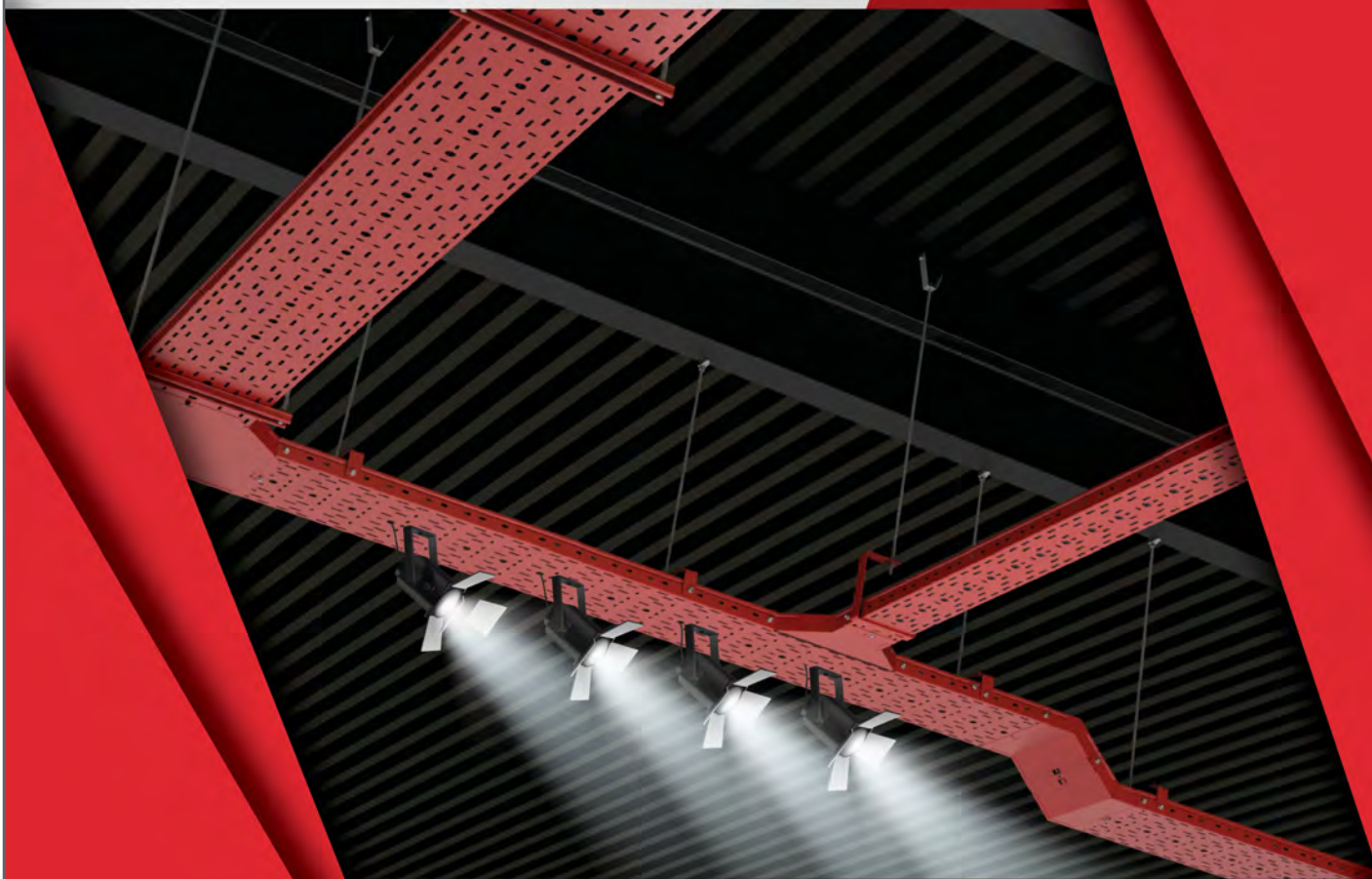


# ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ<sup>®</sup> РЫНОК

№ 6 (96) | 2020



ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ МОНТАЖА  
КАБЕЛЬНЫХ ТРАСС:  
ЛИСТОВЫЕ, ЛЕСТНИЧНЫЕ,  
ПРОВОЛОЧНЫЕ ЛОТКИ,  
АКСЕССУАРЫ И МОНТАЖНЫЕ  
ИЗДЕЛИЯ



## КМ-ПРОФИЛЬ ДОСТУПНАЯ ЛЕГКОСТЬ МОНТАЖА

СОВРЕМЕННАЯ «СИСТЕМА КМ» СОЗДАНА КОНСТРУКТОРАМИ КОМПАНИИ НА БАЗЕ ПЕРЕДОВЫХ РАЗРАБОТОК И МНОГОЛЕТНЕГО ОПЫТА РАБОТЫ.





# ЭНЕРГОМЕРА

Решения АСКУЭ на базе  
современных каналов связи:

PLC G3+RF

LoRa WAN

NB-IoT

СПОДЭС

dlms



concern@energomera.ru  
www.energomera.ru



# КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА

- Поддержание температуры промышленного оборудования
- Автоматизированные системы управления электрообогревом
- Обогрев промышленных трубопроводов
- Обогрев нефтяных и газовых скважин
- Системы антиобледенения инфраструктурных объектов
- Обогрев резервуаров и емкостей



ПРОЕКТ • ПОСТАВКА • МОНТАЖ • ПУСКОНАЛАДКА • СЕРВИС



**ЭНЕРГО  
МОНТАЖ**

141008, Московская область,  
г. Мытищи, Проектируемый проезд 5274, стр. 7  
Тел/факс: +7 495 627-72-55  
www.sst-em.ru, www.sst.ru  
email: info@sst-em.ru

«ССТЭнергомонтаж» — ведущий мировой поставщик комплексных решений в области электрообогрева для промышленности. Входит в группу компаний «Специальные системы и технологии», которая в течение 30 лет является лидером российского рынка электрообогрева.

Наши преимущества:

- Полный комплекс услуг: от проектирования до сервисного обслуживания
- Единственный в России производитель электропроводящих пластмасс и саморегулирующихся кабелей полного цикла
- 30 лет успеха на рынке
- 100% контроль качества
- Единая точка ответственности

**Д**екабрь, как обычно, подкрался незаметно. Дедлайны горят, елка не наряжена, планы не построены, подарки не куплены. Вдобавок к этому выясняется, что в этом году отменяются даже народные гуляния (коронавирус). Но есть и хорошие новости!

Во-первых, никто не отменял выход «Электротехнического рынка», и у вас в руках заключительный выпуск этого года.

Во-вторых, — начну с последних новостей, — наша компания «Элек.ру» второй год подряд стала победителем премии «Золотой фотон» в номинации «Прожектор отрасли». Наградой отметили статью автора «ЭР», ведущего постоянной рубрики «Сила света» Алексея Васильева. Приятно!

В-третьих, несмотря на вынужденную тотальную диджитализацию уходящего года, нам все же удалось лично пообщаться и с нашими партнерами, и с нашими читателями, и даже съездить в гости. Это было приятно вдвойне! Так, в этом номере вам предстоит экскурсия на завод «Спецкабель» вместе с Татьяной Рейтер. А в рубрике «События» вы найдете итоги выездного заседания Ассоциации «Честная позиция» в городе Владимире и дайджест новинок с выставок «РАДЭЛ» и «Автоматизация».

Компанией номера стала «ССТЭнергомонтаж», в одноименной рубрике читайте о расширении продуктовой линейки и перспективах развития. Конечно же, не пролистайте «Статьи и обзоры оборудования», изучите «Аналитику» и окунитесь в блогосферу с Александром Ярошенко — на этот раз он ставит эксперименты с током короткого замыкания. Но обо всем по порядку — в новом номере.

А мы сохраняем гармонию во всем, фокусируемся на приятных новостях и желаем вам хорошего нового года!

Надежда Новикова,  
главный редактор



Подписаться





# STOP & GO

PROTEX совместно с Термопро представляют новую опцию Stop & Go для дымоуловителя Duet FE-250 и паяльной станции Альфа-100.

При работе с паяльной станцией дымоуловитель автоматически включается в момент начала пайки и отключается по ее окончании.



**DUET FE-250-1** – компактный и эффективный дымоуловитель для паяльных работ.

- производительность: 200 м³
- уровень шума: < 50 дБ
- диаметр впускного патрубка: 1×50 мм
- эффективность очистки для частиц: 0.3 мкм 99,997%

**АЛЬФА-100** – одноканальная паяльная станция с подставкой для пайки плат и разъемов. Разработана для производства изделий ответственного назначения.

- диапазон рабочих температур от 100-400°C (450°C кратковременно)
- сменный инструмент: термопинцеты, импульсные паяльники
- широкий выбор наконечников для монтажа



Опция позволит оптимизировать рабочий процесс для монтажников, сэкономить электроэнергию, а также продлить срок службы фильтров дымоуловителя.

**ОБОРУДОВАНИЕ РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВЕДЕНО В РФ.**

ЕДИНЫЙ НОМЕР: 8 800 555 26 99

PROTECHNOLOGY.RU





# Электротехнический рынок

НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2020, № 6 (96)

## УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА

ООО «Элек.ру» / The magazine is founded by LLC Elec.ru

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР / EDITOR-IN-CHIEF

Надежда Юрьевна Новикова / Nadezhda Novikova, n.novikova@elec-co.ru

## ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР / GENERAL DIRECTOR

Михаил Митрофанов / Mikhail Mitrofanov, m.mitrofanov@elec-co.ru

## КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР / COMMERCIAL DIRECTOR

Андрей Жоров / Andrey Zhorov, a.zhorov@elec-co.ru

## ДИЗАЙН И ВЕРСТКА / DESIGN AND LAYOUT

Татьяна Коблова / Tatyana Koblova, t.koblova@elec-co.ru

## ДИЗАЙНЕР / DESIGN

Дарья Храброва / Daria Khrabrova, d.khrabrova@elec-co.ru

## СПЕЦИАЛИСТ ПО СВЯЗЯМ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ / PR AND COMMUNICATIONS OFFICER

Юлия Жукова / Yuliya Zhukova, u.zhukova@elec-co.ru

## ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ / ADVERTISING DEPARTMENT

Татьяна Родионова / Tatyana Rodionova, t.rodionova@elec-co.ru

Анастасия Пиндикова / Anastasia Pindikova, a.pindikova@elec-co.ru

Анна Дружинина / Anna Druzhinina, a.druzhinina@elec-co.ru

Денис Джулай / Denis Dzhulay, d.dzhulay@elec-co.ru

---

Рекламное издание «Электротехнический Рынок» № 6 (95) 2020 г.

Дата выхода: 1 декабря 2020 г.

12+

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

Тел./факс: +7 (495) 587-40-90 (многоканальный) E-mail: info@elec.ru Web: market.elec.ru

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»

603104, Нижегородская обл., г. Н. Новгород, ул. Красноезвездная, 7а, 2 этаж

Тел.: +7 (831) 422-57-80, e-mail: office@rimmini.ru

Тираж: 10 000 экз.

Подписчиков на электронную версию: 22 000 +



**БОЛЕЕ 6 МЛН**  
**ТОВАРНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ**



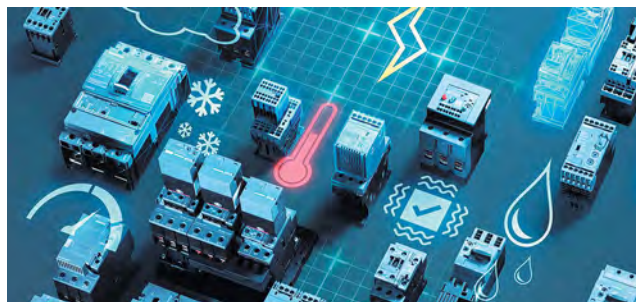




стр. 9



стр. 18



стр. 22



стр. 38



стр. 44



стр. 46

**НОВОСТИ КОМПАНИЙ**

стр. 8–17

**ТЕМА НОМЕРА**

Преодолеют ли сухие трансформаторы предел в 35 кВ?

стр. 18

**АНАЛИТИКА**

Аппаратура электрическая. Внешняя торговля РФ по итогам 1-го полугодия 2020 года

стр. 22

**КОМПАНИЯ НОМЕРА**

«ССТЭнергомонтаж» начала выпуск новой линейки взрывозащищенного оборудования

стр. 26

**СТАТЬИ И ОБЗОРЫ ОБОРУДОВАНИЯ**

Продукция Lovato Electric в проекте энергоснабжения больницы: первые итоги и следующие шаги

стр. 32

Кабель особого назначения

стр. 38

LS Electric Smart LV Solution – гибкое цифровое решение на основе «Интернета вещей»

стр. 44

Как Минаматская конвенция изменит светотехническую отрасль?

стр. 46

Выбор компактного шкафа: практические рекомендации

стр. 50

Цифровые технологии «ЗЭТО»

стр. 54

Бобышки от компании ОВЕН для герметизации соединений

стр. 58

HEDRICH: немецкие технологии на службе российских клиентов

стр. 64

Viso LabSpion – спектрогониофотометр с нордическим характером

стр. 68

Электронные узлы без печатных плат

стр. 72

**СИЛА СВЕТА**

«Световые технологии» займутся производством светодиодов. Элитные светодиодные ленты.

По-настоящему экологичные светильники. Cree продает светодиодный бизнес

стр. 76–77

Экцимерные лампы – будущее медицины и светотехники

стр. 78

**САМЭЛЕКТРИК**

Ток короткого замыкания: размер имеет значение

стр. 82

**СОБЫТИЯ**

Итоги выставок «РАДЭЛ» и «Автоматизация» в Санкт-Петербурге

стр. 88

Единая система входного контроля – надежный заслон на пути фальсификата

стр. 92

Виртуальный саммит инноваций Schneider Electric

стр. 96



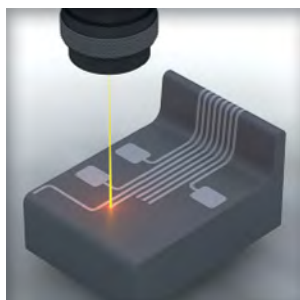
стр. 26



стр. 50



стр. 64



стр. 72



стр. 88



стр. 92

**Lovato**  
**electric**

ENERGY AND AUTOMATION



## Новый контроллер АВР ATL900

Не требует сложного программирования PLC логики, необходимо только установить соответствующие параметры в пунктах меню.

Установка параметров через NFC, USB, Wi-Fi, Ethernet, RS485, RS232.

Автоматический и ручной режим.

Контроллер АВР для 3 вводов.

Независимое питание от постоянного и переменного напряжения.

Измерение тока.

Удаленное управление по СМС.

Быстрая настройка параметров.

Создание своих условий для переключения.

**ATL900** имеют информативный экран, который отображает всю необходимую информацию:

- Состояние вводов
- Положение силовых выключателей
- Наличие аварийных сигналов и состояний
- Статистика по наработке выключателей, вводов
- Необходимость технического обслуживания для выключателей
- Состояние дискретных и аналоговых входов и выходов
- Журнал до 250 событий
- И многое другое

**ООО «Ловато Электрик»**

107023, г. Москва, ул. Суворовская, д. 19, стр. 2, комн. 8, 9

Тел: +7 (495) 998-50-80 E-mail: info@lovatoelectric.ru

**www.LovatoElectric.ru**



# Новое исполнение Split-счетчиков компании «Энергомера»

Компания «Энергомера» представляет новое исполнение счетчиков CE208 C4 и CE308 C36 с модулем связи GSM, GPRS.

Интерфейс позволит связываться с прибором учета дистанционно и организовать полноценную работу АСКУЭ без участия УСПД.



Счетчики соответствуют технической политике компании ПАО «Россети» и требованиям постановления Правительства РФ № 890 от 19.06.2020 г.

Новое исполнение прибора учета по желанию заказчика может быть оснащено Sim-чипом. Sim-чип — это привычная Sim-карта в формате микросхемы для размещения на плате счетчика.

## Преимущества Sim-чипа:

- установка на плату счетчика исключает неполный контакт и потерю связи;
- не окисляется в процессе эксплуатации;
- работает в сложных климатических условиях;
- температурный диапазон от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+105^{\circ}\text{C}$ ;
- повышенная устойчивость к воздействиям окружающей среды: влага, вибрации, пыль.

Для резервирования оператора связи предусмотрена установка внешней Sim-карты в специальный слот под крышкой клеммной колодки. Для дополнительной защиты слот Sim-карты оснащен резиновым уплотнителем.

Передача информации ведется через Sim-чип. При установке Sim-карты во внешний слот передача будет осуществляться через Sim-карту.

## Как заказать счетчик с Sim-чипом:



Предусматривается заказ счетчиков без Sim-чипов.

Компания «Энергомера»

# Плавучая атомная электростанция получила престижную награду

ПАТЭС, или плавучая атомная теплоэлектростанция, аналогов которой во всем мире до сих пор нет, стала обладателем престижной награды Asian Power Awards. Практически единогласным решением конкурсного жюри ПАТЭС признана лучшей АЭС в 2020 г.

Плавающий теплоэнергодок, названный «Академик Ломоносов», базируется в порту города Певека, входящего в состав Чукотского автономного округа, и оборудован всем необходимым для организации тепло- и энергоснабжения населенного пункта. Плавающая теплоэлектростанция не только уникальна по сути, но еще и самая северная АЭС, так как в этой зоне больше нет ни одного подобного объекта. Ввод в эксплуатацию электростанции в мае 2020 года послужил мощным стимулом к развитию удаленных регионов РФ. Сейчас пилотный проект проходит окончательный этап всевозможных тестов и проверок на стабильную работу, снабжая теплом и элек-



ПАТЭС «Академик Ломоносов»

троэнергией один из районов Певека, однако в дальнейшем энергоблок станут использовать для тепло- и энергогенерации по всей области.

Elec.ru

## Новый министр энергетики РФ положительно повлияет на развитие сектора

По прогнозам экспертов, Николай Шульгинов, назначенный на должность министра энергетики Российской Федерации вместо Александра Новака, сможет внести ощутимый вклад в развитие электроэнергетической отрасли страны, так как имеет колоссальный опыт работы в этой структуре. Сейчас электроэнергетика России выходит на новый виток инвестиционного цикла, а значит, Шульгинов, как настоящий профессионал-электроэнергетик, предпримет все необходимые шаги для того, чтобы избежать фатальных ошибок при создании дальнейшей стратегии развития отрасли.

Николай Шульгинов трудится в электроэнергетической сфере с 1975 года, возглавляя ПАО «Рус-

Гидро» с 2015 года. Компания обладает статусом главного оператора теплоэнергетических станций Дальневосточного федерального округа. Новая должность Шульгинова даст возможность разрешить давние вопросы, стоящие перед «РусГидро», в числе которых и базовая доходность программы переоснащения тепловых электростанций Дальнего Востока. Инвестиционное сообщество региона также ожидает одобрения «сетевых» изменений и переключение электросетевых компаний области на долгосрочные тарифные соглашения.

Также назначение Шульгинова министром энергетики РФ может еще указывать и на то, что Новак предполагает не прекращать взаимодействие с нефтегазовой



отраслью даже будучи на посту вице-премьера. Александр Новак обладает значимым авторитетом среди участников ОПЕК+ и имеет за плечами опыт успешных переговоров с Организацией стран-экспортеров нефти, поэтому, с большой долей вероятности, по-прежнему будет представлять интересы нефтегазового комплекса Российской Федерации на мировой арене.

Elec.ru



**АИЗ**  
ЛЫТКАРИНО

Уникальность  
Надежность  
Качество



**АО «АИЗ» – ПРОИЗВОДСТВО ПОЛИМЕРНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ И АРМАТУРЫ ДЛЯ ЖЕСТКОЙ ОШИНОВКИ ПОДСТАНЦИЙ**  
 140081, Московская обл., г. Лыткарино, ул. Парковая, 1, офис 1, тел.: +7 (499) 754-22-86 (многоканальный)  
 Отдел сбыта: l@aiz.com, m@aiz.com, e@aiz.com, 8@aiz.com, сайты: www.insulators.ru, www.bus-bar.ru



# Рециркуляторы российского производства

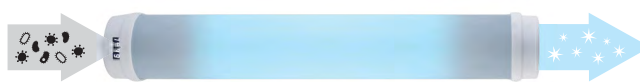
## UDG-T30

В период непростой эпидемиологической обстановки компания Uniel представляет актуальную новинку в дезинфекции и обеззараживании: серию рециркуляторов закрытого типа UDG.

Рециркуляторы разработаны для обеззараживания воздуха в помещениях и предотвращения распространения бактерий и вирусов при большом скоплении людей. Представленные модели удобно использовать в лечебно-профилактических, школьных и дошкольных учреждениях, на производственных и общественных объектах, а также в жилых и бытовых объектах.

Рециркулятор представляет собой закрытую трубу с вентилятором, внутри которой размещается кварцевая лампа с ультрафиолетовым излучением: лампа обеззараживает продуваемый сквозь устройство воздушный поток. Главное отличие от бактерицидных светильников открытого типа — УФ-излучение, с помощью которого обеззараживается воздух, полностью скрыто внутри прибора, поэтому находится в помещении с включенным рециркулятором совершенно безопасно.

В первую очередь будут представлены три основные модели из серий UDG-T и UDG-M. Модели UDG-T30 и UDG-M30 наилучшим образом подходят для домашнего использования и для установки в офисных, небольших производственных помещениях, коридорах больниц, поликлиник и т. д. В рециркуляторе расположена одна лампа мощностью 15 ватт и один вентилятор, объем обрабатываемого воздуха составляет 30 куб. м в час. В модели UDG-M30 предусмотрен индикатор времени работы с обратным отсчетом: этот таймер поможет следить за сроком службы лампы, вовремя заменить ее на новую и не беспокоиться о безопасности воздуха. Данная модель предусмотрена для установки на стены, специальные подставки, а также может быть установлена на любой горизонтальной поверхности, на стол или полку. Модель UDG-T30 оптимальна по соотношению цена/функционал: показатели по обеззараживанию воздуха остаются ровно те же, что и у UDG-M30. Рециркулятор устанавливается на пол или на стол.



**UDG-M30A UVCB WHITE**

Индикатор времени (обратный отсчет)  
показывает время до замены лампы



**UDG-M62T UVCB/TM WHITE**

В 2 раза мощнее! 2 лампы и 2 вентилятора  
внутри корпуса + Таймер

Более мощная модель UDG-M62 обладает двумя УФ-лампами и двумя вентиляторами, что позволяет обеззараживать 60 куб. м в час. На корпусе расположен специальный таймер. С его помощью можно устанавливать время обработки помещения автоматически. Такие рециркуляторы можно смело использовать в помещениях не только IV и V категорий, но и в помещениях I, II, III категорий.

Для удобства дальнейшего использования и обслуживания в рециркуляторах серии UDG-M предусмотрен стандартный тип цоколя и лампы — колба T8 с цоколем G13. В рециркуляторах UDG-T лампа с цоколем E27.

С новыми рециркуляторами серии UDG от Uniel обеззараживание помещений становится максимально простым и быстрым. Очистка воздуха до 99,9% достигается при помощи оптимального соотношения мощности бактерицидного излучения ламп и скорости работы вентилятора.

Для быстрой и качественной обработки в моделях производства Uniel предусмотрено отражающее покрытие внутренних стенок камеры: отраженные УФ-лучи дезинфицируют воздух быстрее и эффективнее. Новинки работают без выделения озона (253,7 нм), потому проветривание помещения не является обязательным, а также совершенно безопасно находиться в помещении во время работы рециркулятора.

**Компания Uniel**

# Schneider Electric приглашает студентов на конкурс Schneider Go Green

Компания Schneider Electric, мировой лидер в предоставлении цифровых решений в области управления электроэнергией и автоматизации, открыла регистрацию на ежегодный глобальный студенческий конкурс Schneider Go Green-2021. Участникам со всего мира предлагается представить свои инновационные и смелые идеи в области эффективного управления электроэнергией, направленные на формирование более рационального и устойчивого будущего.

В этом году конкурс впервые проводится в партнерстве с компанией AVEVA, разработчиком ИТ-решений для проектирования, инжиниринга и управления проектами. Благодаря этому к четырем традиционным тематическим сегментам конкурса добавился еще один — De[coding] the Future:

- Access to Energy: идеи по обеспечению всеобщего доступа к электроэнергии с помощью экологических решений.
- Homes of the Future: идеи по созданию более «умных» и экологических зданий с помощью новых технологий.
- Plants of the Future: идеи по применению «Интернета вещей», искусственного интеллекта и машинного обучения в промышленности.



- Grids of the Future: идеи по трансформации управления электроэнергией и ее распределения.
- De[coding] the Future: идеи по новому подходу к проектированию, инжинирингу и строительству объектов и инфраструктуры.

Регистрация продлится до 15 февраля 2021 года. Участники получат возможность рассказать о своей инновационной идее всему миру, а также выиграть путешествие в один из 5 городов — Бостон, Париж, Лондон, Нью-Дели или Шанхай.



Компания Schneider Electric

## Sigma

elektrik

**ПРОДАЖА НАДЕЖНОГО  
СОВРЕМЕННОГО  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ  
СО СКЛАДА В МОСКВЕ**

- Автоматические выключатели от 0.5А до 125А на ДИН-рейку, УЗО
- Силовые корпусные автоматы от 16 до 1600 ампер
- Контакторы / магнитные пускатели всех величин, реверсивные
- Автоматы пуска двигателя с регулируемой уставкой
- Измерительные трансформаторы тока



www.principale.ru +74994031574 +74994031572







# Симпозиум Interlight+Building: профессиональное общение на расстоянии

Ситуация, обусловленная пандемией COVID-19, привела к отмене, переносу или смене формата многих значимых мероприятий, запланированных на 2020 г. Еще летом стало известно о переносе выставки Interlight Russia | Intelligent building Russia в Москве на 2021 г. и проведении 26 ноября 2020 г. первого Симпозиума Interlight+Building в офлайн-формате. В итоге, Симпозиум был проведен в намеченную дату, но только в онлайн-формате.

Для слушателей была организована онлайн-трансляция с площадки мероприятия, на которой собрались спикеры: те, кто не смог прийти в студию, подключались по видеосвязи. Трансляция была организована на удобной современной платформе благодаря чему слушатели могли общаться между собой и задавать вопросы спикерам с помощью специального чата. Мероприятие проходило при поддержке выставки Light+Building (Франкфурт-на-Майне).


Сессия Building была посвящена ситуации на рынке строительства, сложившейся в непростом 2020 г., а также перспективам развития рынков электротехники, систем автоматизации и обеспечения безопасности в здании. В частности, исполнительный директор РАЭК Виктор Свинцов рассказал о ситуации на рынке электрооборудования. Падение этого рынка в мире по итогам года, как ожидается, составит 3%, но есть тенденция к восстановлению. Основатель бренда ЕКФ Евгений Ойстачер рассказал о большом спросе среди населения на недорогие решения для умного дома. Отметим актуальный доклад президента ГК «Основа» Александра Ручьева о проблеме биологической безопасности зданий и вариантах решений, которые предлагают производители систем умного дома.

Сессия «Сделано в России: актуальные вопросы и перспективы развития производства светотехники», организованная АПСС, была проведена в форме дискуссии о путях развития отрасли. Сессию открыло выступление Директора Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России Василия Шпака. Генеральный директор «Лайтинг Бизнес Консалтинг» Сергей Боровков рассказал о том, как недавние постановления правительства способствовали развитию корпорирования светодиодов в России. Практическим опытом в развитии производства поделились управляющий партнер Arlight Андрей Рыжов, вице-президент МГК «Световые технологии» Виталий Богданов и операционный директор ТПК «ВАРТОН» Сергей Мордавченков.



Сессия «Smart City. Будущее умных городов» была построена в формате панельной дискуссии. На ней выступили самые разные специалисты, от генерального директора компании «АйТи Умный Город» Михаила Михелева до представителя администрации г. Реутов Московской области Олега Новичкова. И, конечно, большой интерес вызывали комментарии модератора Никиты Уткина, известного отраслевого специалиста, председателя ТК «Киберфизические системы». Участники дискуссии пришли к мнению, что системы «Умный город» позволяют экономить ресурсы, и поэтому в условиях проблем в экономике их применение становится еще более актуальным.

Трансляцию мероприятия смотрело 904 уникальных посетителя, в ближайшее время организаторы обещают опубликовать на YouTube-канале видеозаписи всех выступлений спикеров.

Следует особо отметить отличную организацию мероприятия, что позволило сделать симпозиум столь же полезным и содержательным, как и мероприятия, проходившие в традиционной форме. Когда за дело берутся настоящие профессионалы, разница между онлайн и офлайн становится несущественной. 

**Алексей ВАСИЛЬЕВ**



## Портал Elec.ru – победитель премии «Золотой фотон» в номинации «Пржектор отрасли»

Евразийская премия по светотехнике и электротехнике «Золотой фотон» была учреждена в 2017 г. независимой консалтинговой компанией «Лайтинг Бизнес Консалтинг». В конкурсе участвуют производители продукции, официальные дистрибьюторы, проектные компании, энергосервисные компании и средства массовой информации. На премию могут претендовать компании, работающие на рынках Евразийского экономического союза.

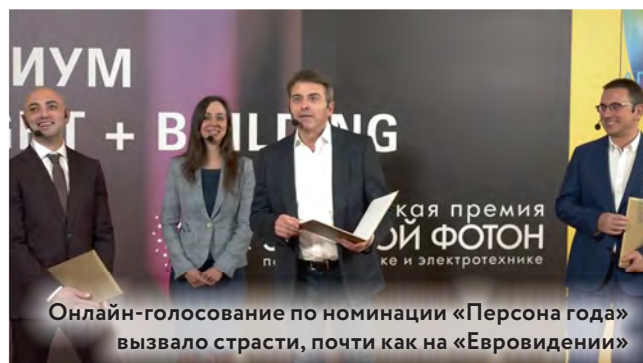
В этом году награждение премией «Золотой фотон» происходило в третий раз. Естественно, текущая ситуация оказала влияние на проведение мероприятия. Церемония награждения была проведена 26 ноября 2020 г. в формате онлайн, сразу после завершения Light+Building Symposium. Победители и лауреаты были объявлены в прямом эфире интернет-трансляции.

Еще одной приметой времени стало появление номинации «Светильник с УФ-облучателем» в категории «Продукт года». В ней, к слову, победителем стала компания «Световые технологии» с линейным подвесным светильником ANTIBIOTIC LED. Лауреатами стали компания LEDEffect со светильником ОФИС АНТИВИРУС для подвесных потолков «армстронг» и «грильято», а также LEDVANCE с пассивным бактерицидным рециркулятором LEDVANCE ECO RECIRC UVC 2x15 W WT K. Причем ANTIBIOTIC LED и ОФИС АНТИВИРУС представляют собой устройства, сочетающие в едином корпусе светодиодный светильник и рециркулятор на основе бактерицидных газоразрядных ламп.


Впервые для выбора победителей в категории «Признание отрасли» было использовано онлайн-голосование непосредственно во время трансляции церемонии награждения. В номинации «Вклад в развитие отрасли» мнения голосовавших однозначно присудили победу Петру Аникину, стоявшему у истоков отечественного производства светодиодного оборудования. К сожалению, эта премия присуждена посмертно — выдающийся ученый и инженер ушел от нас в июле 2020 г. на 68-м году жизни.

За номинацию «Персона года» в Интернете развернулась нешуточная борьба, когда два кандидата долгое время шли вровень. Но все же в итоге победитель

определился, им стала генеральный директор Ассоциации производителей светодиодов и систем на их основе Ольга Грекова.



Узнать о других победителях и лауреатах «Золотого фотона» в 2020 г. можно на сайте премии <http://light-award.ru>.

Портал Elec.ru, тесно связанный с нашим журналом, также стал в этом году победителем в категории «СМИ года», номинация «Пржектор отрасли». Наградой отмечена статья Алексея Васильева «Ультрафиолетовые светодиоды для борьбы с вирусами», <https://www.elec.ru/articles/ultrafioletovye-svetodiody-dlya-borby-s-virusami/>. Кроме этого, в данной номинации Elec.ru является лауреатом со статьей «Большие перспективы маленьких светодиодов», <https://www.elec.ru/articles/bolshie-perspektivy-malenkih-svetodiody/>. А в номинации «Луч света» портал Elec.ru получил дипломы лауреата за статью «OLED: загляните перед рынком», <https://www.elec.ru/articles/oled-zatishe-pered-ryнком/> и «Освещение для роботов», <https://www.elec.ru/articles/osveshenie-dlya-robotov/>. 

Elec.ru



# Минэнерго РФ предложило сократить число потребителей со статусом «население»

В Министерстве энергетики Российской Федерации считают, что для эффективного сокращения объемов перекрестного субсидирования в электроэнергетической отрасли следует уменьшить количество потребителей, находящихся в категории «население».

По словам замминистра энергетики России Юрия Маневича, в настоящий момент пониженные тарифные ставки действуют для сферы коммунальных услуг, садово-огородных объединений и товариществ, частных лиц, использующих электрическую энергию для хозяйственных построек и религиозных конфессий различной направленности — эти потребители сейчас приравнены к населению со всеми соответствующими льготами. Чиновник также обратил внимание на то, что сокращение перекрестного субсидирования следует осуществлять постепенно, обеспечивая при этом полную прозрачность и справедливое разделение нагрузки среди других категорий бизнес-сферы РФ.

Дополнительно необходимо рассмотреть вопрос улучшения адресной поддержки малоимущих и социально защищенных слоев потребителей.



Эти предложения были озвучены Юрием Маневичем во время обсуждения вопросов тарифного регулирования с комитетом Государственной думы РФ по энергетике.

Elec.ru

**www.asanza.com**  
**АНЪЗА**  
**КИТАЙ «АНЪЗА»**  
 ---- Ваш надёжный партнёр и друг!

**Льготные условия по оплате!!!**  
 (Отсрочка платежа в течение двух месяцев с даты коносамента)

### Запчасти к ВКУ и НКУ



### Промышленные лампы

### Специальные лампы

### Комплектующие



Взрывозащитный

Светильник

Галогенная

Бактерицидная

Печатная плата

### Электроизоляционные материалы



Стеклотекстолит

Текстолит

PTFE

Стержень ПА6

Изоленга ПВХ

Оргстекло

Email: [anzaelena@163.com](mailto:anzaelena@163.com) (Елена)  
 Tel: 86-411-39861191 / 86-13082257788

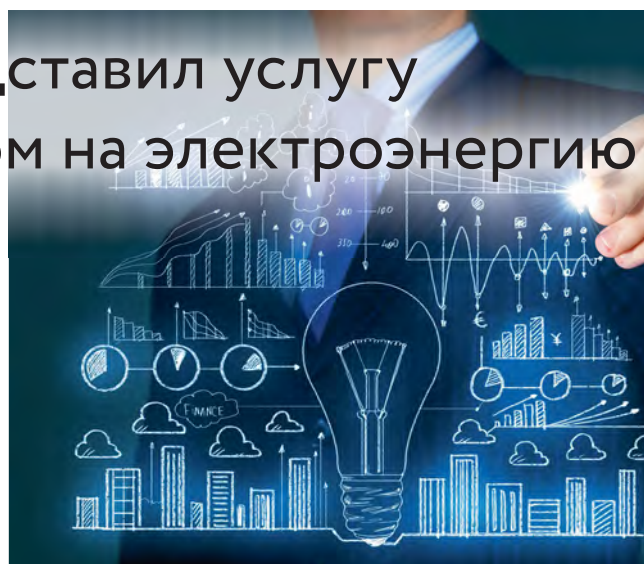
Email: [anzanina@163.com](mailto:anzanina@163.com) (Нина)  
 Tel: 86-0412-8582273 / 86-15140840267

# «Росэнергоатом» представил услугу по управлению спросом на электроэнергию

27 октября 2020 года концерн «Росэнергоатом» провел брифинг для СМИ по теме «Услуга по управлению спросом на электроэнергию — новый способ повышения эффективности бизнеса».

В мероприятии приняли участие заместитель генерального директора — директор по сбыту концерна «Росэнергоатом» Александр Хвалько и директор департамента цифровой энергетики и коммерческого диспетчирования Любовь Андреева.

Управление спросом на электроэнергию — это современный способ получать вознаграждение за разумное потребление электроэнергии, перераспределение или перенос на другое время своего энергопотребления. Смысл данного проекта в том, что участник получает оповещение от так называемого агрегатора (компании, управляющей спросом на электроэнергию, в данном случае — концерна «Росэнергоатом») о необходимости снижения своего энергопотребления в определенные часы завтрашнего дня, потом исполняет это изменение нагрузки на следующий день и за это получает вознаграждение в конце месяца. Сейчас эта услуга работает для круп-



ных энергопотребителей, но теоретически в ней могут участвовать и так называемые «микрпользователи», о чем свидетельствует международный опыт.

Информация по условиям участия и самостоятельная возможность расчета финансовой выгоды для участников программы представлена на специализированном сайте



Концерн «Росэнергоатом»



**РАЭК**  
РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

MEMBER OF



**ETIM**  
International

## Единая база электротехнических товаров

ЭКОСИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ В СТАНДАРТЕ ETIM

- ▶ Оцифрованные данные о товаре в одном окне для Вашей компании
- ▶ API-обмен
- ▶ Интеграция ETIM
- ▶ Остатки и логистические данные

[catalog.raec.su](http://catalog.raec.su)      [raec.su](http://raec.su)  
[etim.database@raec.su](mailto:etim.database@raec.su)

## Университет РАЭК

ЕДИНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ТОРГОВОГО ПЕРСОНАЛА

- ▶ Объединяет 16 компаний-производителей и 14 дистрибьюторов
- ▶ 4000 учеников в системе
- ▶ Более 150 курсов производителей
- ▶ 55 базовых курсов по электротехнической продукции

[univer.raec.su](http://univer.raec.su)      [raec.su](http://raec.su)  
[izraylit@raec.su](mailto:izraylit@raec.su)



# Новые стандарты участия в выставке «Электро-2021»



Организаторы выставки «Электро-2021», которая состоится в период с 7 по 10 июня 2021 года, внесли ряд изменений и приглашают компании принять участие в обновленном ключевом событии электротехнической отрасли.

«Сейчас, в новых реалиях, мы меняем подход к организации нашего выставочного проекта. В новом сезоне мы полностью изменили имидж выставки, предлагаем новые эффективные стандарты участия: новые ставки, привлекательные партнерские пакеты, а также включенные в ставку услуги инсталляции оборудования и многое другое. Уже реализовано расширение тематик экспозиции выставки. Мы добавили такие салоны, как «Электромонтажные изделия и инструменты», «Электроустановочные изделия», «Приборы учета, контроля и измерений», — рассказала корреспонденту «ЭР» руководитель проекта «Электро-2021» Линара Тальгатовна Сабирова.

В 2021 году работа по организации выставки и привлечению посетителей также будет строиться по-другому. Планируется проведение бизнес-миссий, приглашение крупных заказчиков из регионов для переговоров с экспонентами и сотрудничество с представителями государственных органов.

По словам руководителя проекта, такие компании, как RPS SPA (RIELLO), TP ELEKTRIK, CHINT ELECTRIC, «АБСОЛЮТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», ГРУППА «СД», «ДЕН РУС», МЭТЗ ИМ. В. И. КОЗЛОВА, НПК «МОРСВЯЗЬАВТОМАТИКА», «ПРЕОРА», «ЗМ», «ХЕЛУКАБЕЛЬ РУССИА», ЗАВОД «ЧУВАШКАБЕЛЬ», «ЭЛЕКТРА», ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ «ЭЛИНАР», уже заявили о своем участии в «Электро-2021».



Выставке окажут поддержку иностранные электротехнические ассоциации, будут организованы национальные павильоны Испании, Словакии, Китая. Также Федеральное министерство экономики и энергетики Германии и Ассоциация немецких производителей электротехники и электроники (ZVEI) поддержат «Электро-2021».

Редакция «ЭР»



# Все районы электросетей в Москве станут цифровыми к 2023 году

Работу проводит компания «Россети Московский регион» в рамках реализации концепции «Цифровая трансформация-2030».

Первые цифровые РЭС уже созданы в Северо-Западном округе. Сетевые объекты оснащены оборудованием и датчиками, благодаря которым технологические нарушения выявляются автоматически, а диспетчеры получают точную информацию о месте любого инцидента и его масштабах в режиме реального времени, имеют доступ к данным о качестве электроэнергии, работе устройств релейной защиты и т. д.

В ходе проекта «Цифровой электромонтер» все 1400 бригад «Россети Московский регион» оснащены мобильными устройствами со специальным программным обеспечением. Ежедневно в электронном виде выдается более 550 нарядов и 1000 распоряжений. Диспетчеры могут видеть расположение специалистов на карте и назначать аварийные заявки ближайшим бригадам.

Повышены оперативность реагирования и производительность труда — в среднем время оформления



одного дефекта сокращено в 2 раза, высвобождено 5100 часов рабочего времени персонала. Сформирована электронная база выявленных дефектов, что позволит внедрять инструменты предиктивной аналитики и перейти на новый подход к формированию ремонтной программы, предупреждая нарушения.

Концепция умного города подразумевает глубокую интеграцию информационных и коммуникационных технологий, включая «Интернет вещей» (IoT), во все системы управления инфраструктурой. Цель — максимально эффективное использование ресурсов для улучшения качества жизни людей.

Компания «Россети Московский регион»

141981, Россия, Московская обл., г. Дубна, ул. Школьная, д. 10а  
тел./факс: +7 (496) 219-88-00/01  
Коммерческая служба:  
тел.: +7 (496) 219-88-48  
e-mail: ks@techno-com.ru



## ГАРАНТИЯ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

### Системы постоянного тока

- Аппараты управления оперативным током серии АУОТ-М «Дубна» (АУОТ)
- Преобразователи напряжения зарядно-подзарядные серии ПНЗП-М «Дубна» (ПНЗП)
- Щит постоянного тока до 160 А серии ШВСП-М «Дубна» (ЩПТ)
- Щит постоянного тока до 1600 А серии ШВСП-М «Дубна» (ЩПТ)

### Системы переменного тока

- Системы бесперебойного питания серии СБП «Дубна» (СБП)
- Источники бесперебойного питания серии «Синус» (ИБП)



### Системы в блок-контейнерах

- Устройства гарантированного питания серии УГП «Дубна» (УГП)
- Комбинированные установки резервного электроснабжения серии КУРЭ «Дубна» (КУРЭ)

### Отдельные устройства

- Устройства защиты распределительных сетей серии УЗРС 6–35 кВ «Дубна» (УЗРС)
- Устройства стабилизации постоянного напряжения серии УСТП (УСТП)

СЕРТИФИКАТЫ: ГОСТ Р, ПАО «ГАЗПРОМ», ПАО «ТРАНСНЕФТЬ», ПАО «НК «РОСНЕФТЬ», ПАО «РОССЕТИ»

www.technocomplekt.ru

### РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМ ГАРАНТИРОВАННОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

научно-исследовательские работы • опытно-конструкторские работы • проектно-изыскательские работы  
строительно-монтажные работы • пусконаладочные работы • шефмонтажные и шефналадочные работы





# Преодолеют ли сухие трансформаторы предел в 35 кВ?

Важнейшим моментом в цифровизации электроэнергетики является переход от масляных к сухим трансформаторам. С одной стороны, сухие трансформаторы не требуют регулярного обслуживания, их работой можно управлять полностью дистанционно. С другой стороны, применение сухих трансформаторов на электрических сетях требует использования цифровых технологий. Тем не менее до сих пор цифровые подстанции часто имеют в своем составе масляные трансформаторы, поскольку сухие трансформаторы серийно выпускаются на напряжение не более 35 кВ. С чем связан такой предел, как его можно преодолеть и... нужно ли вообще это делать?

**К** сухим формально относятся все типы трансформаторов, не имеющих масляного заполнения. На первый взгляд, ничего нового здесь нет — самые первые трансформаторы были сухими, да и трансформаторы, установленные в окружающих нас бытовых электроприборах, масляного заполнения не имеют. Однако в электроэнергетике с конца XIX века используются именно масляные трансформаторы. Поэтому специалисты по электроэнергетике называют сухими в основном трехфазные трансформаторы без масляного заполнения, которые применяются на электрических подстанциях. Сухие трансформаторы, установленные в бытовых электроприборах, как правило, называют просто трансформаторами.

## Преимущества и недостатки масляных трансформаторов

В масляных трансформаторах обмотки погружены в специальное масло, обладающее высокой теплопроводностью и высокими электроизоляционными свойствами. Тем самым обеспечиваются отвод тепла и надежная изоляция проводов обмоток. Масло внутри трансформатора перемещается естественным способом за счет нагрева в одном месте и охлаждения в другом. При этом потоки масла проходят через радиатор, где они охлаждаются воздухом. Это может быть как естественная конвекция воздуха (наиболее распространенный вариант), так и поток воздуха, принудительно направляемый на радиатор вентиляторами.

Главное преимущество масляных трансформаторов — высокая перегрузочная способность. Такой трансформатор может длительное время работать под нагрузкой с мощностью, на 40% превышающей номинальное значение. А кратковременное превышение значения нагрузки против номинального может достигать 2 раз. Вот почему масляные трансформаторы были основой аналоговой энергетики, где нагрузка между ними распределялась крайне неравномерно. Казалось бы, очень надежное устройство. Но если за масляным трансформатором не следить, не проводить регулярно его обслуживание должным образом, то это может привести к аварийным ситуациям со страшными последствиями.

**В масляном трансформаторе может содержаться до 50 т масла, которое требуется по мере деградации менять. Обычно применяют токсичное минеральное масло. Безопасно масло органического происхождения, но оно стоит в 2 раза дороже минерального. Наилучшим же вариантом является силиконовое масло, которое безвредно и практически не горит в аварийных ситуациях, но из-за высокой стоимости (в 5 раз дороже минерального) применяется крайне редко.**

25 мая 2005 г. произошел самый масштабный сбой электроснабжения в истории российской энергетики. На протяжении суток были обесточены половина территории Москвы, несколько районов Московской области, Тульская, Калужская и Рязанская области. В общей сложности обесточивание затронуло территории, где проживали около 7 млн чел. Причиной стало возгорание и взрыв последовательно двух измерительных масляных трансформаторов тока на московской подстанции «Чагино». Само по себе это событие не могло привести к массовому отключению электричества. Но, как показало расследование, проведенное комиссией РАО «ЕЭС России», горящие брызги масла и осколки фарфоровых изоляторов попали на расположенное рядом другое оборудование, выведя его из строя, что и привело к обесточиванию сразу нескольких регионов.

Кстати, когда в 2008 г. на той же подстанции «Чагино» устанавливали новое оборудование, то при пробном пуске одного из масляных трансформаторов произошло его возгорание. К счастью, это не привело к сбою в энергоснабжении,

но пожарным пришлось бороться с огнем в течение 3,5 часов.

Крупные аварии на подстанциях, связанные с возгоранием и взрывами масляных трансформаторов, были в разные годы в США, Великобритании и ряде других стран.

С тех пор прошло полтора десятилетия, но на подстанциях 110 кВ, 330 кВ и 500 кВ во всем мире до сих пор применяются только масляные трансформаторы. Неужели современные технологии не позволили создать реальную альтернативу?

## Особенности конструкции сухих трансформаторов

Серийно выпускаемые сухие трансформаторы по конструкции можно разделить на две основные категории.

**С воздушно-барьерной изоляцией.** В них обмотки открыты для обдувания воздуха и не имеют покрытия либо покрыты тонким слоем защитного лака. Оптимальное решение для подстанций районных распределительных сетей напряжением 6–20 кВ. Теплоотвод осуществляется преимущественно за счет естественной конвекции воздуха. Известны также сухие трансформаторы данного типа, где воздух принудительно прокачивается через обмотки с помощью трансформаторов.

**Литые.** В них обмотки находятся в затвердевшем полимерном материале с хорошими диэлектрическими свойствами и высокой теплопроводностью. Благодаря применению технологии вакуумного литья обеспечивается плотное прилегание слоя полимера к проводам обмоток без воздушного зазора. Отвод тепла осуществляется путем естественной конвекции воздуха на поверхности трансформатора. Такие трансформаторы отличаются высокой прочностью и надежностью. Но литые трансформаторы большой мощности стоят дороже аналогов с воздушно-барьерной изоляцией. Поэтому литыми чаще всего делают измерительные трансформаторы, а также маломощные трансформаторы для питания оборудования подстанции. Хотя выпускаются и мощные литые трансформаторы, главным образом для тяговых подстанций железных дорог и метрополитенов, где надежность энергоснабжения стоит во главе угла.

Главный недостаток сухих трансформаторов — низкая перегрузочная способность. Такие трансформаторы не могут работать при нагрузке, более чем на 20% превышающей номинальную. Соответственно, практическое применение мощных сухих трансформаторов возможно лишь при равномерном распределении нагрузки между ними. Это вполне реально при цифровой энергетике.





Сухой трансформатор с воздушно-барьерной изоляцией

Современные сухие трансформаторы выпускают с уже установленными цифровыми датчиками. Такое решение получило название «цифровой трансформатор». Для контроля состояния сухих трансформаторов широко применяется технология «Интернета вещей» (IoT).

Другая проблема — большие размеры трансформатора. Даже лучшие модели сухих трансформаторов имеют линейные размеры в 2,5 раза больше по каждому измерению относительно масляных той же мощности. Чем больше номинальная мощность трансформатора, тем больше его габариты. Начиная с некоторого предела, сухой трансформатор становится настолько громоздким, что это создает сложности для его доставки на объект и возможного ремонта в будущем. Поэтому мощность массово используемых моделей сухих трансформаторов на момент написания статьи не превышала 3200 кВА. Хотя заводы готовы браться за производство и более мощных сухих трансформаторов по индивидуальным заказам, но экономически это пока невыгодно.

Серийный выпуск сухих трансформаторов для нужд электроэнергетики начался за рубежом еще в 70-х годах XX века. Постепенно увеличивалось рабочее напряжение на обмотке ВН, но в 90-х годах оно застыло на уровне 35 кВ и с тех пор для массовых моделей не увеличивается. Основная причина связана с диэлектрическими свойствами используемых материалов.



Заготовка литого трансформатора в вакуумной печи

## Проблема электрической прочности диэлектрика

При проектировании трансформатора инженерам приходится, образно говоря, проходить между Сциллой и Харибдой. Чем больше зазор между обмотками трансформатора, тем ниже его КПД. Но чем он меньше, тем ниже рабочее напряжение. Все зависит от такого параметра диэлектрика, разделяющего обмотки, как электрическая прочность.

Значение электрической прочности материала — это отношение среднего значения электрического напряжения на образце диэлектрика, при котором происходит его пробой, к толщине образца. Электрическая прочность трансформаторного масла составляет 10–20 кВ/мм, что является очень высоким показателем. Для сравнения, диэлектрическая прочность воздуха составляет 3 кВ/мм. Полимерные материалы, используемые в литых трансформаторах, имеют электрическую прочность порядка 40–60 кВ/мм.

В трансформаторах масло выполняет не только функцию теплоотвода, но и обеспечивает надежную электроизоляцию. Если сравнивать масляный трансформатор и сухой трансформатор с воздушно-барьерной изоляцией, то, при равном зазоре между обмотками, рабочее напряжение у последнего будет в 4–6 раз ниже. Собственно, отсюда и взялся предел для трансформаторов с воздушно-барьерной изоляцией в 35 кВ.

Несколько улучшить ситуацию можно, заполнив зазор между обмотками элегазом вместо воздуха. Электрическая прочность элегаза состав-



На распределительных подстанциях в крупнейших городах сухие трансформаторы пока не могут заменить масляные

ляет 7,5 кВ/мм. Но создание массовых моделей силовых трансформаторов с таким диэлектриком при современном уровне развития технологий пока нецелесообразно, так как придется герметизировать корпус трансформатора высотой порядка 1,5–3 м и обеспечить в нем принудительную циркуляцию элегаза. Выпускаются только небольшие сухие измерительные трансформаторы с заполнением элегазом.

Электрическая прочность у материалов, разделяющих обмотки в литых трансформаторах, больше, чем у масла. Теоретически это означает возможность организации серийного производства сухих литых трансформаторов на напряжение свыше 35 кВ. Но не все так просто...


## Нужно ли повышать рабочее напряжение?

После 35 кВ следующее стандартное значение напряжения переменного тока для распределительных электросетей составляет 110 кВ. Если сети 35 кВ снабжают электроэнергией поселки и небольшие города, то сети 110 кВ являются распределительными для мегаполисов.

Как мы уже отмечали, сухие трансформаторы мощностью свыше 3200 кВА пока практически не нашли из-за слишком больших размеров. Для малых городов трансформаторы мощностью до 3200 кВА являются оптимальным решением. В распределительных сетях мегаполисов силовые трансформаторы обычно имеют значительно большие, чем 3200 кВА, значения номинальной мощности.

Итак, в итоге получается, что создать силовой литой трансформатор для сетей 110 кВ теоретически можно, но из-за ограничений по мощности он будет бесполезен. Тем не менее работы по созданию измерительных литых трансформаторов на 110 кВ сейчас активно ведутся как в России, так и за рубежом. В уже упоминавшейся аварии на подстанции «Чагино» в 2005 г. первопричиной были взрывы масляных измерительных трансформаторов на 110 кВ. С тех пор на аналогичных подстанциях по всей стране заменили такие трансформаторы на более новые, но тоже масляные. Замена их на литые трансформаторы 110 кВ позволит без значительных вложений повысить надежность уже существующих подстанций.

## Перспективы развития

Цифровизация электроэнергетики означает переход к распределенной генерации. Соответственно, уходит в прошлое гигантомания, свойственная энергетической отрасли, а электрические сети будут строиться по новым принципам. Магистральные сети будут работать на постоянном токе, для преобразования напряжения в них станут применяться электронные устройства вместо электромагнитных трансформаторов. При распределенной генерации возможностей сетей переменного тока напряжением до 35 кВ включительно на местном уровне будет хватать с избытком. В общем, задача создания силового сухого трансформатора на напряжение свыше 35 кВ по-прежнему актуальна с научной точки зрения, но коммерческая ценность внедрения такого устройства может оказаться под вопросом. 

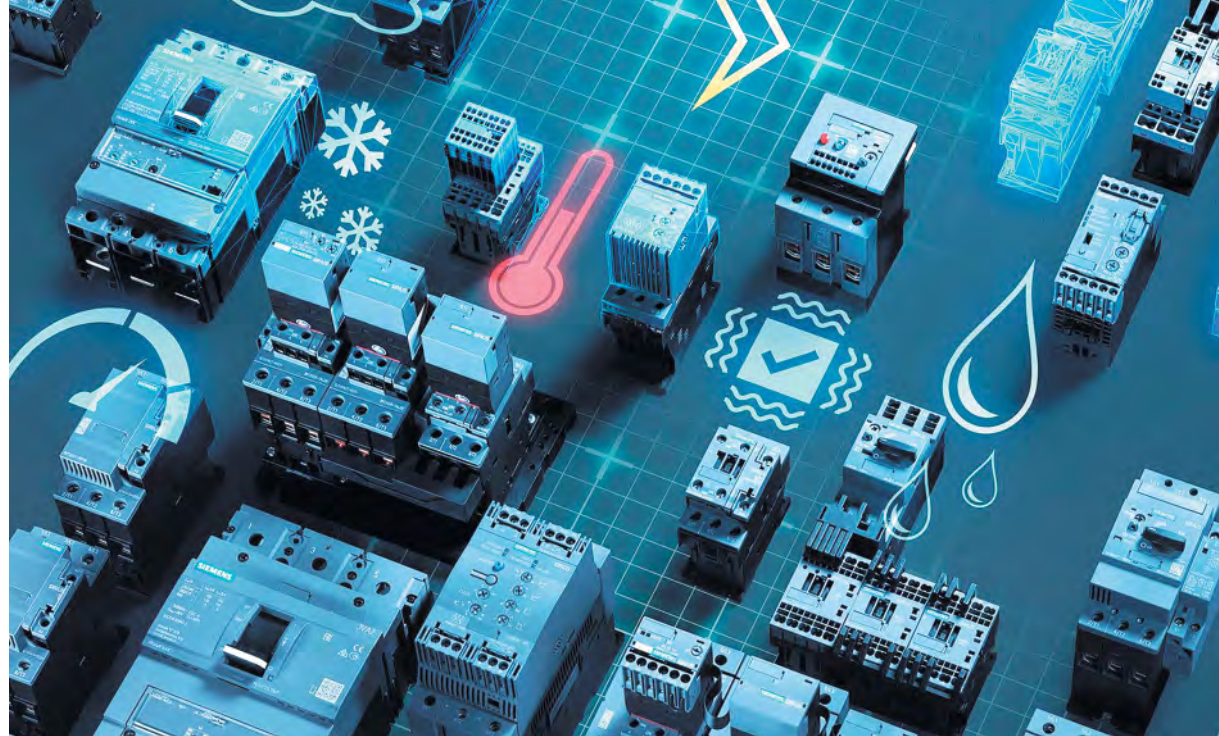
Текст: Николай ПУДЕЛЯКИН



Текст:



**Оксана ШАШКОВА**  
Маркетинговое агентство  
«НУЖНЫЕ ЛЮДИ»



# АППАРАТУРА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ

## ВНЕШНЯЯ ТОРГОВЛЯ РФ ПО ИТОГАМ 1-ГО ПОЛУГОДИЯ 2020 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.

### ИМПОРТ

Российский импорт по рассматриваемым группам кодов в стоимостном выражении по итогам 2019 года сократился на 2,7% к уровню 2018 года и составил около 2,98 млрд \$ США. По итогам первого полугодия 2020 года также отмечается снижение импортных закупок — спад составил 3,3%.

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

Основная стоимость в структуре российского импорта электрической аппаратуры в стоимостном выражении по итогам 2019 года приходится на оборудование для сетей на напряжение не более 1000 В (78,7 % импорта) — см. рисунок 2.

РИСУНОК 1

Динамика импортных поступлений электрической аппаратуры и частей к ней в Россию за период 2013 — 1-е полугодие 2020 г., в стоимостном выражении (млрд \$ США)

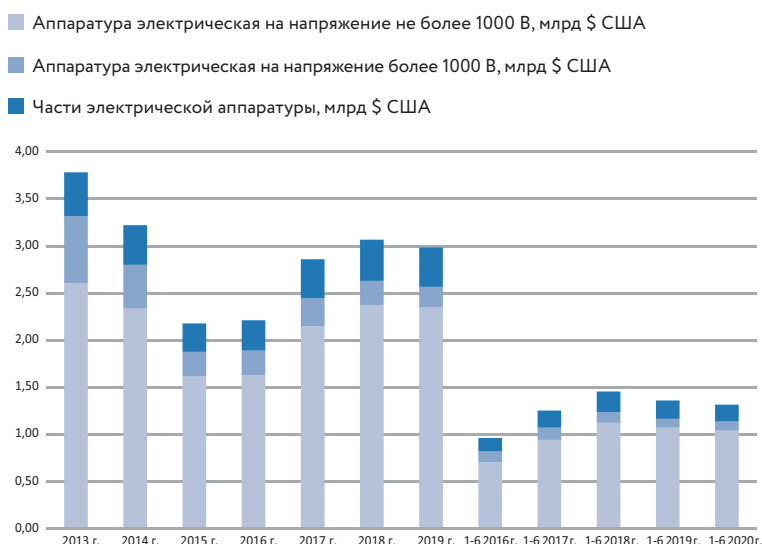


РИСУНОК 2

Структура российского импорта электрической аппаратуры и частей к ней в детализации по типам за 2019 г., в стоимостном выражении (%)

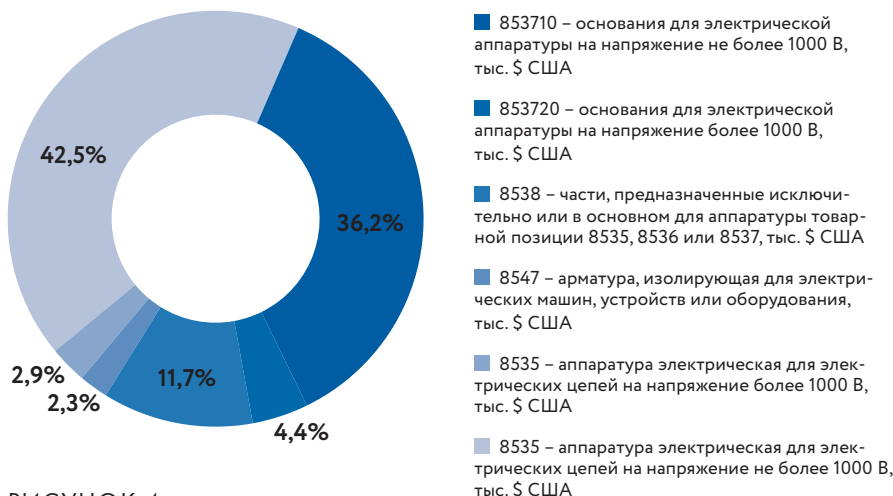


РИСУНОК 3

Структура российского импорта электрической аппаратуры и частей к ней в детализации по типам за 1-е полугодие 2020 г., в стоимостном выражении (%)

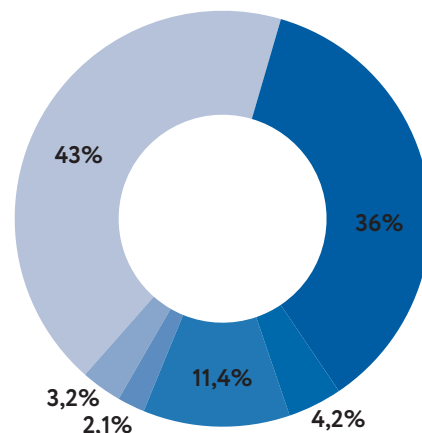


РИСУНОК 4

Структура российского импорта электрической аппаратуры для сетей напряжением не более 1000 В за 2019 г. в разрезе зарубежных стран-производителей, в стоимостном выражении (%)

- КИТАЙ
- ГЕРМАНИЯ
- КОРЕЯ
- ФРАНЦИЯ
- ИТАЛИЯ
- ПРОЧИЕ (122 страны)

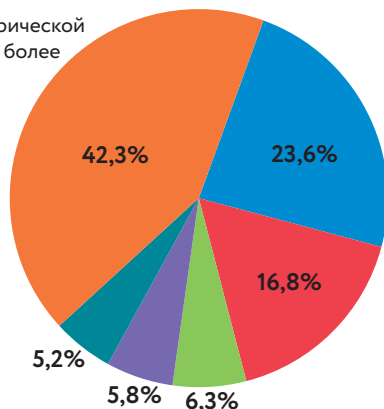


РИСУНОК 5

Структура российского импорта электрической аппаратуры для сетей напряжением не более 1000 В за 1-е полугодие 2020 г. в разрезе зарубежных стран-производителей, в стоимостном выражении (%)

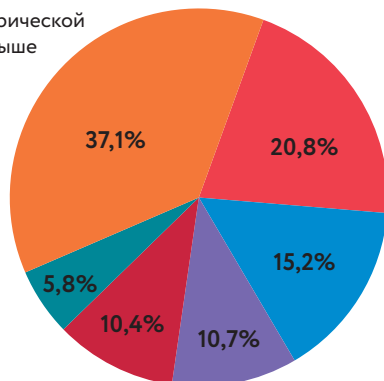
- КИТАЙ
- ГЕРМАНИЯ
- ИТАЛИЯ
- КОРЕЯ
- ФРАНЦИЯ
- ПРОЧИЕ (105 стран)



РИСУНОК 6

Структура российского импорта электрической аппаратуры для сетей напряжением свыше 1000 В за 2019 г. в разрезе зарубежных стран-производителей, в стоимостном выражении (%)

- ГЕРМАНИЯ
- КИТАЙ
- ФРАНЦИЯ
- БЕЛАРУСЬ
- ИТАЛИЯ
- ПРОЧИЕ (55 стран)



По итогам 1-го полугодия 2020 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 не более 1000 В и частей к ней в детализации по странам-производителям по итогам 2019 года представлена на рисунке 4.

Из данных рисунка видно, что основным поставщиком аппаратуры электрической для сетей напряжением не более 1000 В в РФ выступает Китай (23,6% импорта). Второе место по объемам поставок занимает Германия (16,8%). На третьем месте Республика Корея (6,3%).

По итогам 1-го полугодия 2020 года структура российского импорта аппаратуры электрической для сетей напряжением не более 1000 В изменилась незначительно — см. рисунок 5. Основную долю на рынке продолжает занимать продукция из Китая и Германии, доля продукции из Кореи сократилась до 5,4%.

Что касается аппаратуры электрической для сетей напряжением свыше 1000 В, то в этом сегменте рынка основным поставщиком в период 2019 — 1-е полугодие 2020 г. выступает Германия, занимая порядка 20% рынка — см. рисунки 6 и 7.



РИСУНОК 7

Структура российского импорта электрической аппаратуры для сетей напряжением свыше 1000 В за 1-е полугодие 2020 г. в разрезе зарубежных стран-производителей, в стоимостном выражении (%)

- ГЕРМАНИЯ
- КИТАЙ
- ИТАЛИЯ
- БЕЛАРУСЬ
- ЛАТВИЯ
- ПРОЧИЕ (50 стран)

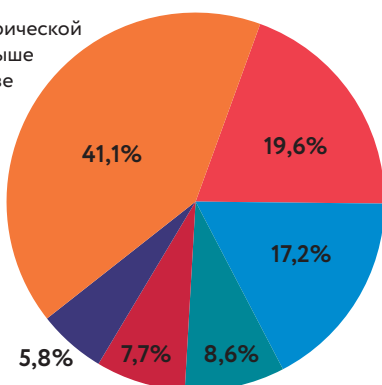


РИСУНОК 8

Структура российского импорта электрической аппаратуры за 1-е полугодие 2020 г. в разрезе российских регионов-получателей, в стоимостном выражении (%)

- г. МОСКВА
- г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
- МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ
- КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
- ПРОЧИЕ (79 регионов)

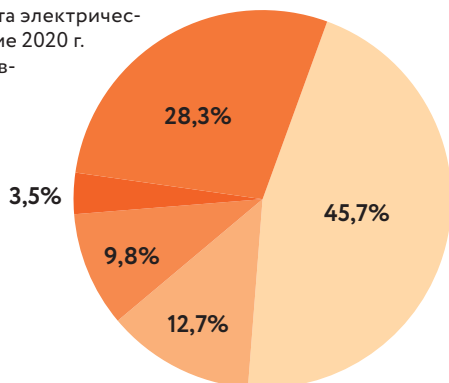
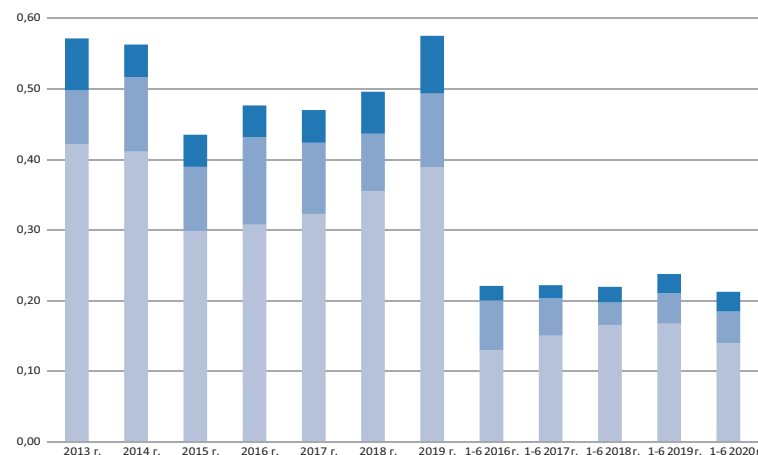


РИСУНОК 9

Динамика экспортных поставок электрической аппаратуры и частей к ней из России за период 2013 – 1-е полугодие 2020 гг., в стоимостном выражении (млрд \$ США)

- Аппаратура электрическая на напряжение не более 1000 В, млрд \$ США
- Аппаратура электрическая на напряжение более 1000 В, млрд \$ США
- Части электрической аппаратуры, млрд \$ США



- 853710 – основания для электрической аппаратуры на напряжение не более 1000 В, тыс. \$ США
- 853720 – основания для электрической аппаратуры на напряжение более 1000 В, тыс. \$ США
- 8538 – части, предназначенные исключительно или в основном для аппаратуры товарной позиции 8535, 8536 или 8537, тыс. \$ США
- 8547 – арматура, изолирующая для электрических машин, устройств или оборудования, тыс. \$ США
- 8535 – аппаратура электрическая для электрических цепей на напряжение более 1000 В, тыс. \$ США
- 8535 – аппаратура электрическая для электрических цепей на напряжение не более 1000 В, тыс. \$ США

Следует отметить увеличение доли итальянской продукции в общем объеме импорта аппаратуры для сетей напряжением свыше 1000 В. По итогам 1-го полугодия 2020 года доля продукции, произведенной в Италии, составляет 8,6% импорта (против 5,8% по итогам 2019 года).

Структура российского импорта аппаратуры всех типов по итогам 1-го полугодия 2020 года в детализации по российским регионам-получателям представлена на рисунке 8.

Из рисунка видно, что основной объем импорта в стоимостном выражении по итогам 1-го полугодия 2020 года приходится на г. Москву и Московскую область (суммарно 55,5%) и г. Санкт-Петербург (12,7%).

## ЭКСПОРТ

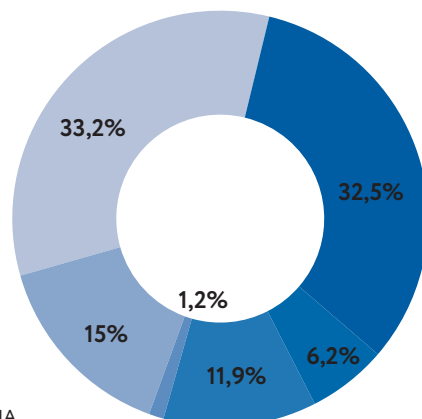
Объем российского экспорта аппаратуры электрической и частей к ней по итогам 2019 года составил 576 млн \$ США, что на 16% выше уровня 2018 года — см. рисунок 9. По итогам 1-го полугодия 2020 года отмечается сокращение экспортных продаж на 10,6%.

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 выраже-

РИСУНОК 10

Структура российского экспорта электрической аппаратуры и частей к ней в детализации по типам за 1-е полугодие 2020 г., в стоимостном выражении (%)



нии по итогам 1-го полугодия 2020 года основную долю составляет аппаратура для сетей напряжением не более 1000 В (65,7%).

Основными покупателями продукции российского производства по итогам 2019 года выступили Беларусь (23,4% экспорта), Казахстан (19,8%) и Индия (9,0%).

По итогам 1-го полугодия 2020 года структура экспорта изменилась — см. рисунки 11 и 12.

Таким образом, можно говорить о сокращении российских импортных закупок и росте экспортных продаж аппаратуры электрической и частей к ней по итогам 2019 года. На итоги торговли за 1-е полугодие 2020 года сильное влияние оказала пандемия и ее последствия.

ИСТОЧНИК:  
Данные Федеральной  
таможенной службы РФ

РИСУНОК 11

Структура российского экспорта электрической аппаратуры и частей к ней за 2019 г. в разрезе зарубежных стран-получателей, в стоимостном выражении (%)

- БЕЛАРУСЬ
- КАЗАХСТАН
- ИНДИЯ
- УЗБЕКИСТАН
- УКРАИНА
- ПРОЧИЕ (140 стран)

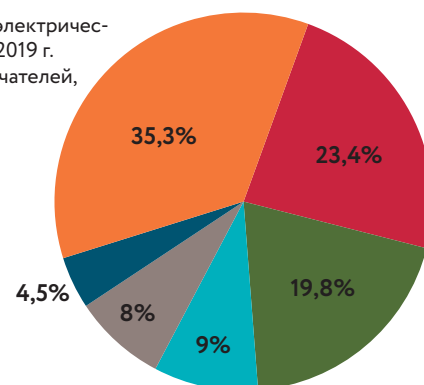
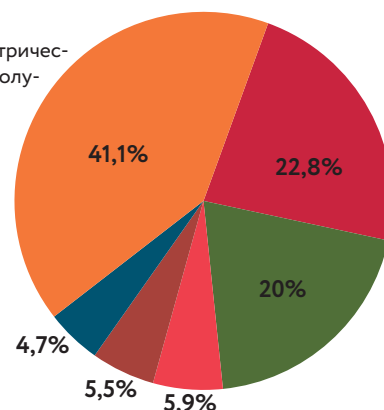


РИСУНОК 12

Структура российского экспорта электрической аппаратуры и частей к ней за 1-е полугодие 2020 г. в разрезе зарубежных стран-получателей, в стоимостном выражении (%)

- БЕЛАРУСЬ
- КАЗАХСТАН
- ГЕРМАНИЯ
- ЭКВАДОР
- УКРАИНА
- ПРОЧИЕ (112 стран)



более 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





# «ССТЭнергомонтаж» начала выпуск новой линейки взрывозащищенного оборудования

В следующем году группа компаний «Специальные системы и технологии», частью которой является «ССТЭнергомонтаж», отметит свой 30-летний юбилей. За это время из небольшой фирмы, производящей теплые полы, компания выросла в крупное производство, располагающее несколькими предприятиями и значительными производственными мощностями, крупнейшего российского разработчика и производителя промышленных нагревательных кабелей и систем на их основе.

«ССТЭнергомонтаж» — ведущий мировой поставщик комплексных решений в области электрообогрева для промышленности. Компания производит все существующие на сегодняшний день в мире типы таких систем, полный ассортимент критически важных компонентов и нагревательных элементов, а также взрывозащищенную электротехническую продукцию, в том числе арктического исполнения. Вот о ней сегодня и пойдет речь.

Взрывозащищенным называют оборудование, предусматривающее наличие конструктивных мер, позволяющих устранить или затруднить возможность воспламенения окружающей его взрывоопасной среды в процессе эксплуатации.

Не все компании, специализирующиеся на электрооборудовании, производят его во взрывозащищенном исполнении. Производство тако-

го оборудования требует от компании большого опыта, закупки специального оборудования для производства и испытаний продукции, готовности к дополнительной сертификации и, конечно, корпоративной и социальной ответственности, ведь от качества продукции зависят не только материальные активы компании-заказчика, но и жизни ее сотрудников. Можно выделить всего несколько отечественных и зарубежных производителей. «ССТЭнергомонтаж» уже порядка 20 лет на рынке взрывозащиты, а этой осенью вывела на рынок новую линейку взрывозащищенного оборудования. На производственных мощностях «ССТЭнергомонтаж» производится следующая продукция: оболочки, коробки соединительные и шкафы управления, изготовленные из различных материалов — алюминиевого сплава, стеклонаполненного пластика (GRP), нержавеющей и конструкционной стали, а также промышленные термостаты.



по задачам, для которых их применяют, но, при всем сходстве, у этих материалов есть свои сильные стороны, которые необходимо учитывать при выборе изделий для конкретного объекта. Например, пластиковые и стальные коробки можно использовать в агрессивных средах, но при этом стальные не требуют заземления брони кабеля и могут быть окрашены в любой цвет.

Коробки из алюминиево-кремниевого сплава можно использовать во взрывоопасных зонах предприятий химической, газовой, нефтяной и других отраслей промышленности, а также на поверхности рудников и шахт и в их наземных строениях, где существует риск скопления газа или пыли. Такие места классифицируются как зона 1 (Ga или Gb) и зона 21 (Da или Db) в соответствии с ГОСТ IEC 60079-14-2013.

В конструкции соединительных коробок из алюминия применяются такие взрывозащищенные компоненты, как корпус с крышкой из алюминиево-кремниевого сплава АК7, обеспечивающий взрывозащиту вида «d» («взрывонепроницаемая оболочка»); клеммные зажимы пружинного или винтового типа; кабельные вводы, заглушки; кольца или шины для заземления брони.

## Соединительные коробки

Взрывозащищенные соединительные коробки применяются в составе систем канализации электроэнергии для соединения и разветвления бронированных и небронированных кабелей с медными и алюминиевыми жилами в электрических цепях переменного и постоянного тока, подключения кабелей передачи данных и сигналов управления, а также для подключения полевых измерительных элементов и исполнительных устройств к системам управления при создании инженерных сетей, их модернизации и ремонте. Кроме того, они используются для подключения электрической питающей сети и соединения между собой саморегулирующих и других типов электрических нагревательных кабелей.

Коробки из стеклоармированного пластика востребованы при наружном монтаже, а также во взрывоопасных зонах внутри помещений на предприятиях нефтегазовой, химической, фармацевтической, целлюлозно-бумажной, металлургической и других отраслей промышленности, в том числе на судах и плавучих сооружениях, морских стационарных платформах.

Область применения стальных коробок практически совпадает с пластиковыми. Можно сказать, что они являются взаимозаменяемыми и



Коробка соединительная STBE



Коробка соединительная ATBD





## Шкафы управления

Взрывозащищенные шкафы «ССТЭнергомонтаж» предназначены для применения в системах контроля, управления и защиты электрооборудования преимущественно для использования на предприятиях химической, газовой, нефтяной и других отраслях промышленности, а также на

подвижных средствах наземного и морского транспорта. Как и соединительные коробки, шкафы управления «ССТЭнергомонтаж» производятся из алюминиевого сплава, нержавеющей и конструкционной стали.

Специальный невыпадающий комплект крепежа, изготовленного из нержавеющей стали, облегчает монтаж изделий на объекте. Дверцы шкафа крепятся на петлях, изготовленных из коррозионноустойчивых материалов. Возможно изготовление шкафов, совмещенных при помощи герметичных вводов и расположенных на единой раме.

## Промышленный термостат

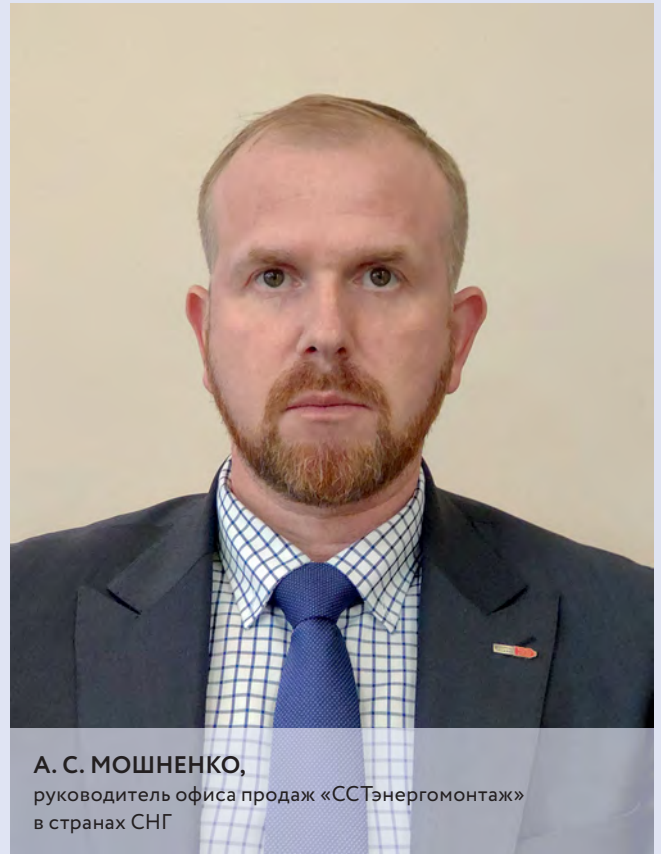
«ССТЭнергомонтаж» специализируется в том числе на автоматизированных системах управления электрообогревом (АСУ). Особенно выделяется среди новинок промышленный термостат ConTrace ETD-Ex. Это одноканальный взрывозащищенный прибор, предназначенный для управления электрообогревом путем включения/выключения подключенной к нему нагревательной секции в зависимости от температуры обогреваемого объекта, которая измеряется подключенным к термостату датчиком температуры.

Устройство измеряет значения температуры и коммутирует нагрузку в зависимости от пороговых значений температуры.



Шкаф управления и сигнализации SCPE





**А. С. МОШНЕНКО,**  
руководитель офиса продаж «ССТЭнергомонтаж»  
в странах СНГ

В качестве нагрузки подразумевается нагревательный кабель, как резистивный, так и саморегулирующийся.

Термостат имеет массу преимуществ. Это в первую очередь высокая точность измерений, установка в непосредственной близости от обогреваемого объекта или на удалении, широкий диапазон температуры эксплуатации от  $-55$  до  $+55^{\circ}\text{C}$ , настройка непосредственно во взрывоопасной зоне и возможность последовательного подключения до 128 термостатов.



Термостат  
ConTrace ETD-Ex

— **С чем связано решение компании о расширении линейки взрывозащищенного оборудования?**

— Безусловно, все компании, профессионально работающие на промышленном рынке, очень внимательно отслеживают его тенденции и спрос. Чтобы ответить на вопрос, хотелось бы обратиться к аналитике и выразить наше экспертное мнение.

Среднегодовой темп роста рынка взрывозащищенного оборудования оценивается экспертами на уровне 9,4%, что является достаточно высоким темпом. Основными потребителями взрывозащищенного оборудования в России и во всем мире являются нефтегазовая, химическая и нефтехимическая отрасли промышленности. Последние три года были отмечены максимальными объемами поставок российского газа в Европу, что связано с запуском ряда проектов «Газпрома» и «Ямал СПГ». Российский газ востребован и выходит на новые рынки, а объем его добычи вырос на 1,7% по сравнению с 2018 годом.

Также наблюдается высокая динамика в сегменте сжижения газа. Основным драйвером здесь является мировой тренд на замещение угля и нефтепродуктов в электро- и теплогенерации из-за экологических требований.

К одной из быстрорастущих отраслей во всем мире относится нефтехимия. Согласно прогнозам аналитиков, именно нефтехимия будет поддерживать и подогревать спрос на нефть и стимулировать ее добычу в ближайшие десятилетия.



В химической отрасли отмечено значительное, почти в 1,5 раза, увеличение количества реализуемых инвестиционных проектов, большая часть которых предполагает строительство новых высокотехнологичных производственных мощностей. Только за последний год было объявлено о проектировании и строительстве 16 новых химических предприятий.

Большую долю взрывозащищенного оборудования также потребляют химическая и фармацевтическая отрасли. Мы ожидаем наибольших темпов роста в отрасли управления отходами, так как вопросы экологии занимают все большее значение при проектировании новых производств, а также реконструкции действующих.

При этом требования к безопасности промышленных предприятий становятся все более строгими, старые производства модернизируются, а новые строятся уже с учетом современных требований.

Наша компания давно и тесно связана с этими рынками и оперативно реагирует на спрос, реализуя программу импортозамещения. В текущих сложных экономических условиях мы считаем своим профессиональным долгом приложить все силы, накопленный опыт, производственные мощности к тому, чтобы закрывать этот спрос качественной отечественной продукцией, отвечающей всем российским и международным стандартам, и в конечном счете поддерживать и развивать российскую экономику.

**— Какие задачи ставит перед собой компания в ближайшей перспективе, вывода на рынок новые продукты?**

— Во-первых, расширяя товарную линейку, мы, конечно, стремимся снизить в целом стоимость систем кабельного обогрева для заказчика. Так как все компоненты системы электрообогрева производятся на собственных производственных мощностях, расположенных в России, то мы можем обеспечить покупателю не только гибкую и интересную ценовую политику, но и гарантируем своевременную поставку продукции в соответствии с условиями контрактов.

Во-вторых, мы расширяем предложение на рынке, выпустив новый вид высококачественной продукции. Наши изделия полностью соответствуют требованиям Правил устройства электроустановок «ПУЭ. Глава 7.3», международным стандартам АТЕХ, IECEx и техническим регламентам, действующим на территории Таможенного союза.

Ну и, в-третьих, это закрытие потребностей внутреннего рынка, реализация программы импортозамещения, укрепление позиций российского производства на международной арене, но об этом я уже упоминал.



## СПРАВКА О КОМПАНИИ

«ССТЭнергомонтаж» — российская компания, располагающая полной инфраструктурой, необходимой для создания и внедрения инновационных продуктов. Входит в группу компаний «Специальные системы и технологии», мирового лидера в области систем электрообогрева для различных отраслей промышленности. Наличие собственного R&D-центра и команды проектировщиков позволяет компании выполнять конструкторско-проектную документацию на высоком уровне; собственное производство и современное оборудование — гарантировать точность изготовления каждой детали; развитая сеть дистрибуции — производить и поставлять быстро, выходить на дальние регионы. Наличие обширных складов обеспечивает запас широкой номенклатуры продукции. Уникальная отраслевая экспертиза и 30-летний опыт, а также свыше 20 000 реализованных проектов позволяют работать с объектами любой сложности.



**ЭНЕРГО  
МОНТАЖ**

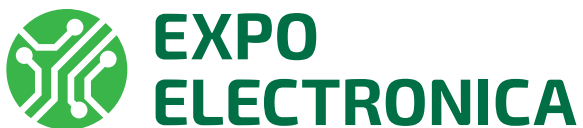
**ООО «ССТЭнергомонтаж»**

141002, РФ, Московская область,  
г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2

☎ +7 (495) 627-72-55

✉ info@sst-em.ru

🌐 www.sst.ru, www.sst-em.ru



23-я Международная выставка  
электронных компонентов, модулей  
и комплектующих

[expoelectonica.ru](http://expoelectonica.ru)

18-я Международная выставка  
технологий, оборудования и материалов  
для производства изделий электронной  
и электротехнической промышленности

[electrontechexpo.ru](http://electrontechexpo.ru)

**13–15 апреля 2021**

Москва, Крокус Экспо

Получите Ваш  
бесплатный билет  
по промокоду **ee21print**





# Продукция Lovato Electric в проекте энергоснабжения больницы: первые итоги и следующие шаги

Для электроснабжения лечебных учреждений создают системы с многократным взаимным резервированием источников электроэнергии. Lovato Electric предлагает широкую линейку контроллеров, которые успешно справляются с задачами переключения таких источников на самых ответственных объектах. Мы уже писали в номере 3 за 2020 г. о том, как установка оборудования этой компании позволила повысить надежность энергоснабжения больницы в Ярославской области. Прошло время, можно подвести первые итоги и рассказать о следующем этапе совершенствования энергоснабжения в лечебном учреждении.

**В** больнице, где был реализован проект, периодически наблюдались сбои в работе существующего автоматического ввода резерва (АВР), который управляет переключением питания от двух городских линий и одного резервного дизель-генератора. Хотя формально все было организовано должным образом: в нормальном режиме работы каждая из городских линий питала свою нагрузку, а дизель-генераторная установка (ДГУ) находилась в режиме ожидания в «горячем» резерве, то есть фактически реализовано двойное резервирование каждого источника питания.

Тем не менее в реальности при переключении АВР либо резервное питание не всегда включалось при пропадании основного, либо система управления включала параллельно две несинхронизированные линии электропитания, в результате чего срабатывала защита и больница обесточивалась.

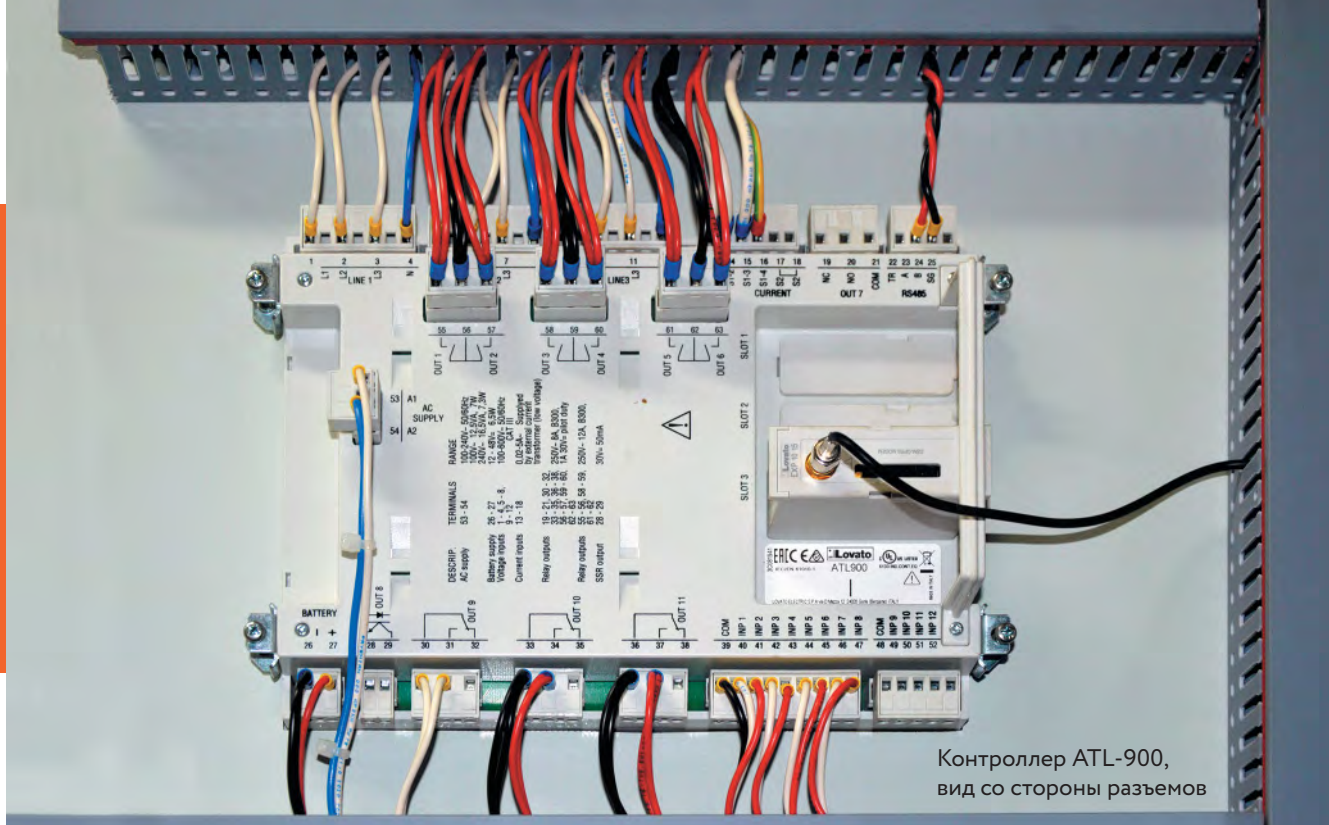
На данном объекте проблемных АВР было два, каждый из которых обеспечивал переключение питания двух потребителей. Таким образом, четыре важнейших потребителя электроэнергии зависели от не очень надежной системы переключения на резервный источник питания. А ведь речь идет о медицинском учреждении, к стабильности энергоснабжения которого предъявляются особые требования!

## Первый этап модернизации

Анализ причин сбоев показал, что устаревшие как морально, так и физически элементы существующего АВР, установленного в больнице, не справлялись с довольно сложной конфигурацией переключения питания. Поэтому было принято решение заменить оборудование на более современное. За это взялась компания ПКФ «Элеон» из г. Тутаева Ярославской области. В качестве управляющих устройств были выбраны контроллеры ATL-900 производства Lovato Electric в количестве 2 штук (по одному на каждый АВР).



Контроллер ATL-900



Контроллер ATL-900 в базовой конфигурации способен одновременно управлять тремя основными линиями питания и двумя секционными выключателями, обеспечивая резервирование каждой из этих линий. Это и определило его выбор для данного проекта. Контроллер анализирует параметры напряжения, обрыв одной из фаз на каждой линии, асимметрию напряжений фаз, частоту, а также ток и мощность генераторной установки. Исполнительными устройствами являются 5 автоматических выключателей (3 вводных выключателя и 2 секционных выключателя).

Цифровые методы измерения обеспечивают высокую точность. Можно запрограммировать алгоритм переключения для каждого из источников электроэнергии. По сравнению с ранее использовавшейся системой управления появилась возможность задавать стратегии поведения контроллера в той или иной аварийной ситуации, а также оповещать персонал о срабатывании АВР через сети мобильной связи (посредством SMS-сообщений) и Интернет.

Lovato Electric ATL-900 обеспечивает возможность тонкой настройки системы без обесточивания контроллера благодаря наличию USB-порта с оптической развязкой. Другой вариант оперативной настройки оборудования — использование мобильного устройства (смартфон, планшет), поддерживающего технологию NFC. Достаточно поднести это устройство на расстояние порядка 10 см к контроллеру, чтобы загрузить в него нужную информацию.

Контроллер ATL-900 имеет функцию автоматического тестирования резервного генератора. Благодаря этой функции можно регулярно по заданному графику запускать ДГУ на заданное

время без переключения основной нагрузки или с подключением балластной нагрузки.

Работы по модернизации двух систем АВР на основе контроллеров ATL-900 Lovato Electric были выполнены в сжатые сроки благодаря высокому профессионализму сотрудников компании ПКФ «Элеон», а также применению современного надежного оборудования. Заказчик высоко оценил результат работ после всех проверок и принял в эксплуатацию современные АВР. Было это в апреле 2020 года.



С помощью трансформаторов тока, установленных на шины, идущие от ДГУ, контроллер определяет нагрузку на генератор и может по заданному алгоритму отключить часть неприоритетной нагрузки, не влияющей на работу больницы



Эксплуатация обновленной системы электропитания показала, что, благодаря применению современного контроллера и исполнительных устройств, теперь не возникает ситуация с опасным параллельным включением двух линий. Запуск ДГУ и переключение потребителей стали происходить точно тогда, когда в этом возникает необходимость.

## Второй этап модернизации

Отличные результаты первого этапа модернизации системы энергоснабжения, а также новые задачи, которые поставила перед коллективом больницы пандемия коронавируса, привели к осознанию необходимости дальнейшего обновления электроэнергетического оборудования. Ведь для современной диагностической аппаратуры (например, компьютерных томографов), а также аппаратов искусственной вентиляции легких недопустимо внезапное отключение питания. В августе 2020 г. был осуществлен второй этап модернизации энергоснабжения больницы.



Моторизованные выключатели, управляемые контроллером

Помимо двух AVR, ситуация с которыми требовала незамедлительного вмешательства, в больнице был еще один AVR, более современный, оборудование которого еще не выработало свой физический ресурс. Тем не менее, увидев, насколько более надежным стало энергоснабжение по двум модернизированным AVR, руководство больницы заказало модернизацию и третьего AVR.

Для третьего AVR было использовано уже хорошо зарекомендовавшее себя решение — контрол-

лер Lovato Electric ATL-900, инсталляция была доверена той же компании ПКФ «Элеон».

Второй этап модернизации вывел надежность энергоснабжения лечебного учреждения на принципиально новый уровень и позволил при необходимости оперативно менять расстановку оборудования. Теперь не надо привязывать место установки «нежной» аппаратуры в зависимости от того, через какой AVR питается то или иное помещение больницы. Создан задел для установки нового медицинского оборудования, насыщенного электроникой.

## Выводы

Опыт внедрения контроллеров Lovato Electric ATL-900 в больнице показал, что данное оборудование может успешно использоваться там, где требуется обеспечить высокую надежность энергоснабжения с помощью недорогого, простого в обслуживании оборудования. При необходимости систему управления AVR, построенную на данном контроллере, можно быстро перенастроить или же расширить ее возможности. ⚡

Текст: Алексей ВАСИЛЬЕВ

## Lovato Electric

История компании Lovato Electric началась в 1922 г. в итальянском городе Бергамо. На момент написания статьи фирма выпускала 18000 наименований электротехнической продукции. Компания имеет 15 зарубежных филиалов, продукция идет на экспорт более чем в 100 стран мира. Производство на заводах Lovato Electric сертифицировано по ISO 9001.

Столь крупная компания тем не менее до сих пор находится в частной собственности одной семьи. Такая форма собственности обеспечивает высокую оперативность управления, в том числе и быстрое внедрение инноваций.



ООО «Ловато Электрик»

107023, РФ, г. Москва,  
ул. Суворовская, д. 19, стр. 2, комн. 8, 9  
+7 (495) 998-50-80  
info@lovatoelectric.ru  
www.LovatoElectric.ru



**МетроМет**

РОССИЙСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ

**Cu** 29

Медь

Медные трубы для кондиционеров и холодильной техники, шина медная

# Медный прокат

На сегодня один из самых популярных видов цветного металлопроката

- устойчивость к окислению, высоким температурам и вибрациям
- длительный срок эксплуатации может достигать до **100** лет



**Доставка** во все  
регионы России

+7 (495) 662-40-25 [www.metromet.ru](http://www.metromet.ru)

**Офис продаж и склад**  
Московская обл., г. Одинцово, ул. Акуловская, д. 4



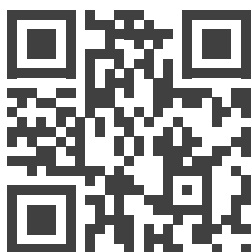




## РЕШЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОСВЕЩЕНИЕМ

- Интерьерное
- Офисное (административное/общественное)
- Торговое

- Производственное
- Архитектурное
- Уличное



Получи  
консультацию  
специалиста

Совместный информационный проект:



# MosBuild

Самая крупная в России  
выставка строительных  
и отделочных материалов

30 марта – 2 апреля 2021  
Россия, Москва, Крокус Экспо

[mosbuild.com](http://mosbuild.com)

Получите бесплатный билет на выставку  
MosBuild 2021 по промокоду: **MAGAZINE**

**77 338**

посетителей  
из 82 регионов России

**1 200**

участников  
из 40 стран



Выставка проводится с соблюдением правил, установленных Роспотребнадзором РФ.  
Ваша безопасность — наш приоритет.



MosBuild — самая крупная в России выставка строительных и отделочных материалов  
во всех номинациях Общероссийского рейтинга выставок 2017-2018 г.





# КАБЕЛЬ особого назначения

Наш корреспондент приехал на кабельный завод «Спецкабель», чтобы узнать, как производят кабель, не имеющий аналогов ни в России, ни за рубежом. Как, какими техническими средствами и из каких материалов создаются уникальные кабели специального назначения? Об этом будет рассказано в статье, но в начале — немного статистики.

**С** 1997 года на предприятии изготовили более 750 тысяч км слаботочной кабельной продукции самого разного назначения — для промышленной автоматизации, контрольно-измерительной аппаратуры, систем противопожарной защиты, компьютерных сетей, цифровой телефонии. Также здесь производятся кабели радиочастотные, трибоэлектрические и многие другие.

За годы упорной работы на «Спецкабеле» создано и произведено более 60 тысяч видов и более 300 тысяч маркоразмеров кабеля.

Многие из разработок появились на свет впервые в истории развития кабельной промышленности. Завод «Спецкабель» остается единственным российским поставщиком целого ряда уникальных конструкций.

Ежедневно здесь выпускают 100–150 км кабеля. На предприятии трудятся около 400 специалистов.

Сегодня мы проследим все этапы «рождения» кабеля — от входного контроля сырья до испытаний готовой продукции.

## Прежде чем попасть в цех

Качество кабеля зависит от целого ряда факторов, среди которых — строгий контроль на всех этапах производства. Создание кабельной продукции начинается с тщательного входного контроля сырья. Для его всесторонней проверки на заводе действует испытательный центр.

Здесь ценится точность, а значит, поддерживаются необходимые для испытаний внешние условия. Поэтому, прежде чем попасть на территорию испытательного центра, нашему корреспонденту пришлось подождать за дверью в особом тамбуре, пока в помещениях не сгладятся изменения давления и температуры.

Отобранные по маркам и партиям полимерные материалы проходят различные виды испытаний. Современное оборудование лаборатории входного контроля дает возможность определять физико-механические и диэлектрические характеристики, измерять параметры многослойных покрытий, контролировать равномерность толщины покрытия металлической проволоки, проводить проверку соответствия материалов требова-



ниями директивы ЕАЭС по содержанию ртути, кадмия, серы, брома и других веществ.

Тестированию подлежат прочностные свойства материалов, их термостойкость, удельное объемное электросопротивление, концентрация летучих соединений при разных температурах и еще десятки важнейших для эксплуатации будущего кабеля характеристик.

Прошедшие входной контроль материалы поступают в цех, где их ждет основа любого кабеля — высококачественная медь.

## Производство как сумма технологий

«Спецкабель» разрабатывает и производит особые кабели — по специальным заказам и под конкретные проекты. Сотрудники предприятия твердо знают, какие кабельные изделия могут быть нужны рынку и на каком оборудовании их можно выпускать.

На заводе используются станки мирового класса. Приоритет отдается приобретению высокотехнологичного оборудования, которое можно доработать, дооснастить под конкретные задачи. В результате такого подхода при производстве кабельных изделий «Спецкабель» получает минимум дефектов и высокую производительность каждой операции.



В компьютеризированной установке для синхронного термоанализа идут измерения показателей полимеров



Таким оборудованием, как универсальный спектрометр-толщиномер, обладают всего семь лабораторий в стране

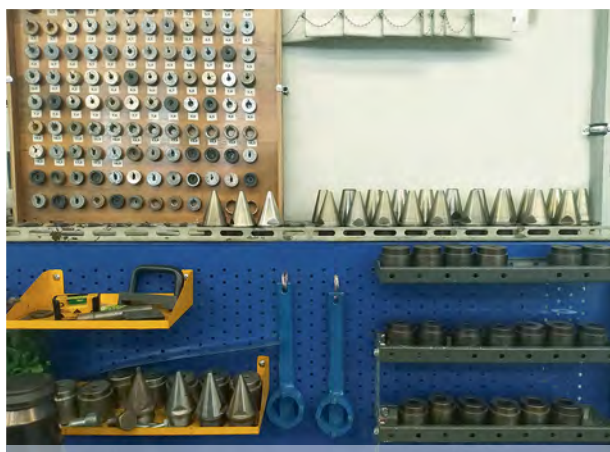


Экструзионный пластометр позволяет оценить технологические свойства материала





Линии гальванического лужения (покрытия оловом) для повышения коррозионной стойкости меди и волочение до необходимой толщины слаботоочного провода, отжиг, скрутка прядей и намотка на катушку для дальнейшей обработки



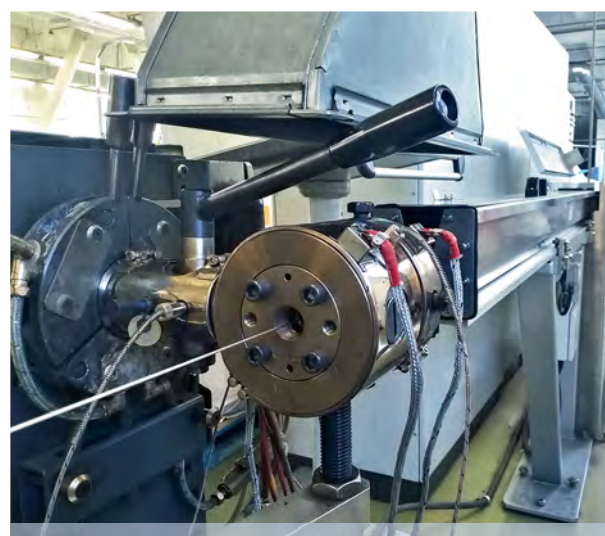
Разные наконечники и сопла позволяют гибко перенастроить экструдер



Вспомогательные резервуары с разными красителями позволяют быстро менять цвет изоляции, наносимой на проволоку



Современное кабельное предприятие — это максимум автоматизации и минимум ручного труда



Основной узел автоматизированной линии — экструдер, в котором пластификат с красителем разогревается до нужной температуры, перемешивается и подается на металлическую жилу, образуя оболочку







На линии по созданию кабеля с огнестойким покрытием силиконовую кремнийорганическую резину вулканизуют при температуре в сотни градусов

Технологические линии предприятия вытянулись на десятки метров. Просто пройдясь по заводу, можно увидеть все стороны и этапы современного кабельного производства. Работа каждой машины тщательно контролируется. Скорость движения кабеля по линии, сила натяжения на катушках, температура воды в охлаждающей ванне или в экструдере — все имеет значение. Малейшее отклонение — и автоматика тут же сигнализирует о проблеме.

## Производство волоконно-оптических кабелей готовится к запуску

«Спецкабель» не останавливается на достигнутом. В ходе экскурсии нашему корреспонденту показали новый производственный участок изготовления оптических кабелей специального назначения. В составе участка:

- линия перемотки и испытаний оптоволокна OG-82, введенная в промышленную эксплуатацию;
- линия по наложению буферных термо- и УФ отверждаемых покрытий OG-510, введенная в промышленную эксплуатацию;
- универсальная экструзионная линия RL-P, построенная по модульному принципу использования технологических узлов, ведутся пусконаладочные работы;
- линия скрутки оптических модулей RL-V для изготовления модульных конструкций волоконно-оптических кабелей, поставка и запуск запланирован на май 2021 г.;
- линии вертикальной K80/16-IMC и горизонтальной HS80/16-IMC Witelns Albert оплетки модулей и микротрубок, поставка и запуск запланированы на апрель 2021 г.



Ванны охлаждения экструзионной линии



В цехе оплетки кабель обвязывают металлической проволокой — такой экран защищает сердечник от мощных электромагнитных помех





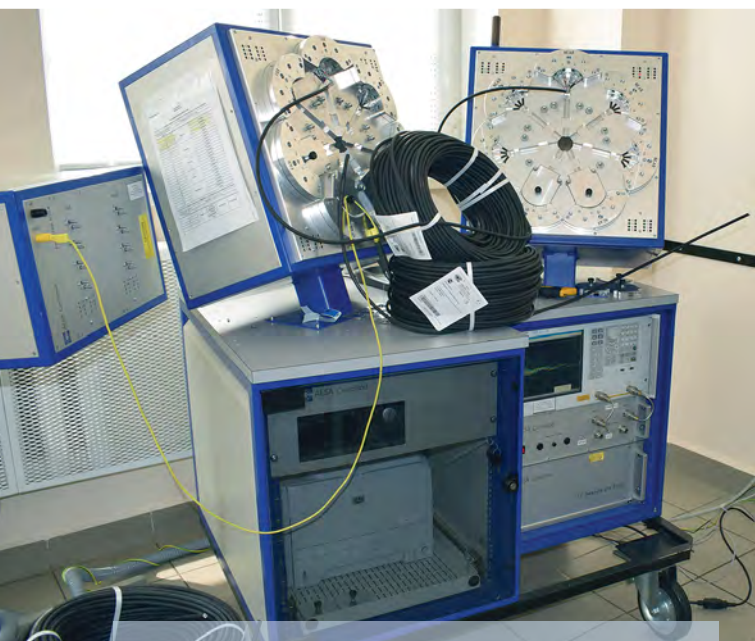
Сначала оптоволокну проходит «proof-test» на механическую прочность, что особенно актуально для волоконно-оптических кабелей, работающих в жестких условиях эксплуатации



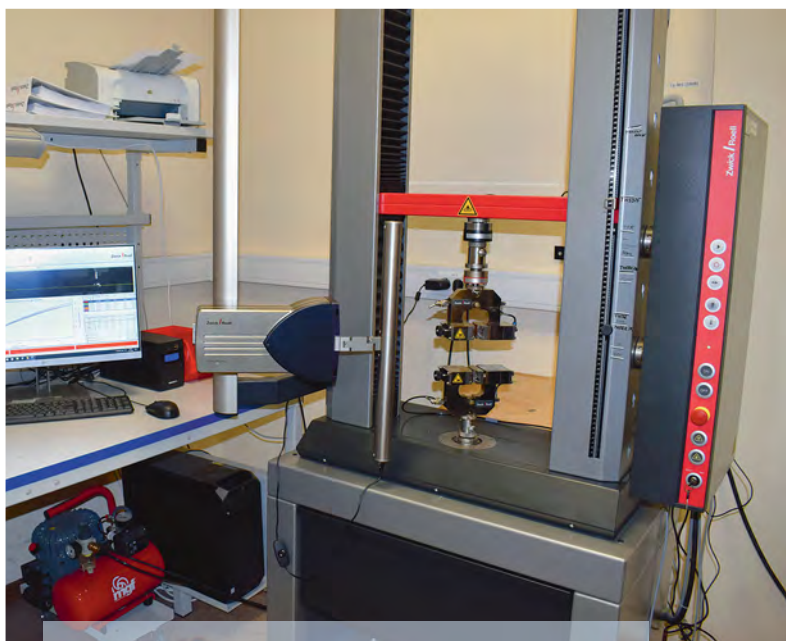
Экструзионная линия RL-P изготавливалась по техническому заданию «Спецкабеля»



На линии буферных покрытий OG-510 на хрупкое оптоволокну наносят несколько полимерных слоев, чтобы дополнительно защитить его от воздействия влаги, обеспечить технологичность дальнейшей переработки и безотказной работы в заданном температурном диапазоне



Универсальная измерительная система для комплексных испытаний кабелей связи для цифровых систем передачи



В оборудовании для проверки образцов на разрыв используется видеосистема, что позволяет избежать дополнительных погрешностей при измерении





Установка для определения стойкости кабеля к многократным изгибам

Хочется особо отметить, что экструзионная линия RI-P изготавливалась по техническому заданию «Спецкабеля», имеет в своем составе три датчика разных типов для оптоволокна, нитеобмотчик, SZ-скрутку, устройство инфракрасного подогрева оптоволокна и горизонтальный датчик для синтетических нитей. Почти все перечисленные технологические узлы мобильные, что позволяет быстро перестраивать линию под различные конструкции волоконно-оптических кабелей.

Помещения, где будет производиться волоконно-оптический кабель, оборудованы вентиляцией с фильтрами тонкой очистки и кондиционерами, поддерживающими микроклимат, необходимый для производства качественного кабеля на основе оптоволокна.

Вскоре завод первым в стране начнет ежегодно изготавливать до 200 км в год оптоволоконной кабельной продукции специального назначения, в том числе категории качества «ВП».

## Проверка кабеля на «стрессоустойчивость»

Задача испытательного центра — постоянный контроль соответствия продукции заданным параметрам — при разработке новых конструкций, в процессе производства, при приемосдаточных и периодических испытаниях.

Образцы кабеля растягивают, разрывают, многократно изгибают, нагревают, замораживают,

выдерживают под ультрафиолетовым излучением, испытывают на электрической пробой, искусственно состаривают. Есть отдельные методы для испытания кабелей на прочность и герметичность под напором воды на глубине до полутора километров — для проверки устойчивости кабельной конструкции к погружению.

Без комплексного контроля невозможно обеспечить надежность продукции.

Работа кабельного завода «Спецкабель» продумана до мелочей. Здесь трудятся профессионалы, изготавливающие уникальную кабельную продукцию от и до — начиная с разработки конструкций и технических условий и заканчивая отделом контроля качества, гарантирующим надежность готовых изделий. На первый взгляд может показаться, что предприятие полностью автоматизировано — работа идет сама собой, отлаженная, как единый организм. Но за каждым процессом стоят люди, твердо знающие о производстве кабеля все и пристально следящие за каждым этапом создания своей продукции. 🌀

Текст: Татьяна РЕЙТЕР



Кабельный завод  
**Спецкабель**

Кабельный завод  
**«Спецкабель»**

107497, РФ, г. Москва,  
ул. Бирюсинка, д. 6, корпус 1-5  
☎ +7 (495) 134-21-34  
✉ info@spetskabel.ru  
🌐 www.spetskabel.ru





# LS Electric Smart LV Solution – гибкое цифровое решение на основе «Интернета вещей»

При переходе к цифровым технологиям в электроэнергетике важно сохранить преемственность с оборудованием предыдущего поколения. И дело не только в том, чтобы по возможности использовать уже установленные устройства, еще не выработавшие свой ресурс. Огромные средства в отрасли тратятся на обучение персонала, поэтому желательно, чтобы уже накопленный сотрудниками подстанций опыт не пропал даром. Эти условия в полной мере обеспечивает разработанное компанией LS Electric низковольтное (до 1000 В) цифровое решение Smart LV Solution.

**В** основе Smart LV Solution лежит технология «Интернета вещей» (IoT), обеспечивающая исключительную гибкость построения системы. Традиционный подход к сбору информации предусматривает проектирование системы диагностики с заранее заданным количеством датчиков. При использовании IoT датчики и исполнительные устройства могут произвольно подключаться к компьютерной системе так же просто, как, скажем, мобильные устройства подключаются к Интернету. Благодаря этому можно устанавливать оборудование, которое требуется в данный момент, а потом, при возрастании нагрузки, просто добавлять другие элементы системы. Очень актуально для современной ситуации в экономике, когда усложнен доступ к «легким» деньгам, а также сложно строить прогнозы на будущее энергопотребление.

Другое преимущество IoT — возможность полноценного внедрения концепции цифровой энер-

гетики на подстанциях, изначально бывших аналоговыми. Достаточно лишь добавить цифровые модули. Естественно, на любую аналоговую подстанцию установить решение Smart LV Solution невозможно, нужно, чтобы там изначально стояли автоматические выключатели производства LS Electric, и они были не очень старыми.

Особенно выгодно использование решения Smart LV Solution в альтернативной энергетике. Так, цифровые технологии позволяют автоматически менять кривую размыкания оборудования в зависимости от того, откуда поступает электроэнергия на подстанцию — из сети или из возобновляемого источника (ветряк, солнечная панель). Генераторы в ветряках и малых ГЭС могут давать напряжение с нестабильной частотой, что также учтено в конструкции системы мониторинга — она способна отслеживать изменение частоты в пределах от 10 до 200 Гц.

«Мозгом» решения Smart LV Solution является облачный сервис GridSole CARE. Он осуществляет сбор и анализ данных. С главной информационной шиной облачный сервис сообщается через регистратор данных.

Главная информационная шина работает по протоколу Ethernet, благодаря чему обеспечивается исключительная гибкость решения (собственно, это и есть «Интернет вещей»). Для подключения к шине устройств, управляемых через интерфейс RS-485, используются специальные шлюзы и конвертеры. К Ethernet также подключаются мониторы и панели управления. Предусмотрен шлюз E COLLECTOR, позволяющий управлять миниатюрными автоматами с поддержкой Wi-Fi.




Автоматический выключатель LS Electric Smart ACB

Автоматические выключатели Smart ACB и Smart MCCB имеют встроенную поддержку Smart LV Solution, обеспечивающую сбор данных о состоянии оборудования. Параметры в MCCB выставляются на самом устройстве, для этого предусмотрены удобные кнопки и встроенный ЖК-дисплей. Smart ACB дистанционно управляется по интерфейсу RS-485 (зависит от модификации) через контроллер TRIO. Кстати, к этому же контроллеру подключаются и датчики контроля нагрева, позволяющие в режиме онлайн производить мониторинг и контроль перегрева ACB.

К преимуществам Smart ACB также можно отнести возможность замены программного обеспечения при полностью отключенном энергоснабжении благодаря поддержке интерфейса USB (зависит от модификации), а также беспроводную связь с мобильными устройствами для целей мониторинга не только через NFC, но и через Bluetooth.

В том случае, если на подстанции уже установлены автоматические выключатели ACB, MCB и MCCB, возможно их использование в цифровом решении, если добавить к ним «умные» модули STU.

В этой статье мы кратко описали лишь самые основные возможности Smart LV Solution. Можно с уверенностью сказать, что это решение от LS Electric выводит удобство обслуживания подстанции и надежность энергоснабжения на новый уровень. 

Текст: Алексей ВАСИЛЬЕВ

## О КОМПАНИИ LS ELECTRIC

Основа холдинга LS Group (Южная Корея) была заложена еще в 1974 году. Именно тогда в структуре корпорации LG были созданы компании, занимающиеся выплавкой меди, производством электротехнической продукции и машиностроением. Когда в 2003 году группа LG произвела изменения в своей структуре, данные компании были выделены в отдельный, полностью самостоятельный холдинг.

В LS Group производство электрооборудования стало компетенцией компании, которая первоначально называлась LSIS. С 25 марта 2020 г. компания была переименована в LS Electric, тем самым декларировав курс на создание инновационных цифровых решений.

Выпускается продукция LS Electric на 9 заводах, которые находятся как в Южной Корее, так и в других странах. Оборудование, поставляемое в Россию, отвечает требованиям международных стандартов, а также отечественных ГОСТов. У LS Electric есть собственный сертифицированный испытательный центр мирового уровня.

В России у LS Electric есть представительство, расположенное в Москве.

**LS ELECTRIC**

Представительство LS Electric в России

121096, РФ, г. Москва, ул. Баркляя, д. 6, стр. 5, офис 322

☎ +7 (499) 682-61-30 ✉ info@lselectric-ru.com

🌐 www.lselectric-ru.com



# Как Минаматская конвенция изменит светотехническую отрасль?

За многочисленными событиями этого непростого года остался незамеченным важный рубеж для производителей ламп. Именно с 2020 г. вступают в действие положения Минаматской конвенции о ртути, касающиеся светотехнической продукции. Давайте разберемся, какие изменения для отрасли принесет это событие.

**В** 1956 г. у некоторых жителей японского города Минамата была обнаружена странная болезнь. Она проявлялась в нарушениях моторики и тактильных ощущений, ухудшении зрения и слуха, невнятной речи. В особо тяжелых случаях происходил паралич, в том числе и со смертельным исходом. Причина заключалась в сбросе в местный залив (который тоже называется Минамата) отходов, содержащих ртуть. Микроорганизмы перерабатывали ртуть в метилртуть — опаснейшее вещество для центральной нервной системы человека. Далее по пищевой цепочке метилртуть попадала в рыбу, которую вылавливали и ели люди, проживающие рядом с заливом.

События в Минамате послужили толчком к постепенному сокращению использования ртути во всем мире. Важным шагом на пути к сокращению использования ртути стало подписание 10 октября 2013 г. в японском городе Кумамото под эгидой ООН Минаматской конвенции о ртути. Это соглашение, названное вследствие трагедии в Минамате, подписали представители 128 стран мира, в том числе и России.

Наша страна пока что не ратифицировала конвенцию, так что положения этого документа формально не носят на территории России обязательного характера. Тем не менее ситуация после вступления в силу положений данной конвенции окажет влияние на российский рынок (например, страны, уже ратифицировавшие документ, не могут экспортировать некоторые типы ламп).

К тому же есть фирмы, работающие на территории России, которые уже сейчас приняли очерченные конвенцией правила, проявив тем самым социальную ответственность.

## Обратимся к первоисточнику

Перечень светотехнического оборудования, запрещенного с 2020 г. к производству и ввозу на территории стран, ратифицировавших документ, приводится в приложении А к конвенции.

С этого года в странах, ратифицировавших Минаматскую конвенцию, нельзя производить, импортировать и экспортировать:

- Лампы люминесцентные малогабаритные (ЛЛМ) общего освещения мощностью 30 ватт или менее и содержанием ртути свыше 5 мг в колбе лампы.
- Лампы люминесцентные трубчатые (ЛМТ) общего освещения с трехцветным люминофором мощностью менее 60 ватт с содержанием ртути свыше 5 мг в лампе.
- ЛМТ с галофосфатным люминофором мощностью 40 ватт или менее и содержанием ртути свыше 10 мг в лампе.
- Лампы общего освещения ртутные высокого давления паросветные (РВДП).
- Лампы люминесцентные с холодным катодом и лампы люминесцентные с внешним электродом (ЛЛХК и ЛЛВЭ) для электронных дисплеев короткие ( $\leq 500$  мм) с содержанием ртути свыше 3,5 мг в лампе.



Залив Минамата, где произошло загрязнение окружающей среды ртутью

- ЛЛХК и ЛЛВЭ для электронных дисплеев средней длины ( $>500$  мм и  $\leq 1500$  мм) с содержанием ртути свыше 5 мг в лампе.
- Длинные ( $> 1500$  мм) ЛЛХК и ЛЛВЭ для электронных дисплеев с содержанием ртути свыше 13 мг в лампе.

Также в приложении А дается перечень исключений. В частности, под запрет не попадают продукты для исследований, калибровки приборов, для применения в качестве эталона.

К сожалению, в официальном переводе текста конвенции были механически использованы «кальки» с англоязычных терминов. В отечественной литературе приняты иные обозначения типов ламп. ЛЛМ именуется «компактными люминесцентными лампами» (КЛЛ). ЛМТ называют просто «люминесцентными лампами» (ЛЛ). РВДП называют «ртутными лампами высокого давления». На практике применяются аббревиатуры ДРЛ («дуговая ртутная лампа») и ДРВ («дуговая ртутно-вольфрамовая лампа»), обозначающие два разных типа источников света, относящихся к ртутным лампам высокого давления.

### Есть ли поводы для беспокойства?

Главный вопрос, беспокоящий людей, — запретят ли ртутные лампы для дезинфекции?

Повода для паники нет. Конвенция налагает ограничения главным образом на ртутьсодержащие лампы для общего освещения. Лампы, предназначенные для дезинфекции, под эту категорию не попадают.

Вообще, Минаматская конвенция однозначно запретила лишь устаревшие типы ламп. Например, ртутные лампы высокого давления уже редко применяются в России, странах Евросоюза и США из-за плохого качества спектра и относительно низкой энергоэффективности.



Содержание ртути в люминесцентных лампах, которые производит компания LEDVANCE на заводе в Смоленске, значительно меньше установленного Минаматской конвенцией предела



Ограничение 5 мг для люминесцентной лампы с трехцветным люминофором без проблем выполняется в лампах таких ведущих брендов, как Philips (Signify) и OSRAM (LEDVANCE). Современные компактные люминесцентные лампы также обычно содержат менее 5 мг ртути. КЛЛ мощностью более 30 Вт и так применяются все реже и реже из-за низкой энергоэффективности.

## МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

**Евгений САЙНОГ,**  
менеджер по продукту «Светодиодные лампы»  
АО «ЛЕДВАНС»

*На конец 2019 г. мы производили на нашем заводе в Смоленске под брендом OSRAM люминесцентные трубчатые лампы T8 Basic и Lumilux, ДРЛ серии HQL и ДРВ серии HWL.*

*В лампах OSRAM T8 Basic и Lumilux используют разный тип люминофора (галофосфатный и трехцветный соответственно). Содержание ртути в них и так существенно ниже ограничений Конвенции без каких-либо доработок, поэтому T8 Basic и Lumilux продолжают выпускаться без изменений. Что касается ламп серий HQL и HWL, то их производство будет полностью остановлено.*

*LEDVANCE по-прежнему выпускает на своих заводах натриевые и металлогалогенные лампы, мы продолжаем развивать соответствующие линейки продукции.*

*Также LEDVANCE продолжает производство люминесцентных ламп для измерительных и калибровочных целей. Однако при необходимости наши инженеры могут создать светодиодные лампы с теми же параметрами. Использование в ряде случаев для измерений и калибровки только люминесцентных ламп связано лишь с устаревшей нормативной базой и стоимостью переключения на светодиодные источники света.*

## Что делать с МГЛ и ДНаТ?

С точки зрения физики, к категории РВДП можно отнести, помимо ДРЛ и ДРВ, еще и такие типы ламп, как металлогалогенные (МГЛ) и натриевые (ДНаТ — дуговые натриевые трубчатые). Действительно, их объединяет то, что в этих лампах происходит плазменный разряд в парах ртути. Неужели данное обстоятельство станет причиной запрета производства, импорта и экспорта металлогалогенных, а также натриевых ламп?



Натриевые лампы не подпадают под Минаматскую конвенцию, так как ртуть в них хоть и присутствует, но не является главным источником излучения

Но у специалистов по светотехнике принята другая классификация. Есть официальный документ, который вносит ясность в данный вопрос, — Международный электротехнический словарь, установленный стандартом IEC 60050 (в России ему соответствует ГОСТ IEC 60050, принятый в 2016 г.). РВДП определяется там как разрядная лампа высокой интенсивности, в которой основная часть света производится, напрямую или косвенно, посредством излучения, которое дает ртуть при порционном давлении свыше 100 кПа. Данному определению соответствуют только ДРЛ и ДРВ. В МГЛ ртуть — лишь один из металлов, дающих свечение, а в ДНаТ пары ртути выполняют вспомогательную функцию.

Таким образом, металлогалогенные и натриевые лампы под действие Минаматской конвенции о ртути не подпадают.

## Преимущества и недостатки ретрофитов

До сих пор используются светильники, еще не выработавшие свой ресурс, где установлены попавшие под запрет ДРЛ и ДРВ, а также КЛЛ мощностью более 30 Вт. По мере выхода из строя этих ламп придется искать им аналогичную замену (т. е. устанавливать ретрофиты)

либо полностью менять светильники. Встает вопрос — какое из указанных решений лучше?

Лет десять назад светодиодные ретрофиты имели низкую энергоэффективность и низкую надежность. Теперь же ретрофиты производства ведущих светотехнических брендов имеют высокие показатели по надежности и энергоэффективности. Выбор уже не так однозначен, как раньше.

Для светильников, изначально рассчитанных на лампы ДРЛ или ДРВ, уже давно выпускаются светодиодные ретрофиты.

## МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

**Евгений САЙНОГ,**  
менеджер по продукту «Светодиодные лампы»  
АО «ЛЕДВАНС»

*Замена традиционной лампы на светодиодный ретрофит («релампинг») не требует согласований, проще и быстрее в подборе и монтаже, чаще всего не требует перекоммутации проводов в светильнике. Но если освещение в помещении было спроектировано по устаревшим нормам, то значительного улучшения его качества от замены оригинальной лампы на ретрофит не произойдет.*

*Замена светильника требует отдельного подбора, согласования и квалифицированного монтажа, однако помогает значительно улучшить качество освещения.*

*Поэтому, если нужно быстро и недорого заменить лампы на безртутные аналоги или нет возможности согласовать изменения — лучше взять ретрофиты. А если главная задача — повысить качество освещения, то меняются светильники.*

*В обоих случаях применяются светодиодные технологии, поэтому новое освещение будет экономить энергию, и таким образом быстро окупятся затраты на модернизацию.*



Светодиодный светильник LEDVANCE HQL LED HIGHBAY может использоваться для замены светильников с ртутными лампами, установленными в производственных и складских помещениях

Мощные КЛЛ с цоколем E27 используются в бюджетных решениях. В большинстве случаев их можно без проблем заменить на светодиодные, никаких изменений в конструкцию светильника вносить не требуется. Для КЛЛ мощностью свыше 30 Вт с иными типами цоколей подобрать адекватный светодиодный аналог затруднительно, в этом случае придется менять весь светильник, но такие решения встречаются крайне редко.

## Выводы

Минаматская конвенция не запрещает полностью лампы, содержащие ртуть. В соответствии с ней из оборота выводятся преимущественно морально устаревшие типы ламп. Сколь-нибудь серьезного ущерба отрасль не понесет, зато можно ожидать очистку рынка от игроков, демпингующих за счет использования устаревших технологий.

В ближайшие годы возможен кратковременный всплеск интереса к светодиодным ретрофитам для замены ртутных ламп высокого давления. Но по мере износа светильников будет происходить их замена на новые модели, изначально являющиеся светодиодными. ↻

Текст: **Алексей ВАСИЛЬЕВ**



**Компания LEDVANCE**

Московский офис: 115191, Россия, г. Москва,  
ул. Большая Тульская, д. 11, ТДК Тульский ☎ +7 (495) 935-70-70  
✉ msk.info@ledvance.com 🌐 www.ledvance.com.ru



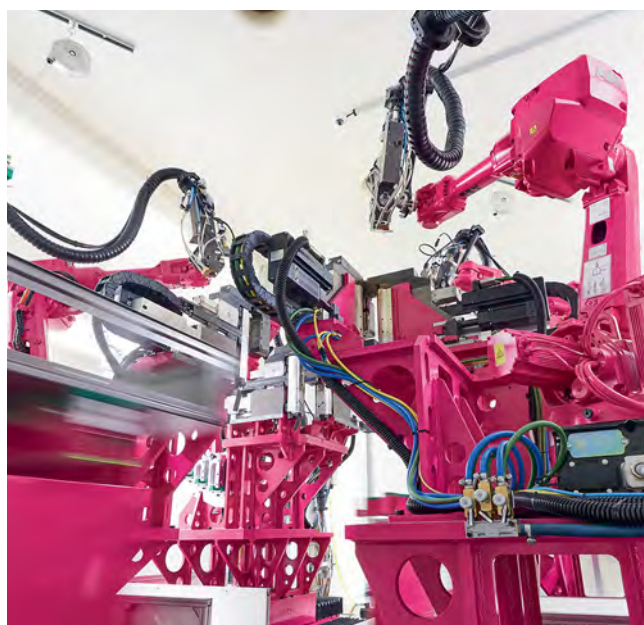


# Выбор компактного шкафа: практические рекомендации

Современные подходы к электрификации и автоматизации подразумевают широкое использование компактных шкафов как для силовых, так и для слаботочных систем. Во времена, когда между кабельным вводом и потребителем стояли только защитные автоматы, компактные шкафы были не нужны. Теперь же есть УЗО, реле времени, устройства защиты от искрения, системы умного дома и т. п. Все это требует места для размещения, желательно закрытого от пыли и доступа посторонних. Не говоря уже о развитых системах автоматики и телемеханики, которые без надежного «укрытия» просто не будут работать должным образом. В этой статье мы расскажем, как выбрать компактный шкаф, отвечающий современным требованиям.

## 1. Учитывайте все затраты на проект.

Вы можете сэкономить немного денег, купив понапе шкаф вместо «фирменного», в котором придется все «доводить до ума». Для чего придется потратить уйму времени и, возможно, привлечь дорогостоящих высококвалифицированных специалистов. Банально, может потребоваться доработка, чтобы дверца надежно закрывалась. Но есть и другой вариант — купить шкаф, выпускаемый одним из ведущих брендов на автоматизированном оборудовании, полностью исключая влияние человеческого фактора. Например, шкафы Rittal производятся в Германии на роботизированных линиях, ничего дорабатывать потом не нужно. А теперь сравните — шкаф стоит чуть дороже, но установить его может даже скромно оплачиваемый стажер. Или же оборудование, которое, в прямом смысле этого слова, нужно дорабатывать



Недавно немецкая компания Rittal представила две новые серии промышленных решений — компактные распределительные шкафы AX и компактные корпуса KX. Новая серия AX приходит на смену как широко известной на рынке серии компактных шкафов Rittal AE, так и более крупногабаритной серии шкафов SM. Вторая, более компактная, серия корпусов KX предусматривает варианты в виде клеммных коробок, электрощафчиков и сигнальных шкафчиков с обзорным окном. Серия KX приходит на смену трем более ранним сериям KL, EB и BG.



Серия KX



напильником. Снизят затраты на установку и эксплуатацию также цифровые инструменты, например, онлайн-конфигуратор Rittal Configuration System, качественные CAD-данные, поддержка программного обеспечения EPLAN и т. п. средства, которые должен предлагать сам производитель.

## 2. Не бойтесь операции сборки.

Некоторые интеграторы предпочитают приобретать шкафы уже в собранном виде, что возможно сделать лишь у небольших локальных фирм. Поскольку производство у таких фирм обычно штучное, в итоге приходится разбирать шкаф, подгонять его части друг к другу, а потом снова соединять. В том случае, если элементы шкафа произведены на роботизированных линиях, то сборка проще, чем у мебели легендарного шведского бренда. Например, в шкафах Rittal AX для монтажа дверцы и замка на ней вам даже инструмент не потребуется. Причем в итоге все держится очень прочно, и доступ посторонних, не имеющих ключа, в шкаф будет надежно исключен. Кстати, для шкафов Rittal серий AX и KX предусмотрена возможность выбора системы запирания шкафа.

## 3. Уделите пристальное внимание элементам крепежа.

Компактные шкафы, как правило, навешиваются на стену. Простейший вариант в попаме моделях — крепление на закладных деталях, которые монтируются изнутри шкафа.





Такой подход был принят еще полвека тому назад, но современным реалиям он уже не соответствует. Чтобы изменить место нахождения шкафа, придется вынимать его содержимое, нарушая соединения между элементами. В современных компактных шкафах Rittal серий AX и KX применяется инновационная система крепления к стене, допускающая установку даже в условиях, когда доступ к элементам крепления изнутри шкафа затруднен.

#### 4. Обращайте внимание на системы заземления и выравнивания потенциалов.

Начнем с того, что существует стойкое заблуждение — заземление и выравнивание потенциалов критичны только для силовоточных систем. На самом деле, для слаботочных систем они также важны. Без качественных систем заземления и выравнивания потенциалов современное цифровое оборудование сразу выйдет из строя. В первую очередь смотрите на то, насколько легко доступна точка заземления у шкафа. Кроме этого, при покупке шкафа поинтересуйтесь, какие для него доступны элементы системы выравнивания потенциалов. В самом «запущенном» случае вам придется нанять целое конструкторское бюро, чтобы для вашего шкафа неизвестного происхождения спроектировали систему выравнивания потенциалов. Оптимальный вариант — производитель шкафов выпускает и системы выравнивания потенциалов для них, как делает Rittal.

#### 5. Многовариантность способов крепления оборудования — важнейшее преимущество шкафа.

Несмотря на все инновации, и по сей день основное место, куда крепится активное оборудование в промышленном распределительном шкафу, — монтажная панель. Основное, но не единственное.



При необходимости можем установить оборудование и на внутренние поверхности боковых стенок, крыши или основания шкафа, что позволяет экономить место, а также уменьшить количество шкафов в решении. А это, в свою очередь, уменьшает количество внешних соединений, что в итоге повышает надежность. Для альтернативных способов монтажа нужны специальные внутренние шины. Нередко изготовить такие шины и установить их в существующий шкаф сложнее, чем изготовить шкаф заново. Но это не касается шкафов Rittal AX, для которых специально выпускаются соответствующие шины, не требующие никакой механической доработки. Кстати, в Rittal AX и классический способ размещения оборудования также выполнен более удобно, чем у шкафов других производителей. На внутренней стороне задней стенки шкафа имеются приваренные кольцевые гайки. В эти кольцевые гайки ввинчиваются специальные резьбовые шпильки, на которые легко устанавливается монтажная панель. Это позволяет устанавливать оборудование в шкаф силами одного человека, а также при необходимости увеличивать глубину монтажа.

#### 6. Ознакомьтесь с доступными вариантами фланш-панелей.



Этот узел шкафа обеспечивает ввод кабелей одновременно с обеспечением защиты оборудования от пыли, влаги и несанкционированного доступа. Чем больше фланш-панель, тем лучше. Например, в шкафах Rittal AX фланш-панель занимает практически всю площадь основания шкафа. Для разных задач и разных типов кабелей нужны разные фланш-панели. При выборе шкафа обратите внимание на доступные варианты. Например, Rittal в дополнение к идущей в комплекте поставки глухой стальной фланш-панели предлагает стальную панель с размеченными отверстиями, пластиковую панель с мембранами, а также пластиковую панель с размеченными отверстиями.

#### 7. Надежность уплотнения двери.

Принято ошибочно считать, что главный фактор, определяющий надежность уплотнения, — это прочность и износостойкость материала. Но даже при прочном пенополиуретане уплотнение не всегда справляется со своими функциями.



Проблема в том, что происходит «прорезание» уплотнения кромкой шкафа. Чтобы такого не было, окантовка дверей шкафов AX выполнена не под тупым углом, как раньше, а под прямым углом 90 градусов. У корпусов серии KX окантовка имеет Z-образную форму. В обоих случаях при закрывании двери корпуса не происходит прямого соприкосновения уплотнения и кромки корпуса, что исключает вероятность «прорезания» уплотнения. ↻

Текст: Алексей ВАСИЛЬЕВ



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

ООО «Риттал»

info@rittal.ru  
www.rittal.ru





# Цифровые технологии «ЗЭТО»

Завод электротехнического оборудования – ЗАО «ЗЭТО» занимает лидирующие позиции в производстве электротехнического оборудования для электроэнергетики, нефтяной, газовой, добывающей и обрабатывающей промышленности, железных дорог, метрополитена, сельского и городского хозяйства.

**Ц**ифровизация сегодня практически становится синонимом конкурентоспособности предприятия и открывает для него новые перспективы и возможности.

Следуя современным отраслевым тенденциям, завод электротехнического оборудования ЗАО «ЗЭТО» последние годы реализует стратегию цифровой трансформации производства и номенклатуры выпускаемого оборудования.

Деятельность завода направлена на поддержку энергетической безопасности страны и бесперебойную работу ключевых отраслей промышленности. С 2000-х годов «ЗЭТО» ведет работу по проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области интегрированных решений для цифровых подстанций — и уже сегодня предлагает потребителям совершенно новое по техническим и эксплуатационным характеристикам цифровое оборудование. Решения по интеграции оборудо-



ПС «Спутник» КРУЭ 110 кВ

дования в цифровую сеть — это цифровые приводы разъединителей и заземлителей, шкафы оцифровки высоковольтных выключателей и шкафы преобразователей для измерительных трансформаторов, которые переводят электрические аналоговые сигналы в цифровые кодированные.

Один из ярких примеров цифровой подстанции — ПС 110/10 кВ «Спутник», которая была построена в г. Воронеже генеральным подрядчиком — ООО «ЗЭТО СМП Северо-Запад» и проектным отделом ООО «СМП-Центр».

— ПС «Спутник» — пока единственная цифровая подстанция в России, которая спроектирована, построена и оснащена 100% оборудованием отечественного производства, — отмечает **генеральный директор ЗАО «ЗЭТО» Денис Муништуков**. — Для предприятия «ЗЭТО» — это знаковое событие и масштабный первый опыт создания «под ключ» цифровой подстанции такого уровня в нашей стране. Подстанция оснащена распределительным устройством с элегазовой изоляцией — КРУЭ-110 кВ, комплектным распределительным устройством 10 кВ —

КРУ-ЗЕТО, а также устройствами релейной защиты и автоматизированной системой управления технологическим процессом производства ООО «НПП ЭКРА».

Торжественное открытие состоялось в июле 2020 года, и ПС «Спутник» стала одним из самых современных в России энергообъектов, построенных в рамках концепции цифровой трансформации, реализуемой в группе компаний «Россети».

— Это важный шаг на пути реализации концепции цифровой трансформации группы «Россети» — работы, которую мы активно проводим по всей стране. Энергообъект технически полностью соответствует требованиям времени. При этом все примененное здесь оборудование произведено в России. С конца 2017 года группой «Россети» построено 72 подстанции с применением цифровых технологий, еще 51 подобный объект мы введем до конца следующего года, в том числе впервые — на Урале, Юге и в Поволжье, — отметил **генеральный директор ПАО «Россети» Павел Ливинский**.\*





ПС «Спутник» КРУ-ZETO 10 кВ

Инновационные технологии производства «ЗЭТО» гарантируют высокую эксплуатационную надежность изделий. Цифровое поколение оборудования «ЗЭТО» повышает безопасность работы сетей благодаря новому качеству передачи данных и сокращению времени для принятия решений при авариях. Это подтверждено многолетним опытом, новейшими научными исследованиями и широкой географией реализованных проектов.

Более двухсот цифровых разъединителей РЛК-10 кВ с дистанционным двигательным приводом ПДД производства «ЗЭТО» установлены на объектах «Россети Центра и Приволжья», «Россети Северо-Запад», «Россети Сибирь». Современная модель разъединителя с помощью GSM-модемов автоматизированного привода контролирует состояние оборудования и передает дистанционно на компьютер диспетчеру информацию о режиме работы аппарата, технологических и иных вмешательствах. При возникновении короткого замыкания на линии автоматизированное устройство позволяет диспетчеру в считанные минуты провести отключение аварийного участка цепи и возобновить

электроснабжение потребителей неповрежденных участков. Таким образом, цифровое поколение оборудования «ЗЭТО» повышает безопасность работы сетей благодаря новому качеству передачи данных и сокращению времени для принятия решений при авариях.

Учитывая тот факт, что с каждым годом потребность в цифровом оборудовании будет только увеличиваться, «ЗЭТО» расширяет номенклатуру оборудования для цифровых подстанций, работает над улучшением технических и конструктивных особенностей изделий. Мы открыты к диалогу для обсуждения различных форм сотрудничества, начиная от возможностей сбыта — до кооперации и развития совместных предприятий.

\* — по материалам пресс-службы ПАО «Россети».



**ЗАО «Завод электротехнического оборудования»**

182113, Россия, Псковская область,  
г. Великие Луки, пр-т Октябрьский, 79  
☎ +7 (81153) 6-37-32, 6-37-73  
✉ info@zeto.ru 🌐 www.zeto.ru

# РОССИЙСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ НЕДЕЛЯ 2021 9–12 МАРТА



Международная  
специализированная  
выставка **RosBuild 2021**

Салон «Деревянное  
домостроение»

Форум  
«Строим будущее  
России вместе»



Реклама

Россия, Москва,  
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

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

При поддержке:



Под патронатом:



Организатор:



12+



# Бобышки от компании ОВЕН для герметизации соединений



Компания ОВЕН производит широкий ассортимент бобышек. Бобышка — элемент соединительной части трубопровода или емкости, с помощью которой осуществляется монтаж дополнительных устройств. К таким устройствам относятся датчики температуры, давления, уровня, вентильные блоки, трубки отводные и т. п. В статье представлен ассортимент бобышек ОВЕН, описаны особенности конструкции каждой модификации и их применение.

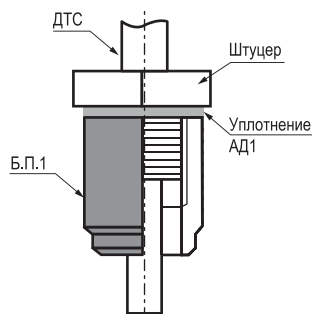
**К**омпания ОВЕН производит семь модификаций бобышек с широким диапазоном исполнения присоединительных метрических, дюймовых резьб, а также длин (до 100 мм). Основным материалом бобышек служит сталь 20 или нержавеющей сталь AISI 304 (08X18H10), в некоторых случаях сталь 12X18H10T.

## Модификации бобышек

Наиболее востребованными (до 80%) являются бобышки 1-й модификации — **прямая Б.П.1** и **угловая Б.У.1**. Эти бобышки используются для установки устройств с неподвижным штуцером с уплотнением по верхнему торцу (рис. 1).

РИСУНОК 1

Модификация Б.П.1



К устройствам с неподвижным штуцером относятся:

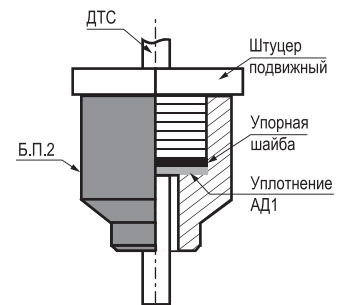
- датчики температуры: 065, 075, 105, 064, 074, 084 и т. п.;
- защитные гильзы: ГЗ.16(25);
- датчики уровня ДС.ПВТ, ДС.П и ДС.2.

Следующими по популярности являются бобышки модификации 2. **Бобышки прямая Б.П.2**

или **угловая Б.У.2** используются для установки устройств с подвижным штуцером с уплотнением на нижнем пороге (рис. 2).

РИСУНОК 2

Модификация Б.П.2



Устройствами с подвижным штуцером являются датчики температуры ОВЕН: 035, 045, 055, 095 и т. п. На штоке этих датчиков установлена упорная шайба (рис. 3), которая и не позволяет штуцеру соскочить с датчика.

РИСУНОК 3

ОВЕН: 035, 045, 055, 095 и т. п.

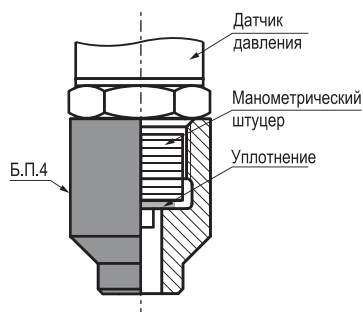


**Бобышка Б.П.3** используется для установки устройств с неподвижным штуцером, когда уплотнение расположено на верхнем торце. Модификации 1 и 3 идентичны, различаются между собой только длиной резьбы.

У модификации 3 длина резьбы соответствует длине самой бобышки. Модификация 3 используется для присоединения аксессуаров стороннего производителя.

**Бобышка Б.П.4** используется для установки устройств с манометрическим типом штуцера. Торец штуцера имеет профиль для герметизации с помощью прокладки (рис. 4). Соединение таких датчиков с внешними линиями осуществляется в соответствии с ГОСТ 25164-96.

РИСУНОК 4  
Модификация Б.П.4



Устройствами с манометрическим типом штуцера являются:

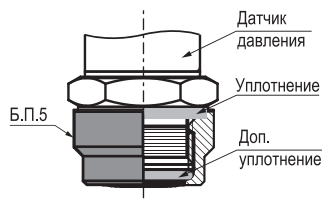
- датчики давления ПД100И: 111, 171, 311, 371, 315 и т. п;
- трубки отводные (ТО), импульсные (ТИ);
- вентильные блоки БВ-113 и 211.

### Новые модификации бобышек Б.П.5, Б.П.6 и Б.П.7

Модификации бобышек Б.П.5, Б.П.6 и Б.П.7 выпускаются исключительно под конкретные модели датчиков ОВЕН.

Бобышка прямая Б.П.5 с резьбой G1/2 разработана для установки датчика давления ПД100И с торцевой мембраной (модель 121). Малая длина обеспечивает монтаж мембраны датчика заподлицо. Строение мембраны датчика и созданный порожек внутри бобышки позволяет поместить дополнительное уплотнение по нижнему торцу (рис. 5).

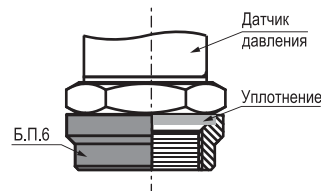
РИСУНОК 5  
Модификация Б.П.5



Для этого используется уплотнение из силикона, которое прилагается к бобышке. Такое уплотнение может потребоваться в технологии производства продуктов в пищевой промышленности для исключения вероятности образования застойных зон и скопления продукта и последующих за этим процессов закисания. Датчик можно уплотнить по верхней кромке за резьбой, используя прокладку, поставляемую в комплекте с датчиком.

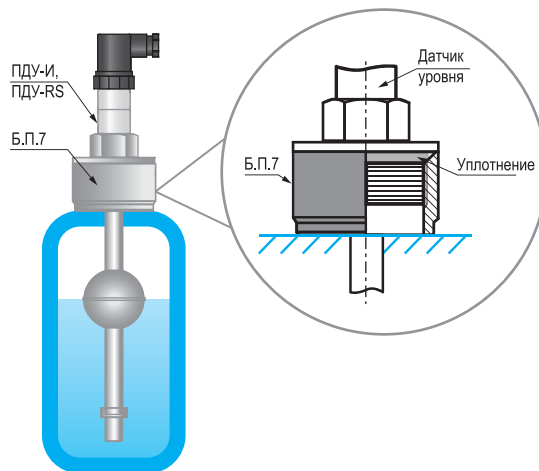
**Бобышка прямая Б.П.6** с резьбовым соединением М24х1,5 служит для установки датчика давления ПД100И (модель 141). Модификация отличается самой малой длиной (13 мм) для возможности монтажа заподлицо. В бобышке Б.П.6, в отличие от Б.П.5, уплотнительная прокладка, поставляемая в комплекте с датчиком, может устанавливаться только на верхней кромке за резьбой (рис. 6).

РИСУНОК 6  
Модификация Б.П.6



**Прямая бобышка Б.П.7** с самой большой внутренней резьбой G2 в номенклатуре ОВЕН (рис. 7). Бобышка используется с датчиками уровня ПДУ-И и ПДУ-RS.

РИСУНОК 7  
Прямая бобышка Б.П.7



Во избежание аварийных ситуаций и утечек при особых условиях технологического процесса, помимо различных геометрических размеров самой бобышки и резьбы, важно обращать внимание на материал уплотнительной прокладки — на его стойкость к химической активности среды и рабочий диапазон температур. Бобышки модификаций 1, 2, 3 и 4 комплектуются уплотнительной алюминиевой прокладкой АД1 разных размеров.

При высоких давлениях технологического процесса необходимо выполнить предварительные прочностные расчеты.



Сергей ФИЛИМОНОВ,  
инженер компании ОВЕН  
www.owen.ru





## ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ КАЛЕНДАРЬ КОНФЕРЕНЦИЙ

**17 февраля 2021 года**

📍 Челябинск

Бизнес-отель «ПаркСити»

III Специализированная конференция  
«Передовые Технологии Автоматизации.  
ПТА-Челябинск 2021»

**26 мая 2021 года**

📍 Уфа

Holiday Inn Ufa

III Специализированная конференция  
«Передовые Технологии Автоматизации.  
ПТА-Уфа 2021»

**29 сентября 2021 года**

📍 Нижний Новгород

Отель «Sheraton Нижний Новгород Кремль»

III Специализированная конференция  
«Передовые Технологии Автоматизации.  
ПТА-Нижний Новгород 2021»

**27 октября 2021 года**

📍 Новосибирск

Отель «Новосибирск Марриотт»

XI Специализированная конференция  
«Передовые Технологии Автоматизации.  
ПТА-Новосибирск 2021»

**01 декабря 2021 года**

📍 Екатеринбург

Novotel Екатеринбург Центр

XVII Специализированная конференция  
«Передовые Технологии Автоматизации.  
ПТА-Екатеринбург 2021»



# ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



## ПРОИЗВОДСТВО ТРАНСФОРМАТОРОВ:

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

# ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

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



▲  
Силовые трансформаторы  
производства МЭТЗ им. В.И. Козлова  
▼



▲  
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)

**10** 10-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА:  
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ,  
ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ  
ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА И МЕТРОПОЛИТЕНОВ



ЭЛЕКТРОТРАНС

**2021**



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

12-14 МАЯ 2021 / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ



Электроника  Транспорт **2021**

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

Проводится в рамках Российской недели общественного транспорта

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

12-14 МАЯ / МОСКВА / КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»



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



# 18-20 ФЕВРАЛЯ 2021 г.



27-я международная выставка-форум



## ЭНЕРГЕТИКА

Самара • ВК «Экспо-Волга»



## МЕСТО ВСТРЕЧИ ЭНЕРГЕТИКОВ ПОВОЛЖЬЯ

### ЭКСПОЗИЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ ПО ТЕМАТИКАМ:

- Энергетическое оборудование
- Электротехническое оборудование
- Теплоснабжение
- Автоматизированные системы управления
- Альтернативная энергетика и энергоэффективные технологии и устройства
- Цифровая энергетика
- Интеллектуальные системы освещения

### ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА ФОРУМА

- «Энергостратегия-2035» - технологии для создания инновационного и эффективного энергетического сектора;
- Энергетика промышленных предприятий;
- Умный город и ЖКХ

### ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

443110, г. Самара, ул. Мичурина, 23А  
[www.energysamara.ru](http://www.energysamara.ru)  
тел. 8(846)207-11-24  
[komarovaia@expo-volga.ru](mailto:komarovaia@expo-volga.ru)  
[energy@expo-volga.ru](mailto:energy@expo-volga.ru)



**ЭКСПО-ВОЛГА**  
организатор выставок с 1986 г.

**ул. Мичурина, 23а**  
**тел.: (846) 207-11-24**  
**[www.expo-volga.ru](http://www.expo-volga.ru)**





# HEDRICH: немецкие технологии на службе российских клиентов

Компания HEDRICH — это предприятие мирового значения с более чем 50-летним опытом работы в области вакуумных технологий. Обработка изоляционных материалов всех видов: от ненаполненных до высоконаполненных литевых компаундов, силиконов высокой вязкости, а также бумажно-масляная изоляция находятся в области высоких компетенций нашей компании. Вакуумное технологическое оборудование, производимое HEDRICH, используется в электротехнике, радиоэлектронике, ветроэнергетике и автомобильной промышленности, в производстве композитов, а также в фармацевтической и медицинской отраслях.

**Н**а протяжении более 30 лет компания известна специалистам электротехнической отрасли России. В 1986 году в тогда еще советский, Ленинград приехали специалисты из ФРГ для монтажа оборудования по подготовке и заливке эпоксидных компаундов для производства компонентов элегазового оборудования. И хотя сама фирма существовала в тот момент уже более 20 лет, это был первый опыт работы в Советском Союзе. Позже были поставки аналогичного оборудования для различных областей и применений. И это не только отдельные образцы, чаще всего оборудование поставляется комплектами не только из Германии, но и с до-

черного предприятия HEDRICH-XIAMEN, Китай. С 2007 года HEDRICH имеет в России свое официальное представительство «ХЕДРИХ Восток».

География поставок очень широка: Москва и Уфа — «Электрозавод», Баку — АТЭФ, Екатеринбург — СВЭЛ, Минский электротехнический завод им. В. И. Козлова, Санкт-Петербург — «Силовые машины — Тошиба», а также Чеховский «Электрощит» производят силовые и распределительные трансформаторы, «Самарский трансформатор», СЗТТ, «Электрощит-К» и НТЗВ — измерительные трансформаторы тока и напряжения, РЭД в Челябинске, а также заводы по производству электрод-

вигателей в Новосибирске и Санкт-Петербурге оснащены установками для вакуумно-нагнетательной пропитки, Нижняя Тура, Новосибирск, Москва, Ровно (Украина) — оборудование для производства изоляторов и кабельных муфт из силикона.

Жизнь не стоит на месте, и новейшие разработки приходят на смену морально и физически устаревающему оборудованию. Не так давно в Великом Новгороде на «НТЗ «Волхов» была запущена в работу установка уже третьего поколения по подготовке и заливке литой изоляции измерительных трансформаторов. Она позволяет перерабатывать почти 2 тонны компонентов за смену и производить изделия весом до 600 кг. НТЗВ — одно из самых молодых, но в то же время очень амбициозных предприятий электротехнической отрасли России. Основанное в 2012 году, за 8 лет оно заняло около 45% рынка литых трансформаторов тока и напряжения. Сотрудничество наших фирм началось с проекта модернизации имевшегося оборудования другого производителя. По завершении проекта производительность оборудования возросла практически вдвое при повышении качества подготовки, дегазации изоляционного компаунда и экономии инвестиционных средств. Доказав на деле свою компетентность, HEDRICH получил заказ на новый комплект оборудования с еще более высокой производительностью и эксплуатационными характеристиками. Окончание монтажа и сдача установки позволит «НТЗ «Волхов» производить на 20% больше продукции, пользующейся огромным спросом не только на территории России, но и за рубежом.

В данный момент на территории РФ и стран дружества работает более 70 единиц различного вида оборудования, поставленного HEDRICH. Несмотря на высокое качество оборудования и его стабильность в работе, технику необходимо периодически обслуживать и модернизировать некоторые ее компоненты. Так как HEDRICH всегда стремится быть ближе к своим клиентам и быстро реагировать на их запросы, было принято решение открыть сервисный центр в городе Санкт-Петербурге. Он успешно функционирует с сентября 2019 г. года и предлагает российским клиентам компании HEDRICH как стандартные, так и индивидуально подобранные пакеты ТО и сервисных услуг, а также услуги по модернизации оборудования. Кроме того, благодаря этому решению, мы имеем возможность продолжать все наши проекты, ввод в эксплуатацию, монтаж и оказывать сервисные услуги даже в условиях пандемии COVID-19.

Мы нацелены на длительное взаимовыгодное сотрудничество и в этот небольшой промежуток времени уже заключили долгосрочные договоры с выгодными и подобранными под каждого клиента условиями обслуживания. Мы также предлагаем

удаленную поддержку и технические консультации напрямую из России, минимизируя дорогостоящие тарифы на международную связь.

Кроме того, с октября 2020 году мы, дополнив к уже имеющимся сервисным услугам, предлагаем услуги поиска течи в вакуумных системах как на установленном нами оборудовании, так и на оборудовании, установленном другими производителями. В ближайшем будущем нами запланировано расширение штата, что позволит более оперативно решать возникающие вопросы.

Если у вас возникла потребность в вакуумном технологическом оборудовании, мысли о расширении имеющихся мощностей или модернизации, мы совместно с нашими технологическими партнерами с удовольствием проконсультируем в вопросах планирования производства.

## МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА



**Денис КУНДУСБАЕВ,**  
технический директор ООО «ХЕДРИХ Восток»

*Сервис и модернизация — важная составляющая любого технологического процесса. Так как качество продукции производителей Российской Федерации и стран СНГ растет с каждым годом, растут и потребности сервисного обслуживания оборудования и, как следствие, увеличение срока его эксплуатации. Своевременное сервисное обслуживание гарантирует бесперебойное производство и снижает риски на незапланированные издержки и простои.*



*Помимо этого, стремление к инновациям дает возможность использовать существующий потенциал производителей для модернизации отдельных узлов установок, как нашего производства, так и других поставщиков. Такое решение позволяет не только снизить затраты на покупку нового оборудования, но и в кратчайшие сроки увеличить качество и объем производства.*

*Мой опыт работы в компании Hedrich составляет в совокупности более 9 лет в разных структурах компании, таких как: департамент разработки ПО, отдел по монтажу и пусконаладке, департамент сервиса. За это время посчастливилось сотрудничать со специалистами из разных уголков планеты. Это сформировало более широкий взгляд на производственный процесс. Также пришло понимание того, что самые лучшие решения рождаются именно в совместной работе профессионалов компании Hedrich и высококвалифицированных специалистов наших клиентов.*

*Идея реализации сервисного центра для РФ и СНГ сформировалась достаточно давно. Руководство Hedrich одобрило наши планы, и в 2019 году был дан старт проекту. Я живу в России уже больше года, вижу, что наши идеи воплощаются в жизнь. Эпидемия Covid внесла определенные коррективы в нашу работу, но мы находимся в значительно более выигрышном положении, чем наши конкуренты, так как можем предложить нашим клиентам весь спектр услуг, реализуемый специалистами нашего сервисного центра, и оперативное реагирование на запросы. Это стало сильным конкурентным преимуществом в не очень простых экономических и социальных условиях. За это время мы успешно закончили три больших проекта по поставке и пусконаладке новых производственных установок, а также организации и проведению сервиса уже эксплуатируемого оборудования.*

*В данный момент мы расширяем штат нашей компании в РФ. В приоритете обучение новых специалистов и максимально широкое внедрение услуг сервиса. Благодарим за сотрудничество наших клиентов и надеемся на плодотворное эффективное сотрудничество.*



## НАША ФИЛОСОФИЯ

Технология на службе клиента — это наша философия.

Вакуумное технологическое оборудование, разработанное, произведенное и модернизированное с применением высококачественных компонентов и новейших технологий, вакуумные установки, которые точно соответствуют потребностям наших клиентов.

Ваши желания — это наша постоянная мотивация для инновационных решений. При этом мы внедряем в партнерское сотрудничество множество собственных идей и опыт. В целом, мы предлагаем нашим клиентам значительные дополнительные выгоды, которые выходят за рамки фактических характеристик продукта или цены: это наше собственное требование в HEDRICH.



**ООО «ХЕДРИХ Восток»**

123376, РФ, г. Москва, ул. Красная Пресня, д. 28, стр. 2, офис 508  
 ✉ Kundusbaew@hedrich-sales.com, Barykin@hedrich-sales.com  
 ☎ +7 (495) 940-98-67 🌐 www.hedrich.com

# ТАТАРСТАНСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ПО ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИИ



ТЭФ  
2021



21-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА  
«ЭНЕРГЕТИКА. РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ»



15-Я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА  
«ЭКОТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ХХI ВЕКА»

[WWW.EXPOENERGO.EXPOKAZAN.RU](http://WWW.EXPOENERGO.EXPOKAZAN.RU)



Организатор: ОАО «Казанская ярмарка»

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР



КАЗАНСКАЯ  
ЯРМАРКА

ОАО «КАЗАНСКАЯ ЯРМАРКА»  
Россия, 420059, г. Казань,  
Оренбургский тракт, 8  
[exrokazan02@mail.ru](mailto:exrokazan02@mail.ru)  
Тел: 202-29-00

12+



# Viso LabSpion — спектрогониофотометр с нордическим характером

В общепринятом понимании освещение — это создание освещенности поверхностей предметов, обеспечивающее видимость этих предметов... При этом освещение бывает естественным, искусственным и смешанным.

**Е**стественное освещение, являясь с физиологической точки зрения наиболее благоприятным для человека, не может полностью обеспечить его нормальную жизнедеятельность, поэтому еще в доисторические времена у людей возникла потребность в искусственном освещении.

В качестве искусственных источников света использовались костры, факелы, свечи, керосиновые лампы и т. д. На рубеже XIX и XX вв. в быт стало прочно входить электрическое освещение, ставшее к настоящему времени основным. Основной количественной нормируемой его характеристикой служит освещенность, которая устанавливается в пределах от 5 до 5000 лк в зависимости от назначения помещений, условий и рода выполняемой людьми работы.

При выборе искусственного освещения для улиц и площадей в качестве нормируемой величины используют среднюю яркость дорожных покрытий.

Рациональное освещение производственных помещений требует так называемого общего освещения всей площади. Оно во многих случаях дополняется местным освещением рабочих мест, образуя комбинированное. Устройство только местного освещения запрещено.

Освещение городов подразделяют на утилитарное и архитектурно-декоративное. Основной задачей первого является повышение безопасности движения транспорта и пешеходов. Известно, что на хорошо освещенных улицах количество дорожно-транспортных происшествий (при прочих равных условиях) на 30% меньше, чем на неосвещенных.

Количественные и качественные показатели установок утилитарного освещения регламентируются соответствующими нормами и правилами.

Нормируются также качественные показатели освещения.

О масштабах современной светотехники можно судить по следующим цифрам. В нашей стране в настоящее время только в промышленности и сельском хозяйстве, в общественных и жилых зданиях и на улицах городов установлено более 1,5 млрд световых точек суммарной мощностью около 150 млн кВт.

При существующей динамике потребления к 2022 году это значение достигнет величины более 250 млрд кВт/ч в год. При этом наибольшее потребление формировали бы традиционные лампы накаливания, которые в соответствии с принятым Федеральным законом подлежат замене.

В условиях рыночной экономики задачей оптимального проектирования и рациональной эксплуатации осветительных установок является обеспечение с наименьшими затратами требуемой освещенности.

А значит, при производстве и подборе источников излучения света самое серьезное внимание должно быть уделено контролю светотехнических характеристик. В связи с этим производство должно иметь соответствующее оборудование для измерения параметров, таких как спектр излучения, координаты цветности, общий и частные индексы цветопередачи, формы тока, динамики разгорания ламп и других измеряемых характеристик. Как правило, для контроля всех параметров имеется специальная лаборатория с большим количеством приборов, но это слишком долго по времени и требует больших человеческих ресурсов.

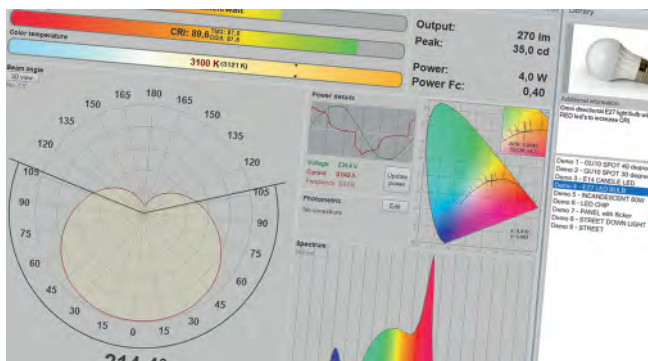
Возникает вопрос, а можно ли упростить процесс? Можно. Совершенно новую технологию измерения разработала датская компания Viso Systems.

Она представляет собой решение — гониометр, который включает спектрометр как светочувствительный элемент и исключает необходимость дополнительного измерения с помощью интегрирующей сферы, где вся необходимая информация получается в течение одного измерения. Таким образом, скорость получения информации и проведение измерений значительно сокращаются.

Viso Systems была основана в 2005 году. За последние 15 лет она выросла и превратилась в процветающую компанию среднего размера, в которой работают одни из самых умелых и опытных профессионалов в области освещения.

За время работы Viso приобрела обширный опыт в разработке аппаратного и программного обеспечения, решений для измерения и управления освещением для различных приложений. Области знаний компании простираются от небольших встраиваемых решений до обширных приложений Windows. Оборудование и программное обеспечение Viso считаются одними из самых интуитивно понятных на рынке, будь то создание файлов LDT и IES или создание файлов PPFД для садового освещения. Системы Viso измеряют светильники диаметром до 1,5 метров. Более того, все аппаратные решения поставляются с включенным программным обеспечением Light Inspector, которое также позволяет пользователям настраивать свои отчеты, а также при желании отслеживать и отслеживать измерения.

Viso Light Inspector® — это самый интуитивно понятный интерфейс фотогониометра и программное обеспечение для ПК на рынке. Он входит во все продукты Viso для измерения освещенности. Все измеренные данные отображаются в режиме реального времени, а фотометрические результаты отображаются графически, что дает вам быстрый обзор.



Измерения выполняются быстро: полное измерение в плоскости С с разрешением 5 градусов обычно занимает 15 секунд.

Программное обеспечение Light Inspector поддерживает индивидуальный дизайн отчетов в фор-

мате PDF. Эта мощная функция позволяет полностью настроить дизайн отчета для отображения фирменного стиля с помощью редактора Microsoft Word для создания собственных шаблонов отчетов. Эта функция позволяет отображать именно те данные, которые важны для ваших конкретных продуктов.

Листы технических данных для светодиодных компонентов (SMD, COB) содержат много информации об излучаемом свете. Гониометры от Viso Systems собирают всю информацию за одно измерение. Удобная приборная панель предоставляет вам идеальный обзор ваших измерений в режиме реального времени. Программное обеспечение выполняет автоматическую настройку и измерение гониометра. Light Inspector имеет обширные возможности вывода и подключается напрямую к MATLAB, LabVIEW и т. д.

Сердце каждой измерительной системы Viso — это быстрый спектрометрический датчик. Используя спектрометр вместо фотометра, система регистрирует световые спектры, а не только световые количества. Эта уникальная функция позволяет системе измерять гораздо больше, чем просто пакеты светового потока и распределение света: все данные о цвете (например, CRI, CCT, TM30 и т. д.) И даже цвет по углу. Следовательно, гониоспектрометр Viso сделает интегрирующую сферу ненужной.



Спектрометрические сенсоры основаны на передовой технологии пропускающих решеток. Непрерывное (не ступенчатое) движение гониометра позволяет выполнить измерение в С-плоскости всего за 30 секунд. Это делает сбор данных для измерения освещенности исключительно быстрым.

Viso предлагает полноценную систему измерения освещенности, которую можно установить практически в любом здании. Для создания идеальной лаборатории нашей самой большой системе требуется всего лишь пространство В 2,5 х Ш 2,5 х Г 10 м.



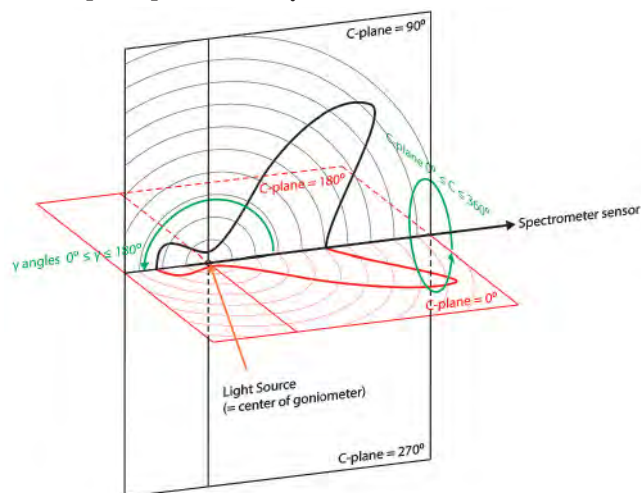
LabSpion® — это комплексное решение для измерения освещенности, охватывающее все источники света, от небольших ламп и светодиодных чипов до больших панелей и уличного освещения. Двухосевой гониометр позволяет системе измерять все трехмерное поле распределения для любого источника света. Благодаря использованию спектрометрического датчика и встроенного анализатора мощности уникальная технология Viso обеспечивает быстрые измерения и гарантирует быстрое измерение всех данных. Система предоставляет вам все фотометрические данные, а также данные, которые интегрирующие сферы предоставляют за одно измерение.



Источник света легко прикрепляется к гониометру, а вращение происходит быстро и бесшумно. Самое главное, LabSpion работает с источниками света до 25 кг и диаметром 1,5 м.

Процесс установки тоже очень прост. Установите и выровняйте основание LabSpion на устойчивой поверхности, желательно в темной комнате. Установите кронштейн гониометра на основание. Датчик спектрометра легко устанавливается на штатив и размещается на расстоянии в зависимости от размера измеряемой осветительной арматуры. Встроенный лазер автоматически определяет расстояние между двумя частями, поэтому выравнивание происходит быстро и точно. Система полностью готова к работе в течение 20 минут.

После этого система LabSpion готова к измерениям. Установите программное обеспечение Viso Light Inspector, подключите свой ноутбук к встроенному в базу анализатору мощности и начните измерения. Процесс автоматический с возможностью ручного управления. Сбор данных с одной С-плоскости занимает 15–30 секунд, это означает, что для сбора данных со всех плоскостей требуется примерно 15 минут.



В 2020 году Viso Systems представили LabSensor UV-VIS, который измеряет как ультрафиолетовый, так и видимый свет одновременно. Новый датчик работает с гониометрами LabSpion и BaseSpion (настольный вариант).



Новая система обеспечивает трехмерное распределение УФ-излучения, а не только точечные измерения, а с помощью расширенных измерений также можно моделировать УФ-излучение для сценариев доз облучения. Примером может служить использование УФ-ламп для дезинфекции поверхностей без химикатов. Бактерицидный ультрафиолетовый свет может убить вирусы, бактерии и грибки на поверхности, в воздухе или в воде за считанные секунды. В последнее время бактерицидное действие УФ-излучения стало популярным при дезинфекции вируса COVID-19 (SARS-COV-2). Кроме того, УФ-свет также используется для различных видов светотерапии, УФ-загара и в промышленности (отверждение клея, полимеров и отпечатков).

Датчик включает усовершенствованный калибровочный источник света. С этой лампой вы можете делать свои собственные калибровки, когда вам это нужно. Это сократит время простоя лаборатории и затраты на калибровку.

УФ-дезинфекция и отверждение — это все о дозировке: продукт УФ-облучения и определенного времени воздействия на данный микроорганизм или полимер. Полная трехмерная характеристика УФ-излучения от источника света позволяет правильно рассчитать УФ-дозу в любом направлении и на любом расстоянии от источника. Подробная характеристика светового потока в 3D необходима для обеспечения бактерицидного эффекта и минимизации времени воздействия и потребления энергии.



Для сравнения, обычный датчик LabSpion измеряет в диапазоне 360–830 нм. Диапазон датчика UV-VIS составляет 200–850 нм, включая УФ-А, УФ-В и большую часть диапазона УФ-С. Осветительные приборы для дезинфекции обычно излучают УФ-свет в диапазоне 200–300 нм. Также данный датчик будет полезен производителям УФ-осветительных приборов и компонентов для отверждения полимеров и клеев.

Все гониоспектрометрические системы Viso включают встроенный анализатор мощности. Следовательно, при наличии стабильного сетевого питания нет необходимости во внешнем источнике питания. Система будет анализировать ситуацию с питанием при каждом измерении. Процедуры автоматического запуска гарантируют надлежащий прогрев источника света и стабильную подачу питания во время испытания. Выходные данные включают данные о мощности, эффективности и даже коэффициенте мощности и смещения.

Для измерения света, т. е. Для захвата светового потока, излучаемого источником света в комнату, необходимо либо обеспечить условия темноты, либо отделить фоновое освещение от измеряемого света. Хотя мы рекомендуем проводить измерения при отсутствии окружающего освещения, технология Viso дает вам возможность коррекции внешнего освещения в программном обеспечении Viso Light Inspector.



Сбор данных состоит из двух этапов: сначала измеряется фоновая освещенность при выключенном источнике света. Затем измерение повторяется при освещенном источнике света. Затем с помощью уникального алгоритма Viso результат измерения фонового излучения вычитается из общей освещенности и представляется полученное в результате измеренное распределение света для образца света.

Система Viso BaseSpion особенно хорошо подходит для измерения светодиодов RGB, светодиодов COB и светодиодов SMD. Высокоскоростные спектрометрические датчики — это технология, лежащая в основе всех систем измерения света Viso. Следовательно, все данные основаны на полнспектральных гониометрических измерениях. Измерение происходит быстро: одна полная плоскость (= две С-плоскости) с разрешением 5° измеряется всего за 20 секунд. Поскольку все данные генерируются системой Viso, нет необходимости в последующих измерениях объединяющей сферы.

Портативный LightSpion — отличный выбор для измерения светодиодных компонентов, а также небольших круглосимметричных источников света, таких как бытовые лампочки.



Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод, что с таким оборудованием нет необходимости пользоваться услугами сторонних светотехнических лабораторий, что значительно экономит время и бюджет. Выбирайте систему, которая подходит для решения ваших задач, и наслаждайтесь работой!

Текст: **Ирина БУДАНОВА**,  
руководитель обособленного подразделения  
Санкт-Петербург ООО «ПРОТЕХ»



**ООО «ПРОТЕХ»**  
☎ 8 (800) 555-26-99  
+7 (495) 662-96-25  
✉ info@protehnology.ru  
🌐 www.protehnology.ru



# Электронные узлы без печатных плат

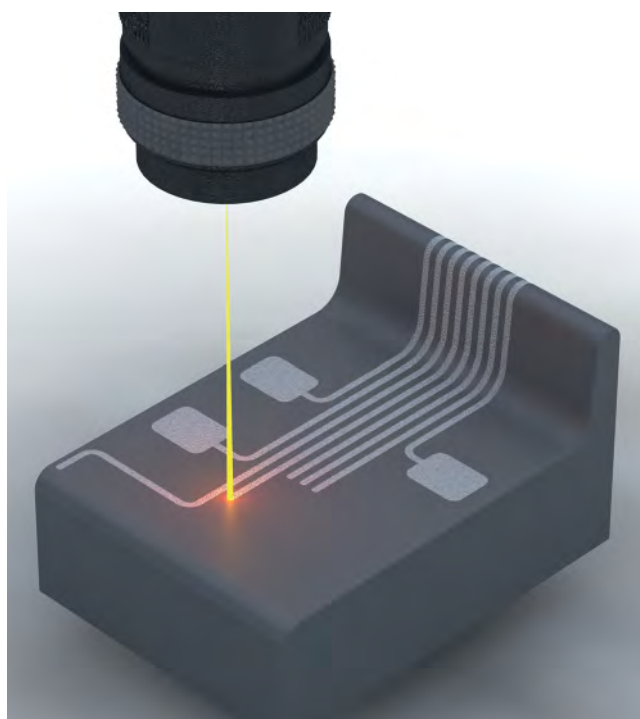
Технология прямого лазерного структурирования (LDS) является примером особого успеха. На протяжении уже почти 20 лет нанесение электронных токопроводящих дорожек можно выполнять непосредственно на пластиковых деталях в процессе серийного производства. Технология LDS позволяет производить электронные узлы с различными геометрическими формами. Благодаря данному процессу, электронные изделия (например, смартфоны, датчики или медицинское оборудование) становятся еще более компактными и производительными. Кроме того, автоматизация производства повышает экономическую привлекательность этого процесса.

Электронные узлы характеризуются постоянным уменьшением доступного пространства, поэтому необходимы решения, которые могут заменить традиционные печатные платы. Технология LDS обеспечивает дальнейшее развитие миниатюризации и позволяет реализовать все более сложные варианты геометрического исполнения. Это стабильный и надежный процесс, который хорошо зарекомендовал себя в отраслях, где критически важным фактором является высокое качество — например, медицинские технологии или производство предохранительных компонентов в автомобилестроении.

## Технология LDS позволяет создавать трехмерные узлы

Благодаря прямому лазерному структурированию, стало возможным производство узлов 3D-MID (электронно-механических интегрированных устройств). Принцип 3D-MID предусматривает установку электронных компонентов непосредственно на трехмерном основном корпусе без использования печатных плат или соединительных кабелей. Основной корпус изготавливается из термопластичной пластмассы с непроводящими неорганическими добавками методом литья под высоким давлением.

Под действием лазерного луча выполняется «активация» добавок в материале, после чего в пластмассе можно формировать токопроводящие дорожки. С помощью лазерного луча выполняется выделение участков токопроводящих дорожек и формирование мелкошероховатой структуры. Освобождающиеся частицы металла становятся атомными ядрами для последующей химической



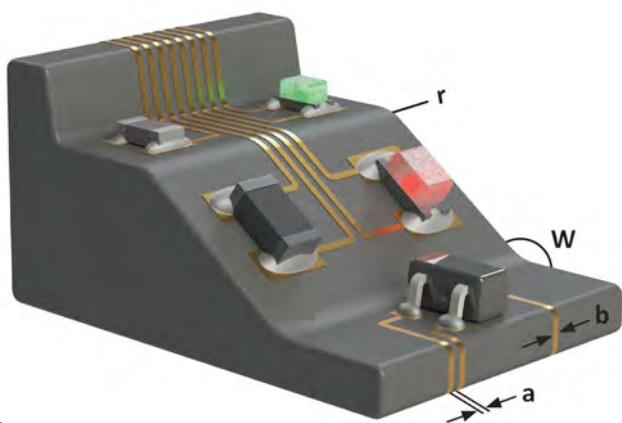
### Прямое лазерное структурирование (LDS)

Нанесение токопроводящих дорожек выполняется с помощью технологии LDS. Технология LDS позволяет производить электронные узлы различной геометрической формы. Благодаря этой технологии, смартфоны, слуховые аппараты и умные часы становятся более компактными и производительными

металлизации. Таким образом, на участки, размеченные лазером, наносятся токопроводящие дорожки. Другие участки трехмерного основного корпуса остаются без изменений. Далее сборку пластикового компонента можно выполнять стандартным методом пайки (SMD), который аналогичен изготовлению традиционных печатных плат. Возможна также пайка оплавлением припоя.

## Универсальное применение лазерной технологии

Компания HARTING 3D-MID AG — крупнейший поставщик компонентов 3D-MID за пределами Азии. Для выполнения процесса LDS компания применяет высокопроизводительные лазерные системы, в которых три лазера функционируют параллельно со смещением на 45 градусов каждый. Благодаря дополнительной оси вращения обеспечивается лазерная обработка компонентов одновременно со всех сторон (360 градусов). Данная технология позволяет создавать компоненты различной геометрической формы — например, отражатели или светодиодные светильники. Несмотря на то, что минимальная толщина токопроводящих дорожек составляет 16–20 мкм, они могут применяться в компонентах автомобилей или в системах с силой тока до 10 А — например, в нагревательных обмотках в камерах, которые применяются для предотвращения запотевания объективов.



### Размеры и расположение

Минимальное расстояние между токопроводящими дорожками (a) — 50–150 мкм. Минимальная ширина токопроводящих дорожек (b) — 50–150 мкм. Радиус (r) — 0,2 мм

Частое внесение изменений на этапе проектирования электронных устройств или добавление компонентов с измененными размерами могут существенно увеличить затраты на корректировку при производстве традиционных печатных плат. Технологию лазерного структурирования, напротив, можно легко адаптировать, изменяя параметры в программном обеспечении управления лазером. Для этого не требуется вносить изменения в процесс литья под давлением.

Кроме того, производство прототипов с помощью технологии LDS значительно проще в сравнении с традиционными технологиями. Компания HARTING производит пластиковые основные корпуса с помощью трехмерной печати, используя материал, совместимый с технологией LDS. Литье под давлением также можно выполнять с помощью недорогих опытных образцов инструментов.



**Dirk RETTSCHLAG,**  
специалист по лазерным системам HARTING MID

## Новые тренды в технологии LDS

За последние несколько лет технология LDS была усовершенствована в ряде аспектов:

- Рабочая область лазера увеличена с 160 x 160 x 80 мм до 200 x 200 x 80 мм, что обеспечивает более высокую плотность размещения и позволяет выполнять обработку компонентов еще большего размера.
- Рабочую скорость лазера можно увеличить вдвое до 4 м/с за счет оптимизации сервоприводов и зеркал, направляющих лазерный луч. Таким образом, существенно снижается длительность обработки.
- Совершенствование оптических компонентов позволяет применять лазер с диаметром 100 мкм и лазер с острой фокусировкой 50 мкм для обработки структур меньшего размера.

Компания HARTING является единственным в мире производителем 3D-MID, который располагает лазерной системой с тремя остро сфокусированными оптическими блоками 50 мкм. Благодаря такому остро сфокусированному лазеру можно обеспечить меньший интервал между токопроводящими дорожками. Следовательно, на одном компоненте можно формировать множество токопроводящих дорожек и добиться более высокой плотности их размещения. В числе прочего это применяется в технологиях обеспечения безопасности, поскольку компактно расположенные переплетающиеся дорожки обеспечивают срабатывание устройств оповещения даже при минимальном физическом воздействии.



## Прогресс в материальной и экономической части

Для применения в процессе LDS сертифицированы только специальные типы термопластика. Они доступны со склада. Процесс можно совершенствовать, внося изменения в характеристики пластикового материала в соответствии с запросами заказчика:

- Компания HARTING применяет технологию, которая предусматривает внесение добавок LDS в несертифицированные материалы для обеспечения их совместимости с MID.
- С помощью цветowych пигментов и специальных добавок LDS можно обеспечить специальную окраску пластика MID в соответствии со схемой RAL или Pantone.
- Кроме того, подобрав соответствующие добавки, можно обеспечить специальные радиочастотные характеристики в зависимости от диапазона частот.



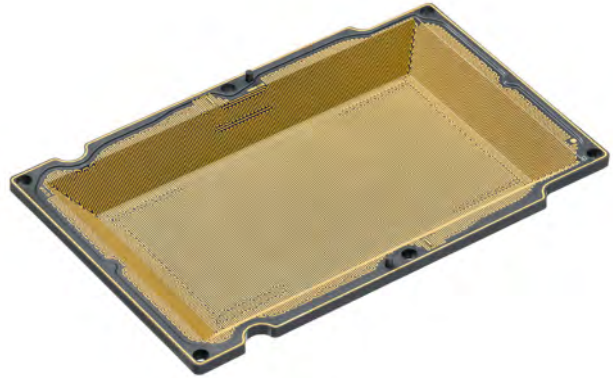
### Монтажное основание

Электронные компоненты — такие как светодиоды, интегральные схемы, полупроводниковые диоды и датчики — можно устанавливать непосредственно на монтажном основании. После этого готовые монтажные основания можно обрабатывать как стандартные компоненты SMD.

В целях дальнейшего повышения рентабельности производства компания HARTING внедряет автоматизированные системы на основе робототехники. Лазерная система LDS оборудована делительно-поворотным столом, что позволяет выполнять вставку или извлечение компонента во время обработки другого компонента. Для автоматизации процедур подачи и разгрузки в компании HARTING применяются робототехнические системы. За счет этого увеличивается производительность и автономность процесса, что позволяет интегрировать его в другие процессы автоматизации производства. Дополнительная автоматизация обеспечивается на этапе литья под давлением. Здесь робот осуществляет извлечение литых компонентов. Применение робототехники также повышает точную воспроизводимость процессов и, следовательно, качество продукции в целом.

## Больше перспектив для 3D-MID

Компания HARTING отметила растущий спрос на системы с использованием MID и расширила свое подразделение 3D-MID путем финансовых вложений в оборудование и за счет приобретения конкурирующей компании. Дальнейшему росту также способствуют собственные инновационные разработки. Компания HARTING разработала решение на основе технологии 3D-MID, которое заменяет гибкие печатные платы монтажным основанием. В отличие от печатных плат, монтажное основание можно непосредственно оснащать электронными компонентами, сокращая затраты на две трети.



### Защитные крышки для платежных терминалов

Крышки 3D-MID обеспечивают защиту электроники от несанкционированного механического и электронного доступа. Высокоточная сложная структура позволяет обнаружить любое воздействие вне зависимости от его интенсивности и, следовательно, предотвратить кражу денежных средств.

## О HARTING 3D-MID

HARTING 3D-MID полностью обеспечивает всю цепочку создания ценности для технологий 3D-MID из одного источника, включая разработку/создание прототипа продуктов в соответствии с требованиями заказчика, изготовление компонентов методом литья под высоким давлением, прямое лазерное структурирование, металлизацию, сборку и технологии соединения, а также окончательный контроль. Основное направление деятельности подразделения — производство электронно-механических компонентов для автомобилестроения, медицинского оборудования и систем датчиков. Компания HARTING — крупнейший поставщик компонентов 3D-MID за пределами Азии. HARTING 3D-MID является подразделением компании HARTING Technology Group, штаб-квартира которой расположена в городе Эспелькамп, Германия.



Pushing Performance

**Dirk Rettschlag,**  
менеджер по проектам и организации  
производства HARTING MID

✉ Dirk.Rettschlag@HARTING.com  
🌐 www.HARTING.com/3D-MID

# Cabex — энергия успеха



ufi  
Approved  
Event

# Cabex

**19-я Международная выставка  
кабельно-проводниковой  
продукции**

**16–18 марта 2021 года**  
Москва, КВЦ «Сокольники»

- Кабели и провода
- Кабельная арматура
- Электромонтажные изделия
- Электротехнические изделия
- Оборудование для монтажа, переработки кабеля
- Материалы для производства кабеля

Реклама

**Получите электронный  
билет, указав промокод**

**M121-VC-8492**

**[www.cabex.ru](http://www.cabex.ru)**

Организаторы



Международная  
Выставочная  
Компания

+7 (495) 252 11 07  
[cabex@mvk.ru](mailto:cabex@mvk.ru)



АССОЦИАЦИЯ  
ЭЛЕКТРОКАБЕЛЬ

Генеральный  
информационный партнер

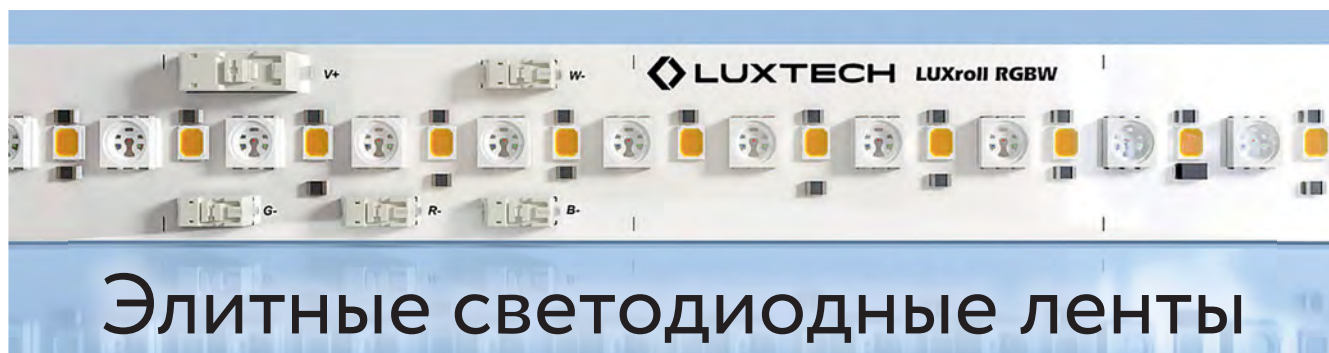
**RusCable.Ru**  
Энергетика. Электротехника. Связь.  
Первое отраслевое электронное СМИ. Эл № ФС77-28661



# «Световые технологии» займутся производством светодиодов

Известная российская компания «Световые технологии» 16 октября этого года объявила об учреждении ООО «РусИД», которое займется выпуском отечественных светодиодов. Другим учредителем выступила также российская компания НПО «РосАТ» (г. Армавир), уже имеющая опыт производства SMD-светодиодов, наиболее востребованных типоразмеров 2835 и 3030. К лету 2021 г. планируется вывести совместное производство на уровень 1 млн шт. в год. Сейчас ведутся работы по испытанию отечественных компонентов для производства светодиодов — проволоки, люминофоров, адгезивов и т. п.

Одновременно строятся планы на более отдаленную перспективу. В частности, есть планы освоить на мощностях ООО «РусИД» производство инновационных светодиодов типа CSP. Будут ли эти планы реализованы, станет ясно в результате консультаций с заинтересованными игроками рынка. ↻



Светодиодные ленты как источник света отвечают современным реалиям: их удобно использовать на роботизированных производственных линиях. К тому же благодаря лентам можно обеспечить выпуск светильников малыми партиями. Но до недавнего времени светодиодные ленты применялись лишь в недорогих офисных светильниках.

Компания Luxtech (США) начала производство светодиодных лент LUXroll, предназначенных для построения светильников архитектурной подсветки. Предлагаются варианты белого оттенка, регу-

лируемой цветовой температуры, с изменением оттенка при диммировании (Warm Dim), питающиеся от источника со стабилизированным значением тока и напряжением 36 В. Также в новую серию входят цветные ленты RGB и RGBW с напряжением питания 24 В. По сравнению с обычными светодиодными лентами, стабильность цветового оттенка которых оставляет желать лучшего, LUXroll обеспечивает биновку цветового оттенка в пределах 3 эллипсов МакАдама. Благодаря этой особенности установка оборудования на основе LUXroll вместо светильников на основе металлогалогенных ламп дает выигрыш по качеству освещения. ↻

# По-настоящему экологичные светильники

При оценке экологичности светильников следует учитывать не только потребление ими электроэнергии во время работы, но и затраты ресурсов на их производство. В светодиодных светильниках ведущих брендов, особенно когда речь идет о теплоотводах, используют преимущественно первичный алюминий, т. е. полученный непосредственно электролизом из бокситов. В сплав добавляют в строго определенной пропорции кремний, получается материал с высокой теплопроводностью, который идет на изготовление теплоотводов.

Современные светодиоды и управляющая электроника для них отличаются относительно низким уровнем тепловыделения. Если хорошо продумать конструкцию светильника, то в нем можно использовать вторичный алюминий, получаемый переплавкой алюминиевого лома. Такой материал имеет в общем случае худшую теплопроводность и сложен в обработке, но современные технологии позволяют преодолеть эти недостатки. Зато при производстве вторичного алюминия затрачивается в 20 раз меньше электроэнергии, чем при выпуске первичного.



Испанская компания Lamp обновила свой ассортиментный ряд. Теперь почти половину светильников в ее ассортименте занимают изделия, в которых использован вторичный алюминий. Происхождение и качество алюминия гарантированы по системе сертификации ASI. Оптимальный температурный режим обеспечивается применением SMD-светодиодов средней мощности (потребляемая мощность приблизительно 0,5 Вт). По сравнению со светодиодами PowerLED, им не требуется высокоэффективный теплоотвод, а по сравнению с классическими SMD-светодиодами, они используются в меньшем количестве. ↻

# Сree продает светодиодный бизнес

С середины 2000-х годов бренд Cree был синонимом высокого качества на рынке светодиодов. Хотя история этой фирмы началась задолго до светодиодного бума. Изначально Cree производила полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы) на основе нитрида галлия (GaN). Благодаря этому опыту Cree смогла развернуть выпуск мощных осветительных светодиодов, для которых GaN также является основным материалом.

И вот теперь, сделав круг, фирма снова возвращается к истокам, но уже на новом уровне. В октябре 2020 г. Cree объявила,



что продает свое светодиодное подразделение компании SMART Global Holdings — транснациональной корпорации, специализирующейся на инвестициях в предприятия электронной про-

мышленности. Процесс продажи должен закончиться до августа 2023 г. Cree получит уже сейчас 50 млн долл., еще 125 млн долл. будет выплачено до завершения сделки. Также некоторое время Cree будет получать отчисления за продажи светодиодов под ее брендом, это даст, по некоторым оценкам, дополнительно около 125 млн долл.

Деньги, вырученные таким образом, Cree вложит в расширение производства силовых полупроводниковых приборов на основе карбида кремния (SiC). Указанные приборы применяются в электромобилях и станциях мобильной связи 5G. ↻



Текст:



**Алексей  
ВАСИЛЬЕВ,**  
ведущий рубрики

# Экцимерные лампы — будущее медицины и светотехники

Светодиоды, которые сейчас считаются инновационными источниками света, когда-нибудь устареют. Что придет им на смену? Возможно, эстафету примут эксимерные лампы. В связи с пандемией COVID-19 это направление стало интенсивно развиваться для медицинских нужд. Но полученные результаты в будущем могут найти применение и в общем освещении.

**У**же несколько десятилетий внимание ученых привлекают удивительные по своим свойствам соединения, именуемые эксимерами и эксиплексами. Молекула эксимера состоит из двух одинаковых атомов, один из них или оба находятся в возбужденном электронном состоянии. При этом данные атомы в обычном, не возбужденном, состоянии не могут образовать такое соединение. Эксиплексами называются аналогичные соединения, но состоящие из двух или трех атомов двух разных типов. При этом эксиплексы из трех атомов встречаются крайне редко и практического применения пока не нашли.

Экцимеры, как правило, образуются из атомов инертных газов. Собственно, такие газы и называются инертными потому, что они не образуют соединений в обычных условиях. Эксиплексы, как правило, состоят из двух атомов: инертного газа и одного из следующих элементов: фтор, хлор, бром, йод. Время жизни эксимеров и эксиплексов в большинстве случаев составляет порядка единиц — десятков наносекунд (хотя известны и соединения

с большим сроком жизни). При распаде эксимера испускается ультрафиолетовое (УФ) излучение. Его можно использовать без преобразования для медицинских целей либо с помощью люминофора преобразовать ультрафиолет в видимый спектр точно так же, как это делается в люминесцентных лампах. В инженерной практике эксимеры и эксиплексы обычно называют одним словом — «эксимеры», и именно этот термин мы далее будем использовать.

Приоритет в использовании эксимеров для создания УФ-излучения принадлежит отечественным ученым. В 1970 г. сотрудники Физического института Академии наук СССР (ФИАН) Н. Басов, В. Даниличев, А. Молчанов и Ю. Попов первыми в мире создали эксимерный лазер. Он нашел применение в качестве «скальпеля» в хирургии, но его более широкое использование сдерживалось способностью работать только в импульсном режиме, выдавая короткие импульсы УФ-излучения длительностью 10–30 нс. Решить задачу обеспечения непрерывности работы эксимерного источника удалось только в 90-е годы XX века.



## Принцип работы эксимерной лампы

Как и в обычной ртутной (люминесцентной) лампе, в эксимерной лампе возникает плазменный разряд, благодаря которому и происходит возбуждение атома. Отличие заключается в том, что в современных эксимерных лампах разряд является диэлектрическим, т. е. плазма при разряде не имеет электрического контакта с электродами.

Для этого электроды покрывают специальным диэлектрическим веществом, тонкий слой которого не разрушается под действием плазмы. Состав этого покрытия является производственным секретом и производителями эксимерных ламп не разглашается.

Лампа имеет герметичную колбу из кварцевого или увиолевого стекла, внутри которой закачан инертный газ под давлением от 0,15 до 1,8 атм, а также (при необходимости) размещается второй компонент эксиплекса. Электроды размещаются внутри колбы.

Для обеспечения непрерывности излучения пускорегулирующая аппаратура (ПРА) должна подавать в лампу электрические импульсы на достаточно высокой частоте. Производители эксимерных ламп не раскрывают параметры импульсов, подаваемых на источник света, но, согласно данным, приведенным в [1], для лампы на основе  $\text{Xe}_2$  оптимальными являются следующие параметры: напряжение 4 кВ, длительности импульса 20 мкс, частота 6,7 кГц.

Подобно светодиодам, эксимерные лампы диммируются в широких пределах, а их долговечность практически не зависит от количества включений/выключений.

Серийное производство эксимерных ламп впервые в мире было начато компанией OSRAM в 1999 году. Эта модель лампы Xeradex 172 выпускается в Германии до сих пор, ее производство передано выделившейся из состава OSRAM фирмы Radium. В качестве рабочего вещества используется  $\text{Xe}_2$ , длина волны составляет 172 нм. Потребляемая мощность, в зависимости от модификации,



достигает 1000 Вт, КПД составляет около 40%, срок службы — 2500 ч. Под действием излучения 172 нм не происходит дезинфекция, но зато распадаются некоторые токсичные соединения, поэтому такие лампы применяются в системах очистки воды. Также излучение с данной длиной волны нашло свое применение в промышленности для тонкой очистки поверхностей и затвердевания некоторых сортов лака.

Экцимерная лампа  
Radium Xeradex 172



Цена Xeradex 172 впечатляет — за самый недорогой вариант мощностью 20 Вт просят порядка 10 000 долл. Да, это не опечатка — лампа по цене недорогого автомобиля. За ПРА придется выложить еще около 6000 долл. Причина в малом объеме выпуска, так как область применения очень узкая. Да и конкурентов нет — других ламп, которые бы давали именно такую длину волны, в мире пока не производится.

## Безвредная дезинфекция

В середине 2010-х годов ученые обнаружили, что, наряду с ультрафиолетом, имеющим длину волны 254 нм (его дают ртутные лампы), болезнетворные микроорганизмы разрушаются также излучением с длиной волны 222 нм. Помимо надежного уничтожения вирусов и бактерий, данная длина волны обладает уникальным свойством — она практически безвредна для человека (по данным на сентябрь 2020 г.) Излучение просто не проходит через ороговевший слой кожи — так называемый эпидермис. Внешняя поверхность эпидермиса состоит из уже неживых клеток кожи, принести им вред излучение 222 нм не может [2]. Есть данные, что такое излучение не проникает и внутрь глаза, поэтому не может нанести ущерб зрению. Но, с другой стороны, нет и выработки озона, который вреден в больших количествах.

Из имеющихся источников, излучение с длиной волны 222 нм могут давать только эксимерные лампы. Пандемия COVID-19 ускорила работы над данной технологией, и уже в августе 2020 г. японская компания Ushio начала серийное производство таких ламп.

При налаживании массового производства эксимерных ламп станут ненужными рециркуляторы — достаточно повесить в публичных местах открытые излучатели на 222 нм, они будут надежно дезинфицировать как воздух, так и поверхности в присутствии людей. Установка таких излучателей в операционных позволит дезинфицировать поверхности в постоянном режиме. Это поможет значительно сократить время проведения операций и уменьшить послеоперационные осложнения. Специалисты говорят о настоящей революции в медицине.



Экспериментальный прибор для дезинфекции, использующий излучение с длиной волны 222 нм, был создан Ushio еще в 2017 г. и успешно прошел клинические испытания в одном из сингапурских госпиталей



Экцимерная лампа  
Ushio Care222

В лампах Ushio Care222 используется хлорид криптона (KrCl). Electroды лампы сделаны в виде сеток, излучение выходит наружу через отверстия в них. Ushio предлагает на рынке модуль из 6 ламп с ПРА, на расстоянии 24 см от дезинфицируемой поверхности он дает интенсивность облучения 0,1 мВт/кв. см. За время работы 30 с в таком режиме уничтожается 99,7% образцов COVID-19. Данные о сроке службы и потребляемой мощности лампы производитель не приводит.

К недостаткам Care222 следует отнести наличие в их спектре не только составляющей 222 нм, но и, в небольшом количестве, некоторых других. Поэтому готовый модуль с лампами включает в себя фильтр, отсекающий побочные составляющие спектра. Это связано с еще не отработанной до конца технологией производства, в будущем фильтр не потребуется.

Поставки Care222 пока осуществляются только производителям медицинского оборудования по предварительному заказу. Стоимость лампы пока не раскрывается, Ushio лишь намекает на относительно доступные, по меркам данного сегмента рынка, цены. Возможно (это только предположение автора статьи), речь идет о цене порядка 1000 долл. за лампу. Но продукт имеет большой рынок сбыта, что в перспективе означает значительные объемы производства и возможность снижения цены.

## Общее освещение

До сих пор есть применения, где светодиоды не могут заменить газоразрядные источники света и даже лампы накаливания. В первую очередь это заводские цеха с высокой температурой. Горячий воздух поднимается вверх, и даже если люди работают в относительно комфортной температуре, светильникам приходится выдерживать сильный нагрев до +80°C, что приводит к быстрому выходу из строя светодиодов. Экцимерные лампы теоретически могут работать в таких условиях, при этом, в отличие от люминесцентных и металлогалогенных, они не содержат ртути. Значит, снижается нагрузка на окружающую среду и нет необходимости в специальных мерах по утилизации.

Любой белый светодиод имеет (хотя бы небольшой) локальный пик излучения примерно на

450 нм (более современные — на 400 нм), что зачастую неприемлемо для решения задач высокоточных измерений и контроля качества продукции. Поэтому уже сейчас экцимерные лампы могут найти применение в измерительных приборах.

В [1] описывается создание экцимерной лампы, где люминофор возбуждается излучением 172 нм. В результате получается белый свет с качественным спектром, не имеющим «синего пика». Составляющая 172 нм не проходит через обычное стекло, из которого можно изготавливать колбы экцимерных осветительных ламп, так что в спектре она также не будет присутствовать. Уже первый представленный научному сообществу образец экцимерной лампы белого свечения имел светоотдачу 90 лм/Вт, т. е. на уровне лучших люминесцентных и металлогалогенных ламп. Расчеты показывают, что если довести до ума технологию производства экцимерных ламп, то они обеспечат светоотдачу на уровне 150 лм/Вт, как у лучших образцов светодиодов. И это уже на старте развития технологии! В дальнейшем у экцимерных ламп есть все шансы обойти светодиода по энергоэффективности.

Но указанные исследования датируются 2012 г., позже ученые переключились на развитие экцимерных ламп для медицинских применений, куда пошли инвестиции. После победы человечества над коронавирусом останутся большие производственные мощности по выпуску экцимерных ламп, которые нужно будет загрузить. Тогда и начнется массовое производство недорогих экцимерных ламп для освещения, превосходящих по своим параметрам светодиода. ↻

## Литература:

1. Masoud N., Murnick D. High Efficiency, Fluorescent Excimer Lamps, an Alternative to CFLs and White Light LEDs // Journal of Light & Visual Environment, Jan 2013, N 37(4): 171–175.
2. Yamano N. и другие. Long-term effects of 222 nm ultraviolet radiation C sterilizing lamps on mice susceptible to ultraviolet radiation // Photochemistry & Photobiology, депонировано DOI: 10.1111/php.13269.





# Ток короткого замыкания: размер имеет значение

Сегодня Александр Ярошенко, автор блога «СамЭлектрик.ру», популярно расскажет о токе короткого замыкания и сопротивлении петли «фаза-ноль». С одной стороны, в этой теме нет ничего сложного — все можно объяснить на законе Ома, с другой — это очень и очень обширная часть электротехнической науки, поэтому в одну журнальную статью втиснуть всю информацию невозможно. Тем не менее попытаемся разобраться вместе с Александром, как ток короткого замыкания и петля «фаза-ноль» связаны между собой и какую ценность несет эта информация для практикующего электрика.

## Что такое короткое замыкание?

Многие знают такое устойчивое выражение — «короткое замыкание». Кроме названия известного блокбастера из 90-х, эти слова ассоциируются у обывателя с частой причиной пожаров. На эту тему гуляет множество мифов и штампов. Я решил разобраться, что тут к чему и зачем все это нужно.

Короткое замыкание (КЗ) — это такой режим работы электросети или явление, при котором в цепи в месте замыкания протекает максимально возможный ток. При возникновении КЗ вся энергия источника питания тратится только на нагрев проводов. Кроме того, возможны динамические (механические) последствия. Процесс этот обычно очень скоротечный и взрывообразный, поскольку тепловая энергия выделяется колоссальная. Если не прекратить это безобразие как можно быстрее, КЗ может привести к большим материальным и человеческим потерям.

Время отключения автоматических выключателей бытовых серий при КЗ на землю — менее 0,1 с. Если выключение происходит посредством устройств, реагирующих на дифференциальный ток (УЗО, АВДТ), время реакции будет менее 0,04 с.

Замыкание может происходить между любыми точками электрической цепи, обладающими разным потенциалом. Вот как это выглядит в трехфазном варианте — рисунок 1.

На рисунке условно показана вторичная обмотка понижающего трансформатора, установленного в трансформаторной подстанции (ТП), пятипроводная линия электропередачи и трехфазная электроустановка. Электроустановкой может быть частный или многоквартирный дом, а может и что-то промышленное.



РИСУНОК 1

Короткие замыкания в электросети с системой заземления TN-S

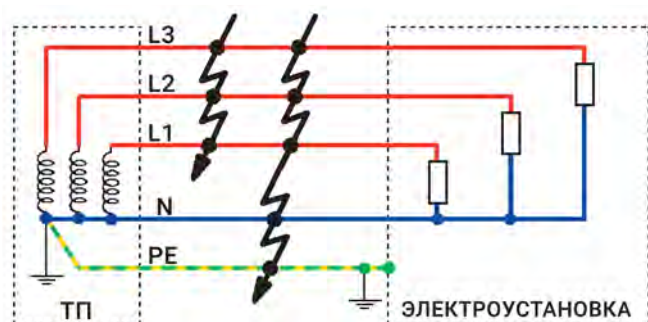
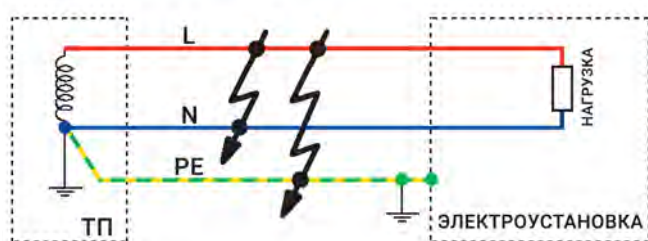


РИСУНОК 2

Короткое замыкание на нейтральный и защитный проводники



**Замыкания могут быть в разных вариантах:**

- двух- и трехфазные (межфазные),
- одно-, двух- или трехфазные на нейтральный N или защитный PE-проводник.

Если рассматривать наиболее безопасную систему заземления TN-S с глухозаземленной нейтралью трансформатора, то наиболее часто (на практике — около 90%) встречается однофазное замыкание между фазным проводом и нейтралью N (либо защитным проводником PE). Поэтому далее будет рассматриваться более простой, однофазный вариант — рисунок 2.

Замыкание может произойти где угодно — хоть около трансформаторной подстанции (ТП) из-за невнимательности экскаваторщика, хоть в квартире из-за кота, уронившего елку. В любом случае защита должна отработать четко, сведя к минимуму последствия КЗ.

## Причины короткого замыкания

КЗ может возникнуть по разным причинам, основная из которых — нарушение изоляции или взаимного расположения токоведущих частей. Очень часто в возникновении КЗ виноват человеческий или природный фактор.

Пример, который оценят женщины (чудо, если они будут читать эту статью) — из-за постоянных



перегибов ухудшается изоляция, и в один «прекрасный» момент фен или утюг «бахают» на вводе или около вилок.

Другой пример — из-за механической поломки или внешнего воздействия токоведущие части по какой-то причине оказываются слишком близко друг к другу, вплоть до полного соприкосновения. Это может случиться из-за природных явлений (упало дерево на провода), ударов, падений электроприборов.

Ну и классический пример — КЗ из-за вмешательства в электропроводку домашних «мастеров на все руки». По законам жанра, у мастера после этого инцидента обязательно должны стоять дыбом волосы, а лицо быть черным. Мне от таких картинок не смешно — все происходит по-другому.

## Как избежать КЗ?

Понятно, что полностью избежать этого неприятного явления невозможно — тут велик элемент случайности. Однако в наших силах существенно снизить риск возникновения КЗ. И тут колоссальное значение приобретает регулярный осмотр и техническое обслуживание электросетей.

Как думаете, какие нужны превентивные меры защиты от КЗ на фото с водосточной трубой?



**Примеры превентивных мер:**

- чистка токоведущих частей, контактов и изоляторов от пыли и грязи;
- проверка защиты от влажности;
- проверка целостности укладки и монтажа, протяжка контактов;
- ограждение и дополнительная защита опасных участков;
- вывешивание и наклеивание предупреждающих табличек и надписей;
- обрезка деревьев и устранение других опасных факторов.

В серьезных организациях регулярно проводят проверку кабелей и контактов тепловизором, а также измерение сопротивления изоляции и испытания изоляции высоковольтным напряжением.

**Замыкание и перегрузка**

Чем отличаются эти два явления — короткое замыкание и перегрузка?

**В электрической цепи можно выделить 4 принципиально разных режима, которые отличаются по току потребления:**

- 1. Режим холостого хода.** Ток равен нулю, напряжение номинальное, потерь никаких нет. Розетка, к которой ничего не подключено, работает как источник напряжения в режиме холостого хода.
- 2. Номинальный режим.** Иначе — нормальный режим, когда мощность нагрузки не превышает расчетную. В этом режиме все хорошо, мы спокойно наслаждаемся благом электрификации страны. «Просадка» напряжения если и будет, то незначительная — единицы процента.
- 3. Режим перегрузки.** В этом режиме ток может в несколько раз превышать номинальный, а потери напряжения могут достигать десятков вольт. Перегрузка может произойти из-за частичного ухудшения изоляции, превышения суммарной мощности подключенных потребителей либо из-за неисправности внутри отдельного электроприбора (например, межвитковое замыкание либо заклинивание электродвигателя, или замыкание внутри ТЭНа).
- 4. Режим короткого замыкания.** Это самый тяжелый, разрушительный режим. Ток в месте замыкания — максимально возможный для данных условий. Другие побочные эффекты КЗ — понижение напряжения у других потребителей.

Любые токи выше номинального называются сверхтоком.

Из-за перегрузки может легко возникнуть КЗ — провода греются, изоляция плавится и так далее, со всеми вытекающими, стреляющимися и взрывающимися последствиями.

Не стоит путать перегрузку, короткое замыкание и искрение (дуговой пробой). Если первые два понятия отличаются значением сверхтока, то при последовательном дуговом пробое (например, ослабла затяжка клеммы в розетке) действующее значение тока может быть совсем незначительным (единицы ампер), что не вызовет срабатывания ни автоматического выключателя, ни УЗО. Спасти ситуацию от пожара сможет лишь устройство защиты от искрения (от дугового пробоя), которое еще встречается сравнительно редко.

**Чем определяется напряжение и ток при коротком замыкании?**

Выше я сказал, что КЗ может произойти в любой точке линии. Давайте разбираться, как будет зависеть ток и напряжение в зависимости от места КЗ.

Короткое замыкание — это физическое явление. Ток короткого замыкания — это параметр питающей электросети, измеряемый в амперах или килоамперах (кА).

Немецкий физик Ом со школьных лет учит нас, что напряжение и ток определяются через сопротивление цепи. Ток короткого замыкания тоже рассчитывается по закону Ома и зависит от напряжения и сопротивления на данном участке цепи. Поскольку сопротивление проводов в реальной жизни — это не только то, что показывает мультиметр, но и индуктивная составляющая, закон Ома для тока КЗ запишем в более общем виде:

$$I_{кз} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + X^2}} = \frac{U}{Z}$$

В числителе  $U$  — номинальное напряжение в сети. Число в знаменателе — полное сопротивление цепи  $Z$ , от которого и зависит ток КЗ. Вот как будет выглядеть полная схема однофазного питания квартиры и реальный случай КЗ с замкнувшим феном — рисунок 3.

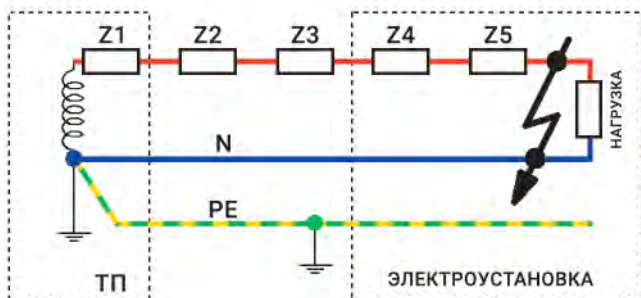
**В схеме обозначены полные сопротивления различных участков питающей сети:**

- $Z_1$  — внутреннее сопротивление трансформатора на подстанции с учетом пересчитанного сопротивления высоковольтной части;
- $Z_2$  — кабельная линия от ТП к распределительному пункту (РП) многоквартирного дома;

- Z3 — кабельная линия от РП до квартирного щитка;
- Z4 — кабель от щитка до розетки в одной из комнат;
- Z5 — переноска от розетки до замкнувшего фена.

РИСУНОК 3

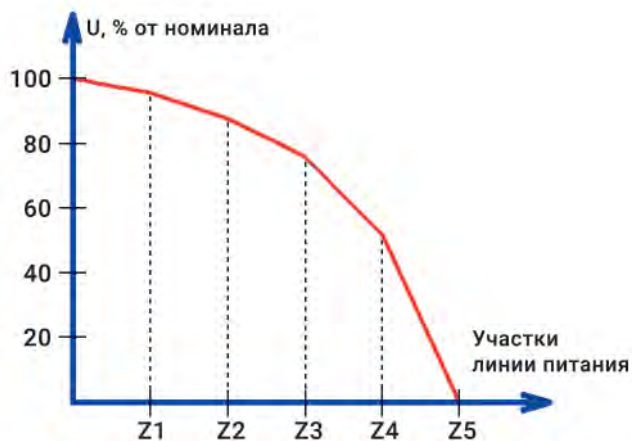
Замыкание в конце питающей линии — при этом ток КЗ минимальный



Вот как может выглядеть график уровня напряжения на разных участках — от клемм трансформатора на подстанции до замкнувшей вилки фена — рисунок 4.

РИСУНОК 4

Понижение напряжения до нуля в результате КЗ в конце линии

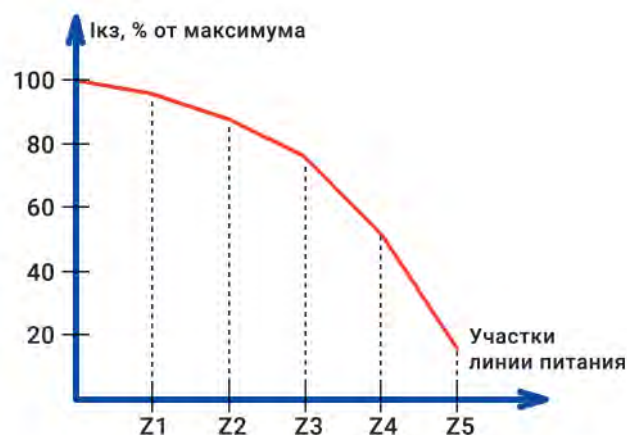


В результате КЗ напряжение в точке аварии упадет до нуля. Но напряжение упадет и у других потребителей, подключенных к той же трансформаторной подстанции. На мощных участках с большим сечением проводов доля «квартирного» тока КЗ ничтожна, поэтому там падение небольшое (участки с сопротивлением Z1, Z2). Но лампочки в соседних домах и подъездах станут гореть тусклее. Бывало?

Примерно так выглядит изменение тока КЗ от источника до места замыкания — рисунок 5.

РИСУНОК 5

Уменьшение тока КЗ при удалении от источника электроэнергии



Типичное значение тока КЗ на клеммах трансформатора мощностью около 1000 кВА, от которых питаются наши «районы, кварталы, жилые массивы», — порядка 10 кА. В розетках наших квартир ток КЗ может быть менее 1000 А, а в частном секторе и сельских районах ток КЗ может быть еще меньше — до 100 А.

## Как же узнать ток КЗ?

Казалось бы — что трудного? Подставляем значения в формулу и считаем!

Однако полный расчет тока КЗ весьма сложен, и ему можно посвятить курсовой, а то и дипломный проект. При этом нужно знать много исходных данных (например, мощность трансформатора на ТП и индуктивное сопротивление кабельных линий), и все равно результат будет теоретическим, не учитывающим реальность — например, переходные сопротивления контактов.

Поэтому расчеты обычно оставляют дипломникам и проектировщикам, а на практике измеряют фактический ток КЗ при помощи специальных приборов. Если все-таки нужен точный расчет, можно воспользоваться книгами либо специальными программами для расчета.

## Как измерить ток короткого замыкания?

Для измерения тока КЗ в продаже есть много профессиональных приборов различных производителей по цене от 10 тыс. рублей. Все они прекрасно справляются со своей задачей.





Пыль и плохая изоляция — частые причины короткого замыкания

Есть и бытовое исполнение на ДИН-рейку — например, ВРТ-М02 от фирмы «Меандр». Прибор имеет размеры автоматического выключателя, а также необходимые настройки и индикацию напряжения. При понижении тока КЗ ниже порога срабатывает индикация. Хочу себе поставить такой в квартирный щиток.

### Что делать, если измеренный ток КЗ слишком низкий?

Я уже много чего рассказал в статье. Но какой нам толк от знания этих параметров электросети?

Допустим, мы измерили прибором и получили значение тока КЗ в розетке (как правило, измерение проводят в самой удаленной точке). Как понять, что этот ток — слишком низкий? Это оценивается по критерию гарантированного срабатывания электромагнитного расцепителя автоматического выключателя в измеренной цепи. Логично, что для этого ток КЗ должен быть больше, чем верхний предел диапазона расцепления. Напоминаю, для характеристики отключения «В» разброс 3...5 In, для «С» — 5...10 In, для «D» — 10...20 In.

Обычно пользуются правилом, изложенным в ПТЭЭП (п. 28.4, проверка срабатывания защиты при системе питания с заземленной нейтралью), где говорится о том, что при замыкании на нулевой защитный проводник ток КЗ должен быть не менее «1,1 верхнего значения тока срабатывания, мгновенно действующего расцепителя».

То есть для автомата с номинальным током 10 А и характеристикой «В» ток КЗ в конце линии, которую он защищает, должен быть не менее  $10 \times 5 \times 1,1 = 55$  А. Если же установлен автомат С25, ток КЗ должен быть не менее  $25 \times 10 \times 1,1 = 275$  А.

**Что же делать, если ток КЗ меньше и допустимое время срабатывания отнюдь не гарантируется? Тут два выхода:**

1. Увеличивать ток КЗ, для этого нужны затраты на прокладку новой питающей линии (по крайней мере, ее самого слабого звена).
2. Уменьшать номинал автомата (например, 25 А на 16) и букву характеристики отключения (с «С» на «В») в ущерб максимальной мощности нагрузки.

### Что такое петля «фаза-ноль» и как она связана с током КЗ?

Петля «фаза-ноль» (или «фаза-нуль», можно и так) — это цепь, или контур, по которому проходит ток от источника напряжения через нагрузку обратно в источник. Сопротивление петли «фаза-ноль» обратно пропорционально току КЗ, измеряется в омах:

$$Z_{\phi-0} = \frac{U}{I_{\text{КЗ}}}$$

Иными словами, два этих понятия связаны так же, как ток и сопротивление в законе Ома — одно можно рассчитать из другого, зная напряжение (в данном случае это номинальное напряжение 230 В).

### Зачем нужно знать значения тока КЗ и сопротивления петли «фаза-ноль»?

Знание тока КЗ (или сопротивления петли «фаза-ноль») и мощности нагрузки позволяет нам правильно и оптимально (по соотношениям безопасность/функциональность/надежность/цена)

выбрать основные элементы энергосистемы — аппараты защиты и сечение кабелей. Далее немного подробнее.

## Безопасность

Электрические сети должны быть безопасными на всех участках и во всех режимах. Для этого, кроме изоляции, применяют автоматические выключатели и устройства, управляемые дифференциальным током (УЗО). Вкупе с защитным заземлением эти устройства защищают оборудование от КЗ и перегрузок, а человека — от опасности прямого или косвенного прикосновения.

## Функциональность

Зная ток КЗ, можно выдать заключение о необходимости установки стабилизатора или замены кабельной линии на новую. Кроме того, можно сделать вывод о селективности — можно ли ее обеспечить хотя бы частично?

## Надежность

В случае высокого тока КЗ необходимо применить выключатели с высокой отключающей способностью для надежного функционирования в момент КЗ. Кроме того, должны быть предъявлены высокие требования к качеству монтажа и комплектующих.

## Цена

Тут понятно — выполнение предыдущих пунктов значительно влияет на цену всей электросети.

## Высокий ток КЗ — это хорошо или плохо?

Как я показал на графике ранее, чем дальше место замыкания от источника питания, тем меньше будет ток короткого замыкания, поскольку сопротивление линии будет больше. Высокий ток КЗ обычно бывает в тех местах электросети, которые расположены наиболее близко к подстанции, а кабельные линии имеют большое сечение проводов. В питающих сетях с напряжением 0,4 кВ относительно высокими считаются токи КЗ более 6 кА, а токи КЗ выше 15 кА практически не встречаются. Итак, что мы имеем:

### Минусы низкого тока КЗ:

- большое падение напряжения при достаточно мощной нагрузке;
- как правило, низкое напряжение на электроприборах;
- нестабильность напряжения на электроприборах в зависимости от времени суток или времени года;

- высокое (вплоть до бесконечности) время срабатывания автоматических выключателей при КЗ на землю (работает только тепловой расцепитель);
- необходимость установки автоматических выключателей с характеристикой отключения «В» с целью более вероятного срабатывания электромагнитного расцепителя при КЗ;
- обязательная установка УЗО — при этом, кроме своих «основных» обязанностей (отключение питания при высоком токе утечки, а также для защиты человека при прямом и косвенном прикосновении), УЗО выполняет функцию защиты от КЗ на землю (ПУЭ 1.7.59, 7.1.72).

### Плюсы низкого тока КЗ:

- можно устанавливать дешевые автоматические выключатели с низкой номинальной наибольшей отключающей способностью ( $I_{сн} = 4500$  А);
- сравнительно легко можно обеспечить селективность между вводным и нижестоящим автоматами. Но нужен расчет и измерение точного значения тока КЗ.


### Минусы высокого тока КЗ:

- невозможность обеспечить селективность между вышестоящими и нижестоящими автоматами. Выход — установка рубильника либо селективно по времени автоматического выключателя;
- необходимость установки АВ с высокой номинальной наибольшей отключающей способностью ( $I_{сн} = 6000, 10\,000$  А и т. д.). Отключающая способность должна быть выше, чем ток КЗ в начале защищаемого участка (ПУЭ п. 3.1.3);
- большие негативные последствия при возникновении КЗ.

### Плюсы высокого тока КЗ:

- легко гарантировать стабильное напряжение на нагрузке (качество электроэнергии);
- имеется перспектива подключения новых потребителей и увеличения нагрузки;
- гарантированное отключение линии при КЗ.

Резюмируя, можно сказать, что значение тока КЗ — палка о двух концах. В бытовом секторе ток КЗ часто бывает низким, и его стараются увеличить, прокладывая новые линии с высоким сечением проводов и устанавливая новые трансформаторные подстанции. В серьезной энергетике, наоборот, применяют методы по уменьшению тока КЗ.

На методиках расчета и измерении токов КЗ основана другая область электротехники — селективность и выбор автоматических выключателей и УЗО. Эта отдельная большая тема будет рассмотрена в других статьях. 

**Ознакомиться с полной версией статьи и обсудить тему можно на сайте [www.samelectric.ru](http://www.samelectric.ru).**

Текст: Александр ЯРОШЕНКО,  
автор блога SamElectric.ru





Текст:

Татьяна РЕЙТЕР,  
корреспондент «ЭР»

## Итоги выставок «РАДЭЛ» и «Автоматизация» в Санкт-Петербурге

С 21 по 23 сентября 2020 года в крупнейшем на Северо-Западе конгрессно-выставочном центре «ЭКСПОФОРУМ» прошли две международные выставки: «РАДЭЛ (Радиоэлектроника и приборостроение)», отметившая в этом году 20-летие, и «Автоматизация». Организатором мероприятий выступило ВО «ФАРЭКСПО», партнером — «Газпромбанк» (акционерное общество).

**Н**есмотря на организационные сложности, связанные с режимом самоизоляции в стране, обе региональные профильные выставки подтвердили свой статус. Более 70 отечественных и зарубежных компаний продемонстрировали новинки в сфере промышленной автоматизации, радиоэлектронных компонентов, печатных плат, оборудования, материалов и отраслевых услуг. Обширная деловая программа, в ходе которой участники представили инновационные и импортозамещающие разработки, собрала сотни заинтересованных слушателей.

По данным организаторов, обе выставки в этом году не потеряли популярность среди участников и посетителей. Прежде всего, потому что КВЦ «ЭКСПОФОРУМ» сумел обеспечить необходимые меры безопасности и месяцем ранее получил QR-код, подтверждающий соблюдение всех требований Роспотребнадзора. Кроме того, как сказал на церемонии открытия **гендиректор ЗАО «МЕАНДР» Андрей Васендин**, подобный формат

мероприятий по-прежнему очень важен для экспонентов, так как позволяет получить обратную связь с клиентами и донести до них информацию о новинках. С коллегой согласен **начальник отдела маркетинга и сбыта АО «Электросоединитель» Рамис Катеев**, заметивший, что в век развития интернета и современных средств связи «личные контакты никто не отменял». По его словам, именно на выставках компания находит новые идеи, изучает спрос и пожелания клиентов, а затем на основании этих данных проводит конструкторскую работу, обеспечивая внедрение и поставку. Значимость мероприятия отметил и **представитель Keysight Technologies на Северо-Западе РФ Михаил Мулминов**. «2020 год стал для всех непростым, — сообщил эксперт. — Он показал, насколько экономика зависит от средств связи и передачи данных, а это невозможно без современной радиоэлектроники и накладывает множество требований по развитию данной отрасли. Все это заставляет разработчиков вступать в интенсивную гонку по созданию компонентов и систем новых поколений».





Деловая программа выставок собрала сотни заинтересованных специалистов



Компании-участники ценят посетителей выставки за профессиональный интерес к экспозиции



Производители электрических соединителей ежегодно представляют серийную продукцию, разработанную по программам импортозамещения



Одна из многочисленных новинок на выставке 2020 года: измерительная рупорная антенна П6-160 — единственная, работающая в диапазоне от 180 МГц до 3 ГГц

Что же нового представили компании на этот раз? С обновленным оборудованием выступили все известные компании: Keysight Technologies, Rohde & Schwarz, «Глобал Инжиниринг», «Наутех», «Феникс Контакт» и другие постоянные участники обеих выставок. Разработчик контрольно-измерительной аппаратуры СВЧ-диапазона НПФ «Микран» привез в северную столицу несколько новых приборов, включая электромеханические расширители портов M426/M826 и двухканальные анализаторы источников сигнала. Дистрибьютор MORN SUN «ЭКО ПАУЭР» в этом году продемонстрировал новые преобразователи DC/DC для железных дорог и компактные AC/DC преобразователи серии LOF для медицинской электроники. АО «ПриСТ» представил целый спектр портативных и лабораторных приборов, АО «Скард Электроникс» — уникальную широкополосную измерительную рупорную антенну П6-160 на базе H-образного волновода для работы в диапазоне от 180 МГц до 3 ГГц. Один из лидеров отечественной электроники АО «ПКК МИЛАНДР» показал актуальные результаты проектирования микросхем и радиоэлектронной аппаратуры, а также провел семинар об интегральных микросхемах, приборах и системных решениях компании.



Ни в чем не уступили постоянным участникам и новички: решения АСУ ТП с применением южнокорейских контроллеров от участника выставки «Автоматизации» из Новосибирска компании СУЭР («Система управления энергоресурсами») заинтересовала посетителей новыми возможностями в создании архитектуры управления производством.

Большой интерес вызвали экспозиция и семинар еще одной новосибирской научно-производственной компании «РЭЛСИБ». НПК специализируется на разработке логгеров, измерителей и терморегуляторов для промышленности, а теперь еще провела сертификацию и приступила к производству бытового электронного медицинского термометра с широким диапазоном измерения температуры (от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ ) и необычными свойствами: дистанционным контролем температуры с мобильного устройства, архивированием данных и прогнозированием.

Не менее актуальную разработку представила компания «СТОИК»: ее система МОЛОКОД с использованием машинного зрения Delta Electronics создана специально для решения комплекса задач по внедрению Единой национальной системы цифровой маркировки «ЧЕСТНЫЙ ЗНАК» на молочных производствах, которой промышленникам предстоит заниматься в 2021 году.



Несмотря на ограничения, количество посетителей не уступает показателям прошлого года




Ответ на пандемию – электронный медицинский термометр НПК «РЭЛСИБ» с необычными функциями



В целях безопасности в КВЦ работают буферные зоны, перемещение по павильону регламентировано, участники и гости используют СИЗ, а стенды расположены с учетом социальной дистанции

Важной частью деловой программы стала ежегодная конференция «Применение электрических соединителей отечественного производства. Внедрение соединителей, освоенных по программе импортозамещения», организованная ПАО «Завод Атлант» АО «Завод Элекон», АО «Карачевский завод «Электродеталь», АО «Электросоединитель» и АО «Завод Копир». Специалисты предприятий представили серийные разработки, заменяющие импортные аналоги.

Надо отметить также, что организаторы уже не первый год используют цифровые технологии для успешного маркетинга выставочных мероприятий. В прошлом году они запустили два интернет-проекта: «Radel LAB Лаборатория новинок и решений» и «Биржа решений», благодаря которым участники выставки анонсировали свои разработки, а посетители могли планировать посещение выставок и договариваться о встрече с экспонентами. В 2020 году проект «RadelLab. Лаборатория новинок и решений» вырос в отдельную платформу RadelLab.ru, благодаря которой все участники рынка радиоэлектроники могут бесплатно оставлять заказы до, во время и после мероприятия, получать и сравнивать предложения от компаний-участников выставки «РАДЭЛ». «Биржа решений» выставки «Автоматизация» также оказалась востребованной среди специалистов и вскоре получит продолжение в виде отдельной платформы размещения заказов. 



24-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОНИКА

21-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

# ЭЛЕКТРОТЕХ. СВЕТ

16-19.03.2021

Минск,

пр-т Победителей, 20



FALCON CLUB

При поддержке:

Министерства промышленности Республики Беларусь  
Ассоциации промышленных энергетиков "БелАПЭ"



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР:  
GENERAL INTERNET-PARTNER:



ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ:  
GENERAL INFORMATION PARTNERS:

WEB-ENERGO.by  
ПОРТАЛ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКОВ



Организатор:



МИНСКЭКСПО

220035, Минск, Беларусь  
ул.Тимирязева, 65

тел.: +375 17 226 98 88

факс. +375 17 226 91 92

Email: sveta@minskexpo.com

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

ЗАО МИНСКЭКСПО УНН 100094846





# Единая система входного контроля — надежный заслон на пути фальсификата

Город Владимир — это не только важная часть маршрута Золотого кольца, а также сокровищница российской истории, но и один из ведущих промышленных центров страны. Поэтому неудивительно, что именно он был выбран местом презентации проекта, который способен оказать значительное влияние на отечественную кабельную индустрию.

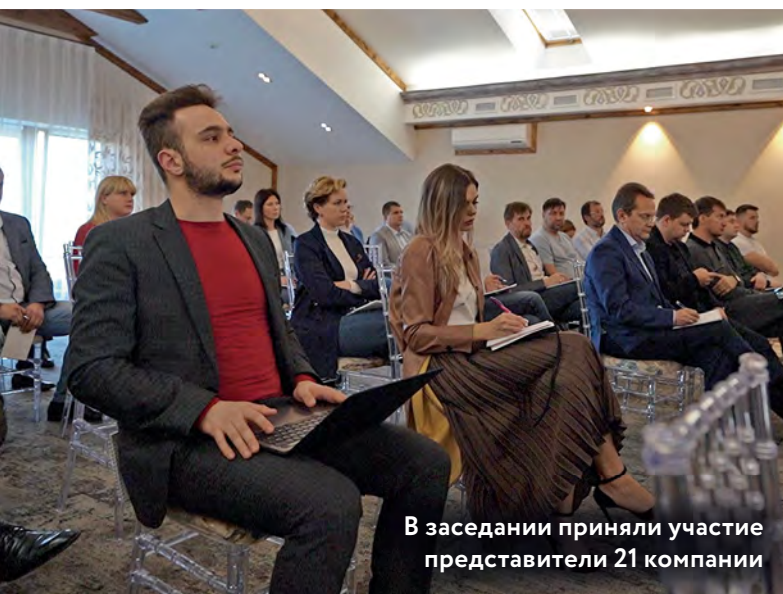
**25** сентября 2020 г. на базе ПАО «Владимирский химический завод» прошло выездное заседание Комитета производителей кабельной продукции и полимерных материалов Ассоциации «Честная позиция» (АЧП). В работе заседания приняли участие представители 21 компании.

Открывая заседание, генеральный директор АЧП Владимир Кашкин поделился с собравшимися результатами, достигнутыми в рамках проекта «Кабель без опасности» за 9 месяцев, прошедших с начала такого непростого 2020 г. Ассоциация исследовала ситуацию у 97 поставщиков и 45 заводов-производителей, а также на 38 строительных

объектах. Несмотря на все сложности текущего периода, было проверено 178 образцов кабельно-проводниковой продукции (КПП), среди них выявлено 93 случая несоответствия ГОСТ и техническим регламентам Таможенного союза. Также обнаружено 3 случая поставок контрафактного товара. В сотрудничестве с Росстандартом АЧП по итогам указанных проверок подала 82 обращения в органы надзора и контроля. Продолжена практика бесплатного технического аудита у крупнейших потребителей кабельной продукции.

Но следует отметить, что доля фальсификата на российском кабельном рынке в последние годы неуклонно снижается. Если в 2016 г. она оценивалась в 50–80%, то в 2020 г. она составляет примерно 15–30%. В том, что такое снижение произошло, есть и немалая заслуга АЧП.

Важным элементом борьбы с контрафактом стало появление у крупнейших дистрибьюторов кабельной продукции системы контроля. Пока такая система далека от совершенства, тем не менее по мере ее отладки все реже встречались ситуации, когда производители пытались опротестовать результаты входной проверки у дистрибьютора.



В заседании приняли участие представители 21 компании

Тем не менее даже показатель 15% должен вызывать тревогу. Потому что за этой цифрой — многочисленные возгорания и другие аварийные ситуации.

## Проблемы контроля

Система контроля, применявшаяся АЧП все эти годы, достаточно эффективна, тем не менее ее возможности ограничены. Разные компании осуществляют контроль качества поступающего к ним кабеля, в общем случае, разными способами.



Владимир КАШКИН,  
генеральный директор Ассоциации «Честная позиция»

Иногда ограничиваются только проверкой параметров жил, не осуществляя контроль изоляции и оболочки, а ведь именно с их дефектами связана значительная часть аварийных ситуаций. А ведь такой разноречивой подрывает доверие к системе контроля. Некоторые дистрибьюторы ориентируются главным образом на результаты испытаний, предоставленные производителем. Поэтому производителю зачастую бывает выгодно обратиться именно в ту организацию, которая произведет проверку его продукции способом, который выставит ее в наиболее выгодном свете.

В итоге партия некачественного кабеля, которую обоснованно забраковал дистрибьютор, заботящийся о своей репутации, может потом без проблем «всплыть» у другого дистрибьютора. При этом торговцы контрафактом даже покажут клиенту полученную легальным способом бумагу с печатью, что поставляемый ими кабель успешно прошел проверку в лаборатории с другой методикой испытаний.

## Принципы единого контроля

Следующим шагом в направлении полного искоренения фальсификации КПП стал проект «Система единого входного контроля кабельной продукции дистрибьюторов АЧП».

У дистрибьюторов КПП, присоединившихся к проекту, вводится обязательный входной контроль соответствия товара нормативным документам и заявленным производителем параметрам.



## Принцип работы онлайн-площадки



Этот контроль должен осуществляться по единому стандарту, установленному для участников ассоциации.

Для отслеживания внедрения системы единого контроля на местах создаются группы общественного контроля. Помимо этого, общественники станут производить выборочно более глубокий контроль продукции в сертифицированных лабораториях, проверять достоверность испытаний у дистрибьютора. Например, группы общественного контроля будут проверять изоляцию и оболочку кабелей на горючесть. Использование дешевых горючих материалов в кабелях вместо полагающихся по нормам негорючих (самозатухающих) до сих пор является, увы, распространенным нарушением.

**В группы общественного контроля войдут эксперты, а также представители производителей, отраслевых ассоциаций и измерительных лабораторий. Важным моментом в формировании этих групп станет принцип ротации, что должно повысить их авторитет. На эти группы, возможно, будут возложены обязанности удостоверять факт утилизации некачественного кабеля.**

Главным элементом создаваемой единой системы контроля станет централизованная онлайн-платформа, к которой получают доступ дистрибьюторы, производители, крупнейшие потребители

КПП и государственные заказчики. Платформа позволит мгновенно получать данные о проверке продукции у других участников проекта, что обеспечит максимальную прозрачность процедуры контроля. Через платформу потребители смогут инициировать проверки продукции у дистрибьюторов, явно не следящих за качеством продукции, и такие проверки осуществляются бесплатно. Также платформа будет использоваться и для создания рейтинга производителей КПП.

### Сроки реализации, участники и возможная выгода

Владимир Кашкин поделился с нами планами по этапам и срокам реализации проекта: «Мы сейчас разрабатываем техническое задание на электронную площадку и после этого будем проводить конкурс на ее разработку. Соответственно, ожидаем, что разработка такой электронной платформы займет не более 2–3 месяцев. Параллельно с этим мы планируем начать процесс обучения и сертификации персонала и также целиком разработку всех необходимых регламентов и оснащение дистрибьюторов там, где это требуется испытательной аппаратурой и прочим оборудованием. В целом ожидаем, что проект должен стартовать в конце первого – в начале второго квартала 2021 года».

Подготовка персонала будет осуществляться в форме общего обучающего семинара на базе авторитетного испытательного центра либо серии таких семинаров в регионах с привлечением экспертов кабельного рынка, в том числе и сотрудников заводов-изготовителей. При разработке единой системы входного контроля будет учитываться и зарубежный опыт.



В ассортименте ПАО «Владимирский химический завод» есть и безгалогенные ПВХ-компаунды

Еще одна задача, которую нужно будет решить, чтобы проект начал успешно функционировать, — разработать совместными усилиями всех участников систему предотвращения повторного поступления на рынок уже забракованной продукции. Это весьма сложная задача, как с организационной, так и с юридической сторон, но вполне решаемая.

Свое участие в проекте уже подтвердили 9 дистрибьюторов (компании «ЭТМ», «АВС-электро», «Форум Электро», «Русский Свет», «Элком-Электро», «Уралэнерго», «КабельСтар», «Группа компаний ЭКС», «Эвелел»). Они занимают на отечественном рынке кабеля порядка 70%. Возможно, скоро этот список пополнится новыми участниками, поскольку организаторами проекта ведутся переговоры с такими известными на рынке дистрибьюторскими компаниями, как «Минимакс», «Тоledo» и «Электрон».

Участие в системе единого контроля позволяет компаниям заявить о себе на рынке как о надежных поставщиках качественной продукции. Другое преимущество — создание честной конкурентной среды на рынке, что выгодно всем добросовестным поставщикам. Наконец, по условиям проекта, дистрибьюторы могут рассчитывать на компенсацию своих затрат на тестирование кабелей (естественно, в определенных пределах) производителями КПП. Помимо этого, ожидается, что проект значительно упростит процедуру регресса продукции.

Следует отметить, что презентованная во Владимире система пока не охватывает кабели с жилами из инновационных сплавов на основе алюминия. Хотя именно по ним пока есть мно-

жество технических и организационных проблем с тестированием. Владимир Кашкин объясняет это обстоятельство малой распространенностью таких кабелей: «На сегодняшний день это очень нишевый продукт, который еще не завоевал себе место на рынке в достаточном объеме. Он выпускается ограниченным кругом производителей, и мы пока не видим больших проблем на этом сегменте рынка. Хотя, конечно, в перспективе мы будем работать и с такими кабелями. На самом деле их испытывать не очень сложно, но на сегодняшний день это не самая актуальная задача для нас».

После презентации единой системы контроля участники заседания обсудили актуальные вопросы стандартизации ПВХ-компаундов. Эти темы взаимосвязаны, так как от параметров ПВХ-композиции во многом зависит безопасность кабельной продукции. ПАО «Владимирский химический завод», на базе которого проводилось мероприятие, производит так называемые безгалогенные ПВХ-компаунды. Кабель, изоляция и оболочка которого выполнена из безгалогенного ПВХ, как правило, очень трудно возгорается. А если все же пожар произошел, то в атмосферу не будут выделяться вредные вещества, затрудняющие тушение огня и эвакуацию людей.

Для участников мероприятия была организована экскурсия на производство ПАО «Владимирский химический завод». В процессе экскурсии они познакомились с современным оборудованием и технологическими процессами. ➔

Источник: [Elec.ru](http://Elec.ru)

Фотографии предоставлены Ассоциацией «Честная позиция»



Текст:  
Алексей  
ВАСИЛЬЕВ



# Виртуальный саммит инноваций **Schneider Electric**

Для демонстрации актуальных новинок, а также общения специалистов и прессы с топ-менеджерами корпорации в разных точках земного шара (в том числе и в Москве) регулярно проводились мероприятия Schneider Electric Innovation Summit. На этот раз текущая ситуация внесла свои коррективы — в октябре Innovation Summit прошел виртуально. Пресс-конференция руководства компании 8 октября также прошла в формате общения по видеосвязи через Интернет.

**З**ачем нужно организовывать утилизацию отходов? Как минимум по двум основным причинам. Во-первых, для предотвращения загрязнения окружающей среды. Во-вторых, для вторичного использования ряда материалов.

**Первым взял слово на пресс-конференции CEO Жан-Паскаль Трикуар (Jean-Pascal Tricoire).** Он отметил, что именно благодаря цифровым технологиям может беседовать с участниками мероприятия, которым для этого не нужно никуда ездить. Также цифровизация сделала возможной совместную удаленную работу.

Тем не менее ситуация, связанная с COVID-19, не отменяет другую проблему — глобальные изменения климата. Рецепты борьбы с этим явлением остаются прежними — цифровизация, электрификация, развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Компания Schneider Electric сейчас делает серьезную ставку на цифровизацию как важный элемент обеспечения устойчивого развития. При этом Schneider Electric не претендует на то, чтобы быть для такого способа развития единственным источником технологических решений. Компания борется с глобальным потеплением совместно с партнерами и клиентами.

Компания Schneider Electric была основана во Франции в 1836 г. С момента основания и до середины XX века основным видом продукции, наряду с выплавкой чугуна и стали, было оружие. В 1891 г. Schneider & Cie (так тогда называлась эта фирма) выходит на рынок оборудования для электростанций. 80-е–90-е годы XX века отмечены тем, что компания освобождается от ряда непрофильных активов и сосредотачивается на электротехнике. Как результат преобразований, в 1999 г. появляется современное название Schneider Electric. Знаковым событием стало приобретение в 2006 г. легендарной компании APC, что усилило позиции Schneider Electric на рынке источников бесперебойного питания. Сейчас в Schneider Electric работают более 135 000 сотрудников по всему миру. Прибыль за 2019 г. составила 27,2 млрд евро. История Schneider Electric в России насчитывает более 100 лет, а опыт работы с российским ТЭК — более 40 лет. Первый проект компании на территории России был внедрен в 1974 г. на Самарском нефтеперерабатывающем заводе. В 80-е годы электротехническим оборудованием Schneider Electric были оснащены компрессорные станции газопровода Уренгой–Помары–Ужгород. В настоящее время производственные мощности Schneider Electric в нашей стране находятся в Козьмодемьянске, Самаре, Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Schneider Electric помогает развитию новых технологий в нашей стране, компания располагает центрами инноваций в «Сколково» и «Иннополисе».

**Исполнительный вице-президент подразделения Energy Management (системы управления электроэнергией) Филипп Делорм (Philippe Delorme)** заявил, что компания с оптимизмом смотрит в будущее и надеется — усилия по борьбе с глобальным потеплением, а также по постковидному восстановлению экономики будут успешными. Перед мировым сообществом поставлена задача снизить вдвое углеродные выбросы до 2040 г. и не допустить роста глобальной средней температуры выше, чем на 1,5°C.

Электричество — наиболее удобный способ хранения и транспортировки энергии. В соче-



**Жан-Паскаль ТРИКУАР,**  
главный исполнительный директор  
Schneider Electric

тании с цифровизацией использование электричества является мощным средством повышения эффективности экономики. В частности, цифровизация позволит создать новые рабочие места, что будет важно в постковидное время.

Дата-центры становятся «становым хребтом» новой экономики. Schneider Electric совместно с компанией EcoDC приняла участие в создании в Швеции первого в мире «климатически позитивного» дата-центра. Энергия, отводящаяся от дата-центра в результате охлаждения оборудования, повторно используется для отопления домов в близлежащей местности.

Филипп Делорм отметил, что поставка решений для электропитания фармацевтических предприятий является важным направлением бизнеса компании, в том числе и в России. Соответствующие продукты постепенно предлагаются рынку. Например, следует отметить напольные шкафы Spacial SFX для систем автоматизации (выполнены из единого куска нержавеющей стали путем его сгибания и сварки по бокам, что обеспечивает повышенную устойчивость к действию химических веществ — А.В.). Они предназначены в первую очередь для фармацевтической промышленности и медицинских учреждений. Однако если говорить о цифровых технологиях, то такие решения привязаны не к напряжению, а к конкретным приложениям.



В рамках виртуального мероприятия Innovation Summit компания представила свои новые разработки. Среди них — инновационные системы среднего напряжения (1–35 кВ) для питания офисных зданий. Сейчас до 40% углеродных выбросов в атмосферу дает выработка энергии для офисов. Цифровизация энергоснабжения офисных зданий позволит значительно сократить углеродный след. Также представлены инновации в области дата-центров, в том числе источники бесперебойного питания с интеллектуальным управлением.

Демонстрировалась и открытая программная платформа EcoStruxure Automation Expert. Она позволяет соединить в единое целое разнообразные программные и аппаратные решения, имеющиеся у клиентов компании.

Далее микрофон взял **исполнительный вице-президент подразделения Industry Automation (промышленная автоматизация) Петер Хервек (Peter Herweck)**. Он первым делом выделил три основных вызова времени, стоящих перед его подразделением.

Во-первых, люди сейчас требуют от промышленности гибкости и адаптируемости к быстро изменяющимся условиям. Это касается как продуктовых линеек, так и выбора места ведения бизнеса.

Во-вторых, в промышленности все больше используются системы на основе искусственного интеллекта и машинного обучения. Schneider Electric готова предоставить соответствующий набор инструментов своим клиентам, в результате они получат рост производительности.

В-третьих, существует потребность в устойчивом развитии. Снижения потребления электроэнергии и других ресурсов можно достичь с помощью такого элемента концепции «Индустрия 4.0» как цифровые двойники. Их использование позволяет уменьшить нерациональное расходование ресурсов на разных этапах производства.



**Петер ХЕРВЕК,**  
исполнительный вице-президент подразделения  
Industry Automation

Неоднократно на мероприятии поднимался вопрос относительно информационной безопасности цифровых решений. Schneider Electric действует здесь по двум направлениям. Во-первых, предпринимаются меры по обеспечению безопасности на этапе разработки решений. Компания мониторит текущую ситуацию с киберугрозами и оперативно вносит соответствующие изменения в программное обеспечение. С другой стороны, Schneider Electric тщательно подходит к выбору партнеров, внедряющих цифровые решения. Эти партнеры должны обладать необходимым уровнем компетенций, чтобы обеспечить информационную безопасность для клиентов. Например, именно партнеры оказывают клиентам услуги по защите информационных сетей.

Внедрение цифровых технологий требует дополнительного обучения как технических специалистов, так и менеджмента предприятия. Жан-Паскаль Трикуар отметил, что образовательные услуги клиентам предоставляют партнеры Schneider Electric. Это могут быть учебные курсы самого разного уровня — от простого повышения квалификации до университетских дисциплин. Огромным преимуществом является глобальный характер бизнеса компании. Лучший опыт из одной страны распространяется и в других странах. Знания являются важнейшим фактором, определяющим процесс цифровизации.

Исполнительный вице-президент подразделения Energy Management компании Schneider Electric Филипп Делорм после пресс-конференции побеседовал с нашим корреспондентом.

— **В результате массового перевода людей на удаленную работу выросло значение цифровых технологий и дата-центров. Какие решения в этом направлении вы создали, исходя из новой, «коронавирусной», реальности?**

— Важно, что произошел не только рост в абсолютном выражении, но еще и смещение акцентов. Теперь в дата-центрах все чаще выполняются приложения, для которых критически важна информационная безопасность. Поэтому все большее количество стран желает, чтобы дата-центры, обслуживающие их пользователей, находились на территории той же страны. Здесь помогут наши предварительно собранные дата-центры, которые можно быстро доставить и развернуть в конкретной точке земного шара. Мы сейчас интенсивно развиваем это направление.

— **В домашнем офисе высокая надежность энергоснабжения обычно поддерживается однофазными ИБП. Ощутили ли вы рост спроса на данном сегменте рынка?**

— Применительно к однофазным ИБП для дома, мы наблюдаем лишь небольшой рост спроса. Тем не менее очень актуальным в нынешних условиях стало направление, которое мы называем Edge Computing. Для того, чтобы снизить интенсивность использования приложениями ресурсов смартфона (это, в частности, нужно для увеличения время работы смартфона от одной зарядки — А.В.), необходимо уменьшить время отклика сервера. Вот почему наметилась тенденция перехода от крупных централизованных дата-центров к более распределенным структурам с использованием локальных серверов, обслуживающих расположенных поблизости мобильных пользователей. И вот как раз для питания распределенной инфраструктуры требуются те самые однофазные ИБП, которые мы производим.

— **Сейчас экономическая ситуация в мире сложная, повлияет ли это на процесс цифровизации?**



**Филипп ДЕЛОРМ,**  
исполнительный вице-президент подразделения  
Energy Management

— Цифровизация электроэнергетики в современных условиях стала еще более актуальной. Благодаря цифровизации, вместо приобретения дополнительного оборудования можно просто подписаться на услугу с ежемесячной оплатой. Пандемия COVID-19 показала нам, насколько важно надежное энергоснабжение, особенно когда речь идет о больницах. Цифровизация позволяет наладить повсеместный контроль за состоянием электрооборудования и, что немаловажно, осуществлять такой контроль дистанционно.

— **В России сейчас взят курс на установку «умных» счетчиков электроэнергии в жилых домах. Намерена ли Schneider Electric выйти на этот сегмент рынка?**

— «Умные» счетчики как физические устройства мы поставляем лишь в ограниченный круг стран. Для нас это не является основным направлением бизнеса. А если речь идет о решениях по сбору и обработке данных с «умных» счетчиков, то данное направление у нас очень развито, мы поставляем такие решения в том числе и в Россию. Использовать их можно как в корпоративном, так и в жилом секторах. В результате обычные потребители электроэнергии смогут получать подробную статистику. ☞

Полный текст интервью  
можно прочесть  
на портале [www.elec.ru](http://www.elec.ru)







# ЭЛЕКТРО

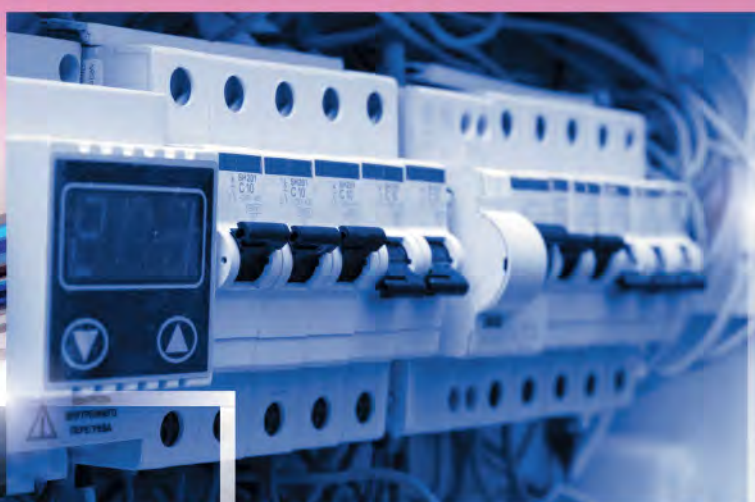
МИНПРОМТОРГ  
РОССИИ



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

7–10 ИЮНЯ 2021

Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»  
Краснопресненская наб., 14  
Павильон №2 (залы 1, 2)  
[www.elektro-expo.ru](http://www.elektro-expo.ru)



 **ЭКСПОЦЕНТР**



Реклама



**ЭЛЕКТРО  
МАРКЕТ**  
ВАЖНЫЕ СВЯЗИ  
ДЛЯ ВАЖНЫХ ДЕЛ



**ЭЛЕКТРО  
TALK**  
РАЗГОВОРЫ  
С ТОЛКОМ



**ЭЛЕКТРО  
SKILLS**  
ПРОКАЧАЙ НАВЫКИ  
И КОМПЕТЕНЦИИ



**HARTING**  
**Han**<sup>®</sup>

РЕШЕНИЯ ДЛЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ  
СОЕДИНЕНИЙ

ПОСМОТРЕТЬ  
ВЕБ-СЕМИНАР  
СЕЙЧАС

Стандартизация – это ключ к успеху

Han<sup>®</sup> HPR VarioShell – новый подход к реализации

**Преимущества нового решения для межвагонных соединений:**

- Долгий срок службы благодаря оптимизированной к воздействию воды, пыли и льда конструкции
- Экономия времени в течение всего процесса монтажа благодаря свободному доступу со всех сторон
- Снижение веса за счет замены распределительных коробок и уменьшения длины кабеля
- Высокая гибкость решения благодаря совместимости с ассортиментом продукции Han<sup>®</sup> HPR (модернизация)

Подробнее о продукции:

[www.HARTING.com/VarioShell](http://www.HARTING.com/VarioShell)



Pushing Performance



Derwent  
Top 100  
Global  
Innovator  
2020

Clarivate  
Analytics



Smart LV  
Solution



**LS** ELECTRIC

**GridSol CARE**  
Smart LV Solution