

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

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



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).

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

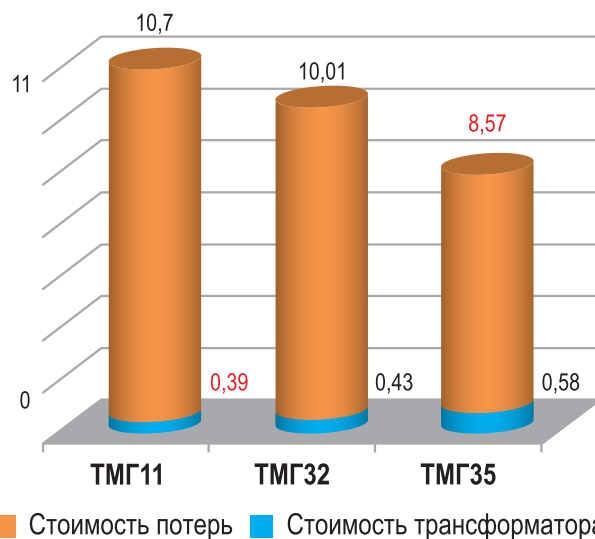
Серия и мощность трансформатора	Р к.з., кВт	Р х.х., кВт	Габаритные размеры, мм			Масса трансформатора, кг
			Длина (L)	Ширина (B)	Высота (H)	
ТМГ11-1000	10,8	1,4	1720	1135	1860	2750
ТМГ32-1000	10,5	1,1	1620	1070	1780	2400
ТМГ35-1000	<b>9,55</b>	<b>0,67</b>	1580	1040	1890	3710

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).

**Рис. 3.** Стоимость трансформатора и стоимость потерь за срок службы 30 лет, млн RUB



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.

**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	Кэфф. 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	<b>390 750*</b>	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	<b>9,55</b>	<b>0,67</b>	6,1	<b>285 855,8</b>	<b>8 575 674</b>	585 800**	<b>9 161 474</b>

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

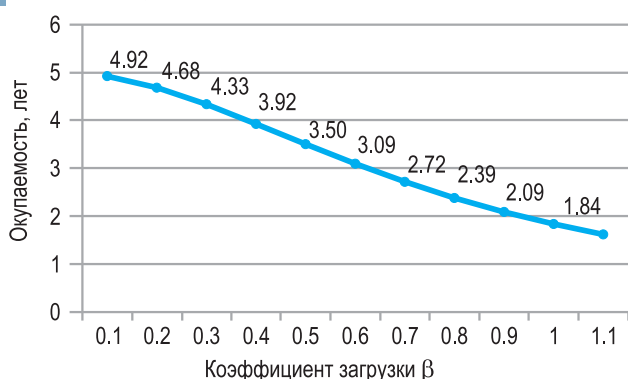
Эффективность применения энергосберегающих трансформаторов иллюстрирует разница в стоимости годовых потерь (табл. 4). Так для трансформатора ТМГ35 мощностью 1000 кВ·А стоимость годовых потерь составляет 285 855,8 RUB, а для трансформатора ТМГ11 — 357 593,7 RUB, разница составляет 71 737,9 RUB, при этом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

**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

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.

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



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 «Минский электротехнический завод имени В. И. Козлова»

## 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](mailto:info@metz.by)

[www.metz.by](http://www.metz.by)

19-я международная специализированная выставка

# ЭНЕРГЕТИКА

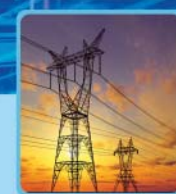
## РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ



# 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](mailto:expokazan@mail.ru), [www.expouenergo.ru](http://www.expouenergo.ru)



«БЕЛЭКСПОЦЕНТР» БЕЛГОРОДСКОЙ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ



# 14 - 16 марта 2018

## XV межрегиональная специализированная выставка

# ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЖКХ



Т./ф.: (4722) 58-29-40, 58-29-65, 58-29-41

E-mail: [belexpo@mail.ru](mailto:belexpo@mail.ru); [www.belexpocentr.ru](http://www.belexpocentr.ru)

г. Белгород, ул. Победы, 147 А



XX СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

# ЭНЕРГ РЕСУРСЫ ПРОМОБОРУДОВАНИЕ

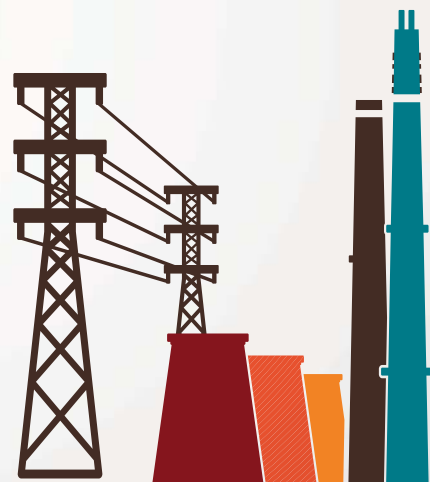


ВЦ «Балтик-Экспо»

**15-17**  
МАРТА 2018

Энергосберегающие технологии.  
Технология и оборудование для преобразования,  
распределения и использования энергии.  
Системы и приборы учета.  
Охрана окружающей среды.  
Промышленное и лабораторное оборудование.  
Сварочное оборудование.  
Технологическое оборудование.  
Спецодежда и средства защиты.

Калининград,  
ул. Октябрьская, 3а  
inna@balticfair.com  
тел.: 341106, 341095



**28-29 МАРТА 2018 г.**



Ямало-Ненецкий автономный округ

**г. НОВЫЙ УРЕНГОЙ**

Межрегиональная специализированная выставка

## ГАЗ. НЕФТЬ. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – КРАЙНЕМУ СЕВЕРУ

Выставка пройдет в рамках  
Новоуренгойского газового форума



Организатор выставки:  
Администрация г. Новый Уренгой

Оператор выставки:

**SIB EXPO SERVICE**

ООО «Выставочная компания Сибэкспосервис»,  
г. Новосибирск

Тел.: (383) 335 63 50 – многоканальный,  
e-mail: vk ses@yandex.ru, www.ses.net.ru

# VEMIS: СИЛЬНЫЙ БРЕНД С ПРОГРЕССИВНЫМ ИМИДЖЕМ

На мировом рынке электротехники есть не так много брендов, которые в сознании профессионалов и потребителей ассоциируются с высоким качеством, надежностью и инновационными достижениями. В их число давно и прочно входит турецкая марка Bemis.

Она принадлежит крупнейшему в Турции производителю промышленного электрооборудования — компании Bemis Elektrik. Это предприятие со штаб-квартирой в городе Бурса было основано еще в 1977 году. Начав с выпуска всего трех видов изделий, сегодня Bemis выпускает широчайший ассортимент электрооборудования в среднем ценовом сегменте. За много лет его продукция заслужила доверие специалистов в самых разных сферах: автомобиле- и машиностроении, строительстве, медицине, электроэнергетике, промышленной автоматике, судостроительстве, связи, пищевой отрасли, авиации.

На российском рынке этот бренд представляет компания «Электроустановка Плюс» с центральным офисом в подмосковных Мытицах. Она является официальным представителем Bemis на территории РФ и имеет эксклюзивные права на дистрибуцию его продуктов.

## ПОЧЕМУ VEMIS — АРГУМЕНТЫ В ПОЛЬЗУ ВЫБОРА

VEMIS в течение последних десятилетий прочно занимает одну из лидирующих позиций в своей отрасли. География его продаж обширна. Кроме России компания имеет партнеров и филиалы по сбыту в Болгарии, Греции, Румынии, Египте, Великобритании, Иране, Ираке, Тунисе, Ливии, Южной Корее, ОАЭ и многих других странах.

Секрет успеха марки складывается из многих равно-весомых факторов: стабильно высокое качество, разумная ценовая политика, продуманная дистрибуция и хорошая скорость поставок и, послепродажное обслуживание и безупречный деловой имидж.

Главный упор Bemis Elektrik делает на абсолютное качество. Все ее изделия создаются в соответствии с высочайшими стандартами, а процесс изготовления контролируется в собственных лабораториях на всех этапах — от поставки сырья до выхода конечного продукта. Bemis не использует в своих изделиях и их компонентах опасных для экологии веществ и ограничивает применение вредных соединений.

В 2016 г. Компания закончила строительство нового завода, что позволило собрать под одной крышей все инженерно-производственные центры и объединить весь технологический цикл, включая выпуск комплектующих, а также расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Номенклатурный перечень изделий VEMIS чрезвычайно широк: силовые разъемы для низковольтной

аппаратуры, многоконтактные промышленные сигнальные разъемы, самосматывающиеся катушки для передачи энергии, жидкостей, масел и сжатых газов, кабельные барабаны, силовые вилки, настенные и кабельные розетки, кнопки, распределительные коробки и щиты, электрические кабельные удлинители — катушки для провода, переносные светильники, фонари и др.

Компания предлагает не только отдельные товары, но и комплексные решения, с помощью которых можно организовать энергообеспечение любого объекта любой отрасли.

## VEMIS — ФИЛОСОФИЯ ИННОВАЦИОННОГО ЛИДЕРА

Bemis Elektrik входит в число наиболее инновационных предприятий Турции и придерживается философия инновационного лидера. Компания использует собственные прогрессивные разработки и постоянно совершенствуется в развитии. Ее политика — на технологическом уровне всегда опережать конкурентов, целенаправленно вкладывая средства в исследования и инновации, задавая новые для рынка стандарты.

Bemis Elektrik не раз становилась первопроходцем в своей отрасли. Она была первой компанией в Турции, которая стала изготавливать продукцию, работающую в воде. Несколько лет назад Bemis наладил выпуск цветных штепсельных вилок и розеток, разработанных профессиональными дизайнерами и инженерами в соответствии со спросом и пожеланиями клиентов.

Не так давно компания запустила производство линейку антибактериальных изделий, успешно применяемых в сфере общественного питания, здравоохранения, текстильного и косметического производства.

А самым свежим новшеством от VEMIS стала оригинальная ароматизированная продукция. Компания первой в мире наладила серийный выпуск резиновых штепсельных вилок и розеток, источающих аромат ванили, ставший «фирменным» запахом продуктов бренда.

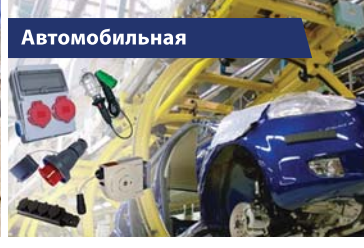
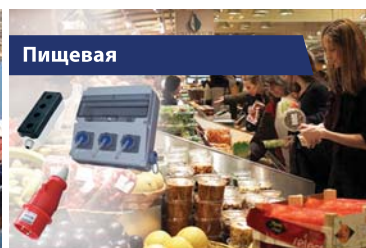
Bemis регулярно принимает участие в профильных международных и региональных выставках. На российских выставках продукцию бренда представляет эксклюзивный дилер — компания «Электроустановка Плюс». В 2016 году компания регулярно принимала участие во многих международных выставках Европы, Азии, Южной Америки и Африки. В том числе на крупнейшем биеннале во Франкфурте.



**BEMIS elektrik sanh tigaret** — крупнейший производитель силовых разъемов для низковольтной аппаратуры в Турции.

## ВО ВСЕХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

От бытовой до промышленной серии: вилки, настенные и кабельные розетки, сварочные разъемы, распределительные коробки, переносные светильники, пластиковые и металлические катушки, распределительные щиты и т.д.



**ЭЛЕКТРОУСТАНОВКА**  
ГРУППА КОМПАНИЙ

Эксклюзивный представитель  
компании BEMIS в России  
**ООО «Электроустановка Плюс»**  
г. Мытищи, ул. Силикатная, д. 19  
тел.: (495) 542-06-87; (495) 514-84-81  
e-mail: el-montag@mail.ru  
[www.bemis.su](http://www.bemis.su)



**GM033**



**GM239**

# GIOVENZANA INTERNATIONAL BV

## Приборы со светом аварийной ситуации и устройства деблокировки с кулачковым переключателем



**GMS034**



**GMS169**



**GMS131**



**GMS167**

**М**аленькие произведения искусства с использованием высоких технологий. Именно такой подход вдохновляет компанию Giovenzana International B.V. с 1952 года, которая уже в третьем поколении работает в четырех основных областях: подъемное оборудование, лифтовые технологии, автоматизация и ATEX.

Giovenzana International B.V. всегда являлась эталоном в разработке стандартов для постов ревизии в приемке и на крыше кабины; в течение последних нескольких лет способствовала разработке и применению новых международных стандартов EN81.20 и EN81.50 и всегда являлась лидером в отрасли разработки компонентов и технологий, гарантируя безопасность операторов и пользователей гражданского и промышленного грузоподъемного оборудования.

В области лифтового оборудования Giovenzana расширила гамму продуктов — стали доступны новые приборы со светом аварийной ситуации для крыши кабины, для поста в приемке и устройства деблокировки с кулачковым переключателем, **которые соответствуют международным нормативам EN 81.20 и EN 81.50.**

**Новая норма предусматривает наличие аварийного света с автоматическим зарядом от аварийного источника питания с интенсивностью освещения минимум 5 люкс в течение одного часа:**

- А) каждого аварийного устройства, в кабине и на крыше кабины;
- Б) в центре кабины, на высоте 1-го метра от пола;
- В) в центре крыши кабины, на высоте 1-го метра от крыши.

Аварийное освещение должно включаться автоматически при отсутствии стандартного освещения.

**Ниже приборы, которые предлагает Giovenzana:**

GMS034 — со светом аварийной ситуации 5 LUX;  
GMS169 — со светом аварийной ситуации (5 LUX) и кнопкой тревоги;  
GMS033 — со светом аварийной ситуации (5 LUX), кнопкой тревоги и розеткой.

Стандарты для устройства деблокировки требуют слышимого аварийного сигнала на кабине и мигающего света, который активируется в приемке во время движения. Звуковое предупреждение должно звучать также под кабиной. Уровень слышимости сигнала должен достигать 55 dB под кабиной на дистанции в один метр.

**Примеры продукции Giovenzana, отвечающей этим требованиям:**

GMS131 — с мигающим желтым светом аварийной ситуации и непрерывным звуковым сигналом;  
GMS167 — с мигающим светом аварийной ситуации, кнопкой тревоги и непрерывным звуковым сигналом;  
GMS092BYPASS — устройство деблокировки с кулачковым переключателем.

Непрерывные исследования и разработка новейших компонентов в области безопасности включают в себя экспериментирование с материалами, которые гарантируют низкое воздействие на окружающую среду и высокое качество в течение долгого времени. В этом и заключается секрет международного успеха продукции Giovenzana, имя которой является синонимом эффективности и конкурентоспособности. Последние двадцать лет компания следовала за своим глобальным видением в структурном и логистическом плане. Открытие штаб-квартиры в Амстердаме, создание производственной площадки в Венгрии, открытие офиса в Москве и филиалов в Дубае, Мумбаи и Сан-Паулу. Венгерский филиал снабжает страны восточной Европы, а московское представительство — Российскую Федерацию и страны СНГ. Недавно на Ближнем Востоке был создан логистический центр, обслуживающий Азию и Океанию.



**GIOVENZANA**  
INTERNATIONAL B.V.

**ДЖОВЕНЦАНА ТРЭЙДИНГ РУС**

Likhov lane, 3, b.2, office 101 – 127051,  
Moscow, Russia  
Тел. +7.495.6991296 – +7.499.9228548  
Факс +7.495.6991520  
E-mail: gtr@giovenzana.com  
www.giovenzana.com

# СОВРЕМЕННАЯ ЛИНЕЙКА КТП ПРОИЗВОДСТВА ОАО «СВЕРДЛОВСКИЙ ЗАВОД ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА»

Особенности столбовых подстанций для освещения объектов.

**П**редприятие на сегодня имеет в своем арсенале ряд ТП, способных удовлетворить запросы широкого круга заказчиков, в частности:

**КТПК** — комплектные трансформаторные подстанции киоскового типа;

**КТПМ** — комплектные трансформаторные подстанции мачтового типа;

**КТПС** — комплектные трансформаторные подстанции столбового типа.

Комплектные трансформаторные подстанции киоскового типа (КТПК) имеют несколько традиционных областей применения:

- электроснабжение производственных предприятий или отдельных цехов;
- электроснабжение жилых кварталов или нескольких жилых домов;
- электроснабжение нефтегазовых месторождений;
- электроснабжение сельскохозяйственных объектов;
- электроснабжение систем освещения.

ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока» выпускает комплектные трансформаторные подстанции киоскового типа мощностью от 25 до 630 кВА. Потолок мощности в 630 кВА выбран не случайно. При мощности 630 кВА мы гарантируем нормальную работу силового трансформатора в КТП во всех режимах, включая положенное время работы в режиме перегрузки.

Безупречное поддержание теплового режима силового трансформатора в автоматическом режиме позволяет:

- гарантировать длительную безаварийную работу КТП;
- делает ненужной установку трансформатора, мощности заведомо превышающей реальную потребность;



## Комплектная трансформаторная подстанция

киоскового типа.

Напряжение 0,4 кВ, трансформатор силовой литой или с масляной изоляцией на 400 кВА

домо превышающей реальную потребность;

- экономить деньги за счет снижения установленной мощности и более низких затрат на обслуживание и ремонт.

Установка в КТПК силовых трансформаторов мощностью 1000 кВА будет возможна в 2017 году. На данный момент ведутся исследовательские работы по оптимизации

системы автоматической принудительной вентиляции отсека силового трансформатора для гарантированного охлаждения в режимах перегрузки.

Классическая КТПК содержит:

- **Устройство ввода высокого напряжения.** В качестве вводных аппаратов могут быть применены либо автогазовые выключатели типа ВНА, либо разъединители серии РВЗ. Лично я сторонник применения ВНА как аппаратов способных коммутировать номинальный ток и (разово) ток короткого замыкания.

- **Отсек силового трансформатора.** В качестве силовых трансформаторов могут быть применены трансформаторы ТМГ или ТЛС (ОАО «СЗТТ» применяет трансформаторы собственного производства). Основным преимуществом применения ТЛС является взрыво-

и пожаробезопасность, а ТМГ — более низкая цена.

• **Распределительное устройство низкого напряжения.** В качестве вводного аппарата могут применяться разъединители серии РЕ-19 или автоматические выключатели, как правило, серии ВА.

Также ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока» производит комплектные трансформаторные подстанции мачтового типа (КТПМ), мощностью от 25 до 250 кВА. КТПМ состоит из рамы, отсека силового трансформатора (ОТ), устройства высоковольтного ввода (УВН) и распределительного устройства низкого напряжения (РУНН). На крыше УВН находятся проходные изоляторы ввода высокого напряжения, а также ограничители ОПН. Внутри блока УВН установлены предохранители ПКТ обеспечивающие защиту. Следует отметить, что высоковольтные предохранители в отсеке УВН дополнительно закрыты перфорированным металлическим экраном, предназначенным для защиты персонала и не препятствующим осмотру предохранителей. Для снятия защитного экрана предназначены специальные ручки.

Комплектные трансформаторные подстанции столбового типа (КТПС), выпускаемые ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока», имеют мощность от 1,25 до 100 кВА. В отличие от подстанций мачтового типа они не имеют общей рамы и состоят из:

- рамы с опорными изоляторами и ограничителями перенапряжений;
- рамы с опорными изоляторами и стойками для установки высоковольтных предохранителей;
- блока силового трансформатора (могут устанавливаться как сухие трансформаторы ТЛС в специальном защитном кожухе, так и трансформаторы ТМГ);
- рамы для крепления блока силового трансформатора к стойке (используют, как правило, стойки типа СВ-105, СВ-110);
- шкафа РУНН с элементами крепления на стойку (опору).

Классическая, традиционно применяемая схема КТП столбового и мачтового типов содержит:

- высоковольтные предохранители на вводе высокого напряжения;
- силовой трансформатор требуемой мощности;

## Преимущества трансформаторных подстанций ОАО «СЗТТ»:

- простота установки, эксплуатации и технического обслуживания;
- безопасность обслуживающего персонала;
- простота и надежность;
- низкие эксплуатационные затраты;
- легкое управление;
- невысокая стоимость.

- вводной рубильник (реже автоматический выключатель) на стороне низкого напряжения;
- набор рубильников и предохранителей на отходящих линиях.

В последнее время все чаще для уменьшения размеров, занимаемых аппаратами в шкафу РУНН применяют рубильники, совмещенные с предохранителями. Это позволяет сэкономить место в РУНН и увеличить количество отходящих линий при незначительном удорожании изделия.

При применении КТПС и КТПМ для нужд освещения многие разработчики руководствуются соображениями минимальной доработки простейших схем. Казалось бы, выгода этих минималистических решений очевидна, однако не все так просто.

Доводка схемы часто выполняется следующим образом: в состав схемы вводится фотореле для автоматического включения освещения в темное время суток, вводной рубильник заменяется на автоматический выключатель с электромагнитным или даже с мотор-редукторным приводом. Поскольку пусковой ток линий освещения в 1,5–1,7 раза выше тока в установленном режиме номиналы предохранителей по стороне высокого напряжения и по стороне низкого напряжения, увеличивают в 2 раза.

**Комплектная трансформаторная подстанция столбового типа. Напряжение 0,4 кВ, трансформатор силовой литой до 100 кВА**



Кроме того, для включения вводного выключателя устанавливается промежуточный, иногда довольно мощный, пускатель.

Недостатки этого решения:

- отсутствует защита от перегрузок в диапазоне от 1 до  $2 I_{ном}$ , как линий, так и силового трансформатора;
- мощный вводной автоматический выключатель с приводом имеет высокую стоимость;
- при срабатывании предохранителей на отходящих линиях, как правило, малогабаритных предохранителей подходящего номинала нет, или запас предохранителей лежит на дне шкафа РУНН, но это предохранители максимального из применяемых номиналов. Установка предохранителей из разряда «те, которые нашлись» существенно снижает защищенность подстанции и может привести к выходу подстанции из строя;
- поддержание на складе запаса предохранителей различных номиналов, также недешево.

Как же избежать этих недостатков? Вариантов решения немало. Например, заменить РПС (рубильник, совмещенный с предохранителем) на малогабаритную пару: автоматический выключатель с номинальным током, соответствующим току линии освещения, с характеристикой, позволяющей не отключаться при пуске линии, например, с характеристикой «С» и компактный маломощный магнитный пускатель.

Плюсы такого решения очевидны:

- замена дорогого вводного автомата на более простой (отпадает необходимость в приводе и промежуточном более мощном контакторе);
- применение автоматических выключателей на каждой линии освещения сопоставимо по цене с применением мощного, сложного вводного выключателя, а то и дешевле;
- правильно выбранные автоматические выключатели линий позволяют осуществить не только защиту от коротких замыканий, но и от перегрузок во всем диапазоне, что, безусловно, увеличит надежность и срок службы оборудования;
- прекращение необходимости поддержания запасов предохранителей на складе;



○ **Комплектная трансформаторная подстанция мачтового типа.**  
Напряжение 0,4 кВ, трансформатор силовой литой или с масляной изоляцией до 250 кВА

- исключение установок «жучков» или предохранителей несоответствующих номиналов, что повышает безопасность и надежность работы подстанции.

Нет предела совершенству. Можно и дальше улучшать схему. Например, применение многоканального реле времени может позволить включать линии не одновременно, а последовательно. Это позволит улучшить режим работы силового трансформатора и применить высоковольтные предохранители меньшего номинала, что в свою очередь повысит точность и качество защиты от перегрузок.

На практике встречаются схемы, явно копированные из старых проектов, которые грешат старинным классицизмом решений и применением аппаратов, снятых с производства.

Технический прогресс не останавливать. ОАО «СЗТТ» постоянно находится в контакте с проектными организациями и конечными потребителями, предлагает надежные изделия, современные, экономически оправданные, схемные решения.

**А. В. КОСОВ,**  
главный конструктор отдела распределительных устройств



**ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»**

620043, г. Екатеринбург,  
ул. Черкасская, 25

☎ +7 (343) 212-52-55, 232-64-00

☎ +7 (343) 232-59-83

✉ marketing@cztt.ru

🌐 www.cztt.ru



# ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ

+сделано Lapp.



У нас есть решение, которое нужно именно Вам. Lapp Group - системный поставщик, который разрабатывает, производит и поставляет решения в области технологий кабельных соединений по всему миру. Будь то применение в области Индустрии 4.0, автоматизации, машиностроения и промышленной эксплуатации, систем электроснабжения, транспортных систем или пищевой промышленности, - Lapp всегда окажет профессиональную техническую консультацию и подберёт продукт под индивидуальные требования клиента. 17 производственных площадок на 4 континентах, представительства в 140 странах, - Lapp находится рядом с Вами.



**LAPP GROUP**

[www.lappgroup.ru](http://www.lappgroup.ru)



# 5 ТРЕНДОВ

## В СФЕРЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### 1 ТЕНДЕНЦИЯ К ИНТЕНСИФИКАЦИИ СЕТЕЙ И МИНИАТЮРИЗАЦИИ

Диджитализация меняет среду технологий соединений таким образом, что все большее количество продуктов и отдельных их компонентов может и даже нуждается в обмене данными. Это означает, что все больший объем информации должен передаваться еще быстрее, — что-то уже много лет знакомое в офисах сегодня переезжает на производственные площадки. Непрерывное увеличение производительности микрочипов не только движет диджитализацию вперед, но также, в сочетании с усилиями по повышению эффективности использования ресурсов, приводит к переходу на все более мелкие и более компактные продукты и устройства.

Сегодня смартфон имеет вычислительную мощность суперкомпьютера 1990-х годов и лишь малую долю его размера, потребления энергии и цены. Это сильно влияет на технологию промышленных соединений. Роботы и другие машины становятся все более компактными и требуют увеличения числа подключений к данным. Специальные конструкции кабелей, например, помогают сэкономить место. В результате мы все чаще используем гибридные кабели, которые объединяют в себе силовую кабель, кабель передачи данных и даже пневматические и гидравлические шланги в одной оболочке.

Когда передаются большие объемы данных, один высокоскоростной кабель Cat.7 Industrial Ethernet может заменить несколько более медленных вариантов, а один кабель из стекловолокна еще больше медных. Соединители также должны уменьшаться в размерах. Цилиндрические соединители становятся более компактными, а модульные соединительные системы объединяют многочисленные контакты для разных кабелей в одном корпусе. Специальные материалы и оптимизированная конструкция кабеля также необходимы и по другим причинам, поскольку стандартные типы кабелей, используемые в офисах, просто не подходят для производственных условий. Здесь кабели должны выдерживать воздействия смазочных материалов, горячего пара, миллионов циклов изгибов и скручиваний.

### 2 СОЕДИНИТЕЛИ ВМЕСТО ПРЯМОЙ ПРОВОДКИ

Сегодня телевизор, завтра пылесос — оба собраны на одной и той же производственной линии. Индустрия 4.0, или четвертая промышленная революция, означает, что производство становится модульным и более гибким. Отдельные производственные модули заменяются или перестраиваются в кратчайшие сроки. Это напрямую влияет на технологии подключения. Несмотря на то, что ранее были приемлемы закрепленные, неподвижные электрические соединения, паяные установки, которые впоследствии функционировали

ли в течение многих лет, сегодняшняя «подвижность» нашей жизни требует разъемов, которые могут быть отключены тысячи раз и по-прежнему иметь надежный контакт. Соединители также становятся модульными. Они объединяют контакты для больших токов — например, для приводов — с гигабитными скоростями передачи данных, а в некоторых случаях даже с пневматикой или гидравликой. Все легко настраивается и может быть повторно собрано снова и снова, например, если машина обновлена.

### 3 ТЕНДЕНЦИЯ К СИСТЕМНЫМ РЕШЕНИЯМ

Индустрия 4.0, Интернет вещей, открытые инновационные процессы: задачи, стоящие перед производителями машин безжалостно растут. Именно поэтому компаниям просто необходимо сосредоточиться на своих основных направлениях. Обычно они не включают сборку кабелей — уменьшение длины кабелей, подключение соединителей и создание целых энергетических цепей. В результате производители машин все более требовательны к уже готовым к использованию сборкам, которые они легко могут подключить к своему оборудованию. Уже готовые к использованию сборки еще и более долговечны, поскольку поставщик гарантирует качество всей системы, и пользователю не нужно беспокоиться об ошибках установки, таких как забытые концевые втулки или повреждение изоляции.

С помощью сборок непосредственно от производителя клиенты также могут воспользоваться экспертными знаниями и всегда быть уверены, что они используют первоклассную технологию. Техническая разработка, в которой участвуют производители систем подключения, не будет экономически жизнеспособна для пользователей. Это не означает, однако, что задача менее значительна для производителей. Они должны внедрять эффективные, идеально автоматизированные процессы и должны быть способны быстро предоставлять очень сложные индивидуальные решения. Это требует большего, чем просто изменения приоритетов в традиционной структуре качества, стоимости и времени производства. Современные оптимальные процессы приводят к улучшению во всех трех измерениях.

### 4 ПОСТОЯННЫЙ ТОК (DC) ЗАМЕНЯЕТ ПЕРЕМЕННЫЙ (AC)

Дни переменного тока (AC) сочтены. С одной стороны, фотоэлектричество генерирует постоянный ток, который преобразуется в переменный ток для подачи в сеть, а с другой стороны, все большее число электронных устройств (телевизоры, компьютеры, смартфоны, светодиодные лампы и т.д.) требуют постоянного тока, который сначала должен быть ректифицирован из сети переменного тока — это ставит вопрос о том, имеет ли смысл использовать AC.



Современная «подвижность» жизни требует разъемов, которые могут быть отключены тысячи раз и по-прежнему будут иметь надежный контакт.

Уже готовые  
к использованию  
 сборки еще и более  
долговечны, поскольку поставщик  
гарантирует качество всей системы.

Преобразование включает в себя огромные потери энергии — многочисленные электростанции могут быть отключены, если сети постоянного тока будут установлены в промышленности и домашних хозяйствах. Конечно, переход к парадигме не так прост, как может показаться. Обычные переключатели и разъемы не подходят для постоянного напряжения, поскольку полярность напряжения не изменяется и при выключении отсутствует обрыв дуги — это опасно. Необходимы новые соединители и механизмы автоматического выключения, но эта ситуация, безусловно, может быть решена. Проблемы существуют и для производителей кабелей. Имеются убедительные свидетельства того, что пластмассы, используемые для изоляции и кабельных оболочек, стареют по-разному под воздействием полей, создаваемых постоянным током. В настоящее время исследовательские проекты изучают эти вопросы.

## 5 СОСУЩЕСТВОВАНИЕ КАБЕЛЬНОГО И БЕСПРОВОДНОГО

В наши дни беспроводные сети wi-fi почти повсеместно распространены как в домашних хозяйствах, так и на заводах. Беспроводные технологии для обмена данными набирают популярность. Беспроводная технология экономична и обеспечивает большую гибкость при изменении систем. Однако это не означает, что кабели больше не будут использоваться, как неко-

торые предсказывают. Напротив: продвижение электрификации и создание сетей на заводах, во всяком случае, потребует еще большего количества кабелей для обеспечения высоких скоростей передачи.

Кроме того, кабели имеют свои преимущества, в случае надежности и точности передачи данных, поскольку промышленное производство основано на строгих циклах, и информация должна быть надежно передана в миллисекундах. Этого очень трудно добиться, используя беспроводные решения без непропорционально высоких затрат. Это связано с тем, что многочисленные беспроводные соединения могут мешать друг другу, вызывая ошибки, а также прерывать движение таких объектов, как автопогрузчики. Кабели также менее восприимчивы к злонамеренным нарушениям или хакерским атакам. В результате маловероятно, что в будущем беспроводная технология вытеснит кабельные системы — на самом деле они будут все больше дополнять друг друга.

**Георг СТАВОВЫ,**  
член правления и технический директор  
Lapp Holding AG



**LAPP GROUP**

**Lapp Group**

+7 (846) 231 03 33

info@lappgroup.ru

www.lappgroup.ru



# ЭЛЕКТРО

МИНПРОМТОРГ  
РОССИИ

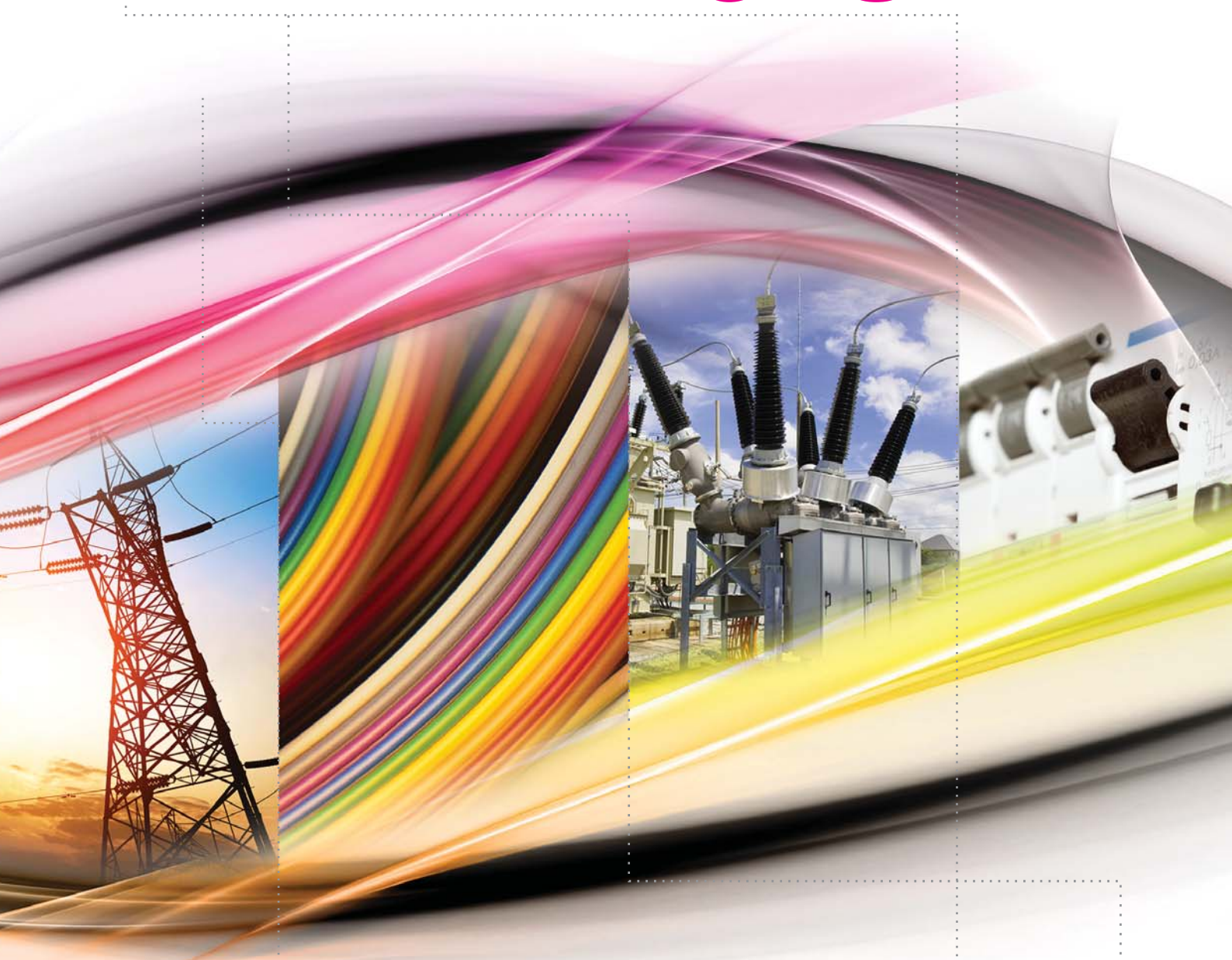
27-я международная выставка  
«Электрооборудование. Светотехника.  
Автоматизация зданий и сооружений»



[www.elektro-expo.ru](http://www.elektro-expo.ru)



16–19  
АПРЕЛЯ 2018



Реклама 12+



Организатор:

 **ЭКСПОЦЕНТР**  
МОСКВА

При поддержке Министерства  
промышленности и торговли РФ

Под патронатом ТТП РФ

# LSIS LTD. CO и ООО «НЭМЗ» ВЫГОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Совсем недавно для нужд российского рынка Невским энергомеханическим заводом было разработано КРУЭ «КОРУС» (KORUS), за основу которого взяли КРУЭ Susol RMU производства компании LSIS. На данный момент в России на заводе ООО «НЭМЗ» производятся и собираются большинство комплектующих, в том числе и сам корпус ячейки. Бак с элегазом производится на заводе LSIS.

**К**омплектное распределительное устройство заводской готовности выполнено в металлическом корпусе, заполненном элегазом (SF6) в герметично сваренном резервуаре, на весь 35-летний срок службы. Сюда же устанавливаются вакуумные силовые выключатели, трехпозиционные разъединители-заземлители или выключатели нагрузки.

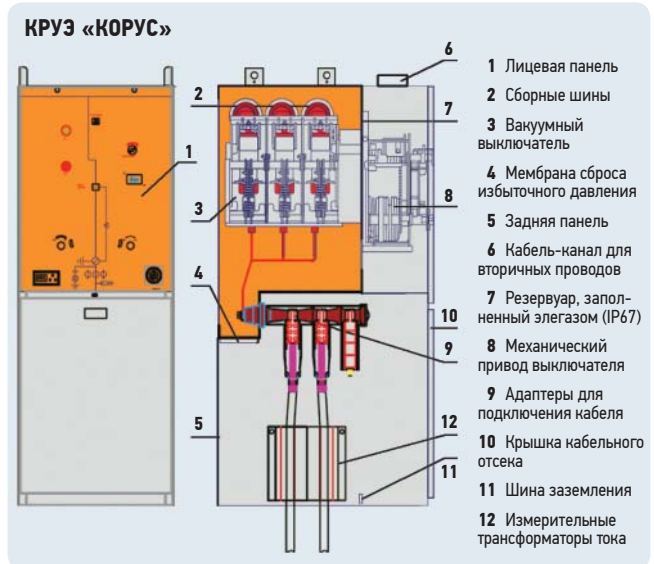
КРУЭ «КОРУС» прошло весь объем типовых испытаний, сертифицировано в России и предназначено для применения в распределительных подстанциях на промышленных, инфраструктурных и энергетических объектах.

## ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Исключен контакт с токоведущими частями даже по ошибке.
- Не требует никакого технического обслуживания в течение всего срока службы — не менее 35 лет, что позволяет значительно снизить эксплуатационные расходы заказчика.
- Нечувствительность к конденсату, к условиям агрессивной среды и сурового климата, а именно к пыли, грязи, высокой влажности и туману (до 98%).
- Отсутствие каких-либо работ с элегазом в течение всего срока службы, в том числе на этапе монтажа и в случае расширения.

## Основные технические характеристики КРУЭ «КОРУС»

Номинальные параметры	
Номинальное напряжение	6/10 кВ
Ток сборных шин	≤1250 А
Ток отходящих кабельных линий	≤1250 А
Ток отключения при КЗ	≤25 кА
Габариты ячеек, мм	
Ширина	400/500/600
Глубина	900
Высота (без НВО)	1300/1600



## ОСОБЕННОСТИ:

- Все открытые токоведущие части и коммутационные аппараты помещаются в резервуар с электрическим газом (SF6) заваренным на весь срок службы (35 лет). Степень защиты резервуара — IP67.
- Подключение кабелей осуществляется с помощью кабельных наконечников, присоединяемых к проходным изоляторам болтом, закрытых экранированными адаптерами.
- Вакуумный выключатель и выключатель нагрузки в стационарном исполнении находится в резервуаре с элегазом.
- В КРУЭ «КОРУС» используются механические индикаторы положения контактов, которые выведены на лицевую панель, встроены в мнемоническую схему и жестко связаны с коммутационным аппаратом.
- Всегда правильный порядок оперативных переключений за счет применения логических блокировок, полностью исключающих ошибочные действия персонала.
- Все трансформаторы тока выполнены с тороидальным сердечником и устанавливаются на кабель, тем самым диэлектрически не нагружены, т.е. прикосновение к ним безопасно.

Более подробную информацию можно получить по адресу [www.nemzpro.com](http://www.nemzpro.com).



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](http://www.lisis-ru.com)

**Susol VCS до 12 кВ**  
Вакуумные контакторы среднего напряжения



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



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



**GIS LSIS до 330 кВ**

Комплектные распределительные устройства высокого напряжения с элегазовой изоляцией



**Susol VCB до 35 кВ**  
Вакуумные выключатели среднего напряжения



**Автоматы защиты двигателей серии MMS**

Отвечают требованиям стандарта энергоэффективности IE3



# ПРОДУКЦИЯ LSIS – НА ПУТИ В БУДУЩЕЕ С ПАРТНЕРАМИ!

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



**Модульные выключатели MCB**  
Применяются в сетях постоянного и переменного тока



**Susol-Metasol ACB**  
Воздушные автоматические выключатели до 6300 А



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





# WorldBuild Moscow

## MosBuild

Самая крупная  
в России  
выставка  
строительных  
и отделочных  
материалов



3–6  
апреля  
2018

Москва  
ЦВК «Экспоцентр»  
м. Выставочная



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



Подробнее о выставке

[worldbuild-moscow.ru](http://worldbuild-moscow.ru)

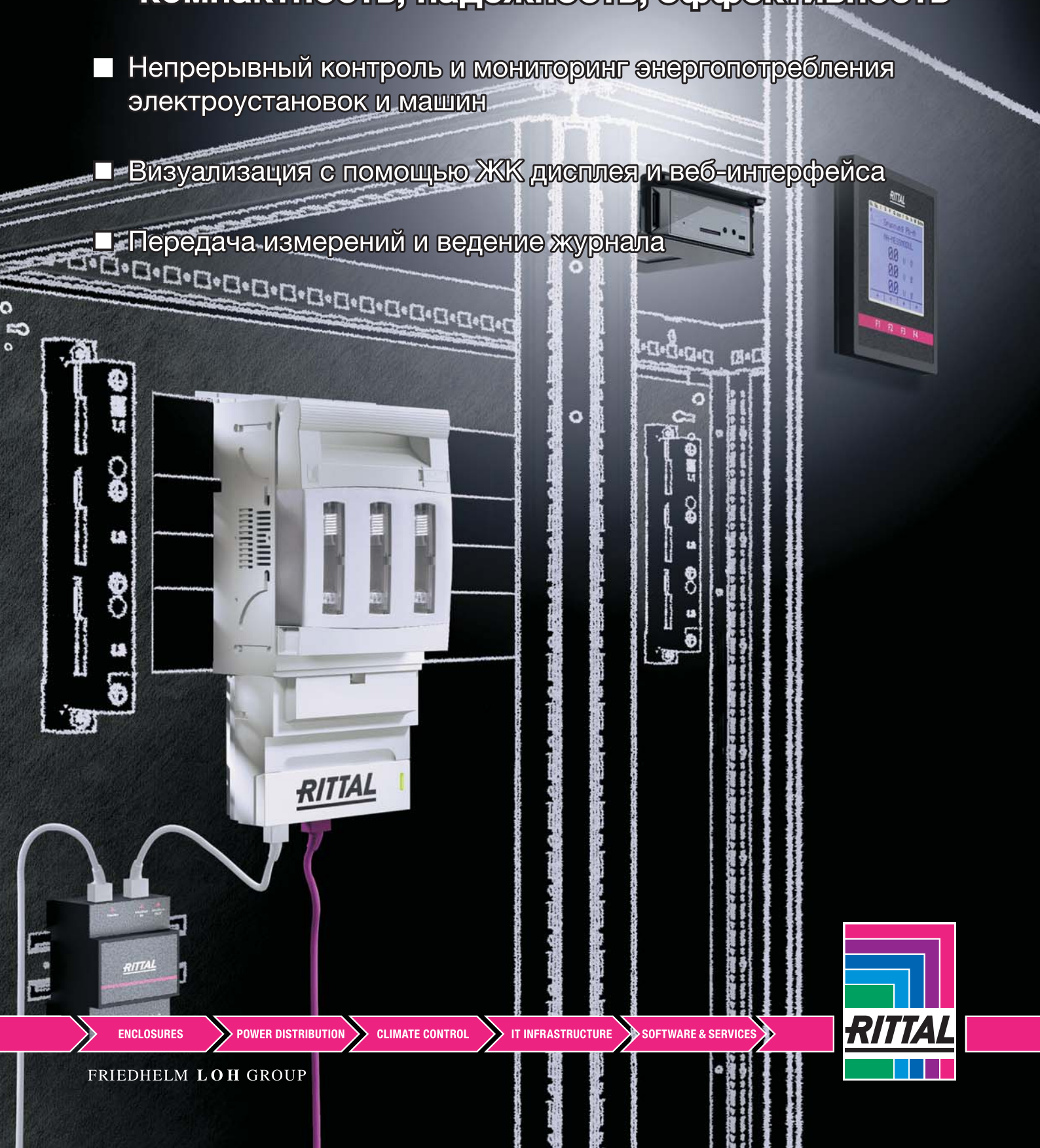


# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

## ► Система Smart Monitoring – КОМПАКТНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

- Непрерывный контроль и мониторинг энергопотребления электроустановок и машин
- Визуализация с помощью ЖК дисплея и веб-интерфейса
- Передача измерений и ведение журнала



ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



FRIEDHELM LOH GROUP

# LOVATO ELECTRIC: ФУНКЦИОНАЛЬНО, НАДЕЖНО, ДОСТУПНО

Lovato Electric — европейский производитель, выпускающий широкий спектр современной электротехнической продукции. Головной офис и все производство находится в Италии, а представительства имеются более чем в 100 странах мира, в том числе и в России. Такое распространение говорит о высоком качестве, проверенном в собственной высокотехнологичной лаборатории и подтвержденном многочисленными сертификатами соответствия.

**В** состав продукции Lovato входит оборудование для управления двигателями, коммутация, индикация, различные устройства защиты, автоматизации и управления, контроллеры и измерительные приборы. И это далеко не полный список.

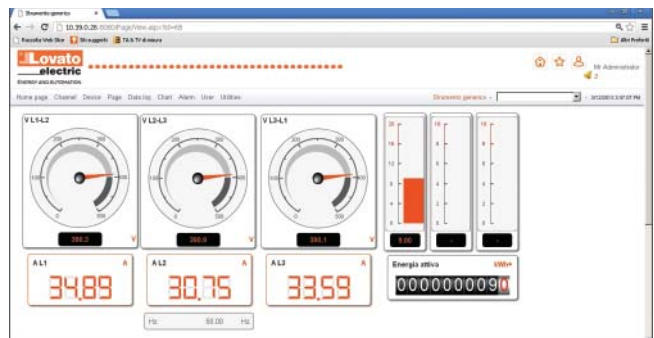
Применение изделий Lovato весьма широко — от бытовой электрики и автоматики до промышленных контроллеров, преобразователей частоты и измерительных приборов.

Благодаря постоянным научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам Lovato является одним из лидеров в своей области.

В настоящее время неотъемлемым требованием к современному оборудованию является возможность связи приборов по различным интерфейсам и управление от контроллеров с нужным программным обеспечением. Только так можно гибко и оперативно менять работу системы в зависимости от конкретных задач. Именно для этой цели Lovato разработала собственную систему Synergy, в которой реализована возможность объединения множества приборов, находящихся на большом удалении друг от друга, в общую систему, которая управляется из единого центра. Приборы могут быть связаны по различным интерфейсам и каналам связи, в том числе — Internet, Ethernet, RS-485.

Synergy позволяет регистрировать считанные полевыми устройствами данные в различных статистических архивах (неограниченное число), где каждый архив имеет собственную конфигурацию и может свободно настраиваться пользователями. В результате можно объединять различные сведения по времени для каждой отдельно взятой линии или в группе по каждому цеху или участку. Программа регулярно обновляется и доступна для заказа на официальном сайте производителя.

Возможностью удаленного мониторинга наделены приборы измерения и контроля Lovato. Для примера рассмотрим цифровой мультиметр DMG600 с широким спектром возможностей. Эта модель является наиболее совершенной в своем классе.



Программное обеспечение для удаленного контроля и управления энергопотреблением

Цифровой мультиметр можно программировать и обмениваться данными посредством стандартных интерфейсов — RS-232, RS-485, Ethernet, а также через инфракрасный порт, через USB и по Wi-Fi. DMG600 имеет цифровые (дискретные) входы и выходы, которые могут быть запрограммированы по желанию пользователя.

К преимуществам данной модели можно также отнести широкий диапазон питающего напряжения — от 100 В до 440 В переменного тока, что позволяет использовать прибор с питанием от цепей управления промышленного оборудования с напряжением в 110 В, а также с питанием от фазного напряжения 220 В или линейного напряжения 380 В.



Цифровой мультиметр можно программировать и обмениваться данными посредством стандартных интерфейсов – RS-232, RS-485, Ethernet, а также через инфракрасный порт, через USB и по Wi-Fi



Универсальный переходник CX02

DMG600 измеряет напряжение не только синусоидальной формы, но и искаженное — для этого имеется режим TRMS, который позволяет измерять действующее значение напряжения любой формы с высокой точностью.

Программирование можно производить с передней панели, а также с ноутбука или с планшета (смартфона) при подключении через USB или Wi-Fi.

Цифровой мультиметр Lovato DMG600 оправдывает свое название как многофункциональный измерительный прибор. Это подтверждает перечень величин, которые он измеряет:

- напряжение между фазами (фазное напряжение);
- напряжение между любой фазой и нейтралью (линейное напряжение);
- ток по каждой фазе и по нейтрали;
- активная мощность;
- реактивная мощность;
- полная мощность;
- коэффициент мощности (косинус фи);
- частота;
- асимметрия (перекос) фаз по активной мощности;
- перекос фаз по фазному напряжению;
- перекос фаз по линейному напряжению;
- перекос токов по фазам;
- искажение синусоиды (процент гармоник, вплоть до 15-й) по напряжениям;
- искажение синусоиды (процент гармоник) по токам;
- потребляемая электроэнергия (активная и полная);
- измерение времени — внутренние часы и таймер.

По каждой величине можно не только передавать и индицировать текущее значение, но и передавать сигнал по достижению некоторого значения нужного параметра. Например, по достижению минимума или максимума.

DMG600 может быть дополнен опциональными модулями, расширяющими его функциональность. Такими модулями могут быть:

- модуль входных дискретных сигналов;
- модуль выходных дискретных сигналов;

- модуль выходных реле;
- модуль различных комбинаций входов / выходов / реле;
- модуль расширения для связи по USB;
- модули для связи по протоколам RS-232, RS-485, Ethernet.

Для программирования и связи по указанным интерфейсам может понадобиться дополнительный кабель для подключения.

Наиболее инновационные методы программирования и связи с данным цифровым мультиметром — через компьютер, используя программу Synergy, и через планшет или смартфон, используя приложения Lovato для Android или iOS.

Впрочем, при программировании DMG600 через переднюю панель трудностей не возникает, благодаря интуитивно понятному интерфейсу.

Набор параметров, которые пользователь считает эталонным, можно сохранить в энергонезависимой памяти, чтобы в случае необходимости восстановить его. Это может понадобиться в случае ввода ошибочных параметров или для диагностики работы мультиметра.

Мультиметр имеет режим самотестирования с целью проверки правильности введенных параметров и подключения периферии. Если тест по какой-либо причине не пройден, на дисплей выводится причина.

Если нужно использовать несколько мультиметров Lovato DMG600 с одинаковыми параметрами, то наборы этих параметров очень просто клонировать, чтобы сэкономить время настройки приборов к минимуму. Это делается с помощью универсального переходника CX02, который позволяет обмениваться с мультиметром через инфракрасный порт на его передней панели, и передавать данные через Wi-Fi на ноутбук, планшет или смартфон.

Цифровой мультиметр Lovato DMG600 крепится на переднюю панель стойки приборов оператора, и подключается согласно нужной принципиальной электрической схеме. Для полноценного подключения понадобятся предохранители, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, кабели, разъемы, переходники, которые можно заказать в российском представителе Lovato.

Немаловажно и то, что DMG600 внесен в госреестр средств измерений и не требует обязательной поверки. Цена прибора (около 150 Евро) при высоком европейском качестве позволяет применять его в различном промышленном оборудовании для измерения и контроля параметров технологических процессов.

Среди областей применения данного измерительного прибора следует выделить следующие:

- электростанции;
- подстанции и станции распределения электроэнергии;
- котельные, промышленные объекты и производственные объекты, бесперебойная работа которых является крайне важной;
- оборудование, особо чувствительное к качеству напряжения.

Таким образом, можно сделать вывод, что цифровые приборы измерения и контроля Lovato, обладая надежностью, большим набором функций и демократичной ценой, являются оптимальным выбором среди существующих на российском рынке аналогичных предложений.



ООО «Ловато Электрик»  
107023, г. Москва,  
ул. Суворовская,  
д. 19, стр. 2, комн. 8, 9  
☎ +7 (495) 998-50-80  
✉ info@lovatoelectric.ru  
🌐 www.lovatoelectric.ru

# ЗАВОД «НВА»: НОВОЕ В КОНСТРУКЦИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

С тех пор как принят Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», резко возросла потребность в качественном изменении характеристик силовых трансформаторов и в совершенствовании их конструкции.

Этим вызовом времени наилучшим образом соответствует предпринимательская парадигма нового владельца завода «НВА». Кратко ее можно сформулировать так: выпуск только высококачественной надежной инновационной продукции. Последовательная реализация подобной парадигмы привела к созданию новых образцов трансформаторной продукции, которая уже представляется заказчикам.

Конструкция силовых трансформаторов, как масляных, так и сухих, уже более столетия является практически неизменной: магнитопровод, обмотки, бак (для масляных трансформаторов). Все изменения в ней обычно не революционные, а эволюционные. Действительно, на смену горячекатаным маркам электротехнической стали пришли холоднокатаные, на смену меди для обмоток стали использовать алюминий, способ шихтовки магнитопровода «прямой стык» изменился на «косой стык», толсто-стенный бак с расширительным бачком уступает место герметичному тонкостенному гофробаку и т.д.

Эволюционность вектора развития конструкции силового трансформатора экономически определяется противоборством двух тенденций: 1) требование рынка к удешевлению трансформатора в целом как товара; 2) необходимость применения более дорогих технологий для изготовления трансформатора как товара с более привлекательными потребительскими свойствами. Сформированные законом спроса и предложения рыночные цены жестко удерживают собственников заводов от революционного развития конструкции трансформатора, т.к. это приведет к его резкому удорожанию. А кому захочется стать аутсайдером рынка, пусть и с инновационной продукцией?

Но сегодня энергоэффективность любого хозяйства, хоть коммерческого, хоть личного уже не благое пожелание. Потери энергии — это потерянные финансовые средства; рост потерь — это тренд, ведущий к банкротству без всяких преувеличений. И наоборот, сокращение потерь энергии — это тренд, ведущий к росту благосостояния. А сокращения потерь электроэнергии в значительной мере можно добиться именно революционным изменением конструкции трансформатора и материалов, в нем используемых.

Теоретически можно определить следующие возможные способы повышения энергоэффективности силового трансформатора через анализ зависимости для определения КПД трансформатора.

Коэффициент полезного действия силового трансформатора  $\eta$  выражается известной формулой, рекомендуемой ГОСТом:

$$\eta = 1 - (\beta^2 P_k + P_x) / (\beta S_{ном} \cos\varphi^2 + \beta^2 P_k + P_x),$$

где:  $P_k$  — мощность потерь короткого замыкания, Вт;  
 $P_x$  — мощность потерь холостого хода, Вт;  
 $\beta$  — коэффициент нагрузки;  
 $S_{ном}$  — номинальная мощность трансформатора В\*А;  
 $\cos\varphi^2$  — коэффициент мощности.

Несмотря на нелинейность зависимости, легко видеть, что передаваемая во вторичную цепь мощность будет увеличиваться, если:

1. Коэффициент нагрузки  $\beta$  будет оптимальным.
2. Коэффициент мощности  $\cos\varphi^2$  будет увеличиваться (в идеале — до единицы).
3. Мощность потерь  $P_x$  будет уменьшаться.
4. Мощность потерь  $P_k$  будет уменьшаться.

Как видно, одна из возможностей совершенствования трансформатора диктуется пунктом 3 — уменьшение мощности потерь холостого хода  $P_x$  (потерь в магнитопроводе). Очевидно, это связано с изменением конструкции и материала магнитопровода.

Наиболее перспективный путь снижения затрат на производство и эксплуатацию силовых распределительных трансформаторов — это применение магнитопроводов из аморфных (нанокристаллических) сплавов, при этом обеспечивается более чем пятикратное снижение потерь холостого хода трансформаторов по сравнению с магнитопроводами из холоднокатаной электротехнической стали. Такие трансформаторы завод «НВА» планирует начать выпускать уже в ближайшие годы.

Но далеко не все возможности исчерпаны и при использовании магнитопроводов из холоднокатаной электротехнической стали.

Завод «НВА» уже несколько лет использует в конструкции магнитопровода технологию производства UNICORE, разработанную и запатентованную австралийской компанией A.E.M. Cores (Рисунок 1).

**Рисунок 1.**  
Магнитопровод для трансформатора мощностью 630 кВА, собранный по технологии UNICORE



Технология UNICORE является очень гибкой, высокоточной и надежной. Одним из основных преимуществ UNICORE технологии является получение минимальных потерь в сердечнике. Магнитный поток не преодолевает препятствие в виде воздушного зазора, а минует его, используя соседние несущие ленты (дорожки), которые, в свою очередь, таких препятствий в этом месте не имеют.

Трансформатор ТС-2500 с обмотками ВН на 20 кВ представлен на Рисунке 2.



**Рисунок 2.**  
Трансформатор ТС-2500/20/0,4 завода «НВА» с магнитопроводом UNICORE

Завод «НВА», как видно из Таблицы 1, давно выпускает реально энергоэффективные силовые распределительные трансформаторы, соответствующие европейским нормам в области энергоэффективности.

Электротехнические характеристики зарубежных трансформаторов с сердечником из АС приведены в Таблице 2.

Автор данной статьи рассчитал стоимость аморфного трансформатора типа ТМГ с сердечником из аморфной стали.

На основе (также разработанной автором) модели оценки совокупной стоимости владения силовым трансформатором был произведен сравнительный анализ совокупной стоимости трансформаторов с обычными характеристиками и инновационного энергоэффективного трансформатора.

Ниже приведены лишь данные результаты расчетов по совокупной стоимости владения для трансформатора

**Таблица 1.** Характеристики трансформаторов завода «НВА» в сравнении с европейскими требованиями

Мощность, кВА	1600	2500
Требования европейского стандарта по мощности потерь х.х., Вт	1700	2500
Потери х.х. трансформаторов завода «НВА», Вт	1760	2040
Потери х.х. других заводов, Вт	2600	3800

**Таблица 2.** Характеристики трансформаторов с магнитопроводом из аморфной стали

Мощность трансформатора, кВА	250	400	630	1000
Потери х.х., Вт	140	200	320	450
Потери к.з., Вт	3050	4300	6200	10 300

ТМГ-630/10/0,4 с магнитопроводом из обычной электротехнической стали и с магнитопроводом из аморфной стали. Уже на временном горизонте срока эксплуатации 5 лет дисконтированная стоимость владения энергоэффективного трансформатора ТМГ-630/10/0,4 составляет 663 632,75 рублей, в то время как для обычного трансформатора эта сумма равна 732 934,14 рублей. Т.е. энергоэффективный трансформатор практически по истечении 2–3-х лет эксплуатации окупает свою более высокую закупочную цену.

В аспекте совокупной стоимости владения силовым трансформатором конструкторы завода «НВА» нашли возможность совершенствования конструкции трансформаторов типа ТМЗ (Рисунок 3).



**Рисунок 3.**  
Трансформатор ТМЗ-1000/10 производства завода «НВА»

Гофрированная стенка позволяет унифицировать конструкцию бака для нескольких линеек силовых трансформаторов (ТМ, ТМГ, ТМЗ, ТМЖ).

За очень короткое время под руководством нового владельца с его предпринимательской парадигмой завод «НВА» становится одним из лидеров отечественного трансформаторостроения.

**Юрий САВИНЦЕВ**, к.т.н.,  
советник генерального директора ООО «НВА»



## По-настоящему гибкое решение

**С**ветодиодные ленты завоевали большую популярность потому, что позволяют реализовать сугубо индивидуальный проект в области освещения. Соединяете между собой алюминиевые профили, наклеиваете на них ленту и... полностью индивидуальный светильник готов. Пожалуй, единственное, над чем вы были не властны — форма профилей. Британская компания Lumibright решила эту проблему, создав алюминиевые профили, которые можно сгибать и к тому же неоднократно. Причем это не изделия из фольги, как можно было бы предположить. Гибкими удалось сделать профили, изготавливаемые путем экструзии, что обеспечивает высокую прочность и эффективный теплоотвод.

## Классная энергоэффективность

**28** июля 2017 года в Евросоюзе был издан циркуляр Regulation (EU) 2017/1369, который меняет систему маркировки аппаратуры (в том числе и светильников) по энергоэффективности. Отменяются классы энергоэффективности A+, A++ и A+++. Вместо этого вводится шкала с классами, обозначаемыми только одной буквой, от A до G. Полностью перейти на новую маркировку планируется к январю 2019 года. Интересно, что маркировка энергоэффективности только одной буквой уже существовала в ЕС до 2010 года, когда классы E–G были упразднены с введением классов A+, A++ и A+++.

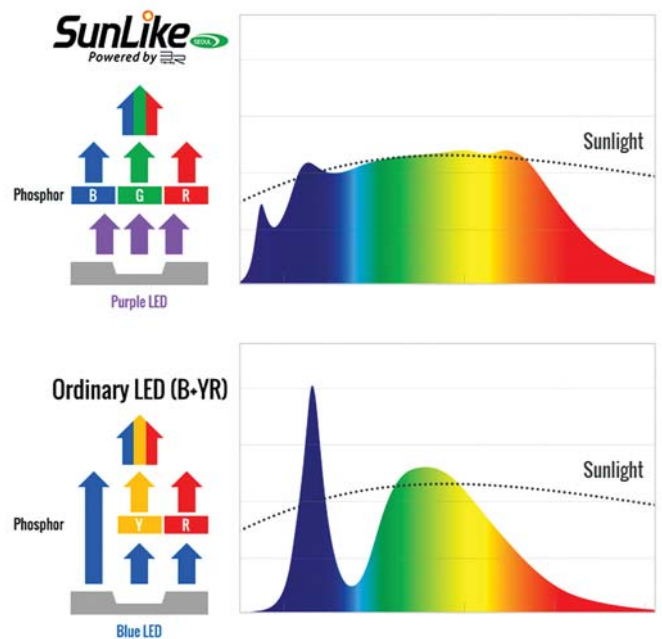


Таким образом, планировалось расширить границы системы маркировки с сохранением преимущественности относительно предыдущего варианта. Но использование знаков «плюс» стало вносить путаницу, поэтому решили вернуться к однобуквенной системе, но уже с новыми границами для каждого класса. В России за основу взяли европейскую систему, существовавшую до 2010 года, поэтому мы и так используем однобуквенные обозначения классов.

Но с нововведением границы классов энергоэффективности в нашей стране и в Евросоюзе будут разными. О возможных изменениях в отечественной системе маркировки пока ничего не известно.

# Бездрайверный аналог солнца

**М**ногие специалисты, занимающиеся освещением агрокультур, дискутируют на тему, что лучше для растений: математически рассчитанный спектр (например, ставшее уже хрестоматийным сочетание синего и красного) или же спектр, наиболее близкий к естественному солнечному свету. Известный производитель светодиодов и светодиодных модулей Seoul Semiconductor придерживается второго из указанных мнений. Вместе с компанией Toshiba была разработана технология SunLike, обеспечивающая спектр, близкий к солнечному, благодаря применению фиолетового (а не синего, как обычно) чипа и трехполосного люминофора. Теперь Seoul Semiconductor объявила о выходе на рынок светильников для теплиц, причем ее продукция будет основана как раз на технологии SunLike. Это означает, что на рынке светодиодных модулей для агротехнического освещения появился новый, очень мощный игрок. Дело в том, что Seoul Semiconductor является мировым лидером по производству модулей для бездрайверных решений. А именно бездрайверные светильники имеют определенные преимущества при использовании для освещения теплиц. В итоге на рынке появятся модули, позволяющие создавать надежные, высо-



коэффициентные и при этом недорогие светильники, обеспечивающие быстрый рост растений при вкусовых качествах на уровне продукции, выращенной в открытом грунте.

# Светильники в качестве радиомаяков

**В**се чаще современные светильники управляются беспроводным способом. Концепция «интернета вещей» предполагает управление светильниками по беспроводному протоколу Bluetooth, который сейчас поддерживают практически все смартфоны и планшетные компьютеры. То есть каждый светильник является своеобразным радиомаяком, который можно использовать для ориентирования. Это особенно актуально для зданий аэропортов и гипермаркетов, где невозможен прием сигнала GPS из-за обилия металлических конструкций. Нужно лишь установить на мобильное устройство соответствующую программу и сделать так, чтобы каждый Bluetooth-модуль передавал индивидуальную метку, привязанную к его расположению.

Известная американская светотехническая компания Acuity Brands создала технологию Atrius, позволяющую ориентироваться по сигналам Bluetooth-модулей, встроенных в «умные» светильники. В продвижении технологии Acuity Brands объединила свои усилия с LocusLabs — известным производителем электронных карт помещений. Уже анонсированы амбициозные планы по реализации системы в ряде крупнейших аэропортов мира и крупнейших торговых центрах США.





# ЗАМЕНА КАПСУЛЬНЫХ ГАЛОГЕННЫХ ЛАМП НА СВЕТОДИОДНЫЕ: ОЖИДАНИЯ И РЕАЛЬНОСТЬ

В продаже можно встретить очень красивые светильники с миниатюрными галогенными лампами. Такие светильники до сих пор пользуются большой популярностью, поскольку их светодиодные аналоги не выпускаются. Зато можно купить светодиодные лампы, которые, если судить по описанию, для них подходят. Однако в реальности такая замена влечет за собой проблемы, описанием которых сейчас забиты многие профильные интернет-форумы. Например, светодиодные лампы быстро выходят из строя, дают недостаточное количество света, меняется оттенок свечения... Можно ли как-то исправить эту ситуацию?

**П**ринцип работы галогенных ламп накаливания (ГЛН) подразумевает размещение нити накаливания внутри колбы гораздо меньшего размера, чем колба у обычной лампы накаливания. Вольфрам, осаждающийся на стекло, возвращается обратно на нить благодаря вольфрамово-галогенному циклу. Это обстоятельство позволяет выпускать так называемые капсульные ГЛН. Особенностью их конструкции является то, что колба и цоколь выполнены из стекла, представляя собой единое целое. Малые размеры капсульных ГЛН привели к тому, что они часто используются в стильных светильниках, выпускаемых под престижными брендами. Нередко к их созданию прикладывают руку именитые дизайнеры. Даже хрустальная люстра, ставшая моветоном в постсоветские времена, будучи

выполнена на основе капсульных ГЛН, выглядит свежо и оригинально.

## ТИПЫ ЦОКОЛЕЙ КАПСУЛЬНЫХ ГЛН

Для капсульных ГЛН характерны штырьковые цоколи. В международной системе обозначений им соответствует буква G, после которой идет число, показывающее расстояние между штырьками в миллиметрах.

**G9.** Лампы с этим цоколем рассчитаны на подключение к сети электропитания 230 В напрямую. Для широкого применения с таким цоколем выпускаются ГЛН с мощностью от 20 до 75 Вт (стандартный ряд: 20; 25; 40; 50; 60; 75 Вт).





Капсульная ГЛН с цоколем G9

**G4.** Выпускаются лампы как на 230, так и на 12 В, но наибольшее распространение имеют 12-вольтовые. Лампы G4, питающиеся от сети напрямую, применяются главным образом в люстрах, изначально предназначенных для рынка США. Патрон G4 имеет меньшую электробезопасность, чем G9. Цоколь G4 рекомендуется использовать при напряжении 12 В или 120 В. Тем не менее, для обеспечения совместимости выпускают и лампы G4 на 230 В. Мощность ламп с цоколем G4 составляет от 10 Вт до 40 Вт (стандартный ряд: 10; 20; 40 Вт).



Капсульная ГЛН с цоколем G4

**G6.35.** Лампы выпускаются на 12 или 230 В. Поскольку в России, в отличие от двух вышеуказанных типов, светильники под цоколь G6.35 и его модификацию GY6.35 имеют малое распространение, в дальнейшем его рассматривать отдельно не будем. Отметим лишь, для него справедливы все те же рекомендации, что и для цоколя G4.

## ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЗАМЕНОЙ

Размеры типичной капсульной ГЛН с цоколем G9 составляют: длина — 53 мм, диаметр цилиндрической части — 18 мм. Для цоколя G4 типичные размеры колбы: длина — 32 мм, диаметр — 8 мм. Для сравнения, типичная лампа накаливания с цоколем E27 имеет высоту 110 мм, а диаметр шарообразной части составляет 60 мм. Из-за маленьких размеров в ретрофитах G9 и G4 можно разместить только самый простой драйвер, который не позволяет обеспечить стабильность тока, протекающего через светодиоды. Малые размеры корпуса ограничивают параметры применяемых компонентов, например, емкости сглаживающих конденсаторов. Самые дешевые ретрофиты G9 и G4 построены по бездрайверной схеме, характеризующейся высоким уровнем пульсаций. Простейший драйвер, а также бездрайверная схема требуют электрической изоляции светодиодов для предотвращения поражения пользователя электрическим током при их случайном касании.

Если предположить, что светодиодный ретрофит должен по форме и размерам соответствовать аналогичной лампе накаливания или ГЛН, площадь повер-

ности ретрофита E27 приблизительно в 6 раз больше, чем у G9 и в 20 раз больше, чем у G4. Чем меньше площадь поверхности, тем хуже способность отводить тепло.

При покупке есть смысл проверять светодиодные ретрофиты (хотя бы уровень пульсаций) простейшим образом — наведя камеру смартфона. К сожалению, ретрофиты G9 и G4 обычно поступают в продажу в блистерной упаковке. При извлечении лампы из блистера для тестирования упаковка разрушается, поэтому возврат исправного изделия по основаниям «не понравилось» или «ошибка выбора» невозможен. Предъявить же претензии насчет пульсаций в реальности можно, лишь если производитель декларирует максимальный их уровень или сообщает об их отсутствии.

Тем не менее, дать приблизительную оценку параметров светодиодных ламп G9 и G4 можно по их конструкции. Следующим шагом может стать приобретение одного экземпляра на пробу, а, если он себя хорошо зарекомендует, и недостающих до нужного количества ламп.

## НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ВАРИАНТЫ КОНСТРУКЦИИ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП G9 И G4 НА 230 В

**«Классическая».** Большую часть поверхности корпуса занимает металлический или керамический теплоотвод, внутри которого располагается полноценный драйвер. Источником света является один мощный светодиод (Power LED). На конце ретрофита располагается оптическая система, обеспечивающая распределение света в разные стороны. Такие ретрофиты соответствуют всем необходимым стандартам, поэтому именно их выпускают компании «большой тройки» (Philips, Osram, GE). Данный тип ламп для напряжения 230 В выпускается только с цоколем G9. Существует модификация конструкции, в которой на конце ретрофита располагается не один мощный светодиод с оптической системой, а несколько SMD-светодиодов, направленных в разные стороны.



Светодиодный ретрофит G9 на основе Power LED

**«Силикон».** Источником света в таких лампах являются высокоэффективные SMD-светодиоды типоразмера 3014. Для обеспечения эффективного теплоотвода управляющая электроника и светодиоды залиты особым сортом прозрачного силикона с повышенной теплопроводностью. Таким образом, вся поверхность корпуса лампы отводит тепло. Конструкция «силиконовой» лампы позволяет использовать в ней конденсаторы большой емкости, что позволяет значительно снизить уровень пульсаций.



Ретрофит G9 с силиконовой заливкой

Прозрачная конструкция позволяет проверить, есть ли в лампе такой конденсатор и даже узнать его емкость. Максимальный световой поток, который способен дать такой ретрофит, составляет 350 лм, что соответствует капсульным ГЛН с мощностью до 35 Вт. Но, если не ставить задачу обеспечения совместимости с большинством моделей светильников, то по данной технологии можно изготовить лампу G9 со световым потоком до 1200 лм, что соответствует ГЛН мощностью 120 Вт. Размеры корпуса, естественно, будут намного больше. В новейших модификациях «силиконовых» ламп вместо SMD-светодиодов используются две COB-матрицы, направленные в противоположные стороны.



«Кукуруза» с защитным колпаком — не лучший вариант с точки зрения теплоотвода

**«Кукуруза» с защитным колпаком.** Лампа типа «кукуруза», в которой из-за использования драйвера простейшей конструкции, есть опасность поражения пользователя электрическим током. Для защиты используется колпак из прозрачной пластмассы. Для циркуляции воздуха в нем могут быть несколько маленьких отверстий. В лампах типа «кукуруза» охлаждение SMD-светодиодов обычно осуществляется посредством свободной циркуляции воздуха. Защитный колпак препятствует этой циркуляции, в результате чего происходит перегрев светодиодов. Некоторые производители частично решают эту проблему, добавляя небольшой теплоотвод из керамики. По мнению автора статьи, «кукуруза» с защитным колпаком является наиболее проблемной конструкцией ретрофита из рассматриваемых. Перегрев светодиодов приводит к ускоренной деградации люминофора, что, в свою очередь, ведет к ухудшению цветопередачи.

**Обычная «кукуруза».** В таких лампах применяется полноценный драйвер изолированного типа, исключая поражение пользователя током. Благодаря этому нет необходимости закрывать SMD-светодиоды

защитным колпаком. Такие лампы отличаются надежностью и способностью давать большой световой поток. К сожалению, по размерам они намного больше, чем аналогичные ГЛН, что позволяет использовать далеко не во всех светильниках.

## НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ВАРИАНТЫ КОНСТРУКЦИИ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП G4 НА 12 В

**«Классическая».** Обычно идентична такой же конструкции с цоколем G9, но, естественно, имеет другие размеры. Световой поток до 200 лм, что соответствует капсульной ГЛН мощностью до 20 Вт.

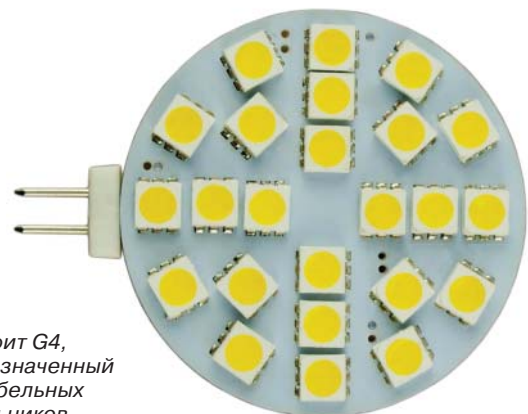
**«Силикон».** Аналогична такой же конструкции с цоколем G9, но с другими размерами. Световой поток до 300 лм, что соответствует капсульной ГЛН мощностью 30 Вт. Если не выдерживать ограничения по размерам, то световой поток для цоколя G4 может достигать 500 лм.



Перспективная модель «кукурузы» на основе COB

**Обычная «кукуруза».** При напряжении питания 12 В нет необходимости в защите пользователя от поражения тока, поэтому по размерам такие лампы приблизительно соответствуют ГЛН. Ретрофиты G4 типа «кукуруза» на SMD-светодиодах постепенно уходят с рынка из-за неэстетичного внешнего вида. Вместо них налажен выпуск ретрофитов, в которых вместо SMD-светодиодов используются COB-матрицы, установленные на металлическом теплоотводе.

**«Плоская».** Предназначены для плоских светильников с отражателями, встраиваемыми в мебель. Ретрофиты представляют собой плоскую плату с расположенными на ней SMD-светодиодами и несколькими



Ретрофит G4, предназначенный для мебельных светильников

## Лампы с CRI не менее 80 и наибольшим световым потоком в своей категории

Модель	Цоколь	Конструкция	Длина, мм	Диаметр, мм	Потребляемая мощность, Вт	Световой поток, лм	Эквивалентная мощность ГЛН, Вт
Osram/Ledvance Paraphom P PIN 30 2.6 W/827 G9	G9	Классическая (SMD)	52	15	2,6	320	30
Philips CorePro LEDcapsuleMV 2.3-25W G9 827 D	G9	Классическая (Power LED)	51	23	2,3	215	25
Navigator NLL-G9-2.5-230-3K-P	G9	Классическая (Power LED)	46	16	2,5	170	17
Uniel LED-JCD-5W/NW/G9/CL/DIM SIZ03TR	G9	Силикон	59	16	5	350	35
Osram/Ledvance Paraphom P PIN 28 2.4 W/827 G4	G4	Классическая (SMD)	44	14	2,4	300	30
Philips CorePro LEDcapsule LV	G4	Классическая (SMD)	45	14	2	200	20
Navigator NLL-S-G4-2.5-12-3K	G4	Силикон	36,5	10	2,5	170	17
Uniel LED-JC-12/2W/WW/G4/CL SIZ05TR	G4	Силикон	38	10	2	150	15 (фактически)/ 20 (по заявлению производителя)

электронными компонентами. Выигрыш по энергоэффективности получается не только за счет использования светодиодов, но и за счет свечения только в одну сторону — не задействован отражатель светильника, вносящий потери. Такие лампы без проблем заменяют галогенные аналоги мощностью до 20 Вт.

### ВОЗМОЖНА ЛИ ЗАМЕНА?

Давайте посмотрим, какие лампы реально можно установить в дизайнерскую люстру, чтобы обеспечить хорошую цветопередачу и надежные гарантии качества. В данной таблице собраны светодиодные лампы теплого белого свечения с цоколями G9 на 230 В и G4 на 12 В, которые имеют наибольший световой поток в своей категории и отвечают некоторым критериям. Индекс цветопередачи CRI должен быть не менее 80, а размеры обеспечивать совместимость с наиболее распространенными моделями светильников. Из российских брендов мы выбрали Navigator и Uniel, так как они публично сообщают об индексе цветопередачи ламп на своих сайтах, а также дают на ретрофиты G9 и G4 гарантию не менее 2 лет, как их именитые зарубежные коллеги. Некоторые мощные модели Navigator не рассматривались из-за CRI на уровне 70. В таблице представлены лампы, которые можно было купить в России по состоянию на октябрь 2017 г.


Из таблицы можно сделать вывод, что без проблем (после окончания гарантийного срока в 2–3 года, вам, возможно, захочется вообще поменять освещение в доме) заменяются на светодиодные лампы капсульные ГЛН мощностью до 35 Вт с цоколем G9 и до 30 Вт с цоколем G4. Следует отметить, что большинство моделей дизайнерских люстр с патроном G4 предусматривает использование в них ГЛН мощностью 10 или 20 Вт, поэтому уже сейчас можно говорить о почти полной заменяемости капсульных ГЛН с данным цоколем на светодиодные. А вот большинство моделей

светильников под G9 рассчитаны на ГЛН мощностью 40 Вт и выше. Приведенные в таблице лампы их не заменяют, хотя Osram/Ledvance уже анонсировала выпуск в ближайшее время светодиодного аналога ГЛН G9 мощностью 40 Вт, обладающего отличной цветопередачей и гарантией не менее 2 лет.

### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Выбирая дизайнерскую люстру для капсульных ГЛН с целью последующей установки в нее светодиодных ламп, лучше выбрать модель с патронами G4. Перед покупкой светильника заранее выберите светодиодные лампы и примерьте, как их внешний вид впишется в дизайн устройства. Понижающий трансформатор следует заменить на блок питания, дающий на выходе стабилизированное напряжение 12 В постоянного тока. Так вы получите нулевой уровень пульсаций вне зависимости от конструкции ламп. Если светильник рассчитан на 230 В, переделайте его на 12 В установкой на входе указанного блока питания. Провода внутри светильника при этом менять не придется.

В том случае, если у вас уже есть люстра с патронами G9, замена ГЛН на светодиодные лампы, возможно, уменьшит световой поток. Тогда следует добавить дополнительные светильники в помещение, например, повесить бра или направить прожектор в потолок.

Но для некоторых моделей люстр все же придется сохранить существующие капсульные галогенные лампы до тех времен, когда появятся их полноценные светодиодные аналоги. Помните, на покупку стильной люстры вы потратили несколько десятков тысяч рублей, есть ли смысл экономить на электричестве суммы порядка сотни-другой в месяц, исказив замысел дизайнера? 

Алексей ВАСИЛЬЕВ



# ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ

В промышленной электронике индуктивные, оптические и другие датчики применяются очень широко. Долго и постоянно имею с ними дело, так как работаю инженером-электронщиком на крупном предприятии. Статья будет обзорной, но есть и реальные примеры.

## ТИПЫ ДАТЧИКОВ

Итак, что вообще такое датчик. Датчик — это устройство, которое выдает определенный сигнал при наступлении какого-либо определенного события. Иначе говоря, датчик при определенном условии активируется, и на его выходе появляется аналоговый (пропорциональный входному воздействию) или дискретный (бинарный, цифровой, т.е. два возможных уровня) сигнал. Датчики могут называться также сенсорами или инициаторами.

Датчиков великое множество. Перечислю лишь те разновидности, с которыми приходится сталкиваться электрику и электронщику.

**ИНДУКТИВНЫЕ.** Активируется наличием металла в зоне срабатывания. Другие названия — датчик приближения, датчик положения, индукционный, датчик присутствия, индуктивный выключатель, бесконтактный датчик или выключатель. Смысл один, и не надо путать. По-английски пишут «proximity sensor». Фактически это — датчик металла.

**ОПТИЧЕСКИЕ.** Другие названия — фотодатчик, фотоэлектрический датчик, оптический выключатель.



Оптические датчики отслеживают перемещение деталей по конвейеру

Такие применяются и в быту, называются «датчик освещенности». Разновидность оптических датчиков — инфракрасные датчики движения, которые срабатывают на изменение температуры в зоне действия.

**ЕМКОСТНЫЕ.** Срабатывает на наличие практически любого предмета или вещества в поле активности.

**ДАВЛЕНИЯ.** Если этот датчик дискретный, то принцип работы очень прост. Давления воздуха или масла нет — датчик выдает сигнал на контроллер или рвет аварийную цепь. Может быть датчик для измерения давления с токовым выходом, ток которого пропорционален абсолютному давлению либо дифференциальному.

**КОНЦЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ (электрический датчик).** Это обычный пассивный выключатель, который срабатывает, когда на него надавливает объект (активатор).



Пример работы концевых выключателей — нижний датчик активирован

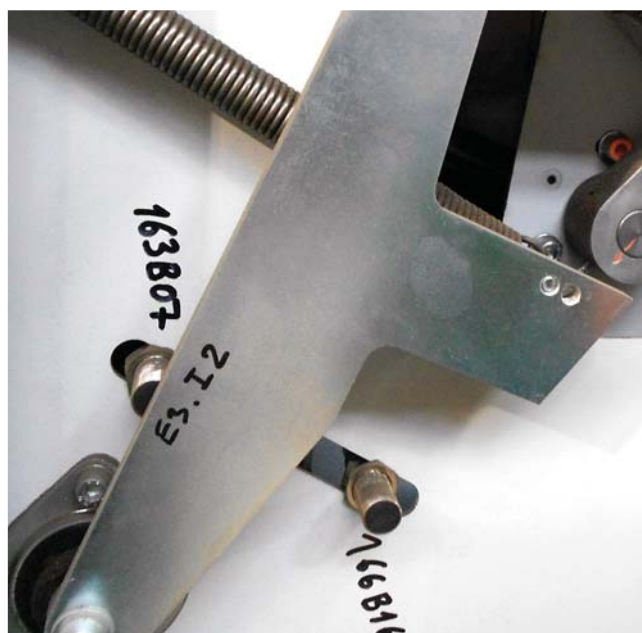
Итак, мы выяснили, что воздействие (активация) может быть любым, а реакции может быть две — дискретный либо аналоговый сигнал. Поэтому, все датчики можно считать одинаковыми, различия могут быть только в способе активации (принципе действия) и схеме включения.

Для примера рассмотрим индуктивный датчик, поскольку он наиболее распространен.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНДУКТИВНОГО ДАТЧИКА

Индуктивные датчики приближения применяются широко в промышленной автоматике, чтобы определить положение той или иной части механизма.

Сигнал с выхода датчика может поступать на вход контроллера, преобразователя частоты, реле, контактора или другого исполнительного устройства. Единственное условие — соответствие по току и напряжению.



Индуктивные датчики определяют, в левом или в правом положении находится рычаг

## ПРИНЦИП РАБОТЫ ИНДУКТИВНОГО ДАТЧИКА

Индуктивный датчик является дискретным. Сигнал на его выходе появляется, когда в заданной зоне присутствует металл.

В основе работы датчика приближения лежит генератор с катушкой индуктивности. Отсюда и название. Когда в электромагнитном поле катушки появляется металл, это поле резко меняется, что влияет на работу схемы.

Металлический активатор меняет резонансную частоту колебательного контура и схема, содержащая компаратор, выдает сигнал на ключевой транзистор или реле. Нет металла — нет сигнала.

## ЧЕМ ОТЛИЧАЮТСЯ ИНДУКТИВНЫЕ ДАТЧИКИ

Почти все, что сказано ниже, относится не только к индуктивным, но и к оптическим, емкостным и другим датчикам.

### 1. КОНСТРУКЦИЯ, ВИД КОРПУСА.

Тут два основных варианта — цилиндрический и прямоугольный. Другие корпуса применяются крайне редко. Материал корпуса — металл (различные сплавы) или пластик.

### 2. ДИАМЕТР ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ДАТЧИКА.

Основные размеры — 12 и 18 мм. Другие диаметры (4, 8, 22, 30 мм) применяются редко.

### 3. РАССТОЯНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ (рабочий зазор).

Это то расстояние до металлической пластины, на котором гарантируется надежное срабатывание датчика. Для миниатюрных датчиков это расстояние — до 2 мм, для датчиков диаметром 12 и 18 мм — до 4 и 8 мм, для крупногабаритных датчиков — до 20...30 мм.

#### 4. КОЛИЧЕСТВО ПРОВОДОВ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.

2-х проводные. Датчик включается непосредственно в цепь нагрузки (например, катушка пускателя). Так же, как мы включаем дома свет. Удобны при монтаже, но капризны к нагрузке. Плохо работают и при большом, и при маленьком сопротивлении нагрузки. Нагрузку можно подключать в любой провод, для постоянного напряжения важно соблюдать полярность. Для датчиков, рассчитанных на работу с переменным напряжением — не играет роли ни подключение нагрузки, ни полярность. Главное — обеспечить рабочий ток.

3-х проводные. Наиболее распространены. Есть два провода для питания, и один — для нагрузки. Подробнее расскажу ниже.

4-х и 5-ти проводные. Такое возможно, если используется два выхода на нагрузку (например, PNP и NPN (транзисторные), или переключающие (реле). Пятый провод — выбор режима работы или состояния выхода.

#### 5. ВИДЫ ВЫХОДОВ ДАТЧИКОВ ПО ПОЛЯРНОСТИ.

У всех дискретных датчиков может быть только 3 вида выходов в зависимости от ключевого (выходного) элемента.

**РЕЛЕЙНЫЙ.** Реле коммутирует в простейшем случае один из проводов питания, как это делается в бытовых датчиках движения или освещенности. Универсальнее вариант с «сухим» контактом, когда выходные контакты реле не связаны с питанием датчика. При этом обеспечивается полная гальваническая развязка, что является основным достоинством такой схемы. То есть, независимо от напряжения питания датчика, можно включать/выключать нагрузку с любым напряжением.

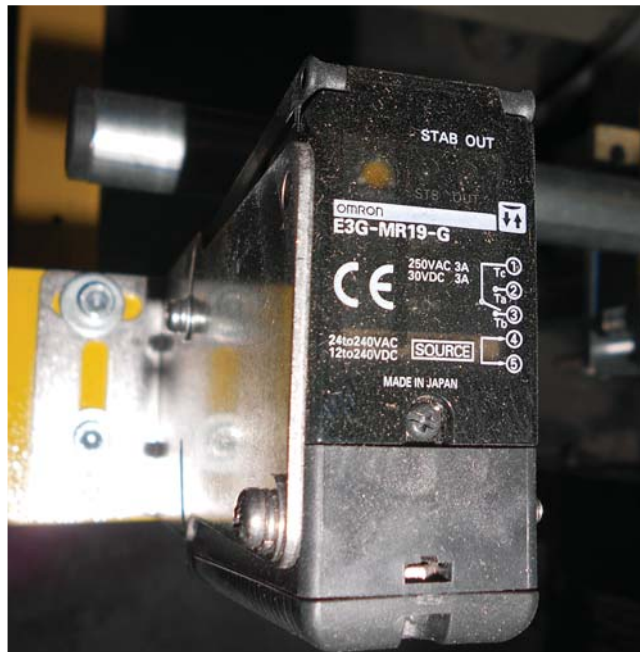
**ТРАНЗИСТОРНЫЙ PNP.** На выходе — транзистор PNP, то есть коммутируется «плюсовой» провод. К «минусу» нагрузка подключена постоянно.

**ТРАНЗИСТОРНЫЙ NPN.** На выходе — транзистор NPN, то есть коммутируется «минусовой», или нулевой провод. К «плюсу» нагрузка подключена постоянно.

Можно четко усвоить разницу, понимая принцип действия и схемы включения транзисторов. Поможет такое правило: Куда подключен эмиттер, тот провод питания и коммутируется. Другой полюс подключен к нагрузке постоянно. Ниже будут даны схемы включения датчиков, на которых будет хорошо видно эти отличия.



Индуктивный датчик подсчета импульсов



Пример оптического датчика с релейным выходом

#### 6. ВИДЫ ДАТЧИКОВ ПО СОСТОЯНИЮ ВЫХОДА.

Какой бы ни был датчик, один из основных его параметров — электрическое состояние выхода в тот момент, когда датчик не активирован (на него не производится какое-либо воздействие).

Выход в этот момент может быть включен (на нагрузку подается питание), либо выключен. Соответственно, говорят — нормально открытый (НО) контакт или нормально закрытый (нормально замкнутый, НЗ) контакт. В иностранном обозначении — NO и NC.

То есть, главное, что надо знать про транзисторные выходы датчиков — то, что их может быть 4 разновидности, в зависимости от полярности выходного транзистора и от исходного состояния выхода: PNP NO, PNP NC, NPN NO, NPN NC.

#### 7. ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ И ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ЛОГИКА РАБОТЫ.

Это понятие относится скорее к исполнительным устройствам, которые подключаются к датчикам (контроллеры, реле). ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ или ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ логика относится к уровню напряжения, который активизирует вход.

**ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ЛОГИКА:** вход контроллера активизируется (логическая «1») при подключении к НУЛЮ. Клемму S/S контроллера (общий провод для дискретных входов) при этом необходимо соединить с +24 В. Отрицательная логика используется для датчиков типа NPN.

**ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ ЛОГИКА:** вход активизируется при подключении к +24 В. Клемму контроллера S/S необходимо соединить с НУЛЕМ. Используйте положительную логику для датчиков типа PNP. Положительная логика применяется чаще всего.

В следующей статье мы рассмотрим реальные индуктивные датчики и их схемы включения.

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

# interlight

## MOSCOW

powered by light + building

Международная выставка декоративного  
и технического освещения, электротехники  
и автоматизации зданий

### 7 - 10 ноября 2017

ЦВК «Экспоцентр»

Москва



### Электротехническая Академия

Ежедневные семинары

и мастер-классы для электриков

[www.interlight-moscow.ru](http://www.interlight-moscow.ru)



messe frankfurt

# ФИНСКОЕ ТЕПЛО ИЗ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА



1



2



3

**27** сентября дочернее предприятие Ensto Finland Oy — компания ООО «Энсто Рус» открыла в Санкт-Петербурге полностью автоматизированную линию по производству электрических конвекторов.

**1** Производственный корпус «Энсто Рус» расположен на площадях, ранее принадлежавших заводу ЗАО «Оптоган» на Таллинском шоссе. До этого линия эксплуатировалась в финском Порвоо.

В церемонии открытия линии приняли участие официальные лица, представляющие не только компанию, но и регион. В частности, вице-губернатор Санкт-Петербурга Сергей Мовчан, Генеральный консул Финляндии в Санкт-Петербурге Анне Ламмила, президент по операционной деятельности Ensto Нико Хеландер, генеральный директор ООО «Энсто Рус» Риikka Кайяянсинкко, директор по продажам в России и СНГ Сергей Запасский, а также ведущие деловые партнеры компании Ensto в России.

**2** Красную ленту перерезает Генеральный консул Финляндии в Санкт-Петербурге Анне Ламмила.

Открывая церемонию, вице-губернатор Сергей Мовчан особо поблагодарил Генерального консула Финляндии и ее коллег за «очень активное участие в том, чтобы финский бизнес не просто приходил к нам, а закреплялся здесь и доверял тому инвестиционно-му климату, который существует в нашем городе».

**3** Вице-губернатор Санкт-Петербурга Сергей Мовчан знакомится с новым производством, инвестиции в которое составили порядка 1 миллиона евро.

В свою очередь, генконсул отметила, что пример компании Ensto свидетельствует о том, что экономические взаимоотношения Финляндии и России развиваются в положительном духе и выразила уверенность, что в будущем они станут еще лучше. «Кроме фирмы Ensto и другие финские компании планируют расширение своей деятельности в России.





4



СОБЫТИЯ

5



6



7

Мы в Генеральном консульстве заметили, что появился ряд новых предприятий, которые желают приехать на российский рынок или в качестве экспортера, или в качестве инвестора», — сообщила госпожа Ламмила.

**4** Мощность линии, на которой работают лишь 5 человек, составляет 300 тыс. электрических конвекторов в год.

Компания Ensto — крупнейший в Скандинавии электротехнический концерн, основанный в 1958 году Энсио Миеттиненем. На сегодняшний день персонал Ensto насчитывает около 2 тысяч человек, которые трудятся на заводах, расположенных в Индии, Испании, России, Финляндии, Франции, Чехии и Эстонии.

**5** В первое время планируется выпускать 100 тысяч приборов ежегодно.

На российский рынок Ensto пришла в 1994 году и за 23 года сумела стать одним из лидеров России

и СНГ в области продажи электрических конвекторов. В настоящий момент Ensto продает около 100 000 конвекторов в год и рассчитывает в течение двух лет удвоить эти объемы.

**6** Открытие новых производственных линий соответствует стратегии компании в части локализации производства на территории РФ.

Локализация производства на территории Российской Федерации делает продукцию Ensto более доступной для потребителя. Одновременно компания импортирует в Россию самые передовые и инновационные технологии организации производства и менеджмента качества.

**7** Новое производство позволит снизить стоимость продукции для российских заказчиков на 25%.

ООО «Энсто Рус»  
www.ensto.ru



# МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС HEDRICH 2017

«**П**рофессионально, информативно, эффективно!» — такой отзыв от посетителей и участников получил очередной Конгресс Hedrich Group, прошедший 11–12 октября 2017 года в Санкт-Петербурге. Основная тема встречи — «Современные технологии и оборудование для подготовки и дальнейшего применения многокомпонентных эпоксидных компаундов, жидких силиконовых резин и пропиточных материалов в электротехнике, электронике и производстве композитных материалов». Инициатор и организатор мероприятия — это всемирно известная компания-новатор в разработке и производстве вакуумного оборудования, которая более 50 лет предлагает своим заказчикам лучшие экспертные решения с более оптимальными показателями экономической эффективности, большей производительностью, более высокой надежностью и большим удобством в эксплуатации при меньших затратах.

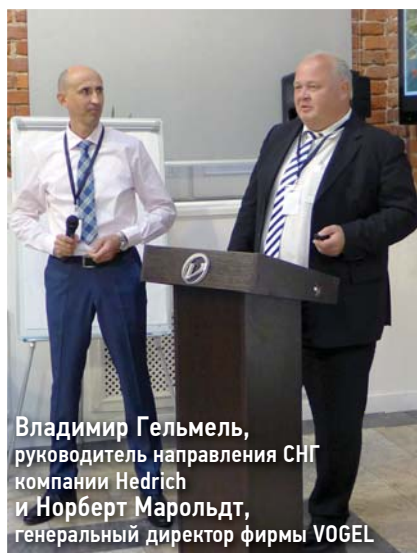
80 представителей более чем 30 предприятий России и СНГ смогли ознакомиться с инновациями в области заливочных систем изоляционных компаундов, сыпучих наполнителей, жидких силиконов, а также современными разработками по их подготовке и дальнейшему использованию.

Свое приветствие, вице-президент компании Hedrich Group **Герхард Маис**, начал словами «Совместно к успеху!» и поблагодарил всех присутствующих за участие.

Неоспоримое преимущество подобных встреч говорит само за себя.

С момента основания Hedrich Group с определенной периодичностью представляет своим заказчикам очередную технологическую новинку. С каждым разом более производительную, экономичную и легкую в эксплуатации. В этом году такими новинками, поразившими своими характеристиками присутствующих, явились установки вакуумной инфузии и оборудование для подготовки эпоксидных компаундов четвертого поколения.

— Четвертое поколение установок Hedrich для подготовки литьевого компаунда отличает большая производительность и экономическая эффективность, — рассказал в своем докладе руководи-



**Владимир Гельмель**, руководитель направления СНГ компании Hedrich и **Норберт Марольдт**, генеральный директор фирмы VOGEL

тель направления СНГ **Владимир Гельмель**. — Главное, что получают наши заказчики — существенное увеличение производительности в производстве. Это достигается за счет правильно подобранных технологических процессов. Начиная с технологии дозировочных насосов высокого давления, через технологию «MTB — литьевой компаунд» (Multi-Top-Benefit) с производительностью компаунда до 20 тонн/день. Уникальность и эффективность запатентованной технологии вакуумной инфузии Hedrich уже признана ведущими производителями лопастей ветрогенераторов.

Преимущества и особенности кокильных машин и форм для процесса автоматического желирования под давлением (APG), установок смешивания и дозирования жидких силиконовых резин LSR и другого оборудования производства фирмы VOGEL (Швейцария), которая входит в состав Hedrich Group, представил генеральный директор фирмы **Норберт Марольдт**. Уникальный опыт и ноу-хау дают заказчикам VOGEL неоспоримые преимущества в производстве.

Общую картину дополнили доклады партнеров Hedrich Group в области технологического оборудования и литьевых компаундов. Ведущий инженер Spolchemie **Франтишек Соха** (Чехия) представил доклад о новых эпоксидных заливочных системах для широкого спектра электротехнических изделий.



ДЕВИЗ КОМПАНИИ:

**«Ежедневное стремление — это страсть к инновациям и первоклассному качеству!»**

Компания Momentive в лице **Андрея Романова** представила новый класс эластомеров дающий безграничные возможности при производстве изделий из комбинированного сырья с различными физико-химическими свойствами.

Представитель компании Wacker в России **Михаил Спирин** провел презентацию «Силиконы Wacker для электроизоляции».

Фирму Huntsman представили **Константин Ильчевский** и доктор **Хуберт Вильберс**. Темой их доклада стали эпоксидные технологии для решения современных задач в электротехнике и базовые основы подготовки наполненных и ненаполненных систем для получения высококачественных изделий при отливке.

**Анна Шестоперова** из компании Quarzwerke (Ульяновск) рассказала о высокофункциональных минеральных наполнителях, которые производятся в России и инновационных подходах в производстве эпоксидных и силиконовых компаундов.

**Оксана Лесовая** и ее коллега **Алессандро Де Марки** представили компанию PAF Group с темой доклада: «Печи для термообработ-



Установка APG для процесса автоматического желирования под давлением

ки, производство и применение». Эффективность и многофункциональность оборудования, производимого PAF Group, признаны многочисленными производителями как в России, так и во всем мире.

По завершению докладов участники перешли к обсуждениям и обмену мнениями интересующих их вопросов, которые продолжились во время торжественного вечернего банкета.

Во второй день мероприятия все участники посетили предприятие-партнер компании Hedrich Group АО «ПО Элтехника». Там они смогли увидеть производство высокого уровня, которое представил заместитель генерального директора **Роман Иванов**, а также ознакомились в условиях реальной эксплуатации с оборудованием Hedrich Group для непрерывной подготовки и дегазации-ОТФ, являющимся важным звеном в общем производственном процессе.

Достойным завершением встречи была экскурсия по уникальному городу Санкт-Петербургу с посещением его основных исторических достопримечательностей.

Hedrich Group благодарит всех участников и партнеров и желает всем успешного дальнейшего развития и процветания! Отдельная благодарность предприятию АО «ПО Элтехника» в лице ее заместителя генерального директора **Романа Иванова** за поддержку и организацию посещения производства!

**Вячеслав БАРЫКИН**,  
директор по продажам  
HEDRICH Vostok

✉ barykin@hedrich-sales.com  
☎ +7 (495) 940-98-67



Установка непрерывной подготовки и дегазации для изоляционных компаундов – ОТФ

**1-3**

ноября 2017

**Москва – энергоэффективный город**34-я конференция и выставка.  
Россия, г. Москва / [events.abok.ru](http://events.abok.ru)**7-9**

ноября 2017

**НефтеГазЭкспо**2-я Международная специализированная выставка.  
Украина, г. Киев / [www.iec-expo.com.ua](http://www.iec-expo.com.ua)**7-9**

ноября 2017

**Энергетика в промышленности - 2017**15-я Международная специализированная выставка.  
Украина, г. Киев / [www.iec-expo.com.ua](http://www.iec-expo.com.ua)**7-10**

ноября 2017

**Interlight**Международная специализированная выставка. Рос-  
сия, г. Москва / [interlight-moscow.ru.messefrankfurt.com](http://interlight-moscow.ru.messefrankfurt.com)**7-10**

ноября 2017

**MITEX**10-я Московская международная выставка.  
Россия, г. Москва / [www.mitexpo.ru](http://www.mitexpo.ru)**8-9**

ноября 2017

**Перспективы развития электроэнергетики  
и высоковольтного электротехнического  
оборудования**26-я Специализированная конференция.  
Россия, г. Москва / [www.travek.elektrozavod.ru](http://www.travek.elektrozavod.ru)**9-11**

ноября 2017

**Крым. Стройиндустрия.  
Энергосбережение. Осень - 2017**30-я Межрегиональная специализированная выставка.  
Республика Крым, г. Ялта / [expoforum.biz](http://expoforum.biz)**9-11**

ноября 2017

**Ялтинская энергетическая конференция**Специализированная выставка.  
Республика Крым, г. Ялта / [www.energy2020.ru](http://www.energy2020.ru)**14-16**

ноября 2017

**Энергетика. Электротехника.  
Энергоэффективность**Межрегиональный форум.  
Россия, г. Екатеринбург / [www.uv66.ru](http://www.uv66.ru)**15-16**

ноября 2017

**Нижевартовск. Нефть. Газ - 2017**Межрегиональная специализированная выставка.  
Россия, г. Нижневартовск / [www.ses.net.ru](http://www.ses.net.ru)**15**

ноября 2017

**Энергоэффективность. XXI век.  
Инженерные методы снижения  
энергопотребления зданий**13-й Международный конгресс.  
Россия, г. Санкт-Петербург / [www.energoeffekt21.ru](http://www.energoeffekt21.ru)**16-17**

ноября 2017

**ЖХК Экспо**10-я Международная выставка и конференция.  
Республика Казахстан, г. Астана / [www.zhkhexpo.kz](http://www.zhkhexpo.kz)**21-23**

ноября 2017

**Радиоэлектроника и приборостроение**17-я Международная специализированная выставка.  
Россия, г. Санкт-Петербург / [www.farexpo.ru](http://www.farexpo.ru)**21-23**

ноября 2017

**Промышленная электротехника  
и приводы**10-я Специализированная выставка.  
Россия, г. Санкт-Петербург / [www.farexpo.ru](http://www.farexpo.ru)**21-23**

ноября 2017

**Автоматизация 2017**18-я Международная специализированная выставка.  
Россия, г. Санкт-Петербург / [www.farexpo.ru](http://www.farexpo.ru)**22-24**

ноября 2017

**Электротехника. Энергетика.  
Автоматизация. Светотехника**25-я Специализированная выставка.  
Россия, г. Красноярск / [www.krasfair.ru](http://www.krasfair.ru)**22-24**

ноября 2017

**ПРОМ-VOLGA**15-я Межрегиональная специализированная выставка  
промышленного оборудования и технологий.  
Россия, г. Волгоград / [zarexpo.ru](http://zarexpo.ru)**22-24**

ноября 2017

**Нефть. Газ. Химия**Специализированная выставка.  
Россия, г. Красноярск / [www.krasfair.ru](http://www.krasfair.ru)**23**

ноября 2017

**Электротехнический форум ЭТМ**Крупнейшее мероприятие для профессионалов рынка  
электротехники. Россия, г. Казань / [www.electricforum.ru](http://www.electricforum.ru)**25-26**

ноября 2017

**Robotics Expo**5-я Международная выставка.  
Россия, г. Москва / [robot-ex.ru](http://robot-ex.ru)**28-30**

ноября 2017

**Передовые Технологии Автоматизации.  
ПТА-Урал 2017**13-я Международная специализированная выставка.  
Россия, г. Екатеринбург / [www.pta-expo.ru](http://www.pta-expo.ru)**ОТВЕТЫ**

1. Светодиод. 2. Динамик. 3. Катион. 4. Навига-  
тор. 5. Реостат. 6. Триод. 7. Детектор. 8. Реверс.
9. Скачок. 10. Класс. 11. Счетчик. 12. Кенотрон.
13. Нейтрон. 14. Новак. 15. Калорифер. 16. Рих-  
ман. 17. Норматив.

**5-8**

декабря 2017

**Электрические сети России**

20-я Международная специализированная выставка.  
Россия, г. Москва / [expoelectroseti.ru](http://expoelectroseti.ru)

**6-8**

декабря 2017

**TechnoSварка**

12-я Специализированная выставка.  
Россия, г. Казань / [www.svarkaexpo.ru](http://www.svarkaexpo.ru)

**7**

декабря 2017

**Подряды на нефтегазовом шельфе**

12-я Ежегодная конференция.  
Россия, г. Москва / [www.n-g-k.ru](http://www.n-g-k.ru)

**13-15**

декабря 2017

**EXPO-RUSSIA VIETNAM 2017**

2-я Международная промышленная выставка.  
Вьетнам, г. Ханой / [zarubezhexpo.ru](http://zarubezhexpo.ru)

**13-15**

декабря 2017

**Энергетика. Энергоэффективность**

4-й Уральский межрегиональный форум и выставка.  
Россия, г. Челябинск / [www.expoenergy74.ru](http://www.expoenergy74.ru)

**2-4**

февраля 2018

**Ремонт Экспо**

3-я Ежегодная выставка ремонта и дизайна квартир,  
коттеджей. Россия, г. Москва / [www.remontexpo.com](http://www.remontexpo.com)

**13-16**

февраля 2018

**SibBuild**

Выставка строительных и отделочных материалов.  
Россия, г. Новосибирск / [www.sibbuild.com](http://www.sibbuild.com)

**13-15**

февраля 2018

**Энергетика**

24-я Международная специализированная выставка-  
форум. Россия, г. Самара / [www.energysamara.ru](http://www.energysamara.ru)

**14-16**

февраля 2018

**Энергетика Закамья**

17-я Всероссийская специализированная выставка.  
Татарстан, г. Набережные Челны / [zakamenergo.ru](http://zakamenergo.ru)

**28-2**

февраля марта

**Автоматизация. Электроника**

21-я Международная специализированная выставка.  
Беларусь, г. Минск / [automation.minskexpo.com](http://automation.minskexpo.com)

**28-2**

февраля марта

**Электротех. Свет**

18-я Международная специализированная выставка.  
Беларусь, г. Минск / [automation.minskexpo.com](http://automation.minskexpo.com)

# Журнал «Промышленный электрообогрев и электроотопление»

## ПЕРВЫЙ РОССИЙСКИЙ ОТРАСЛЕВОЙ ЖУРНАЛ



## НАС ЧИТАЮТ ПРОФЕССИОНАЛЫ!

Авторы: ведущие эксперты отрасли  
Издается ГК «ССТ» с 2011 года,  
выходит 4 раза в год  
[www.e-heating.ru](http://www.e-heating.ru)

**ВЫСТАВКА**

# ЭНЕРГО-VOLGA-2018

межрегиональный форум  
**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**11-13  
апреля**

/ Волгоград /

Выставочный центр  
"ЦАРИЦЫНСКАЯ ЯРМАРКА"

 (8442) 26-50-34

 [marina@zarexpo.ru](mailto:marina@zarexpo.ru)

**Организаторы:**



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

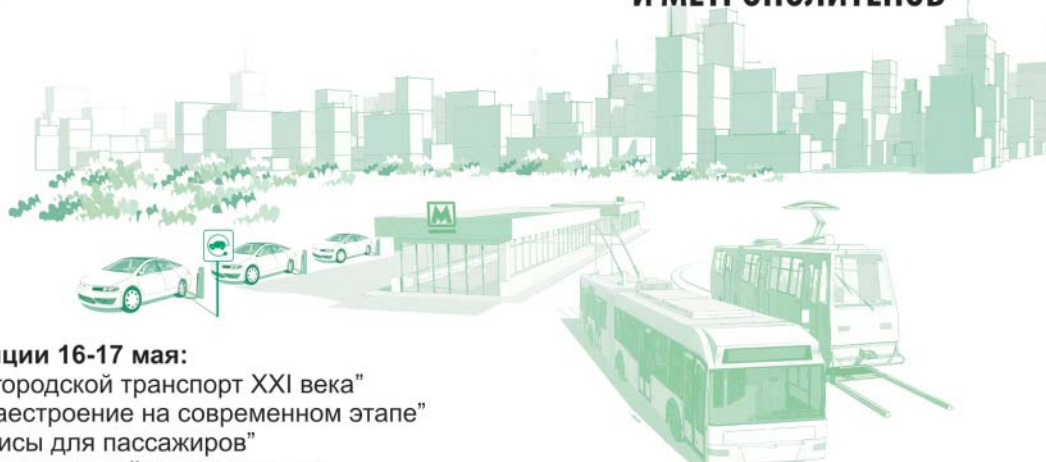


**ЭЛЕКТРОТРАНС**

**2018**

## ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И 8-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ, ПРОДУКЦИЯ  
И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА  
И МЕТРОПОЛИТЕНОВ**



**Технические конференции 16-17 мая:**

- "Энергоэффективный городской транспорт XXI века"
- "Отечественное трамваестроение на современном этапе"
- "Инновационные сервисы для пассажиров"
- "Новое качество светотехнической продукции для"

[www.electrotrans-expo.ru](http://www.electrotrans-expo.ru)

**15-17 МАЯ 2018 / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ**



# Электроника Транспорт 2018

12-я специализированная выставка электроники и информационных технологий для пассажирского транспорта и транспортной инфраструктуры

16-17 МАЯ / МОСКВА / КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»



[WWW.E-TRANSPORT.RU](http://WWW.E-TRANSPORT.RU)



# KazInterPower-2018

7-ая МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ  
ПО ЭНЕРГЕТИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

**22-24  
мая**

**КАЗАХСТАН  
г.ПАВЛОДАР**



По вопросам участия  
обращайтесь  
к организаторам:



тел./факс: +7 (727) 250-75-19  
тел: +7 (727) 313-76-28, 313-76-29  
e-mail: kazexpo@kazexpo.kz

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



Союз инженеров-энергетиков  
Республики Казахстан



Казахстанская  
Электроэнергетическая  
Ассоциация



Палата Предпринимателей  
Павлодарской Области

# ЧАЙНВОРД-ГИРЛЯНДА

На этот раз вместо привычного сканворда перед вами чайнворд — игра-задача, в которой расположенные цепочкой клеточки заполняются словами таким образом, чтобы последняя буква одного слова начинала следующее. Ну, а раз выпуск у нас зимний, то словесную цепь мы превратили в электрическую гирлянду, повесив ее на самую что ни на есть новогоднюю елку. Удачи!



**1.** Полупроводниковый прибор, преобразующий электрический ток непосредственно в световое излучение.

**2.** Электроакустическое устройство, по сути является преобразователем электрического сигнала в звуковой.

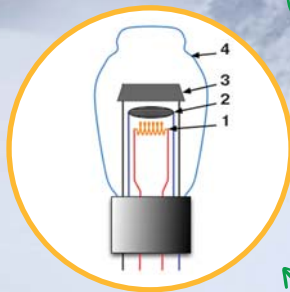


**3.** Положительно заряженный ион.



**4.** GPS-устройство, электронный помощник водителя.

**5.** Прибор для регулирования силы тока и напряжения.



**6.** Электронная лампа с тремя элементами: 1 – катод, 2 – сетка, 3 – анод, 4 – стеклянный баллон.

**7.** Датчик, элемент измерительного, сигнального, регулирующего или управляющего устройства системы, преобразующий контролируемую величину в удобный для использования сигнал.

**8.** Приспособление для изменения направления вращения двигателя на обратное.

**9.** Резкое и значительное изменение значения напряжения в электросети, как правило, увеличение.



**10.** Оценка энергетической эффективности электроприборов.

**11.** Прибор для измерения расхода электроэнергии переменного или постоянного тока.



**12.** Двухэлектродная лампа, применяемая для выпрямления переменных токов.

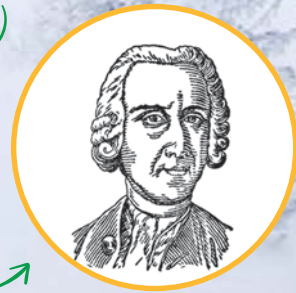
**13.** Тяжелая элементарная частица, не имеющая электрического заряда.

**14.** Глава Минэнерго России с мая 2012 года.



**15.** Электроприбор для нагрева воздуха в помещении.

**16.** Русский физик, положивший начало исследованиям электричества в России, погиб во время эксперимента от удара молнии.



**17.** Расчетная величина энергозатрат.





Ответы на 74 стр.

21-23 МАРТА 2018

ОМСК

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ И УЧАСТИИ:

Министерство промышленности,  
транспорта и инновационных  
технологий Омской области

Администрация города Омска

Межрегиональная ассоциация  
«Сибирское соглашение»

Омская ТПП

НП «Сибирское машиностроение»

Союз машиностроителей России



## СИБИРСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО- ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРУМ

# ПРОМТЕХЭКСПО

В ЭКСПОЗИЦИИ ФОРУМА:

**АВТОМАТИЗАЦИЯ,  
ЭЛЕКТРОНИКА,  
ИЗМЕРЕНИЯ**

**ОМСКГАЗНЕФТЕХИМ**

**МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**МЕТАЛООБРАБОТКА**

**СВАРКА**

**ЭНЕРГОСИБ, СИБМАШТЭК**

**ИНЭКСПО**

ВЫСТАВКИ-ПАРТНЕРЫ:



**АВТОМАТИЗАЦИЯ**  
Санкт-Петербург



**ПРОМЫШЛЕННАЯ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ПРИВОДЫ**  
II СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



**РАДИОЭЛЕКТРОНИКА  
И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ**  
международная специализированная выставка

МВЦ «ИНТЕРСИБ», ВК «ОМСК\_ЭКСПО»

Тел./факс: +7 (3812) 22-04-59; 23-23-30; 25-84-87

E-mail: expo@intersib.ru

www.intersib.ru

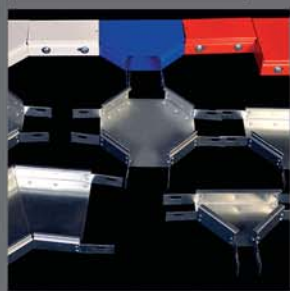
# ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ



e-mail: eka@ekagroup.ru



## 20 ЛЕТ НА РЫНКЕ!



- Лотки кабельные, коробка металлические
- Лотки лестничные усиленные для больших нагрузок с шагом опор до 10 м
- Опорные конструкции: консоли, кронштейны, полки, стойки
- Перфорированные профили, уголки, швеллеры, полосы
- Нестандартные металлоконструкции по чертежам
- Электромонтажные изделия из нержавеющей стали
- Поставка и монтаж систем прецизионного кондиционирования и фальшполов

# Корейские инновационные технологии в области электроснабжения

53  
стр.



## SUSOL RMU

моноблоки с элегазовой изоляцией до 24 кВ

Официальное Представительство в России и СНГ –  
г. Москва, Краснопресненская набережная 12, офис 1005  
Тел./факс: 8 (495) 258-14-66 Email: [info@lisis-ru.com](mailto:info@lisis-ru.com) [www.lisis-ru.com](http://www.lisis-ru.com)

**LS** IS