

Derwent
Top 100
Global
Innovator
2020

Clarivate
Analytics



DC RELAY



LS ELECTRIC



24 стр.

**Реле постоянного тока на напряжение
450 В и выше — основа экологически
чистой энергетики**



*ЕЩЕ
БОЛЬШЕ
ПРОСТРАНСТВА*

KPL 64-50/5LD



www.kopos.ru

Al¹³
Алюминий

Плита, проволока, чушка, шина, листы, трубы,
уголок, швеллер, шестигранник, пруток (круг)

Cu²⁹
Медь

Пруток (круг), трубы, листы, шины, ленты,
шестигранник, чушки



МетроМет

РОССИЙСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ

НАДЕЖНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛЮБОЙ СЛОЖНОСТИ



- Электротехническая продукция
- Кабельно-проводниковая продукция
- Медный и алюминиевый металлопрокат



400+
марок кабельной
продукции



Доставка во все
регионы России



+7 (495) 662-40-25

www.metromet.ru

Офис продаж и склад

Московская обл., г. Одинцово, ул. Акуловская д. 4

Пока я рано утром пишу эти строки в компании кофе, рядом на столе лежит второй номер журнала, но за 2019 год. В нем письмо редактора начиналось словами: «...сегодня сдаем этот номер «Электротехнического рынка» в печать, а завтра улетаем с коллегой в Сочи на конференцию...». Какими будничными мне казались тогда эти командировки. А ровно через год ездить стало просто некуда. И вот сейчас, спустя еще год, мы наблюдаем, как резко изменился мир. Как поменялась риторика. Теперь я жадно собираю информацию, где какие мероприятия, какие ограничения в субъектах РФ и какие правила ввели для путешествующих россиян. И все же, эту весну все ждали, как особенного вдоха. Вдох, который должен перенести нас к берегам новой эры. Так и случилось. Я не устаю благодарить «ЭР» за радость общения.



Такая возможность представилась вновь этой весной на выставке Cabex 2021, которая стала настоящим событием для российского кабельного рынка. Да и не только кабельного, и не просто событием. Некоторые экспоненты назвали мероприятие чуть ли не символом свободы (при этом всё же аккуратно поправляя маску). Тем не менее дух заинтересованного, живого общения, актуальные темы деловой программы и яркие стенды вы сполна сможете ощутить в рубрике «События». Мы постарались по максимуму передать ту волшебную атмосферу долгожданного офлайна.

Тема номера – «Общественный транспорт на аккумуляторах», и в рамках нее Алексей Васильев взялся за электробусы. Может ли этот московский опыт быть использован в регионах? Есть ли вообще альтернатива электробусам как транспорту будущего, в которое человечество мчится на всех парах? Ответы в одноименной рубрике.

В тестах оборудования теория из прошлого номера сменилась практикой под кричащим, но не преувеличенным заголовком «ИБП Кенуа: выжимаем все токи!». Забегая вперед, скажу: в ходе экспериментов ни один ИБП не пострадал. Но вы ведь хотите знать подробности?

Из номера в номер авторы постоянных рубрик «ЭР» пытаются отыскать максимально простые ответы на самые сложные вопросы. Поэтому обязательно загляните в рубрики «Сила света», «Проекты» и «Самэлектрик». А все новинки этой весны в «Статьях и обзорах оборудования».

Доброй весны и до встречи на РМЭФ в Питере!

Надежда Новикова,
главный редактор

Подписаться

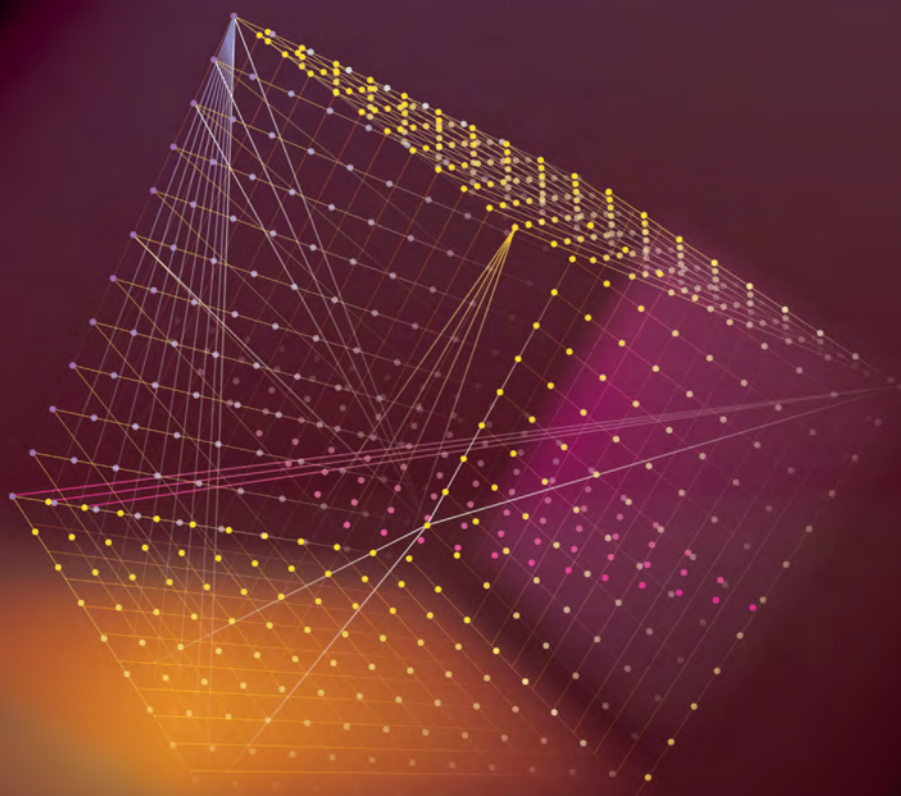


13–16.09.2021

ЦВК «Экспоцентр», Москва
Павильоны 2,8

interlight | **intelligent building**
RUSSIA | RUSSIA

Международная выставка освещения, систем безопасности,
автоматизации зданий и электротехники



interlight-building.ru

 messe frankfurt

Электротехнический рынок

МАРТ – АПРЕЛЬ 2021, №2 (98)

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

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

Рекламное издание «Электротехнический Рынок» № 2 (98) 2021 г.

Дата выхода: 5 апреля 2021 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 +

Life Is On

Schneider
Electric

DIGITAL

Innovation Summit Moscow 2021

Цифровое и устойчивое будущее сегодня

27-29 апреля 2021 года



стр. 14



стр. 20



стр. 26



стр. 32



стр. 38



стр. 42

НОВОСТИ КОМПАНИЙ

стр. 8–13

ТЕМА НОМЕРА

Электробусы — «рабочие лошадки» или «столичные штучки»?

стр. 14

АНАЛИТИКА

Трансформаторы. Внешняя торговля РФ по итогам 2020 года

стр. 20

СТАТЬИ И ОБЗОРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Реле постоянного тока на напряжение 450 В и выше — основа экологически чистой энергетики

стр. 24

Моноблочный контроллер АВР компании Lovato Electric

стр. 26

Компании КОРОС — 95 лет: качество, проверенное временем

стр. 30

Энергия солнца для вашего сада

стр. 32

Онлайн-презентация инновационных решений HARTING

стр. 38

Поиск наилучшего решения для измерения температуры в инсинераторах

стр. 42

Коррозия металла — что это: виды и способы борьбы

стр. 46

СИЛА СВЕТА

Светодиодные фары — в каждую машину. Модуль-ретрофит со светоотдачей 204 лм/Вт.



стр. 52

TruBlu теперь совместима с Zhaga Di4. Li-Fi для серьезных людей

стр. 50–51

Z-Wave LR — прямой путь к «умному» освещению

стр. 52

ТЕСТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

ИБП Kehua: выжимаем все токи!

стр. 56

ПРОЕКТЫ

Молниезащита объектов микрогенерации

стр. 62

САМЭЛЕКТРИК

Измеряем ток КЗ в квартире и на даче

стр. 66

СОБЫТИЯ

XIX Международная выставка кабельно-проводниковой продукции Cabex 2021

стр. 70

КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК

Апрель – май 2021 года

стр. 78



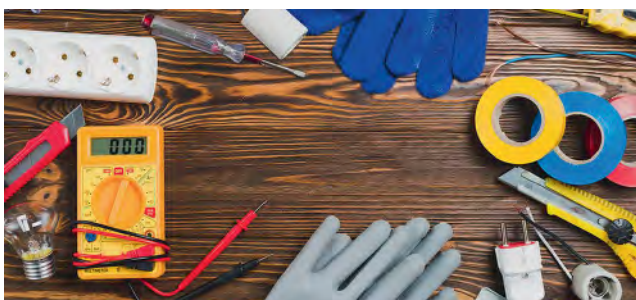
стр. 30



стр. 46



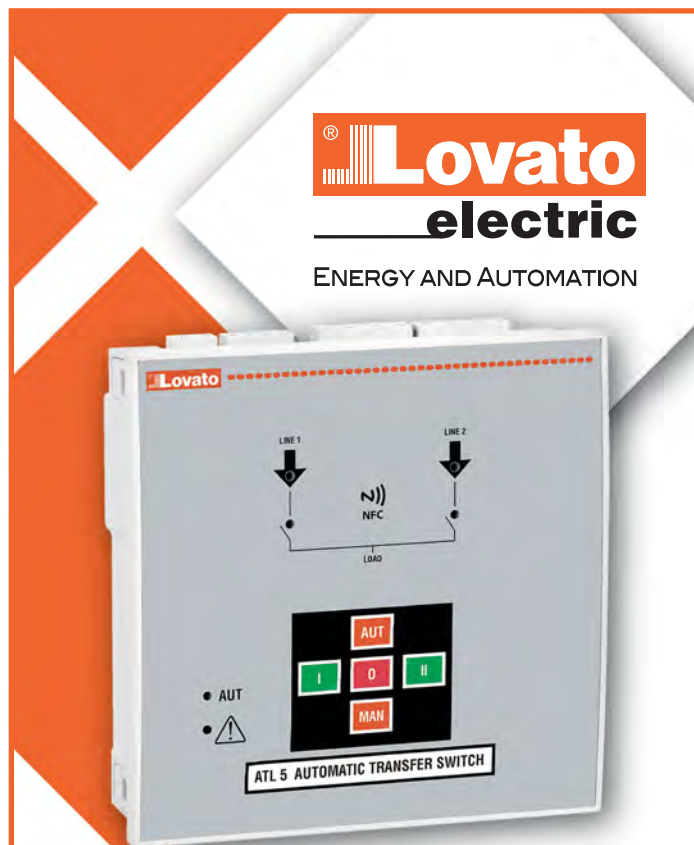
стр. 62



стр. 66



стр. 70



ATL500 – контроллер АВР

ATL500 предназначен для переключения питания между 2-мя линиями (источниками электроэнергии).

Моноблочное решение увеличивает экономическую выгоду:

1. сокращение затрат на монтаж;
2. сокращение затрат на закупку комплектующих;
3. уменьшение габаритов шкафа АВР.

Особенности и преимущества:

- готов к работе сразу «из коробки» — уже с завода настроен на работу в 3-фазных сетях;
- автоматический и ручной режимы работы;
- запуск генератора;
- габаритные размеры: 144 x 144 x 44 мм;
- мнемосхема на передней панели прибора;
- светодиоды состояния вводов, коммутационных аппаратов, режима работы и аварий;
- оперативное питание 110...240VAC L-N от клемм измерения;
- 3-фазное или 1-фазное подключение;
- управление контакторами и моторизованными рубильниками;
- NFC для программирования контроллера через приложение LOVATO NFC;
- IP40 (IP65 опционально с уплотнением EXP8001).

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

В «Экспоцентре» состоится 29-я международная выставка «Электро»

Международная выставка «Электро-2021» планируется к проведению 7–10 июня в ЦВК «Экспоцентр». Дирекция выставки «Электро» особенно тщательно готовится к мероприятию в этом году, и мы надеемся, что эпидемиологическая ситуация стабилизируется и выставка состоится!

Мы вынуждены были пропустить 2020 год. В какой-то степени это был полезный опыт — мы отчетливо осознали, что полностью в онлайн мы уходим только по необходимости, что коммуникации составляют основу нашей жизнедеятельности, и коммуникации должны быть живыми!

«Электро» преобразилась за этот год — вернулись те, кто пропустил выставку в 2019-м. Также заявилось много компаний, которые впервые примут участие в выставке: «Автоприбор», «Абсолютные технологии», Rexant, «ЭТК Энгард», «КМ-Профиль», «Универсальные системы», «Морсвязьавтоматика» и многие другие.

Конечно, мы с трепетом следим за новостями из-за рубежа:

- впервые за последние 6 лет Министерство экономики Германии оказало поддержку выставке «Электро-2021» и запланировало организацию национального павильона Германии;
- министерство экономики и строительства Словакии организует экспозицию из 8 компаний;
- министерство экономики и финансов Республики Корея планирует организацию национального павильона;
- традиционно свое оборудование продемонстрируют компании из Китая. На выставке «Электро-2021» свое участие подтвердили два мощных игрока китайского рынка электрооборудования — Maxge Electric Technology и Jiagsu Acrel Electric.

В этом году также можно отметить значительное расширение турецкого участия. Компании EAE Elektrik, TP Elektrik, Sem Transformator, Enel Enerji, KLS Plast, ADS Metal, Emas Elektrotechnik, Cetinkaya Pano, Yavuz Pano занимают порядка 250 кв. м.

Мы уверены, что каждый из вас встретит на выставке «Электро-2021» новых партнеров и укрепит отношения с уже существующими, наметит планы на будущее и поделится свежими идеями с коллегами по поводу будущих проектов. Будет интересно, полезно и эффективно!

До встречи на выставке!

Команда «Электро-2021»



Над российскими ВИЭ сгущаются тучи?

Кабмин снижает финансирование альтернативной энергетики

Кабинет министров Российской Федерации понизит объемы финансирования и поддержки альтернативных источников энергии с четырехсот до трехсот тринадцати млрд рублей, или на двадцать два процента. Такие меры необходимы для корректировки роста цен на электроэнергию в пределах существующей инфляции.

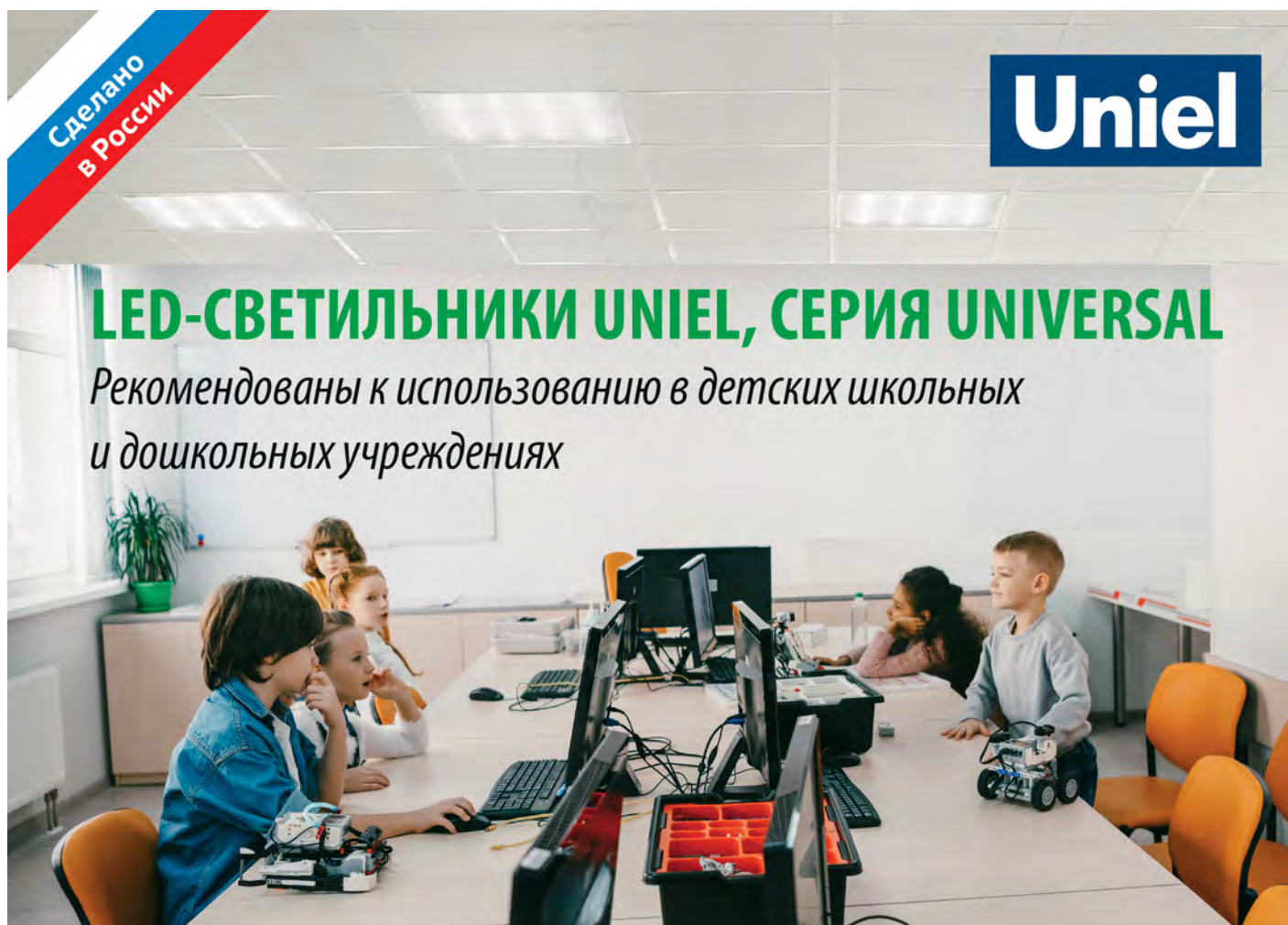
Несколькими месяцами ранее Николай Шульгинов, действующий глава Министерства энергетики РФ, на заседании комитета Совета Федерации по экономической политике озвучивал намерения ведомства пролонгировать инвестиционные программы «зеленой энергетики» на период с 2025 по 2035 гг., однако в целом объем финансов, поступающих в качестве поддержки ВИЭ, нужно сокращать.

Решение о 22-процентном снижении финансирования согласовано Правительством РФ и принято на совещании вице-премьеров А. Новака и Ю. Бори-

сова, проходившем 11 марта. Соответственно, после принятых мер верхний порог поддержки для ветрогенераторных парков составит приблизительно 177 млрд рублей, а для солнечных — 106. При этом финансирование минигидроэлектростанций мощностью до 50 мегаватт останется на прежнем уровне — 30 млрд рублей.

Помимо прочего, министры обсудили финансирование проектов солнечных электростанций, включенных в первые программы государственной поддержки с вводом в эксплуатацию в 2023–2024 годах. Здесь также объем инвестиций останется без изменений — около 30 млрд рублей. В настоящий момент на территории России действует программа, начатая в 2014-м и завершающаяся в 2024 году. Госаппарат Российской Федерации намеревается продолжить поддержку возобновляемой энергетики вплоть до 2035 года.

Elec.ru. Фото взято из открытых источников



Сделано в России

Uniel

LED-СВЕТИЛЬНИКИ UNIEL, СЕРИЯ UNIVERSAL

Рекомендованы к использованию в детских школьных и дошкольных учреждениях

The advertisement features a photograph of a bright, modern classroom where several children are seated at desks with computers, engaged in learning. The room is illuminated by recessed ceiling lights. A blue and red diagonal banner in the top left corner reads 'Сделано в России'. The Uniel logo is prominently displayed in the top right. The main headline is in large green letters, and the sub-headline is in a smaller, italicized black font.

Забайкальское солнце «заставят работать» на благо региона

2021 год для Забайкальской области станет отправной точкой в переходе на возобновляемые источники энергии. Именно в этом году здесь планируется дать старт строительству солнечной электрогенераторной станции, мощность которой достигнет 70 МВт. Осуществление проекта солнечной генерации проходит в рамках федерального механизма поддержки инвестиционных программ. По словам замминистра жилищно-коммунального хозяйства, энергетики, цифровизации и связи Забайкалья Александра Суханюка, электростанция, скорее всего, станет крупнейшей среди уже имеющих на территории Сибири и Дальнего Востока.

Также Суханюк рассказал о том, что Забайкальский край заинтересован в том, чтобы солнечные электростанции строились именно здесь, поскольку это привлечет не только дополнительные инвестиции, но и создаст дефицитные рабочие места. Заместитель министра предполагает, что СЭС в скором времени могут появиться в Сретенском, Агинском регионах и, вдобавок к вышеперечисленному, в г. Борзе.

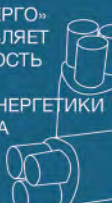
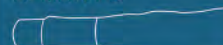
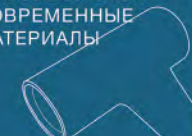



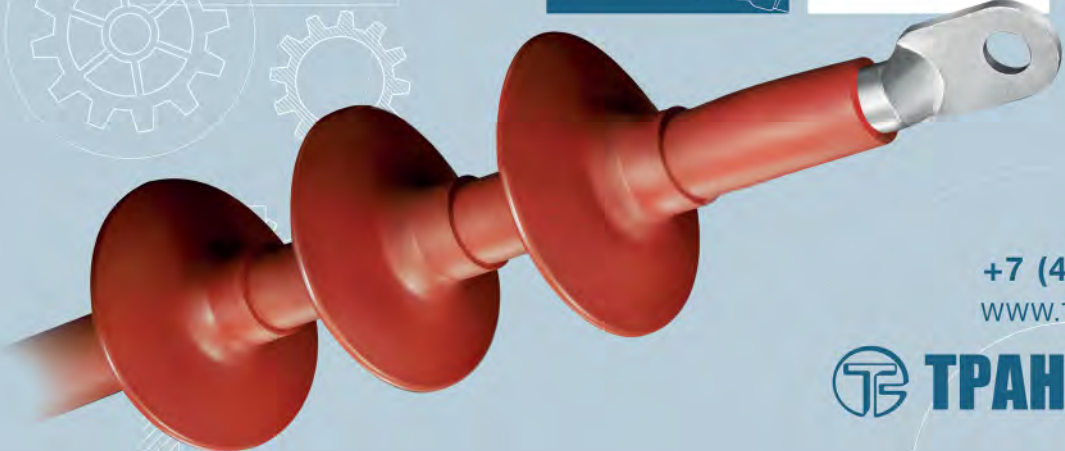
Стоит отметить, что если планируемые проекты доведут до логического завершения (возле пос. Зыково собираются запустить еще две СЭС), то в региональный бюджет в виде налогов с 2022 по 2036 гг. поступит свыше двух млрд рублей, а это примерно 150 миллионов ежегодно.

Elec.ru. Фото взято из открытых источников


ТЕРМОУСАЖИВАЕМЫЕ МУФТЫ

ПРОГРЕСС

<p>«ТРАНСЭНЕРГО» ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ С 1993 ГОДА</p> 	<p>КАБЕЛЬНЫЕ МУФТЫ «ПРОГРЕСС» — ЭТО ЭТАЛОН РОССИЙСКОГО КАЧЕСТВА КАБЕЛЬНОЙ АРМАТУРЫ</p> 	<p>ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАБЕЛЬНЫХ МУФТ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ</p> 
<p>ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МУФТ «ПРОГРЕСС» ВО ВСЕХ РЕГИОНАХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ РОССИИ</p> 	<p>РАЗРАБОТКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КОМПЛЕКТАЦИЙ ПОД КОНКРЕТНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ ЗАДАЧИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</p>	<p>ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ 5 ЛЕТ С МОМЕНТА МОНТАЖА</p> 



+7 (495) 135-25-52
WWW.TRANSENERGO.RU

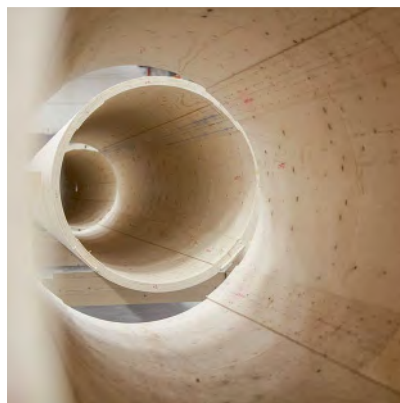


Vestas Wind Systems A/S заинтересовалась деревянными опорами для ветрогенераторов

Технофонд Vestas Wind Systems A/S, крупной компании ветроэнергетической отрасли, профинансировал стартап из Швеции Modvion, занятый созданием опор для ветрогенераторных турбин. Необычность стартапа в том, что башни для ветряков полностью деревянные, а значит, экологичные.

Однако не только экология сыграла главную роль в том, что ветряной гигант Vestas обратил внимание на Modvion. Деревянные опоры гораздо легче, а сама башня собирается из модулей, которые доставить на место назначения гораздо проще и дешевле, чем металлическую конструкцию.

Пилотный проект Modvion был реализован еще в апреле 2020 года и показал себя с лучшей стороны — подтвердил правильность расчетов нагрузки и верный «полет инженерной мысли», дав возможность заниматься реализацией задуманного и дальше.



Как ни парадоксально это звучит, но башня из дерева, аналогичная по своим характеристикам металлической, получается гораздо прочней и легче. А на фоне удорожания специализированной конструкционной стали проект Modvion выглядит все более привлекательным. Отчасти еще из-за того, что стоимость древесины повышается не так сильно, как металла.

Elec.ru. Фото «ЭВ»

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



«Сименс Энергетика» и BASF будут сотрудничать для сокращения выбросов углекислого газа

В рамках стратегического партнерства компании BASF и «Сименс Энергетика» планируют ускорить внедрение новых технологий, предназначенных для сокращения выбросов парниковых газов. Объединив свои технологические компетенции с инновационными продуктами и решениями «Сименс Энергетика», компания BASF рассчитывает укрепить свои ведущие позиции в области сокращения выбросов CO₂ в химическом производстве. В настоящий момент обсуждается ряд пилотных проектов BASF в Людвигсхафене. Штаб-квартира BASF является одним из самых крупных химических предприятий в мире.

К возможным пилотным проектам относятся строительство электролизной установки на основе протонообменной мембраны (PEM) для производства водорода выходной мощностью 50 МВт с возможностью модульного наращивания мощности и установка высокотемпературного теплового насоса мощностью 50 МВт для производства технологического пара из отработанного тепла для промышленного объекта. Рассматривается также возможность модернизации электросети на площадке в Людвигсхафене с использованием цифровых систем и продуктов «Сименс Энергетика» с низкими выбросами CO₂. Кроме того, в настоящее время проводится оценка потенциала распространенных систем электролиза и разработка каталитических конвертеров с целью повышения эффективности электролизных установок, а также продолжается сотрудничество в сфере выработки электричества из энергии ветра.

BASF ищет способы для сокращения выбросов парниковых газов в рамках своей Программы по снижению эмиссии CO₂ с 2018 года. По планам к 2030 году

абсолютный уровень производимых BASF выбросов не должен превышать показатель 2018 года. Ввиду планов по значительному увеличению объемов производства это означает снижение уровня выбросов примерно на 30% за этот период. Вместе с появлением новых технологий и ростом доступности возобновляемой энергии компания BASF также намерена сокращать свои выбросы в абсолютном выражении и после 2030 года. Это приведет к существенному росту потребности BASF в электроэнергии из возобновляемых источников.

BASF и «Сименс Энергетика» подписали меморандум о взаимопонимании, предполагающий стратегическое партнерство, приоритетом которого будет прежде всего поддержка химической компании в достижении ее амбициозных климатических целей. Для «Сименс Энергетика» это партнерство представляет собой еще один шаг на пути достижения ее стратегических целей, таких как производство электроэнергии и тепла, передача и хранение энергии с низкими или нулевыми выбросами, сокращение углеродного следа и снижение энергопотребления в производственных процессах, а также устойчивое развитие водородной экономики.

BASF и «Сименс Энергетика» намерены в кратчайшие сроки выполнить технико-экономическое обоснование выбранных пилотных проектов, чтобы можно было точно рассчитать необходимые инвестиции и начать их реализацию в рамках действующих базовых условий.

Компания «Сименс Энергетика»
Фото взято из открытых источников

21-23 АПРЕЛЯ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖКХ. ГОРОДСКАЯ СРЕДА

Мероприятие позволяет на одной площадке продемонстрировать новые технологии в области энергетики и энергосбережения, а также обсудить ключевые темы отрасли с профессионалами и властью на мероприятиях деловой программы.

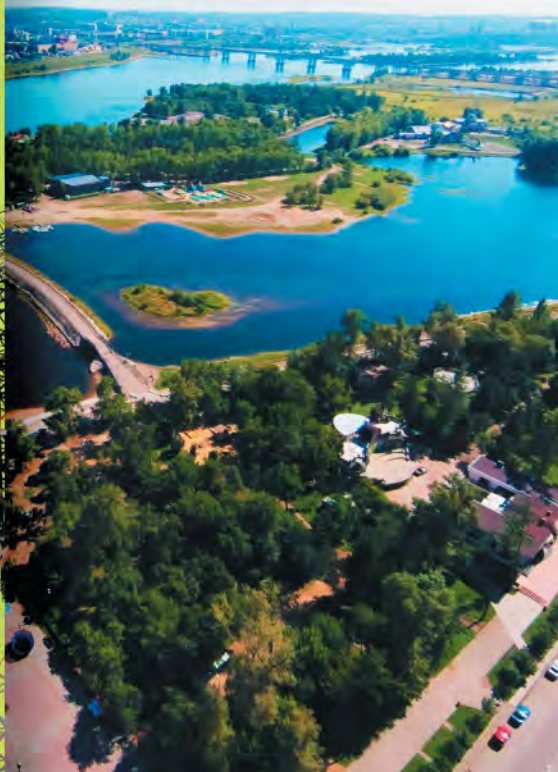
Генеральный партнёр:

**Промышленные
страницы Сибири**

г. Иркутск, ул. Байкальская, 253А
тел.: +7 (3952) 35-29-00

СибЭкспоЦентр

16+



Обустройство нефтегазовых месторождений

Технический форум

Современные принципы и технологии обустройства наземных и морских месторождений нефти и газа

- Технологическое проектирование объектов обустройства месторождений и первичной подготовки и переработки продуктов добычи.
- Подготовка концептуального проекта разработки и обустройства нефтегазовых месторождений.
- Технично-экономические расчеты при проектировании обустройства нефтегазовых месторождений.
- Расчеты при оценке стоимости капитального строительства.
- Блочно-модульное исполнение основного технологического оборудования. Примеры блочных поставок.
- Информационные технологии в проектировании обустройства. Рассмотрение методологии создания моделей.
- Разработка и освоение морских месторождений.
- Подводные добычные комплексы.
- Оборудование и технологии обеспечения морской добычи.
- Другие темы отрасли.

Возможности для вашего продвижения на рынке

Форум и выставка привлечет в качестве участников ключевых менеджеров компаний, что обеспечит вам, как партнеру Форума, уникальные возможности для встречи с новыми заказчиками. Большой зал будет удобным местом для размещения стенда вашей компании. Выбор одного из партнерских пакетов позволит Вам заявить о своей компании, продукции и услугах, и стать лидером быстрорастущего рынка.

Для дополнительной информации и подбора решения, удовлетворяющего Вашим задачам и бюджету, пожалуйста свяжитесь с нами по электронной почте info@forumneftegaz.org или по телефону +7 (495) 488-6749.

2-3 июня 2021

Москва

+7 (495) 488-6749

info@forumneftegaz.org

www.forumneftegaz.org

Главная цель форума -

представить и обсудить современные принципы и технологии обустройства месторождений нефти и газа для эффективной их разработки





Электробусы — «рабочие лошадки» или «столичные штучки»?

Вплоть до начала XXI века Москва могла похвастаться самой большой троллейбусной сетью в мире. Но с 2016 г. в городе шел процесс демонтажа троллейбусных линий, завершившийся в августе 2020 г. На смену троллейбусам пришли электробусы. Может ли этот московский опыт быть использован в регионах? Есть ли вообще альтернатива электробусам как транспорту будущего?

Троллейбусное движение в Москве было открыто в 1933 г. Тогда вопросы экологии еще не стояли так остро, как сейчас. Главными преимуществами троллейбусов были простота обслуживания и большая, по сравнению с автобусами того времени, вместимость. С 60-х по 80-е годы по Москве ходили не только пассажирские, но и грузовые троллейбусы. Именно в те годы троллейбусная сеть города интенсивно развивалась за счет появления новых жилых массивов.

Продолжалось развитие троллейбусного сообщения и в непростое время начала 90-х годов. Импортные автобусы большой вместимости стали городу не по карману, производство таких же отечественных еще не было развернуто, а вот троллейбусы-«гармошки» в России уже тогда умели делать. Целый ряд автобусных маршрутов тогда был заменен на троллейбусные.

Тем не менее массовая автомобилизация в 2000-х годах довела ситуацию с пробками в Москве

до критического уровня. Одним из источников пробок были троллейбусы. В отличие от автобуса, троллейбус обладает очень ограниченной маневренностью. Прекращение подачи электропитания или обрыв контактной сети приводили к тому, что троллейбус вставал на дороге в самом неожиданном положении, мешавшем проезду автомобилей. Даже такое явление, как слетание токоъемников с контактной сети приводило к проблемам с движением минут на 15. Водитель троллейбуса должен отключить питание машины, дождаться, пока поток машин вокруг иссякнет, вручную опустить токоъемники, потом поднять их, вернуться в машину и включить ее питание.

Троллейбусной сети «Мосгортранса» больше нет, тем не менее существуют два места в городе, где на этом виде транспорта при желании еще можно покататься. В качестве памяти о важном когда-то виде транспорта в центре Москвы оставлен один действующий «музейный» троллейбусный маршрут протяженностью 3,6 км. Также сохранилась междугородная троллейбусная линия «Химки-Москва», принадлежащая транспортному предприятию г. Химки, она проходит через московский район Северное Тушино.

В 2009 г. на одну из самых оживленных московских магистралей — Ленинский проспект — вышло несколько экспериментальных троллейбусов, оснащенных суперконденсаторами. Заряд суперконденсаторов позволял троллейбусу при возникновении той или иной аварийной ситуации с энергоснабжением продолжить движение, проехав еще около 500 м до участка сети, где есть напряжение, либо до места, где можно поднять токоъемники, не мешая движению. А в случае, если электроснабжение пропало по всей линии, высадить пассажиров на ближайшей остановке и найти удобное место для парковки. В отличие от имевшихся тогда в наличии аккумуляторов, суперконденсаторы нормально работали даже на сильном морозе. Важно, что почти вся применявшаяся элементная база, включая сами суперконденсаторы, была отечественной.

Проект значительно опередил свое время, но к середине 2010-х годов был свернут из-за дороговизны, сложности обслуживания таких троллейбусов, а также изменения транспортной политики в Москве.

Переход к электробусам

Главная проблема при внедрении электробусов — возможность использования аккумуляторов большой емкости при российских морозах. С 2016 г. в Москве испытывались различные типы электробусов, отличавшиеся в том числе и типом используемых аккумуляторов. В итоге были выбраны литий-титанатные аккумуляторы, сохраняющие работоспособность до -30°C . Другим важным преимуществом данного типа аккумуляторов является количество циклов заряда-разряда, достигающее 20 тыс., что в 5 раз выше, чем у обычных литий-ионных. Именно такие аккумуляторы используются на электробусах ЛиАЗ-6274 и КамАЗ-6282, выходящих на московские маршруты с 2018 г. Дальность автономного хода достигает 80 км.

Литий-титанатные аккумуляторы (по данным на середину 2020 г.) в России пока не выпускаются. В упоминавшихся моделях электробусов применяются аккумуляторы, произведенные китайским подразделением одной из американских компаний. К слову, это не единственный критически важный импортный компонент в отечественных электробусах. Двигатели в них тоже импортные — ZF AVE13 производства Германии.

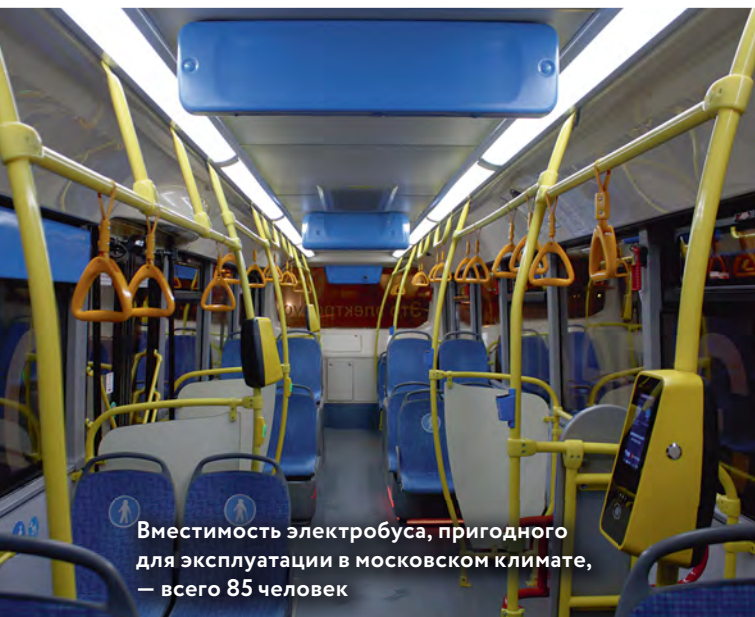
Хотя литий-титанатные аккумуляторы и выдерживают мороз, но применение электрического отопления салона резко снизило бы автономность хода от одной зарядки.

Европейский опыт

Электробусы используются в системах общественного транспорта таких европейских городов, как Лондон, Берлин, Варшава и Милан. Более мягкий климат по сравнению с Москвой и более короткие маршруты позволяют использовать электробусы вместимостью до 120 человек, зачастую с отоплением только от аккумулятора, без дополнительного дизеля.

Электробусы в европейских городах внедряются как замена дизельным автобусам. Тем не менее эти проекты пока больше ориентированы на экологию и улучшение имиджа городов, чем на реальную окупаемость.

Поэтому для отопления в московских электробусах применяется специальный маломощный дизель, работающий в холодное время. Но если экологическая чистота выхлопа дизеля, приводящего обычный автобус в движение, жестко нормируется (для Москвы в настоящее время это EURO 5), то дизель, отапливающий салон автобуса, ни под какие экологические ограничения не попадает. К сожалению, никаких данных о выхлопах электробуса при включенном отоплении в открытой печати до сих пор не опубликовано.



Вместимость электробуса, пригодного для эксплуатации в московском климате, — всего 85 человек

Зима 2020/2021 г., первая, после того, как Москва отказалась от троллейбусов, оказалась снежной и морозной. Тем не менее на Ленинском проспекте — крупнейшей по протяженности городской магистрали, за которой вел наблюдение автор статьи, — остановок движения электробусов по техническим причинам даже в сильный мороз не отмечалось. Были отдельные сбои в других районах Москвы, которые, по утверждению департамента транспорта города, обусловлены неисправностями в зарядных станциях. Полной статистики о сбоях московских электробусов зимой в открытых источниках пока нет.

Но говорить о полной победе электробусов преждевременно просто потому, что троллейбусы в Москве были заменены большей частью не на электробусы, а... на автобусы. В 2014 г. по Москве ездило около 1600 троллейбусов. Обычный троллейбус вмещает в себя 125 человек, электробус одного из используемых сейчас типов — только 85. Адекватная замена по вместимости — 2400 электробусов. Но она станет возможна только в 2024 г., когда парк электробусов планируется довести до 2600 машин. Пока же, по состоянию на начало 2021 г., по городу бегают только 600 электробусов. Весь остальной пассажиропоток, обслуживавшийся троллейбусами, теперь перевозится дополнительно закупленными городом автобусами.



Сочлененный электробус в Берлине

Профит?

Ни для кого ни секрет, что при меньшей вместимости электробус стоит дороже троллейбуса. Цена троллейбуса отечественного производства, в зависимости от модели и комплектации, лежит в пределах 6–12 млн руб., цену отечественного электробуса можно оценить в пределах от 25 до 60 млн руб. Цена сверхбыстрой зарядной станции для электробуса составляет 10–15 млн руб. Для сравнения, замена 1 км троллейбусных проводов стоит около 0,5 млн руб. и проводится данное мероприятие раз в 15 лет. И это не говоря о том, что меньшая вместимость электробусов требует большего числа водителей. К экологичности электробусов в холодное время года, как отмечалось, есть некоторые вопросы.

Сторонники электробусов совершенно справедливо отмечают, что эти машины ходят более плавно и бесшумно. Однако при этом сравниваются морально устаревшие модели троллейбусов, колесившие по московским улицам, и новенькие электробусы с комплектующими от ведущих зарубежных фирм. Если в троллейбус поставить асинхронный двигатель, используемый в электробусе, то он будет так же плавно и бесшумно идти.

В проводах троллейбусной сети действительно есть потери электроэнергии, на что любят напирать сторонники электробусов. Тем не менее, согласно нормам, падение напряжения в контактной

сети не должно превышать 15%. Соответственно, если сеть поддерживается в хорошем состоянии, КПД троллейбуса как минимум не ниже, чем у электробуса. Но должна же давать какую-то выгоду новая технология?

Дело в том, что замена троллейбусов на электробусы в Москве действительно может приносить пользу городу, но не напрямую, а косвенно, используя некоторые особенности экономики, характерные только для российской столицы с ее дефицитом свободного пространства и большим туристическим потенциалом.

Начнем с того, что троллейбусная инфраструктура — парки, питающие подстанции и т. п. — занимает много места, а располагается она, как правило, почти в центре города. Отказ от троллейбуса позволяет использовать эти земли для других целей. В Москве взят курс на увеличение доходов от туризма. В связи с этим улицы города освобождаются от нагромождения проводов, в том числе и троллейбусных, портящих красивые виды. Гигантские автомобильные пробки, возникавшие в том числе из-за троллейбусов, наносили большой ущерб экономике и экологии (двигатель в холостом режиме выделяет больше выхлопных газов, чем в рабочем).

Но просто взять и отказаться от электротранспорта — удар по имиджу города.



Троллейбус с увеличенным AX Solaris Trollino 12 проезжает улицу в Будапеште, не имеющую контактной сети



Троллейбус «Адмирал» с увеличенным АХ успешно эксплуатируется в Санкт-Петербурге

Значит, надо было поменять троллейбусы на что-то более модное. Опять-таки привлекая туристов, т. к. сейчас уже Москва — самый «электробусный» город, если не в мире, то в Европе уж точно.

Очевидно, что перечисленные преимущества электробусов могут быть реализованы только в условиях Москвы и перенести этот опыт на другие регионы России невозможно.

Альтернативное решение

Наиболее реальная альтернатива электробусам — троллейбусы с увеличенным автономным ходом (АХ) и динамической подзарядкой. Аккумуляторы такого троллейбуса заряжаются от контактной сети во время поездки. Там, где контактную сеть проложить затруднительно, либо она закрывает вид на туристические достопримечательности, троллейбус опускает токосъемники (причем водитель управляет этим процессом, не выходя из машины) и идет на энергии, накопленной аккумулятором. Максимальная дальность такой поездки от одной подзарядки — от 10 до 40 км. По сути, троллейбус с увеличенным АХ — это дальнейшее развитие троллейбуса на суперконденсаторах, но с применением более емких аккумуляторов, которые теперь нормально работают на холоде. Как и троллейбус на суперконденсаторах, это транспортное средство может маневрировать при возникновении аварийной ситуации или при аварии электропитания.

Троллейбусы с увеличенным АХ получили широкое распространение в Санкт-Петербурге, Барнауле, Подольске (Московская обл.), Красноярске и некоторых других российских городах, а также в ряде республик бывшего СССР, Сербии, Швейцарии, Венгрии и Аргентине. Отечест-

венные троллейбусы такого типа производятся опытными партиями с 2012 г., серийно — с 2017 г. В настоящее время они выпускаются предприятиями АО «Транс-Альфа» из г. Вологды (модель «Авангард») и ООО «ПК «Транспортные системы»» из г. Энгельса (модель «Адмирал»).

Обладая многими преимуществами электробуса, троллейбус с увеличенным АХ не требует создания сети зарядных станций. Нет очередей из машин к электрозаправке, что, к сожалению, иногда бывает во время зарядки московских электробусов. Троллейбус, умеющий ездить без проводов, стоит дешевле и содержит большую долю отечественных компонентов, чем электробус. Наконец, это по-настоящему экологичный вид транспорта, где даже отопление полностью электрическое. Причем вместимость сопоставима с обычным троллейбусом.

Внедрять троллейбус с АХ есть смысл главным образом в тех городах, где троллейбусные линии уже существуют и нужно их расширить либо убрать провода там, где они создают неудобства. «На пустом месте» может оказаться выгоднее развивать электробусы. Впрочем, есть и обратный пример. В Праге троллейбусное сообщение было закрыто в 1972 г., но в 2017 г. вновь возрождено, уже на основе троллейбусов с автономным ходом. Пока есть только одна линия, причем примерно половина длины ее трассы контактной сети не имеет. Троллейбус заряжается не только, когда находится на стоянке в парке, но и во время движения.

В любом случае, есть выбор из двух концепций избавления электротранспорта от проводов. А заказчики голосуют за них рублем в зависимости от специфики конкретного региона. ➤

Текст: Алексей ВАСИЛЬЕВ



МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА










RENWEX

«Возобновляемая энергетика
и электротранспорт»

22–24 ИЮНЯ 2021

Россия, Москва,
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»,
павильон №3

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

-  Развитие розничного рынка ВИЭ и необходимых технических решений
-  Нормативное регулирование ВИЭ
-  Использование ВИЭ для энергоснабжения удаленных и изолированных потребителей
-  Развитие водородной энергетики
-  Использование биотоплива и утилизация отходов
-  Международный опыт развития возобновляемой энергетики
-  Цифровизация современной энергетики
-  Развитие систем накопления энергии для промышленных потребителей и домохозяйств
-  Развитие электротранспорта и сопутствующей инфраструктуры

Реклама 12+



www.renwex.ru

При поддержке



Под патронатом



Организатор



Текст:



Оксана ШАШКОВА
Маркетинговое агентство
«НУЖНЫЕ ЛЮДИ»



ТРАНСФОРМАТОРЫ

ВНЕШНЯЯ ТОРГОВЛЯ РФ ПО ИТОГАМ 2020 ГОДА

ИМПОРТ

Российский импорт трансформаторов по группе кодов ТН ВЭД 8504 в денежном выражении по итогам 2020 года снизился на 9% по сравнению с аналогичным показателем 2019 года и составил порядка 217 млн \$ США. Объем импортных закупок трансформаторов в натуральном выражении (штуки) в 2020 году увеличился на 1% по сравнению с аналогичным показателем прошлого года и составил почти 23 млн шт. Динамика импортных поступлений трансформаторов в РФ представлена на рисунке 1.

Основная стоимость в структуре российского импорта трансформаторов в денежном выражении приходится на трансформаторы с жидким диэлектриком мощностью не более 650 КВА (22,8% импорта). При этом по итогам 2020 года на 18,4% увеличилась доля трансформаторов с жидким диэлектриком мощностью более 650 КВА, но не более 10 000 КВА и составила 22,2% от всего объема импорта трансформаторов.

РИСУНОК 1

Динамика импортных поступлений трансформаторов в Россию за период 2015–2020 гг., в стоимостном выражении (млн \$ США)

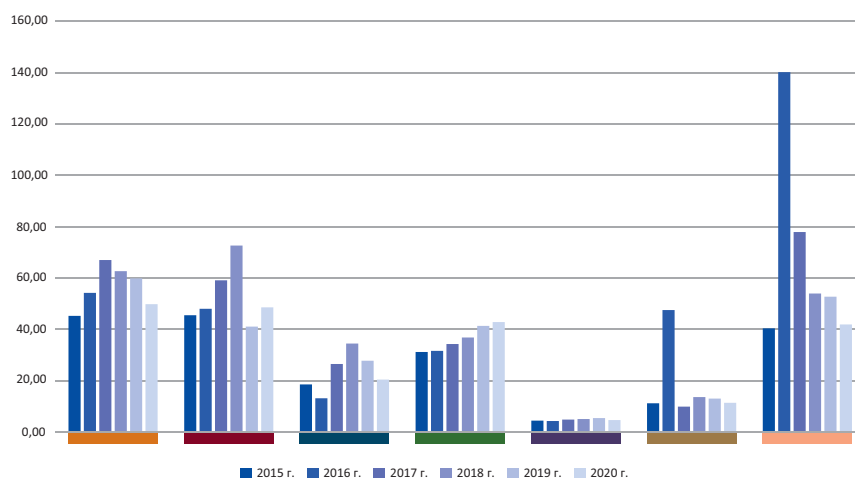


РИСУНОК 2

Структура российского импорта трансформаторов в детализации по типам за 2020 г., в стоимостном выражении (\$ США), %

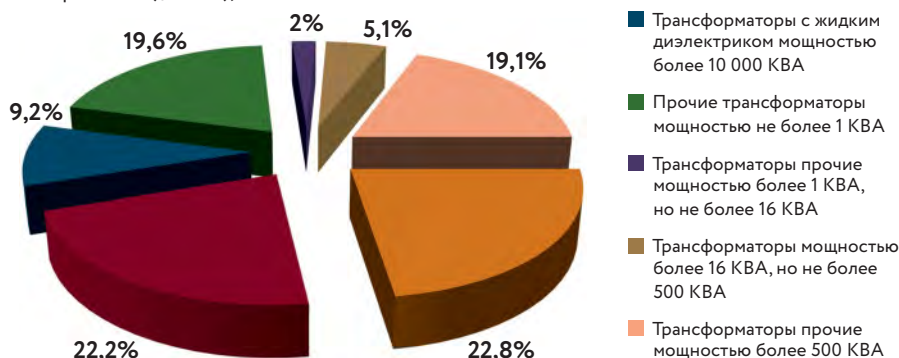


РИСУНОК 3

Структура российского импорта трансформаторов за 2019 г. в разрезе зарубежных стран-отправителей, в стоимостном выражении (\$ США), %

- БЕЛАРУСЬ
- ИТАЛИЯ
- КИТАЙ
- КАЗАХСТАН
- ГЕРМАНИЯ
- ЧЕХИЯ
- ПРОЧИЕ (65 стран)

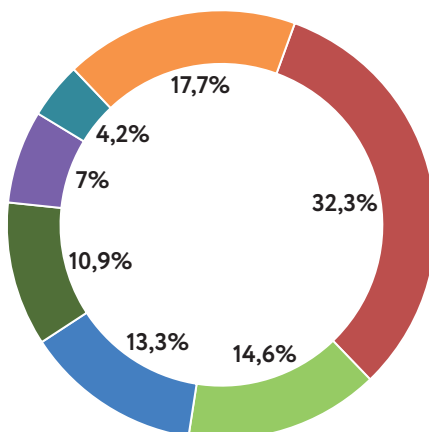


РИСУНОК 4

Структура российского импорта трансформаторов за 2020 г. в разрезе зарубежных стран-отправителей, в стоимостном выражении (\$ США), %

- БЕЛАРУСЬ
- КИТАЙ
- КАЗАХСТАН
- ГЕРМАНИЯ
- КОРЕЯ
- ИТАЛИЯ
- ПРОЧИЕ (65 стран)

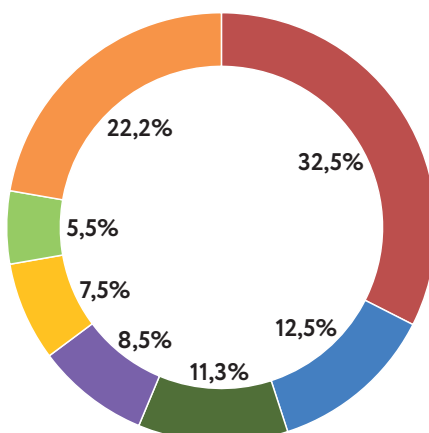


РИСУНОК 5

Структура российского импорта трансформаторов за 2019–2020 гг. в разрезе основных стран-отправителей, в натуральном выражении (шт.), %

- КИТАЙ
- БЕЛАРУСЬ
- ТАЙВАНЬ
- ГЕРМАНИЯ
- ФРАНЦИЯ
- ПРОЧИЕ

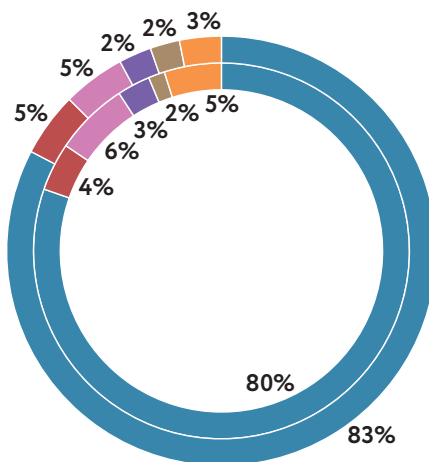
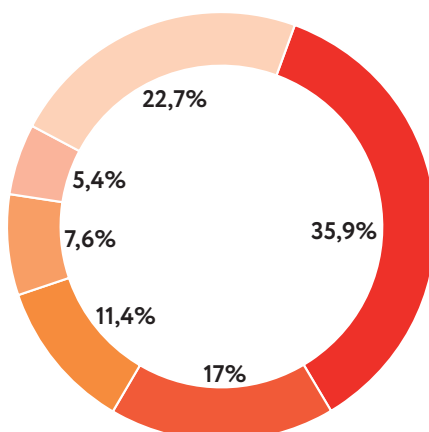


РИСУНОК 6

Структура российского импорта трансформаторов за 2020 г. в разрезе российских регионов-получателей, в стоимостном выражении (\$ США), %

- г. МОСКВА
- РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ
- г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
- МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ
- СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ
- ПРОЧИЕ (68 регионов)



Структура российского импорта трансформаторов в детализации по странам-отправителям представлена на рисунке 3 и рисунке 4.

Структура рынка изменилась. Основным поставщиком трансформаторов в РФ, как и в предыдущие периоды, выступает Беларусь (32% импорта по итогам 2020 года). На втором месте продукция из Китая — 12% импорта. Замыкает тройку лидеров продукция из Казахстана — 11% импорта.

Порядка 80% импортного рынка России в натуральном выражении (штуки) занимает продукция из Китая.

Структура российского рынка в детализации по российским регионам-получателям представлена на рисунке 6.

Из рисунка видно, что основной объем импорта в стоимостном выражении по итогам 2020 года приходится на г. Москву и Московскую область (суммарно 43,5%) и Ростовскую область (17%).

ЭКСПОРТ

Объем российского экспорта трансформаторов по итогам 2020 года составил 76 млн \$ США, что на 11% ниже уровня 2019 года — см. рисунок 7. При этом по итогам года на 33% увеличился экспорт в натуральном выражении (штуки).

В структуре российского экспорта трансформаторов в стоимостном выражении основную долю составляют трансформаторы с жидким диэлектриком мощностью более 10 000 КВА (25% экспорта) — см. рисунок 8. А в натуральном выражении (штуки) — прочие трансформаторы мощностью не более 1 КВА (98% экспорта).

РИСУНОК 7

Динамика экспортных продаж трансформаторов из России за период 2015–2020 гг., в стоимостном выражении (млн \$ США)

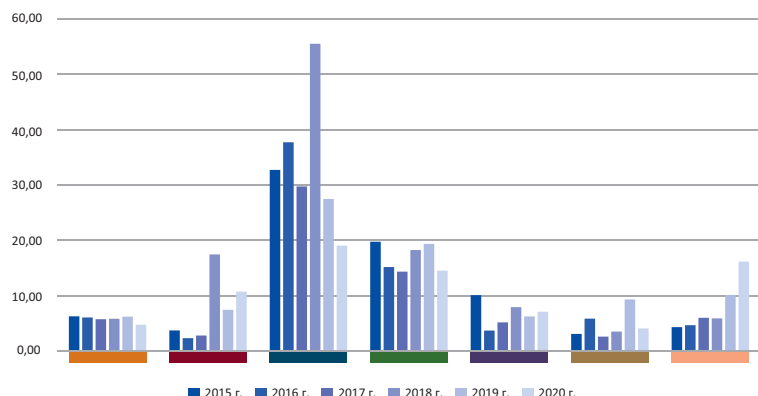


РИСУНОК 9

Структура российского экспорта трансформаторов за 2019 г. в разрезе зарубежных стран-получателей, в стоимостном выражении (\$ США), %

- КАЗАХСТАН
- БЕЛАРУСЬ
- УЗБЕКИСТАН
- ИНДИЯ
- УКРАИНА
- АБХАЗИЯ
- ГЕРМАНИЯ
- ПРОЧИЕ (77 стран)

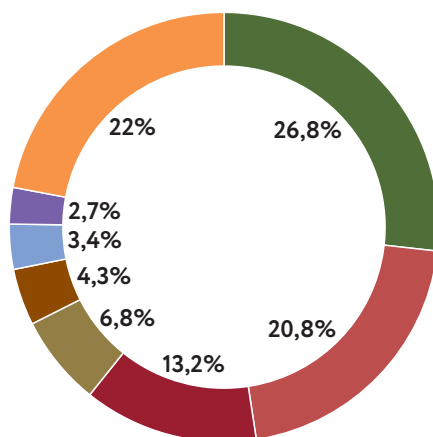


РИСУНОК 10

Структура российского экспорта трансформаторов за 2020 г. в разрезе зарубежных стран-получателей, в стоимостном выражении (\$ США), %

- КАЗАХСТАН
- БЕЛАРУСЬ
- АЗЕРБАЙДЖАН
- ГЕРМАНИЯ
- УЗБЕКИСТАН
- РУМЫНИЯ
- ПРОЧИЕ (68 стран)

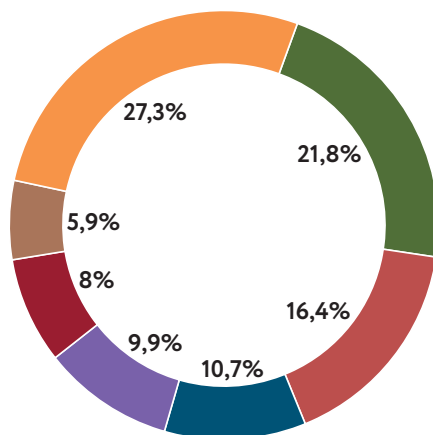


РИСУНОК 11

Структура российского экспорта трансформаторов за 2020 г. в разрезе зарубежных стран-получателей, в натуральном выражении (шт.), %

- ФИНЛЯНДИЯ
- БЕЛАРУСЬ
- КАЗАХСТАН
- ГЕРМАНИЯ
- АРМЕНИЯ
- ПРОЧИЕ

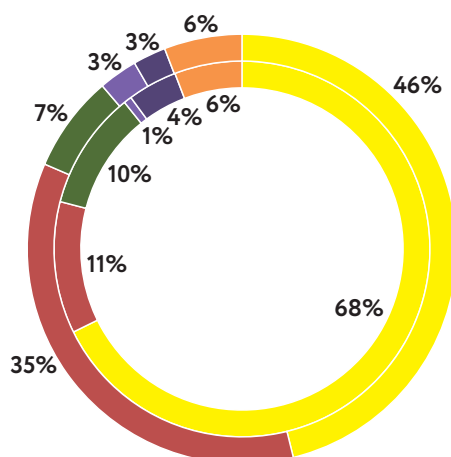
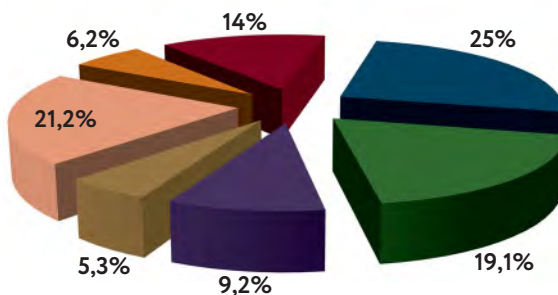


РИСУНОК 8

Структура российского экспорта трансформаторов в детализации по типам за 2020 г., в стоимостном выражении (\$ США), %



- Трансформаторы с жидким диэлектриком мощностью не более 650 КВА
- Трансформаторы с жидким диэлектриком мощностью более 650 КВА, но не более 10 000 КВА
- Трансформаторы с жидким диэлектриком мощностью более 10 000 КВА
- Прочие трансформаторы мощностью не более 1 КВА
- Трансформаторы прочие мощностью более 1 КВА, но не более 16 КВА
- Трансформаторы мощностью более 16 КВА, но не более 500 КВА
- Трансформаторы прочие мощностью более 500 КВА

Основными покупателями продукции российского производства выступают Казахстан (22% экспорта) и Беларусь (16%). Стоит обратить внимание на тот факт, что доля этих стран по итогам 2020 года сократилась на 9,4%. По итогам 2020 года увеличились поставки в Азербайджан.

Если рассмотреть структуру российского экспорта в натуральном выражении (штуки), то основной объем поставок уходит в Финляндию — 46% экспорта по итогам 2020 года, что на 22% ниже показателей 2019 года. Второй крупный игрок на рынке — Беларусь. По итогам 2020 года поставки увеличились в 4 раза.

* — данные по итогам 2020 года могут быть скорректированы.

ИСТОЧНИК:
Данные Федеральной таможенной службы РФ



ФОРУМ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Для профессионалов

22 апреля

10:00 - 17:00

Экспоцентр, павильон В

г. Новосибирск,
ул. Станционная, 104

- ◆ Новинки ассортимента и энергоэффективные решения
- ◆ Семинары, круглые столы, конференции
- ◆ Тестирование образцов кабельной продукции
- ◆ Демонстрация сервиса iPRO 3
- ◆ Мастер-классы по сборке и монтажу оборудования
- ◆ Призы от ведущих производителей и ЭТМ



Программное обеспечение

Информационные партнеры



Вход свободный

Регистрация
www.electricforum.ru

+7 (383) 378-77-61



Реле постоянного тока на напряжение 450 В и выше — основа экологически чистой энергетики

Развитие технологий в электроэнергетике являет собой наглядный пример правильности поговорки «новое — это хорошо забытое старое». Полтора века тому назад произошел переход от постоянного тока в электросетях к переменному, и теперь все возвращается обратно благодаря развитию солнечной генерации. Важным элементом энергетики будущего становятся реле на постоянном токе, производимые компанией LS Electric.

У электроэнергетики на постоянном токе есть немало преимуществ. Например, при выработке электричества солнечными батареями уменьшается количество ступеней преобразования до потребителей. Гораздо более простую конструкцию имеют зарядные станции для электромобилей. Наконец, отсутствуют потери на излучение, характерные для переменного тока.

Но когда энергетики много лет назад делали выбор в пользу переменного тока, помимо возможности преобразования напряжения только с помощью трансформаторов в те годы, был еще один довод. Переключатели, в том числе и реле, для переменного тока имеют намного более простую конструкцию, чем для постоянного. Дело в том, что при коммутации силовых линий возникает электрическая дуга. При работе с переменным током она затухает сама по себе в момент перехода напряжения через нулевое значение.

Для постоянного тока дуга сама по себе не погаснет таким способом, поэтому нужно предусмотреть дополнительные меры, чтобы она не возникла, а при возникновении — быстро затухла. Вот почему реле, рассчитанные на переменный ток, могут использоваться на постоянном токе лишь при коммутируемом напряжении, в 5–10 раз меньшем номинального. За отсутствием под рукой подходящего реле на постоянный ток при строительстве объектов альтернативной энергетики зачастую так и делают. Обратная сторона — громоздкость подобных решений и сложности с расчетом надежности оборудования, так как производитель реле для переменного тока для их работы с постоянным током может вообще ничего не гарантировать. Поэтому лучше использовать реле, изначально созданные для коммутации постоянного тока.


Компания LS Electric выпускает широкий ассортимент реле постоянного тока на рабочие

напряжения 450; 1000 и 1500 В. В зависимости от модификации, рабочий ток может достигать 500 А, а управляющее напряжение составляет 12; 24 или 48 В. Надежность, определяемая по механическому износу контактов, составляет 200 тыс. циклов срабатывания. Диапазон рабочих температур — от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$.

Важная особенность конструкции мощных реле постоянного тока LS Electric — контакты коммутируемой цепи находятся в герметичной камере, которая содержит газообразный водород и азот. Соотношение между этими компонентами оптимизировано таким образом, чтобы максимально быстро гасить электрическую дугу. Благодаря данной особенности можно уменьшить размеры реле благодаря уменьшению зазора между контактами. Другое преимущество, которым обладает такое решение, — низкий уровень шума.



Действительно, миниатюрность реле постоянного тока LS Electric впечатляет. Самая мощная модель на напряжение 1500 В (с возможностью выдерживать импульсное перенапряжение до 8 кВ) и номинальный ток 500 А имеет размеры всего 118x70x108 мм. Самое маленькое реле из данного модельного ряда имеет размеры 56x28x45 мм, тем не менее такой «малышке» под силу коммутировать напряжение 450 В и ток до 10 А.

Помимо солнечных электростанций и электрических заправок, реле на постоянном токе LS Electric находят свое применение в электромобилях, где их компактность оказывается поистине бесценной. Кроме этого, реле на постоянном токе применяются в источниках бесперебойного питания и набирающих популярность домашних накопителях энергии, позволяющих ночью запасать дешевую энергию, а днем ее использовать для питания дома. Высокая надежность и низкий уровень шума реле с контактами в герметичной камере, заполненной специальным газом, являются большим преимуществом для указанных видов оборудования при их установке в жилом доме или небольшом офисе. 

Текст: **Алексей ВАСИЛЬЕВ**


LS Electric


Холдинг LS Group (Южная Корея) ведет свою историю с 1974 года. Именно тогда в структуре конгломерата LG появились компании, занимающиеся выплавкой меди, производством электротехнической продукции и машиностроением. В 2003 году группа LG произвела изменения в своей структуре, и указанные подразделения были выделены в самостоятельный холдинг. Производство электрооборудования в LS Group было оформлено в компании, которая первоначально называлась LS IS. 25 марта 2020 года она была переименована в LS Electric. Тем самым известный производитель подтвердил взятый курс на инновации.

Компания LS Electric обладает собственным сертифицированным испытательным центром мирового уровня. Оборудование, поставляемое в Россию, отвечает требованиям как международных стандартов, так и отечественных ГОСТов.

Представительство LS Electric в России

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

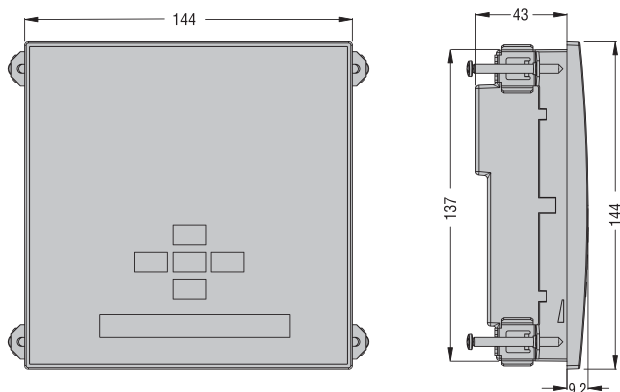
 +7 (499) 682-61-30  info@lselectric-ru.com

 www.lselectric-ru.com

Моноблочный контроллер АВР компании Lovato Electric

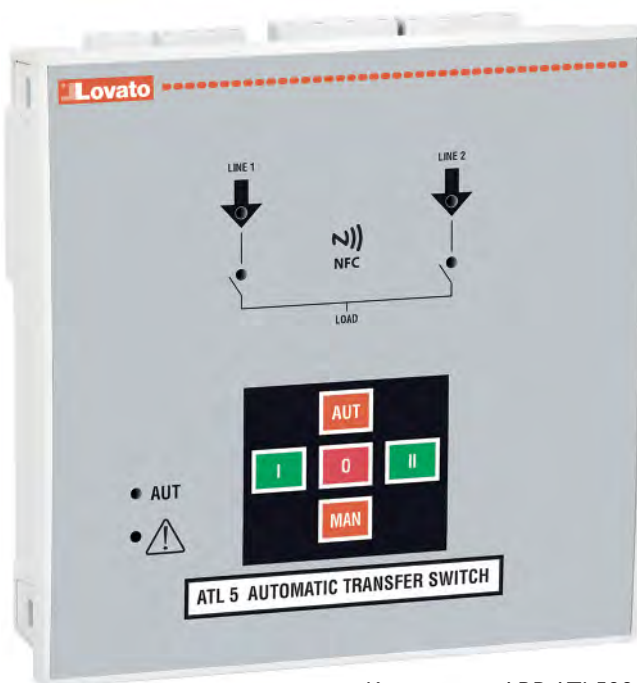
При организации надежного электропитания в ряде случаев используют системы автоматического ввода резерва (АВР). При неисправности на основной линии питания нагрузка переключается на резервную линию. Раньше такая система состояла из нескольких отдельных узлов, но компания Lovato Electric смогла уместить их в единый блок.

Классический подход к построению системы АВР на 2 ввода подразумевает использование следующих элементов: реле контроля фаз (2 шт.), органы управления, световые индикаторы. Все эти элементы отдельно монтировались в шкафу и соединялись кабелями. Очевидно, что такой подход требовал больших затрат времени и сил, а наличие большого числа соединительных проводов снижало надежность системы.



Компания Lovato Electric значительно упростила процесс установки и настройки АВР, предложив инновационное решение — контроллер АВР ATL500, выполненный в виде единого блока. Помимо указанных преимуществ, такой блок занимает в 2 раза меньше места, чем в сумме элементы классического решения. При габаритах 144x144x43 мм контроллер можно без проблем разместить на дверце шкафа, оставив пространство для установки другого оборудования. И, наконец, самый приятный во всем этом момент — согласно утверждению производителя, стоимость ATL500 сопоставима со стоимостью двух отдельных реле контроля фаз.

На лицевой поверхности ATL500 располагаются 6 светодиодных индикаторов, а также 5 кнопок —



Контроллер АВР ATL500

управление АВР в ручном режиме. Напомним, что важнейшая функция контроллера АВР — недопущение одновременного включения двух линий, что может привести к серьезной аварии. И в автоматическом режиме с данной функцией все такие контроллеры более-менее справляются. А вот в ручном режиме полная защита от неправильных действий имеется не везде. Но в ATL500 одновременное включение двух линий невозможно ни в автоматическом, ни в ручном режиме.

На тыльной стороне контроллера можно обнаружить клеммы контроля напряжения на Линии 1 и Линии 2, три дискретных релейных выхода (к ним можно подключать как контакторы, так и моторизованные рубильники), два программируемых бинарных входа. Также имеются две ручки регулировки, о назначении которых мы расскажем далее.

Основные функции контроллера

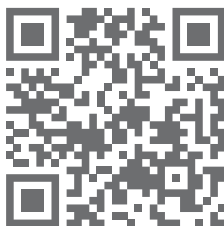
В процессе работы контроллер ATL500 осуществляет мониторинг напряжения, частоты, чередования фаз, отсутствия обрыва фаз. В том случае, если параметры отличаются от заданных пределов, а также при обнаружении аварийной ситуации контроллер осуществляет те или иные действия по заложенной в него программе. По каждому из параметров можно настроить задержку срабатывания.

Кроме этого, ATL500 умеет управлять резервным генератором, а именно, запускать его и останавливать с заданной задержкой (расхолаживать).

Настройка контроллера

К клиенту контроллер ATL500 приходит уже запрограммированный для работы в наиболее распространенной схеме включения — работа с двумя трехфазными вводами без резервного генератора.

Подробно о данной схеме включения и рекомендуемых исполнительных устройствах можно узнать из видео.

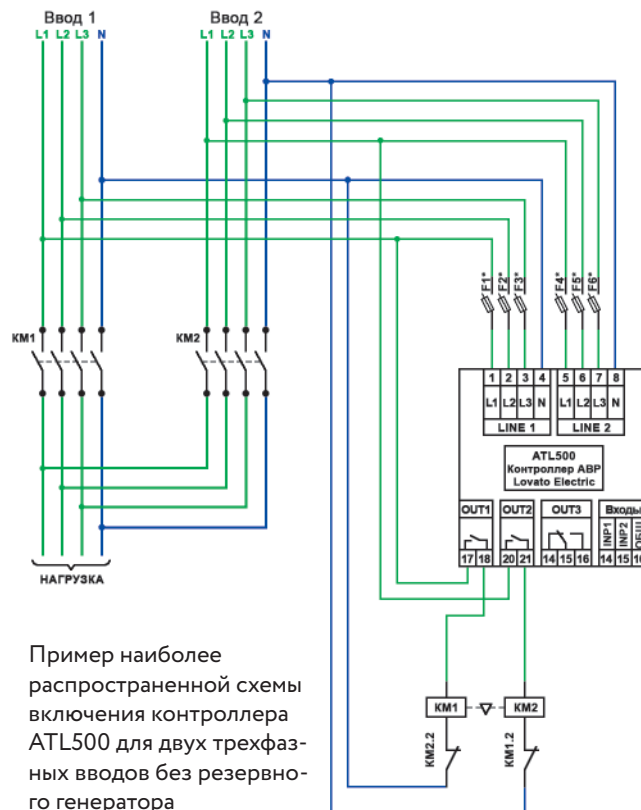


Уже упоминавшиеся две ручки регулировки на тыльной стороне предназначены для установки задержки срабатывания по каждому из двух вводов. Дело в том, что именно этот параметр следует точно отрегулировать для конкретного объекта, где установлен контроллер, для остального в большинстве случаев достаточно заводских предустановок.

В том случае, если контроллер будет работать в иной схеме включения, потребуется настройка некоторых параметров, а также программирование сценариев, по которым он будет обрабатывать те или иные события. Для этого потребуется смартфон или планшет на платформе Android,



ATL500 имеет 2 потенциометра на тыльной стороне для каждого из вводов



Пример наиболее распространенной схемы включения контроллера ATL500 для двух трехфазных вводов без резервного генератора

поддерживающий технологию связи NFC. Кстати, антенна NFC в контроллер ATL500 также уже встроена, при монтаже контроллера дополнительно устанавливать ее не придется.

В мобильном устройстве должно быть установлено приложение Lovato NFC (можно скачать в Google Play). Данное приложение позволяет настроить всевозможные параметры, такие как рабочие пределы напряжения, рабочие пределы частоты, время задержки по каждому из параметров, установить функции бинарных выводов и ручек регулировки (потенциометров) на задней панели, настроить свойства аварийных сигналов и, самое главное, ввести сценарии, по которым будет работать контроллер.

Основы программирования контроллера ATL500 и другие полезные сведения о нем можно найти в этом видео.



Управление резервным генератором

Важным преимуществом ATL500 является запуск резервного генератора посредством так называемого «сухого контакта», то есть полностью гальванически изолированной от других узлов контроллера цепи. Это значительно повышает надежность и безопасность, а также позволяет контроллеру работать с самыми разнообразными типами резервных генераторов.

Статус LINE 1 и LINE 2

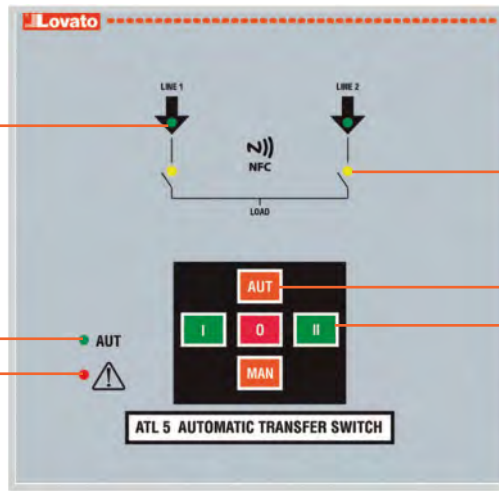
Вкл = Ввод в норму
 Выкл = Ввод отсутствует
 Мигает = Ввод НЕ в норму

Режим работы

Вкл = АВТО
 Выкл = РУЧНОЙ

Авария

Выкл = аварий нет
 Мигает = аварии есть
 Количество миганий
 идентифицирует тип аварии



LINE 1 и LINE 2

Состояние выключателей
 Выкл = открыт
 Вкл = закрыт
 Мигает в течение переключения

Выбор режима работы

AUT = АВТО
 MAN = РУЧНОЙ

Ручное переключение

выключателей
 I = Ввод 1
 0 = положение 0
 II = Ввод 2

Переключение на резервный генератор и возврат обратно к основному источнику при возобновлении его работы осуществляются полностью автоматически. Генератор автоматически останавливается, если в течение заданного промежутка времени есть энергоснабжение по основной линии.

Все для удобства клиента

В современном мире важно не просто выпустить простой в установке и использовании продукт, но еще и обеспечить для него качественную техническую поддержку. Немаловажным моментом является и наличие информации об использовании продукта, представленной в удобном виде.

Lovato Electric имеет сеть партнеров в России и Республике Беларусь, которые помогают с проектированием, а также осуществляют техническую поддержку продукции. Кроме этого, на сайте lovatoelectric.ru можно, не обращаясь в службу поддержки, найти ответы на наиболее часто задаваемые вопросы, техническую документацию, САД-файлы, свежие версии программ и драйверов к разнообразному оборудованию. Наконец, большим подспорьем для потребителей являются уже упоминавшиеся выше видеоруководства к АТЛ500 (подобные видеоролики есть и для многих других видов продукции Lovato Electric). Пользуясь ими, любой человек, хотя бы в общих чертах знакомый с продукцией Lovato Electric, без специальной подготовки в области компьютерных технологий сможет установить и настроить контроллер АТЛ500 для решения разнообразных задач построения АВР.

Впрочем, и в маркетинговых коммуникациях Lovato Electric тоже старается быть «ближе к потребителю». Instagram — социальная сеть, которой теперь пользуются и серьезные профессионалы, в том числе специалисты в области электроэнергетики.

Страница Lovato Electric есть и в этой сети.

Тот факт, что Instargam ориентирована в первую очередь на визуальный ряд, является на самом деле большим преимуществом, так как позволяет донести до потребителя информацию о новых продуктах быстрым и удобным способом.



Текст: **Алексей ВАСИЛЬЕВ**

Lovato Electric

История компании Lovato Electric началась в 1922 г. в итальянском городе Бергамо. Фирма выпускает сейчас около 18 000 наименований электротехнической продукции. Компания имеет 15 зарубежных филиалов, продукция идет на экспорт более чем в 100 стран мира, в том числе и в Россию. Производство на заводах Lovato Electric сертифицировано по ISO 9001.

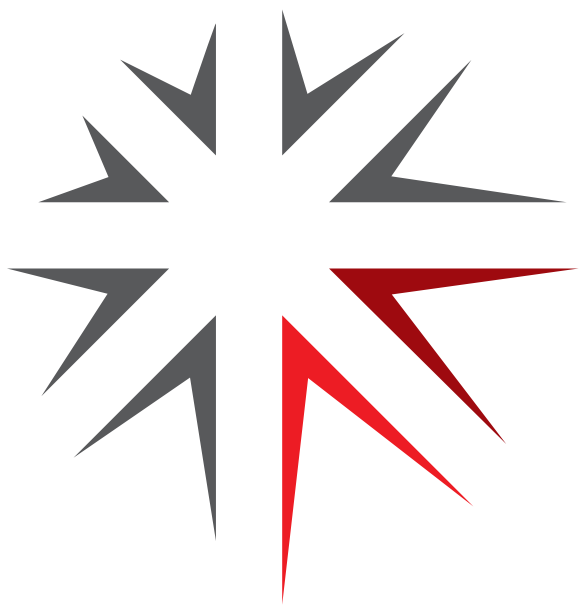
Столь крупная компания тем не менее до сих пор находится в частной собственности одной семьи. Такая форма собственности обеспечивает высокую оперативность управления, в том числе и быстрое внедрение инноваций.



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

21-23
АПРЕЛЯ 2021

КЛЮЧЕВАЯ
ПЛОЩАДКА
СФЕРЫ ТЭК



РОССИЙСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
РМЭФ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
ФОРУМ

XXVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

 **ЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**



18+

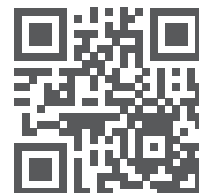
КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ENERGYFORUM.RU
rief@expoforum.ru
+7 (812) 240 40 40, доб.2626

EXPOFORUM

ENERGETIKA-RESTEC.RU
energo@restec.ru
+7 (812) 303 88 68

 **РЕСТЭК®**
ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ



Компании KOPOS — 95 лет: качество, проверенное временем

Компания KOPOS — крупнейший чешский производитель электротехнической и электромонтажной продукции. Продукцию компании можно условно разделить на два направления по сырью — пластик и сталь, и в каждом направлении KOPOS ежегодно проводит модернизацию конструкций, налаживает технологические процессы, осуществляет ввод новой продукции, которая способствует повышению уровня монтажа, а также делает его быстрее, проще и легче.

В 2021 году компании KOPOS исполняется 95 лет — это очень крупная и значимая дата для всего холдинга, и компания готовилась к данной дате на протяжении предыдущих трех лет. Оглядываясь назад, мы можем увидеть, что KOPOS предоставил электротехническому рынку уникальную продукцию, изделия, не имеющие аналогов в мире, которые помогают электрикам, монтажникам в решении самых сложных задач.

Яркими новинками рынка, которые уже сильно полюбили электрикам более 76 стран, стали электромонтажные коробки для полых стен с полной герметизацией монтажного пространства, что сильно отражается на широком применении в разнообразных областях. Это и полые стены, и сухие перегородки помещений, и перегородки с повышенными требованиями к огнестойкости, и деревянные основания. На текущий момент компания KOPOS имеет самый широкий ассортимент установочных и распределительных коробок, которые отличаются удобством применения, легкостью соединения и установки, имеют явные конкурентные преимущества перед другими изделиями электротехнического рынка.

Юбилейный год открывается с долгожданной новинки — пятимодульный герметичный подрозетник, что немаловажно, доступный для любого конечного потребителя.

Эта новинка закрывает всю серию изделий глубиной 50 мм по многопостовости от 1 поста до пяти. Конструкция изделия не претерпела сильных изменений и так же содержит в себе все преимущества конструкционного и технического характера, а именно:

- разделительные перегородки с мембранами, которые позволяют, не уменьшая жесткость конструкции, сохранить герметичность каждого отдельного поста коробки;
- прочные, повышенной жесткости и фиксации монтажные лапки и метизы с трехшаговой резьбой, которые дают возможность осуществлять монтаж быстрее, жестко фиксировать изделие на поверхности, а также не бояться сорвать резьбу при завинчивании метизных изделий;



KPL 64-50/5LD — коробка установочная с герметичными вводами на 5 постов

Огнестойкая электромонтажная распределительная коробка серии KSK



- соответствие требованиям к огнестойкости на предел температурного режима по стандарту от 850°C с самозатуханием менее 7–10 секунд (при нормативе до 30 секунд);
- отсутствие добавок в сырьевую смесь — свинца и мела, что полностью отражается на их экологичности и прочности.

Многие задают вопрос: зачем нужна пятипостовая коробка, ведь можно собрать сколько угодно модулей из однопостовых подрозетников? Компания КОПОС отвечает на это: «Мы хотим сэкономить ваше время для семьи, для других проектов. Это продуктовое решение гарантированно позволяет сэкономить время монтажа более чем на 30% на одной точке, а также повысить безопасность конечного потребителя.

Да, этот подрозетник применяется не в каждом проекте, но там, где он будет применен, новинка КОПОС — пятипостовая коробка KPL 64-50/5LD повысит безопасность заказчиков и упростит установку для электромонтажника.

Второй блок новинок начала 2021 года открывают новые изделия распределительных огнестойких коробок.

Более чем 10-летний опыт компании в направлении сохранности кабельных трасс при пожарах позволяет обширно видеть и понимать необходимость в новых модификациях тех или иных

изделий. Не остались без внимания и огнестойкие электромонтажные распределительные коробки серии KSK.

В 2021 году появляются две новые позиции, которые будут отличаться от предшественников не габаритами, а клеммными соединениями. Коробки KSK 100 PO4J и KSK 100 PO6J — это распределительные коробки повышенной степени защиты IP66, с высокой механической и ударной прочностью, что позволяет называть данные коробки антивандальными. Новые клеммные пары будут рассчитаны на соединения проводов от 1,5 мм² до 10 мм², а количество соединений указано в наименовании — 4 и 6.

Изделия полностью прошли испытания на внутреннем рынке и проходят испытания в международных лабораториях. Но уже можно сказать, что изделия прошли испытания без минимальных погрешностей в показателях.

Юбилейный год только начинается, и ежеквартально компания КОПОС планирует представлять рынку новые изделия, новые направления. А производство изделий из пластика из собственного сырья позволит сделать изделия более доступными для каждого.



ООО «Копос Электро»

125493, Россия, г. Москва,
ул. Флотская, д. 5кА

☎ +7 (499) 947-01-97 ✉ info@kopos.ru 🌐 www.kopos.ru

Энергия солнца для вашего сада

В преддверии летнего сезона пора задуматься об обустройстве загородных владений. Для украшения, подсветки и создания уютных зон отдыха вокруг частного дома может применяться различное оборудование, работающее от сети или от солнечной энергии. Конечно, именно последняя группа становится все более популярной в последние годы.

Принцип действия подобных устройств довольно прост: в светлое время суток с помощью солнечной панели светильник заряжает встроенный аккумулятор. Современные модели получают необходимую для работы энергию даже в пасмурные дни: прямые солнечные лучи давно перестали быть необходимостью. Энергия, накопленная в аккумуляторе, позволяет устройству работать в течение 8–10 часов.

Современные технологии делают нашу жизнь комфортнее: светильники на солнечной батарее давно перестали быть чем-то уникальным и недоступным. Солары помогут создать собственный, уютный мир на любом участке. Разобраться в ассортименте довольно просто, главное — определиться с целью и понять, какого результата вы хотите добиться.

Простое решение: функциональные новинки от Uniel

Основная цель подсветки на территории загородного дома — обеспечить удобство передвижения даже после захода солнца. С этой задачей прекрасно справится грамотно организованная подсветка: расположите светильники вдоль до-

рожек, на самом крыльце и по периметру участка. Чтобы с комфортом перемещаться по собственным владениям, вам не понадобится много света. Для этого достаточно ненавязчивой, уютной подсветки. Солары Uniel обладают встроенными датчиками освещенности: подсветка включится сама с наступлением сумерек и вам не придется делать это самостоятельно.

Компания Uniel предлагает две практичные модели — USL-F-150/MT090 SUPERBRIGHT и USL-F-151/PT110 BRIGHT — для подсветки фасада дома или забора. Эти светильники представлены в двух вариантах корпуса — металлическом и пластиковом. Компактные модели дадут достаточно света, чтобы можно было без труда попасть в замочную скважину ключом и разглядеть лестничные ступени.

Если вам по вкусу более романтичные, атмосферные решения, обратите особое внимание на модель USL-F-152/PT200 LONDON. Светильник подойдет для подсветки фасадов, крыльца и входной двери. Необычный дизайн обязательно привлечет внимание гостей и напомнит об аристократичной Англии XIX века и уютных вечерах при свете камина.

Для организации подсветки ступеней и садовых дорожек незаменимой станет минималистичная модель USL-F-171/PT130 INGROUND. Ландшафтный светильник INGROUND выполнен из металла и качественного пластика. Этот небольшой солар обладает совершенно плоской поверхностью. Он полностью встраивается в грунт при помощи широкой пики, на поверхности остается только источник света.

Для обозначения дорожек и установки в высокий газон также подойдут модели USL-S-185/PM1000 RETRO и USL-S-185/PM1550 RETRO. Оба светодиодных светильника могут быть установлены в двух различных вариациях на ваш вкус: традиционное расположение — светильник с источником света, направленными вверх или закрепленным в горизонтальной плоскости при помощи специального подвеса. Необычные солары добавляют нотку изысканности в убранство вашего сада.

Пожалуй, главной новинкой будущего сезона можно смело назвать модель USL-F-168/MT800 SENSOR. В этом светильнике предусмотрено все: качественные материалы, современный дизайн, датчик движения. В светлое время суток солар накапливает энергию. Когда солнце скрывается за горизонтом, SENSOR автоматически включается и работает в экономичном дежурном режиме, создавая легкое, ненавязчивое свечение. При появлении движения в радиусе пяти метров солар включается на полную мощность. Светильник продолжает ярко светить в течение 14 секунд после срабатывания датчика. А после этого, если датчик повторно не срабатывает, возвращается в состояние дежурного освещения.



новки и тремя вариантами высоты. Вы можете установить солар не только в грунт, но и на любую горизонтальную поверхность, воспользовавшись специальной плоской подставкой.

Рецепт романтики

Особенное преимущество светильников на солнечных батареях — разнообразие моделей и удобство применения. Солары используются для украшения садов, придомовой территории. Довольно часто гирлянды на солнечных батареях используются в качестве декорирования балконов и лоджий. Uniel представляет необычные модели для создания уникальной, особенной атмосферы.

Согласитесь, огонь был и остается самым уютным, теплым, душевным источником света. Uniel всегда отдает предпочтение безопасным решениям: светодиодный, но не менее уютный эффект пламени поможет сделать ваши вечера незабываемыми.

Популярным решением для подсветки дорожек и декорирования сада также стали классические модели факелов USL-S-182/PM720 TORCH и USL-S-184/PM495 SMALL TORCH с уютным и теплым эффектом пламени. В новом сезоне представляем вам необычную новинку, выполненную из прочного металла, — USL-S-187/MM360 METAL TORCH. Новая модель сочетает в себе мягкое свечение с эффектом пламени и графичный, лаконичный внешний вид. Новинка станет настоящим украшением ваших загородных владений.

Кстати, необычная модель USL-S-184/PM495 SMALL TORCH обладает двумя вариантами уста-



USL-S-182PM720
TORCH



USL-S-184PM495
SMALL TORCH



USL-F-300PM310
BUG ZAPPER

Подлетая ближе, они попадают на специальную сетку, находящуюся под напряжением. Для людей и животных светильник совершенно безопасен.

Садовые украшения с эффектом пламени от Uniel позволят насладиться уютным сиянием огня в любое время года и без особых усилий.

В ассортименте компании Uniel вы найдете и привычные светодиодные

гирлянды самых разнообразных форм: легчайшие стрекозы, разноцветные бабочки, мерцающие лампочки и многое другое.



USL-S-106PT075 MAGIC DRAGONFLY

Владельцы альпийский горок и декоративных водоемов точно не пройдут мимо нежного, необычного украшения. Модель USL-S-106/PT075 MAGIC DRAGONFLY можно опустить на поверхность воды: солар не утонет и продолжит радовать вас свечением с плавной сменой цветов. Стрекоза от Uniel добавит очарования и волшебства летним вечерам.

Стремительно набирает популярность еще один вид украшений для сада: светодиодные занавесы. Серия занавесов на солнечной батарее SPECIAL поможет создать уютную атмосферу. Только представьте такое сказочное убранство беседки или крыльца. Нежное мерцание занавесов сделает теплые летние ночи незабываемыми.

Популярный эффект свечения успешно реализован не только в классических моделях соларов-факелов от Uniel. Представляем оригинальные гирлянды USL-S-121/PT2500 LANTERNS и USL-S-120/PM2000 FIRE BALLS. Модель LANTERNS представляет собой восемь небольших фонариков, присоединенных к общему направляющему проводу. В случае с FIRE BALLS название говорит само за себя: 8 подвесов в виде шаров будут прекрасно смотреться на вашем крыльце или в качестве украшения любимой беседки.

Также обворожительна и функциональна модель с аналогичным видом свечения — USL-F-300/PM310 BUG ZAPPER. Светильник с антимоскитной функцией BUG ZAPPER выполнен в оригинальном ретро-стиле. Его можно разместить на газоне, столе или подоконнике или даже повесить на ветку дерева. В новой модели два режима свечения: антимоскитный и декоративный. В антимоскитном режиме ультрафиолетовое излучение привлекает комаров, мошек и прочих летающих насекомых.

Простые в использовании солнечные светильники стали несомненным лидером среди садовых украшений. Универсальность светильников на солнечной батарее бесспорна: вы можете использовать их круглый год, ведь аккумулятор заряжается даже в облачную погоду. Солары автоматически включаются с наступлением сумерек, поэтому не следует располагать их вблизи мощных источников света.

Какие бы модели вы ни выбрали, главное — качественные материалы, высокий уровень защиты от влаги и пыли, а также — безопасность в использовании. Компания Uniel желает вам солнечного и плодотворного лета!



Компания Uniel

105264, РФ, г. Москва,
ул. 9-я Парковая, д. 37, к. 1

+7 (495) 777-83-38 manager@uniel.ru www.uniel.ru

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



ЗАВОД ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

БОЛЕЕ 20 ЛЕТ
НА РЫНКЕ!

МОЛНИЕЗАЩИТА
И ЗАЗЕМЛЕНИЕ



NEW

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



Санкт-Петербург (812) 309-1111
Москва (495) 641-5581
Самара (846) 266-1122
Омск (905) 922-77-71

Пермь (342) 207-5640
Казань (800) 700-8230
Смоленск (4812) 20-0727

Ростов-на-Дону (904) 349-8173
Минск +375 (17) 238-1201
Гомель +375 (23) 221-1020



Онлайн-презентация

ИННОВАЦИОННЫХ решений HARTING

Соединители только на первый взгляд кажутся не самыми сложными элементами электрооборудования. В реальности зачастую именно от них в первую очередь зависит надежность функционирования системы. Не говоря уже о том, что в современных соединителях применяются самые высокие технологии. О решениях знаменитой немецкой компании HARTING в данной области, предназначенных для промышленности, электроэнергетики и железнодорожного транспорта, шла речь на веб-семинаре, прошедшем 2 февраля 2021 г. Давайте познакомимся с наиболее важными новинками, представленными там.

Важнейшим элементом современной цифровой энергетики являются накопители на основе аккумуляторов. Если раньше аккумуляторы выполняли функцию резервного питания, потом — накопления энергии от возобновляемых источников, то теперь речь идет о применении аккумуляторов для выравнивания пиков выработки и потребления в сетях. Соответственно, для установок накопления энергии потребовались коннекторы нового поколения, ведь цена ошибочного соединения элементов установки многократно возросла. Данное обстоятельство учтено в новой серии коннекторов Han S.

В Han S применена механическая система кодирования, исключающая неправильное соединение разъемов. Другим аспектом повышения безопасности стала защита от случайного прикосновения пальцами к электродам. Конструкция разъемов не только повышает безопасность, но и облегчает эксплуатацию оборудования. Хорошо видно с разных сторон, зафиксирован ли коннектор.



Конструкция разъемов серии Han S обеспечивает надежную механическую защиту от неправильного подключения

При этом подключение разъемов происходит быстрее и легче, чем у продукции предыдущего поколения. Коннекторы соответствуют семейству стандартов UL для накопителей энергии.

Естественно, презентация не могла обойтись без коннекторов для железнодорожного транспорта — это одно из важнейших направлений деятельности HARTING. «Горячая» новинка данной продуктовой категории — Han HPR VarioShell.



Директор по продуктам и промышленному сегменту HARTING Technology Group Андре Бенке рассказал о новых решениях для железнодорожного транспорта

Эти устройства сочетают в себе функции коннектора и распределительной коробки. В результате получается экономичное решение, позволяющее не устанавливать на вагонах распределительные коробки для межвагонных соединений. К другим важным преимуществам продукта следует отнести возможность доступа к соединению с разных сторон. Упомянем также долговечность и устойчивость к климатическим факторам. Впрочем, эти свойства в той или иной мере характерны для всей продукции HARTING.

Представленные на веб-семинаре HARTING Technology Group новинки будут экспонироваться на выставке Hannover Messe. Это — одна из наиболее авторитетных промышленных выставок в мире, проводится ежегодно в немецком городе Ганновере. В 2021 г. она пройдет с 12 по 15 апреля. Ситуация в мире внесла свои коррективы в формат мероприятия. Как и многие другие крупные международные выставки, Hannover Messe пройдет в цифровой форме: посетители будут участвовать через интернет.

Кстати, значительную часть бизнеса HARTING составляет производство моделей коннекторов по спецификациям конкретного заказчика. И в пер-

вую очередь производство под заказ характерно именно для продукции, предназначенной для железных дорог. Важно, что, в отличие от производителей из стран Юго-Восточной Азии, речь идет не просто о размещении на производстве заказа по данной спецификации, а о совместной работе специалистов HARTING и представителей заказчика над продуктом.

Еще одно важное направление в деятельности HARTING Technology Group — соединители для промышленных решений Ethernet. Компания активно развивает направление однопарного Ethernet, позволяющего создавать IP-решения, способные конкурировать по цене с решениями на основе специализированных сетевых протоколов.

На веб-семинаре были показаны новые коннекторы типов T1 и RJ45.



Коннектор T1 обеспечивает повышенную надежность соединения

Продемонстрированные коннекторы T1 имеют степень защиты IP65 и даже IP67. Этот момент, кстати, очень важен для фармацевтической промышленности, т. к. такие соединения можно спокойно промывать и дезинфицировать. Разъемы RJ45 от HARTING отличаются более надежной системой соединения проводов кабеля и контактных площадок. Удобная резиновая накладочка облегчает подключение коннектора к аппаратуре.

Нынешнее время внесло коррективы не только в формы презентации новинок, но и в их ассортимент. Необычайное развитие в 2020 г. во всем мире получила интернет-торговля. И для складов интернет-магазинов очень востребованным оказалось новое решение HARTING под названием *har-modular*. Его суть заключается в том, что несколько разъемов объединяются в один модуль, контакты которого напрямую впаиваются в печатную монтажную плату без использования дополнительных гибких проводов.




К преимуществам коннектора RJ45 можно отнести предельную простоту использования, при этом коннекторы, выпускаемые HARTING для промышленности, значительно прочнее и надежнее аналогичных разъемов, к которым мы привыкли в быту

Преимущества *har-modular* очевидны — удешевление производства аппаратуры, повышение надежности. Конечно, разъемы, впаивающиеся в печатные монтажные платы, существовали и раньше, но они были разрозненными, т. е. отдельно впаивался один разъем данного стандарта. HARTING решила задачу создания модуля из нескольких разъемов, пригодного к установке в монтажную плату напрямую.



Решение *har-modular* оказалось особенно востребовано для складов интернет-магазинов

Почему это особенно востребовано на складах интернет-магазинов? Во-первых, там много всевозможных датчиков, приводов, панелей управления, отдельно монтировать разъемы дорого и ненадежно. Во-вторых, интернет-магазины столкнулись с быстрым ростом спроса, для его удовлетворения потребовалось решение, позволяющее упростить производство оборудования для складов. Но также *har-modular* подойдет и для промышленных предприятий, особенно там, где высок уровень автоматизации. Большое количество датчиков требует больше удобных способов соединения, а низкие затраты на оборудование могут в итоге стать важным конкурентным преимуществом. 

Текст: Алексей ВАСИЛЬЕВ

О КОМПАНИИ

HARTING Technology Group берет свое начало с небольшого семейного предприятия. Оно было основано Вильгельмом и Марией Хартинг 1 сентября 1945 г. в немецком городе Миндене. Первоначально фирма производила бытовые электротовары. Но быстрое развитие немецкой промышленности вызвало спрос на надежные электрические соединители. Вильгельм Хартинг произвел анализ ситуации и понял, что по-настоящему надежных соединителей на рынке пока нет. Так появился знаменитый соединитель *Har*. В настоящее время выпуск соединителей является главной специализацией компании. Наряду с этим компания производит кабели решения, электрооборудование и программное обеспечение для промышленности и транспорта.

На момент написания статьи HARTING Technology Group объединяет 14 производств и 53 сбытовых подразделения по всему миру. В них работают более 5300 человек. Несмотря на гигантские масштабы бизнеса, он по-прежнему находится в собственности семьи Хартинг, теперь управлением занимается уже ее третье поколение. Такой в чем-то консервативный подход имеет определенное преимущество при выпуске продукции, где важно качество. Семейная форма собственности защищает от принятия непродуманных решений в угоду сиюминутной выгоде.

В России HARTING Technology Group присутствует с 1993 г. Компания имеет представительства в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Ростове-на-Дону и Новосибирске.



Pushing Performance

ООО «ХАРТИНГ»

195027, Россия, г. Санкт-Петербург, Свердловская наб., д. 44, лит. Ю, БЦ «ЗИМА», 6 эт., офис 612, склад 608.1

+7 (812) 327-64-77 ru@HARTING.com

www.harting.com/RU/ru

WETEX 2021 DUBAI SOLAR SHOW

23-я международная выставка по технологиям обработки воды, энергетическим технологиям и охране окружающей среды

- УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ
- «ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА
- ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА
- ВОДООЧИСТКА И ВОДООБРАБОТКА
- ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- ИНВЕСТИЦИИ В ПРОЕКТЫ

5-7
ОКТАБРЯ
2021

ОАЭ, Дубай

ПЕРВАЯ ВЫСТАВКА НА НОВОЙ ПЛОЩАДКЕ EXPO 2020 DUBAI СТАНЬ ЧАСТЬЮ ИСТОРИИ – УЧАСТВУЙ В WETEX И DUBAI SOLAR SHOW В РАМКАХ EXPO 2020 DUBAI!



Официальный партнер WETEX в России и странах СНГ – компания «НЕГУС ЭКСПО Интернэшнл» – готова обеспечить полный комплекс услуг и оказать содействие в организации участия в выставке.



ВЫСТАВКИ В РОССИИ
И ЗА РУБЕЖОМ ■

Более подробная информация:
Селезнёва Елена
market3@expoclub.ru
+7 (495) 258-51-81 (доб. 528)
www.wetex.negusexpo.ru

Поиск наилучшего решения для измерения температуры в инсинераторах

Компания «Эко-Спектрум», производитель высокотехнологичного термического оборудования для утилизации отходов, применяет в своих разработках датчики температуры компании ОВЕН. При эксплуатации инсинераторных установок собственного производства предприятие гарантирует соблюдение экологических норм и стандартов: камеры дожига газа и системы фильтрации обеспечивают экологически чистые выбросы. Долгое время компания не могла найти для себя идеальный вариант датчика, поскольку температура в зоне горения достигает 1000°C при крайней агрессивности образующихся дымовых газов. Теперь в инсинераторных установках для ее измерения и контроля используются высокотемпературные датчики ОВЕН ДТПК145МЭ.

На сегодняшний день одной из самых масштабных проблем в мире является загрязнение окружающей среды. Отходы, которые заполняют нашу планету, весьма разнообразны. Человек, не задумываясь, выбрасывает все, что угодно: от окурка до автомобильной шины. Мусоросжигательные заводы могут сократить количество отходов на 95%, но они так же наносят вред окружающей среде: при сжигании мусора выделяется дым, содержащий в себе канцерогены, углекислый газ, диоксиды, пыль и др. Многие из этих веществ могут быть ядовиты для окружающей среды и человека.

Тем не менее технологии горения и газоочистки постоянно совершенствуются. В 2011 году компания «Эко-Спектрум» начала выпускать экологически чистое оборудование для сжигания различных отходов, что подтверждено Государственной экологической экспертизой. Инсинераторы — это оборудование, которое помогает сжечь почти любые виды отходов (бытовые, медицинские, биологические, токсические и др.), которые не подвергаются обычной утилизации и загрязняют атмосферу. Такое устройство предназначено для уничтожения мусора термическим методом. Двухкамерная конструкция инсинератора позволяет не только сжигать непригодные материалы, но и дожигать образующиеся в процессе газы.

Инсинераторы условно можно разделить на два вида: «пассивного» и «активного» сжигания. К пассивному типу сжигания можно отнести ин-

синераторы, представляющие из себя емкость со специальной футеровкой из огнеупорного бетона, включающую в себя горелочные устройства, крышки для загрузки отходов и люки для выгрузки золы, а также камеру дожигания газов, где газ в условиях более высоких температур проходит необходимые процедуры для термического распада. В основную камеру инсинератора загружают отходы, которые без ворошения сгорают при высоких температурах. Камера «активного» сжигания представляет из себя барабан, который, вращаясь,



Инсинератор «пассивного» сжигания

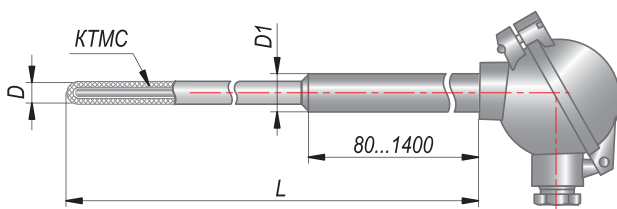


Инсинератор «активного» сжигания

перемешивает мусор в процессе его сжигания. Это оборудование называют роторным инсинератором. В таком оборудовании утилизация отходов происходит намного быстрее, что значительно увеличивает производительность.

Температура в зоне горения достигает 1000°C . Для ее измерения и контроля служат термопары. Компания «Эко-Спектрум» долгое время проводила тесты датчиков, чтобы подобрать идеальный вариант для своих инсинераторов и крематоров, который мог бы соответствовать всем требованиям — быть коррозионностойким, иметь небольшую тепловую инерцию и, конечно же, достаточно долгое время работать на высоких температурах в условиях агрессивных дымовых газов, поскольку оборудование проектируется для работы в режиме 24/7 без перерыва.

Первый вариант специалисты «Эко-Спектрум» сразу решили заказать у компании ОВЕН — это был высокотемпературный датчик ДТПК145 (ТХА) в чехле из муллитокремнеземистой керамики (МКРц). Однако монтажная часть датчика не выдержала долгого контакта с агрессивной высокотемпературной средой и треснула. Тогда заказчик попросил изменить конструкцию датчика

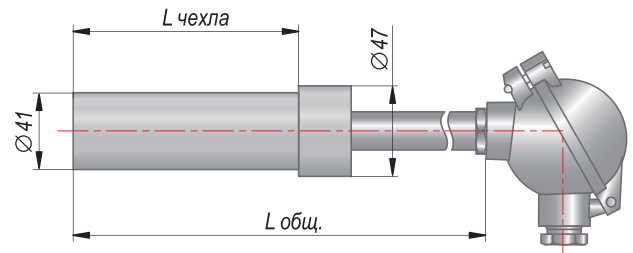


Высокотемпературная термопара ОВЕН ДТПК145 в чехле из муллитокремнеземистой керамики

— изготовить чехол из другой керамики и доработать корпус, добавив упорную шайбу.

Компания ОВЕН как раз провела модернизацию таких термопар и, удовлетворив требование об упорной шайбе, поставила «Эко-Спектруму» термопары в чехлах из корунда. Корунд — более качественная, газоплотная и прочная керамика по сравнению со «старой» МКРц. Такие датчики проработали дольше, но результат все же не был идеальным. Заказчик решил попробовать применить другие варианты конструктивов.

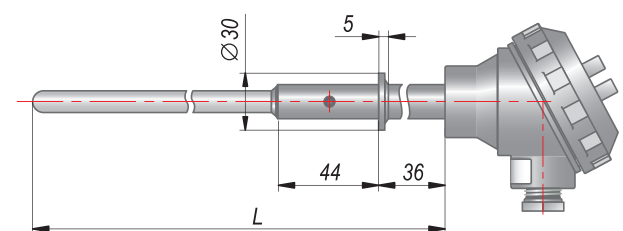
Вторым вариантом был наш опытный образец — датчик в бетонно-керамическом чехле, наше «ноу-хау». Такой вариант тоже не подошел под задачу клиента. Причина — большая тепловая инерция, около двух минут. Т. е. датчик очень медленно реагировал на изменения температуры. В принципе, это было ожидаемо: данный датчик с очень толстым чехлом — около 40 мм — изначально разрабатывался для измерения температуры расплава алюминия. Температура там меняется медленно и плавно, а толщина чехла позволяет датчику долго работать с агрессивным алюминием.



Термоэлектрический преобразователь ОВЕН в бетонно-керамическом чехле

Но в инсинераторе среда газовая, имеющая и отличные от расплавов теплофизические свойства, и характер изменения температуры: она меняется резко, возможны скачки. По датчику с большой тепловой инерцией невозможно корректно управлять подачей топлива и отслеживать работу агрегата в реальном времени.

Экспериментировал «Эко-Спектрум» и с другими компаниями по изготовлению датчиков. Но все-таки остановил свой выбор на компании ОВЕН.



Высокотемпературная термопара ОВЕН ДТПК145МЭ



Инсинератор компании «Эко-Спектрум» с датчиком ОВЕН

В конце концов мы согласовали такой вариант конструкции, который подошел нашему заказчику и пользуется популярностью на сегодняшний день, — это высокотемпературный датчик ДТПК145МЭ с нормирующим преобразователем НПТ-3 внутри головки для преобразования сигнала от сенсора в унифицированный токовый сигнал 4...20 мА. Конструктив этой термопары соответствует конструктиву ранее описанного модернизированного датчика ДТПК145 (ТХА) с некоторыми изменениями.



Нормирующий преобразователь НПТ-3

За счет постоянной высокой температуры в основной камере и камере дожигания газов термопара постоянно находится под высокой температурой,

поэтому головка становится горячей, а вся электроника внутри головки подвергается плавлению и выходит из строя. Шайба помогает «отодвинуть» головку датчика от аппарата на 3–5 сантиметров, арматура между шайбой и головкой рассеивает тепло, а сама головка остается холодной.

Так как вследствие горения отходов внутри камеры выделяются химически активные вещества, в том числе соединения серы, то материал арматуры датчика должен быть коррозионноустойчивым и газоплотным, поэтому мы выбрали корунд (CER795) и не прогадали. Уже в течение года на инсинераторы компании «Эко-Спектрум» ставят наши датчики ОВЕН ДТПК145МЭ-0919.250, которые являются одним из лучших решений для оборудования такого типа.

Текст: **А. РАЗИНА**, инженер ассортиментного направления «Датчики»



Компания ОВЕН

111024, РФ г. Москва,
2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
☎ +7 (495) 64-111-56 ✉ sales@owen.ru
🌐 www.owen.ru

20-22
апреля
2021

Екатеринбург
МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО»



BuildUral

Выставка строительных,
отделочных материалов
и инженерного оборудования

build-ural.ru

Организатор



Международная
Выставочная
Компания

Офис в Екатеринбурге
+7 (343) 226-04-29
build-ural@mvk.ru

Текст:



Кирилл ТЕЛЕЖКИН,
специалист департамента
инженерно-технического
сопровождения
ООО «КМ-профиль»



Коррозия металла — что это: виды и способы борьбы

«Коррозия» — термин, который известен нам как процесс самопроизвольного разрушения металла.

Ежегодно миллионы тонн металла под воздействием физико-химических и химических реакций, возникающих во время взаимодействия с окружающей средой, «съедаются» коррозией. Развитие саморазрушения может быть как частичным (местная коррозия), так и полным (сплошная коррозия), а все зависит от длительности и интенсивности разрушающего процесса. По типу коррозия подразделяется на химическую и электрохимическую.

Химическая коррозия обусловлена взаимодействием поверхности металлических материалов с коррозионно-активной средой. Данный процесс разрушения металла протекает в жидкостях и газах, которые, в свою очередь, не в состоянии проводить электрический ток. Из этого следует, что химическое саморазрушение подразделяется на газовую коррозию, где разрушение происходит именно под воздействием газов при высоких температурах, и коррозию в жидких неэлектролитах, которые бывают органического (нефть, бензин,

керосин, различные спирты и т. п.) и неорганического происхождения (расплавленная сера, жидкий бром и т. п.).

Электрохимическая коррозия подразумевает собой разрушение металла при непосредственном контакте с электролитически проводящей окружающей средой. Для такого вида коррозии всегда требуется наличие электролита, с которым соприкасаются электроды. Также это могут быть два разных металла с разными окислительно-восстановительными свойствами, соприкасающиеся друг с другом и образующие гальваническую пару.

Гальваническая пара это не что иное, как пара проводников, соединенных вместе с целью обеспечения электрического контакта, возможно, изготовленных из разных металлов. Каждый металл имеет свой электродный потенциал. При воздействии электролита один возьмет на себя роль катода, а второй роль анода, и между ними будет

происходить коррозионный процесс, по итогам которого катод будет разрушать анод. В качестве электролита вполне сойдет влага из воздуха для приведения в действие электродного потенциала гальванической пары, при этом пары уязвимы в разной степени, одни больше, а другие меньше.



Гальваническая пара

В химии есть определенный порядок металлов, где они выставлены в последовательности, характеризующей их электродный потенциал в растворах электролитов, и называется она — электрохимический ряд напряжений металлов. Эта гальваническая шкала (Схема 1) может наглядно помочь разобраться, почему следует использовать крепеж из однородного материала.

Итак, исходя из этой шкалы, мы получаем следующее: когда два металла находятся в непосредственном контакте, то тот, что левее, будет корродировать, а тот что правее, будет более инертно защищенным. Необходимо достигать минимальной разности потенциалов между двумя изделиями:

- разница в 0,1 будет являться допустимо безопасной;

- разница в 0,2 будет являться допустимой при выполнении некоторых условий:
 - контактная коррозия не будет влиять на сохранность изделия и на потерю его рабочей способности;
 - в сборочной единице специально предусмотрена электрохимическая защита одного изделия за счет коррозии другого.

Также темп коррозии будет находиться в зависимости от площади поверхности открытых металлов. При условиях, если деталь более инертна, чем крепеж, крепеж будет корродировать более ускоренными темпами. Например, использование оцинкованной метизной продукции для соединения нержавеющей стали приведет к ускоренному образованию коррозии на метизах и ухудшению их механических свойств.



Гальваническая пара

Защита от электрохимической коррозии; какой металл будет катодом, а какой анодом в гальванической паре; допустимые, недопустимые и ограниченно допустимые контакты металлов — регламентируются ГОСТ 9-005-72 «Электрохимическая коррозия, допустимость контактов металлов».

СХЕМА 1 Гальваническая шкала

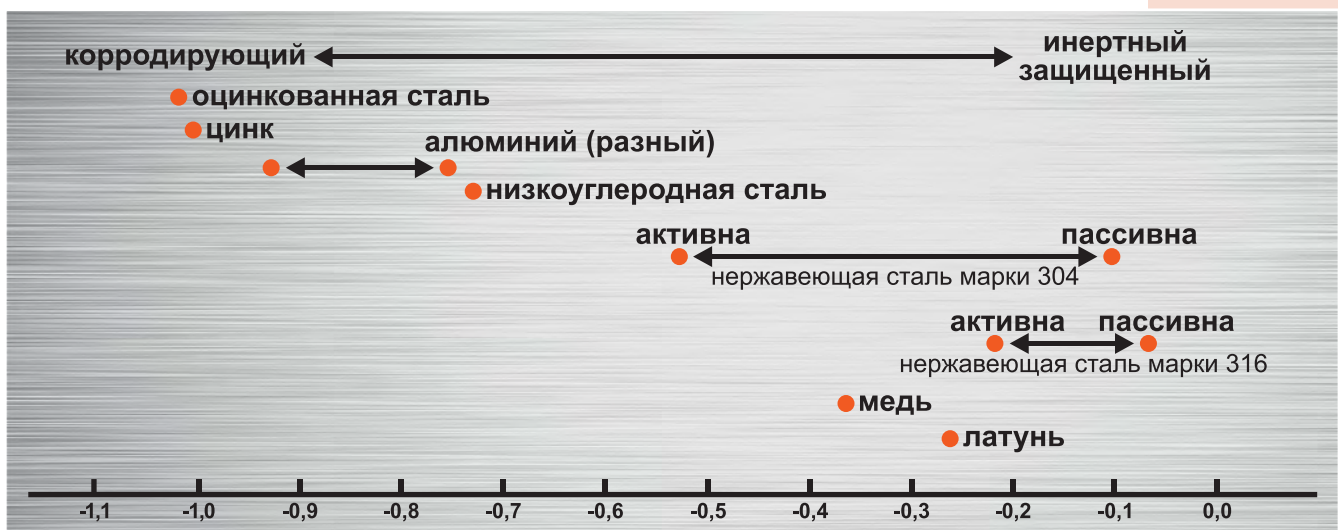


ТАБЛИЦА 1 Справочные данные некоторых металлов для определения совместимости

Металлы	Контактируемые металлы в средних атмосферных условиях по ГОСТ 9.005-72					
	Al алюминий и сплавы	Zn цинк и покрытия без доп. обработки	Cu медь	Cu-Zn латунь	Нерж. хромистые стали	Нерж. хромникелевые сплавы
Al алюминий и сплавы	+	+	-	-	0	0
Zn цинк и покрытия без доп. обработки	+	+	-	-	-	-
Cu медь	-	-	+	+	+	+
Cu-Zn латунь	-	-	+	+	+	+
Нерж. хромистые стали	0	-	+	+	+	+
Нерж. хромникелевые сплавы	0	-	+	+	+	+

+ разрешенные контакты; - ограниченно разрешенные контакты; 0 — неразрешенные контакты.

В Таблице 1 представлены справочные данные некоторых металлов для определения совместимости.

В данной таблице можно увидеть, что использование нержавеющей стали и металлических изделий с нанесением цинкового покрытия недопустимо и приведет к образованию коррозии, что уменьшит срок службы изделий.



Дополнительная установка шайб, вставок или прокладок в местах соединений

В случае, если нет возможности исключить образование недопустимой гальванической пары, стоит выполнить дополнительные действия по уменьшению контактной коррозии с помощью следующих способов:

- дополнительная установка неметаллических шайб, вставок или прокладок в местах соединений;
- изолирование соединения от воздействия окружающей среды;
- нанесение дополнительных металлических покрытий, совместимых между собой;
- покраска поверхностей в местах соединений;
- электрическая изоляция металлических изделий.

Данные процедуры стоит проводить, отталкиваясь от технических требований к изделию, от сроков и условий их эксплуатации и от экономической составляющей.

Пренебрежение требованиями к методам защиты от контактной коррозии может привести к поломке, потере работоспособности или разрушению изделий. Не исключено, что это приведет к дополнительным материальным затратам, нанесению морального или физического ущерба.

ООО «КМ-профиль»

МО, г. Красногорск,
р.п. Нахабино,
пер. Вокзальный, д. 6


+7 (495) 981-00-64
8 (800) 300-68-23
info@km-profil.ru
www.km-profil.ru

 https://vk.com/km_profil_ru

 kmprofil



POWER ELECTRONICS



18-я Международная выставка
компонентов и модулей
силовой электроники

26–28 октября 2021
Москва, Крокус Экспо

Силовая Электроника

Единственная в России
специализированная
выставка компонентов
и модулей силовой электроники
для различных отраслей
промышленности

Организатор — компания MVK
Офис в Санкт-Петербурге

MVK Международная
Выставочная
Компания

+7 (812) 380 6000
power@mvk.ru

Запросите
условия участия:

powerelectronics.ru

12+




Светодиодные фары — в каждую машину

При широком распространении светодиодов в общем освещении автомобильные фары на светодиодах применяются пока что лишь в дорогих автомобилях. Максимум из того, что возможно для бюджетной комплектации, — светодиодные фары ближнего света. Кроме этого, источники света в светодиодных лампах пока что не стандартизированы, да и замена их не такая простая, что сказывается на стоимости ремонта.

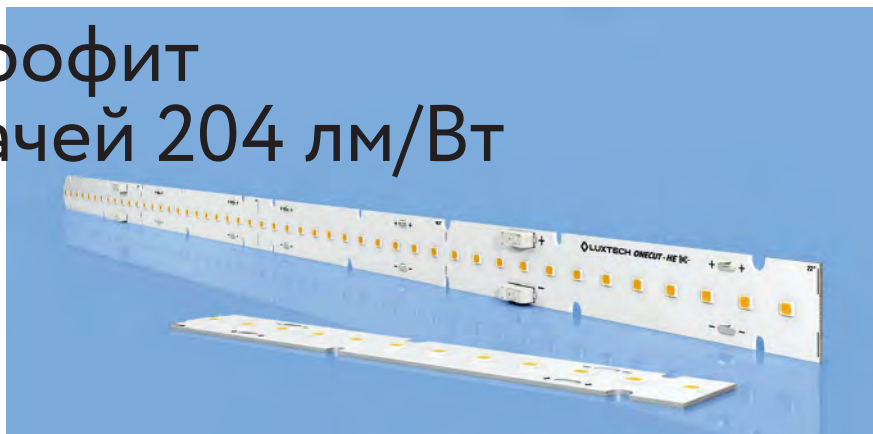
Компания OSRAM Continental, образованная в конце 2018 г. двумя известными брендами с целью создания автомобильных решений, намерена изменить сложившуюся ситуацию. Она представила линейку модулей eXchangeable Light Engine для полностью светодиодных автомобильных фар.




Как и следует из названия, эти модули при необходимости очень легко заменяются, что стало возможным благодаря разъему Edge Card. В линейке будут три варианта модулей — для фар с двумя, тремя и четырьмя отражателями. Предполагается, что новые модули можно будет использовать в самых бюджетных моделях автомобилей. 

Модуль-ретрофит со светоотдачей 204 лм/Вт

Отдельные светодиоды, а также функционально законченные светильники в ряде случаев уже сейчас имеют светоотдачу около 200 лм/Вт. В то же время так называемые ретрофиты, т. е. в широком смысле этого слова, модули (включая и лампы) для модернизации существующих светильников, редко когда имеют светоотдачу выше 100 лм/Вт, что зачастую делает модернизацию экономически неэффективной. Современные реалии в мировой экономике требуют сокращения расходов на усовершенствование освещения, что подразумевает отказ от полной замены светильников, и сокращение объема монтажных работ.



Компания Luxtech (США) оперативно откликнулась на вызов времени и представила рынку светодиодные модули-ретрофиты OneCut HE. Данные модули могут использоваться как при установке в новые светильники, так и при модернизации существующих светильников, в том числе и светодиодных с низкой светоотдачей. Модули выпускаются в виде полосок длиной 112 см с возможностью резки на куски длиной по 14 см. Свето-

отдача составляет 204 лм/Вт, при этом, в отличие от аналогов, высокое значение данного параметра достигнуто не в ущерб цветопередаче — обеспечивается стабильность цвета в пределах 3 шагов эллипса МакАдама. Погонное значение светового потока составляет 6000 лм/м. Важное преимущество данных модулей — полная совместимость с драйверами, применявшимися в старых светодиодных светильниках. 

TruBlu теперь совместима с Zhaga Di4

Для систем «умного света» в крупных офисных зданиях большое распространение получила система TruBlu компании McWong International, основанная на технологии Bluetooth Mesh. Применение Bluetooth позволяет управлять светильниками напрямую с мобильных устройств, а также снимает возможные проблемы с лицензированием частотного



диапазона. Кроме этого, принцип построения сети в Bluetooth Mesh подразумевает использование светильника не только в качестве приемника и передатчика, но еще и в качестве ретранслятора, что позволяет решить проблемы с распространением радиоволн, характерные для крупных зданий с большим количеством металлоконструкций (более подробно этой теме мы коснемся в тематической статье данной рубрики).

Важным моментом широкого внедрения систем «умного освещения» является приведение разрозненных интерфейсов к единому виду. Этим, в частности, занимается альянс Zhaga. Компания McWong International объявила о приведении системы TruBlu в соответствие со спецификацией Zhaga Di4, книга 20. Практическое значение этого события заключается в том, что теперь для работы в системе TruBlu могут использоваться не только специально разработанные для нее светильники, а любые другие, лишь бы они имели разъем Zhaga Di4. В этот разъем будет устанавливаться специальный модуль, реализующий данную беспроводную технологию. При появлении новой версии беспроводного протокола для перехода на нее достаточно будет просто заменить этот модуль, с чем справится любой человек, знакомый с электротехникой. ☞

Li-Fi для серьезных людей

Светодиодные светильники могут использоваться для передачи информации вместо Wi-Fi, данная технология называется Li-Fi. По сравнению с Wi-Fi, технология Li-Fi обеспечивает намного более высокий уровень защиты информации, поскольку распространение световых волн за пределы помещения можно эффективно контролировать.

Компания Singnify активно продвигает на рынок технологию trulifi, представляющую собой разновидность Li-Fi, в которой как прямой, так и обратный каналы передаются световым излучением видимого или инфракрасного диапазона. Долгое время trulifi использовалась в небольших, в основном экспериментальных инсталляциях, и



лишь сейчас появился первый проект, который действительно можно считать серьезным практическим применением.

В Гааге (Нидерланды) есть конгресс-центр World Forum, где проходят международные конференции с участием ведущих мировых политиков и бизнесменов. Для таких мероприятий нужен очень высокий уровень защиты информации, который может обеспечить в современных условиях только Li-Fi.

В начале 2021 г. в World Forum появилась первая переговорная комната, оборудованная trulifi. Уже в ближайшем будущем данной технологией планируется оснастить еще несколько переговорных комнат в данном комплексе. Пользователям trulifi для доступа в компьютерную сеть нужно подключить к разьему USB ноутбука специальный модем, обеспечивающий передачу данных в обоих направлениях. ☞

Текст:



**Алексей
ВАСИЛЬЕВ,**
ведущий рубрики



Z-Wave LR — прямой путь к «умному» освещению

Вот уже два десятилетия для беспроводного управления освещением успешно применяется протокол Z-Wave, который зарекомендовал себя как надежное и экономичное решение. Но прогресс не стоит на месте, и недавно появился протокол Z-Wave LR, работающий на ином принципе, чем его предшественник. В данном случае можно говорить не просто об очередном стандарте связи, а о новой тенденции, способной оказывать влияние на другие беспроводные технологии.

Для управления осветительными приборами, шторами, воротами и т. п. устройствами «умного дома», а также передачи сведений от датчиков освещенности, температуры, присутствия и аналогичных, как правило, не требуется большая скорость передачи данных. На первый план выходят такие параметры, как низкая стоимость, низкое энергопотребление, а также распространение радиосигнала в условиях наличия препятствий и помех от других приборов.

Большое распространение в системах «умного» освещения получил протокол Z-Wave. Скорость передачи данных до 100 кбит/с хоть и выглядит в наше время крайне низкой, но для управления

освещением ее более чем достаточно. Важное преимущество — работа в диапазонах частот, не загруженных множеством других применений. Например, в России для Z-Wave выделен диапазон 869 МГц, в США — 908 и 916 МГц, странах Евросоюза — 868 МГц. Это выгодно отличает стандарт от конкурентов, обычно использующих диапазон 2,4 ГГц, в настоящее время сильно перегруженный (Wi-Fi, Bluetooth, и некоторые другие технологии беспроводной связи).

Z-Wave Plus

До появления нового стандарта Z-Wave LR наиболее актуальной была версия Z-Wave Plus. Поддерживающие данную версию чипы выпускают

ся с 2018 г. По сравнению с предыдущими версиями в Z-Wave Plus увеличены максимальное расстояние между устройствами в сети с 30 до 100 м (в реальности зависит от условий распространения радиоволн), а также максимальная скорость передачи данных с 40 до 100 кбит/с. Основные принципы работы остались теми же, что и у первых реализаций стандарта (ведущего свою историю с 2001 г.), в том числе и топология mesh.

Беспроводная сеть Z-Wave управляется с централизованного контроллера. Передача информации осуществляется всегда в двух направлениях, т. е. обязательно подтверждение того, что пакет данных дошел до адресуемого устройства. Рассказ об иерархии устройств в Z-Wave Plus выходит за рамки статьи, отметим лишь, что их можно разделить на две категории — поддерживающих маршрутизацию данных и не имеющих такой функции.

Топология построения сети типа mesh подразумевает, что узлы, поддерживающие маршрутизацию, способны при необходимости ретранслировать информацию другим узлам. Таким образом, несмотря на расстояние между соседними узлами сети не более 100 м, за счет ретрансляции появляется возможность передавать данные на дистанцию в несколько километров. Правда, на практи-

ке такая дальность связи и не нужна, поскольку стандарт Z-Wave предназначен только для связи внутри зданий. Более ценным свойством является возможность автоматически выстраивать альтернативные пути передачи информации при возникновении между двумя узлами преграды или действия помехи. Если между двумя узлами сети связь невозможна, автоматически ищется возможность ретрансляции по цепочке через другие узлы.

В 2000-е и 2010-е годы mesh-топология считалась наиболее прогрессивным подходом к построению беспроводных сетей. Тем не менее сейчас, по мере более широкого распространения систем «умного света», а также расширения сферы приложения беспроводных технологий, все явственнее видны ее недостатки.



Пример диммера с поддержкой Z-Wave Plus



Протоколы семейства Z-Wave применяются для управления не только светильниками, но и многими другими устройствами в доме, для которых не требуется большая скорость передачи данных

Необходимость иметь в сети узлы с функцией маршрутизации увеличивает стоимость системы. Многократная ретрансляция сигнала приводит к задержке по времени его передачи, которая на практике может достигать 5 с. Наконец, в моменты, когда система ищет новый обходной путь для сигнала, беспроводная сеть резко замедляет работу из-за перегрузки на полминуты — минуту.

Сложная структура сети требует подключения устройств Z-Wave в определенной последовательности, чтобы они «опознали» друг друга по цепочке. При настройке системы может возникнуть необходимость отключить какое-то из устройств, а потом подключить его к беспроводной сети снова. Все это требует определенных знаний.



Лампа-ретрофит, управляемая через Z-Wave

Возможно, если вы управляете только освещением, наличие задержек порядка нескольких секунд не критично. Но в случае, когда через Z-Wave реализованы и другие функции «умного дома», такая задержка недопустима. Z-Wave Plus предусматривает на этот случай систему ассоциированных групп, когда сигнал от датчика или пульта управления передается на исполнительное устройство напрямую, минуя контроллер. Однако настройка данной функции требует участия высококвалифицированного специалиста.

Чипы для Z-Wave

Особенностью протоколов семейства Z-Wave является то, что реализующие их чипы, как правило, выпускаются только одной компанией, что снимает все вопросы по совместимости различных устройств.

Тем не менее сами устройства с поддержкой Z-Wave могут выпускаться любыми другими компаниями, но чипы, реализующие протокол, в них единообразны. В настоящее время правами на производство чипов Z-Wave обладает американская компания Silicon Labs. Она поставляет микросхемы, а также модули, содержащие в себе микросхему и частотные фильтры.

Чипы объединяются в серии, которые нумеруются x00, где x — номер поколения чипа, он может быть от 1 до 7, при этом 6-е поколение не выпускалось. Поддержка Z-Wave Plus, а затем и Z-Wave LR реализована в чипах 700-й серии.

Переход к топологии «звезда»

Для того, чтобы решить проблемы, характерные для предыдущих вариантов протокола, организация Z-Wave Alliance разработала принципиально новый протокол Z-Wave LR. В нем LR является сокращением от Long Range, что переводится с английского как «большая дальность». Протокол Z-Wave LR был официально представлен в декабре 2020 г., а в марте 2021 г. начата сертификация оборудования на предмет совместимости с ним.

Главное отличие Z-Wave LR от Z-Wave Plus — топология сети «звезда» вместо mesh. В сети типа «звезда» каждое устройство соединяется с центральным контроллером напрямую. Построение сети по принципу «звезда» в Z-Wave LR позволило минимизировать задержку сигнала, а также упростить конструкцию сетевого оборудования, встроенного в датчики и исполнительные устройства. Настройка беспроводной сети становится не сложнее настройки подключения компьютера к сети Wi-Fi (где, к слову, используется также топология «звезда»).

Применение mesh-топологии позволило в свое время уменьшить выходную мощность передатчика до 0,7 мВт. На заре существования Z-Wave это было критично, поскольку полупроводниковые приборы СВЧ-диапазона стоили дорого и имели низкий КПД. В настоящее время этих проблем уже нет.

ТАБЛИЦА 1 Сравнение основных параметров Z-Wave Plus и Z-Wave LR

Параметр	Z-Wave Plus	Z-Wave LR
Топология сети	Mesh	«Звезда»
Максимальное расстояние от одного узла сети до другого, м	100	1600
Максимальная скорость передачи данных, кбит/с	100	100
Номинальная выходная мощность передатчика, мВт	0,7	25
Максимальная выходная мощность передатчика, мВт	Нет данных	1000
Тип модуляции	Частотная (FSK/GFSK)	Квадратурная фазовая (DSSS OQPSK)
Максимальное количество устройств в одной сети	232	4000

Номинальная выходная мощность передатчика в Z-Wave LR повышена до 25 мВт. В условиях отсутствия препятствий для распространения радиоволн дальность связи достигает 1,6 км. При работе внутри здания — это расстояние сокращается из-за ослабления сигнала внутренними стенами. В том случае, если на пути радиоволн обнаружено препятствие, то вместо гибкой маршрутизации для его преодоления применяется технология динамического управления мощностью. В моменты, когда контроллер «общается» с устройством, до которого радиоволны доходят с большим ослаблением, выходные мощности передатчиков в обоих точках увеличиваются (вплоть до 1 Вт).

Количество устройств, подключаемых к беспроводной сети, в новом протоколе увеличено до 4000 благодаря переходу на квадратурную фазовую модуляцию. Это позволяет реализовать единую беспроводную сеть управления освещением в крупном офисном здании.

Совместимость

В Z-Wave LR предусмотрены прямая, а также обратная совместимость с Z-Wave Plus и даже еще более ранними версиями протокола. Устройство, поддерживающее Z-Wave LR, может быть подключено к контроллеру или узлу с маршрутизацией Z-Wave прежнего стандарта и работать в этом стандарте. С другой стороны, к контроллеру Z-Wave LR можно подключить и устройства, поддерживающие более старые версии протокола. Возможно создание узлов сети Z-Wave LR с функцией маршрутизации, но они будут ретранслировать сигнал только узлам Z-Wave предыдущих стандартов.

Проблема частотного диапазона

Для того, чтобы устройства Z-Wave LR и Z-Wave Plus могли работать вместе, не мешая друг другу,

разработчики немного разнесли их по частоте. Если старые версии Z-Wave используют частоты 908 и 916 МГц, то Z-Wave LR работает на частотах 912 и 920 МГц. В США указанные частоты свободны для использования в таком качестве. Но в остальных странах мира для Z-Wave LR придется искать другие частоты, и эта проблема еще не решена. Поэтому по состоянию на март 2021 г. протокол Z-Wave LR разрешен к использованию только на территории США.

Также может встать проблема максимальной разрешенной мощности. Например, в России для диапазона 869 МГц без специальной лицензии, выдаваемой на конкретный передатчик, излучаемая мощность не должна превышать 100 мВт.

Выводы

Новый протокол, предложенный Z-Wave Alliance, делает установку и настройку системы «умного света» столь же простым делом, как развертывание домашней Wi-Fi-сети. Помимо освещения, через Z-Wave LR можно управлять и другими системами автоматизации, в том числе домашними роботами. Если вся беспроводная сеть построена только на протоколе Z-Wave LR, можно сэкономить на оборудовании из-за отсутствия необходимости в функции ретрансляции.

Перспективы нового протокола в мировом масштабе зависят от позиции местных администраций связи по вопросу выделения новых частот для него. Тем не менее в любом случае появление Z-Wave LR — это определенный вызов рынку систем беспроводного управления освещением, ранее ориентированному в основном на mesh-сети. И уже в обозримом будущем мы, возможно, увидим топологию «звезда» в новых версиях других протоколов. 🌀



ИБП Kehua: выжимаем все токи!

В первой части статьи про ИБП Kehua Tech KR11 мощностью 1 кВА я обещал испытать его по полной программе. Так сказать, выжать из него все токи. Сейчас, когда я пишу эти строки, я не знаю, останется ли в живых мой ИБП. Тем не менее я намерен подойти к делу серьезно, насколько это позволяет моя домашняя лаборатория и объем журнальной статьи. На всякий случай оставляю самые экстремальные тесты напоследок.

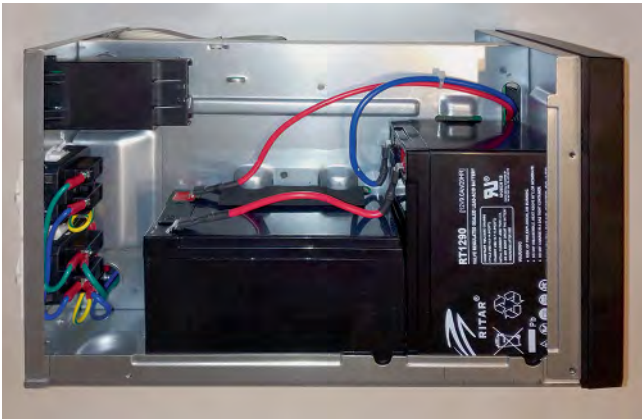
Исследование ИБП — задача, зависящая от многих факторов и занимающая много времени. Достаточно сказать, что время заряда зависит от режимов работы и может быть более 10 часов. Поскольку была цель проверить моего подопытного на разных нагрузках и режимах, исследования заняли не одни сутки. Некоторые тесты мне приходилось делать по нескольку раз, чтобы учесть все влияющие факторы, вносящие погрешность, и удостовериться в их актуальности.

Тестирование ИБП обычно основывается на двух важных моментах: проверке времени заряда и времени работы в автономном режиме (от аккумуляторов). Но для начала я решил выяснить несколько важных для меня вопросов.

Горячая замена АКБ

Этот термин означает, что имеется возможность замены (оперативного переключения) батарей при наличии напряжения от сети. При этих манипуляциях нагрузка должна работать как ни в чем не бывало, оставаясь в благом состоянии. Проверил: да, так и есть — отключение батарей ни к чему не приводит — не возникает никаких сообщений и неприятных ситуаций. Если батарея в момент отключения находится в процессе заряда, то индикация заряда на мнемонической схеме пропадает, что логично. Никаких сообщений при этом не возникает.

Получается, что ИБП Kehua может спокойно работать без АКБ, если это зачем-то кому-то пона-



Замена аккумуляторов: 4 клеммы

добиться. Естественно, о всяком резервировании придется забыть.

И если у айтишника возникнет идея поменять аккумуляторы в тот момент, когда бухгалтер считает зарплату всему заводу, он может это делать смело. Если серьезно — существует не подлежащий учету человеческий фактор, и можно остаться без зарплаты. Ведь такая замена требует сноровки и осторожности — необходимо вскрытие корпуса, и можно ненароком зацепить оголенные части под напряжением или что-то замкнуть. Тем не менее мое любопытство удовлетворено.

«Холодный» запуск

Эта функция говорит о возможности включения ИБП без сетевого напряжения. То есть из выключенного состояния можно нажать кнопку «ON» и запустить питание нагрузки в автономном режиме. Проверено, работает.

«Сквозной ноль»

Эту функцию еще называют «непрерывная нейтраль». Смысл в том, что в бестрансформаторной схеме, по которой построен ИБП Kehua, внутренний инвертор представляет собой трехполюсный



Работа ИБП в автономном режиме

элемент с одним общим проводом нейтрали для входа и выхода. Схемотехнически реализовано так, что, если поменять фазировку на входе, она так же изменится и на выходе. При этом падение напряжения на нейтрали будет минимальным.

Итак, проверка показала — нейтраль сохраняется и в дежурном, и в автономном режиме. В автономном режиме этот термин не имеет смысла, если нейтраль ИБП не подключена к электросети. Здесь важный посыл владельцам котлов и другого фазозависимого оборудования — нужно не только выбирать такие ИБП с «чистой» синусоидой и «сквозным нулем», как Kehua Tech KR11, но и правильно их подключать. Чтобы был «сквозной ноль», нейтраль должна всегда иметь гальваническую связь с заземлением — на подстанции (система заземления TN-S) или на вводе в здании (система TN-C-S). При этом фазировка должна соблюдаться и на входе, и на выходе ИБП. Важно, что выключение ИБП вилкой из розетки или при помощи двухполюсного автомата разорвет цепь «сквозного нуля».

Однажды я временно сделал «сквозной ноль» своими руками, соединив в ИБП с гальванической развязкой входную и выходную нейтраль куском провода. В Kehua Tech KR11 такие манипуляции не нужны.

«Идеальная» синусоида

Сейчас будет камень в огород тестеров ИБП, которые на глазок определяют идеальность выходной синусоиды. Почему я всегда слово «идеальная» применительно к синусоиде на выходе ИБП пишу в кавычках? Потому что идеал существует только в теории, а на практике к нему нужно стремиться, хоть он и недостижим. Как можно определить «идеальность» по осциллограмме? Да никак.

Идеальность измеряется в коэффициенте нелинейных искажений (КНИ, или THD), его можно измерить только при помощи профессиональных приборов — например, анализатора качества напряжения или анализатора спектра. К чему это я? У меня такого прибора нет, поэтому измерения «идеальности» не будет. Достаточно того факта, что напряжение на выходе данного ИБП гораздо качественнее, чем напряжение, поступающее от энергосбытовой компании.

Это обеспечивается в ИБП Kehua внутренней схемой, которая в том числе включает в себя выходные фильтры, вносящие большой вклад в чистоту выходной синусоиды.



Внутреннее устройство ИБП Kehua Tech KR11 1kVA

Тестирование заряда батареи

Сначала я решил оценивать заряд путем измерения тока на входе ИБП. Для этого использовал токоизмерительные клещи ИЕК 266С. Ток в процессе заряда держался на уровне 0,2 А, под конец упал до 0,1 А. Результат мне показался недостаточно точным, поскольку большая погрешность возникла из-за тока собственного потребления ИБП и низкой чувствительности клещей. Кроме того, неизвестен КПД зарядного устройства.



Измерение входного тока и напряжения АКБ

Поэтому было решено измерения проводить самым правильным и точным способом — амперметром, включенным в разрыв подключения АКБ. Для этого использовал мультиметр ИЕК MY64 в режиме измерения постоянного тока на пределе 10 А.

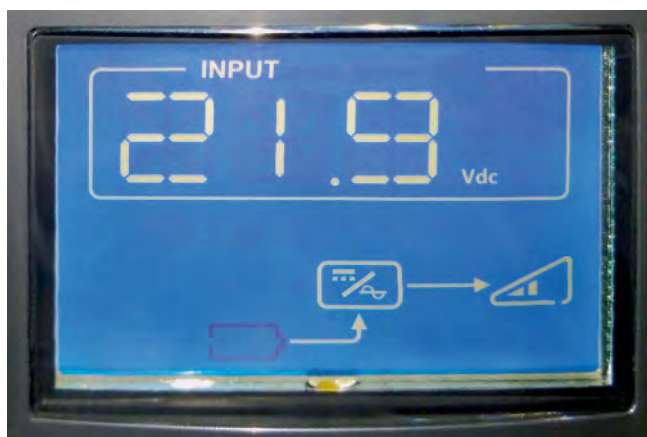
Затем выяснилось, что зарядный ток батареи зависит от нескольких факторов. Схемотехнически реализовано так, что если заряд батареи происходит с выключенным вентилятором и инвертором, то ток заряда на определенном этапе будет равен 0,65 А. Если в тот же момент включить нагрузку через байпас, ток заряда будет 0,52 А. Ну а если включить двойное преобразование и вентилятор, ток заряда при тех же условиях понизится до 0,48 А. Разница в долях ампера означает разницу в часах времени заряда. Поэтому заряд я проводил на максимальном токе.



Процесс измерения параметров заряда: слева — ток, справа — напряжение батареи

Еще нюанс — не знаю, с умыслом или без умысла это сделано, но показания напряжения на АКБ отличаются на 0,2 В в зависимости от способа измерения. Например, если внутренний вольтметр ИБП «INPUT VDC» показывает 26,5 В, то внешний вольтметр покажет 26,3. На двух моих мультиметрах результат был один, поэтому для измерения напряжения использовал только их.

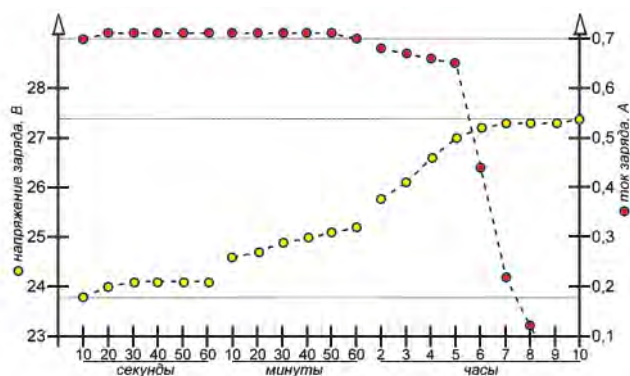
Для чистоты эксперимента я провел пару циклов полного разряда-заряда. Затем снял данные заряда, начиная с состояния полного разряда и заканчивая полным зарядом. При этом снимал показания тока и напряжения АКБ в зависимости от времени.



Экран напряжения батареи в меню ИБП

Если коротко, в процессе заряда полностью разряженной АКБ контроллер заряда плавно повышает напряжение с 23,8 В до 27,4 В. Ток заряда при этом в течение двух часов можно назвать стабильным — около 0,7 А. После этого ток падает. Падение тока прекращается примерно через 10 часов. Это время можно считать временем полного заряда, после него ток поддерживающего заряда стабилизируется на уровне 15...20 мА. Кстати, в инструкции производителя говорится как раз о таком времени заряда — не менее 10 часов.

Подробнее процесс заряда показан на графике:



Заряд батареи ИБП на трех временных интервалах: графики напряжения и тока

На графике приведены значения напряжения (желтые точки) и тока (красные точки). Поскольку за 10 часов наблюдений можно насобирать гигантский массив данных, я решил, что главное — понять тенденции.

ТАБЛИЦА 1 Сводная таблица тестовых нагрузок ИБП

$P_{н\ теор}, Вт$	$P_{н\ теор}, \%ИБП$	$P_{н\ показ}, \%ИБП$	$I_{вх}, А$	$P_{вх}, Вт$	$I_{вых}, А$	$P_{вых}, Вт$	$I_{с.п.}, А$	$P_{с.п.}, Вт$	КПД
0	0	0	0,13	29,9	0	0	0,13	29,9	0,00
100	10	12*	0,61	140,3	0,39	89,7	0,22	50,6	0,64
500	50	53	2,56	588,8	2,34	538,2	0,22	50,6	0,91
700	70	74	3,57	821,1	3,23	742,9	0,34	78,2	0,90

Поэтому я разбил все время заряда на 3 характерных участка:

- 1) от 10 до 60 секунд — тут ток стабилен за счет повышения напряжения;
- 2) от 10 до 60 минут — тенденция продолжается;
- 3) от 2 до 10 часов — напряжение повышается и упирается в максимум (27,4 В), а ток понижается до минимума (15...20 мА), на графике этому значению места не нашлось.

На этом в рамках журнальной статьи заряд ИБП можно считать исследованным. В полной версии на сайте я приведу табличные данные, а также сниму график заряда еще раз, после нескольких циклов полного заряда-разряда.

Еще парочка фактов, которые я выяснил:

1. Ток разряда батареи при полностью выключенном ИБП и отсутствии электросети — около 12 мА. Этот ток тратится на собственные нужды — нужно же контролировать, например, нажатие кнопки «ON» для «холодного» запуска.
2. Индикация заряда пропадает при напряжении на АКБ более 27,2 В. Несмотря на то, что до полного заряда нужно подождать еще около 5 часов, АКБ при этом напряжении набирает уже более 90% емкости.

Дежурный режим: питаем нагрузку

Перед тем, как проверить и задокументировать работу ИБП при питании от АКБ, было решено его обкатать в дежурном режиме. Заодно проверить параметры нагрузок, которые я использую. В итоге получилась такая сводная Таблица 1.

Таблица 1 учитывает все нюансы реальной жизни (но это не точно):

- $P_{н\ теор}$ — теоретическая (паспортная) мощность нагрузки. Эта мощность лишь примерно показывает реальное потребление. В качестве нагрузки 100 Вт использую паяльник 40 Вт + лампу накаливания 60 Вт, 500 Вт — нагреватель, 700 Вт — кофеварка 600 Вт + нагрузка №1. 0 Вт — без нагрузки (работа вхолостую);
- $P_{н\ теор}\%ИБП$ — теоретический процент от максимальной мощности ИБП. Без комментариев;
- $P_{н\ показ}$ — мощность в процентах, которая показывается на дисплее ИБП.

В таблице видно, что показания на экране ИБП завышены. Может, для запаса? *Примечание — нагрузка менее 15% показывается как 0%, поэтому 12% — это расчетное значение, которое я получил по время подключения нагрузки 700 Вт;

- $I_{вх}$ — ток по сетевому входу, измеренный токовыми клещами при разных нагрузках;
- $P_{вх}$ — расчетная входная мощность при входном напряжении 230 В;
- $I_{вых}$ — ток по выходу, измеренный клещами при выходном напряжении 230 В;
- $P_{вых}$ — расчетная выходная мощность;
- $I_{с.п.}$ — разница токов на выходе и входе (ток собственного потребления);
- $P_{с.п.}$ — мощность собственного потребления;
- КПД — расчетный коэффициент полезного действия, $P_{вых} / P_{вх}$.

Обратите внимание — для мощности нагрузки 700 Вт КПД понизился за счет включения вентилятора. Но я уверен, что при 1000 Вт КПД достигнет заявленного производителем — 92%.

Автономная работа — тест работы от АКБ

Немного теории. Время работы ИБП в автономном режиме зависит от емкости одной батареи C , напряжения одной батареи U , количества батарей N , мощности нагрузки P . Принимая КПД преобразователя равным 0,9, для новой батареи, работающей в идеальных условиях, время работы рассчитывается формулой:

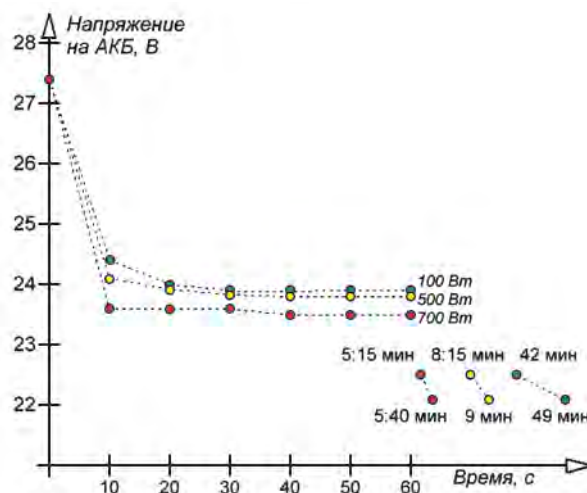
$$T = C \cdot U \cdot N \cdot \text{КПД} / P$$

Для двух батарей емкостью 9 А·ч и напряжением 12 В, которые используются в ИБП Kehua Tech KR11 мощностью 1 кВА, расчетное время работы при нагрузке 100 Вт должно составить почти 2 часа. Хотя эта формула приводится на многих сайтах, она оторвана от реальности — из-за того, что батарея никогда не разряжается до нуля (для продления ресурса АКБ контроллер этого не допускает).

Для точной оценки времени работы ИБП пользуются специальными разрядными таблицами, которые приводит производитель АКБ. Кому интересно — посмотрите даташит на батарею RITAR RT1290.

Словами процесс разряда полностью заряженного ИБП на нагрузку 500 Вт можно описать так. Напряжение за 8 минут 15 секунд понижается до 22,5 В, включается прерывистый сигнал, еще 45 секунд напряжение понижается до 21,2 В, и нагрузка выключается. Напряжение поднимается до 23,5 В, писк становится непрерывным, и через несколь-

ко секунд все кончено — ИБП полностью тухнет. Иллюстрация — на графике:



Разряд батареи при трех мощностях нагрузки: зависимость напряжения от времени

На графике время разряда разбито на две области — от 0 до 60 секунд и конечная область (две отдельные точки), во время которой ИБП подает прерывистый звуковой сигнал и в итоге выключается.

Экстрим

Эти тесты я оставил напоследок — честно говоря, боялся, что ИБП не выдержит таких издевательств. Я проверил такие режимы:

- работа без вентилятора;
- работа без датчика температуры;
- перегрузка в дежурном, автономном, байпас- и ЭКО-режиме.

Еще экстрим, произошедший случайно. Решив измерить напряжение холостого хода при отключенной батарее (27,4 В, но сейчас не об этом), я прикоснулся щупами мультиметра к «батарейным» проводам. Плох тот электрик, который ни разу не устраивал КЗ — я забыл, что щупы мультиметра в тот момент были подключены в положение амперметра на 10 А. Результат — в моем приборе сторел предохранитель на 10 А, а Kehua даже не пикнул.

Полный вариант статьи с экстремальными тестами, дополнительными фото, таблицами, графиками и выводами будет опубликован в ближайшее время на сайтах elec.ru и samelectric.ru. Спойлер: мои опасения не оправдались. Ни одного ИБП при тестировании не пострадало. ☞

Текст: Александр ЯРОШЕНКО, автор блога SamElectric.ru

19-я специализированная выставка

ТЕХНОЭКСПО

Официальная поддержка:

- Правительство Саратовской области
- Министерство промышленности и энергетики Саратовской области
- Общероссийская общественная организация «Союз машиностроителей России»

9 - 11 июня 2021




ТЕХНО **ХРО**

- СТАНКИ И ОБОРУДОВАНИЕ
- ИНСТРУМЕНТ, ОСНАСТКА И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ
- СПЕЦЭКСПОЗИЦИЯ «МЕТРОЛОГИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ»
- ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ
- ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
- СВАРКА, СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ САЛОН
- НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА



ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОФИТ - ЭКСПО
Тел.: (8452) 227-247, 227-248
<http://expo.sofit.ru>





Молниезащита объектов микрогенерации

Когда под понятием «электростанция» подразумевалось некое большое, дорогостоящее сооружение, вопросами его защиты от удара молнии занимались в индивидуальном порядке специализированные проектные и монтажные организации. Теперь же электростанцию можно купить в магазине и установить ее своими силами в частном доме. Но и для такого малого объекта генерации защита от природной стихии тоже необходима.

Для личного использования, если речь идет о мощности до 15 кВт, т. е. о микрогенерации, сейчас обычно покупают солнечные и ветряные электростанции. Солнечные панели зачастую монтируют на крыше, а ветряк поднимают на значительную высоту, чтобы обеспечить его эффективную работу. В обоих случаях источник электроэнергии становится своеобразной «приманкой» для молний. Грамотно организованная молниезащита позволит минимизировать ущерб от действия природной стихии и, самое главное, избежать пожара, травмирования и гибели людей. В этой статье мы расскажем о том, как должны быть защищены от молнии домашние солнечные и ветряные электростанции.

Внимание! Приведенная в статье информация носит исключительно ознакомительный характер. Если она в чем-то противоречит инструкции по установке, прилагаемой к оборудованию, то приоритет имеет инструкция. Настоятельно рекомендуем проконсультироваться по вопросам молниезащиты применительно к вашим конкретным условиям у поставщика оборудования.

Ветрогенераторы

По конструкции ветрогенераторы делятся на два типа — с вертикальной осью и с горизонтальной осью. Ветрогенератор с вертикальной осью отличается малым уровнем шума и вибрации при работе, поэтому его обычно размещают непосредственно на крышах домов. Такой ветрогенератор устанавливается на металлической мачте небольшой длины, которая крепится к крыше.

В том случае, если ветрогенератор на крыше оказался в зоне действия расположенного там молниеотвода, никаких дополнительных мер по молниезащите не требуется. Но бывают случаи, когда ветряк на крыше возвышается над молниеприемником и, по сути, сам становится молниеотводом. Конструкцию ветряков производители рассчитывают таким образом, чтобы в большинстве случаев попадание молнии с большой вероятностью не привело к выходу ветрогенератора из строя. Тем не менее попадание молнии может закончиться благополучно только в том случае, если электрический заряд отведен от ветрогенератора максимально быстро.

Для этого элементы конструкции ветряка подключаются к заземлению через токоотвод.

Должен быть обеспечен надежный контакт между элементами корпуса ветрогенератора и металлической мачтой, а также между мачтой и токоотводом. Параметры токоотвода должны соответствовать требованиям СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций», уровень защиты не ниже II. Следует отметить, что параметры молниезащиты ветрогенераторов с вертикальной осью, размещаемых на крыше, никак не регламентируются ГОСТ Р 54418.24-2013 «Возобновляемая энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Часть 24. Молниезащита», поэтому приходится опираться на общие инструкции по молниезащите.

В том случае, когда имеется возможность установить ветрогенератор на отдельной мачте рядом с домом, отдают предпочтение более мощному варианту с горизонтальной осью. Мачта такого ветрогенератора, как правило, изготавливается из металла. Согласно ГОСТ Р 54418.24-2013, она может служить естественным молниеотводом при условии надежного электрического соединения с ней элементов корпуса ветрогенератора, а также заземления.

Следует иметь в виду, что основание стоящей на земле мачты бытового ветрогенератора в общем случае не может использоваться в качестве естественного заземлителя (в отличие от профессиональных моделей, имеющих гораздо большие размеры и массивный фундамент). О том, каким должно быть заземление для объектов микрогенерации, мы поговорим ближе к концу статьи.

Солнечные панели

Размещение солнечных батарей на крыше здания — пожалуй, самый популярный вариант для личных электростанций. Солнечные панели, размещаемые на крыше, должны находиться в зоне действия системы молниезащиты, соответствующей нормам СО 153-34.21.122-2003.



Ветрогенератор с вертикальной осью отличается бесшумностью и малым уровнем вибрации, что позволяет размещать его непосредственно на крыше здания



Ветрогенераторы с горизонтальной осью отличаются высокой эффективностью, но защита их от действия молнии представляет весьма сложную задачу

Оптимальным вариантом по соотношению цена/качество для защиты солнечных батарей на крыше коттеджа можно считать двойной штыревой молниеотвод, однако там находят свое применение и разнообразные тросовые молниеотводы, если крыша плоская. Молниеприемники, и особенно токоотводы, должны находиться на расстоянии не менее 50 см от солнечных панелей и подведенных к ним кабелей.

В том случае, если солнечные панели установлены не на крыше, а на мачте, либо другой металлической конструкции, есть два способа защиты их от молнии. Первый — разместить панели в зоне действия молниеотвода здания, если это не снизит эффективность. Второй — возвести отдельный молниеотвод в виде мачты для защиты солнечных панелей от удара молнии.

Кстати, рассматривая фотографии крупных солнечных электростанций, возведенных в пустыне, вы не найдете там молниеотводов. Причина проста — при низкой вероятности гроз от молниезащиты самих солнечных панелей отказываются, мирясь с тем, что несколько панелей будут утрачены, но поменять их дешевле, чем строить молниеотводы. Настоятельно не рекомендуем использовать этот опыт применительно к условиям средней полосы России. Прямое попадание молнии способно вывести из строя сразу все солнечные панели в вашем доме, и у вас не будет вообще электричества, пока их не поменяют. Но в любом случае, чтобы электрический заряд молнии, попавшей в солнечную панель, не пошел дальше по сети, существует надежная защита.

Выбор УЗИП

Самой дорогой частью домашней электростанции сейчас являются далеко не солнечные панели и тем более не ветряк. Наибольший вклад в цену решения вносят электронные узлы, занятые управлением, преобразованием и накоплением энергии. Их необходимо защитить в первую очередь, для чего применяются устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП).

В том случае, если возможно прямое попадание молнии в ветрогенератор, между ним и инвертором (контроллером) обязательно должно быть установлено УЗИП класса I. Если защита солнечных панелей спроектирована правильно, то проблему



Молниеотвод на коньке крыши здания способен защитить расположенные неподалеку солнечные панели

могут составить только вторичные электромагнитные влияния, вызванные попаданием молнии в молниеотвод. Поэтому для солнечных панелей применяют УЗИП класса II. Номинальное напряжение УЗИП берут на 20% больше напряжения холостого хода на выходе цепочки солнечных панелей. Рекомендуется использовать УЗИП, специально разработанные для использования в солнечной генерации.

Впрочем, на практике есть вероятность повреждения молниеотводов, защищающих солнечные панели, что в конечном счете может привести к прямому попаданию молнии. С другой стороны, на сам ветрогенератор, а также на кабель, соединяющий его с инвертором, могут действовать вторичные наводки, создающие высокочастотные импульсные помехи. Эти помехи способны вывести из строя электронику, но через УЗИП класса I такие помехи проходят. Поэтому в системах альтернативной энергетики широкое применение нашли УЗИП класса I+II, подавляющие как длительные мощные импульсы, характерные для прямого удара молнии, так и короткие импульсы, возникающие в результате вторичного электромагнитного действия.

Организация заземления

В том случае, если речь идет о солнечных панелях или о ветрогенераторах с вертикальной осью, конструкция заземления системы молниезащиты регламентируется общими правилами, а именно СО 153-34.21.122-2003 и РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

Совсем другая ситуация возникает при установке ветрогенератора с горизонтальной осью. Он никак не может быть защищен внешним молниеотводом, поэтому единственный способ его спасти при ударе молнии — как можно быстрее отвести электрический заряд в землю. По этому параметру широко применяемые в индивидуальном домостроении контурные штыревые заземлители не подходят в силу их большой инерционности. ГОСТ Р 54418.24-2013 предписывает использовать совместно с ветрогенератором кольцевое заземление (приложение I.1), обладающее высоким быстродействием. Соответственно, если у дома уже есть заземление иной конструкции, нужно будет дополнительно сделать еще и кольцевое заземление. А потом соединить оба заземления системой уравнивания потенциалов. Если же дом строится одновременно с личной ветроэлектростанцией, то лучше изначально заложить в проект единое кольцевое заземление, которое не только по быстродействию, но и по многим другим параметрам считается наиболее эффективным.

Личное мнение автора статьи — требования ГОСТ Р 54418.24-2013 для маломощных ветрогенераторов в части построения заземления вполне могут быть избыточны. Но, к сожалению, данный ГОСТ, как и международный стандарт, на основе которого он создавался, не делает различий между «большой» энергетикой и микрогенерацией. Тем не менее применение более эффективного заземления в любом случае повысит устойчивость ветряка к действию молнии, поэтому требования ГОСТ лучше не игнорировать. ↻

Текст: Николай ПУДЕЛЯКИН



Измеряем ток КЗ в квартире и на даче

Сегодняшняя статья — продолжение моей статьи, которая вышла в журнале №6 за прошлый год под интригующим названием «Ток короткого замыкания: размер имеет значение». Продолжаю рассказывать про ток КЗ. На этот раз — про то, как можно измерить этот важный параметр электросети при помощи измерительных приборов. Я проведу натурный эксперимент по измерению тока КЗ у себя в квартире и на даче. Расскажу не только про способы с применением профессиональной техники стоимостью десятки тысяч рублей, но и как это сделать при помощи обычного любительского мультиметра.

При эксплуатации электросети важно мониторить параметры ее качества, основной их которых — напряжение. Об этом я писал в одном из прошлых номеров журнала. Как известно, чтобы узнать напряжение, нужен вольтметр. Но и без него можно легко узнать, что с напряжением что-то не так — например, по тусклому свечению лампочек (в случае низкого напряжения) либо по перегоранию электроприборов при повышенном напряжении.

С током короткого замыкания не все так просто — его значение может «гулять», и это не будет особо заметно. А проявится это в самый неподходящий момент — например, когда при замыкании электропроводки не сработает автоматический выключатель. Поэтому рекомендуется проверять ток КЗ периодически — перед проектированием электрощита, после ввода электропроводки в эксплуатацию, а затем — раз в год.

В любом измерении тока КЗ нужно понимать, что измеренный или расчетный ток КЗ относится только к конкретной точке электросети, применительно к которой производится измерение и расчет. Невозможно предугадать, в каком месте состоится замыкание, поэтому обычно измерения проводят в двух местах — в электрощите и самой удаленной от него точке.

Плохую службу может сослужить тот факт, что ток КЗ является величиной непостоянной, зависящей от многих факторов. Например, ток КЗ в отдельно взятой розетке может меняться от событий, которые практически не поддаются фиксации:

- замена питающего трансформатора на ТП;
- замена любого участка электрической сети, в том числе высоковольтного;
- изменение состояния защитного и коммутационного оборудования (рубильники, автоматические выключатели);
- увеличение или уменьшение напряжения в точке КЗ, которое может происходить по нескольким причинам;
- ухудшение или улучшение контакта (изменение переходного сопротивления) в любой точке сети — от клемм трансформатора до клемм нашей розетки;
- ухудшение контакта (вплоть до полного обрыва) нейтрального проводника.

Косвенно о низком токе КЗ можно сказать и без приборов, опираясь на такие факты:

- удаленность от трансформаторной подстанции;
- низкая мощность трансформатора;
- нестабильность напряжения в зависимости от времени суток или при включении мощных электроприборов.

Чем плох и хорош низкий и высокий ток КЗ, я подробно рассмотрел в первой части статьи.

Зачем нужно знать ток КЗ?

Ток КЗ — это максимально возможный ток в определенной точке сети. Этот параметр определяет качество электропроводки в целом. Зная значение ожидаемого тока короткого замыкания, можно:

- оценить способность установленных автоматических выключателей обеспечить защиту при коротком замыкании;
- оценить селективность разных уровней защиты;
- проверить сопротивление заземляющего устройства (качество контура системы заземления).

Подробнее вопросы селективности и выбора автоматических выключателей будут рассмотрены в следующей статье.

Как измеряется ток КЗ при помощи приборов

Есть старый, «дедовский» способ измерения тока КЗ — с использованием понижающего трансформатора, амперметра и вольтметра. Далее нужен расчет по формулам.

Есть и другой, экстремальный способ — подключают амперметр и вручную создают короткое замыкание, замыкая цепь. Это не наш метод — мало того, что он неточен, но при таком «измерении» электросеть подвергается экстремальной нагрузке. К тому же не факт, что защита выбрана правильно, поэтому можно просто-напросто сжечь электропроводку.

Я в школьные годы решил как-то проверить «ток в розетке» этим методом и воткнул свой новенький тестер в режиме амперметра в розетку. Результат — в доме выбило «пробки», в тестере сгорел шунт, а я получил бесценный опыт.

Сейчас большинство приборов вычисляют полное сопротивление петли «фаза-ноль», а затем автоматически пересчитывают полученное значение в ток КЗ. Делать это возможно методом падения напряжения, подключая к точке измерения нагрузку (резистор) известного сопротивления. Номинал резистора обычно равен 10 Ом, время измерения — 30 мс (полтора периода напряжения). Такое измерение не перегружает сеть и в то же время обеспечивает максимальную точность, не вызывая срабатывания автоматических вы-

ключателей — тепловой расцепитель за такое время не успеет сработать, а электромагнитному не хватит величины испытательного тока.

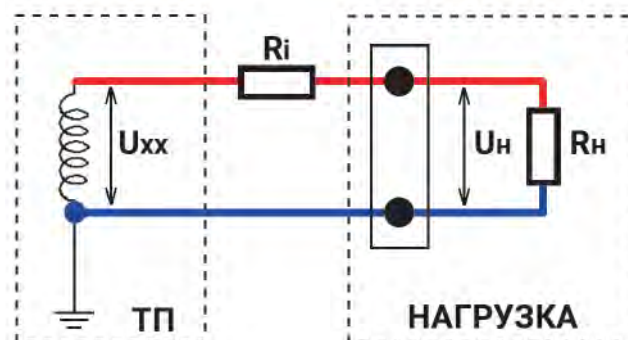
При этом ток КЗ измеряется во всех вариантах, где он может возникнуть: «фаза-нейтраль», «фаза-защитное заземление», «фаза-фаза».

Чтобы правильно провести измерения тока КЗ при помощи приборов, нужно обладать достаточной квалификацией и внимательно изучить инструкцию к прибору. Например, необходимо учитывать сопротивление измерительных проводов. Важен и тот факт, что полученное значение тока КЗ нужно пересчитать под реальное напряжение в сети.

Измерение тока КЗ. Выводим формулы

Итак, самый распространенный метод измерения тока КЗ — метод падения напряжения, который мы сейчас и проверим на практике. Этот метод — косвенный, то есть итоговое значение получается путем измерения некоторых параметров с дальнейшими расчетами по формулам. Эти формулы мы сейчас и получим. Конечно, не без помощи нашего немецкого коллеги, о котором мы знаем из уроков физики.

Для начала — несколько пояснений. Предлагаю условиться, что розетка — это источник напряжения, обладающий внутренним сопротивлением R_i . Это сопротивление фактически является сопротивлением цепи «фаза-ноль». Также для простоты изложения условимся не учитывать реактивную составляющую, т. е. принимаем $\cos \varphi = 1$. Таким образом, получаем такую схему, к которой можем применить закон Ома для полной цепи:



Иными словами, получаем резистивный делитель напряжения, напряжение на его выходе всегда ниже, чем на входе. Сопротивление R_i «олицетворяет» собой все сопротивления, которые встречаются на пути электроэнергии, — от сопротивления обмоток трансформатора на подстанции (ТП) до переходного сопротивления клемм розетки, через которые подключается нагрузка с сопротивлением R_n .

Напряжение U_{xx} — это напряжение холостого хода, которое будет действовать на вторичной обмотке трансформатора, когда нагрузка не подключена. U_n — напряжение на нагрузке, которое всегда меньше U_{xx} . В расчетах будет фигурировать и номинальное напряжение $U_{ном}$, которое обычно бывает равным 220 или 230 В.

Наша задача — рассчитать ток короткого замыкания $I_{кз}$, который равен току, протекающему через внутреннее сопротивление источника питания R_i при напряжении холостого хода U_{xx} и нулевом сопротивлении нагрузки ($R_n = 0, U_n = 0$). Таким образом, наша основная формула будет иметь такой вид:

$$I_{кз} = \frac{U_{xx}}{R_i} \quad (0).$$

Напряжение холостого хода легко узнать — оно измеряется вольтметром, когда вся нагрузка на данной линии отключена.

Напряжение холостого хода U_{xx} — это наибольшее значение напряжения, которое в принципе может быть в розетке. Конечно, за исключением аварийных режимов.

Теперь дело за малым — определить внутреннее сопротивление источника (сопротивление петли «фаза-ноль») R_i . Это можно сделать тремя способами, про которые я сейчас расскажу.

Расчет петли «фаза-ноль» через ток нагрузки

Сопротивление R_i теоретически не зависит от приложенного к нему напряжения. Поэтому мы можем измерить ток нагрузки I_n и напряжение на R_i не в момент короткого замыкания, а при подключении нагрузки с ненулевым сопротивлением. А затем применить закон Ома:

$$R_i = \frac{U_{xx} - U_n}{I_n} \quad (1).$$

Ток нагрузки можно измерить двумя способами — при помощи амперметра (прямого включения или через трансформатор тока) и применяя токоизмерительные клещи. Амперметр дает более точное измерение, клещи — более оперативное. Я использовал клещи, но можно применить и амперметр, встроенный в мультиметр.

Расчет петли «фаза-ноль» через сопротивление нагрузки

Вторую формулу можно получить, составив уравнение пропорциональности между сопротивлениями R_i и R_n и напряжениями на них.

Получаем:

$$R_i = \frac{U_{xx} - U_n}{U_n} \cdot R_n \quad (2).$$

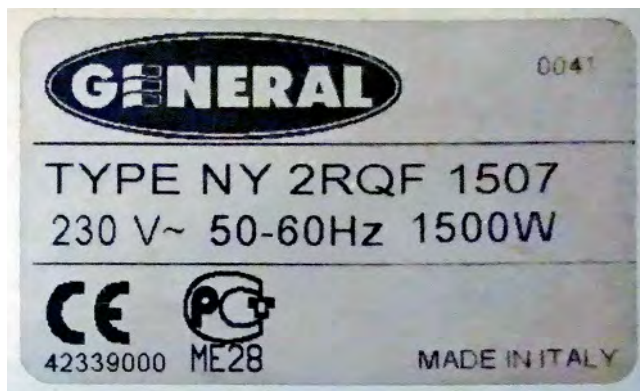
Чтобы использовать формулу (2), нужно предварительно измерить сопротивление нагрузки при помощи омметра. Поскольку мы условились, что реактивную составляющую мы не учитываем, нагрузка обязательно должна быть активной. Я использовал масляные обогреватели — их сопротивление чисто активное, и не зависит от напряжения и наличия питания. Как вариант, в качестве нагрузочного сопротивления можно использовать утюг или электрочайник.

Расчет петли «фаза-ноль» через мощность нагрузки

Составляющие закона Ома зависят от номинальной мощности нагрузки $P_{ном}$, поэтому путем нехитрых манипуляций получаем следующую формулу:

$$R_i = \frac{U_{ном} (U_{xx} - U_n)}{P_{ном}} \quad (3).$$

Чтобы проводить расчеты по формуле (3), нужно знать номинальное напряжение (обычно 220 или 230 В) и мощность нагрузки. Обычно их приводит производитель. Вот фото шильдика нагревателя с $U_{ном} = 230$ В и $P_{ном} = 1500$ Вт:



Забегая вперед, скажу, что этот способ — наименее точный, поскольку производитель может писать любые данные, преследуя маркетинговые или другие цели.

Теперь, рассчитав значение R_i наиболее удобным способом по формулам (1), (2) или (3), можно найти ток короткого замыкания по формуле (0) даже в домашних условиях. Чем мы наконец-то и займемся.

Измерение тока КЗ в квартире

Трансформаторная подстанция, которая питает мой дом, находится на расстоянии около 30 м до моего подъезда, плюс подъем на 5-й этаж и разводка по квартире. То есть длина питающей линии

сравнительно невелика. Мощность трансформатора на ТП — 400 кВА.

Результаты измерений, в которых участвовал обогреватель с паспортной мощностью 1500 Вт, приведены в таблице:

$U_{xx}, В$	$U_n, В$	$R_n, Ом$	$I_n, А$	$U_{ном}, В$	$P_{ном}, Вт$
232	224	39	6,1	230	1500

Далее, используя формулы (1), (2) и (3), я рассчитал сопротивление петли «фаза-ноль» R_i в трех вариантах. Соответствующие токи $I_{кз}$ посчитаны по формуле (0):

Формула	$R_i, Ом$	$I_{кз}, А$
(1)	1,31	176,90
(2)	1,39	166,56
(3)	1,23	189,13

Измерения я проводил в самой дальней от электропитания розетке, благо она сдвоенная, поэтому напряжение на нагрузке измерять было легко, без использования тройников и переносок. Как видно, три формулы дали три разных результата. Это нормально, поскольку методики измерения и погрешности разные. В бытовых условиях при использовании непроверенных средств измерений погрешность оценить проблематично. Но оценить значение тока КЗ можно вполне.

Из трех значений правильно выбрать наихудшее — наименьший ток КЗ составил 166 А. Этот расчет я делал исходя из измерения сопротивления нагрузки омметром. Считаю этот способ наиболее точным.

Что означает это значение? Это означает, что я правильно сделал, когда поменял все квартирные автоматы на 25 А, которые стояли от застройщика с 1979 года, на автоматы с номинальным током 16 А. Обладая характеристикой отключения «С», они с некоторой вероятностью отключат свою линию при токе КЗ от 80 до 159 А, а при сверхтоке более 160 А вероятность отключения равна 100%. Поэтому ток КЗ 166 А можно считать в данном случае достаточным.

Откровенно говоря, я ожидал большего значения тока КЗ. Ведь по правилам (ПТЭЭП, п. 28.4) должен быть запас 10%, а для моего автоматического выключателя это 176 А. Я подробно рассказывал об этом в предыдущей статье. Можно успокоиться тем, что

другие методы измерения дали абсолютно приемлемые результаты (176 и 189 А).

Измерение тока КЗ в дачном домике

Несмотря на то, что недавно домик подключили от воздушной линии через новый провод СИП, я не питаю особых иллюзий — длина линии до квартального трансформатора — более 150 м, а его мощность — всего 63 кВА.

Для нагрузки я использовал два масляных обогревателя, включенных через переноску (длина 3 м, сечение провода 1,5 мм²) с тройной колодкой. Что получилось в этом случае:

$U_{xx}, В$	$U_n, В$	$R_n, Ом$	$I_n, А$	$U_{ном}, В$	$P_{ном}, Вт$
213	186	16,5	11,6	230	3500

Расчеты:

Формула	$R_i, Ом$	$I_{кз}, А$
(1)	2,33	91,51
(2)	2,40	88,93
(3)	1,77	120,05

Видим, что нужный (наименьший) результат опять получен методом измерения сопротивления нагрузки — 88 А. Много это или мало? В данном случае — очень мало, учитывая то, что у меня на даче установлены автоматические выключатели С16. Даже для третьего способа со значением тока КЗ 120 А данный автомат не даст гарантии срабатывания при КЗ (вероятность будет около 50%).

А это не просто цифры — это вероятность возникновения пожара! Ведь выключение в случае КЗ будет только по тепловому расцепителю, а длиться это может несколько минут, согласно время-токовой характеристике.

Что ж, нужно заменить автоматические выключатели на другие — с номиналом 16 А и характеристикой отключения «В», которые при токе 80 А гарантированно отключат аварийную розетку. И запас в 10% будет обеспечен!

На этом все — измерения, расчеты и выводы я сделал. В следующей части раскроем более глобальный аспект данной темы — обеспечение селективности защиты в электрических цепях.

Ознакомиться с полной версией статьи и обсудить тему можно будет на сайте www.samelectric.ru.

Текст: Александр ЯРОШЕНКО,
автор блога SamElectric.ru



XIX Международная выставка кабельно-проводниковой продукции **Cabex 2021**

С 16 по 18 марта состоялась первая полномасштабная отраслевая выставка Cabex 2021, прошедшая в традиционном офлайн-формате после длительных ограничений на массовые мероприятия. Экспозиционная программа состоялась на новой для себя площадке — в ЦВК «Экспоцентр» — и приняла более 4000 посетителей и 140 компаний-участников. Команда журнала «Электротехнический рынок» и портала Elec.ru также приняла участие в экспозиции выставки и выступила информационным партнером мероприятия.

С самого утра в первый рабочий день экспозиции стало прогнозируемо, что посетителей будет много, — и прогноз оправдался. На официальной церемонии открытия, которая состоялась в 12.00 16 марта, присутствовало непривычно много посетителей и чувствовалась атмосфера живого интереса и торжественности.

Александр Шталенков, генеральный директор компании-организатора ООО «МВК», поблагодарил собравшихся за проявленное терпение в период ограничений, не позволивших провести Cabex в прошлом году, выразил признательность гостям и участникам, приехавшим на мероприя-

тие в этом году несмотря ни на что, и представил почетных гостей: начальника отдела развития энергетического машиностроения электротехнической и кабельной промышленности департамента станкостроения и инвестиционного машиностроения Министерства промышленности и торговли РФ Бориса Марковцова, начальника отдела добровольного согласования специфических субсидий департамента промышленной политики Евразийской экономической комиссии Дмитрия Ярошенко, генерального директора ОАО «ВНИИКП» Геннадия Мещанова и президента международной ассоциации «Электрокабель», кандидата экономических наук Максима Третьякова.





Официальные гости Международной выставки Sabex также обратились к присутствующим со словами благодарности за приглашение и пожеланием успехов собравшимся. Максим Третьяков напомнил гостям и участникам Sabex о грядущем юбилее ассоциации «Электрокабель» и поблагодарил организатора за то, что выставочная деятельность сохранена, несмотря на то, что происходило по всему миру; а Геннадий Мещанов, в свою очередь, поздравил Максима Третьякова с назначением на пост президента ассоциации «Электрокабель», в должности которого Третьяков находится уже чуть более двух недель.

После чего почетные гости совместно с Александром Шталенковым провели церемонию перерезания красной ленточки, тем самым официально открыв Международную выставку кабельно-проводниковой продукции Sabex 2021.

Кураторы и организаторы Sabex 2021:

- Компания MVK — независимый отечественный организатор выставок, в чей референс-лист входит свыше 50 ежегодно проводимых мероприятий в Москве, СПб, Краснодаре и Екатеринбурге.
- Всероссийский научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности, или ВНИИ КП.
- Ассоциация «Электрокабель».

Вслед за открытием в конференц-зале восьмого павильона стартовала пленарная сессия «Тенденции развития мировой и российской кабельной промышленности», состоявшая из двух частей. Спикеры первой части Борис Марковцов, Максим Третьяков, Дмитрий Ярошенко и Булат Исканде-



рович Нигматулин под модераторством президента международной ассоциации «Интеркабель», доктора технических наук и профессора Изяслава Борисовича Пешкова обсудили темпы роста российской и мировой кабельной промышленности, привели статистические показатели и задали основные направления развития. Нужно сказать, что на данном мероприятии также присутствовало очень много посетителей, что отметил и Изяслав Борисович, озвучив, что насчитал более 100 участников.

Борис Марковцов рассказал о мерах поддержки кабельной отрасли и негативном влиянии пандемии, в связи с чем Министерством промышленности и торговли РФ было принято решение об актуализации перечня системообразующих предприятий страны, в который вошли более 10 крупных предприятий кабельной отрасли. Также спикер акцентировал внимание слушателей на совместной работе Минпромторга и Роснано



в сфере применения оптоволокна отечественного производства в кабельно-проводниковой продукции, затронул тему актуализации постановления № 719 и анонсировал выход его расширенной версии.

Дмитрий Ярошенко предложил к обсуждению экономическую ситуацию 2020 года для членов ЕЭС. Рассказал о росте производства в сфере обрабатывающей промышленности (около 0,5%) и реализации программ импортозамещения и поиска новых рынков сбыта как на территории ЕЭС, так и за его пределами.

Максим Третьяков выступил с докладом на тему «Стратегия направления и планы работы ассоциации «Электрокабель» на ближайшие 3 года». Третьяков подвел итоги работы ассоциации, вспомнил о прошлогодних проблемах кабельной промышленности, связанных с коронавирусной инфекцией. Однако самым интересным вопросом

в программе выступления Максима Третьякова стал анализ производства и реализации КПП за период с 2014 по 2020 год, продемонстрировавший слушателям как явные проблемы, существующие в отрасли, так и, безусловно, положительную динамику развития отрасли в целом.

Вторая часть пленарной сессии проходила под руководством Геннадия Мещанова, генерального директора ОАО «ВНИИКП», доктора технических наук. Спикер завершающей части сессии Дмитрий Гвоздев, кандидат технических наук, первый заместитель генерального директора ПАО «Россети Московский регион», выступил с докладом, раскрывающим особенности эксплуатации маслонаполненных кабельных линий напряжением 110–500 кВ ПАО «Россети Московский регион» в Москве.

Далее Михаил Львов, доктор технических наук, руководитель департамента технической политики и стандартизации производственных процессов АО «ОЭК», поведал присутствующим о нюансах и особенностях применения кабеля 200 кВ с жилами секторной формы. А заместитель генерального директора НП «Международная ассоциация «Электрокабель» Алексей Каукиайнен



Cabex

The le
wires,
and in
in Rus

Scientific and technical
“Cable industry for the
Russian economy”



Более
6000
кв. м общей площади
экспозиции



Более
140
компаний-
участников



Более
4000
посетителей



Более
25
выступлений
экспертов

рассказал слушателям о методах и принципах борьбы с фальсифицированной кабельной продукцией, действующих на территории РФ. Также Каукиайнен затронул злободневную тему, волнующую многих представителей кабельной отрасли: что на самом деле происходит — борьба с фальсификатом или с конкурентами?

Завершилась пленарная сессия выступлением Евгения Васильева, заместителя генерального директора ОАО «ВНИИКП». Васильев сделал акцент своего доклада на фальсификате в полимерных материалах и внедрении ГОСТа «Поливинилхлоридные пластикаты повышенной пожарной безопасности». Словом, деловая программа первого дня была очень насыщенной и очень увлекательной для посетителей, судя по их количеству и вовлеченности.

В заключительный экспозиционный день, 18 марта, участников ждал еще один интересный проект в рамках деловой программы — круглый стол, названный «Экомониторинг: контроль вредных выбросов для кабельной промышленности». Вопросы, раскрывающие тематику встречи, нашли отклик, в первую очередь руководителей и профессионалов кабельной отрасли.

Темы деловой программы Cabex 2021:

- Влияние пандемии на мировую и российскую кабельную индустрию.
- Современные тенденции развития кабельной промышленности.
- Настоящие задачи и потребности заказчиков КПП из ведущих сфер экономики.
- Успешный эксплуатационный опыт кабельно-проводниковой продукции на крупных промышленных площадках и объектах транспортной инфраструктуры.
- Инновационные разработки российских производителей.
- Меры, способы и средства борьбы с распространением контрафакта и фальсификата и многие другие.




**Георгий Владимирович
ЕРШОВ,**

начальник отдела маркетинга
и ценообразования
ООО «Холдинг
Кабельный Альянс»

Отдельного внимания, конечно же, заслуживает и сама экспозиция, которая расположилась на 6000 кв. м трех залов ЦВК «Экспоцентр»: 140 компаний-участников представили новинки КПП. Выставка стала настоящим событием для российского кабельного рынка, особенно с учетом большого перерыва. Долгожданные встречи задавали приветливый тон, а эффективное живое общение, хоть и в масках, но буквально бурлило на каждом квадратном метре выставочного пространства.

Как отмечают сами организаторы: «Выставка 2021 года вызвала повышенный интерес: количество посетителей на одну компанию-участника выросло более чем на 20% по сравнению с выставкой 2019 года. Также на 14% увеличилась плотность посетителей — количество посетителей на 1 кв. метр площади. Этот успех не остался незамеченным участниками — более 70% экспонентов еще во время проведения выставки 2021 года подтвердили свое участие в Sabex 2022».

В будущем году, к слову, Sabex будет проходить юбилейный 20-й раз и наверняка снова впечатлит своих участников и посетителей и установит новые рекорды. 

Редакция «ЭР»

«Холдинг Кабельный Альянс» презентовал на выставке Sabex основные преимущества продукции — качество, уникальность и безопасность. Визитной карточкой ХКА можно назвать кабели управления НИКИ. Уникальные конструкции разрабатываются под конкретный объект. В числе преимуществ данной торговой марки — температурный диапазон эксплуатации от -60 до $+120^{\circ}\text{C}$, повышенная механическая стойкость, масло- и бензостойкость. Что касается непосредственно выставки, она по понятным причинам прошла не столь масштабно, как в доэпидемический период, тем не менее нельзя не отметить долгожданное оживление в бизнес-среде. Ведущие игроки рынка воспользовались возможностью возобновить личные деловые контакты».



ПАТРОНАЖ ТПИ РФ

21-24

СЕНТЯБРЯ 2021

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

Radel

XXI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА РАДИОЭЛЕКТРОНИКА & ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

- ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ
- ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ И ДРУГИЕ НОСИТЕЛИ СХЕМ
- СВЕТОДИОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ
- РОБОТОТЕХНИКА
- КОНСТРУКТИВЫ
- МАТЕРИАЛЫ
- ТЕХНОЛОГИИ
- ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ
- КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:



radelexpo.ru (812) 718-35-37



Международная выставка и конференция
по освоению ресурсов нефти и газа
Российской Арктики и континентального шельфа
21–24 СЕНТЯБРЯ 2021 • САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

WWW.RAO-OFFSHORE.RU

RAO/CIS OFFSHORE

**БИЗНЕС-МЕРОПРИЯТИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ.
МОЛОДЁЖНАЯ СЕССИЯ.
БИРЖА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ПОСТАВЩИКОВ.**

В ФОКУСЕ

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ**

- Обустройство нефтегазовых месторождений
- Инновационные решения создания автономных источников генерации.
- Концептуальные разработки по созданию береговых энергетических инфраструктур для обеспечения работ по освоению углеводородных ресурсов шельфа Арктики.

Ключевые участники: Минэнерго России, Минпромторг России, ГК «Росатом», НИЦ «Курчатовский институт».

4 ДНЯ делового общения

100+ спикеров

5000+ участников

Организатор:



тел.: +7 (812) 320 6363 (доб. 403, 404)
rao@rao-offshore.ru



7 – 9 апреля**Российский промышленный форум**Специализированный форум Приволжского региона
Россия, г. Уфа / <http://prombvku.ru>**13–15 апреля****ExpoElectronica**23-я Международная выставка электронных компонентов, модулей и комплектующих
Россия, г. Москва / <https://expoelectronica.ru>**13–14 апреля****Биомасса: топливо и энергия**Специализированный конгресс и выставка
Россия, г. Москва / <http://www.biotoplivo.com>**13–15 апреля****ElectronTechExpo**18-я Международная выставка технологий, оборудования и материалов для производства изделий электронной и электротехнической промышленности
Россия, г. Москва / <https://electrontechexpo.ru>**14–16 апреля****ВолгаСтройЭкспо**Межрегиональная строительная выставка
Татарстан, г. Казань / <https://volgastroyexpo.expokazan.ru>**14–16 апреля****Энергетика и ЖКХ**Поволжский энергетический форум и
27-я Специализированная выставка
Россия, г. Самара / <https://www.energysamara.ru>**20–22 апреля****Build Ural**Выставка строительных, отделочных материалов и инженерного оборудования
Россия, г. Екатеринбург / <http://build-ural.ru>**20–23 апреля****РелавЭкспо**6-я Международная научно-практическая конференция и выставка. Россия, г. Чебоксары / <https://relavexpo.ru>**21–22 апреля****Энергоснабжение и энергоэффективность**4-й Российский энергетический саммит
Россия, г. Москва / <http://energysummit.ru>**21–23 апреля****Петербургская техническая ярмарка**17-я Специализированная промышленная выставка
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://ptfair.ru>**21–23 апреля****Энергетика. Ресурсосбережение**Татарстанский международный форум по энергоресурсоэффективности и экологии
Татарстан, г. Казань / <https://expoenergo.expokazan.ru>**21–23 апреля****Энергетика и Электротехника**28-я Международная выставка энергетического, электротехнического и светотехнического оборудования и технологий
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://energetika-restec.ru>**21–23 апреля****Энергетика и Электротехника**28-я Международная выставка энергетического, электротехнического и светотехнического оборудования и технологий
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://energetika-restec.ru>**21–23 апреля****Российский международный энергетический форум**Ежегодный форум топливно-энергетической отрасли
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://rief.expoforum.ru>**21–23 апреля****Энергоэффективность. ЖКХ. Городская среда / Байкальская строительная неделя**Специализированная выставка
Россия, г. Иркутск / <https://sibexpo.ru>**21–23 апреля****Hi-Tech**Международная выставка инноваций
Россия, г. Санкт-Петербург / <http://hitech-expo.ru>**26–29 апреля****НЕФТЕГАЗ**20-я Юбилейная международная выставка
Россия, г. Москва / www.neftegaz-expo.ru**12–14 мая****ЭлектроТранс**Инновационный салон
Россия, г. Москва / <http://www.promlight-expo.ru>**12–14 мая****Power Kazindustry**Международная промышленная выставка энергетики и электротехники
Казахстан, г. Алматы / <http://www.powerkaz.kz>**18–20 мая****Агрос**Международная выставка технологий
Россия, г. Москва / <https://agros-expo.com>**19–21 мая****Power Astana / MachExpo Kazakhstan**Казахстанская международная выставка
Казахстан, г. Нур-Султан / <https://powerexpoastana.kz/ru>**25–28 мая****Газ. Нефть. Технологии**Специализированная выставка
Россия, г. Уфа / <http://gntexpo.ru>**26 мая****Передовые Технологии Автоматизации.****ПТА – Челябинск**2-я Специализированная конференция. Россия, г. Челябинск / <https://www.pta-expo.ru/chelyabinsk>**27 мая****Строительство в нефтегазовом комплексе**10-я Специализированная конференция
Россия, г. Москва / <https://www.n-g-k.ru>**27–29 мая****KazInterPower**9-я Международная выставка оборудования и технологий по энергетике и электротехнике
Казахстан, г. Павлодар / <http://www.kazexpo.kz>**27–29 мая****Энергетика ДВ региона. ЖКХ**19-я Специализированная выставка
Россия, г. Хабаровск / <https://dv.energetika-restec.ru>



ЭЛЕКТРО

МИНПРОМТОРГ
РОССИИ

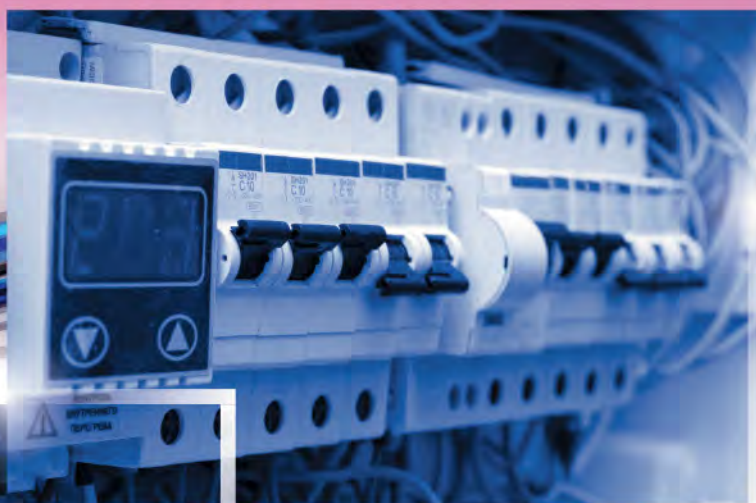


29-я международная выставка
«Электрооборудование. Светотехника.
Автоматизация зданий и сооружений»

7–10 ИЮНЯ 2021

Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»
Краснопресненская наб., 14
Павильон №2 (залы 1, 2)

www.elektro-expo.ru



 **ЭКСПОЦЕНТР**



12+

Реклама



**ЭЛЕКТРО
МАРКЕТ**
ВАЖНЫЕ СВЯЗИ
ДЛЯ ВАЖНЫХ ДЕЛ



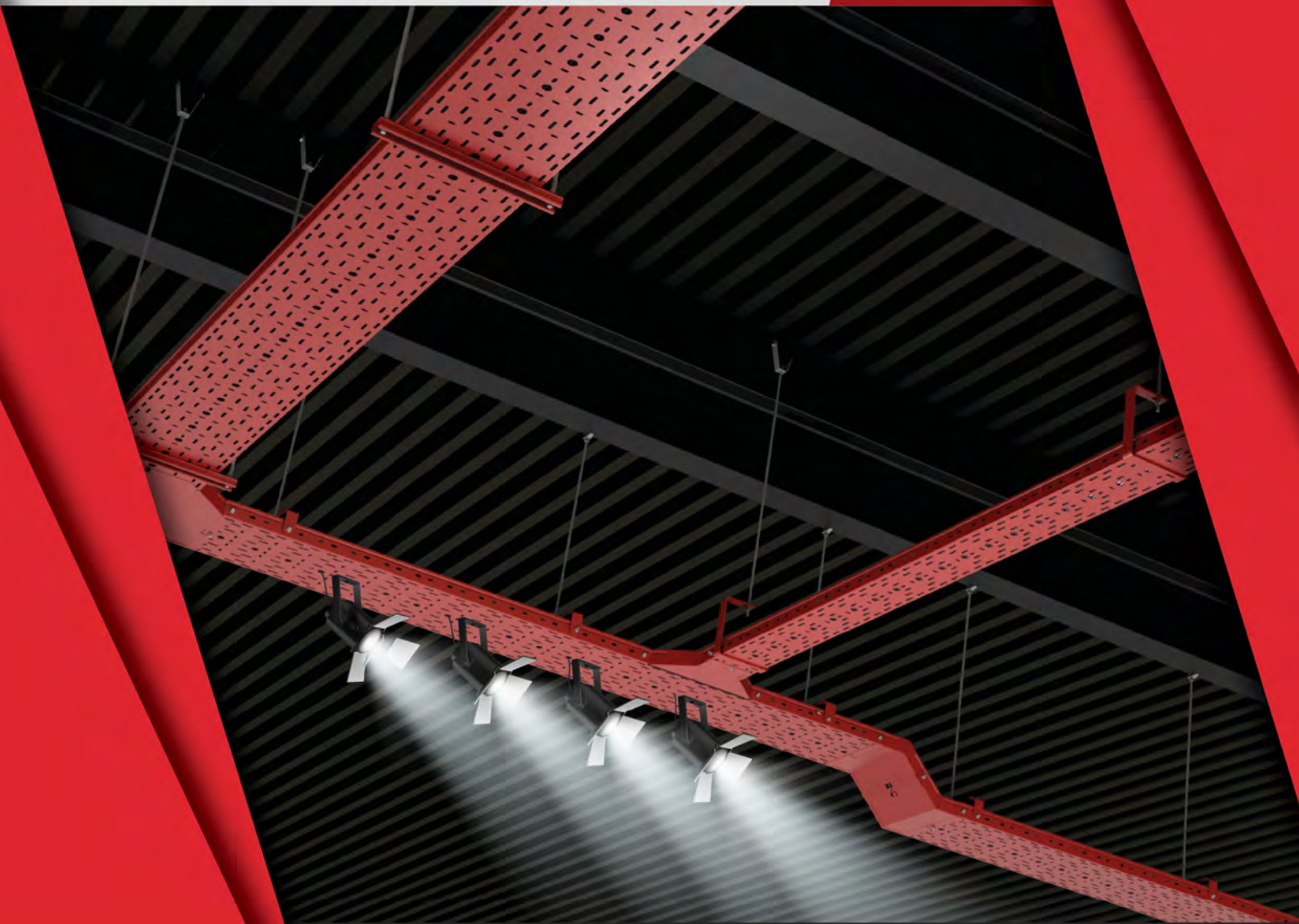
**ЭЛЕКТРО
TALK**
РАЗГОВОРЫ
С ТОЛКОМ



**ЭЛЕКТРО
SKILLS**
ПРОКАЧАЙ НАВЫКИ
И КОМПЕТЕНЦИИ



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



КМ-ПРОФИЛЬ ДОСТУПНАЯ ЛЕГКОСТЬ МОНТАЖА

**КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛА — ЧТО ЭТО:
ВИДЫ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ**

46 стр.



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