

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ[®] РЫНОК

№ 4-5 (100-101) | 2021

LS ELECTRIC

Derwent
Top 100
Global
Innovator
2021

Clarivate
Analytics

Metasol Meta Solution

УЛУЧШЕННАЯ
функциональность

ОБНОВЛЕННЫЙ
дизайн



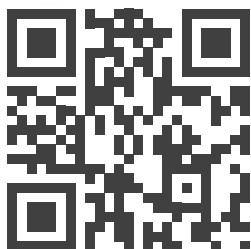
50 стр.

Оборудование серии MetasolMMS –
надежная защита ваших электродвигателей



ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ

- | Типовые решения
- | Актуальные новости
- | Архив проведенных вебинаров
- | Консультации специалистов производителя



Получи
консультацию
специалиста

Совместный информационный проект:



Светодиодные панели серии Medical: ПРОСТОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ!



36 Вт

4400 лм

54 Вт

6600 лм

60
МЕСЯЦЕВ
ГАРАНТИИ

*А также
для учебных,
торговых
и общественных
помещений.*

Сделано
в России

Uniel[®]

Сентябрь лично у меня всегда вызывает ощущение, что он январь. Такая в нём устойчивая атмосфера нового года. Во-первых, потому что за плечами отпуск, а, во-вторых, потому что по умолчанию ждешь от него нового витка событий. И ведь не зря! Осень для нового, сдвоенного номера «Электротехнического рынка» начинается с самого, пожалуй, масштабного в России события в области светотехники и систем автоматизации – выставки Interlight Russia | Intelligent building Russia. На ней мы с вами встретимся в первую очередь, и, надо сказать, к этой встрече мы серьёзно подготовились!



20 лет вместе



Темой номера стала силовая электроника на карбиде кремния. Тема обширная и на злобу дня. Развитие альтернативной энергетики, электротранспорта, линий электропередачи на постоянном токе требует использования полупроводниковых приборов, способных управлять мощными потоками энергии. Поистине революционные изменения в мощной электронике произвел переход от кремния к карбиду кремния (SiC). В статье Алексей Васильев подробно рассказывает о преимуществах и недостатках мощных транзисторов и диодов на SiC, где применяются SiC-приборы, и какие решения стали возможны только благодаря его появлению. Этот материал достоин пристального внимания – смотрите в одноименной рубрике.

«Круглый стол» прижился на страницах «ЭР» и стал приятным поводом очередной раз пообщаться с партнерами. В этом номере представители компаний LEDEL (IEK GROUP), СТП «СДСВЕТ», Arlight, «БЛ ГРУПП», NLT и Ассоциации по автоматизации зданий KNX Russia обсуждают, почему нынешняя ситуация в мировой экономике, при всей ее неоднозначности, только способствует развитию «умного света». И ведь действительно – почему?

Кроме того, традиционно вас ждет увлекательное интервью, обзоры оборудования, география которых в этом номере побилла все рекорды и даже затронула таинственные горы Кавказа (спойлер на четвертой обложке), рубрика «Сила света» и «Самэлектрик». И, конечно же, рубрика «События»: здесь вы найдете не только отчеты с мероприятий, но и экскурсию на завод LEDVANCE в город Смоленск по случаю запуска новой стекловаренной печи по производству увиолевого стекла для бактерицидных ламп, выпускаемых здесь же. Это очень впечатляет! Я точно знаю, сама туда ездила, – не пролистайте.

P.S. И самое главное, что хочу еще вам здесь рассказать: наша любимая компания ООО «Элек.ру», частью которой является и журнал «Электротехнический рынок», 12 августа отметила 20 лет! Пользуясь случаем (и возможностью), хочу еще раз поздравить с юбилеем своих директоров, коллег и всех причастных к успеху компании людей за эти долгие 20 лет. И вам, дорогие читатели, отдельное спасибо за то, что вы с нами!

Надежда Новикова,
главный редактор

Подписаться



Ваш объект
от проектирования
до строительства.

Быстрее,
прозрачнее,
выгоднее
с сервисом iPRO



Новый объект - это сотни решений, которые нужно принимать постоянно, день за днем, соблюдая баланс различных требований: по срокам, качеству, безопасности, бюджету.

Это взаимодействие разных специалистов, контроль подрядчиков и партнеров.

Можно ли строить и комплектовать объект быстрее, прозрачнее, выгоднее?

Сервис iPRO позволяет подбирать номенклатуру, заказывать материалы и оборудование, формировать необходимые документы и контролировать ход работ всех участников проекта, среди которых:

- главный инженер
- проектировщик
- сметчик
- специалист по закупкам, логист
- бухгалтер
- прораб
- сторонний подрядчик



1,5 млн наименований

в едином каталоге с поиском по параметрам и подбором аналогов



Индивидуальные цены

для заказа материалов и оборудования по проекту с коэффициентом от публичного тарифа производителя



Создание и выгрузка смет и спецификаций

для внесения номенклатуры в проектно-сметную документацию, закупки и оприходования



Электротехнический рынок

ИЮЛЬ – ОКТЯБРЬ 2021, № 4-5 (100-101)

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

Анна Караневская / Anna Karanevskaya, a.karanevskaya@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

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

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

Анастасия Митрофанова / Anastasia Dunaykina, n.dunaykina@elec-co.ru

Рекламное издание «Электротехнический Рынок» № 4–5 (100-101) 2021 г.

Дата выхода: 5 сентября 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 +

ЗАВОД ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

БОЛЕЕ 20 ЛЕТ
НА РЫНКЕ!

МОЛНИЕЗАЩИТА
И ЗАЗЕМЛЕНИЕ



NEW

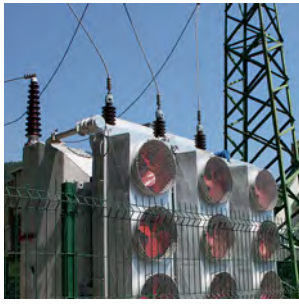
- Лотки кабельные, коробка металлические
- Лотки лестничные усиленные для больших нагрузок с шагом опор до 10 м
- Опорные конструкции: консоли, кронштейны, полки, стойки
- Перфорированные профили, уголки, швеллеры, полосы
- Молниезащита и заземление
- Электромонтажные изделия из нержавеющей стали
- Нестандартные 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



стр. 8



стр. 14



стр. 18



стр. 34



стр. 52



стр. 60



стр. 64



стр. 74



стр. 84



стр. 100

НОВОСТИ КОМПАНИЙ

стр. 8–13

ТЕМА НОМЕРА

Электроника на карбиде кремния: мощнее, быстрее, надежнее
стр. 14

КРУГЛЫЙ СТОЛ

Внедрение «умных» технологий в системы освещения
стр. 18

АНАЛИТИКА

Изоляторы. Внешняя торговля РФ по итогам 2020 года
стр. 24

ИНТЕРВЬЮ

Игорь БРУМА: «Новая стратегия — новое позиционирование компании на электротехническом рынке через комплексные инжиниринговые решения и услуги»
стр. 28

СТАТЬИ И ОБЗОРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Новые продукты НТЦ «Механотроника» ускорят цифровизацию электроэнергетики
стр. 34

Три простых шага в борьбе с ESD
стр. 38

КАВКОМ — материалы для безопасных кабелей
стр. 42

Выключатели-разъединители Lovato Electric серии GL: новый взгляд на проверенную временем технологию
стр. 44

Согласование сигналов между уровнями автоматизации
стр. 46

SEW-EURODRIVE помогает дотянуться до звезд
стр. 48

Оборудование серии Metasol MMS —

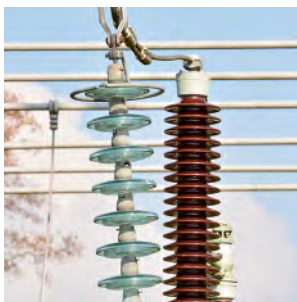
надежная защита ваших электродвигателей
стр. 50

Две новые вершины Uniel
стр. 52

Современная архитектура управления освещением
стр. 56

Пластиковые распределительные шкафы AX от Rittal — надежная защита от внешних воздействий
стр. 60

Защита насосов и двигателей без датчиков: реле контроля нагрузки
стр. 64



стр. 24



стр. 28



стр. 68

KD SERIES от KOHLER-SDMO® — новое слово в мире генераторных установок

стр. 68

Измерительные приборы под заказ, или Как SEM TEST ИНСТРУМЕНТ новые датчики внедрял

стр. 74

Ассоциация «Честная позиция» — за пожарную безопасность!

стр. 78

СИЛА СВЕТА

стр. 98

В поисках оптимального спектра.

Видео без мерцаний.

QD-светодиод типоразмера 2835.

Экология и безопасность не в ущерб историческому облику

стр. 82–83

Драйверы для светильников, передающих информацию

стр. 84

СОБЫТИЯ

Компания LEDVANCE продемонстрировала производство ультрафиолетового стекла на заводе в Смоленске

стр. 90

Международная выставка «Электро-2021»

стр. 94

CHINT поможет развитию солнечной энергетики в Белгородской области

стр. 98

Форум электротехники и инженерных систем объединил в Екатеринбурге 3200 участников

стр. 100

САМЭЛЕКТРИК

Старый новый алюминий

стр. 102

КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК

Сентябрь – ноябрь 2021 года

стр. 110

Lovato electric
ENERGY AND AUTOMATION

Выключатели-разъединители серии GL

- **Видимость контактов**
Благодаря прозрачному окошку на силовых полюсах на расстоянии хорошо видно, разомкнуты или замкнуты контакты выключателя.
- **Компактные размеры**
Трехполюсные выключатели-разъединители выполнены в компактном корпусе шириной 162 мм для исполнений с номинальным током до 315 А, 203 мм — для исполнений с ном. током от 320 А до 500 А и 231 мм — для исполнений с ном. током до 630 А.
- **Четырехполюсное исполнение**
Выключатели-разъединители поставляются в трехполюсном исполнении. Для реализации четырехполюсного исполнения можно приобрести дополнительный четвертый полюс.
- **Гибкость установки компонентов**
На обеих сторонах выключателей-разъединителей с помощью 2 входящих в комплект поставки винтов можно установить четвертый полюс, клемму нейтрали и земли.
- **Простота установки на DIN-рейку**
Выключатели-разъединители могут устанавливаться защелкиванием на DIN-рейку (исполнения с номинальным током от 160 А до 315 А) или устанавливаться на монтажную панель с помощью винтового крепления. Также, предусмотрены две резиновые вставки, предотвращающие скольжение выключателей-разъединителей по DIN-рейке.
- **Широкий ассортимент принадлежностей**
Предлагаемый широкий выбор вспомогательных контактов, защитных крышек клемм, разделителей фаз, клемм, шин, удлинителей и рукояток в состоянии удовлетворить любым требованиям к монтажу.

ООО «Ловато Электрик»
107023, г. Москва, ул. Суворовская, д. 19, стр. 2
Тел: +7 (495) 998-50-80 E-mail: info@lovatoelectric.ru
www.LovatoElectric.ru

Во Владимирской области проходят испытания нового энергоэффективного трансформатора

НПК «Автоприбор», расположенный во Владимире, представил новую разработку — силовой трансформатор с сердечником из аморфных сплавов, отличающийся от аналогичного силового оборудования увеличенной в три раза энергоэффективностью, заключающейся в снижении потерь электроэнергии во время работы трансформатора. Окончательная проверка и тестовые испытания концептуальной модели завершатся осенью.

По словам куратора исследования, технического директора НПК «Автоприбор» Виктора Чувашова, использование аморфного сплава — уникальный метод, и до сегодняшнего дня в РФ подобные конструкторские решения в высоковольтных силовых трансформаторах не применялись. Сердечник из таких сплавов позволяет значительно сокращать электроэнергетические потери не только во время эксплуатационных нагрузок, но и во время холостого хода. При положительных результатах испытаний можно надеяться на то, что с введением новинки в электросетевой комплекс потребители избавятся от лишних трат как электричества, так и финансов. К тому же такой трансформатор дешев-



ле в обслуживании и примерно на 5% легче традиционных.

Проверка работоспособности «аморфных» энергоэффективных трансформаторов началась летом 2021 года. На площадке «Россетей» в Калужской области тестируют оборудование мощностью 160, 250 и 400 кВА. В планах организовать тестовую работу новых моделей в Суздале. К концу года производственный комплекс «Автоприбор» обещает продемонстрировать еще семь видов изделий мощностью до 1600 кВА.

Elec.ru



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

- Мультиметры панельные и на DIN-рейку
- Реле контроля фаз аналоговые и цифровые
- Реле времени
- PID-терморегуляторы для управления температурой

www.principale.ru
+74994031574
+74994031572



LG Chem заключает сделку на поставку кобальта и никеля

LG Chem — южнокорейский концерн, занимающийся поставками аккумуляторных батарей для известного производителя электромобилей — компании Tesla, — заключил долгосрочный 6-летний договор с горнодобывающим предприятием из Австралии. Исходя из соглашения, подписанного двумя компаниями, дочерняя организация LG Chem — LG Energy — закупит в течение оговоренного срока 71 тыс. тонн никеля и 8 тыс. тон кобальта, необходимых в производстве батарей для электромобилей. Обязательства, данные организациями друг другу, начнут действовать с 2024 года.

Основным источником добычи заявленных металлов станет перспективный и флагманский проект Scopi — австралийские шахты с потенциальной стоимостью в 1,5 млрд долл. США, находящиеся в Квинсленде. В настоящий момент проект дорабатывается и готовится к запуску.

Известно, что сделка, заключенная компаниями, позволит создать элементы питания для более чем 1,3 млн высокотехнологичных электромобилей. В это число войдут не только электрокары Tesla,



но также автомобили производства General Motors и Volkswagen AG, так как LG Chem намеревается поставлять батареи и для этих автогигантов.

Считается, что автотранспорт с электрической силовой установкой гораздо меньше воздействует на окружающую среду, чем традиционный. И на фоне растущей популярности этих авто поиск источников сырья, а именно металлов кобальта и никеля, становится все сложнее с каждым годом. Поэтому заранее заключенный договор LG Chem с горнодобывающей компанией позволит избежать проблем с поставками в будущем.

Elec.ru. Фото взято из открытых источников

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

Interlight Russia | Intelligent building Russia после двухлетнего перерыва возвращается к работе

13 сентября начнет работу одна из самых известных международных выставок, демонстрирующая мировые тенденции, разноплановые разработки и инновационные решения в сферах освещения, электротехники и автоматизации, куда также входят и системы безопасности, — Interlight Russia | Intelligent building Russia.

В этом году интернациональная экспозиция традиционно пройдет в Москве под крышей центрального выставочного комплекса «Экспоцентр», где на площади в 22 338 кв. м соберет участников из 23 стран в лице 429 компаний. Интересно, что в этот раз практически на каждом кв. м выставочной площади будет находиться один участник — всего их ожидается около 22 000 человек. А для всех присутствующих гостей и участников запланировано 80 мероприятий, среди которых деловые встречи, дискуссии, круглые столы, конференции и многое другое.

В течение четырех экспозиционных дней гостям и участникам «Интерлайта» будет доступно множество направлений и категорий для ознакомления от крупных производителей и дистрибьюторов:

- декоративное освещение — от классики до хай-тека;
- технический свет для дома, коммерции и улиц;
- LED-компоненты и электролампы различных ценовых сегментов — от бюджетных до элитных;
- праздничное освещение — декор для темного времени суток;
- электротехнические товары;
- «умный дом» и автоматизация зданий, представленная сенсорами, системами контроля и управления, функционирующими на протоколах DALI, KNX;
- «умный город» — технологии для создания комфортной городской среды, улучшения инфраструктуры и повышения безопасности жителей.



В рамках деловых программ Interlight Russia | Intelligent building Russia выступят известные отраслевые специалисты и представители компаний — руководители и конструкторы, инженеры и дизайнеры, основатели и соучредители, а также региональные и столичные политики.

Предстоящая выставка Interlight станет интересна как производителям, так и бизнес-сообществу благодаря широкому пулу разноплановых вопросов, включенному в деловые мероприятия:

- аналитика и перспективы светотехнического рынка РФ;
- сертификация, декларирование и светотехнические испытания;
- энергосервисные контракты;
- дизайн;
- городское освещение;
- интерьерное освещение и тренды smart-жилья;
- световое искусство и методы визуальной презентации товаров (витринистика);
- перспективы развития «умных городов» в РФ и мире;
- интеллектуальные технологии строительной отрасли, инновационные решения в сфере автоматизации и безопасности зданий;
- видеоаналитика для «умного города» и ЖКХ и др.



Также Interlight Russia | Intelligent building Russia всесторонне сотрудничает с большинством отраслевых СМИ, среди которых специализированный электротехнический интернет-портал Elec.ru и журнал «Электротехнический рынок», являющиеся полноценными информационными спонсорами сентябрьской экспозиции.

Elec.ru

Инновационные аккумуляторы откроют небо для летающих автомобилей

Джетпаки, роботы-горничные и летающие автомобили — все это было давным-давно обещано писателями-фантастами, сценаристами фантастических фильмов и просто «провидцами» для XXI столетия. Однако вместо этого пиком инженерно-технической мысли XXI века стали механизированные и условно интеллектуальные, но зато автономные пылесосы... Группа исследователей из Пенсильвании решила хотя бы немного исправить ситуацию и оправдать надежды мечтателей прошлой эпохи, в связи с чем занялась изучением требований к электромобилям с вертикальным взлетом и посадкой, а также тестированием потенциально возможных в будущем и высокоэффективных источников питания, для того чтобы создать, наконец, полноценно функционирующий воздушный автомобиль.

«Я думаю, что летающие машины обладают широкими возможностями для экономии времени. Более того, они смогут повысить продуктивность городского трафика, используя воздушные трассы, — говорит Чао-Янг Вэн, директор центра электрохимических двигателей Университета штата Пенсильвания. — Но электрические аппараты вертикального взлета и посадки очень сложны в реализации из-за отсутствия должных элементов питания, так как аккумуляторы для летающих машин требуют большой плотности энергии, потому что им нужна высокая мощность во время взлетно-посадочных маневров».

Вэн также отмечает, что аккумуляторы потребуют достаточно частой зарядки.

«Ожидается, что с коммерческой точки зрения эти электромобили должны будут совершать минимум по 15 поездок в день, две из которых в час пик, чтобы окупить затраты на создание. Первыми маршрутами таких аэротакси, вероятно, станут поездки из города в аэропорт с тремя-четырьмя людьми на борту на расстояние, не превышающее 80 километров», — прогнозирует эксперт.

Так как динамические характеристики и полезная работа воздушного ТС очень зависимы от перевозимого веса (в который входит и вес самого автомобиля), следует особое внимание уделить батареям, сделав их максимально легкими, ведь именно аккумуляторы составят основную часть массы летающего авто. Ученые экспериментально протестировали две литий-ионные батареи с высокой плотностью энергии, которые могут за 5–10 минут достаточно зарядиться для полета на расстояние до 80 километров. Срок их службы при этом может составлять до 2000 быстрых циклов «зарядка-разрядка».

Вэн и его команда использовали для создания батарей собственную технологию. Основная идея технического решения ученых из Пенсильвании заключается в быстром нагреве аккумулятора с помощью



Воздушное такси заказывали?

никелевой фольги, повышающей температуру АКБ до 60°C и обеспечивающей быструю зарядку без повреждения или стремительной деградации батареи. Оказалось, что нагрев также способствует и быстрой отдаче энергии, повышая мощность элемента, что, в свою очередь, и позволяет осуществлять вертикальный взлет/посадку воздушного авто.

«В обычных условиях три атрибута литиевой батареи электромобиля — скорость зарядки, плотность и мощность — работают друг против друга, — говорит Вэн, — высокая плотность энергии снижает скорость заряда, а быстрая зарядка обычно сокращает количество циклов перезарядки. Но мы приблизились к тому, чтобы заставить работать эти параметры в единой среде без негативного воздействия друг на друга».

Для летающих транспортных средств важным фактором является и то, что их батареи всегда должны сохранять определенную часть заряда, в отличие, к примеру, от аккумуляторов в мобильных телефонах, ведь если батарея в летающем электромобиле полностью разрядится в воздухе, это приведет к печальным последствиям. В аккумуляторе летающего ТС всегда должен оставаться запас. А остаточный заряд способствует увеличению времени дозарядки АКБ. Пример: когда батарея разряжена полностью, внутреннее сопротивление заряду находится на низком уровне и элемент быстрее заряжается, но чем больше в нем оставшейся энергии, тем дольше протекает зарядка. Поэтому пенсильванские ученые и решили использовать нагрев при перезарядке АКБ, так как «разогнанные теплом» энергоэлементы будут заряжаться намного быстрее, даже несмотря на неизрасходованный заряд.

«Надеюсь, что наша работа даст людям твердое представление о том, что нам не нужно ждать еще, допустим, 20 лет до появления летающих электромобилей, — сказал Вэн. — Считаю, что мы продемонстрировали и коммерческую, и практическую жизнеспособность воздушных авто».

Elec.ru. Фото взято из открытых источников

В Германии создают маневренную мощность для устойчивой работы энергокомплекса

Германская энергокомпания LEAG подписала договор с концерном Siemens Energy, регламентирующий строительство дистанционно контролируемой газотурбинной электростанции мощностью 300 мегаватт. ГТЭС будет располагаться в Баварии на территории ныне не используемой авиационной базы в Лайпхайме. Основное назначение проекта — создание маневренной резервной мощности для повышения устойчивости и стабильности региональной электросети.

В рамках контракта Siemens Energy поставит турбину SGT5-4000F, электрогенератор SGen2000P и управляющий комплекс SPPA-T3000 собственного производства. Дополнительно концерн оборудует ГТЭС системами охлаждения и очистки впрыскиваемой воды.

Контролировать работу газотурбинной электростанции предполагается в основном удаленно через центр поддержки эксплуатации и ТО, который также подготовит Siemens Energy. На самой ЭС будут присутствовать всего лишь два человека, причем только в дневные часы.



Будущая ГТЭС — это один из способов повысить устойчивость европейских энергосистем в случае ЧС, катастроф или непредвиденных обстоятельств. Дело в том, что уже сейчас большинство энергокомпаний Европы функционирует в достаточно тяжелых режимах резко изменяющихся нагрузок, усугубляющихся сложными климатическими условиями (например, как зима 2021 года, когда средняя температура европейских регионов неожиданно опустилась ниже нормы). Баварский проект поможет энергорегуляторам поддерживать энергобаланс, практически не требуя при этом затрат на содержание дополнительного персонала.

Elec.ru. Фото взято из открытых источников

Citylight
conference

Всероссийская конференция «Привлекательный город – в СВЕТЕ комфортной городской среды»

6-8 октября 2021 г.



Место проведения:
Московский регион

Контакты:
+7 495 287-4412
info@citylight-conference.ru
www.citylight-conference.ru



Конференция проводится для заказчиков уличного, паркового, архитектурного и праздничного освещения при поддержке:

Департамента ЖКХ города Москвы, Министерства благоустройства Московской области, ГУП «Моссвет», АО «ОЭК», Союза Московских Архитекторов, МАРХИ, ассоциаций АПСС и «Электрокабель», Научно-экспертного совета при Рабочей группе Совета Федерации ФС РФ по мониторингу и реализации законодательства в области энергетики и повышения энергетической эффективности – секция «Поддержка отечественного производителя».

Научный партнер – ВНИСИ им. С.И. Вавилова



Электромобиль WORK L избавит владельца от необходимости заряжаться от сети

Несколько германских компаний, временно объединившихся в консорциум Street, создали экспериментальную модель экологически чистого автомобиля, способного продолжительное время обходиться без стационарных зарядных электростанций. Сейчас мини-грузовик проходит испытания в Нижней Саксонии.

Электрокар, названный WORK L, оснащен солнечными фотоэлементами с высокой эффективностью генерации. Общая площадь солнечных батарей — 15 м², а мощность составляет 2180 Вт. Все модули соединены друг с другом по технологии Smartwire, значительно снижающей перегрев батарей на солнце. Сами же фотоэлектрические панели изготовлены известной компанией Meyer Burger. Автомобильная солнечная электростанция встроена в бортовую четырехсотвольтовую сеть грузовика через повышающий преобразователь напряжения (с 12 до 400 В) производства Vitesco Technologies. Весь энергокомплекс, как генерирующий, так и потребляющий, встроены в автомобильную схему ком-



панией Continental Engineering Services. Средний расход электричества на 100 км пути у электрогрузовика составляет 19 кВт·час.

Исходя из собранных во время испытания данных, представители Street сделали несколько значимых выводов, акцентируя внимание на том, что похожая компоновка легких грузовых автомобилей поможет сократить энергопотребление электромобиля из внешних источников почти на треть, обеспечивая при этом дополнительный ежегодный пробег в 5200 км.

Elec.ru. Фото ISFH



24-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ТЕХ ИННО ПРОМ

techinnoprom.by

28-30
СЕНТЯБРЯ 2021

Минск, Беларусь

+375 17 314 34 30 | rel@expoforum.by



ЭКСПОФОРУМ
выставочное предприятие
Унитарное предприятие «Экспофорум»,
УНП 100702781



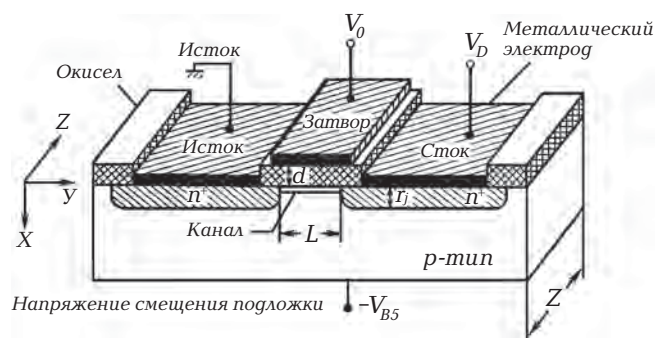
**БЕЛОРУССКИЙ
ПРОМЫШЛЕННО-
ИННОВАЦИОННЫЙ
ФОРУМ**

Электроника на карбиде кремния:

мощнее, быстрее, надежнее

На протяжении развития силовой электроники неоднократно менялся полупроводниковый материал, из которого изготавливались приборы. Селен, германий, кремний... Теперь этот список дополнил такой материал, как карбид кремния, и ему прочат большое будущее. О том, чем карбид кремния хорош именно для электроэнергетики и какие революционные изменения несет его внедрение, пойдет речь в этой статье.

Для переключения электрического тока вместо механических реле все чаще применяются полупроводниковые приборы. Наиболее распространенный вариант — так называемые МОП-транзисторы (аббревиатура расшифровывается как «металл-окисел-полупроводник», в зарубежной литературе применяется термин MOSFET).



Конструкция МОП-транзистора с n-каналом

Если очень упрощенно представить конструкцию МОП-транзистора, то она представляет собой полупроводниковую пластину, в которой сделан проводящий канал, расположенный между изолированным электродом — так называемым затвором — и подложкой. На концах канала располагаются электроды, именуемые истоком и стоком. Обычно подложка и исток электрически соединены. В зависимости от напряжения между затвором и подложкой транзистор либо открыт, либо закрыт. В открытом состоянии поток электронов идет через канал от истока к стоку или в обратном направлении, в зависимости от типа канала (описание регулировки этого процесса подачей напряжения на затвор слишком сложен и выходит за рамки данной статьи). В закрытом состоянии электроны между указанными электродами двигаться не должны. Но из-за конечного сопротивления полупроводникового кристалла в закрытом состоянии наблюдается небольшой ток утечки.



Обнаружить карборунд в природе — большая редкость, обычно SiC производят путем синтеза

Наличие тока утечки — основной недостаток электронного переключателя по сравнению с механическими контактами реле. Когда контакты реле разомкнуты, ток через них практически равен нулю. Если речь идет о напряжениях порядка сотен и тем более тысяч вольт, токи утечки представляют уже серьезную проблему. Помимо нерационального расходования электроэнергии, они приводят к сильному нагреву коммутирующего прибора, что может привести к его выходу из строя.

Наиболее массовым материалом для построения силовой электроники сейчас является кремний. При этом наметилась тенденция внедрения МОП-транзисторов, изготовленных уже не из кремния, а из карбида кремния (SiC). Такие транзисторы имеют намного меньшие токи утечки, чем кремниевые, и многие параметры, критичные для силовой электроники, у них находятся на более высоком уровне.

Физика процессов

Энергетические уровни электронов в полупроводниках и диэлектриках могут находиться в одной из двух зон — валентной или проводимости. Между этими зонами находится так называемая запрещенная зона, в которой энергетические уровни электронов присутствовать не могут. Разница между диэлектриками и полупроводниками заключается только в ширине запрещенной зоны. Принято считать, что у полупроводников она меньше 5,5 эВ.

При температуре, близкой к абсолютному нулю, все электроны располагаются в валентной зоне, материал не проводит электричество. По мере нагревания энергетические уровни части электронов переходят в зону проводимости. Чем выше температура, тем больше электронов переходит на эти уровни, соответственно, сопротивление полупроводника падает, а ток утечки растет. Если не обеспечить эффективный теплоотвод, может начаться процесс, когда, разогрев кристалла влечет за собой увеличение тока утечки, что приводит к еще большему разогреву и т. д. вплоть до выхода прибора из строя.

Чем шире запрещенная зона полупроводника, тем меньше вероятность перехода электронов из зоны валентности в зону проводимости. Соответственно, для снижения тока утечки нужно применять полупроводники с как можно более широкой запрещенной зоной. Силовая электроника постепенно движется в этом направлении. От силовых приборов на основе германия быстро отказались, т. к. материал имел ширину запрещенной зоны около 0,7 эВ. Кремний в этом смысле лучше подошел для силовой электроники, поскольку у него ширина запрещенной зоны составляет 1,12 эВ. Карбид кремния, в зависимости от типа кристаллической решетки, может иметь ширину запрещенной зоны от 2,2 до 3,3 эВ, что позволяет обеспечить на порядок более высокое сопротивление исток-сток в закрытом состоянии. Если кремний выдерживает температуры до +125°C, то карбид кремния — теоретически до +600°C (на практике — до +200°C, больше просто корпуса не выдерживают).

Особенностью карбида кремния также является многообразие форм кристаллической решетки, для электроники на практике пока применяются только варианты 4Н и 6Н. Карбид кремния обладает в 3 раза большей теплопроводностью по сравнению с кремнием. Это обеспечивает лучший отвод тепла от кристалла.

Технологические проблемы

Человечество использует карбид кремния вот уже больше века, но... как материал для изготовления шлифовальных инструментов. В шлифовальных дисках часто используется карборунд — синтетический материал, содержащий около 93% SiC.

Из-за того, что карбид кремния представляет собой очень прочный материал, сопоставимый по этому параметру с алмазом, его сложно обрабатывать. Другой проблемой была очистка от примесей. Да, карборунд производится в больших количествах и стоит недорого, но попытки наладить выпуск более чистого карбида кремния сталкивались с проблемами. В итоге массовое производство приемлемых по цене мощных МОП-транзисторов из карбида кремния было налажено только в 2010-х годах.



Недостатком большинства SiC-транзисторов является сложность конструкции драйвера для их управления

Еще одной проблемой, характерной для карбида кремния, является сложность управления изготовленными из него транзисторами. Кремниевый МОП-транзистор открывается при подаче на затвор напряжения от +1 до +4 В относительно истока, в зависимости от модели. Если на затворе 0 В, то такой транзистор будет находиться в закрытом состоянии.

Большинство транзисторов, изготовленных из SiC, управляются следующим образом. Для открытия транзистора на затвор требуется подать напряжение от +20 до +25 В относительно истока. А вот закрытие потребует прикладывания к затвору уже не нулевого, а отрицательного напряжения, около

–5 В. Данное обстоятельство значительно усложняет конструкцию драйвера — узла, управляющего мощным транзистором. И только в ноябре 2020 г. американская компания UnitedSiC начала серийный выпуск четвертого поколения МОП-транзисторов из карбида кремния, у которых напряжение открытия составляет +12 В, а напряжение закрытия равно нулю, как у кремниевых транзисторов.

Применение в инверторах

Меньшее удельное напряжение электрического пробоя у SiC по сравнению с кремнием позволяет уменьшить размеры транзистора. В свою очередь, это позволяет увеличить его быстродействие. Также более высокое быстродействие транзисторов на карбиде кремния обусловлено тем, что они в процессе работы не входят в режим насыщения.

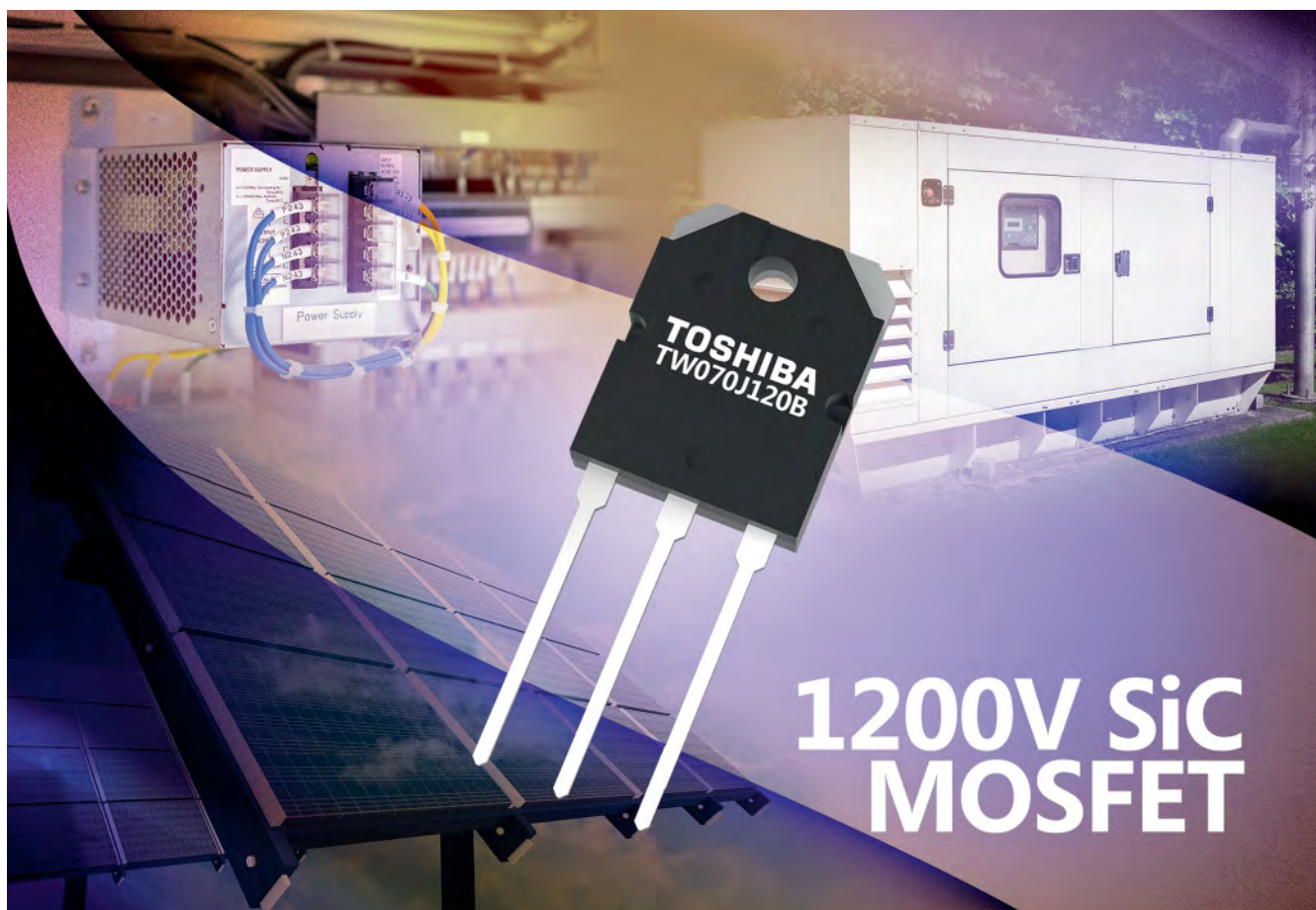
На транспорте с электрической тягой, в альтернативной энергетике, источниках бесперебойного питания и т. п. часто применяются инверторы, преобразующие постоянный ток в переменный. Наиболее громоздкие элементы инверторов — дроссели, трансформаторы и конденсаторы. Чем выше рабочая частота инвертора, тем компактнее эти элементы. Инвертор на кремниевых транзисторах имеет рабочую частоту не более 50 кГц, транзисторы на карбиде кремния позволяют создавать мощные инверторы с рабочей частотой до 150 кГц. Более низкие токи утечки определяют меньший нагрев SiC-транзисторов, а это значит, что систему теплоотвода можно сделать компактной.

Впервые на электротранспорте SiC инвертор на транзисторах STMicroelectronics был применен в электромобиле Tesla Model 3, представленном в 2016 г. Применение инновационных транзисторов позволило повысить КПД электрооборудования, что увеличило дальность пробега от одной зарядки.

Уменьшение размеров электрооборудования особенно актуально для электробусов. Компактное электрооборудование на карбиде кремния позволяет создавать электробусы, имеющие практически такую же вместимость как их дизельные аналоги с теми же внешними габаритами.

SiC для цифровой энергетики

Современные транзисторы на карбиде кремния при комнатной температуре имеют сопротивление в закрытом состоянии до 350 МОм против 15 МОм у кремниевых аналогов, а максимальное напряжение между истоком и стоком может достигать 15 кВ. Это позволяет применять такие транзисторы для коммутации в средневольтных распределительных сетях постоянного тока. Именно такие сети будут характерны для «зеленой»



Пример транзистора на карбиде кремния, способного выдерживать напряжение до 1200 В, но при этом выполненного в компактном корпусе

энергетики будущего, как ожидается, они образуют так называемый «энергетический Интернет». В подобной распределительной сети обмен электроэнергии будет осуществляться так же свободно, как сейчас мы обмениваемся информацией через интернет. Этот проект продвигается на государственном уровне в Китае. Высокая скорость коммутации, характерная для SiC, позволит оперативно перераспределять потоки энергии от множества небольших генераторов.

Более «приземленный» проект — создание инвертора, позволяющего напрямую преобразовывать постоянный ток от солнечной электростанции в переменный ток с напряжением 10 кВ. В результате появляется возможность подключения электростанции к распределительной сети без использования громоздких трансформаторов.

Уже сейчас SiC-транзисторы применяются в системах управления вращением ветряков. Благодаря таким системам генераторы ветряков можно подключать к сети переменного тока напрямую, минуя преобразования переменного тока в постоянный и обратно. Выбор в пользу карбида кремния был сделан из-за исключительной надежности приборов на его основе.

Выводы

Перспективность технологии SiC наиболее ярко демонстрирует пример компании Cree. Некогда она была ведущим мировым производителем светодиодов, но в 2020 г. продала светодиодное подразделение, а вырученные в результате этого средства вложила в расширение выпуска электроники на основе карбида кремния под брендом Wolfspeed. И это при том, что еще в 2000-х годах Cree была первопроходцем в производстве силовых приборов на нитриде галлия — другом полупроводнике с широкой запрещенной зоной.

Тем не менее повсеместное распространение МОП-транзисторов на карбиде кремния, по мнению автора статьи, будет зависеть от решения задачи упрощения управления. На момент написания статьи никакие компании, кроме UnitedSiC, не представили моделей SiC-транзисторов, запирающихся нулевым, а не отрицательным напряжением. Тем не менее в любом случае у SiC есть применения, где большая выгода от их использования позволяет мириться с более сложной системой управления. ↻

Текст: Алексей ДУБНЕВСКИЙ



Внедрение «умных» технологий в системы освещения

Всевозможная автоматика для включения и выключения светильников появилась еще на заре эры электрического освещения. Тем не менее именно широкое внедрение светодиодов стало главной предпосылкой массового внедрения интеллектуальных технологий в светотехнику. Нынешняя ситуация в мировой экономике, при всей ее неоднозначности, только способствует развитию «умного света». Почему? Об этом мы поговорим с представителями ряда известных компаний.

По сравнению с использовавшимися ранее разрядными источниками света, у светодиодов намного шире диапазон уровней диммирования. Количество включений/выключений светодиодов практически не сказывается на их сроке службы. Наконец, применение светодиодов позволило начать повсеместное внедрение биодинамического освещения. Все это позволяет получать значительную выгоду от внедрения систем «умного света» за счет экономии электроэнергии, повышения производительности труда персонала компании и т. п. факторов.

В числе недостатков интеллектуальных систем управления освещением часто указывают дорого-

визну аппаратного обеспечения и сложность настройки. В какой-то мере эти вопросы решаются за счет внедрения облачных технологий. Но данные технологии влекут за собой другие проблемы — зависимость от качества каналов связи, информационную безопасность. По мере развития систем управления освещением их разработчики постепенно приближаются к некоему оптимальному балансу между переносом части функций в «облако» и выполнением их на локальном вычислительном устройстве.

Ситуация с пандемией коронавируса в мире только подстегнула интерес к «умным» системам освещения. Современные офисы все больше на-



Алсу ФАЙЗУЛЛИНА,
директор по маркетингу и развитию
LEDEL (IEK GROUP)



Иван МЕДВЕДЕВ,
представитель СТП «СДСВЕТ»



Дарья МАКУРОВА,
интегратор систем «умный дом»
ArLight



Евгений ДОЛИН,
GR-директор «БЛ ГРУПП»



Андрей ГОЛОВИН,
генеральный директор Ассоциации
по автоматизации зданий KNX Russia



Михаил ГУСМАНОВ,
основатель NLT

поминают коворкинги, куда сотрудники приходят только на время выполнения ими совместной работы. Поэтому освещение должно управляться в зависимости от присутствия сотрудников на конкретных рабочих местах. Развитие интернет-торговли стимулировало создание принципиально новых складских комплексов, которым нужно качественное и при этом экономичное освещение. Наконец, повсюду — от торговых фирм до муниципальных структур — сокращают издержки, в том числе и расходы на электроэнергию.

ЭР: Системы «умного освещения» в первую очередь нашли свое применение в офисных зданиях. В нынешних условиях компании все больше переводят людей на удаленку, кроме этого, упала деловая активность. Как следствие — уменьшилась потребность в офисных площадях. Изменилась ли у вас в результате перечисленных процессов структура спроса?

Алсу ФАЙЗУЛЛИНА:

— Спрос на «умное освещение» в офисах в России и раньше был умеренным. В нашей сфере основной спрос на системы освещения приходится на наружное освещение — уличное и архитектурное. Затраты на электроэнергию офисных помещений не сравнятся с затратами на освещение улиц и зданий.

Световой день в нашей стране большую часть года короткий, поэтому сокращение расходов электроэнергии с помощью настроенных режимов работы всегда актуально. Кроме того, мы занимаемся энергосервисными контрактами, а там вопрос дополнительной экономии крайне важен и даже регламентирован.

В архитектурном освещении системы управления нужны для создания светодинамических сценариев, по которым работают светильники. Растет спрос на «умное освещение» жилых помещений. Это связано с тем, что люди стали больше времени проводить дома и задумались о комфорте и экономии.

Дарья МАКУРОВА:

— Да, многие компании вывели большую часть штата на удаленный режим работы и сделали фокус на небольших и более функциональных офисах. Также многие вовсе отказались от собственных офисов в пользу коворкингов. На эти два направления в большей мере и сместился спрос. А это — более гибкие решения для персональных рабочих мест с освещением, подстраивающимся под конкретного пользователя и меняющимся в зависимости от времени суток, освещенности и просто пожеланий работника. Работодатели задумались над комфортом сотрудника на рабочем месте, если уж ему необходимо находиться в офисе.

Андрей ГОЛОВИН:

— Провокация скрывается в самом определении термина «умного освещения». Это как с «умным домом» — в принципе, понятно, о чем идет речь, но как определить границы этого понятия? Давайте, будем считать под «умным освещением» все, что относится к системам автоматизации освещения.

Основная область применения систем управления освещением — это, действительно, офисные проекты. И предпочтения заказчиков достаточно четко определены. Нет никаких «Алиса, включи свет!». Управление освещением строится в зависимости от бюджета проекта: либо на датчиках присутствия и движения с локальным управлением, либо это сочетание технологий DALI и KNX. Ничего другого я в проектах не встречал.

Спрос на офисы, на удивление, по моим наблюдениям, не сильно снизился. Доля офисных проектов никак не уменьшилась, если не увеличилась. Проблема в другом. Хотя многие люди стали периодически или постоянно работать из дома, это еще не означает, что они будут инвестировать в создание комфортной рабочей среды в своем жилище. Зачастую на это просто нет денег.

Михаил ГУСМАНОВ:

— Для того, чтобы «умное освещение» получило широкое распространение, нужно менять отношение к самому освещению. Сейчас большинство офисов оснащается некачественным освещением потому, что существует непреодолимое и устойчивое противостояние между арендодателями и арендаторами. Одни хотят дешевле снять офисное пространство, другие не хотят вкладываться в дорогие «умные» системы. Проблема в том, что пока нет устойчивой связи между наличием качественного света в офисном пространстве и влиянием данного фактора на эффективность самого бизнеса. Те, компании, которые прописывают в ТЗ на освещение именно это, — получают и эффективные светотехнические решения и в том числе «умные» решения по управлению освещением во всех общественных пространствах.

ЭР: Большинство современных систем «умного освещения» основано на облачных технологиях. Нередко речь идет об «облаке», размещенном на зарубежном сервисе. В то же время в России постоянно ужесточаются правила по трансграничной передаче критически важных данных. Как вы решаете этот вопрос, когда речь идет о заводе или государственном учреждении, — отказываетесь от «облака» вообще, используете российские облачные сервисы или что-то еще?

Андрей ПОДЛЕСНЫЙ,

заместитель генерального директора ООО «МПС Софт» (IEK GROUP):

— Как показывает наш опыт, российские предприятия все еще настороженно относятся к облачным технологиям, справедливо учитывая риски передачи данных на сторонние серверы. Зачастую выбор падает на разворачивание частных «облаков», внутри локальной сети предприятия и с ограничением доступа извне. Для таких заказчиков мы предлагаем возможность развернуть решение на базе MasterSCADA в частном «облаке». Кроме того, у заказчика всегда имеется возможность переноса такого решения в публичное «облако» в последующем, за счет свойств, встроенных в наши программные продукты.

Дарья МАКУРОВА:

— В нашей линейке оборудования имеются контроллеры как с облачным управлением, так и с локальным (например, серии Bluetooth, RF). Мы не занимаемся непосредственной инсталляцией оборудования. Но для коммерческого использования всегда рекомендуем применять системы управления, имеющие высокую степень отказоустойчивости и не зависящие от сторонних сервисов и наличия интернета на объекте (например, DALI и KNX).

Андрей ГОЛОВИН:

— В области управления освещением этой проблемы пока что не видно. Мы данный вопрос поднимали пару раз в рамках ассоциации с зарубежными компаниями, что используют облачные технологии в своей работе. Никто пока особо не заморачивается на этот счет. Проблема будет актуальна для IT-проектов, где это очевидно и находится «на поверхности». У компаний по автоматизации зданий использование облачных технологий обычно скрыто в глубине продукта. Поэтому пока что мы для контролирующих органов не так интересны, как представительства IT-гигантов.

Что касается государственных объектов, то тут все просто. Государственные деньги — это в первую очередь страх заказчика сделать что-то не так. На таких проектах никто облачные технологии для управления освещением закладывать не будет.

Михаил ГУСМАНОВ:

— Уже существуют полностью российские облачные решения, которые могут устранить понятие заграничного облачного сервиса.

ЭР: Как вы оцениваете перспективы локализации производства оборудования «умного света» в России?

Иван МЕДВЕДЕВ:

— В лидерах рынка «умного света» стабильно закрепила свою позицию компания Signify (бренд Philips), которая активно расширяет свою деятельность не только в мире, но и в России. Плюс некоторые российские производители светотехники стали смотреть в сторону перехода от производства осветительных приборов к разработке цифровых платформ из-за повышенной конкуренции и спада маржинальности на продукцию. Поэтому не исключено, что в ближайшие годы могут произойти слияния российских и зарубежных компаний с целью локализации производственных мощностей на территории РФ.

Дарья МАКУРОВА:

— Сегодня уже есть достаточно большое количество производителей, использующих зарубежное «железо» и отечественный софт, у нас в стране действительно очень хорошие программисты и большой потенциал, но пока, к сожалению, все еще популярна практика покупки наших специалистов зарубежными компаниями, у нас пока они недооценены. Есть перспективы, так как данный рынок растет. Если рассматривать сейчас Москву и Санкт-Петербург, где около 1000 объектов используют систему «Умный свет», то через 5 лет количество объектов может вырасти в 5 раз.

Евгений ДОЛИН:

— Если говорить о конечном продукте — «оборудовании «умного света»», то его производство может быть на 100% локализовано в России. Если говорить о компонентах, прежде всего радиоэлектронных, то сборка светодиодов в России налажена более чем на 4 заводах и не представляет технических и организационных проблем. Пассивные и электромеханические компоненты также в определенной номенклатуре производятся у нас. Важную задачу, решаемую сейчас коллегами из радиоэлектронной отрасли, представляет развитие производства микросхем, дискретных полупроводниковых элементов, печатных плат и ферритов для точечных изделий. Отдельная за-

дача, стратегически важная, — создание и внедрение программно-аппаратных комплексов на базе операционных систем и программного обеспечения российского производства. Говорить о российской микроэлектронике и различных «умных» применениях без российского программно-обеспечения, с учетом критической важности надежного управления муниципальной и транспортной инфраструктурой, нельзя.

Андрей ГОЛОВИН:

— Если говорить про KNX, то у нас стали появляться российские компании-производители. Но все равно часть оборудования они берут от OEM-доноров из Европы или Азии. Это, в принципе, нормально с точки зрения бизнеса. Нужно делать так, как будет выгодно. Если посмотреть в сторону Сколково как площадки инноваций, то продукты ее резидентов в нашей области пока что не дотягивают до уровня решений от зарубежных ведущих производителей автоматике. Их сфера применения сегодня — скромные частные объекты.

К слову про комплектующие. В связи с пандемией нарушились мировые цепочки поставок полупроводниковых компонентов. Посмотрите, что происходит с автоиндустрией: все производители автомобилей испытывают трудности с производством. Ровно такая же ситуация в области автоматизации зданий. Крупные производители имели запас компонентов на год-два, но сейчас как раз этот срок заканчивается и возможны задержки с производством новых устройств. Если западные компании с огромными объемами производств испытывают трудности, что уж говорить про отечественных производителей, масштаб которых, как правило, меньше.

Михаил ГУСМАНОВ:

— Вся микроэлектроника в данном случае — так или иначе зарубежная комплектация. Корпуса или провода еще можно освоить в производстве у нас, но вот более сложные элементы — вряд ли.

ЭР: За рубежом в последнее время появилось несколько новых технологий беспроводного управления освещением, относящихся к семейству Sub-GHz, т. е. работающих на частотах ниже 1 ГГц. Применяете ли вы эти технологии? Насколько для них в нашей стране актуальна проблема лицензирования радиочастотного спектра?

Алсу ФАЙЗУЛЛИНА:

— В данный момент мы такие технологии не применяем, но в разработке есть проект систем управления, относящихся к семейству Sub-GHz.

Дарья МАКУРОВА:

— Это большой вопрос для многих производителей, у которых эти системы есть, но поставлять их на наш рынок они не имеют возможности. Данные решения представляют собой нечто среднее между профессиональной автоматизацией и локальными простыми системами. Эти системы нужны, они могли бы решить много проблем у тех заказчиков, кто уже сделал ремонт и только после этого задумался над внедрением «умных» технологий в свое жилье.

Андрей ГОЛОВИН:

— Я вообще не верю в беспроводные технологии для управления освещением. Ничего надежнее кабеля с точки зрения систем управления пока не придумали. А если говорить конкретно про беспроводную передачу данных в протоколе KNX, то она осуществляется на частоте 868,33 МГц. Т. е. тоже ниже 1 ГГц. Так вот, к сожалению, диапазон 868,33 МГц не разрешен для использования гражданскими службами в нашей стране.

Общение с регулирующими органами (радиочастотный комитет ГКРЧ или комиссия по распределению радиочастот) ни к чему не привело, хотя западные производители, к слову сказать, готовы были оплатить расходы по расчистке диапазона. Если вы где-то в России увидите устройство гражданского назначения, работающее на частоте 868,33 МГц, скорее всего, перед вами нелегально ввезенный продукт. Такой и сертифицировать у нас в принципе невозможно.

Михаил ГУСМАНОВ:

— В нашей стране сложно с лицензированием радиочастотного спектра. Поэтому думаю, что перспектив такая технология не имеет, если только ее не начнет развивать государственное предприятие со своим лоббирующим центром.

ЭР: В России разработано несколько собственных беспроводных технологий управления оборудованием, пригодных и для систем «умного света». Применяете ли вы их? Чем обусловлен ваш выбор российской или зарубежной технологии?

Алсу ФАЙЗУЛЛИНА:

— Светильники LEDEL могут интегрироваться с любыми системами управления, поэтому наши клиенты могут использовать как российские, так и зарубежные технологии.

Дарья МАКУРОВА:

— В настоящий момент мы не применяем в своих проектах российские технологии управления освещением.

Андрей ГОЛОВИН:

— Что значит собственная технология? Это на 99% будет закрытый протокол. Весь мир уже последние 20 лет стремится уйти от них в сторону открытых технологий. А у российских производителей я не видел решений в области беспроводных решений на открытых протоколах. Нужно оговориться — решений для применения внутри зданий, ибо управление уличным освещением — это совсем другая история.

Я вовсе не против российских разработок. Просто пока что в области систем автоматизации зданий абсолютное доминирование принадлежит европейским производителям. И тут рынок выбор делает самостоятельно. Цена — далеко не главный аргумент. У тех, кто заказывает себе системы автоматизации, это происходит не на последние деньги, и люди ценят функциональность, дизайн, надежность... и имя (бренды). К сожалению, должно пройти достаточно много времени, прежде чем российские производители в этой области смогут догнать своих зарубежных коллег.

Михаил ГУСМАНОВ:

— Мы используем несколько систем белорусского производства, они зарекомендовали себя как надежные и эффективные решения. Важен фактор наличия на складе и удобства настройки для конечного пользователя и дальнейшей эксплуатации. По цене сейчас нет явного лидера, так как решения по функционалу находятся в примерно одинаковом положении, а системы управления — это очень нишевый продукт, где случайных заказчиков нет.

ЭР: Применяются ли системы «умного света» при реализации энергосервисных контрактов вашей компанией? Если да, то насколько часто и как они могут ускорить окупаемость проекта в российских условиях?

Алсу ФАЙЗУЛЛИНА:

— Да, в энергосервисных контрактах всегда применяется система управления для оптимизации расходов на электроэнергию. Это обязательное условие при реализации энергосервисных контрактов.

Конечными заказчиками автоматизированных систем управления, как правило, являются муниципальные предприятия. Они работают с бюджетными средствами и обязаны расходовать средства эффективно.

Системы управления освещением обеспечивают дополнительную экономию около 15–20% к той, которая получается за счет внедрения свето-

диодного освещения. Системы управления позволяют настраивать режимы работы светильников, программировать расписание, поэтому и размер экономии так же можно варьировать исходя из потребностей заказчика.

ЭР: Переход на светодиодные лампы и светильники, особенно в бюджетных структурах, был в свое время осуществлен благодаря тому, что государство приняло новые требования по энергоэффективности. Нужно ли, на ваш взгляд, применять такие же методы при внедрении «умного света»?

Алсу ФАЙЗУЛЛИНА:

— Требования об энергоэффективности включают в себя в том числе применение АСУНО. Переход на светодиодное освещение происходит независимо от того, принимает государство соответствующие законы или нет, это естественное развитие технологий. Но законы и требования влияют на скорость внедрения, с этим я согласна.

Я считаю, что внедрение «умных» технологий должно идти своим путем, без давления со стороны государства, в противном случае рынок могут заполнить бесполезными решениями.

Иван МЕДВЕДЕВ:

— Естественно, нужно. Во-первых, это ускорит процесс внедрения технологий «умного света» на федеральном уровне. Во-вторых, без единых требований и нормативов достигнуть единой цифровой инфраструктуры не получится. Внедрение «умного света» обсуждается с 2016 года, и только в 2020-м были запущены пилотные проекты в Москве и Санкт-Петербурге. Во многом такая задержка обусловлена именно отсутствием требований к применяемым технологиям. Производители светотехники, которые реализуют продукцию с пометкой smart, внедряют разные протоколы передачи данных, кто-то разрабатывает свои, кто-то использует готовые решения от российских и иностранных разработчиков. В основе это LoRaWAN и NarrowBand IoT, но PLC и другие старые протоколы еще применяются, а соответственно, есть риск несовместимости с существующими системами сбора и обработки данных в городе.

Мы как производители не стали дожидаться ввода единых требований. Качественный свет городам нужен сейчас, жителям некогда ждать «умных» стандартов. Поэтому уже в 2018 году мы начали производить опоры и светильники, в которые «умный свет» может быть встроен в любой момент, все для этого предусмотрено: разъемы, площадки под сенсоры, микроконтроллеры, при-

емники и другие элементы, ответственные за поведение света, — все есть. Интеграция осуществляется без демонтажа и дополнительных затрат. Пока составляются требования к «умному свету», «обычный» свет работает на благо города.

Дарья МАКУРОВА:


— Безусловно, нужно. Автоматизация освещения увеличивает энергоэффективность объекта (например, установка датчиков движения, освещенности), а также комфорт его эксплуатации (например, организация на объекте HCL). К тому же системы управления позволяют выявлять неполадки в освещении и своевременно их устранять.

Евгений ДОЛИН:

— Не могу полностью согласиться с утверждением, что требования по энергоэффективности радикально способствовали переходу на светодиоды. Сработал комплекс факторов — наличие громкой поддержки от «Роснано» (по GR, финансированию регуляторики и пересмотру ГОСТов, СанПиНов и СНиПов), включение в локализацию производства светодиодов и прежде всего светодиодных светильников разработчиков и предпринимателей из радиоэлектроники, стремительное развитие технологий, давшее резкое по времени и глубине падение стоимости люмена, рост светотдачи и реального срока службы.

По факту мы на большинстве объектов имеем не столько прямую замену, дающую энергосбережение, сколько увеличение количества светоточек без снижения установленной суммарной мощности, а часто и с ростом потребления электроэнергии на освещение всего объекта, имевшего «недосвет» до норм. И для «умного света» добиться резкого взлета за счет роста одной лишь энергоэффективности не получится. Переход к комплексной сервисной модели обслуживания объектов, где свет, учет, управление, безопасность, контроль доступа, затраты на эксплуатацию совокупно играют роль стимулов к внедрению. Когда такой переход станет неизбежностью для управляющих компаний и собственников, тогда «умный свет» реально станет сначала модой, потом трендом, а потом станет must have.

Андрей ГОЛОВИН:

— Не думаю, что из этого что-то получится. У нас пока нет даже своих норм по автоматизации зданий. Импульс развитию отрасли автоматизации освещения в России может придать увеличение стоимости электроэнергии в 2 раза. Тогда энергосбережение станет актуальным. Но вряд ли государство пойдет на этот непопулярный шаг. 

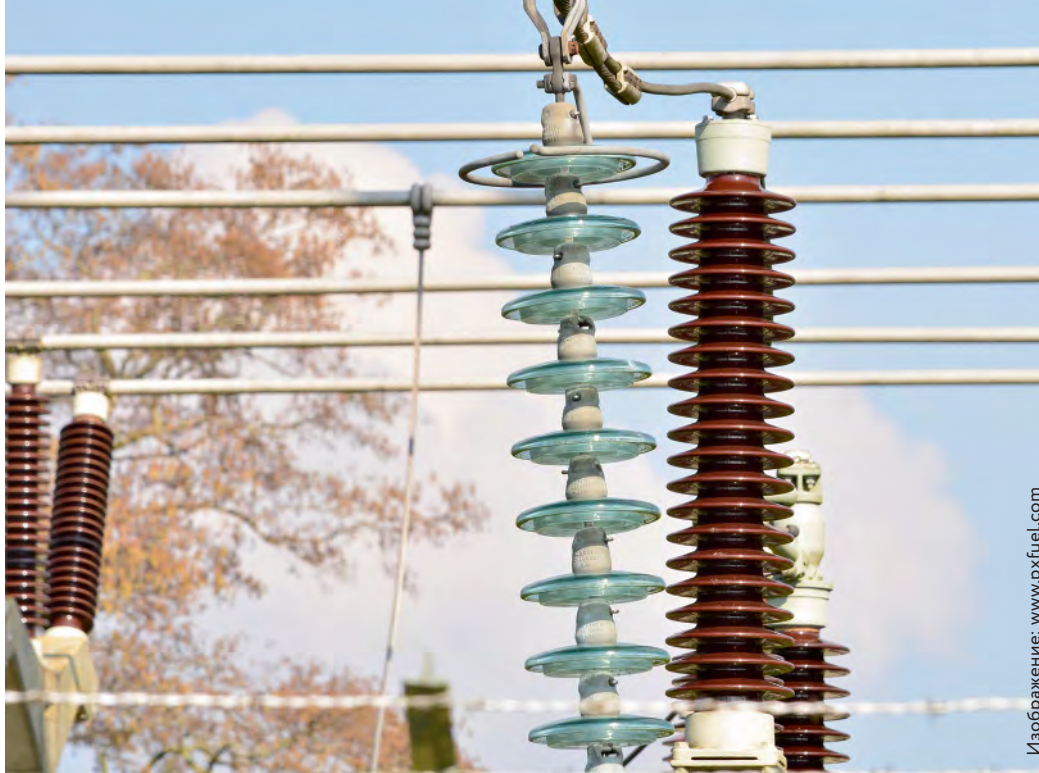
Беседовал:

Алексей ВАСИЛЬЕВ

Текст:



Оксана ШАШКОВА
Маркетинговое агентство
«НУЖНЫЕ ЛЮДИ»



Изображение: www.pxfuel.com

ИЗОЛЯТОРЫ

ВНЕШНЯЯ ТОРГОВЛЯ РФ ПО ИТОГАМ 2020 ГОДА

ИМПОРТ

Российский импорт изоляторов в стоимостном выражении по итогам 2020 года вырос на 12% к уровню 2019 года и составил порядка 36,6 млн \$ США. Динамика импортных поступлений изоляторов в РФ представлена на рисунке 1.

Основная стоимость в структуре российского импорта изоляторов в денежном выражении по итогам 2020 года приходится на керамические изоляторы (49,9% импорта) — см. рисунок 2. Эта тенденция актуальна для последних нескольких лет.

Структура российского импорта изоляторов в детализации по странам-производителям по итогам 2019 года представлена на рисунке 3.

Из данных рисунка видно, что основным поставщиком изоляторов в РФ выступает

РИСУНОК 1

Динамика импортных поступлений изоляторов в Россию за период 2013–2020 гг., в стоимостном выражении (млн \$)

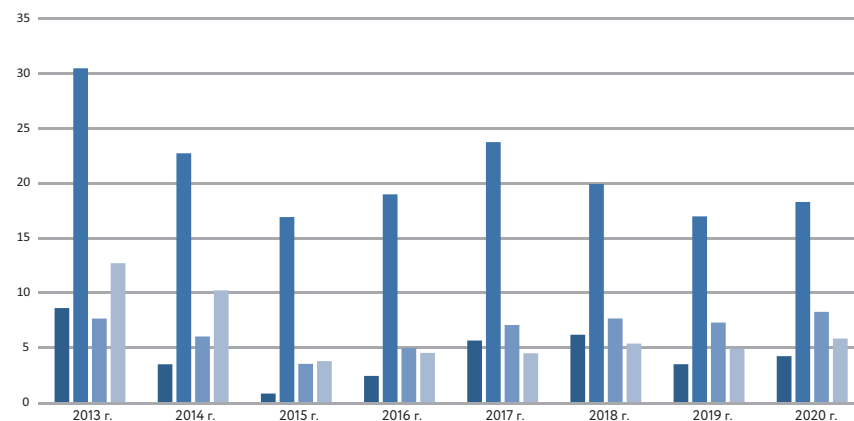
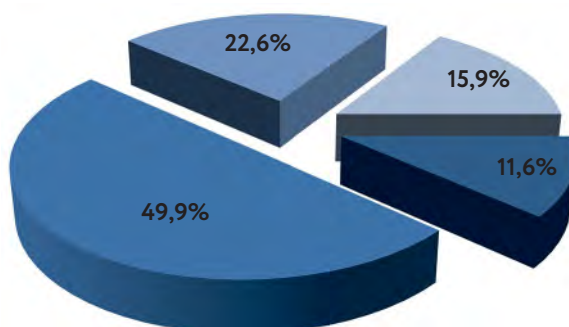


РИСУНОК 2

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



- Изоляторы электрические стеклянные, млн \$ США (код ТН ВЭД 85461000)
- Изоляторы электрические из любых материалов, керамические, млн \$ США (код ТН ВЭД 85462000)
- Прочие изоляторы электрические из пластмассы, млн \$ США (код ТН ВЭД 85469010)
- Прочие изоляторы электрические из любых материалов, кроме пластмассы, стекла и керамики, млн \$ США (код ТН ВЭД 85469090)

РИСУНОК 3

Структура российского импорта изоляторов за 2019 г. в разрезе зарубежных стран-производителей, в стоимостном выражении (%)

- КИТАЙ
- УКРАИНА
- ИТАЛИЯ
- ПОЛЬША
- ГЕРМАНИЯ
- ШВЕЙЦАРИЯ
- ИНДИЯ
- ПРОЧИЕ (41 страна)

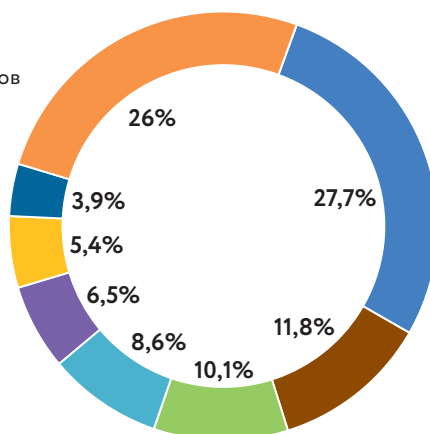


РИСУНОК 4

Структура российского импорта изоляторов за 2020 г. в разрезе зарубежных стран-производителей, в стоимостном выражении (%)

- КИТАЙ
- УКРАИНА
- ПОЛЬША
- ГЕРМАНИЯ
- ИТАЛИЯ
- СН - ШВЕЙЦАРИЯ
- NL - НИДЕРЛАНДЫ
- ПРОЧИЕ (48 стран)

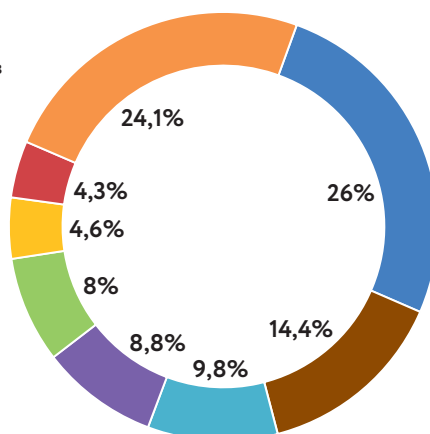


РИСУНОК 5

Структура российского импорта изоляторов за 2020 г. в разрезе российских регионов-получателей, в стоимостном выражении (%)

- г. МОСКВА
- ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ
- ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ
- МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ
- СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ
- г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
- ПРОЧИЕ (55 регионов)

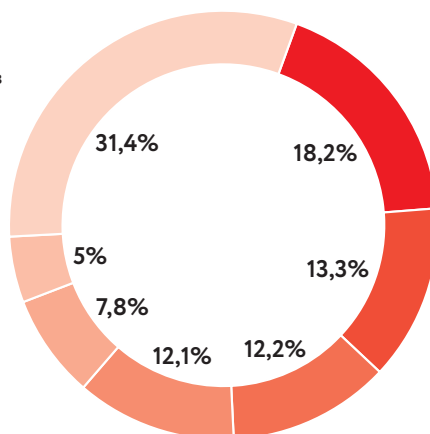
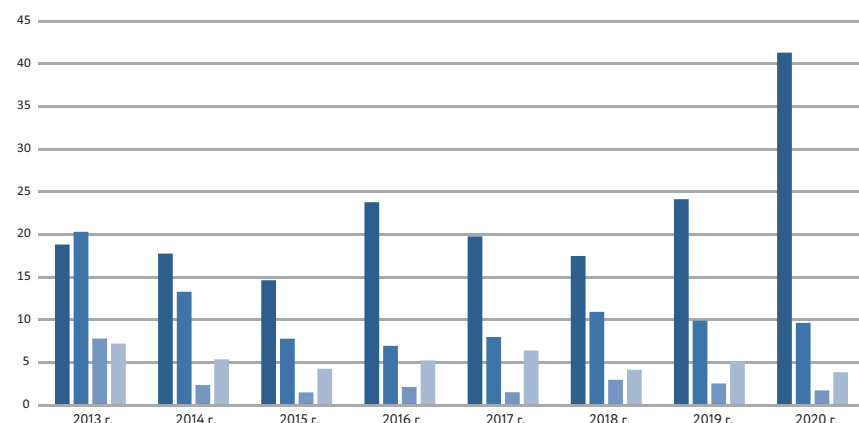


РИСУНОК 6

Динамика экспортных поставок изоляторов из России за период 2013–2020 гг., в стоимостном выражении (млн \$)



Китай (27,7% импорта). Второе место по объемам поставок занимает Украина (11,8%). На третье место вышла Италия с долей рынка 10,1%.

Изменения в структуре российского импорта изоляторов по итогам 2020 года представлены на рисунке 4.

Доля продукции производства Китай незначительно сократилась и составила 26% от общего объема импорта в РФ изоляторов. Присутствие продукции Украины на российском рынке увеличилось и составило 14,4% по итогам 2020 г. На третье место вышла Польша с долей рынка 9,8%.

Структура российского импорта изоляторов по итогам 2020 г. в детализации по российским регионам-получателям представлена на рисунке 5.

Из рисунка видно, что основной объем импорта в стоимостном выражении по итогам 2020 года приходится на Москву и Московскую область.

ЭКСПОРТ

Объем российского экспорта изоляторов по итогам 2020 года увеличился по сравнению с аналогичными показателями прошлого года и составил 56,5 млн \$ США — см. рисунок 6.

Структура российского экспорта изоляторов в детализации по основным типам представлена на рисунке 7.

Как видно из рисунка, в структуре российского экспорта изоляторов в стоимостном выражении по итогам

2020 года основную долю составляют изоляторы электрические стеклянные (73,2%).

Основными покупателями продукции российского производства по итогам 2020 года выступили Саудовская Аравия (24% экспорта) и Бразилия (13,9%).

Таким образом, по итогам 2020 года можно отметить увеличение закупок импортной продукции и наращивание экспортного потенциала. Более подробную информацию Вы всегда можете получить в нашем агентстве.

ИСТОЧНИК:
Данные Федеральной таможенной службы РФ

РИСУНОК 7

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

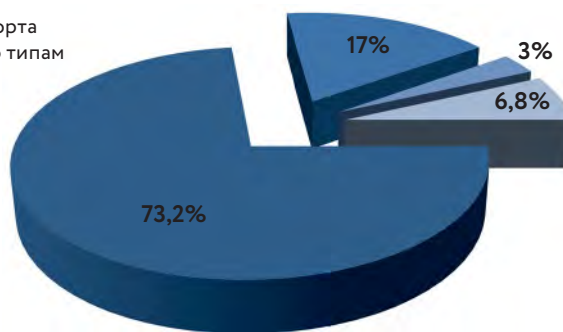
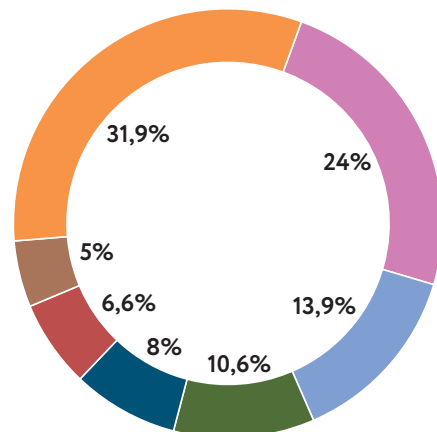


РИСУНОК 8

Структура российского экспорта изоляторов за 2020 г. в разрезе зарубежных стран-получателей, в стоимостном выражении (%)

- САУДОВСКАЯ АРАВИЯ
- БРАЗИЛИЯ
- КАЗАХСТАН
- АЗЕРБАЙДЖАН
- БЕЛАРУСЬ
- УЗБЕКИСТАН
- ПРОЧИЕ (58 стран)



ТЕРМОУСАЖИВАЕМЫЕ МУФТЫ

ПРОГРЕСС

«ТРАНСЭНЕРГО» ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ С 1993 ГОДА

КАБЕЛЬНЫЕ МУФТЫ «ПРОГРЕСС» — ЭТО ЭТАЛОН РОССИЙСКОГО КАЧЕСТВА КАБЕЛЬНОЙ АРМАТУРЫ

ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАБЕЛЬНЫХ МУФТ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МУФТ «ПРОГРЕСС» ВО ВСЕХ РЕГИОНАХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ РОССИИ

РАЗРАБОТКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КОМПЛЕКТАЦИЙ ПОД КОНКРЕТНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ ЗАДАЧИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ 5 ЛЕТ С МОМЕНТА МОНТАЖА

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

ТРАНСЭНЕРГО



KIOGE
OIL&GAS KAZAKHSTAN



Нефть и Газ

27-я Казахстанская
международная
выставка "Нефть и Газ"

5-7 октября 2021

МВЦ «Экспо», Нур-Султан, Казахстан

подробная информация:

www.kioge.kz



ГОСТЬ:

Игорь БРУМА,
директор по стратегическому
развитию бизнеса
ООО «ЭЛЕКТРОФФ-
ИНЖИНИРИНГ»

БЕСЕДОВАЛ:

Алексей ВАСИЛЬЕВ



Игорь БРУМА:

«Новая стратегия — новое позиционирование компании на электротехническом рынке через комплексные инженеринговые решения и услуги»

Компания ELECTROFF ENGINEERING на рынке уже 15 лет. Она хорошо известна заказчикам прежде всего производимой продукцией — электротехническими шкафами. Но компания развивается и, отвечая актуальным запросам рынка, предлагает теперь комплексные инженеринговые услуги. На вопросы нашего корреспондента о прошлом и будущем компании, о стратегии и ребрендинге отвечает директор по стратегическому развитию бизнеса Игорь Александрович Брума.

— **С чего начался ваш бизнес? Что послужило основой для образования компании? Каковы основные ценности вашей компании?**

— Компания начинала свою деятельность как монобрендовый поставщик электротехнической продукции европейского производителя. После анализа рынка и запросов партнеров появился

первый производственный цех, где стали собирать типовые электротехнические шкафы (ЯТП, ОЩВ, РУСП). Также мы выполняли индивидуальные, нетиповые заказы. Следующим этапом стало расширение ассортимента шкафов управления АСКУЭ для крупных энергетических компаний. Появились новые партнеры в различных рыночных сегментах. Для телекоммуникации мы



собирали шкафы автоматического ввода резерва, для коммерческой недвижимости — ГРЩ и ВРУ, для промышленности — шкафы автоматизации и управления производственными процессами, для сельского хозяйства — особые шкафы для использования в агрессивных средах.

Сегодня компания выходит на новый уровень. Мы предлагаем рынку комплексные инженеринговые услуги — от проектирования готовых решений до сервисного обслуживания. В их числе: сборка НКУ, электромонтажные работы и комплексные поставки. Именно за таким комплексным подходом — будущее, ведь он продиктован актуальными запросами рынка.

И у компании есть все возможности для этого: мы сотрудничаем с более чем двадцатью ведущими отечественными и мировыми производителями электротехники, расширили производственный ассортимент низковольтных комплектных устройств, увеличили производственные мощности до трех площадок, сформировали отдел инженеринговых решений. Плюс 15-летний опыт: мы реализовали свыше 100 крупных проектов и собрали более 1 млн единиц разного типа шкафов. Это хорошие достижения, и мы на этом не останавливаемся.

Что касается основных ценностей, безусловно, — это наши сотрудники. Те, что стояли у истоков компании, и молодые коллеги, перенявшие у наставников ценный опыт.

— Вы уже 15 лет на рынке, за это время российская экономика пережила как минимум три серьезные встряски (кризис 2008 г., зарубежные санкции, пан-

демия коронавируса). Как вам удалось их преодолеть?

— Разумеется, ни один из этих кризисных моментов не оставил нас в стороне. Но любой кризис — всегда точка роста для бизнеса. В 2008 г. мы приложили много сил, чтобы преодолеть сложности на рынке. Нам удалось войти в масштабный проект по строительству АСКУЭ для ОАО «РЖД». Требовалось организовать массовое производство шкафов с максимальным качеством. Тогда у нас не было достаточных мощностей и компетенций. Но это был шанс не просто выжить, но и сделать рывок. Мы мобилизовали все силы, в короткие сроки нарастили производство, смогли сохранить костяк команды, выстояли и стали развиваться дальше.

Не успели мы опомниться, как ввели зарубежные санкции. Поскольку в наших решениях мы используем не только отечественные, но и импортные комплектующие, цены на них безмерно выросли. Пришлось оперативно искать адекватную замену, находить новые решения для проектов и оптимизировать производство. Благодаря этому мы приобрели немало новых партнеров-поставщиков.

В 2020-м обстановка на рынке НКУ была не самая радужная. Еще в начале пандемии, предположив долгосрочные ограничения, мы приняли ряд важных решений по оптимизации бизнес-процессов и организации дистанционной работы. Это позволило выполнить поставленные годовые цели и задачи. Выстоять и максимально подстроиться под сегодняшние реалии нам помогли прогнозирование развития рынка и планирование деятельности под его запросы.



— На сколько лет вперед вы планируете свою деятельность? Какова стратегия компании?

— В 2020 г. мы разработали среднесрочную стратегию компании на 3 года. В нее мы заложили планы по развитию наших основных рынков и привлечению заказчиков, в том числе разработку новых решений для рынка энергетики, инфраструктуры и промышленности, переход от дистрибьюторских к комплексным поставкам, внедрение проектной деятельности.

Наша задача — предложить заказчикам оптимальные комплексные инженеринговые решения для задач управления и распределения электроэнергии.

Мы полностью переформатировали бизнес-модель компании и нацелили ее на решение стратегических задач в долгосрочной перспективе.

— Какие еще глобальные изменения ждут компанию в ближайшее время?

— Мы уделяем серьезное внимание стратегическому маркетингу, коммерческой и производственной политике. Изменения затронули многие внутренние бизнес-процессы в работе коммерческого отдела, секторов проектирования и производства. Мы изменили и подход к работе с парт-

нерами: перестали быть просто поставщиками и сборщиками шкафов, став разработчиками комплексных инженеринговых решений под ключ. Изменения коснулись и внешнего представления компании. Сейчас мы проводим ребрендинг, он позволит нам позиционировать себя по-новому.



Еще одно немаловажное внутреннее изменение — перевод наших бизнес-процессов в цифровую среду. Мы провели анализ деятельности, выявили неэффективные процессы и внедряем новые программные продукты на базе ERP для их оптимизации и увеличения скорости работы.

— У вас довольно широкий набор направлений — вы предлагаете инженеринговые решения как для электроэнергетики, так и для систем промышленной автоматизации, а также для телекоммуникаций. Насколько сложно настраивать бизнес-процессы в столь многопрофильной компании?

— В продуктовом портфеле компании есть разные проектные решения для систем управления жизнедеятельностью объектов, зданий и сооружений. Наши внутренние бизнес-процессы выстроены для выполнения проектов разного масштаба: от автоматизации распределения электроэнергии на простых объектах до больших проектов с мно-

жеством энергопотребителей в инфраструктуре, промышленности и телекоммуникации.

При таком подходе немаловажную роль играет высокая компетенция специалистов — от проектировщика до монтажника.

— **Ваша сфера деятельности предполагает наличие высококвалифицированных кадров. Как вы решаете кадровые вопросы?**

— Многие наши управленцы выросли вместе с компанией из менеджеров и линейных руководителей. В трудные времена они не боялись брать на себя ответственность и мотивировали своих коллег. Сильные специалисты работают и в производственно-техническом блоке, это позволяет собственными силами выполнять наиболее ответственные этапы работ.

Для привлечения сотрудников в команду мы взаимодействуем с профильными учебными заведениями — к нам на практику приходят перспективные студенты, мы обучаем их необходимым навыкам, и многие возвращаются к нам на постоянную работу.

— **В вашей деятельности большую роль играет сервис. Расскажите о ваших преимуществах по части сервисного обслуживания?**

— Да, вы правы — мы уделяем этому первостепенное значение. Оценка проекта, консультация

на начальном этапе разработки проектной и технической документации, техническое сопровождение при проектировании, сервисное и постгарантийное обслуживание — наши партнеры могут быть уверены в высоком качестве на всех этапах работ, т. к. они выполняются в соответствии с ГОСТом и всеми нормами. Более того — мы собираем наши изделия на собственных площадках и можем контролировать все этапы производства.

— **Есть ли в планах масштабирование бизнеса в других регионах России и открытие новых представительств?**

— Изначально мы работали в Центральном федеральном округе, но сегодня наша география расширяется. Новые проекты на территории страны диктуют свои требования, и мы готовы меняться. В перспективе — деятельность не только в России, но и выход на рынки стран СНГ и дальнего зарубежья. И здесь мы приглашаем потенциальных партнеров к сотрудничеству.

— **Что вы можете пожелать компании в год ее 15-летия?**

— Прежде всего я хочу поблагодарить своих коллег. Их ответственное отношение к работе, к общему делу позволили прийти к таким достойным результатам. Желаю компании ELECTROFF ENGINEERING дальнейшего устойчивого развития, успешных проектов и покорения новых вершин!

Дерево целей





Официальный
дистрибьютор

МетроМет

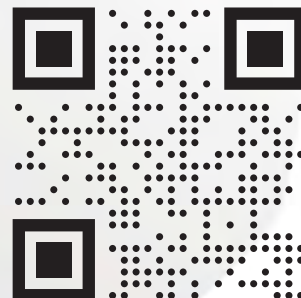
РОССИЙСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ



ВСЕГДА В НАЛИЧИИ!

+7 (495) 662-40-25

www.metromet.ru



ДУГА-O₂

Новый регистратор дуговых замыканий с контролем целостности оптического волокна

- Контроль целостности оптического волокна
- Универсальное крепление: на DIN-рейку или на дверь релейного отсека
- Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)
- Возможность блокировки излишней работы дуговой защиты при отсутствии сигнала пуска от релейной защиты
- Более быстрое отключение выключателя отходящих присоединений за счет применения силового гибридного реле внутри регистратора ДУГА-O₂

Для установки в ячейках РУ 0,4–35 кВ, в том числе на энергообъектах критической инфраструктуры



Регистратор ДУГА-O₂ устанавливается в релейный отсек каждой ячейки и собирает сигналы с волоконно-оптических датчиков.

Регистратор обеспечивает преобразование, передачу, запоминание и отображение сигналов от волоконно-оптических датчиков при возникновении дугового замыкания, а также определение места возникновения дугового замыкания с точностью до отсека.

ООО «НТЦ «Механотроника» более 30 лет разрабатывает и производит интеллектуальные устройства релейной защиты и автоматики. Развиваясь и совершенствуясь, предприятие наращивает выпуск существующих устройств и решений и создает новую, превосходящую по своим параметрам продукцию мирового уровня.



Новые продукты НТЦ «Механотроника» ускорят цифровизацию электроэнергетики

Первые в стране микропроцессорные устройства релейной защиты были разработаны 30 лет назад, их выпуск был освоен именно в НТЦ «Механотроника». Для своего времени это был большой шаг в развитии отечественной электроэнергетики. С момента выхода первых устройств релейной защиты БМРЗ компания НТЦ «Механотроника» продолжает выполнять большой объем НИОКР по развитию технической базы, обновлению и дальнейшему развитию программного обеспечения и модернизации аппаратной части устройств.

Вся история НТЦ «Механотроника» связана с инновациями, именно поэтому в 2014 году компания стала шестым в мире и первым в России обладателем международного сертификата соответствия USA International Users Group IEC 61850 Edition 2 (на оборудование серий БМРЗ и БМРЗ-150). Наличие сертификата МЭК 61850 в редакции 2 подтверждает соответствие оборудования, выпускаемого предприятием, мировым стандартам построения цифровых подстанций.

Курс на интенсивное развитие технологий

Эпидемия коронавируса стала стимулом к выпуску продукции, обеспечивающей надежное энергоснабжение. А оно сейчас нужно всем — больницам, фармацевтическим заводам, дата-центрам. В частности, НТЦ «Механотроника» расширил мощности производства шкафов РЗА, СОПТ и АСУТП. Объем их выпуска в 2020 г. вырос почти в 2 раза, а если говорить только о шкафах автоматизации, то прирост составил 5 раз!

Кроме того, в 2020 году были увеличены инвестиции как в исследования и разработки (у ком-



пании есть свой R&D-центр), так и в модернизацию существующих моделей. Уже доступны к заказу обновленные устройства популярных серий БМРЗ-50, БМРЗ-100 и 150, принципиально новые регистраторы дуговых замыканий ДУГА-О₂. Готовится к коммерческому запуску модернизированный блок БМРЗ-150М с принципиально новым функционалом, устройства распределенной периферии БМРЗ-УРП, а также устройства БМРЗ с поддержкой стандарта МЭК 61850-9-2 (SV) для реализации проектов цифровых подстанций с архитектурой последнего поколения.

Но обновления произошли не только в аппаратных модулях. Уже полностью переработана Scada-система собственной разработки WebScada-MT, теперь ее клиентская часть выполнена с использованием HTML5, то есть для управления системой достаточно только web-браузера, который может быть установлен как на настольном компьютере, так и на мобильном устройстве.

В мае 2020 г. вышла FastView 5.0 — новая версия программы, предназначенной для отображения осциллограмм, расчета и анализа сигналов. В этой версии реализован еще более мощный инстру-

мент для анализа осциллограмм, а также стала доступна поддержка английского языка.

Новое поколение БМРЗ

Преыдушие варианты блоков **БМРЗ-50; 100 и 150** выпускаются с 2015 года. Они хорошо зарекомендовали себя, но с тех пор технологии, используемые в электронных компонентах, сделали большой скачок. Именно поэтому было решено полностью обновить аппаратную часть наших самых популярных моделей. Результатом стало повышение производительности и надежности блоков. С марта 2020 года гарантия на все устройства НТЦ «Механотроника» была увеличена до 5,5 лет с момента отгрузки устройств.



БМРЗ-50
с обновленной аппаратной частью

Нельзя обойти стороной и информационную безопасность. В данный момент мы заканчиваем прохождение аттестации ФСТЭК на устройства перечисленных серий. Изменения затрагивают принципы доступа к устройствам и работе с ними. Разработанное в нашем центре программное решение «Администратор-МТ» демонстрировалось на международном форуме «Электрические сети 2019». Уже совсем скоро мы сможем предлагать клиентам сертифицированные ФСТЭК-устройства.

Регистратор дуговых замыканий

Во втором квартале 2021 года стал доступен к заказу новый регистратор дуговых замыканий **ДУГА-О₂** с функцией контроля целостности оптического волокна. Несмотря на все трудности нынешнего времени, разработка принципиально нового устройства заняла менее года.



Регистратор дуговых замыканий ДУГА-О₂

Основные особенности новинки:

- контроль целостности оптического волокна;
- универсальное крепление на DIN-рейку или дверь рейного отсека;
- устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ);
- возможность блокировки излишней работы дуговой защиты;
- быстрое отключение выключателя отходящих присоединений за счет применения силового гибридного реле, действующего на выключатель.

Комплексное решение

В числе новинок следует особо отметить **БМРЗ-УРП**. Это — масштабируемый комплекс устройств распределенной периферии (УРП), являющийся частью системы автоматизации, который предназначен для сбора и обработки информации о состоянии контролируемого объекта, выдачи команд управления и обмена информацией с функциональным контроллером.

Комплекс устройств БМРЗ-УРП предназначен для построения централизованных или децентрализованных систем управления и телемеханики



БМРЗ-УРП — масштабируемый комплекс устройств распределенной периферии (УРП)

и размещается на стандартной DIN-рейке (35 мм) или на монтажной панели в ячейках КРУ, КСО и шкафах НКУ.

БМРЗ-УРП включает в свой состав:

- интерфейсный модуль для обмена данными с ведущим устройством сети;
- модули ввода/вывода дискретных сигналов;
- модули ввода аналоговых сигналов.

На момент написания статьи устройства БМРЗ-УРП уже устанавливались почти во все шкафы АСУ ТП производства «Механотроника». Планируется, что с 2022 г. устройства, входящие в комплекс БМРЗ-УРП, поступят в продажу для установки в шкафы автоматизации и управления наших партнеров.

Новые возможности в прежних размерах

Одной из самых ожидаемых новинок 2021 г. является модифицированный блок **БМРЗ-150**, который сохранит все преимущества текущих устройств и, что важно, габаритные размеры и схемы подключения, но даст ему ряд принципиальных преимуществ.



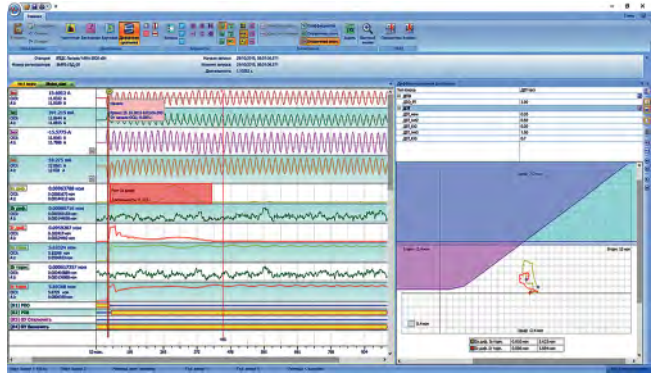
БМРЗ-150
с обновленной аппаратной начинкой

Основным усовершенствованием станет большой графический дисплей с возможностью отображения мнемосхемы присоединения. Также будут реализованы функции загрузки информации на USB-носитель, а также умной подсветки дисплея благодаря встроенному датчику света. На следующих этапах совершенствования блока добавится поддержка беспроводных технологий при наладке и мониторинге устройства.

Программное обеспечение

В России и других странах СНГ пользуется большой популярностью программа FastView,

предназначенная для просмотра осциллограмм с широким набором инструментов для анализа. Эта программа, кстати, бесплатно распространяемая, была создана в НТЦ «Механотроника». Удобство использования и дружелюбность интерфейса, богатый набор нужных на практике функций — вот основные преимущества данного приложения.



FastView 5.0 — программа, предназначенная для просмотра осциллограмм

В новой версии **FastView 5.0** был реализован функционал работы с дифференциальными диаграммами, добавлены прикладные функции синхронизации и объединения осциллограмм. Версия 5.0 впервые поддерживает многоязычность, в базовый набор уже входит английский язык. Надеемся, что это позволит программе FastView завоевать популярность за пределами СНГ.

Перспективы развития

Продукты и решения, о которых мы рассказали в статье, — первые результаты работы НТЦ «Механотроника» по модернизации продуктовой линейки в новых условиях. Период коронавируса и последовавшие за ним проблемы на глобальном рынке компонентов поставили серьезные задачи перед всеми промышленными предприятиями страны. Но изменения на рынке, обусловленные непростой ситуацией, позволили нам перераспределить усилия. Можно сказать, что мы начали новый виток развития: выводим на рынок перспективные устройства, предлагаем дистанционные учебные программы, улучшаем навыки работы наших партнеров с клиентами, повышаем качество и надежность решений. Большие планы компании связаны с принятым в России курсом на цифровизацию и создание комплексных решений для цифровых подстанций.



ООО «НТЦ «Механотроника»

198206, РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А
 ☎ 8 (800) 250-63-60 ✉ info@mtrele.ru 🌐 www.mtrele.ru

Организаторы



ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
ЭНЕРГЕТИКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

Официальная поддержка



МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ РФ



МИНПРОМТОРГ
РОССИИ

Содействие



АО «БЗСК»



БАШКИРСКАЯ
ГЕНЕРИРУЮЩАЯ
КОМПАНИЯ



БАШЭЛЕКТРОСБЫТ

27-29 октября ВДНХЭКСПО Уфа 2021



Российский энергетический форум

Энергетика Урала XXVII специализированная выставка

Instagram ref_ufa, energyexpo Facebook energobvk #рэфуфа #энергетикаурала



По вопросам выставки

Бронь стенда www.energobvk.ru
+7 (347) 246-41-93
energo@bvkeexpo.ru

По вопросам форума

Регистрация на форум www.refbvk.ru
+7 (347) 246-42-81
kongress@bvkeexpo.ru

Техническая
поддержка



Media02
Техническая поддержка
выставочной
индустрии

Три простых шага в борьбе с ESD

Греческий ученый Фалес Милетский сделал самое раннее упоминание об электричестве. Он обнаружил, что после протирания янтаря к нему притягиваются пыль и листья. Слово «трибоэлектрик», о котором говорится позже, происходит от греческих слов «трибо», что означает «тереть», и *elektros*, что означает «янтарь» (окаменевшая смола из доисторических деревьев).

Многие люди испытывают на себе статическое электричество и «шок», или электростатический разряд (ESD), при прикосновении к металлической дверной ручке после ходьбы по ковровому покрытию или после скольжения по автокреслу. Однако статическое электричество и электростатические разряды веками создавали серьезные промышленные проблемы.

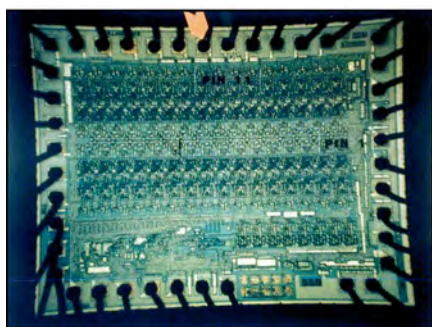
Эпоха электроники принесла с собой новые проблемы, связанные со статическим электричеством и электростатическим разрядом. И по мере того, как электронные устройства становятся быстрее, а схемы становятся меньше, чувствительность к электростатическому разряду в целом увеличивается (рис. 1).

Технологическая карта электростатического разряда (ESD), разработанная EOS/ESD Association, Inc., пересматривается каждые несколько лет, и она гласит: «Поскольку устройства становятся более чувствительными, необходимо, чтобы компании начали тщательно изучать возможности ESD в своих процессах обращения с ними». Сегодня электростатические разряды влияют на

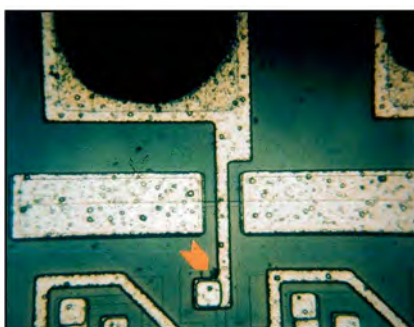
производительность и надежность продукции практически во всех аспектах глобальной электронной среды.

По мере развития электронных технологий электронные схемы становятся все меньше. По мере уменьшения размера компонентов уменьшается микроскопическое расстояние между изоляторами и цепями внутри них, что увеличивает их чувствительность к электростатическому разряду. По оценкам отраслевых экспертов, средние потери продукции электроники из-за статического разряда составляют от 8 до 33%. По другим оценкам, фактическая стоимость ущерба от электростатического разряда для электронной промышленности исчисляется миллиардами долларов ежегодно. Следовательно, очень важно знать, какие наиболее чувствительные предметы обрабатываются на вашем предприятии, поскольку потребность в надлежащей защите от электростатического разряда возрастает с каждым днем.

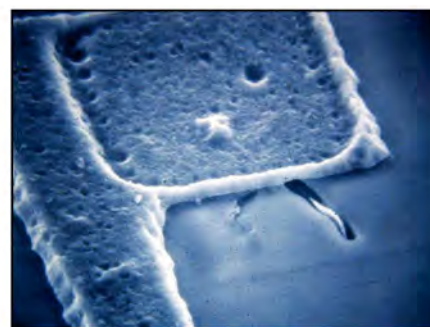
Маловероятно, что любая компания, игнорирующая статический контроль, сможет успешно производить и поставлять неповрежденные электронные компоненты.



Без увеличения



400 x увеличение



5000 x увеличение

РИСУНОК 1

Пример повреждений на ПП из-за электростатического разряда (отмечены стрелками)

Шаг 1. Создайте зону, защищенную от электростатического разряда

Напоминаем, что зона, защищенная от электростатического разряда (EPA) — это определенное пространство, в котором все поверхности, объекты, люди и устройства, чувствительные к электростатическому разряду (ESDS), имеют одинаковый потенциал. Это означает:

- все поверхности, продукты и люди связаны с землей;
- подвижные предметы, такие как контейнеры и инструменты, прикрепляются, стоя на заземленной поверхности или удерживая заземленный оператор;
- все, что не рассеивает заряд, должно быть исключено из EPA или контролироваться с помощью ионизаторов.

Помните, что пометить EPA так же важно, как и правильно настроить его. Если ваше EPA не будет четко идентифицировано, операторы не поймут, что при входе требуются особые меры предосторожности. Вы действительно не хотите, чтобы незащищенный человек бродил и касался предметов на рабочем столе ESD. Весь ваш тяжелый труд, время и деньги можно потратить зря. Убедитесь, что вы используете знаки и ленту, чтобы отличить EPA от остальной части вашей мастерской.

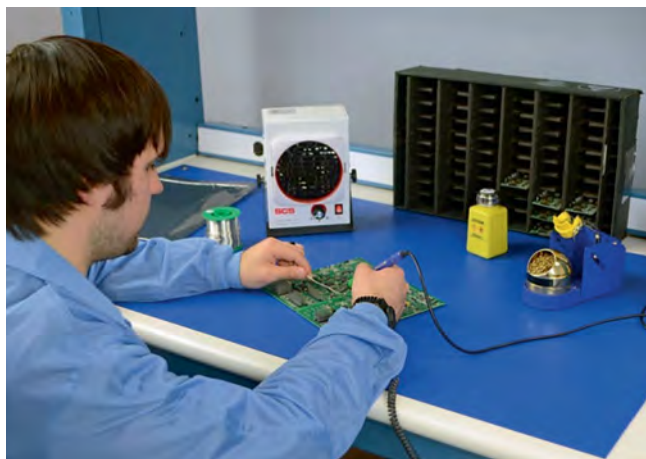


РИСУНОК 2

Сотрудник, работающий с защитой от электростатического разряда: браслет, коврик, ионизатор

Подведем итог:

- EPA-зоны должны иметь указатели, позволяющие четко определить, где они находятся.
- Все проводники, включая персонал, должны быть заземлены (рис. 2). Операторы должны носить браслеты или антистатическую обувь в сочетании с проводящим или рассеивающим полом. Статические управляющие рабочие поверхности (например, коврики рис. 3) должны быть заземлены.



РИСУНОК 3

Антистатический коврик с заземлением Desco Europe

- Браслеты следует носить плотно; лапка заземления заземлителей должна быть помещена под ступню в обуви. Одежда для контроля статического электричества должна покрывать всю одежду на торсе.
- Ремешки для запястий и антистатическую обувь необходимо проверять ежедневно. Вместо наручных ремешков можно использовать непрерывный монитор.
- Установите ионизаторы.
- Используйте упаковку с защитными свойствами для хранения или транспортировки ESDS за пределами EPA (рис. 4).
- Работайте с неупакованными ESDS в EPA только в заземленном состоянии.
- Требуются периодические проверки установленных продуктов (например, рабочих поверхностей ESD, статических полов и т.д.).
- Только обученные или сопровождаемые люди могут быть допущены в EPA.



РИСУНОК 4

ESD-пакеты Desco Europe для хранения и транспортировки чувствительных компонентов

Шаг 2. Определите предметы, чувствительные к электростатическому разряду

Очень важно знать о наиболее чувствительных компонентах, используемых на производстве. Как и в случае с любым типом управления, существует несколько уровней защиты.

Выбор необходимой степени защиты от электростатического разряда начинается с определения статической чувствительности электронных компонентов. Ассоциация ESD определяет различные классы чувствительности для HBM (модель человеческого тела) и CDM (модель заряженного устройства).

Как определить класс чувствительности устройств на предприятии?

Как правило, на предприятии проходит несколько различных потоков продукции. Каждый поток или цикл будет иметь определенные компоненты. Составьте список всех чувствительных компонентов в каждом этапе и определите чувствительность к статическому напряжению или номинальные значения от каждого из производителей.

Самая низкая чувствительность по напряжению определяет класс чувствительности каждого контура. Философия здесь такова: «Цепь настолько сильна, насколько прочно ее самое слабое звено».

Каждый этап должен иметь необходимую защиту от электростатического разряда для наиболее чувствительных компонентов, которые будут перемещаться по этому участку. Задача здесь состоит в том, чтобы определить программу статического управления для защиты вашего наиболее чувствительного компонента.

Компания может использовать различные методы для определения чувствительности к электростатическому разряду продуктов, с которыми предстоит работать.

Можно использовать любой из следующих методов:

- предположение, что все продукты ESDS имеют выдерживаемое напряжение HBM 100 В и 200 В CDM;
- фактическое тестирование устройств, чувствительных к электростатическому разряду, для определения выдерживаемого напряжения электростатического разряда в соответствии со стандартами IEC;
- ссылки на данные по выдерживаемому напряжению электростатического разряда в опубликованных документах (спецификации от производителя);
- любой элемент, чувствительный к электростатическому разряду, должен быть обозначен символом чувствительности к электростатическому разряду либо на самом себе, либо на его контейнере. Символ чувствительности к электростатическому разряду (также называемый восприимчивостью или предупреждающим символом) обозначает элементы, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом, и их

следует распаковывать и обрабатывать только при заземлении на защищенной от электростатического разряда рабочей поверхности.

Шаг 3. Тренируйтесь, тренируйтесь, тренируйтесь!

Речь идет об обучении сотрудников. «Как минимум, для всего персонала, который имеет дело с любым ESDS или иным образом контактирует с ним, должно быть проведено начальное и периодическое обучение осведомленности и профилактике ESD. Прежде чем персонал будет обращаться с устройствами, чувствительными к электростатическому разряду, необходимо провести начальное обучение. Тип и частота обучения персонала ESD должны быть определены в плане обучения. План обучения должен включать требование о ведении записей об обучении сотрудников, и необходимо документировать место хранения этих записей. Методы обучения и использование конкретных приемов остаются на усмотрение организации.

Возможно, наиболее важным фактором успешной программы статического контроля является осознание «невидимой» проблемы. Люди часто являются основным фактором образования статических зарядов. Исследования показали, что персонал в производственной среде часто вырабатывает 5000 вольт и более, просто идя по полу. Опять же это «трибозаряд», вызванный разделением их обуви и пола во время ходьбы. Техник, сидящий за рабочим столом без электростатического разряда, может легко получить заряд от 400 до 500 вольт на его или ее теле, вызванный не только трением или трибозарядом, но, кроме того, постоянным изменением емкости тела, которое происходит из-за естественных движений. Простое поднятие обеих ног с пола может поднять измеренное напряжение на человеке на 500–1000 вольт. Таким образом, обучение вашего персонала является важным основным компонентом любой эффективной программы контроля статического электричества. Необходимо создать и поддерживать высокий уровень статической осведомленности внутри и вокруг охраняемой территории.

Статья подготовлена по материалам компании Desco Europe.

Текст: **Ирина БУДАНОВА**,
руководитель отдела маркетинга ООО «Протех»



ООО «ПРОТЕХ»

☎ 8 (800) 555-26-99
+7 (495) 662-96-25

✉ info@protex.ru
🌐 www.protex.ru



Ультразвуковое оборудование «ХимСоник» предназначено для отмычки и очистки деталей от любых загрязнений в водных растворах моющих средств.



ОСНОВНЫЕ ТИПЫ УЗ-ОБОРУДОВАНИЯ «ХИМСОНИК»

1

Стандартные ванны различной конфигурации и с большим выбором объёма

2

Промышленные УЗ-ванны любых габаритов

3

УЗ-излучатели погружного типа для готовых ёмкостей

4

Линии ультразвуковой очистки

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- регулировка мощности генератора от 30 до 100%
- регулировка времени работы УЗ 1-99 минут
- регулировка нагрева (возможность подключения к ТЭН)
- режим SWEEP
- режим DEGAS
- режим PULSE
- амплитудная модуляция – до 90%
- возможность непрерывной работы
- корпус из нержавеющей стали с теплошумоизоляцией
- ёмкость из нержавеющей стали, марки AISI 316, 2мм

ПРИМЕНЕНИЕ УЗ-ВАНН «ХИМСОНИК»

- производство крупных деталей машиностроения
- ремонт и техническое обслуживание двигателей внутреннего сгорания
- очистка продукции стекольных производств
- ремонт авиационных деталей
- ремонт и отмычка ДВС
- очистка ювелирных украшений
- отмычка фильтров
- отмычка теплообменников
- отмычка пресс-форм и другое
- очистка плодово-овощной продукции

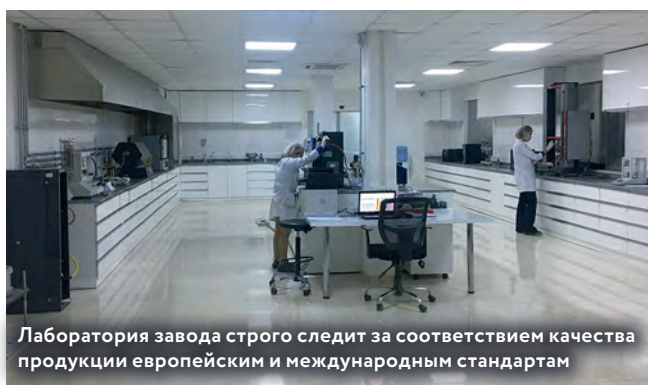




Собственный завод КАВКОМ в Аксарая

КАВКОМ — материалы для безопасных кабелей

Все более широкое применение электричества в различных сферах жизни требует нового уровня пожарной безопасности для кабелей. Современные материалы для изоляции и оболочек кабелей должны не только замедлять процесс горения, но еще и не выделять в аварийной ситуации вредные вещества в воздух. Благодаря этому обеспечивается безопасная эвакуация людей из зоны горения, а также снижение возможной угрозы здоровью пожарных. Перечисленным требованиям удовлетворяет класс материалов, получивших название HFFR-компаунды. Расшифровывается данная аббревиатура как Halogen Free Flame Retardant, в переводе с английского — «без галогена, задерживает процесс горения».



Лаборатория завода строго следит за соответствием качества продукции европейским и международным стандартам

Поскольку HFFR-компаунды производятся главным образом в США и странах Западной Европы, бытует во многом обоснованное мнение, что данный тип материалов отличается очень высокой стоимостью. Тем не менее в 2013 г. у производителей кабелей появился выбор — турецкой компанией КАВКОМ начался выпуск HFFR-компаундов. По разнообразию ассортимента эта фирма не уступает своим западным конкурентам, продукция сертифицирована на соответствие международным и

европейским стандартам. Более комфортная ценовая политика связана с относительно низкими издержками, характерными для производства в южных регионах, но никак не с компромиссами в вопросах качества.

Головной офис компании КАВКОМ расположен в Стамбуле. Залогом высокого качества является то, что фирма выпускает продукцию на принадлежащем ей заводе в Аксарая. Имеется собственный R&D-центр, благодаря чему удается оперативно выводить на рынок инновационные продукты. Весь персонал, включая менеджеров, инженеров и рабочих, имеет высокий уровень подготовки. Хорошее знание английского языка для сотрудников всех уровней обязательно — благодаря этому персонал быстро осваивает передовые технологии и способен учиться у ведущих западных специалистов. Наконец, такое требование к сотрудникам позволяет найти общий язык с клиентом в прямом смысле этого слова. Кстати, заводы КАВКОМ способны гибко подстраиваться под требования конкретных потребителей в самых разных странах.

Следует отметить, что, несмотря на распространение HFFR-компаундов, до сих пор широко используются традиционные полимерные композиции для изоляции и оболочек кабелей, например, если кабель предполагается использовать только на открытом воздухе. Эти композиции вы также можете найти в ассортименте КАВКОМ, с традиционно высоким для данного бренда качеством.

КАВКОМ

Компания КАВКОМ

Серджан ЭРСАН,

специалист по экспорту

+90 539 841-58-65

sercanersan@kabkom.com.tr

www.kabkom.com.tr

КАВКОМ

«Ваши кабели, наша ответственность»

КАБЕЛЬНЫЕ КОМПАУНДЫ

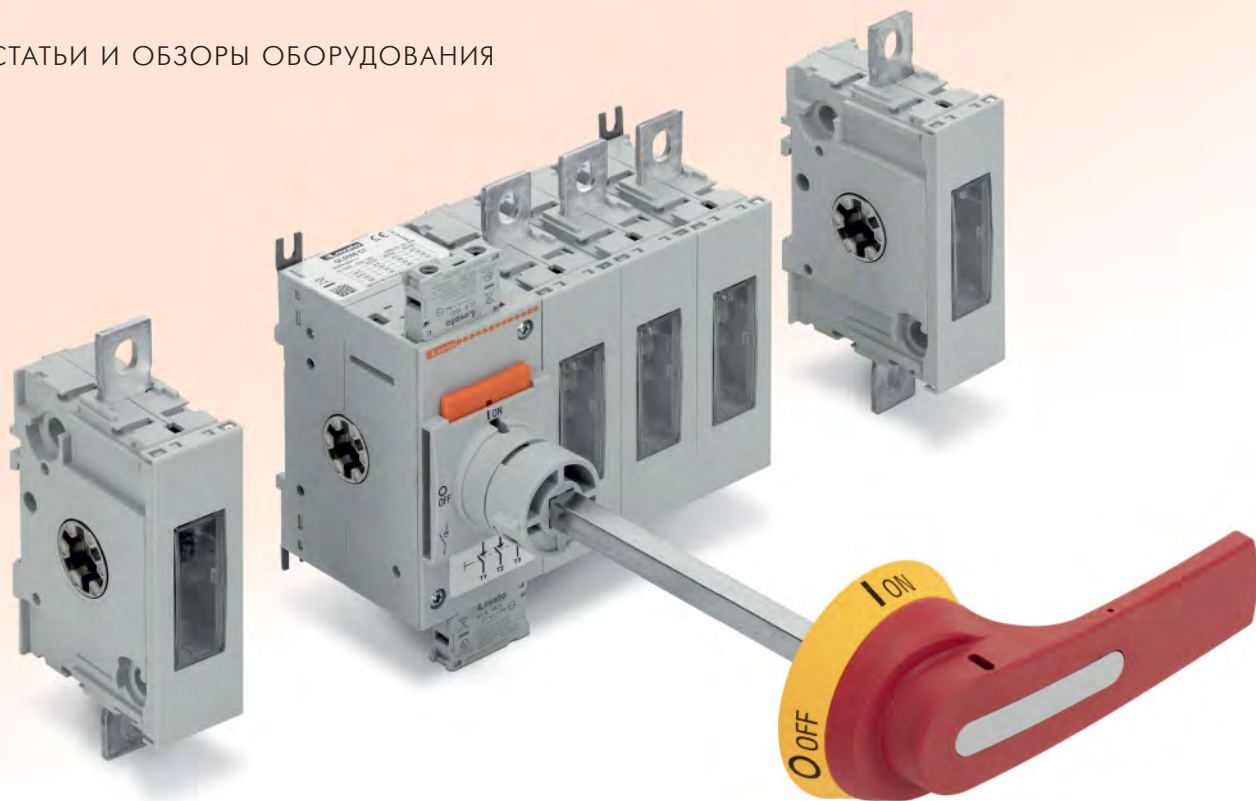


HFFR - РЕЗИНА - ПОЛИМЕР



info@kabkom.com.tr

www.kabkom.com.tr



Выключатели-разъединители Lovato Electric серии GL: новый взгляд на проверенную временем технологию

Удобство использования современных автоматических выключателей заставляет даже опытных электриков задуматься над вопросом — нужны ли вообще отдельные разъединители для электроустановок напряжением до 1000 В? Мы утверждаем — да, по-прежнему нужны, особенно когда речь идет о больших значениях тока.

Применение автоматического выключателя одновременно как еще и разъединителя, управляемого вручную, таит в себе определенные опасности. Начнем с того, что использование защитного автомата в таком режиме приводит к его преждевременному износу. Кроме этого, не будем забывать, что необходимость обесточить электроустановку зачастую возникает именно в экстренных ситуациях. И именно тогда легко запутаться во многообразии автоматов в электрическом шкафу.

Учитывая данную особенность, некоторые компании наладили выпуск отдельных выключателей-размыкателей, которые внешне похожи на защитные автоматы и устанавливаются на DIN-рейку. Для отличия их от автоматических выключателей ручки управления, как правило, имеют другой цвет. Такого рода выключатели решают проблемы износа автоматов и обесточивания

электроустановки вручную при возникновении нештатных ситуаций. Но через такой выключатель протекает значительный ток, потребляемый сразу несколькими линиями, идущими к разным нагрузкам. Применение прижимных контактов влечет при этом проблемы, связанные с дуговым разрядом, обгоранием контактов, повышенным сопротивлением выключателя в замкнутом режиме.

Выключатели с прижимными контактами можно применять, когда максимальная сила тока через выключатель составляет порядка десятков ампер. Но когда речь идет о токе порядка сотен ампер, применяется давно апробированный тип выключателя-размыкателя, именуемого рубильником. Характерная особенность такого устройства — электрическое соединение устанавливается подвижной металлической пластиной, входящей в пружинные контакты.

Современные рубильники выглядят совсем иначе, нежели их давние предки. Пример тому — серия GL выключателей-разъединителей производства компании Lovato Electric.

Эти рубильники заключены в прочные корпуса, конструкция которых надежно защищает от случайного прикосновения обслуживающего персонала к поверхностям, находящимся под напряжением. Некоторые из моделей выключателей-разъединителей могут быть установлены на стандартную DIN-рейку. Благодаря наличию в корпусах прозрачных окошек, можно проверить текущее состояние устройств и убедиться в их работоспособности.



Для оборудования серии GL можно отдельно приобрести самые разнообразные рукоятки — с блокировкой, защитой от влаги и грязи и т. п.

Управление выключателями-разъединителями серии GL осуществляется поворотом специальной рукоятки. По умолчанию рукоятка не идет в комплекте с оборудованием, ее нужно выбрать и приобрести отдельно в зависимости от решаемых задач, конструкции шкафа и размещения выключателя в нем. Рукоятка предельно проста в установке и съеме, это может сделать сам пользователь. Имеются, в частности, рукоятки со степенями защиты IP65, IP69K и NEMA 4X. Длина ручки может быть увеличена посредством установки удлинителя.

Выключатели-разъединители серии GL выпускаются в вариантах на номинальный ток от 160 до 630 А. Варианты, допускающие установку на



Пример четырехполюсного реверсивного рубильника

DIN-рейку, выпускаются на номинальные токи от 160 до 315 А. Данные выключатели-разъединители имеют трехполюсное исполнение (отключение фазных проводов) как наиболее востребованное. Тем не менее, если проект предусматривает особые требования к безопасности, ради чего нужно обеспечить разъединение и нулевого провода, можно дополнительно приобрести модуль четвертого полюса. Этот модуль может быть установлен относительно основного трехполюсного как справа, так и слева.

Отдельно следует отметить такой вид продукции как реверсивные рубильники, которые также присутствуют в серии GL. Данный вид коммутационных устройств предназначен для переключения между основной и резервной линиями энергопитания. Даже если такое переключение автоматизировано, все равно может возникнуть экстренная ситуация, когда переключение придется осуществлять вручную.

Конструкция реверсивных рубильников серии GL имеет много общего с выключателями-разъединителями той же серии. Те же компактные, эргономичные корпуса с окошками для контроля работы устройства. Так же управление осуществляется дополнительно устанавливаемой рукояткой. Конструкция и принцип установки рукоятки — такие же, как и для выключателей-разъединителей.

Реверсивные рубильники предлагаются в нескольких вариантах на значения номинального тока от 160 до 630 А. Установка возможна только на монтажную плиту посредством винтового крепления. Особенность конструкции реверсивных рубильников — они изначально предлагаются в трех- или четырехполюсном исполнении, дополнительные модули для увеличения количества коммутируемых полюсов не предусмотрены.

Оборудование Lovato Electric серии GL найдет свое применение там, где к безопасности предъявляются повышенные требования и нужно надежно отключить энергоснабжение либо переключить его на резервную линию. В первую очередь это — химические и фармацевтические производства, а также медицинские учреждения. Кстати, на производстве очень полезной будет возможность установки рукоятей управления, не пропускающих влагу и грязь внутрь электрического шкафа. ☞

Текст: **Алексей ДУБНЕВСКИЙ**


ENERGY AND AUTOMATION

ООО «Ловато Электрик»

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

Согласование сигналов между уровнями автоматизации

Автоматизация тепловых пунктов, ЦТП, ИТП и котельных — важная и актуальная задача, поскольку ручное управление отопительным оборудованием крайне неэффективно, сложно, а в некоторых случаях опасно. Основной сложностью организации такой системы является согласование сигналов между промышленными уровнями автоматизации. Датчики имеют разные типы выходных сигналов, и некоторые из них могут не поддерживаться контроллером или другим вторичным прибором. Рассмотрим способы согласования сигналов на примере применения в котельных датчиков ОВЕН.

Три уровня автоматизации котельной

Любую систему автоматизации можно разделить на три уровня:

1. Нижний уровень — это датчики, исполнительные механизмы, трубопроводная арматура, насосные установки и др.
2. Средний уровень включает в себя шкафы автоматики, контрольно-измерительные приборы, контроллеры и устройства, которые служат для сбора данных с датчиков, обработки и управления исполнительными механизмами, а также передачи данных на «верхний уровень».
3. Верхний уровень представляет собой автоматизированное рабочее место оператора, организованное на ПК, где отображается вся информация от устройств нижнего уровня для управления исполнительными механизмами и регулирования параметров системы.

Одним из самых важных параметров измерения в котельной является температура, которую необходимо контролировать в нескольких зонах. Для таких измерений применяются датчики: термоэлектрические преобразователи и термосопротивления, выходными сигналами которых являются напряжение и сопротивление. Рассмотрим варианты согласования этих сигналов с вторичными приборами.



Автоматизированная котельная в Смоленске на базе оборудования ОВЕН (ЗАО «Центромонтажавтоматика»)

Согласование сигналов линии «датчик – контроллер»

Первый вариант — измерение температуры в прямом и обратном трубопроводах. Значения температуры регулируются в соответствии с отопительным графиком и даже в самом крайнем случае не превышают +120°C. Для таких задач оптимальным вариантом будет применение термосопротивления с подвижным штуцером ОВЕН ДТС035 либо с неподвижным ОВЕН ДТС065. Такие датчики можно напрямую подключить к программируемому логическому контроллеру ОВЕН ПЛК200, который имеет аналоговые универсальные измерительные входы для сигналов ТС и ТП (рис. 1).

РИСУНОК 1

Подключение датчиков с выходным сигналом «сопротивление» напрямую к контроллеру ОВЕН ПЛК200



РИСУНОК 2

Нормирующие преобразователи ОВЕН НПТ-1К с креплением на DIN-рейку и НПТ-3 в исполнении «таблетка»



Согласование сигналов линии «датчик – нормировщик – контроллер»

Вторым вариантом может служить система, состоящая из цепочки «датчик – нормировщик – контроллер». Не все контроллеры могут воспринимать стандартные выходные сигналы датчиков температуры. В таком случае на помощь приходит нормирующий преобразователь — НПТ. Задача НПТ — преобразовать сигнал от термометров сопротивлений и термопар в унифицированный сигнал тока или напряжения: 4...20 мА, 0...20 мА, 0...5 мА, 0...10 В, 0...5 В, 2...10 В. Нормирующие преобразователи могут быть встроенными, в таком случае НПТ устанавливается в головку датчика или с креплением на DIN-рейку для размещения в шкафу управления (рис. 2).

Для измерения температуры уходящих газов в котле, которая может достигать 1000°C, рекомендуем применять высокотемпературные термоэлектрические преобразователи ДТПК или ДТПН модели 125 в арматуре из жаростойкой стали или керамики. Совместно с таким датчиком температуры может применяться программируемое реле ОВЕН ПР200, к которому датчик подключается с помощью НПТ-1К (рис. 3).

В компании ОВЕН есть датчики температуры с аналоговым выходом. Рассмотрим еще один вариант передачи показаний температуры. В качестве примера возьмем измерение температуры наружного воздуха в котельной, которое также является немаловажным параметром. Для решения такой задачи в арсенале компании ОВЕН имеется датчик температуры наружного воздуха ДТС125М.И с выходным сигналом 4...20 мА, который напрямую можно подключить практически к любому вторичному прибору: регулятору, модулю ввода/вывода, контроллеру, программируемому реле (рис. 4).

Датчики температуры с RS-485 — идеальное решение!

Компания ОВЕН активно участвует в развитии индустрии 4.0 в России. Цифровизация сигналов — важная задача разработчиков. Поэтому одной из последних разработок для измерения температуры в котельных стали датчики температуры с интерфейсом RS-485. В головке такого датчика уже имеется цифровой преобразователь — НПЦ, который преобразует стандартный сигнал от термосопротивлений и термопар в цифровой. Передача осуществляется по интерфейсу RS-485. Вторичным устройством в таком случае может служить практически любой ПЛК (рис. 5). Такие датчики температуры могут передавать данные напрямую в облако OwenCloud, что позволяет следить за показаниями объекта из любой точки мира с помощью мобильного телефона.

Текст: **Н. МОЛОДЦОВ**,
менеджер по продуктам «Датчики влажности»
и «Нормирующие преобразователи»
А. РАЗИНА,
инженер по продукту «Датчики температуры»

РИСУНОК 3

Пример подключения датчика температуры к программируемому реле ОВЕН ПР200 с применением нормирующего преобразователя НПТ-1К

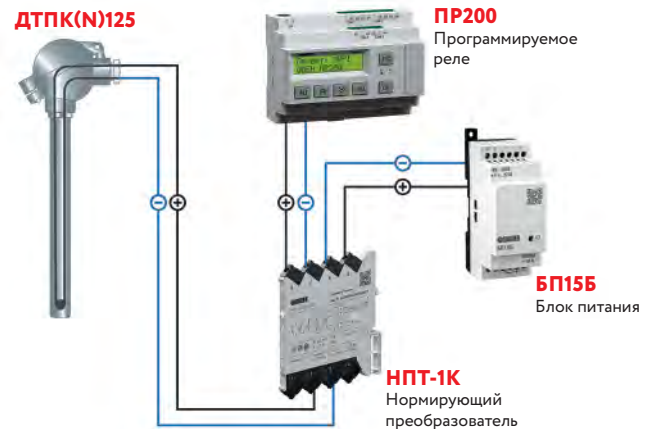


РИСУНОК 4

Подключение датчика температуры наружного воздуха ОВЕН ДТС125М.И с выходным сигналом 4...20 мА

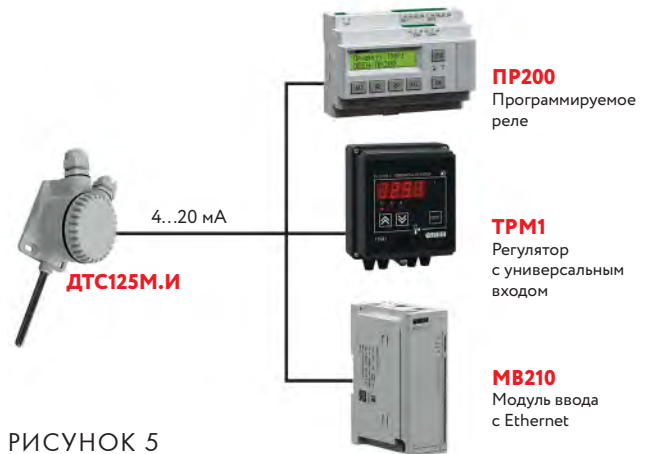


РИСУНОК 5

Применение для автоматизации котельных датчиков температуры с интерфейсом RS-485



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



SEW-EURODRIVE

ПОМОГАЕТ ДОТЯНУТЬСЯ ДО ЗВЕЗД

Радиоастрономический телескоп Специальной астрофизической обсерватории Российской академии наук (САО РАН) РАТАН-600 – крупнейший в мире радиотелескоп с кольцевой антенной переменного профиля диаметром 600 м. Расположен в горах Северного Кавказа в станице Зеленчукская Карачаево-Черкесской Республики на высоте 970 м над уровнем моря.

Строительство гиганта было начато в 1968 г. В 1974 году было проведено первое наблюдение, и с тех пор его работа ни разу не останавливалась. РАТАН-600 является инструментом коллективного пользования, что позволяет ученым из разных стран проводить исследования объектов ближнего и дальнего космоса. По сей день телескоп является востребованным инструментом — число заявок на наблюдательное время в среднем втрое превышает его возможности, проводится до 100 наблюдений в сутки на каждом из четырех секторов телескопа. Все наблюдательное время на телескопе отводится на решение задач фундаментальной астрофизики и распределяется на конкурсной основе комитетом, состоящим из ведущих астрономов России.

С помощью РАТАН-600 были исследованы тысячи новых радиоисточников, среди которых и самая дальняя из известных на сегодняшний день радиогалактик. В ежедневных наблюдениях атмосферы Солнца реализуется радиоастро-

номический прогноз солнечной активности, который за несколько дней выявляет начало мощных протонных вспышек на звезде. На телескопе проводятся исследования первых сверхмассивных черных дыр Вселенной — далеких квазаров; астрофизических источников нейтрино сверхвысоких энергий; тесных двойных галактических систем со струйными выбросами — микроквазаров.



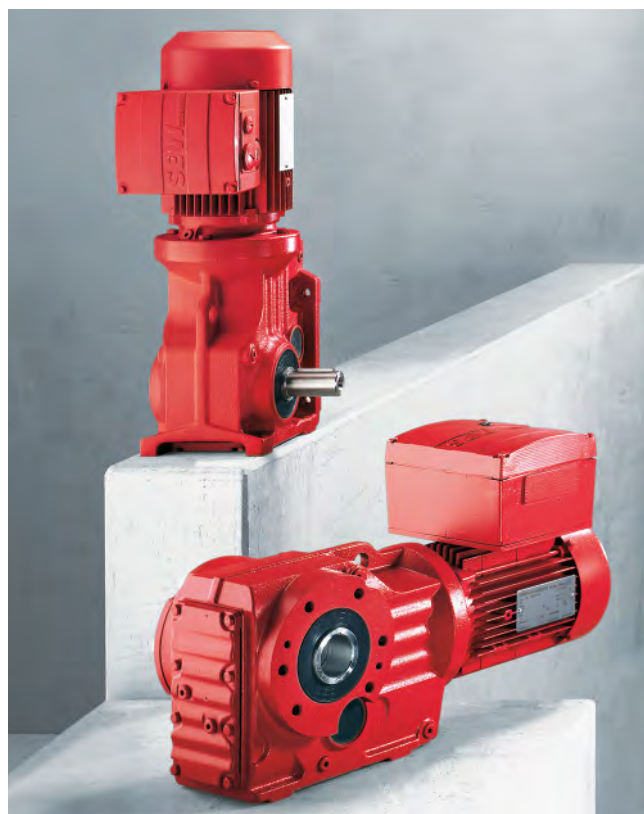
Основу антенны телескопа составляют два отражателя: Круговой и Плоский, построенные по принципу многоэлементной антенны переменного профиля, а также пять подвижных вторичных зеркал (облучателей на рельсовых путях) с приемной аппаратурой. Диаметр кругового отражателя (диаметр главного зеркала) — 576 метров, высота — 11 метров, состоит из 895 подвижных элементов. Плоский отражатель (перископическое зеркало) состоит из 124 подвижных элементов высотой 8,5 метров и общей длиной 400 метров.

Благодаря своей геометрии телескоп обладает высоким угловым разрешением и большой чувствительностью, что позволяет ему исследовать слабые и предельно далекие объекты Вселенной. Главным преимуществом инструмента является возможность измерения мгновенного радиоспектра космического объекта в широком диапазоне частот.

Ко всем компонентам телескопа предъявляются особые требования по надежности, точности изготовления и работы, оборудование должно иметь высокие эксплуатационные характеристики. Именно поэтому инженеры CAO РАН уже долгие годы для своих проектов выбирают оборудование компании SEW-EURODRIVE.

Приводной техникой SEW-EURODRIVE укомплектованы и безаварийно работают в течение уже 16 лет приводные системы вторичных зеркал (привод главного движения, привод каретки, система горизонтирования облучателей).

В настоящее время в рамках национального проекта «Наука и университеты» мотор-редукторами SEW-EURODRIVE модернизируется приводная часть Плоского отражателя (124 синхронно перемещающихся элементов) с целью повышения точности и скорости позиционирования элементов антенны: существующие мотор-редукторы старой серии заменяются на новые коническо-цилиндрические мотор-редукторы SEW-EURODRIVE серии



KA67 с адаптированными под существующую конструкцию переходными узлами и специализированными выходными валами. Система управления приводным оборудованием строится на базе преобразователей частоты Movitrac, обеспечивающих точность и надежность работы системы.

В результате модернизации скорость позиционирования антенны увеличится в 2 раза, КПД приводной системы достигнет 98%, угловой люфт выходного вала уменьшится с $\pm 3,0$ угловых градусов до $\pm 0,5$ угловых градусов, периодичность обслуживания мотор-редукторов увеличится с 200 нормативных часов до 20 000 часов. Новая система управления на базе преобразователей частоты SEW Movitrac позволит реализовать многоскоростные режимы установки элементов отражателя — крейсерский, доводящий и пошаговый режимы, плавный пуск и остановку.

За счет улучшения технических и эксплуатационных характеристик удастся повысить эффективность научных исследований на телескопе.

Текст: Григорий ВЕРЕЩАГИН,
Геннадий ЖЕКАНИС

**SEW
EURODRIVE**

АО «СЕВ-ЕВРОДРАЙФ»

188660, РФ, Ленинградская обл.,
Всеволожский р-н, Корабельки,
ул. Александра Невского, зд. 4, к. 1

☎ 8 (800) 585-65-65; +7 (812) 333-25-22

✉ sew@sew-eurodrive.ru 🌐 www.sew-eurodrive.ru

Оборудование серии Metasol MMS —

надежная защита ваших электродвигателей



В промышленности, на складах и объектах инфраструктуры, в общем, там, где приходится иметь дело с большими мощностями и высокими требованиями по надежности, широко применяют автоматические выключатели защиты электродвигателей. Эти устройства обеспечивают увеличение ресурса моторов, а также защиту их от аварийных режимов работы.

Южнокорейской компании LS Electric удалось обновить сложившиеся подходы к конструированию автоматических выключателей защиты электродвигателя, в результате чего появилась новая линейка продукции Metasol MMS. Отличительными чертами обновленной серии Metasol MMS являются усовершенствованная эргономика, а также расширенная функциональность.

Автоматические выключатели защиты электродвигателя новой серии Metasol MMS обеспечивают защиту от перегрузки, короткого замыкания и обрыва фазы. Некоторые модели обновленного модельного ряда имеют функцию Night Breaking, которая позволяет, в зависимости от модификации, отключать ток силой до 100 кА. Все модели серии, кроме 32D, способны выдерживать напряжение до 690 В переменного тока. Модель 32D выдерживает напряжение до 400 В при стандартной для нашей страны частоте в сети 50 Гц.

В пускатели встроены тепловой и магнитный расцепители. Ток срабатывания теплового расцепителя регулируется ручным потенциометром, размещенным на лицевой панели, что позволяет более гибко подойти к выбору требуемых или расчетных значений. Ток срабатывания электромагнитного расцепителя фиксирован и равен $13 I_e$ (для модели 32D он равен $14,4 I_e$). Также есть мо-

дели (они обозначаются буквой I на конце названия), которые не имеют теплового расцепителя, они применяются, например, в системах пожарной безопасности.

Оборудование серии Metasol MMS предназначено для установки на DIN-рейку. В конструкцию корпуса внесены некоторые изменения, обеспечивающие более прочную фиксацию на рейке. По сравнению с предыдущими моделями той же мощности размеры передней панели модулей уменьшены в среднем на 50%, что позволяет разместить в одном щитке большее количество изделий. Это представляет определенное удобство и дает экономическую выгоду, особенно при использовании в промышленности. Все автоматические выключатели защиты электродвигателя, что называется, «под рукой», требуется в итоге меньшее количество шкафов. При этом эргономичность не пострадала и даже была значительно улучшена.

Подавляющее большинство изделий из серии Metasol MMS, за исключением моделей начального уровня MMS-32D и MMS-32S, имеют удобную поворотную ручку управления. В ней предусмотрена принудительная механическая фиксация в положении «Выключено». Инновацией является то, что данная ручка, помимо положений «Включено» (ON) и «Выключено» (OFF), имеет еще и положение «Разомкнуто» (TRIP). При аварийном размыкании цепи (к слову, устройства Metasol

Продуктовая линейка Metasol MMS охватывает автоматические выключатели защиты электродвигателя для самых разнообразных применений (100-е модели на фото не показаны)




MMS обеспечивают защиту от перегрузки класса 10) ручка управления сама переходит в положение TRIP. Тем самым наглядно демонстрируется, что двигатель был автоматически отключен в связи с аварийной ситуацией. В модели 32D управление осуществляется кнопками, но конструкция этих кнопок была значительно переработана в сторону большей эргономичности.

Автоматические выключатели защиты электродвигателя новой серии оснащены клеммниками, конструкция которых надежно защищена от случайного прикосновения пальцами к электропроводящим площадкам.

Следует отметить высокую надежность конструкции Metasol MMS. В зависимости от модели, автоматические выключатели защиты электродвигателя выдерживают до 50 000 или до 100 000 механических срабатываний. При этом в течение часа допускается выполнение до 25 операций. Такие параметры особенно актуальны для складского оборудования современных интернет-магазинов, характеризующегося высокой интенсивностью использования.

К продуктам линейки Metasol MMS производится большое количество аксессуаров. Например, защитный кейс, повышающий уровень защиты до IP65. Он особенно полезен на химических и фармацевтических производствах. Конструкция кейса позволяет поворачивать ручку управления. Кейс доступен для моделей 32H и 32NI.

Автоматические выключатели защиты электродвигателя Metasol MMS производства LS Electric соответствуют требованиям современного индустриального мира, где именно электричество является главной силой, приводящей в действие станки, подъемники, насосы и другое оборудование. Надежность, безопасность и эргономичность обновленной линейки устройств позволят экономить средства на обслуживании, делая производство более эффективным и конкурентоспособным. 

Текст: Алексей ВАСИЛЬЕВ


LS Electric

В 1974 году в структуре корпорации LG появились компании, занимающиеся выплавкой меди, производством электротехнической продукции и машиностроением. Именно с этого момента и начинается отсчет истории LS Group. В 2003 году перечисленные выше подразделения были выделены в самостоятельный холдинг LS Group. Производство электрооборудования в LS Group поручили фирме, которая первоначально называлась LS IS. 25 марта 2020 г. она была переименована в LS Electric. Новое название демонстрирует взятый компанией курс на цифровые инновации.

LS Electric обладает собственным сертифицированным испытательным центром мирового уровня. Оборудование, поставляемое в Россию, соответствует как международным стандартам, так и отечественным ГОСТам.

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



Две новые вершины Uniel

Для потребителя очень удобно приобретать как светильники, так и электроустановочные изделия (розетки, выключатели) одного бренда. Нет необходимости разбираться в многообразии продукции на рынке: имеется известная торговая марка, вы ей доверяете. Приобрести и другие устройства этого бренда для дома — логичное решение. Еще удобнее такой подход для продавцов: меньше логистических затрат, дополнительные бонусы от поставщика и возможность создать монобрендовый магазин. Для удобства пользователей известная торговая марка Uniel ввела в ассортимент две новые продуктовые линейки, в рамках которых будут выпускаться розетки и выключатели.

Названия для новых линеек продукции выбрали в честь двух знаменитых горных вершин — ELBRUS и EVEREST.

Серия ELBRUS

В этой серии представлены накладные модели. При их разработке ставилась задача обеспечить как можно более простое крепление изделий на стену. Нужно отметить важную особенность. Зачастую производители, даже очень именитые, немного свысока смотрят на накладные розетки и выключатели, считая их сугубо утилитарными предметами. И это сказывается на их дизайне. Разработчики Uniel не пошли в фарватере данного стереотипа и выпустили серию накладных электроустановочных изделий, характеризующихся стильным, современным дизайном.

Розетки и выключатели серии ELBRUS можно разделить на три категории по степени защиты от пыли и влаги. Первая цифра в обозначении степени защиты означает устойчивость к грязи, вторая — к воде.

Степень защиты IP20. Данные устройства не защищены от влаги, но защищены от попадания относительно крупных предметов в них. Могут быть рекомендованы для использования внутри помещений, там, где нет вероятности попадания брызг воды.

Степень защиты IP44. Защита от попадания частиц размером более 1 мм, а также защита от брызг, падающих в любом направлении. Такие электроприборы можно устанавливать в ванной комнате (естественно, не там, где они будут под прямыми струями воды). Розетки снабжены

защитной шторкой. Она выполнена из прозрачной пластмассы, благодаря чему устройства выглядят стильно и современно. Также прозрачный пластик позволяет убедиться, не поднимая саму шторку, что защита от влаги не нарушена.

Степень защиты IP54. Особо следует отметить розетки и выключатели со степенью защиты IP54. Их можно использовать в помещениях с высокой пыленностью — в подвалах, гаражах, мастерских и прочих помещениях. А все благодаря почти полной защите от пыли, на которую указывает первая цифра — 5. Благодаря предельной простоте установки и сбалансированной цене устройств серии ELBRUS, IP54 являются оптимальным выбором для предприятий малого и среднего бизнеса. Не будем забывать о защите от брызг воды, падающих под любым углом. Благодаря ей электроустановочные изделия можно использовать на улице, но с одним условием — должен быть навес, защищающий их от прямых струй дождя. Сейчас, в силу эпидемиологической обстановки, весьма актуальными стали уличные веранды кафе. Для организации их электропитания серия ELBRUS отлично подходит благодаря стильному дизайну.

У всех розеток серии ELBRUS контакты выполнены из латуни, в том числе и у изделий со степенью защиты IP20. Основное преимущество латуни — высокая стойкость к коррозии. Благодаря этому розетки ELBRUS — хороший выбор для установки на даче или в загородных домах, где интенсивность их использования невелика, а по весне может наблюдаться некоторая сырость в помещениях.

Уверенность производителя в качестве продукции подтверждается большими гарантийными



сроками. На изделия серии ELBRUS, характеризующиеся степенью защиты IP20, установлена гарантия 3 года. Для изделий со степенями защиты IP44 и IP54 гарантия еще больше — 5 лет. Расчетное количество циклов включения/выключения для выключателей составляет 50 000.

Серия EVEREST

В эту серию вошли встраиваемые розетки и выключатели без влагозащиты, они предназначены только для домашнего использования.

Корпуса устройств данной серии выполнены из качественного АБС-пластика. Применение данного материала позволило обеспечить стильный дизайн и значительное разнообразие форм изделий. В линейку входит 31 модель, каждая из которых представлена в двух цветах — белом и «слоновая кость». Итого — 62 позиции. Достаточно богатый выбор!

Выбранные производителем цвета — наиболее востребованные с учетом современных тенденций в дизайне интерьеров. И не надо бояться, что электроустановочные изделия со временем поменяют цвет. Применяемый сорт АБС-пластика надежно защищен от действия ультрафиолетовых лучей, поэтому выбранный оттенок сохранится в течение всего срока эксплуатации. И, кстати, используемый тип пластика отличается свойствами самозатухания горения. То есть если возникнет возгорание, то оно не распространится, а быстро сойдет на нет.

В электрической части розеток и выключателей применены классические, проверенные временем технические решения. И это весомый плюс: нередко всевозможные инновации направлены на упрощение процесса производства, а не на повышение долговечности продукции.





Так, в розетках серии EVEREST применяются контакты из фосфористой бронзы. Благодаря отличным пружинящим свойствам обеспечиваются надежное удерживание вилки, а также высокая стабильность электрического контакта. В итоге контакты розетки защищены от искрения. На самом деле актуальность использования фосфористой бронзы для контактов розеток в наше время только возрастает. Ведь в розетки вставляют не только электрические вилки, но и зарядные устройства самых разнообразных размеров. Фосфористая бронза отличается также хорошей устойчивостью к износу.

Контакты выключателей изготовлены из сплава серебра и никеля (AgNi). Применение такого материала обеспечивает отличную проводимость контакта в замкнутом состоянии, а также высокую устойчивость к возникновению электрической дуги. Разработчики выключателей серии EVEREST проявили разумный консерватизм и в деле выбора материала для основания механизма. Это — старый добрый карболит (известный также под названием «бакелит»), отличающийся высокой механической прочностью и долговечностью. К списку его преимуществ следует отнести и то, что данный материал не поддерживает горение. Выключатели серии EVEREST выдерживают до 50 000 циклов включения/выключения.

Серия EVEREST — настоящая находка для фирм и бригад мастеров, занимающихся ремонтом в

жилых домах. Классический дизайн, лежащий в основе серии, сочетается с любыми стилями в интерьере. Соответственно, не нужно будет держать большой ассортимент установочных изделий на складе.

Классические технические решения, применяемые в электроустановочных изделиях серии EVEREST, не нуждаются в дополнительных рекомендациях, их преимущества для клиентов вполне очевидны. И, естественно, принадлежность к популярному бренду Uniel, уже заслужившему хорошую репутацию производимыми лампами и светильниками. Не будем сбрасывать со счетов такие преимущества компании Uniel, как разумная ценовая политика и широчайшее присутствие в регионах нашей страны.

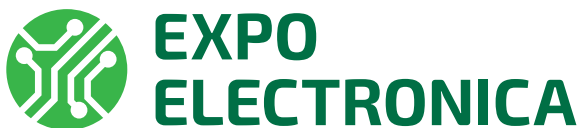
В целом можно сказать, что, пополнив ассортимент поставляемой продукции розетками и выключателями, бренд Uniel действительно взял новые высоты. Надеемся, что описанные в статье новинки помогут клиентам Uniel в решении их повседневных задач.

Uniel

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



24-я Международная выставка
электронных компонентов, модулей
и комплектующих

expoelectronica.ru

ЗАБРОНИРУЙТЕ СТЕНД
на ExpoElectronica



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

electrontechexpo.ru

ЗАБРОНИРУЙТЕ СТЕНД
на ElectronTechExpo



12-14 апреля 2022
Москва, Крокус Экспо



Современная архитектура управления освещением

В понимании большинства людей управлять освещением — это включить, выключить свет и менять яркость светильников с помощью настенных выключателей или дистанционных пультов. Но управление освещением гораздо глубже и масштабнее, чем вы могли себе представить.

Благодаря современным технологиям можно программировать разные сценарии освещения и реализовывать их в автоматическом, заранее запрограммированном режиме. Создавать биодинамическое (HCL) освещение, которое будет соответствовать биоритмам человека и положительно сказываться на его самочувствии. Помимо источников света в сцене/сценарии может быть задействовано и другое оборудование: вентиляция, кондиционирование, жалюзи, системы безопасности и пр.

Так просто про DALI
еще никто
не рассказывал!



Arlight предлагает решения по управлению освещением в разных типах помещений: от неболь-

ших квартир до производственных помещений. Давайте разберемся, в чем же отличие протоколов управления и какие возможности они открывают при реализации проектов освещения.

Условно все системы управления можно разделить на системы начального уровня, «продвинутые» и профессиональные.

Системы начального уровня, как и продвинутые системы, предлагают беспроводное управление, возможность адаптации в уже существующую электрику, без прокладки дополнительных проводов управления.

Профессиональные системы — это всегда проводное управление, гарантированная стабильность и надежность передачи команд управления. Также признак профессиональных систем управления — это получение обратной связи от испол-



Панели Rotary SMART для управления светом



Диммеры и контроллеры серии SMART

нительных устройств об их состоянии (включение, выключение, диммирование на определенную яркость), а также информация об аварийных ситуациях со светильниками и других ситуациях, требующих быстрого вмешательства.

Все современные системы управления предлагают пользователю максимальную гибкость в управлении источниками света — это и настенные панели (ротаторные/поворотные, кнопочные, сенсорные), удобные радиопульты, управление со смартфона через приложение и даже голосом через голосовых помощников.

А теперь поговорим о протоколах и методах управления в разных типах помещений.

Жилые и офисные помещения (небольшие объекты)

Для управления освещением в небольших помещениях, например квартирах и офисах, создана линейка SMART, которая универсальна, все оборудование полностью совместимо внутри серии. SMART предлагает широкий ассортимент продукции, чтобы подобрать оптимальное решение. Серия SMART позволяет управлять любыми светильниками и различными светодиодными лентами — одноцветными/MIX/RGB/RGBW. Есть возможность подключения до 10 панелей или пультов на 1 диммер или контроллер. Одно из главных преимуществ — универсальность и взаимозаменяемость пультов и панелей для управления диммерами и RGB/RGBW-контроллерами. Диммеры и контроллеры для светодиодных лент работают

с частотой ШИМ до 2 кГц, которая является наиболее благоприятной и безопасной для зрения. В контроллерах для цветной ленты предусмотрено до 30 автоматических программ.

В линейке множество функциональных устройств, среди которых RF-выключатели, диммеры тока для светильников, роторные панели с удобными вращателями, которые позволяют плавно диммировать, включать и выключать свет. Сенсорные и роторные панели могут управлять источниками света как самостоятельный контроллер, так и находясь в роли пульта, привязанного к контроллеру.

Любые помещения. DALI

Управление светом по протоколу DALI считается одним из самых популярных цифровых профессиональных протоколов управления освещением и подходит для любых помещений. Отличается простотой монтажа, настройки и ввода в эксплуатацию, а также надежностью. Для передачи данных используется всего 2 провода, при этом соблюдение полярности и экранирование не обязательны. Протокол DALI дает возможность управлять большим количеством устройств (до 64) по одной шине (отдельно или в группах), а также получать обратную связь об их состоянии. Позволяет создавать разнообразные сценарии освещения, легко интегрируется в масштабные системы комплексной автоматизации зданий. DALI станет оптимальным решением там, где требуется гибкое и зональное управление освещением, точное синхронное управление и настройка большого числа сцен.



Комплект беспроводных панелей TUYA

Компания Arlight является членом ассоциации производителей DALI, поэтому оборудование DALI от Arlight является полностью совместимым с оборудованием DALI других производителей.

Управление светом по протоколу KNX

KNX — это самый популярный профессиональный проводной интерфейс для комплексной автоматизации зданий. Позволяет управлять всей инфраструктурой жилых и офисных зданий: освещением, системами вентиляции, обогрева, кондиционирования и безопасности. Обладает высокой гибкостью настройки. Можно подключать огромное количество самых разных по функционалу устройств, датчиков, управляющих панелей. Возможности управления практически безграничны: управление любыми источниками света, электрокарнизами, жалюзи, роллетами и другими моторами (10–230 В), климат-контролем (теплые полы с защитой от перегрева, электроды и радиаторы, кондиционеры). Детектирование тревожных событий (датчики движения, открытие окон/дверей, протечки, сухие контакты), а также включение и выключение любых нагрузок...

Возможность интегрировать систему KNX с различными системами другого функционала, возможность подключать внешние устройства с программируемой логикой ставят систему управления зданием KNX на самое высокое место в рейтинге систем управления. Дополнительным плюсом является то, что оперативное внесение

изменений в функционал отдельных устройств не мешает работе всей системы. Еще одно важное преимущество KNX — совместимость с оборудованием разных производителей, что позволяет гибко подходить к выбору оборудования.

TUYA от Arlight

TUYA относится к «продвинутому» уровню, помогает быстро и просто организовать понятную и логичную систему умного освещения с возможностью управления из любого места, где есть доступ в интернет (Wi-Fi). Данный протокол подходит для управления светодиодными лентами и светильниками.

Оборудование серии TUYA совместимо с популярным голосовым помощником. Удаленное управление осуществляется с мобильного телефона через приложение INTELLIGENT ARLIGHT из любой точки мира. Локальное управление возможно с помощью беспроводных кнопочных панелей TUYA.

Arlight предлагает комплексные решения для создания системы управления на базе разных протоколов и открывает новые возможности для старта в новое измерение комфорта. Делайте уверенные шаги в мир интернета вещей и умного освещения вместе с Arlight!



ООО «АРЛАЙТ РУС»

125430, Россия, г. Москва, 1-й Митинский пер., д. 15
 ☎ +7 (495) 926-56-50 ✉ info@arlight.ru 🌐 www.arlight.ru

ПАНЕЛИ

KNX

ИНТЕЛЛЕКТ
НА КОНЧИКАХ ПАЛЬЦЕВ



СТИЛЬНЫЙ ДИЗАЙН

Корпус из благородного черного шлифованного металла и закаленного стекла. Благодаря тонкому экрану и скошенным задним граням панель, размещенная на стене, выглядит «парящей» и невесомой. Форма и исполнение панели позволяют вписать ее в любой интерьер.

ЛЕГКИЙ МОНТАЖ

Легкий монтаж в стандартную европейскую круглую монтажную коробку. Это позволяет упростить обновление уже существующей системы управления и легко заменить устаревшую кнопочную панель на сенсорную.

УДОБСТВО И ШИРОКАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

- ▶ Переключение, диммирование, сцены и другие функции.
- ▶ Управление жалюзи, системой вентиляции, отопления и кондиционирования.
- ▶ Управление RGB, RGBW и цветовой температурой.
- ▶ Управление аудиосистемой.
- ▶ Логические функции AND, OR, XOR, компаратор, конвертация различных типов данных.
- ▶ Отображение времени, даты, температуры, уровня влажности.
- ▶ Поддержка таймеров.
- ▶ Датчик приближения, регулировка яркости экрана, цветная полоса под экраном, виброотклик при касании.



ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ



KNX



DALI



TUYA



TRIAC



0-10 V



Член ассоциации



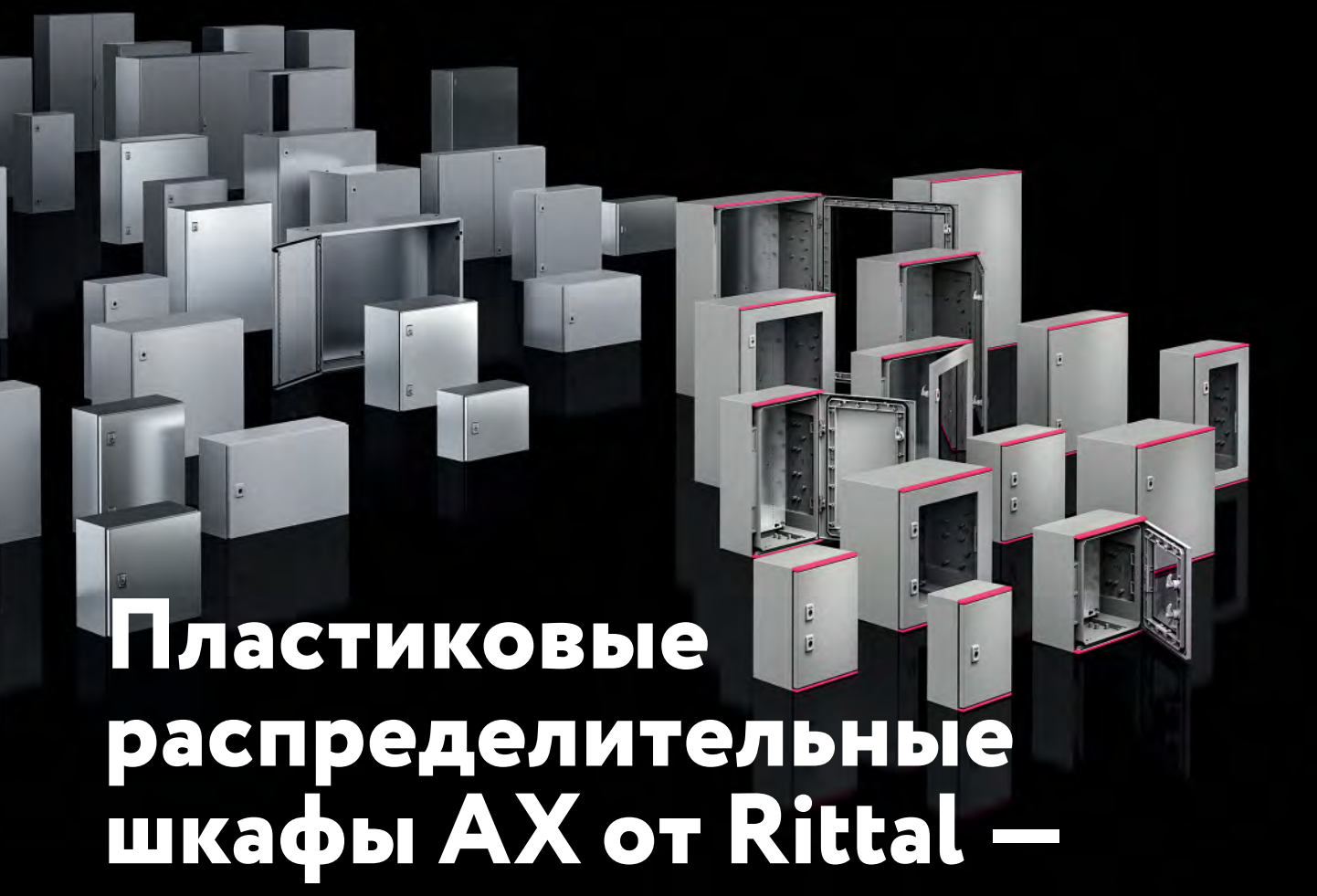
Член альянса



Член сообщества



Консультация специалиста



Пластиковые распределительные шкафы AX от Rittal —

надежная защита от внешних воздействий

Появившиеся недавно распределительные шкафы серии AX от Rittal уже успели завоевать заслуженную популярность у специалистов. Мы уже видели варианты таких шкафов, изготовленных из обычной листовой стали. Теперь известный производитель сделал еще один шаг и пополнил серию шкафами из полиэстера, усиленного стекловолокном. Давайте разберемся в особенностях данного решения.

Важным преимуществом шкафов из пластика является их большая устойчивость ко всевозможным внешним воздействиям. Действительно, пластик намного более устойчив к коррозии по сравнению с обычной листовой сталью. Кроме этого, обеспечить высокую степень защиты от влаги и пыли в пластиковом шкафу гораздо проще, чем в металлическом. Не будем сбрасывать со счетов, что пластиковые шкафы намного легче металлических, что значительно упрощает транспортировку, установку и обслуживание изделий.

Наконец, бывают ситуации, когда без использования именно пластиковых распределительных шкафов просто не обойтись. На современных компьютеризированных производствах часто встречаются электрические цепи, предназначенные для подключения оборудования с классом защиты IP. Напомним, что в таких системах защита от пора-

жения электрическим током обеспечивается двойной изоляцией, при этом корпус не заземляется.

Применение пластиковых шкафов дает значительный выигрыш при использовании на водном транспорте, а также объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта и в аэропортах. Также пластиковые распределительные шкафы подойдут для предприятий химической и, что сейчас особенно актуально, фармацевтической промышленности. Будут востребованы уникальные свойства шкафов из пластика и на станциях водочистки, а также объектах переработки канализационных стоков.

Но для перечисленных выше применений шкафы из полимера дадут выгоду по сравнению с металлическими только при соблюдении определенных условий, которым полностью соответствуют пластиковые шкафы серии AX.

Качественная пластмасса как один из факторов успеха

Одной из главных проблем, которую пришлось решить разработчикам, стал выбор сорта пластика. Выбор был сделан в пользу ненасыщенного полиэстера GFK, усиленного стекловолокном. Этот материал прочен и при этом хорошо поддается обработке. Благодаря успешному решению данной задачи, шкафы обладают следующими важными преимуществами по сравнению с конкурентами:

- в 7 раз более высокая (по сравнению с обычным пластиком) стойкость к ультрафиолетовому излучению;
- соответствие требованиям стандарта UL 508A по безопасности общепромышленных систем управления;
- негорючесть в соответствии со стандартом UL 94 V-0;
- герметичность вплоть до IP66/NEMA 4X.

Шкафы могут устанавливаться как внутри помещений, так и на улице. Предусмотрено двойное уплотнение для защиты от влаги за счет наличия защитных козырьков снизу и сверху конструкции.

Преимущество с металлическими шкафами

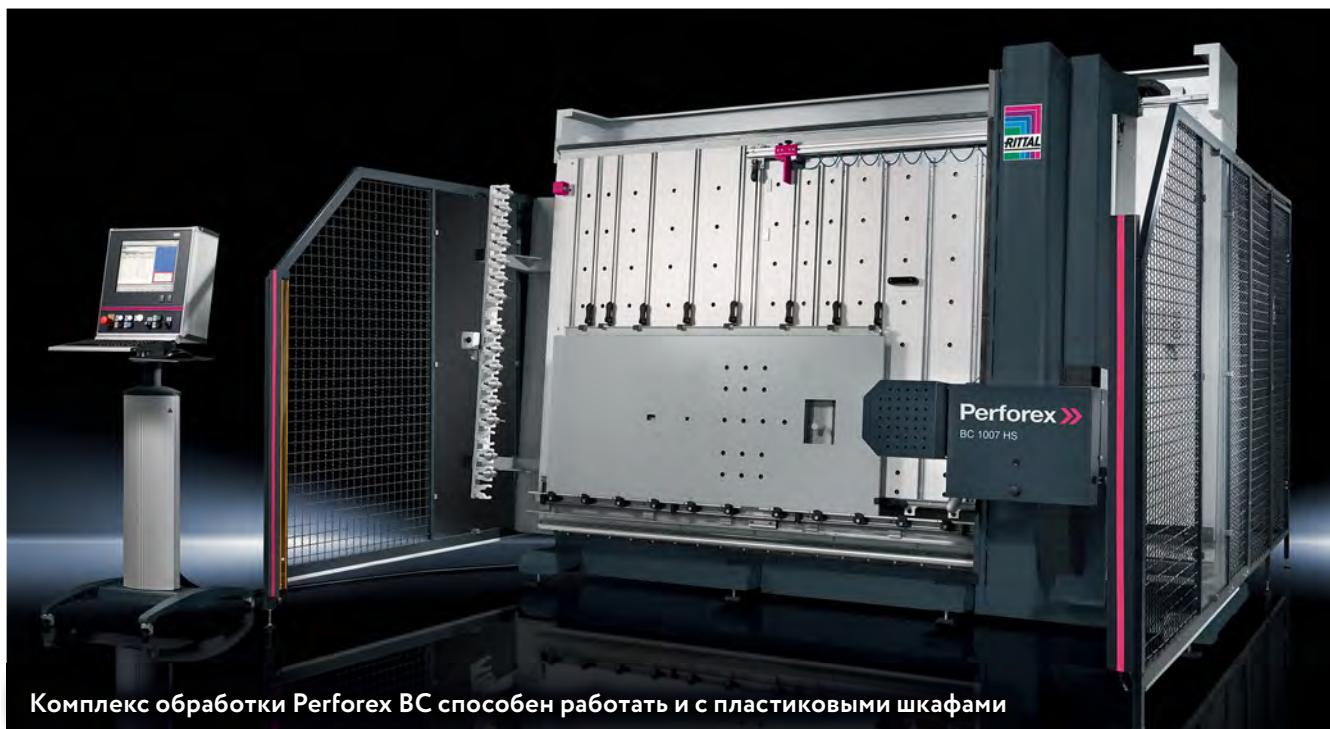
Для эксплуатирующих организаций удобно, чтобы конструкции металлических и пластиковых шкафов были бы максимально унифицированы. Шкафы AX из пластика внутри во многом похожи на аналоги из металла. Так, внутренний монтаж осуществляется с шагом в 25 мм с помощью универсального уголка для шасси и шин. Размеры системной шины на дверь — также 14x39 мм.

Кроме того, шкафы серии AX из пластика могут быть напрямую интегрированы с системами контроля микроклимата точно так же, как их металлические собратья.



Внутренняя конструкция шкафов AX из пластика сохраняет преимущество с металлическими аналогами семейства AX

В пластиковых распределительных шкафах Rittal также возможно применение инновационной шинной системы RiLine Compact, надежно защищенной от прикосновения к токонесущим частям. Она обеспечивает малое время простоя благодаря возможности быстрой замены элементов системы. Все это делает RiLine Compact оптимальным вариантом для систем управления в промышленности.



Комплекс обработки Perforex BC способен работать и с пластиковыми шкафами

Предлагается в качестве дополнительной опции встраиваемый светодиодный светильник, управляемый концевым выключателем двери.

Для пластиковых шкафов можно использовать все те же средства компьютерного проектирования, что и для металлических. Мало того, центры механической обработки Perforex BC, которые у Rittal приобретают компании, в промышленных масштабах поставляющие шкафы с «начинкой», способны также обрабатывать пластиковые шкафы серии AX.

Но есть и значительные различия с металлическими вариантами. Из-за другого материала корпуса были изменены конструкции крепления. Также для пластиковых шкафов предназначен специальный тип ручки открывания двери, тоже надежный и очень простой в установке.

Разнообразие ассортимента

По состоянию на август 2021 г. клиентам Rittal предлагается на выбор 14 вариантов пластиковых шкафов AX, разных размеров, как с обзорным окном, так и без него. Максимальное значение ширины составляет 800 мм, минимальное — 250 мм. Высота может достигать 1000 мм, минимальное значение — 350 мм. Глубина может принимать значения 150; 200 и 300 мм. Для вариантов с обзорным окном прилагаются 2 или 3 замка, без обзорного окна — 1, 2 или 3 замка, в зависимости от модификации.

Благодаря особой конструкции, шкафы можно поворачивать на 180 градусов без ущерба функциональности, что позволяет при необходимости реализовать навешивание двери как справа, так и слева.



Для обеспечения плотного внутреннего монтажа достаточно свободного пространства для вырезов и ввода кабеля

Индустрия 4.0

Приобретение пластиковых шкафов AX — надежная инвестиция в будущее. Сейчас много говорят о концепции «Индустрии 4.0», подразумевающей организацию производства на основе повсеместной цифровизации, внедрении цифровых двойников и т. п. инноваций. С одной стороны, Rittal широко использует принципы «Индустрии 4.0» на своих предприятиях, к слову, располагающихся на территории Германии. Данное обстоятельство минимизирует влияние человеческого фактора на качество продукции, а также открывает новые возможности для сервисного обслуживания.



С другой стороны, пластиковые шкафы серии AX — это именно то, что нужно современному предприятию, основанному на концепции «Индустрии 4.0». Простота сборки, установки и, самое важное, последующей модернизации позволяет внедрять новые технологии, не меняя полностью электрооборудование, а значит, минимизируя время простоя. В конечном счете это обеспечивает предприятию, на котором установлены инновационные пластиковые распределительные шкафы AX от Rittal, конкурентные преимущества на рынке. 🌀

Текст: Алексей ДУБНЕВСКИЙ



+ 7 (495) 775-02-30

ООО «Риттал»

info@rittal.ru
www.rittal.ru

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



Пластиковые распределительные шкафы AX

Больше стойкости



Подробнее на нашем сайте:
www.rittal.ru/ax-plastic

- Доступны со склада с обзорным окном или без него
- Увеличенная в 7 раз стойкость к УФ-излучению для наружной установки
- Необходимые сертификаты и допуски для применения по всему миру

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



Защита насосов и двигателей без датчиков: реле контроля нагрузки

Контроль коэффициента мощности ($\cos \varphi$) и/или активной мощности в цепи питания электродвигателя или насоса позволяет без применения датчиков обнаруживать различные ситуации в работе оборудования, используя двигатель как датчик для получения обратной связи о процессе или состоянии установки.

Три способа контроля нагрузки при помощи реле контроля:

Контроль тока

Контроль тока в цепи питания двигателя не дает полной картины о нагрузке и может лишь ограниченно использоваться для данных целей, в связи со следующими факторами:

- В сетях переменного тока измеряемый ток является суммой реактивной и активной составляющих. При генерации механической силы решающее значение имеет именно активная составляющая. Реактивная составляющая в основном идет на потери и не влияет на момент вращения.
- В ситуации недогрузки ток уменьшается *нелинейно* по отношению к нагрузке, остается относительно высоким в связи с существенным влиянием токов намагничивания. Следовательно, не существует достаточной корреляции между протекающим током и нагрузкой.
- Ток зависит от напряжения питания. В ситуации падения напряжения при постоянной нагрузке ток будет увеличиваться. Что затрудняет мониторинг активной составляющей.

Поэтому *контроль тока позволяет определять только критические состояния* в работе оборудования, такие как блокировка привода, т.к. в этом случае ток значительно возрастает.

Контроль коэффициента мощности

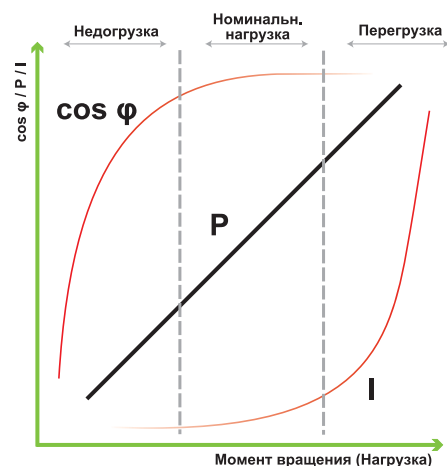
Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) — это косинус угла фазового сдвига между протекающим током и приложенным напряжением. В случаях с электродвигателем косинус φ зависит от нагрузки и теоретически равен 1 для идеальной ситуации. Однако в связи с индукцией в реальной ситуации рабочее значение находится между 0,85 ... 0,95 при номинальной нагрузке.

В ситуации недогрузки мониторинг $\cos \varphi$ позволяет своевременно обнаружить данное состояние, т.к. потери существенно возрастают при падении нагрузки и могут достигать <0.5 для ситуации работы двигателя *без нагрузки*.

Данный способ контроля не может применяться, если установка постоянно работает в режиме недогрузки или перегрузки (т.е. если насос или двигатель неправильно подобран для данной установки), т.к. в таком случае изменение нагрузки будет незначительно влиять на угол фазового сдвига φ .

Контроль активной мощности

Контроль значения активной мощности позволяет наиболее полно судить о состоянии электродвигателя, потому что эффективная мощность пропорциональна мощности на валу. Существует прямая корреляция между эффективной потребляемой мощностью и нагрузкой двигателя (момент с постоянной скоростью вращения) во всем рабочем диапазоне. За счет линейной характеристики данный способ контроля является наиболее точным и информативным.



Преимущества реле контроля нагрузки по сравнению с датчиками:

- нет сложностей, связанных с загрязнением датчиков и их калибровкой;
- не требуются обслуживание и чистка;
- снижение затрат при монтаже, т.к. не требуется прокладка кабеля;
- не нужно использовать взрывозащищенные барьеры;
- меньше компонентов — выше надежность;
- простота модернизации, т.к. можно использовать свободное место в существующем электрощите.

**КОНТРОЛЬ
COS φ**

**КОНТРОЛЬ
активной
МОЩНОСТИ**

Станки		
Механический износ		■
Разрушение элементов	■	■
Блокировка (застревание материала)		■
Накопление материала		■
Проблемы с охлаждением и смазкой		■
Центробежные и поршневые насосы		
Сухой ход	■	■
Перегрузка		■
Механическое повреждение (уплотнение, подшипники)		■
Закрытые вентили или засор фильтров	■	■
Поломка элементов трубопровода	■	■
Блокировка		■
Скорость потока ¹⁾	■	■
Мостовые и порталные краны		
Наличие груза		■
Перегрузка		■
Поломка привода	■	■
Блокировка		■
Миксеры		
Вязкость жидкости	■	■
Повреждение лопастей	■	■
Поломка привода (вала)		■
Блокировка		■
Дозирование для достижения вязкости ¹⁾	■	■
Ленточный транспортер		
Наличие груза		■
Накопление груза		■
Проскальзывание роликов	■	■
Поломка привода	■	■
Застревание материала		■
Контроль загрузки и дозирование ¹⁾	■	■

¹⁾ Устройства контроля с релейным выходом могут использоваться для дискретного контроля, устройства с аналоговым выходом позволяют осуществлять непрерывный контроль процесса.



Контроль cos φ
G2C..



Активная мощность G2B.. и G4B..



Цифровое управление
Аналоговый выход ¹⁾

Пример настройки реле контроля коэффициента мощности для защиты насоса от «сухого хода»

Ситуация «сухого хода» насоса приводит к существенному падению коэффициента мощности, поэтому для защиты насоса необходимо настроить функцию контроля на понижение (U) и задать пороговое значение срабатывания регулятором $\cos \phi \min$. При падении коэффициента мощности в цепи питания насоса ниже заданного порогового значения произойдет замыкание реле.



Собственное напряжение питания устройства, подаваемое на клеммы A1-A2, определяется модулем питания, например, TR2-230VAC и TR2-400VAC соответственно для приведенных ниже схем подключения.

Схема подключения для контроля 1-фазной нагрузки с питанием от цепи измерения 230В AC, измерение тока напрямую (до 10 А)

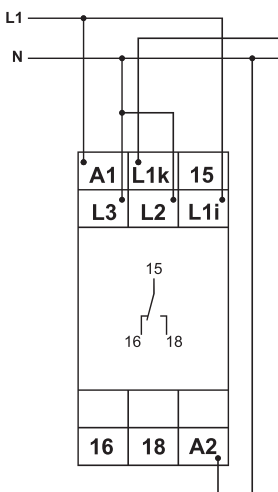
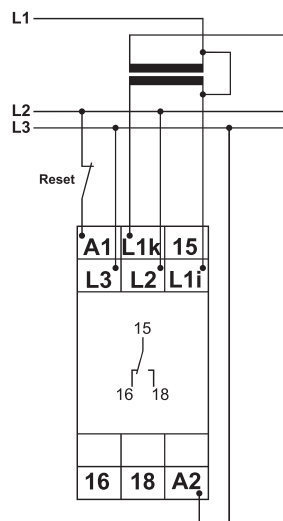


Схема подключения для контроля 3-фазной нагрузки с питанием от цепи измерения 400В AC, с измерением тока через трансформатор тока xxx/5А



Technik braucht Kontrolle. С 1963 года TELE занимается разработкой и производством устройств промышленной автоматизации. Штаб-квартира и производство в г. Вена, Австрия, более 60 дистрибьюторов по всему миру и одна из крупнейших линеек устройств релейной автоматики.

Настройка G2CU400V10AL10 для защиты насоса от «сухого хода»:

1. Определить номинальные параметры электродвигателя (привода насоса): мощность, $\cos \phi$, напряжение, КПД.
2. Вычислить значение номинального тока, протекающего через одну фазу в номинальном режиме работы по формуле:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi \cdot \text{КПД}}$$
3. Если номинальный ток электродвигателя (привода насоса) не превышает 10 А, перейти к пункту 5, если превышает — к пункту 4.
4. Выбрать трансформатор тока xxx/5А в зависимости от рабочего тока двигателя.
5. Подключить устройство TELE G2CU400V10AL10 в соответствии с необходимой схемой (без трансформатора тока или с трансформатором тока).

6. Выбрать режим функционирования устройства посредством поворотного переключателя Function (общий случай: контроль на понижение U).
7. Выяснить у производителя насоса время выхода насоса на номинальную частоту вращения и допустимое время работы насоса в режиме «сухого хода».
8. Поворотным переключателем Start установить значение времени выхода насоса на номинальные обороты, но оно не должно превышать допустимое время работы насоса в режиме «сухого хода».
9. Поворотным переключателем $\cos \phi \min$ установить значение 0,3–0,4. В режиме «сухого хода» значение $\cos \phi$ падает до 0,2–0,3. Значение $\cos \phi$ в нормальном режиме работы насоса значительно выше. Установка значения $\cos \phi = 0,3–0,4$ позволит избежать ложных срабатываний. В некоторых случаях установку данного значения лучше подбирать экспериментальным способом по месту.
10. Поворотным переключателем Delay выставить задержку срабатывания, она не должна превышать допустимого для насоса времени работы в режиме «сухого хода».

По любым вопросам обращайтесь:



Официальный дистрибьютор
TELE-HAASE в России и ЕАС

197376, РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 7, офис 501
☎ +7 (812) 325-42-20 ✉ tele@polygon.info 🌐 www.polygon.info

ALMATY Powerexpo

19-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГЕТИКА

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

2021
27-29 октября

Казахстан, Алматы, КЦДС "Атакент"

www.POWEREXPO.kz



ВИЭ



СВЕТОТЕХНИКА



КАБЕЛЬ И ПРОВОД




ЭЛЕКТРОТЕХНИКА



ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ОРГАНИЗАТОРЫ:

 Тел. : +7 (727) 258 34 34; E-mail: power@iteca.kz

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА :



Министерство энергетики
Республики Казахстан



Акимат
г. Алматы





KD SERIES от KOHLER-SDMO® —

новое слово в мире генераторных установок

Дизель-генераторные установки KOHLER-SDMO KD SERIES появились на рынке несколько лет назад и сразу привлекли к себе самое пристальное внимание рынка. Отличительной особенностью генераторных установок этой серии стало применение в них абсолютно новых дизельных двигателей серии KD.

Двигатели серии KD специально создавались с целью удовлетворения ключевых потребностей рынка к характеристикам ДГУ, а именно: высокая удельная мощность, низкий расход топлива, высокая приемистость двигателя, соблюдение экологических требований, высокая степень надежности и низкие эксплуатационные расходы. В результате 7-летней работы, 50 000 часов стендовых и полевых испытаний удалось создать первоклассный высокотехнологичный продукт, который удовлетворяет самым современным требованиям и стандартам. Примечательно, что двигатели серии KD изначально создавались как двигатели генераторного применения, что на рынке встречается довольно редко.

В производственной программе компании представлены шесть моделей двигателей, которые условно разделены на две серии: K135 и K175. Каждый из двигателей выпускается в двух модификациях:

- оптимизированный на низкий расход топлива;
- оптимизированный на низкое содержание вредных веществ в отработавших газах (ОГ).

Это стало возможным благодаря применению в составе оборудования двигателей электронных блоков управления (ЭБУ).

Двигатели, рассчитанные на низкий расход топлива, имеют один из самых низких показателей удельного расхода топлива на рынке и в большин-

стве случаев занимают лидирующие позиции на рынке.

Двигатели, рассчитанные на низкое содержание вредных веществ в ОГ, соответствуют требованиям EPA Tier 2 в части содержания вредных веществ в ОГ. В настоящее время требования американских и европейских стандартов гармонизированы, поэтому можно считать, что двигатели серии KD соответствуют требованиям Stage 2 европейской директивы по содержанию вредных веществ в ОГ.

Двигатели KD производятся в Европе, на заводах во Франции и Швейцарии, с соблюдением высочайших стандартов качества выпускаемой продукции. Каждый двигатель перед отправкой проходит этап жесткого тестирования в соответствии с принятыми на предприятии методиками. Это выгодно отличает продукцию компании от конкурентов, которые перенесли часть своих производственных мощностей в страны Юго-Восточной Азии, что достаточно негативно отразилось на качестве выпускаемой продукции. Заводы компании KOHLER-SDMO обладают высокоэффективными производственными ресурсами и сертифицированы по стандарту ISO 9001 и 14001.

Генераторные установки серии KD представлены в диапазоне мощностей от 800 до 4400 кВА (в режиме ESP).

Все генераторные установки этой серии соответствуют классу применения G3 (в соответствии со стандартом ISO 8528-5), демонстрируя 100% принятие нагрузки за один шаг (стандарт NFPA110), что особенно важно для реализации систем резервного электроснабжения центров обработки данных (ЦОД). ДГУ класса G3 рассчитаны на потребителей, которые могут предъявлять жесткие требования к характеристикам напряжения, частоты эл. тока и форме кривой напряжения.

Одним из важных преимуществ ДГУ этой серии являются их относительно небольшие габариты и вес, что служит несомненным плюсом при выполнении конкурентного анализа как в случае сравнения с ДГУ от других производителей, так и в случае сравнения с ДГУ других серий производства самой KOHLER-SDMO. Компактные размеры и вес ДГУ позволят снизить затраты на транспортировку и строительные-монтажные работы, а также предоставят больше возможностей по размещению ДГУ внутри помещения.



Проект «ГрандМоторс»
Дата-центр Selectel в Москве
4 x KOHLER-SDMO KD2250-F с теплообменниками в контейнерах



Проект «ГрандМоторс»
Гарантированное электроснабжение
Федерального ЦОД в Екатеринбурге
3 x KOHLER-SDMO KD1400-F

Благодаря высоким техническим и эксплуатационным характеристикам генераторные установки серии KD могут эксплуатироваться в медицинских учреждениях, информационных центрах, банках, нефтегазовых предприятиях, промышленных предприятиях, предприятиях горнодобывающей промышленности и др.

На генераторные установки серии KD предоставляется гарантия сроком 3 года или 1000 моточасов в случае резервного применения и 2 года и 8700 моточасов в случае применения в качестве основного источника электроснабжения. Компания KOHLER-SDMO предлагает широчайший спектр опциональных устройств, запчастей и расходных материалов, которые позволят организовать максимально эффективную эксплуатацию ДГУ и продлить срок ее службы.

Компания «ГрандМоторс» уже много лет является официальным дистрибьютором электростанций KOHLER-SDMO в России, специализируясь на комплексных и сложных решениях. «ГрандМоторс» была не раз удостоена наград за активные продажи и реализацию сложных инженеринговых проектов с электростанциями KOHLER-SDMO, включая высоковольтное исполнение и многоагрегатные энергетические системы мощностью до 20 МВт. Опыт реализации проектов с электростанциями KOHLER-SDMO у специалистов «ГрандМоторс» насчитывает сотни контейнерных решений, профессиональных монтажей в специальных помещениях, синхронизированных схем и высоковольтных исполнений.

«ГрандМоторс» — Мастер Сервис Дистрибьютор KOHLER-SDMO. Мастер Сервис Дистрибьютор — это эксклюзивный статус, которым наделяется самый сильный партнер KOHLER-SDMO

в вопросах сервиса, технической и гарантийной поддержки конечных клиентов в стране. Только в компетенцию Мастер Сервис Дистрибьютора, помимо проведения регулярных работ, входит диагностика, регулировочные работы, ремонт агрегатов и компонентов, а также капитальный ремонт двигателя, в том числе в рамках гарантийной поддержки всех электростанций KOHLER-SDMO KD SERIES, поставленных в Россию.

Сервисный центр «ГрандМоторс» признан лучшим в России для обеспечения сервиса и технической поддержки всего оборудования KOHLER-SDMO в России. Специалисты «ГрандМоторс» регулярно проходят специализированные тренинги KOHLER-SDMO для обеспечения возможности реализовать проект любой сложности, обеспечить любое оборудование KOHLER-SDMO сервисным и техническим обслуживанием, а также выполнить гарантийный ремонт в случае необходимости. Сервисный центр «ГрандМоторс» постоянно имеет в наличии все комплектующие, расходные материалы и запасные части для оперативного технического обслуживания электростанций KOHLER-SDMO. Сервисные бригады «ГрандМоторс» укомплектованы всем необходимым диагностическим оборудованием и программным обеспечением для квалифицированного обслуживания электростанций KOHLER-SDMO в любой точке России.

ГрандМоторс®
инжиниринговые решения

АО «ГрандМоторс»

125047, Россия, г. Москва, 1-й Тверской-Ямской пер., д. 18
☎ 8 (800) 333-94-60 ✉ info@grandmotors.ru
🌐 www.grandmotors.ru



МЭТЗ

им. В. И. Козлова

КРУПНЕЙШИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

электротехнического оборудования
на территории СНГ

- ▶ Силовые трансформаторы
- ▶ Многоцелевые трансформаторы
- ▶ Комплектные трансформаторные подстанции

5 лет*

Гарантия производителя

* на силовые трансформаторы

Своевременное сервисное обслуживание

Система качества предприятия
сертифицирована на соответствие
стандартам качества ISO 9001

ШИРОКАЯ ДИЛЕРСКАЯ СЕТЬ



Минский электротехнический завод
им. В. И. Козлова

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

+375 (17) 374-93-01, 330-23-28, 330-23-18

✉ info@metz.by 🌐 www.metz.by



В РАМКАХ X ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ГАЗОВОГО ФОРУМА

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА



XII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

X МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС



Энергосбережение и энергоэффективность.

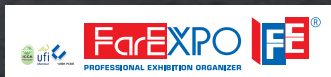
IT ТЕХНОЛОГИИ. ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ. ЭКОЛОГИЯ



5-8
ОКТЯБРЯ
2021

Санкт-Петербург

Организатор



Тел.: +7 (812) 718-35-37; st@farexpo.ru www.farexpo.ru

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Санкт-Петербург, конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФОРУМ»,
павильон G ГАЗПРОМБАНК, Петербургское шоссе, 64/1

Генеральный
информационный
партнер





ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

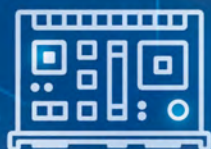
2021

КОНФЕРЕНЦИИ



#ПРОМЫШЛЕННАЯ
АВТОМАТИЗАЦИЯ

#INDUSTRY 4.0



#ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА



#ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ



#ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ



#ИНФОРМАЦИОННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ

24 МАРТА

ПТА - Уфа

📍 Nesterov Plaza Hotel

26 МАЯ

ПТА - Челябинск

📍 Бизнес-отель «ПаркСити»

29 СЕНТЯБРЯ

ПТА - Нижний Новгород

📍 Отель «Sheraton Нижний Новгород
Кремль»

27 ОКТЯБРЯ

ПТА - Новосибирск

📍 Отель «Новосибирск Марриотт»

01 ДЕКАБРЯ

ПТА - Екатеринбург

📍 Novotel Екатеринбург Центр

Организатор

Экспотроника

+7 (495) 234-22-10

WWW.PTA-EXPO.RU

Измерительные приборы под заказ, или Как SEM ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ новые датчики внедрял

С развитием новых технологий все чаще появляется техника, способная облегчить работу на вашем предприятии, делая ее более удобной и комфортной.

На рынке контрольно-измерительных приборов и аппаратуры (КИПиА) уже «сегодня» техника, изготовленная практически «вчера», стремительно устаревает и на смену ей приходит более компактная и многофункциональная, такая как, например, цифровые клещи с функцией мультиметра от бренда SEM.

Еще не так давно в ассортиментном ряде различных тестеров компании SEM ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ до половины приборов были в аналоговом исполнении. А в настоящее время вся «линейка» продукции этого сегмента — уже высокоточные цифровые приборы с расширенными возможностями, позволяющими специалистам решать поставленные задачи намного эффективнее и быстрее.

По щучьему велению — приборы по хотению...

Завод SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO. (SEM) более 30 лет производит качественную и доступную измерительную технику в мире, оцененную во многих передовых странах: США, Канаде, Бразилии, Индии, Великобритании, Германии и, конечно, в России. Это современное высокотехнологичное предприятие с огромным техническим потенциалом, специализирующееся на полном цикле производственной деятельности.

Благодаря исследованиям и разработкам, а также инновационным приложениям, компания освоила основные технологии измерения и испытания для



производства продукции (с возможностью ее последующей интеграции с действующими системами предприятий), широко используемой в энергетике и электротехнике, электронике, архитектурных изысканиях и картировании, HVAC, нефтехимии, выплавке стали, ж/д транспорте, при хранении и транспортировке, в мониторинге окружающей среды, здравоохранении и многих других отраслях.



Клещи токоизмерительные

Также завод SEM уделяет колоссальное внимание выводу на рынок именно востребованных продуктов и в соответствии со спросом в той или иной стране. На базе компании созданы два центра для научно-исследовательской деятельности и опытно-конструкторских работ, а также лаборатория¹, где создаются принципиально новые продукты, отличные друг от друга даже в своем классе и способные удовлетворить спрос как любителей, так и профессионалов. Более того, приборы могут быть небольшими, компактными и эргономичными, то есть идеальными для работы.

Завод SEM действительно держит руку на «пульсе событий» и поэтому открывает перед своими клиентами широчайшие перспективы на разработку новых приборов. То есть, получив техническое задание² от заказчика, завод SEM максимально постарается реализовать проект и изготовить для заказчика желаемый продукт (прибор).

Приборы по требованию/заданию заказчика, то есть по вашему желанию, будут считаться не только универсальными, но и уникальными в своем роде.



Цифровые мультиметры

Такое оборудование в дальнейшем будет по-настоящему востребовано именно на предприятиях заказчика, которые так долго (!) ждали решения определенных задач, нуждаясь в собственном «правильном» оборудовании.

Поставка приборов под заказ

Несмотря на непростые нынешние политические и экономические ограничения по всему миру, компания SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO. (SEM) по-прежнему выступает за индивидуальный подход к работе в каждой стране, изучая спрос-предложение и конкурентную среду.



Инфракрасные тепловизоры

Постепенно выстраивая с каждым заказчиком исключительные отношения, филиалы компании по всему миру плавно переходят к реализации различных наработок под заказ, однако при этом в продукте сохраняются черты массового производства.

Такая система, «JUST IN TIME» («точно и в срок»), не нова, и она способствует минимизации товарных излишков на конкурентном рынке и увеличению прибыли в кратчайшей бизнес-перспективе.

Так и компания SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO. со своим официальным представительством в России SEM ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ, который уполномочен реализовывать изде-

лия завода и внедрять новые технологии. Помимо основной своей продукции, представленной на отечественном рынке, производитель теперь предлагает поставку любой своей продукции (из каталога или сайта компании) под индивидуальный заказ и в любом количестве.

На главной странице сайта фирмы SEM ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ в разделе «Приборы» под заказ представлены модели, которые, по нашему мнению, могут сегодня-завтра «выстрелить» и вызвать внезапный интерес на рынке КИПиА. Возможен и другой вариант: если вы не нашли интересующий товар у нас на сайте, но он имеется в нашем каталоге, мы также можем поставить его персонально для вас!



Бесконтактное измерение температуры

Измерительные модули

Еще одно не менее интересное направление, стремительно развивающееся в мире, — это производство различных модулей или сенсоров (как их еще называют) для различных умных приборов. SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., идя в ногу со временем, оказалась тоже в тренде и вынесла данное развитие в отдельное производство.

Компания SEM, фокусируясь на миниатюризации технологий, разработала ультрамалые инфракрасные модули измерения температуры на основе микроэлектромеханической системы (MEMS), являющейся очень перспективным направлением будущего. Данный модуль был протестирован и подтвержден, что может точно выводить данные измерения температуры окружающей среды до 50 градусов.

Что касается сенсоров качества воздуха, то они также обладают целым рядом достоинств, обеспечивая различным приборам точность измерения и более продолжительную работу. Такие модули очень компактны и применяются в приборах для измерения нечистого воздуха в различных промышленности. Ну и, конечно, такие датчики стоят в приборах SEM, которые хорошо себя зарекомендовали во всем мире.



Инфракрасные модули MEMS комплектуются встроенным лазерным датчиком, цифровым выходом и иными инженерными решениями (под различные задачи) ...

Предполагая, что данный раздел статьи может представлять у специалистов наиболее живой интерес, было задано по этой теме несколько вопросов г-ну Ли Ланьшэну, генеральному директору компании CEM ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ.

— **Господин Ли, не так давно нам стало известно, что компания SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., наша головная компания и завод CEM, внедрил в технологический процесс новый проект по производству инфракрасных сенсоров (чипов) и сенсоров качества воздуха. Чем вызвано такое решение и в чем необходимость в развитии столь серьезного проекта?**

— Да, направление новое и весьма интересное для нас, но при этом очень-очень перспективное. Ведь разработка ключевых технологий для неохлаждаемых микросхем инфракрасных детекторов открывает новые возможности для технологического развития техники в масштабах всего человечества.

— **Какие у корпорации CEM уже сегодня имеются технологические разработки по данному направлению?**

— У CEM имеется серьезная научно-техническая база и широчайшие возможности по реализации всевозможных проектов по разработке ключевых отраслевых технологий: для неохлаждаемых микросхем инфракрасных детекторов, для тепловизионных модулей движения и комплектных инфракрасных тепловизоров.

Также мы занимаемся адаптацией оптико-механических систем и разработкой оптических линз для неохлаждаемых детекторов на основе поликремния или оксида ванадия, модуляцией и обработкой сигнала детектора, а также алгоритмами изображения, точным измерением/калибровкой температуры и т.д.

— **А где или в чем такие компании могут использовать наши модули, в смысле технологии MEMS?**

— В общем, где угодно. В основном можно использовать в носимых устройствах, TWS и других про-

дуктах. Такие сенсоры хорошо подходят для интеллектуального оборудования с широким спектром применения:

- для «умного» и климатического оборудования;
- если встроить наш модуль в смартфон, то им можно будет измерять температуру тела человека и любого предмета;
- для различного Bluetooth-оборудования;
- для любой бытовой техники;
- для бесконтактных термометров, то есть пирометров, измеряющих температуру различных предметов.

Модули CEM, имеющие микропроцессорное управление, обладают оригинальной запатентованной технологией, которой, разумеется, компания CEM по праву может гордиться. Поэтому российское представительство CEM ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ, предлагает всем заинтересованным российским компаниям только качественные разработки для последующей их интеграции с любыми технологиями.



Подводя итог, хочется отметить, что измерительное оборудование и модули торговой марки CEM — это удачное сочетание надежности, качества и цены. Бренд CEM проверен временем. А значит, и новым перспективным проектам корпорации CEM, уверенно вошедшим на всех континентах, будет сопутствовать удача не только в мире, но и на российском рынке контрольно-измерительных приборов.

CEM-специалисты в решении измерительных и тестовых задач.

1) В 2019 году лаборатория CEM SMART AIR успешно прошла аудит CNAS (Китайская национальная служба аккредитации для оценки соответствия) и получила сертификат ISO/IEC 17025.

2) Например, под задачи международной сети ресторанов общественного питания KFC специалистами завода CEM были разработаны специальные термометры-щупы, которые необходимы для фритюра при разогреве масла или для подачи некоторых изысканных кушаний и яств ко столу.



ООО «СЕМ ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ»

☎ 8 (800) 300-71-77, +7 (495) 213-31-68

✉ info@cem-instruments.ru

🌐 www.cem-instruments.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ КОММЕРЧЕСКОЙ
И ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ЗДАНИЕ. УМНЫЙ ДОМ



Ассоциация «Честная позиция» — за пожарную безопасность!

Деятельность ассоциации «Честная позиция» (АЧП) по выявлению контрафактной электротехнической продукции хорошо известна. Но есть у ассоциации и другое направление — обмен опытом между участниками рынка по вопросам правильного выбора электротехнических изделий и их применения. 11 августа в Москве прошла конференция АЧП, посвященная вопросам пожарной безопасности.

В числе наиболее серьезных последствий использования контрафактного электрооборудования, особенно кабелей — возникновение пожаров. С другой стороны, в нашей стране из года в год те или иные проблемы, связанные с электричеством, лидируют в числе причин пожаров с тяжелыми последствиями. Но не всегда применение небезопасной продукции обусловлено только стремлением сэкономить. Зачастую это обусловлено просто незнанием вопроса. АЧП взялась закрыть этот пробел, проведя ряд мероприятий. Начало положила Первая конференция «Огнезащита кабельных линий и инженерных коммуникаций. Применение изменений в СП при проектировании и сдаче объектов». Мероприятие прошло на площадке ЦЭИИС

(Центра экспертиз, исследований и испытаний в строительстве города Москвы). В соответствии с требованиями времени, трансляция велась на нескольких интернет-сервисах, зрители могли задавать вопросы. Всего трансляцию в прямом эфире смотрели более 800 человек.

Конференцию открыл директор ЦЭИИС **Виктор Егоров**. В этом году возглавляемая им организация отметит свое 9-летие. ЦЭИИС стал первой в России организацией, созданной в рамках государственного надзора для проведения испытаний качества строительных материалов и объектов строительства. За годы существования центра в нем было проведено более 130 тысяч испытаний и исследований на объектах строительства.



Виктор Егоров (справа)



Андрей Алексеев

Важным моментом стала презентация на конференции нового проекта АЧП «Пожарная безопасность в электротехнике». О нем рассказал **Андрей Алексеев, координатор проектов ассоциации**. Старт проекту был дан в конце июля 2021 г. В рамках проекта будут комплексно оцениваться решения (а не только отдельные элементы системы) в области электротехники на предмет пожарной безопасности. В частности, планируется создание базы данных сертификатов ОКЛ (огнестойкая кабельная линия) и реестра проверенных объектов с доступом к нему через сайт ассоциации. Также планируется принять меры по повышению нормативной грамотности (т. е. знания нормативных документов) всех участников данного сегмента рынка, от продавцов до экспертов контрольно-надзорных органов.



Дмитрий Пташинский

Дмитрий Пташинский, председатель совета директоров АО «Завод «Энергокабель», рассказал о различных аспектах производства и применения огнестойких кабелей. Кабель для ОКЛ — это не один и тот же вид изделий. Требования по огнестойкости предъявляют не к кабелю отдельно, а к кабельной линии, проложенной в трубах, лотках или по поверхности стены. Кабель для ОКЛ

должен соответствовать более жестким требованиям, чем просто огнестойкий кабель. А вот просто огнестойкий кабель для использования в ОКЛ в общем случае не подходит.

По мнению Дмитрия Пташинского, применение алюминия в ОКЛ недопустимо. Параметры огнестойкости нормируются при $+750^{\circ}\text{C}$, тестируют при температуре почти $+1000^{\circ}\text{C}$ когда алюминий плавится при температуре около $+660^{\circ}\text{C}$.

Докладчик также обратил внимание собравшихся на важнейшее требование пожарной безопасности — электрооборудование систем противопожарной защиты должно сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасное место (п. 4 ст. 143 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности). Как правило, кабели для ОКЛ должны соответствовать нормам Е90, предусматривающим сохранение работоспособности кабеля (именно его работоспособности, а не только, скажем, целостности изоляции) на протяжении не менее 90 минут.

Я задал Дмитрию Пташинскому вопрос, планируется ли на волне всеобщего интереса к экологии запретить использовать слюда в кабелях для ОКЛ? По мнению докладчика, это в обозримом будущем невозможно. Да, есть более экологичная альтернатива — керамообразующая кремнийорганическая резина. Но она менее надежна, чем хорошо зарекомендовавшая себя слюда. Если кабель находится в рабочем состоянии, то слюда не попадает в окружающую среду, и, таким образом, кабель не наносит ущерба экологии. А если произошел пожар, то уже не до решения проблем экологии, но именно слюда в таком случае позволяет сохранять работоспособность кабеля максимально возможное время.

Илья Лукоянов, менеджер по продукции АО «ДКС», рассказал об особенностях конструкции,



Илья Лукоянов

применения и испытаний ОКС. Он обратил внимание на распространенный способ введения потребителя в заблуждение. Не все потребители знают, что в рамках норм по огнестойкости FR существует 7 классов. В зависимости от класса, изоляция должна быть устойчива к пожару на протяжении от 30 до 180 минут. Потребители часто знают только о нормах FR180, когда изоляция должна выдерживать действие огня в течение 180 минут. Поставщик сообщает о соответствии кабеля FR, умалчивая о классе, в результате клиент получает кабель, сопротивляющийся огню гораздо меньшее время.



Олег Семенов

Олег Семенов, технический директор ООО «ТЕХСТРОНГ», рассказал о средствах пассивной противопожарной защиты для кабельных линий и электропроводок. Значительную часть своего доклада он посвятил разбору наиболее характерных ошибок при проектировании ОКЛ.

Правила должны быть выполнены не только для того, чтобы объект имел заключение о соответствии, но и потом долгое время объект был безопасен. Для этого, в частности, должны быть предусмотрены вентиляционные блоки, предотвращающие перегрев кабелей. Ревизионные люки не просто должны быть на объекте, они обязательно должны вноситься в документацию.

Большой интерес у аудитории вызвал доклад **Андрея Варламкина, начальника сектора кабельных линий и силового электрооборудования ВНИИПО МЧС РФ**. Представитель МЧС дал пояснения некоторым положениям СП 6.13130.2021 «Электроустановки низковольтные», который вступит в силу 6 октября 2021 г. Также он рассказал об основных изменениях в ГОСТ Р 53316 «Кабельные линии. Сохранение работоспособности



Андрей Варламкин

в условиях пожара», которые планируется ввести в ближайшее время.

Главное отличие нового СП 6 по сравнению с предыдущими вариантами — четкое деление на требования по электропитанию и требования по электрооборудованию. Это, по мнению разработчиков, должно упростить применение документа. При этом Андрей Варламкин признал, что и нынешний вариант СП 6 не идеален и нуждается в доработке. Соответствующие предложения ВНИИПО МЧС РФ собирает и систематизирует. Например, п. 5.11 требует использовать в цепях питания двигателей водяного пожаротушения автоматические выключатели с характеристикой «Д». Но такого рода модульные защитные автоматы выпускаются в недостаточном количестве. Можно было бы лишь нормировать пусковые токи двигателя.

Изменения в ГОСТ Р 53316 «Кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара» более конкретно описывают конструкцию испытательной установки. Эта мера назрела, поскольку приходится сталкиваться со случаями, когда испытательную установку немного «дорабатывают» (например, делают дополнительные отверстия), но старой редакции ГОСТ это не противоречило.

При этом Андрей Варламкин отметил, что некоторые дополнения в ГОСТ еще требуют усовершенствования. И здесь, конечно, пригодится большой опыт, накопленный пожарными инспекторами. Ведь настоящий пожарный инспектор — это не только и не столько контролер, сколько специалист, который объяснит вам, как сделать все правильно. ↻

Текст: **Алексей ВАСИЛЬЕВ**



ЧЕСТНАЯ ПОЗИЦИЯ

fairp.ru

АССОЦИАЦИЯ ДИСТРИБЬЮТОРОВ И ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

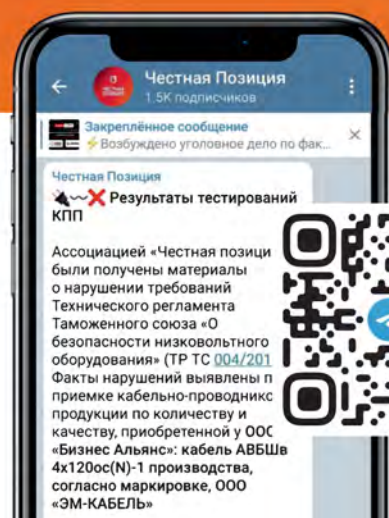
> 300

ПРОВЕРОК
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ
ПРОДУКЦИИ В 2020

СОМНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ?
МЫ ПРОВЕРИМ!



ОСТАВАЙТЕСЬ С НАМИ!
ОСТАВАЙТЕСЬ ЧЕСТНЫМИ!





В поисках оптимального спектра

С начала 2021 г. было реализовано несколько крупных космических проектов, что снова вызвало дискуссию — чем освещать растения, выращиваемые в космосе? За ней, в свою очередь, последовало обсуждение вопроса — а какой спектр оптимален для теплиц на Земле?

Согласно опубликованным исследованиям NASA, наиболее полезной с точки зрения роста массы растений является составляющая 660 нм. Именно на ней наиболее активно осуществляется фотосинтез. Синяя составляющая нужна, по мнению ученых из NASA, не для роста растений, а для их нормального развития, т. е. правильного формирования структуры листьев и плодов. По мнению специалистов из компании Lumileds, производящей светодиоды, растения на орбите выполняют две основные функции — психологическую поддержку космонавтов, которые имеют возможность наблюдать за природой, как на Земле, а также использование растений для научных исследований. Оба варианта требуют применения

светильников белого свечения с максимально широким спектром, а не ставшей уже классической комбинации из красных и синих светодиодов. Но при необходимости специалисты Lumileds допускают возможность добавления красной составляющей для стимулирования роста.

Французский институт INRAE, занимающийся исследованиями в области агротехнологий, провел опыты по сравнению свойств салата сорта латук, выращенного под комбинацией красных и синих светодиодов, а также под освещением, имитирующим солнечный свет (светодиоды SunLike от Seoul Semiconductor). Было установлено, что набор массы салата под освещением из красных и синих светодиодов во многом обусловлен активным впитыванием влаги. Достаточно листьям получить какие-то повреждения, и они быстро усыхают. При освещении спектром, близким к естественному, такого эффекта не возникает, мало того, темпы роста салата оказались даже выше. ↻

Видео без мерцаний

Наибольшее распространение для диммирования светодиодов приобрела технология широтно-импульсной модуляции. При ее использовании светодиоды питаются импульсами тока регулируемой ширины. Частота следования импульсов выбирается заведомо большей, чем может обнаружить человеческий глаз. Тем не менее диммирование источников света может фиксироваться современными высокоскоростными видеочкамерами. Особенно это стало заметно при нынешнем распростране-

нии удаленной работы, когда видеоконференции стали обычным делом.

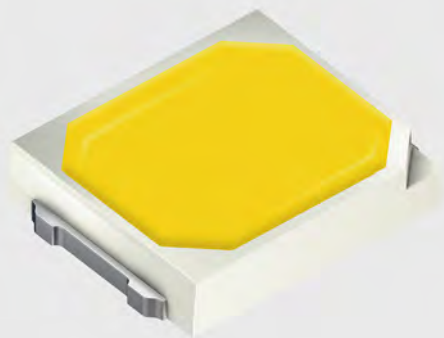
Учитывая данную тенденцию, компания Helvar (Финляндия) начала выпуск драйвера LC27-MINI-FD-150-700, диммирование которого осуществляется амплитудным способом, то есть регулировкой силы постоянного тока, подаваемого на светодиоды непрерывно. Применение такого драйвера гарантирует отсутствие на видео каких-либо световых пульсаций. Мощность драйвера — 26,3 Вт. Управление



драйвером возможно по протоколу Helvar Freedom 1.7 или Bluetooth. Также обеспечивается совместимость с интерфейсом Di4. Драйвер поддерживает режим аварийного освещения, при нем уровень освещенности уменьшается до 15% от номинального значения. ↻

QD-светодиод типоразмера 2835

Светодиоды на квантовых точках (Quantum dots, QD) уже широко применяются в телевизорах. В 2019 г. компания Osram начала выпуск таких светодиодов и для целей освещения. Главное преимущество QD-светодиода — он может давать очень высокий коэффициент цветопередачи при использовании единичного кристалла. Напомним, что в обычных светодиодах для достижения CRI свыше 90, как правило, приходится делать матрицы из кристаллов со специально подобранными бинами. Переход на QD-светодиоды позволяет делать светильники с очень качественной цветопередачей на основе светодиодов в недорогих SMD-корпусах, пригодных для



полностью автоматизированного монтажа.

Недавно Osram сделала еще один шаг в этом направлении, представив QD-светодиод Osconiq E 2835 GW QTLTS2.QM в SMD-корпусе наиболее распространенного типоразмера 2835. Это означает, что собирать инновационные светильники

можно будет на уже имеющихся производственных линиях с минимальными переделками. Значение CRI — не менее 90. Потребителям на выбор предлагаются несколько вариантов с цветовой температурой от 2200 до 6500 К. Номинальная потребляемая мощность — 0,18 Вт, светоотдача для варианта с цветовой температурой 4000 К составляет 195 лм/Вт. По сравнению с продукцией конкурентов, люминофор на квантовых точках от Osram обладает значительно большей устойчивостью к внешним воздействиям. Новинку предполагается использовать в первую очередь в светильниках, устанавливаемых в магазинах одежды. ↻

Экология и безопасность не в ущерб историческому облику

На протяжении десятилетий архитекторы проектировали освещение городов, исходя из применения натриевых ламп, дающих оранжевый оттенок. При переходе на светодиоды, большинство из которых имеют цветовую температуру от 2700 до 6500 К, облик городов меняется, причем не всегда в лучшую сторону. Но переходить на светодиоды нужно, т. к. они не содержат ртути, да и обладают более высоким индексом цветопередачи, что важно с точки зрения безопасности (например, опознавания преступника по картинкам с камер видеонаблюдения).

Прогресс и сохранение исторического облика городов удалось совместить компании Nichia, которая представила опытный образец светодиода 219F с цветовой температурой 1800 К. По утверждению его создателей, субъ-

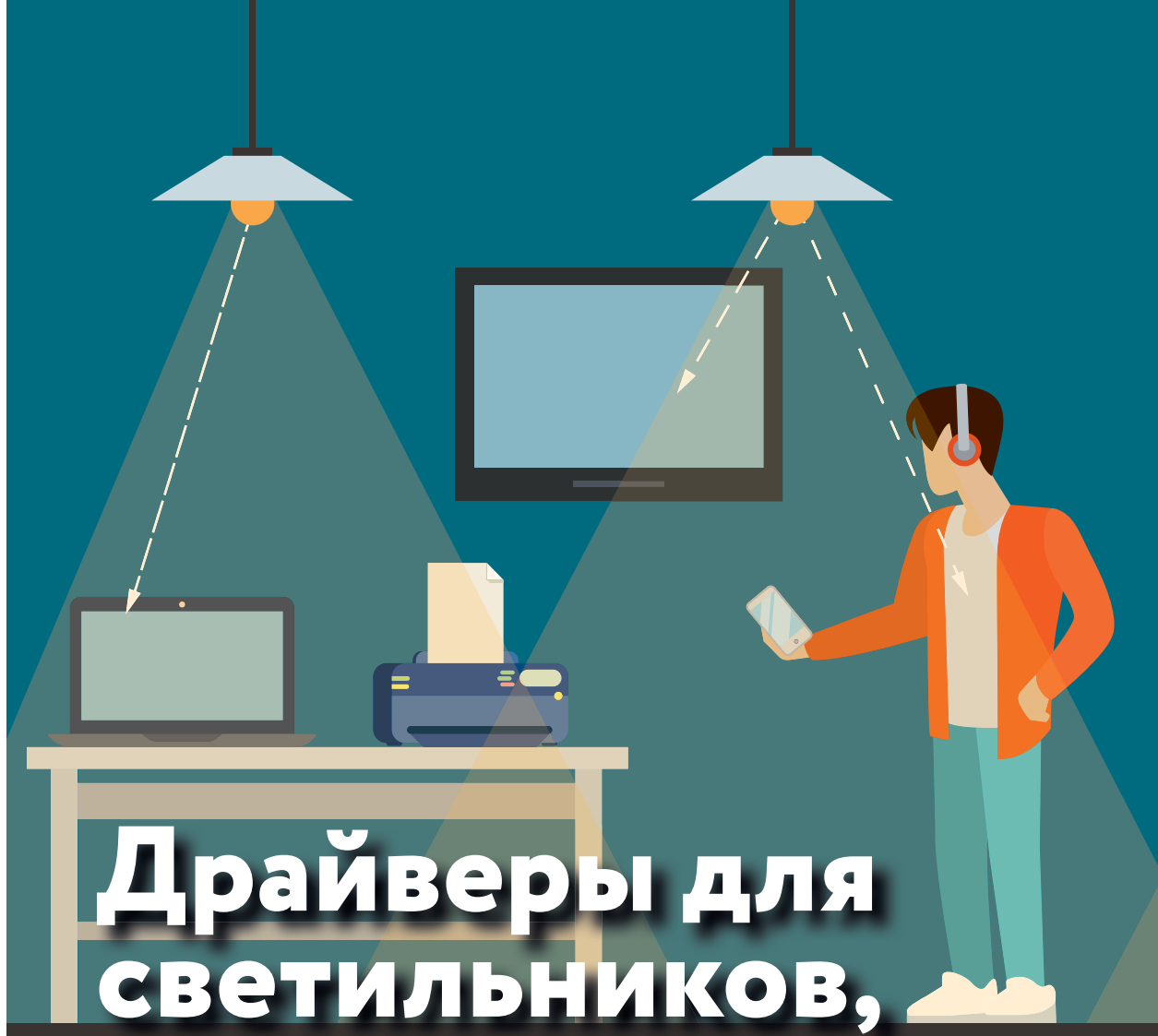


ективно спектр этого светодиода воспринимается точно так же, как спектр натриевой лампы. При этом коэффициент цветопередачи CRI у светодиода, несмотря на его низкую цветовую температуру, составит 70, что сопоставимо с обычными светодиодами, предназначенными для уличного освещения. Для сравнения, индекс цветопередачи CRI у натриевых ламп составляет около 23. Срок службы новых светодиодов составляет 60 тыс. часов, что в 5 раз больше, чем у натриевых ламп. ↻

Текст:



**Алексей
ВАСИЛЬЕВ,**
ведущий рубрики



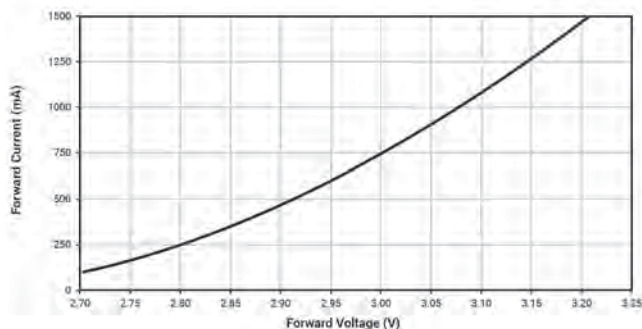
Драйверы для светильников,

передающих информацию

Современные светильники могут иметь множество дополнительных функций. Например, доступ в Интернет по технологии Li-Fi, отличающийся высоким уровнем защиты информации. Или позиционирование, благодаря чему, придя в магазин, вы можете получить подробную информацию о представленных на конкретном стеллаже товарах. Введение дополнительных функций требует использовать принципиально новые подходы к конструированию драйверов – устройств, управляющих режимом работы светодиодов.

Величина светового потока, который дает светодиод, зависит от силы протекающего через него тока. Казалось бы, что проще — использовать данное обстоятельство для регулировки яркости свечения (диммирования) светодиодных светильников. Но именно такой путь таит в себе множество проблем.

На самом деле системы, работающие на данном принципе, именуемом непрерывным диммированием, существовали очень давно, но на практике раньше не применялись. Почему?



ВАХ светодиода Cree XlampXTE – производителем нормируются только значения выше 125 мА



Зависимость светового потока от силы тока носит линейный характер. А вот вольт-амперная характеристика (ВАХ) является нелинейной, причем нелинейность особенно ярко выражена ближе к нулевому значению прямого тока. Производители светодиодов, как правило, нормируют ВАХ для значения тока, соответствующего более 10% (а в некоторых случаях и более 50%) от номинального значения светового потока. Таким образом, при уменьшении тока, протекающего через светодиод, более чем в 10 раз напряжение падения на светодиоде изменяется непредсказуемым образом, что усложняет построение драйвера. Поэтому более распространена регулировка светового потока у светодиодов иным способом, получившим название «широтно-импульсная модуляция» (ШИМ).

Управление шириной импульса

Глаза человека не замечают явным образом пульсации выше 48 Гц, что давно уже используется в кинематографе. При демонстрации фильма со стандартной частотой 24 кадр/с обтюратор за время показа одного кадра перекрывает объектив дважды, что обеспечивает мерцание света с частотой 48 Гц (в качестве примера взята демонстрация кинофильма с пленки, цифровые киноустановки способны обеспечить еще более высокую частоту обновления картинки). В результате движения на экране кажутся нам слитными.

Тем не менее на подсознательном уровне наши глаза способны обнаруживать пульсации с частотой выше 48 Гц, вплоть до 400 Гц. Проявляется это в виде повышенной утомляемости, когда мы находимся длительное время под источником света, пульсирующим с такой частотой. Вот почему пульсации светильников для помещений, где осуществляется напряженная зрительная работа, нормируют вплоть до 400 Гц.

Принцип ШИМ заключается в том, что светодиоды питаются импульсами стабилизированного тока прямоугольной формы. Для регулировки светового потока применяется изменение длительности каждого импульса. Зависимость светового потока от длительности импульса носит линейный характер, что значительно упрощает построение драйвера. При этом если частота пульсаций выше 400 Гц, то глаза человека будут воспринимать пульсации как непрерывное свечение. В драйверах с ШИМ-регуляторами пульсации тока на выходе обычно имеют частоту в пределах от 1 до 3 кГц.

Передача информации

Светодиоды, в отличие от других широко используемых источников света, могут переключаться с частотой до десятков и даже сотен мегагерц. Естественно, такие пульсации нашему зрению уже точно не будут заметны, но это свойство полупроводниковых приборов можно использовать для передачи информации. Так родилась технология Pure Li-Fi. Она предусматривает передачу данных от светильника к пользователю видимым светом. А в обратном направлении информация идет в инфракрасном (ИК) диапазоне. Это позволяет организовать полноценный беспроводной доступ в Интернет.



Информация может передаваться видимым светом, благодаря высокой частоте пульсаций этот процесс не заметен нашим глазам



Через светильники, соответствующие спецификации Yellow Dots, можно определить положение покупателя в зале супермаркета

Применение Pure Li-Fi обеспечивает повышенный уровень конфиденциальности, т. к. световые, а также ИК-лучи в общем случае не выходят за пределы помещений. Уже сейчас оборудование Pure Li-Fi устанавливается в переговорных комнатах крупнейших мировых компаний, а также в зданиях, где проводятся важные международные саммиты. Помимо этого, Pure Li-Fi, в отличие от Wi-Fi, не создает помех высокочувствительным датчикам, что делает перспективным применение данной технологии в медицинских учреждениях и на предприятиях фармацевтической промышленности.

Более простой вариант — передача информации только в направлении от светильника к пользователю на скорости порядка нескольких десятков бит/с. Тогда приемником информации может быть фронтальная камера смартфона. На этом основана технология позиционирования, созданная компанией Signify (торговая марка Philips).

Пользователь устанавливает на свой смартфон специальное приложение. Светильник в супермаркете пульсациями, не заметными человеку, передает на фронтальную камеру смартфона свой идентификационный номер. Таким образом точно определяется положение клиента в торговом зале (напомним, что внутри здания супермаркета GPS

или ГЛОНАСС не работают). После чего смартфон через Wi-Fi загружает подробную информацию о товарах, выложенных на ближайших полках, скидках и т. п. Signify не требует использовать в такой системе позиционирования только ее светильники. Возможно применение светильников и от других производителей, но они должны быть сертифицированы по программе Yellow Dots, подтверждающей, что устройства действительно способны передавать данные пульсациями светового потока. Главным же моментом в сертификации по Yellow Dots является сертификация применяемого в светильнике драйвера.

В светильниках, передающих информацию, недопустимо применение драйвера с диммированием по технологии ШИМ. Пульсации тока на выходе драйвера могут накладываться на пульсации, обусловленные передачей информации, что приводит к искажению данных. Поэтому пришлось искать иной способ осуществления регулировки яркости освещения.

Диммирование без пульсаций

Драйвер, обладающий одновременно функциями передачи информации и диммирования, должен быть способным плавно менять силу тока на выходе.

Такой драйвер, как правило, имеет два управляющих входа:

1. Вход DIM. Изменение напряжения на нем (обычно в пределах от 0 до 10 В для совместимости с используемым до сих пор аналоговым протоколом управления) меняет силу тока на выходе от нуля до максимального значения. При необходимости к этому входу подключают конвертер, преобразующий сигнал одного из цифровых протоколов управления в 1-10V.

2. Вход PWM. При наличии на этом входе логической единицы сила тока на выходе драйвера равна значению, заданному на входе DIM. В том случае, если на входе PWM логический ноль, то и значение силы тока на выходе, соответственно, равно нулю.

Такой драйвер способен работать в одном из четырех режимов:

1. Диммирование и передача данных отсутствуют. На входе DIM устанавливается напряжение 10 В (или иное, соответствующее оптимальному значению силы тока через цепочку светодиодов), на входе PWM — логическая единица. В принципе, один из этих входов можно задействовать для дистанционного включения/выключения светильника. Такой режим работы для инновационного драйвера, в принципе, возможен, но если он является единственным для светильника, то экономически невыгоден. Дешевле поставить самый обычный драйвер со стабилизированным выходным током.

2. Диммирование осуществляется методом ШИМ, передача данных отсутствует. На входе DIM выставляется напряжение 10 В (или иное, соответствующее оптимальному режиму работы светодиодов), на вход PWM поступают модулированные по широте импульсы от стороннего ШИМ-модулятора. На выходе имеем импульсы тока с частотой от 1 до 3 кГц. Опять-таки такой режим работы возможен, но экономически нецелесообразен — при использовании только ШИМ лучше взять драйвер попроще.

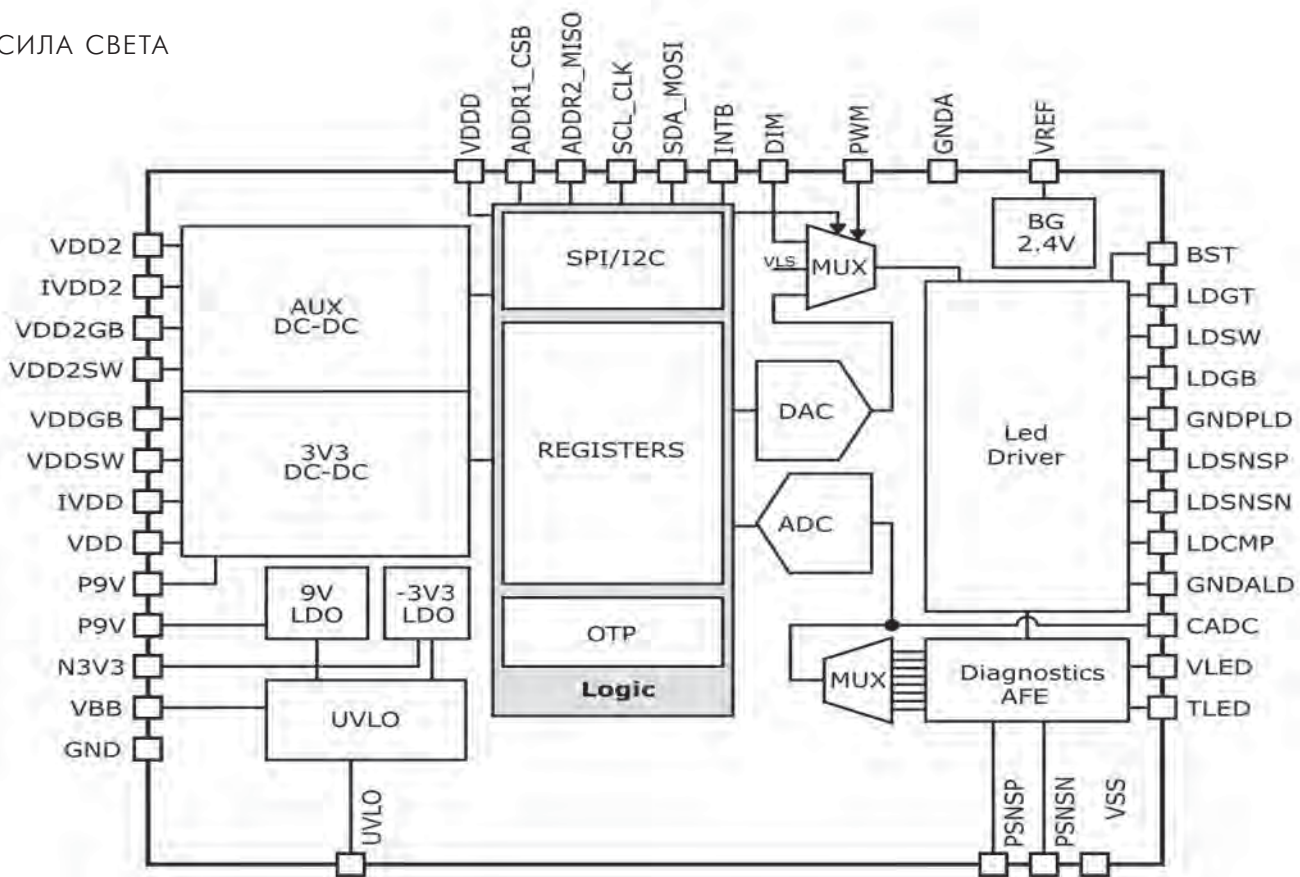
3. Диммирование производится непрерывным способом, передача данных отсутствует. Световой поток светильника регулируется изменением напряжения на входе DIM. На вход PWM подается логическая единица. Также возможен вариант использования входа PWM для дистанционного включения/выключения светильника. На выходе драйвера ток непрерывен. Применение драйвера в таком режиме экономически целесообразно, поскольку на узлы, обеспечивающие точное непрерывное диммирование, приходится основная часть стоимости, добавление

входа PWM практически не увеличивает стоимость конструкции.

4. Диммирование производится непрерывным способом, осуществляется передача данных. В данном случае через вход PWM осуществляет модуляция светового потока цифровым сигналом, передаваемым через светильник. Вход DIM используется для регулировки интегрального значения светового потока. На выходе ток прерывается в такт с передаваемой информацией. Некоторые современные модели драйверов имеют, наряду с PWM, отдельный цифровой вход для передачи данных, например, шину I2C. Тогда на вход PWM во время передачи данных подается логическая единица.

Следует иметь в виду, что сам по себе драйвер с функциями непрерывного диммирования и передачи информации не обязательно должен быть линейным устройством. Он содержит в себе регулируемый генератор тока, который обычно является импульсным (так называемый buck-конвертер). Пульсации этого генератора сглаживаются, и только после этого ток на выходе модулируется передаваемой информацией. Применение же драйвера, построенного по линейной схеме, не позволяет добиться современного уровня надежности и энергоэффективности.

В литературе пока не появилось единого термина для драйвера, осуществляющего диммирование путем плавной регулировки выходного тока. По мнению автора статьи, термин «линейный драйвер», иногда употребляемый даже производителями такой продукции, некорректен. Дело в том, что он имеет как минимум еще два значения. Во-первых, так называют предельно упрощенные драйверы, в которых режим работы светодиодов устанавливается посредством рассеивания значительной мощности на резисторе или транзисторе. Во-вторых, «линейными» иногда называют драйверы в корпусах вытянутой формы, специально предназначенные для установки в линейные светильники.



Блок-схема чипа Onsemi NCL31000

Проблема ненормированного изменения напряжения на светодиодах при непрерывном диммировании до уровня менее 10% может быть решена за счет расширения диапазона выходных напряжений, при которых обеспечивается стабилизация тока. Современная электроника позволяет добиться точности непрерывного диммирования при малых значениях светового потока, сопоставимой с ШИМ, а также непрерывного диммирования в диапазоне от 0 до 100%.

В последнее время применяются микропроцессорные системы, встроенные в драйвер. Они могут обрабатывать данные не только о напряжении на светодиодах и об их температуре. Если обнаруживается значительное отклонение, то светильник автоматически выключается и подается сигнал системе мониторинга. Тем самым предотвращается выход из строя наиболее дорогостоящих узлов светильника при возникновении внештатной ситуации.

Пример реализации

В качестве примера возьмем однокиповое решение от компании Onsemi NCL31000, включающее в себя почти все элементы светодиодного драйвера, соответствующего спецификации Yellow Dots. Этот драйвер способен модулировать световой поток с частотами до 50 кГц.

Данные о напряжении на светодиодах поступают на вход VLED, а о температуре — на вход TLED. После обработки в аналоговом виде сигналы поступают на аналого-цифровой процессор (ADC).

Данные в цифровом виде обрабатываются специализированным процессором (Logic).

Цифро-аналоговый преобразователь (DAC) выдает сигнал регулировки светового потока на основании данных, поступивших через шину I2C (SDA_MOSI). Таким образом, открываются возможности для использования драйвера в системах «умного света» и биодинамического освещения. Этот сигнал перемножается в мультиплексоре с сигналом DIM, передаваемыми данными (VLC) и PWM. Причем VLS формируется внутри чипа на основе данных, пришедших со входа SDA_MOSI. Сигнал на выходе мультиплексора управляет основной частью драйвера (Led Driver). Светодиоды подключаются к выходу LDGT, сила тока, протекающего через него, может меняться в пределах от 0 до 3 А. Напряжение падения для цепочки светодиодов на выходе может составлять от 4 до 38 В. Таким образом, драйвер хорошо приспособлен для работы со стандартными светодиодными модулями на 36 В. Шина I2C является двунаправленной, через вывод SDA_MOSI передается сигнал мониторинга.

Перспективы

Драйверы с линейным диммированием могут быть использованы не только для светильников с функцией передачи данных. Они найдут свое применение еще и там, где недопустимы пульсации светового потока на любой частоте. Например, для систем машинного зрения, поскольку роботы, как правило, имеют видеокамеры с высоким быстродействием. ↻

5-8 ОКТЯБРЯ 2021



Х юбилейный ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

ПРИЗНАННАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ ДИСКУССИИ
О РАЗВИТИИ МИРОВОЙ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



МИНПРОМТОРГ
РОССИИ

ПАРТНЕРЫ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ПАРТНЕР



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ПАРТНЕР



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
СПОНСОР



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

+7 (812) 240 40 40 (ДОБ. 2626, 2122)
GF@EXPOFORUM.RU

GAS-FORUM.RU 18+





Компания LEDVANCE

продемонстрировала производство увиолевого стекла на заводе в Смоленске

В числе средств для борьбы с новой коронавирусной инфекцией далеко не последнее место занимает использование бактерицидных ламп из увиолевого стекла. Они дают ультрафиолетовое излучение определенного спектра, благодаря чему гибнут болезнетворные микроорганизмы, но при этом не вырабатывается озон. Мы уже сообщали о начале выпуска бактерицидных ламп на заводе LEDVANCE в Смоленске, теперь же компания сделала следующий шаг в локализации производства.

Принцип действия бактерицидных ламп, на первый взгляд, не нов — плазменный разряд в парах ртути приводит к возникновению излучения на некоторых длинах волн. Однако есть различия между так называемыми кварцевыми лампами, которые иногда можно встретить в процедурных кабинетах лечебных учреждений, и бактерицидными безозоновыми, разрешенными для применения в кафе, ресторанах и других публичных местах (естественно, внутри рециркуляторов). Для обоих типов ламп характерно излучение 254 нм, убивающее многие вирусы, в том числе и COVID-19. Но лампы, сделанные из кварцевого стекла, пропускают длину волны 185 нм, вызывающую генерацию озона. Сам по себе этот газ тоже помогает уничтожать вирусы, но для человека в больших концентрациях он смертельно опасен. А если лампа часами непрерывно работает в публичном месте, то составляющей 185 нм в ее спектре быть не должно. В бактерицидных лампах колба сделана

из увиолевого стекла, подавляющего составляющую 185 нм и свободно пропускающего 254 нм.

Первоначально на заводе в Смоленске колбы бактерицидных ламп изготавливались из импортного стекла, которое завозилось из Нидерландов.

Освоение производства увиолевого стекла на заводе LEDVANCE в Смоленске осуществлено впервые в современной истории России. Если быть точным, то увиолевое стекло у нас производилось во времена СССР, но на протяжении 30 последних лет данный тип стекла импортировался.

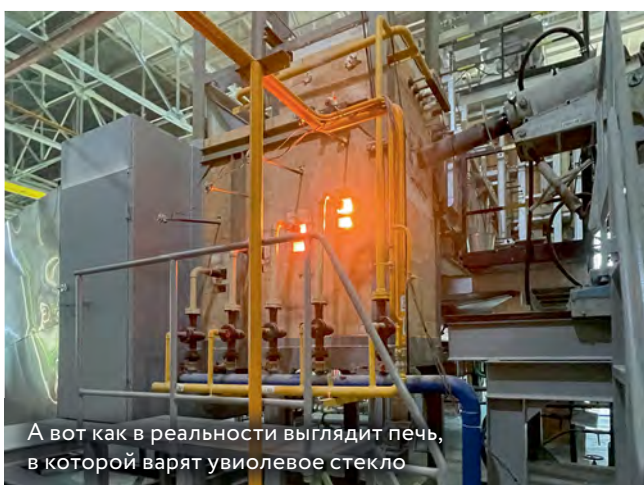


Символическая церемония перерезания открытия печи. Кстати, печь — тоже символическая

Для демонстрации производства увиолевого стекла АО «ЛЕДВАНС» организовало 27 мая 2021 г. пресс-тур в Смоленск для журналистов профильных изданий. Приняла в нем участие и главный редактор «Электротехнического рынка» Надежда Новикова. Со стороны LEDVANCE журналистов встречали заместитель директора завода Андрей Шумилин, директор по продажам Анна Крутова, менеджер по ультрафиолетовым продуктам Дмитрий Соколов, начальник отдела развития Рафаэль Мелкумов, менеджер по развитию бизнеса ультрафиолетовых продуктов Любовь Матвеева, руководитель отдела маркетинга Екатерина Галинская. Представители прессы приняли участие в символической церемонии запуска стекловаренной печи и осмотрели производство бактерицидных ламп под брендом OSRAM.

Как варят увиолевое стекло

Стекловаренная печь — это большой комплекс оборудования, который охватывает процедуры от загрузки исходных материалов до вытяжки стекла.



А вот как в реальности выглядит печь, в которой варят увиолевое стекло

Песок, содержащий кремний, — основная база всех стекол, включая увиолевые. В смесителе песок перемешивается с содой, поташем и некоторы-

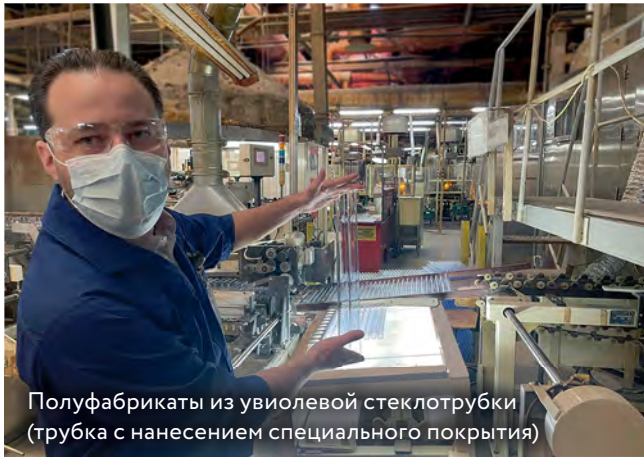
ми другими компонентами. Результатом становится так называемая шихта. К сожалению, о составе увиолевого стекла мы рассказать не можем, т. к. он является коммерческой тайной. Тем не менее известно, что такое стекло должно содержать минимальное количество примеси железа. Поэтому на всем протяжении технологической цепочки по изготовлению стекла по возможности исключены стальные конструкции. Там, где исключить стальные поверхности невозможно, их покрывают специальным составом, исключающим их непосредственный контакт с шихтой.

Особенностью стекловаренной печи, установленной в Смоленске, является возможность загружать ее не только сыпучей шихтой, но и пеллетами из спрессованной шихты. В настоящий момент производство увиолевого стекла осуществляется из пеллет, поступающих на завод из Нидерландов. Тем не менее в будущем (ориентировочно — к осени 2021 г.) планируется перейти на работу с сыпучей шихтой, получаемой непосредственно на заводе смешиванием материалов от российских поставщиков.



На заводе в Смоленске работают высококвалифицированные специалисты в области варки стекла

В целом технологические процессы производства обычного и увиолевого стекла во многом похожи. Поэтому специалист, освоивший работу с печью, выпускающей обычное стекло, может потом достаточно быстро обучиться премудростям выпуска увиолевого стекла. Другой вопрос, что на рынке труда, увы, не так много людей, умеющих работать со стекловаренной печью. Поэтому одна из причин, почему производство увиолевого стекла в нашей стране появилось именно на заводе LEDVANCE в Смоленске, — там уже были специалисты по стеклу экспертного уровня.



Полуфабрикаты из увиолевой стеклотрубки (трубка с нанесением специального покрытия)

Гибкое производство

На заводе в Смоленске установлены четыре производственные линии, привезенные из Тайваня, которые могут производить как бактерицидные, так и обычные люминесцентные лампы. На каждой линии работают 11 человек: 7 операторов и 4 наладчика. Как такового ручного труда на производстве практически нет (кроме визуального контроля на некоторых операциях и упаковки).

В зависимости от типа лампы, каждая линия имеет производственную скорость от 2 до 3 тысяч ламп в час. Линии, в зависимости от потребностей рынка, могут работать круглосуточно: это 4 смены, которые меняют друг друга и работают в режиме 24/7, как и стекольное производство. Объем ламп, которые предприятие может выпускать, может варьироваться в зависимости от типов, потребностей рынка и ситуации в целом.

Тем не менее Екатерина Галинская считает, что ситуация, когда наступит перепроизводство бактерицидных ламп, заводу LEDVANCE не грозит. И дело не только в способности завода быстро менять объемы выпуска, но и в том, что время, в течение которого бактерицидная лампа может эффективно бороться с вирусами, ограничено. Производитель рекомендует менять лампу в рециркуляторе каждые два года.

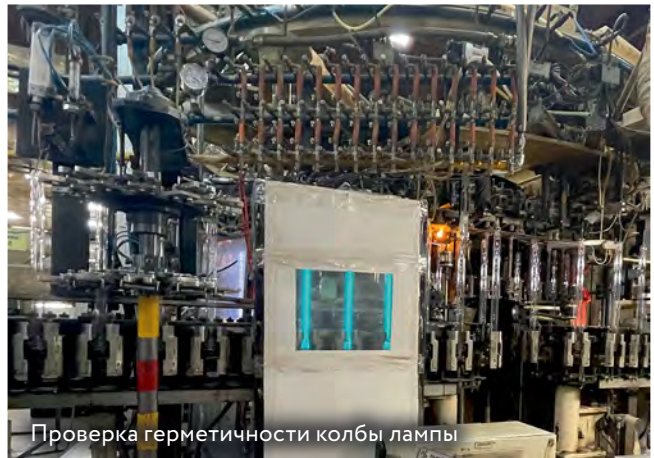
Качество и безопасность

Серьезной проблемой, снижающей ресурс бактерицидных ламп, является процесс «отравления» ртутью стекла. При диффузии атомов ртути в толщу стекла его прозрачность для ультрафиолетового излучения снижается. Для предотвращения этого явления на внутреннюю поверхность колбы наносится специальное защитное покрытие. Интересно, что для нанесения защитного покрытия в бактерицидной лампе и люминофора в обычной люминесцентной лампе применяется одна и та же машина. Это опять-таки обеспечивает возможность гибкой перестройки производства в случае необходимости.


По сравнению с продукцией конкурентов, в бактерицидных лампах LEDVANCE применено более стойкое защитное покрытие. Состав его также представляет собой коммерческую тайну. Нам лишь только сообщили, что в его состав входят в том числе и импортные компоненты. И от этого уйти невозможно просто потому, что есть материалы, которые добываются за пределами нашей страны.

Лампа наполняется смесью инертных газов до заданного давления. А как колба заполняется парами ртути? Для обеспечения безопасности на производстве и снижения нагрузки на окружающую среду не используют жидкую ртуть. Вместо нее помещают в колбу специальную таблетку, которая предварительно впитала в себя ртуть и не отдает ее при низкой температуре (именно в таких условиях таблетка хранится и перевозится). При нагреве выше $+40^{\circ}\text{C}$ таблетка выделяет из себя пары ртути. Происходит это на этапе тренировки.

При тренировке на лампу подаются определенные значения напряжения и тока, чтобы правильно активировать спираль. В итоге обеспечивается стабильность разряда. Если в разряде будут примеси, разряд будет иметь неправильные электрические характеристики. Тогда лампа на начальном этапе работы у клиента будет мигать, что не является нормальным режимом работы.



Проверка герметичности колбы лампы

На производственном оборудовании установлено большое количество датчиков, которые проверяют качество практически на каждом операционном этапе. Соответственно, если где-то возникла ошибка, автоматика эту лампу обязательно выкинет. Например, в процессе контроля на одном из этапов производства подсвечивается инертный газ. Если лампа с трещиной, то она светиться не будет, что определит специальный датчик. Благодаря этому гарантируется высокое качество и стабильность параметров бактерицидных ламп, поступающих к потребителю. 

Источник: Редакция «ЭР»



27-29 сентября
Уфа 2021 **ВДНХ ЭКСПО**

ФОРУМ УРАЛСТРОЙИНДУСТРИЯ

Специализированные выставки

- Архитектура
- Строительство
- Недвижимость

ОРГАНИЗАТОРЫ



ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

ПОДДЕРЖКА



СОЮЗ АРХИТЕКТОРОВ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ФГБОУ ВО УГНТУ

Свяжитесь
с нами

www.stroybvk.ru
stroy@bvkexpo.ru

+7 (347) 246-41-80
+7 (347) 246-42-37



Instagram: [stroybvk](https://www.instagram.com/stroybvk) Facebook: [stroyexpo.ufa](https://www.facebook.com/stroyexpo.ufa) #стройбvk

Международная выставка «Электро-2021»

С 7 по 10 июня 2021 года в Москве состоялась 29-я международная выставка «Электрооборудование. Светотехника. Автоматизация зданий и сооружений» — ведущий в России и СНГ смотр электротехнической индустрии. Выставка, организованная «Экспоцентром», проводилась под патронатом Торгово-промышленной палаты РФ. «Электротехнический рынок», традиционный участник и генеральный информационный партнер выставки, предлагает окунуться в атмосферу события и посмотреть, как же проходили эти четыре выставочных «электродня».

С началом работы выставки гостей и участников деловых мероприятий поздравил первый заместитель генерального директора «Экспоцентра» Сергей Селиванов, выразив удовлетворение возвращением к традиционному «доковидному» формату проведения мероприятий. «Отрадно видеть здесь большое количество посетителей. Мы все понимаем, что выставки, конечно же, являются незаменимым и одним из наиболее эффективных механизмов восстановления экономических процессов, торговых отношений, которым способствует, в том числе проведение конгрессно-выставочных мероприятий» — подчеркнул Сергей Селиванов.

В прошлом году выставка «Электро» по понятным причинам не состоялась. В этом году удалось организовать представительную международную экспозицию с участием 13 стран. Свое новейшее оборудование и технологии на площади около 12 000 кв. м продемонстрировали 158 компаний из Австрии, Германии, Испании, Италии, Китая, Республики Беларусь, Республики Корея, Республики Молдова, России, Сербии, Словакии, Турции, Франции.

Как сообщили в дирекции выставки, «Электро» изменилась за прошедший год. В частности, вернулись экспоненты, пропустившие предыдущие события. Появились новые участники. Это компании «Абсолютные технологии», «Автоприбор», «КМ-Профиль», «Морсвязьавтоматика», «Софринский металлообрабатывающий завод», «Универсальные системы», «ЭТК Энгарт», Rexant и многие другие, которые впервые заявили на выставке о себе.

В этом году можно отметить и значительное расширение турецкого участия: EAE Elektrik, TP Elektrik, Sem Transformator, Enel Enerji, KLS Plast, ZM Group и другие занимают порядка 250 кв. м.

А министерство экономики Словацкой Республики представило масштабный стенд, на котором все желающие ознакомились с электротехническими новинками и технологиями восьми компаний: Ecofil, Elkond ННК, Elteco, IMAO electric, Kelex, Kiwa, Kuruc Company, T-industry. По словам сотрудника компании, Elkond ННК, а. с., попасть на «Электро-2021» в этом году оказалось непросто. Пришлось пройти серьезный отбор среди словацких желающих принять участие в деловой и экспозиционной программе выставки. Так что присутствие именно Elkond ННК, а. с. на «сборном стенде» из Словакии — результат продуктивной работы и востребованности продукции организации.

Экспозиция в целом дала наглядное представление о приоритетах развития современной электроэнергетики и электротехники, ознакомила специалистов с новейшими технологиями, оборудованием последнего поколения. Так, на стенде журнала «Электротехнический рынок» и портала Elec.ru можно было задать любой вопрос по протоколам управления освещением (TUYA, Z-WAVE, DALI и др.), подбору и подключению оборудования, узнать отличия и сферы применения «умного света». Консультации для электромонтажников и системных интеграторов проводил Дмитрий Кондратьев, product manager компании Arlight в рамках нашего совместного информационного проекта «Умный свет».

Весомый акцент на мероприятии был сделан на развитие деловых отношений, поиск новых партнеров и заказов на внутреннем российском рынке. По словам организаторов «Электро-2021», они равняются на изменения в мире, анализируют рыночные тенденции и формируют проект, позволяющий заглянуть в завтрашний день. Не случайно у «Электро» появился новый слоган — «Мы говорим на языке будущего!».



В 2021 году в выставке приняли участие:



13

стран
мира



158
компаний



12 000

кв. м площадь
экспозиции



10 250
профильных
посетителей



70

новых
компаний





Деловая программа была представлена в виде тематических разделов и смогла привлечь и профессиональную аудиторию, для которой был организован целый комплекс специализированных мероприятий, освещающих вопросы и проблемы, связанные с развитием отрасли. Тематические разделы выставки «Электро-2021» помогли не только сориентироваться в существующем положении дел в сфере электротехники и энергетики, но также отразили реальный потенциал и состояние российского электротехнического рынка. Прошли тематические конференции, семинары, практикумы, технические сессии.

В рамках выставки также прошла тренировка национальной сборной WorldSkills Russia. В течение 15 часов участники (не профессиональные специалисты-электротехники, а пока еще студенты) должны были подготовить на оценку комиссии максимально эффективный, а главное, рабочий испытательный стенд. Как объяснил представителям «ЭР» Максим Певин, международный эксперт WorldSkills Russia в компетенции электромонтаж, в качестве задания молодым специалистам требовалось собрать электроустановку, в которую заложены несколько видов несущих систем: проволочный лоток, гофро-труба, открытая проводка, кабель-каналы, жесткие ПВХ-трубы. Каждый «опытный проект» оценивался более чем по 100

параметрам. В этом году под сводами «Экспоцентра» для членов команды WorldSkills Russia были созданы настоящие соревновательные условия, максимально приближенные к тем, которые будут проходить в австрийском городе Грац в сентябре. По мнению дирекции выставки, такая практика поспособствует популяризации широкого круга инженерных и рабочих профессий, развитию профессиональных сообществ, продвижению передовых стандартов подготовки кадров и повышению квалификации.

«Электро-2021» дала возможность и посетителям, и экспонентам полностью реализовать спектр поставленных перед собой задач, что, естественно, по достоинству оценили все участники международной выставки. Многие из них провели важные деловые встречи, нашли действующих партнеров, установили новые деловые контакты и заключили важные контракты, а представленную экспозицию высоко оценили посетители.

Совместный
информационный проект
Arlight и Elec.ru



Подготовила: Редакция «ЭР»

weldex 201

россварка

лет

20-я МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА СВАРОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ
И ТЕХНОЛОГИЙ

12–15 | РОССИЯ
ОКТАБРЯ 2021 | МОСКВА
КРОКУС ЭКСПО

ЗАБРОНИРУЙТЕ СТЕНД
WELDEX.RU

0+

+7 (495) 799-55-85
weldex@hyve.group

Официальная
поддержка:



Генеральный
информационный
партнер:



Журнал
«Сварочное производство»



SHINT поможет развитию солнечной энергетики в Белгородской области

Для Белгородской области солнечная энергетика реально может стать важным фактором экономического роста. С одной стороны, этому способствуют климат и географическое положение региона. С другой стороны, Белгородская область — лидер по развитию агропромышленного комплекса и железорудной промышленности. Главой региона В. Гладковым поставлена задача удвоения ВРП к 2030 году.

В регионе действует концепция развития малой распределенной энергетики на период до 2025 г., на стадии подготовки проект концепции развития «зеленой» энергетики на период до 2035 года. К этому моменту суммарная мощность солнечных электростанций, по оценкам специалистов, должна составить порядка 1200 МВт. Инициаторы разработки проекта ставят перед собой амбициозную цель — в ближайшие 5 лет войти в пятерку российских регионов, лидирующих на рынке возобновляемой энергетики.

Выступить партнером в решении этих амбициозных задач Институт развития Белгородской области предложил компании SHINT. Компания была создана в 1984 г. на территории Китая и в короткий срок стала известным международным брендом. SHINT присутствует сейчас более чем в 130 странах мира и насчитывает почти 40 тыс. сотрудников. Выручка компании в 2020 году составила 12,5 млрд долл. На сегодняшний день фирма имеет 37 собственных производственных площадок в Китае, Германии, Испании, Египте и некоторых других странах. Начав свой путь с низковольтной продукции и добившись в азиатском регионе лидирующих позиций, компания SHINT существенно расширила свой

ассортимент, она может предложить весь спектр компонентов для решений в распределении и передаче электроэнергии напряжением до 220 кВ. Также в ассортименте компании сейчас имеется продукция на напряжение до 1150 кВ. В рамках компании также развивается направление систем автоматизации и умного дома. По солнечной энергетике SHINT входит в топ-10 мировых корпораций по объему производства солнечных панелей.

Приобретать именно продукцию торговой марки SHINT есть смысл не только и не столько по причине сбалансированной цены. Китайская компания опережает многих своих американских и европейских коллег в области инноваций. Например, именно SHINT одной из первых в мире представила электротехническую продукцию с применением принципиально нового материала графена. Причем выпуском графена SHINT занимается самостоятельно, на производственных мощностях дочерней фирмы.

Следует отметить и высокое качество продукции SHINT. Так, процедуры проверки качества на заводах компании полностью автоматизированы, что исключает влияние человеческого фактора. На солнечные панели SHINT установлена гарантия 5 лет, при этом максимальный срок службы изделия может достигать 25 лет.

Подписание соглашения между АО «Корпорация «Развитие» Белгородской области и SHINT состоялось 8 июня 2021 г. в Москве на выставке «Электро-2021». Региональный институт развития является куратором данного направления и поддержал инициативу инвесторов о создании акционерного общества «Корпорация развития возобновляемой энергетики», которое займется развитием солнечной энергетики не только в Белгородской области, но и за ее пределами.

Соглашение предусматривает поставки оборудования SHINT для нужд компаний, работающих на территории Белгородской области, и реализацию



Евгений Жуков (справа) и Михаил Королев (слева)



там проектов под ключ. При этом очень важной становится именно экспертная поддержка компании CHINT, так как фирмой накоплен огромный опыт реализации проектов в самых разных широтах.

На церемонии подписания выступил общественный представитель АО «Корпорация «Развитие» Белгородской области Михаил Королев. Он отметил исключительную важность получения недорогой электроэнергии, поскольку в структуре стоимости продукции, выпускаемой предприятиями региона, оплата электроэнергии достигает в ряде случаев 50%. Альтернативная энергетика развивается в регионе с 2014 г., но коммерческий успех имела лишь биогенерация. Впрочем, в области до недавнего времени солнечная и ветряная генерации продвигались лишь в порядке эксперимента. Теперь же будут запущены значительно более масштабные проекты в области альтернативной энергетики, которые должны обеспечить снижение тарифов на электроэнергию для промышленных предприятий региона в среднем на 10%.

«Спрос на решения в области солнечной энергетики ажиотажный. У нас сейчас реально есть очередь из потребителей и инвесторов», — отметил, выступая на мероприятии, Евгений Жуков, директор по развитию CHINT в России. «Мы уверены, что уже через год появятся ощутимые результаты», — комментирует он подписанное соглашение. В качестве примера проекта, полезного для региона, Евгений Жуков рассказал о решении CHINT, представляющем собой солнечную электростанцию, энергия от которой напрямую идет для питания систем полива расположенного рядом агрокомплекса. В качестве преимуществ CHINT им особо был подчеркнут тот факт, что компания самостоятельно занимается производством солнечных панелей. Благодаря этому удалось достичь КПД солнечных панелей на уровне 24%, что на данный момент является физическим пределом для массово выпускаемой продукции. Дальнейшее увеличение КПД потребует принципиальных изменений в конструкции серийных солнечных панелей, но сделать это пока никому не удалось.

Для развития солнечной электроэнергетики сейчас огромной проблемой во всем мире является резкий рост цен на кремний и медь. Не скажется ли это на реализации планов применительно к проектам CHINT в Белгородской области? Евгений Лепешкин, директор по маркетингу CHINT в России, заверил нас, что серьезных последствий не будет: «Данный сегмент рынка очень конкурентен. Поэтому сейчас рыночные цены на солнечные панели даже снижаются в связи с тем, что все больше компаний в мире осваивают их производство. Мы стараемся максимально роботизировать свое производство, чтобы снизить издержки и тем самым скорректировать цены. Следует отметить, что больше всего растут цены именно на кремний, а в более отдаленной перспективе он будет заменен при производстве солнечных панелей другими, инновационными материалами».

«Самый распространенный аппарат, применяемый в солнечной энергетике сейчас, — это защитный автомат на напряжение 750 В переменного тока. Мы же работаем над защитным автоматом на 800 В постоянного тока, специально для нужд альтернативной энергетики. Он появится уже в следующем году», — сообщил нам Евгений о ближайших планах компании.

И, наконец, о более отдаленных перспективах. Мы спросили у Евгения Лепешкина, когда начнется серийное производство аккумуляторов на основе графена (опытные образцы были представлены еще в 2016 г.) и будут ли они использованы в солнечных электростанциях, в том числе в проектах на территории Белгородской области. По словам Евгения, это вопрос дальнейшей перспективы. И в рамках проектов, реализуемых согласно подписанному соглашению, графеновые аккумуляторы применяться точно не будут. Тем не менее Евгений Лепешкин отметил, что за графеном действительно будущее, и CHINT не намерен уступать конкурентам в этом вопросе. ☞

Источник:
Редакция «ЭР»



ФОРУМ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ



Форум электротехники и инженерных систем объединил в Екатеринбурге 3200 участников

10 июня в «Екатеринбург-Экспо» состоялось долгожданное для многих представителей электротехнической отрасли мероприятие – 33-й Форум электротехники и инженерных систем. Организатор форума – компания ЭТМ, федеральный дистрибьютор, которому в 2021 году исполняется 30 лет! Участники форума осмотрели стенды с новинками 80 ведущих брендов и приняли участие в деловой программе из 58 мероприятий. Журнал «Электротехнический рынок» совместно с порталом Elec.ru также приняли участие в этом событии в статусе информационного партнера.

На открытии форума участников и гостей приветствовали представители Министерства энергетики и ЖКХ и Союза промышленников и предпринимателей Свердловской области, а также Уральской торгово-промышленной палаты. Они отметили широту охвата брендов, технологий и бизнес-задач, которые обсуждают участники форума, подчеркнули его актуальность для региона.

Эксперты компании ЭТМ, а также ее партнеров — компании «Нанософт», CSoft обсудили роль дистрибьютора и цифрового сервиса iPRO в развитии информационного моделирования зданий. Вместе с ассоциацией «Честная позиция» и заводом «Конкорд» поделились последними новостями рынка кабельно-проводниковой продукции. Рассказали, как регистрировать проект и получать наилучшие ценовые условия по щитовому оборудованию.

Раскрыли все секреты программы лояльности для частных монтажников и презентовали iPRO для частных клиентов, где возможности интернет-магазина ЭТМ теперь дополняют функции для профессионалов.

Директор компании ЭТМ по Уральскому региону Сергей Моргачев отметил, что «сегодня ЭТМ представляет на Урале не только технические новинки, но и успешные бизнес-модели взаимодействия с промпредприятиями. Эти модели доказали свою эффективность на практике, на уровне конкретных измеримых показателей. Речь идет о цифровизации закупок на основе онлайн-сервиса iPRO. Она позволяет получать наилучшие ценовые условия, контролировать их выполнение в один клик,кратно снижать трудозатраты специалистов по закупкам и сроки поставки оборудования».



Участники отметили заинтересованность аудитории и особую теплую атмосферу сотрудничества и позитива, которая сложилась в первом павильоне «Екатеринбург-Экспо». Для всех гостей, участников, партнеров и посетителей мероприятия была подготовлена плотная и очень актуальная деловая программа, основной темой которой стала цифровизация закупок.

После долгого периода ограничений увидеть друг друга вживую, пообщаться и обменяться мнениями было ценно и для организаторов, и для экспонентов, и для гостей форума электротехники и инженерных систем.

С августа сезон форумов возобновился — впереди масштабные мероприятия в Самаре, Санкт-Петербурге и Ростове-на-Дону.



89 производителей электротехники и инженерных систем



3 200 посетителей



58 секций деловой программы

На страницах интернет-портала Elec.ru Вы можете посмотреть подробный фотоотчет о форуме



Подготовила: Редакция «ЭР»

Старый новый алюминий

Изображение: Freepik.com

В этом номере журнала мы рассматриваем новый перспективный материал — карбид кремния. Между тем есть материал, который недавно обрел вторую молодость — электротехнический алюминий. Новый алюминий — совсем не тот, который мы привыкли видеть в советских квартирах. Современный алюминий вполне легально используют застройщики в новостройках. Главное — знать, какой алюминий для этого использовать, как правильно его монтировать и какие электроустановочные изделия при этом использовать. Сейчас наш постоянный автор Александр Ярошенко расскажет, как происходила эволюция технологии и нормативно-технической документации, по которой может применяться алюминиевая электропроводка внутри жилых зданий.

Пять причин, почему не любят алюминий

У электриков, когда идет речь об алюминиевых проводах, включается критически-скептическое мышление. На это есть 5 причин. Но, в отличие от Игоря Николаева, который не выдвигает никаких конструктивных предложений, в нашем случае на каждую причину есть и «противоядие» — хорошее или не очень.

1 Алюминий — сравнительно мягкий и текучий материал. Через какое-то время после монтажа алюминий «растекается», затяжка становится слабой, а это означает начало лавинообразного негативного процесса — увеличивается переходное сопротивление контакта, при прохождении тока он нагревается, затяжка ослабевает еще сильнее и так далее... Лучший способ противодействовать этому — периодически протягивать контакты, а также делать профилактические

осмотры и измерения температуры места контакта. Как вариант — можно использовать подпружиненные клеммы.

2 Алюминий — материал ломкий и хрупкий. Это свойство усугубляется при периодических перепадах температуры, а также с течением времени. Противодействовать этому можно, не допуская нагрева алюминиевых жил в местах соединения (см. предыдущий пункт) и кабеля вообще. Для этого соединения должны быть сделаны очень качественно (лучшие варианты — гильзы и сварка), а ток должен быть ограничен автоматическим выключателем соответствующего номинала. По этой же причине изготовление алюминиевого провода с высоким классом гибкости (более 2) представляет большую проблему.

3 Алюминий при контакте с воздухом быстро покрывается пленкой окисла (иначе говоря, происходит окисление). Это, с одной стороны, предотвращает дальнейшее окисление, с другой — ухудшает проводимость в месте контакта. Нивелировать этот недостаток можно, качественно соединяя провода (способы я указал выше), а также используя специальную смазку (пасту).

4 Алюминий очень плохо контактирует с медью. Если сначала контакт будет неплохим, то со временем из-за воздействия разных факторов (окисление, нагрев и т. д.) переходное сопротивление катастрофически увеличивается. А это в итоге может привести к разрушению контакта и даже пожару. Чтобы этого не было, для контакта алюминия и меди применяют специальные клеммы, начиная от Wago для слаботочных цепей, заканчивая алюмомедными гильзами и наконечниками на провода. Либо всю проводку надо делать из алюминия — но с 2001 года это запрещено.

5 Алюминий обладает сравнительно большим удельным сопротивлением. Из-за этого для пропускания одной и той же величины тока нужны провода с большим сечением, чем у меди. Такие провода труднее монтировать, и они занимают больше места, чем медные. Если говорить о проводах с одинаковым сечением, то допустимый ток алюминиевых проводов ниже, чем у медных, на 20...25%.

Как видно, для устранения негатива по каждому пункту нужны определенные временные и материальные затраты. Иными словами, за алюминиевой электропроводкой нужен глаз да глаз. Но человеческий фактор таков, что очень часто никто ничего не делает, чтобы контролировать контакты и использовать наконечники. Именно поэтому

алюминий часто становится причиной пожаров. И именно поэтому его не любят электрики.

Официальные запреты

«Нелюбовь» зашла так далеко, что алюминий ограничили в правах официально. Посмотрим, что о применении алюминия говорится в официальных документах, которыми должны руководствоваться проектировщики и электрики, если у них возникнет идея использовать алюминий в своей деятельности.

Первое, что нужно отметить, — **ПУЭ-7, п.7.1.34**, где однозначно говорится: «В зданиях следует применять кабели и провода с медными жилами (...)». Речь идет обо всех зданиях, кроме зданий промышленного назначения — жилых, общественных, административных и бытовых. В этом же пункте есть сноска, в которой говорится, что алюминий допускалось использовать в зданиях постройки до 2001 года. Запрет на алюминиевую проводку был закреплен окончательно приказом Минэнерго России от 20 июня 2003 года. Также в ПУЭ (Таблица 7.1.1) говорится о минимальном сечении проводов в линиях групповых сетей (внутри наших жилищ). Допускается только медный провод сечением не менее 1,5 мм².

Другой популярный документ — Свод правил **СП 256.1325800.2016** «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» (**п.15.3**) — вторит почти слово в слово: «Внутренние электрические сети должны быть не распространяющими горение и выполняться кабелями и проводами с медными жилами, шинпроводами с медными шинами (...)». В этом же СП 256 имеется и аналогичная таблица минимальных сечений 15.3, в которой указана только медь.

Стоит сделать оговорку и забежать немного вперед: тут я говорю о первой версии этих документов. Об изменениях пишу дальше по тексту.

В то же время в обоих документах в тех же пунктах говорится, что алюминий все же имеет право на жизнь. ПУЭ (п.7.1.34): «Питающие и распределительные сети, как правило, должны выполняться кабелями и проводами с алюминиевыми жилами, если их расчетное сечение равно 16 мм² и более». В СП (п.15.3) формулировка более обтекаемая — «допускается применение». В любом случае такое сечение в квартире можно использовать лишь на вводе, и розетку подключить не получится.

Но почему же алюминий разрешено применять, если он такой проблемный?

Плюсы алюминия

При одинаковом сечении проводов из меди и алюминия минусы алюминия перевешивают его главный плюс — цену.

Но не зря в документах указан некий рубеж — 16 мм². После него цена кабеля становится решающим фактором, и медь уходит на второй план. А ведь цена — это не только расходы на электропроводку. Есть еще немаловажное обстоятельство, обусловленное менталитетом. Большие квадраты обычно (точнее, всегда) расположены за пределами жилых помещений. А значит, такой кабель, если он медный, может «плохо лежать» и ему могут «сделать ноги». С алюминием этот риск меньше.

Сравнивать медь и алюминий нужно при одинаковом максимально допустимом токе, который могут выдержать сравниваемые экземпляры.

Я не поленился, зашел на сайт (слишком известный, чтобы его называть) и сравнил цены на медные и алюминиевые кабели, идентичные по допустимому длительному току (см. Таблица 1).

Как видно из таблицы, разница существенная. Тем более, что с 16 мм² алюминий становится полностью и легитимным по всем законам. Начиная с сечения 10/16 (медь/алюминий) при разнице в цене в 3 и более раз — экономия огромная.

А что с меньшими сечениями? Там ведь экономия еще больше — 5 раз и более! Хочется сэкономить, но нельзя — как я говорил выше, сечение алюминия менее 16 мм² использовать запрещено. Однако в тех же пунктах (ПУЭ 7.1.34, СП 15.3) есть «лазейка» — инженерное оборудование зданий (насосы, вентиляторы, калориферы и т. п.) могут выполняться проводами и кабелями с сечением жилы 2,5 мм и более. Например, если в мно-

гоэтажном здании пожарные насосы и насосы дымоудаления подключить алюминиевым кабелем, можно сэкономить десятки тысяч рублей!

Как минус сделать плюсом?

С учетом новых технологий за последние годы многое изменилось. Например, изобрели полупроводник на основе карбида кремния, который позволил шагнуть далеко вперед силовой электронике.

Технологии производства алюминиевых сплавов тоже не стоят на месте. Несколько лет назад в России освоено производство сплавов алюминия марок 8176 и 8030 (общее название — 8000 или 8xxx), в которые входит медь, железо и другие добавки. Технические условия на эти сплавы приводятся в ГОСТ Р 58019-2017.

Производство освоено, но применять ведь запрещено, что делать? Были внесены изменения в ПУЭ 7.1.34, о котором я писал выше. Для этого была проведена многоходовка. Следите за руками.

Минэнерго России 16.10.2017 г. выпустило приказ № 968 «Правила безопасности энергопринимающих установок. Особенности выполнения электропроводки в зданиях с токопроводящими медными жилами или жилами из алюминиевых сплавов». Как я коротко понял суть этого приказа — **алюминиевая проводка сечением менее 16 мм² допущена к применению в жилых зданиях, если она удовлетворяет определенным требованиям — в частности, сопротивлению и химическому составу токопроводящей жилы.** Также указаны минимально допустимые сечения для разных видов питающих линий.

Получился казус (которых, впрочем, в нормативной базе очень много) — одновременно действовал и запрет (ПУЭ, п.1.7.34), и разрешение на алюминиевую проводку (приказ № 968).

ТАБЛИЦА 1 Сравнение по цене медных и алюминиевых кабелей, идентичных по допустимому длительному току

Медь			Алюминий			Цена, Медь/Алюм.
Жил x сечение	Цена, руб./м	Марка	Жил x сечение	Цена, руб./м	Марка	
3x1,5	55	ВВГ-П 3x1,5(ож)-1	3x2,5	10	АВВГ 3x2,5(ож)-0,66	5,5
3x2,5	82	ВВГ-П 3x2,5(ож)-1	3x4	17	АВВГ 3x4(ож)-0,66	4,8
3x4	128	ВВГ-П 3x4(ож)-1	3x6	50	АВВГ 3x6(ож)-0,66	2,6
3x6	186	ВВГ-П 3x6(ож)-1	3x10	89	АВВГ 3x10(ож)-0,66	2,1
3x10	303	ВВГ-П 3x10(ож)-1	3x16	104	АВВГ 3x16(ож)-0,66	2,9
3x16	598	ВВГ-П 3x16(ож)-1	3x25	165	АВВГ 3x25(ож)-0,66	3,6

Чтобы преодолеть это противоречие, 20.12.2017 г. то же Минэнерго выпустило другой приказ — № 1196, в котором прямым текстом говорится, что 1-й и 6-й абзацы пункта 7.1.34 ПУЭ являются недействительными. То есть отменено требование «В зданиях следует применять кабели и провода с медными жилами» и таблица 7.1.1.

И тут выясняется, под действия приказа № 968 идеально подходят, в частности, кабели типа АсВВГ (для стационарной проводки) и АсКГ (аналог медных гибких кабелей), токопроводящие жилы которых изготавливаются из алюминиевых сплавов 8xxx. И только они. Хотя это и не указано явно.

Похоже, секретная информация от моего хорошего знакомого Полишинеля подтвердилась — изменения в законодательстве произошли с подачи компании «РусАл» и производителей кабельной продукции, входящих в состав Алюминиевой ассоциации.

А что же со сводом правил СП 256.1325800.2016? Касательно алюминия были выпущены **изменения № 2 и № 3**, утвержденные и введенные в действие с 2019 года приказами Минстроя № 588/пр и № 288/пр. В них конкретики гораздо больше.

Эти изменения, прежде всего, меняют п. 15.3, о котором я говорил выше: «Внутренние электрические сети должны быть не распространяющими горение и выполняться кабелями и проводами с жилами из меди **или алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176 (...)**». Также изменена таблица 15.3 и некоторые другие пункты, в которые внесены токопроводящие жилы из новых сплавов.

Кроме ПУЭ и СП, изменения внесены в **ГОСТ 31996-2012** «Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ», по которому теперь выпускаются не только кабе-

ли с медной жилой, но и кабели с жилой из новых сплавов.

Какова цена вопроса?

Интересно, как изменится цена «нового» алюминия по сравнению со старым? Я составил такую сравнительную таблицу (см. Таблица 2).

Видно, что цена кабелей, которые пару лет назад вышли в легальное поле, отличается в 2,5–3 раза от кабелей со «старым» алюминием. Конкурентное преимущество! Тем не менее цена у них значительно ниже, чем у медных с аналогичным допустимым длительным током.

Далее цены почти не отличаются, поскольку сечения 6 и 10 мм² в квартирной проводке практически не используется, а при необходимости большего сечения вполне успешно и законно справляются и старые марки кабелей.

Важное уточнение для противников алюминия

Понятно, что профессиональные электрики, которые каждый день видят сгоревшие скрутки меди и алюминия и оплавленные клеммы с алюминиевыми проводами, категорически против нововведения. Поэтому важно уточнить:

- Алюминий будет только в новостройках (квартиры, дома), где ВСЯ проводка будет алюминиевая, подключения и переходы на медь будут делаться профессионалами, а качество работ подтверждаться экспертизой. По крайней мере, так должно быть.
- Допускается применение только алюминиевых сплавов 8xxx, из которых делается токопроводящая жила кабелей АсВВГ и АсКГ. Кабели на основе «старого алюминия» под новые изменения не попадают и по-прежнему «вне закона».

ТАБЛИЦА 2 Сравнение цен «старых» кабелей из алюминия и новых, с жилой из алюминия 8xxx

Алюминий			Алюминий 8xxx			Цена, Алюм./Алюм. 8xxx
Жил x сечение	Цена, руб./м	Марка	Жил x сечение	Цена, руб./м	Марка	
3x2,5	10	АВВГ 3x2,5(ож)-0,66	3x2,5	31	АсВВГ 3x2,5-0,66	3,1
3x4	17	АВВГ 3x4(ож)-0,66	3x4	42	АсВВГ 3x4-0,66	2,5
3x6	50	АВВГ 3x6(ож)-0,66	3x6	53	АсВВГ 3x6-0,66	1,1
3x10	89	АВВГ 3x10(ож)-0,66	3x10	81	АсВВГ 3x10-0,66	0,9
3x16	104	АВВГ 3x16(ож)-0,66	3x16	114	АсВВГ 3x16-0,66	1,1
3x25	165	АВВГ 3x25(ож)-0,66	3x25	198	АсВВГ 3x25-0,66	1,2



Изображение: FreePic.com

• Никто не запрещает применение медных проводов — если клиент готов платить за медь, как и раньше, пожалуйста!

Главное — у застройщиков будет вполне легальный способ сделать цену электропроводки в квартирах «стройвариант» на 10–15% ниже, чем раньше. По секрету от того же Полишинеля, большинством крупных застройщиков (например, «Главстрой», «ПИК») недавно принято окончательное решение — на всех вновь строящихся объектах вместо медного использовать алюминиевый кабель.

А как же розетки?

Кабель не эксплуатируется сам по себе. Как правило, в квартирах он начинается от клемм автоматических выключателей и нулевых шин, а заканчивается на электроустановочных изделиях (ЭУИ).

Большинство производителей модельного оборудования еще до выхода изменений указывали на возможность присоединения к контактным зажимам и медных, и алюминиевых проводников. Но было и маленькое уточнение: раз в 6 месяцев нужно протягивать контакты.

Производители ЭУИ после выхода изменений быстро сориентировались и начали выпускать розетки и выключатели со специальными клеммами. Важно и то, что в эти клеммы без проблем входит жила сечением 4 мм².

Чтобы было все официально, были внесены изменения в ГОСТ IEC 60884 на бытовые розетки и ГОСТ IEC 61545 на контактные соединения. Кто любит глубоко копать — рекомендую ознакомиться.

Выводы — осторожные

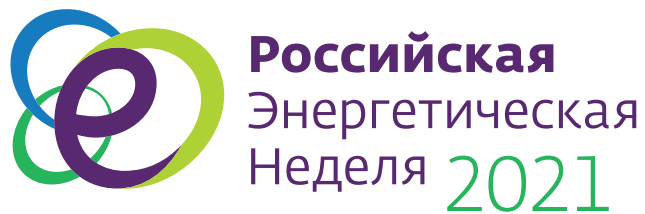
Мне не совсем понятно, как увеличивается надежность и безопасность в электропроводке, о чем декларируется в приказах. Вряд ли новые сплавы превосходят по своим параметрам классическую «ГОСТовскую» медь. За счет чего увеличится надежность, не понятно.

Поскольку при всех идентичных параметрах сечение жилы и диаметр кабеля будут увеличены, это усложнит жизнь электромонтажнику — ведь подключение и прокладка кабелей будут затруднены. Несомненно, что простые работяги, которым нужно будет осваивать новые технологии, первое время будут плевать.

Лично я не против развития бизнеса и технологий. Главное, чтобы применение алюминиевых сплавов 8xxx действительно давало преимущества, о которых заявлено — низкую цену, безопасность и надежность.

Поживем — увидим!

Текст: **Александр ЯРОШЕНКО**,
автор блога SamElectric.ru



Российская
Энергетическая
Неделя 2021



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

13–15 октября
Москва,
ЦВЗ «Манеж»

rusenergyweek.com

 **РОСКОНГРЕСС**
Пространство доверия

Реклама 6+

17-я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ — ОСНОВА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

MetrolExpo'2021

18–20 октября

 **ЭКСПОЦЕНТР**
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА



ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

МЕТРОЛОГИЯ
ИЗМЕРЕНИЯ
ИСПЫТАНИЯ И АНАЛИТИКА
ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ
ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

В РАМКАХ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ НЕДЕЛИ

Синергия 6-и выставок
19.000 посетителей • 600 участников • Экспозиция 17.000 м²

ВК «ВЭСТСТРОЙ ЭКСПО»
Телефон: +7 (495) 937-40-23

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



Smart 2021 KURORT

всероссийская конференция
по инженерным системам
гостиниц, пансионатов и СНУ
22-24 ноября, Арена Конгресс-Отель

+7 495 287-4412
<http://smarkturort.ru>



Организатор:



НАУЧНО-ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ
при Рабочей группе Совета Федерации РФ
по мониторингу реализации законодательства
в области энергетики, энергосбережения
и повышения энергетической эффективности

Секция «Поддержка отечественного производителя»

При поддержке:



Тематика:

- энерго- и теплоснабжение
- энергоэффективность и энергосбережение
- автоматизация, внедрение «умных» технологий учета и управления энергоресурсами
- организация закупок энергетического и электротехнического оборудования
- автономное энергоснабжение, газоснабжение
- водоснабжение, водоподготовка и водоотведение
- видеонаблюдение, контроль доступа, системы пожаротушения
- комплексный дизайн светового пространства
- внутреннее и внешнее (парковое, фасадное, праздничное) освещение
- системы вентиляции и кондиционирования
- технологии обеззараживания воздуха и поверхностей
- электрический транспорт курортных зон, зарядная инфраструктура
- подготовка кадров для обслуживания инженерных систем

МЕЖДУНАРОДНАЯ
НЕДЕЛЯ НЕФТИ И ГАЗА В ЮГРЕ.
21-25 СЕНТЯБРЯ 2021
СУРГУТ.



XXVI МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА
СУРГУТ. НЕФТЬ И ГАЗ 2021
22-24 СЕНТЯБРЯ 2021

Организатор:

окружной выставочный центр

* ЮГОРСКИЕ КОНТРАКТЫ *

При поддержке:



Россия, ХМАО-Югра, г. Сургут
sngexpo.ru
+7(3462)94-34-54



5-я международная специализированная выставка
оборудования и технологий для сварки и резки

ПРОФСВАРКА

28-30
СЕНТЯБРЯ

2021, Минск
пр. Победителей, 20/2

PROFSVARKA.BY

Организатор



ЭКСПОФОРУМ
выставочное предприятие

Унитарное предприятие "Экспофорум",
УНП 100702781

☎ (+375 17) 314 34 38 @ alexdas@expoforum.by



17-Й КОНКУРС
СВАРЩИКОВ
БЕЛАРУСИ

с международным участием

29-30 СЕНТЯБРЯ

31 августа – 2 сентября**Нефть. Газ. Нефтехимия**

28-я Международная специализированная выставка.
Татарстанский нефтегазохимический форум
Россия, г. Казань / <https://expokazan.online/oil>

2–4 сентября**Восточный экономический форум**

Ежегодный экономический форум
Дальневосточного федерального региона
Россия, г. Владивосток / <https://forumvostok.ru>

6 сентября**Форум электротехники и инженерных систем**

Форум компании ЭТМ
Россия, г. Санкт-Петербург / <http://www.electricforum.ru>

13–16 сентября**Interlight Russia | Intelligent building Russia**

Международная выставка освещения, систем безопасности, автоматизации зданий и электротехники
Россия, г. Москва / <https://interlight-building.ru.messefrankfurt.com/moscow/ru.html>

14–16 сентября**ChipEXPO**

19-я Международная специализированная выставка
Россия, г. Москва / <https://chipexpo.ru>

15–17 сентября**Промышленный форум**

19-й Ежегодный промышленный форум Удмуртии
Россия, г. Ижевск / <http://promforum18.ru>

21–24 сентября**РАДЭЛ**

21-я Международная специализированная выставка
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://radelexpo.ru>

21–24 сентября**Автоматизация**

22-я Международная специализированная выставка
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://automation-expo.ru>

21–24 сентября**RAO/CIS Offshore**

15-я Международная выставка и конференция по освоению ресурсов нефти и газа Российской Арктики и континентального шельфа стран СНГ
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://rao-offshore.ru>

22–24 сентября**Сургут. Нефть и Газ**

26-я специализированная технологическая выставка
Россия, г. Сургут / <https://www.sngexpo.ru>

28–30 сентября**KazInterPower**

9-я Международная выставка оборудования и технологий по энергетике и электротехнике
Казахстан, г. Павлодар / www.kazexpo.kz

28–30 сентября**Уралстройиндустрия**

Специализированная выставка
Россия, г. Уфа / <https://www.stroybvku.ru>

28–30 сентября**ТехИнноПром**

24-я Международная выставка технологий и инноваций в промышленности
Беларусь, г. Минск / <http://techinnoprom.by>

28–30 сентября**ПРОФСВАРКА**

Международная специализированная выставка и конкурс сварщиков Беларуси с международным участием
Беларусь, г. Минск / <http://profsvarka.by>

29 сентября**Передовые Технологии Автоматизации.****ПТА – Нижний Новгород**

3-я Специализированная конференция
Россия, г. Нижний Новгород / <https://www.pta-expo.ru/nnovgorod>

29-30 сентября**ПромЭКСПО**

Межрегиональная промышленная выставка
Россия, г. Волгоград / <https://promexpo-2021.volgogradexpo.ru>

4–5 октября**АтомЕхро**

12-й Международный форум
Россия, г. Сочи / <http://2021.atomexpo.ru>

5–7 октября**NDT Kazakhstan**

27-я Казахская международная выставка
Казахстан, г. Алматы / <https://kioge.kz/ru>

5–8 октября**Петербургский международный газовый форум**

10-й Международный газовый форум
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://gas-forum.ru>

5–8 октября**РОС-ГАЗ-ЭКСПО**

24-я Международная специализированная выставка газовой промышленности и технических средств для газового хозяйства
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://rosgasexpo.ru>

5–8 октября**Энергосбережение и энергоэффективность**

12-я Международная специализированная выставка
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://energysaving-expo.ru>

6–8 октября**Привлекательный город:****в СВЕТЕ комфортной городской среды**

Всероссийская конференция
Россия, г. Москва / <http://www.promlight-expo.ru/spb>

7 октября**Форум электротехники и инженерных систем**Форум компании ЭТМ
Россия, г. Ростов-на-Дону / <http://www.electricforum.ru>**12-15 октября****EnergyExpo**Белорусский энергетический и экологический форум
Беларусь, г. Минск / <https://www.energyexpo.by>**12-15 октября****Weldex**20-я Международная выставка сварочных материалов, оборудования и технологий
Россия, г. Москва / <https://www.weldex.ru/Ru>**13-16 октября****Российская энергетическая неделя**Международный форум
Россия, г. Москва / <https://rusenergyweek.com>**14-16 октября****Крым. Стройиндустрия.****Энергосбережение. Осень**36-я Межрегиональная выставка строительных материалов, электротехнической продукции и энергосберегающих технологий
Россия, г. Симферополь / <https://expoforum.biz>**18-20 октября****Hi-Tech Building**Международная выставка рынка автоматизации
Россия, г. Москва / <https://www.hitechbuilding.ru>**18-20 октября****Точные измерения — основа качества и безопасности**17-я специализированная выставка
Россия, г. Москва / <http://metrol.expoprom.ru>**18-21 октября****Технофорум**Международная выставка оборудования и технологий обработки конструкционных материалов
Россия, г. Москва / <http://www.technoforum-expo.ru>**26-28 октября****Силовая электроника**Международная выставка компонентов и модулей силовой электроники
Россия, г. Москва / <http://power.primexpo.ru/ru>**27 октября****Передовые Технологии Автоматизации.****ПТА – Новосибирск**11-я Специализированная научно-практическая конференция.
Россия, г. Новосибирск / <https://www.pta-expo.ru/siberia>**27-29 октября****UzEnergyExpo – Энергетика. Освещение. Кабель**15-я Юбилейная международная выставка
Узбекистан, г. Ташкент / <https://www.ieg.uz/uzenergyexpo>**27-29 октября****Powerexpo Almaty**Казахстанская международная выставка
Казахстан, г. Алматы / www.powerexpo.kz**27-29 октября****Российский энергетический форум**Энергетический форум и 27-я Специализированная выставка «Энергетика Урала»
Россия, г. Уфа / <http://energobvk.ru>**9-12 ноября****MITEX**14-я Московская международная выставка инструментов, оборудования, технологий
Россия, г. Москва / <https://www.mitexpo.ru>**10-12 ноября****Российский промышленник**25-й Международный форум
Россия, г. Санкт-Петербург / <https://promexpo.expoforum.ru>**10-12 ноября****Регион-Электр**12-я Выставка электротехнического оборудования, электрических машин, приборов, аппаратов и современных технологий в электроэнергетике
Россия, г. Волгоград / <http://www.regionex.ru>**10-12 ноября****Энергосбережение и энергоэффективные технологии**14-я выставка энергосберегающих технологий, оборудования, нетрадиционных источников энергии
Россия, г. Волгоград / <http://www.regionex.ru>**10-12 ноября****Технофорум**16-я Всероссийская специализированная промышленно-техническая выставка
Россия, г. Волгоград / <http://www.regionex.ru>**24-26 ноября****Сибирский энергетический форум**12-й Энергетический форум по вопросам энергоэффективности, энергосбережения, биоэнергетики и добывающего сектора. Россия, г. Красноярск / <https://www.krasfair.ru/events/electro>**24-26 ноября****Нефть. Газ. Химия**Специализированная выставка
Россия, г. Красноярск / <http://www.krasfair.ru/events/geo>


20 лет вместе **elec.ru**



МетроМет

РОССИЙСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ

НАДЕЖНОЕ РЕШЕНИЕ

ЗАДАЧ ЛЮБОЙ СЛОЖНОСТИ

- Медный и алюминиевый прокат
- Кабельно-проводниковая продукция
- Электротехническая продукция CHINT
- Трубы для систем кондиционирования, холодильной техники, отопления и водоснабжения





Максимально удобные
условия для сотрудничества

Al¹³
Алюминий

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

Cu²⁹
Медь

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



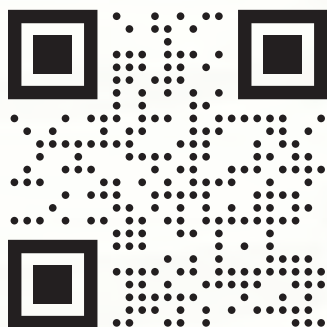
400+
марок кабельной продукции



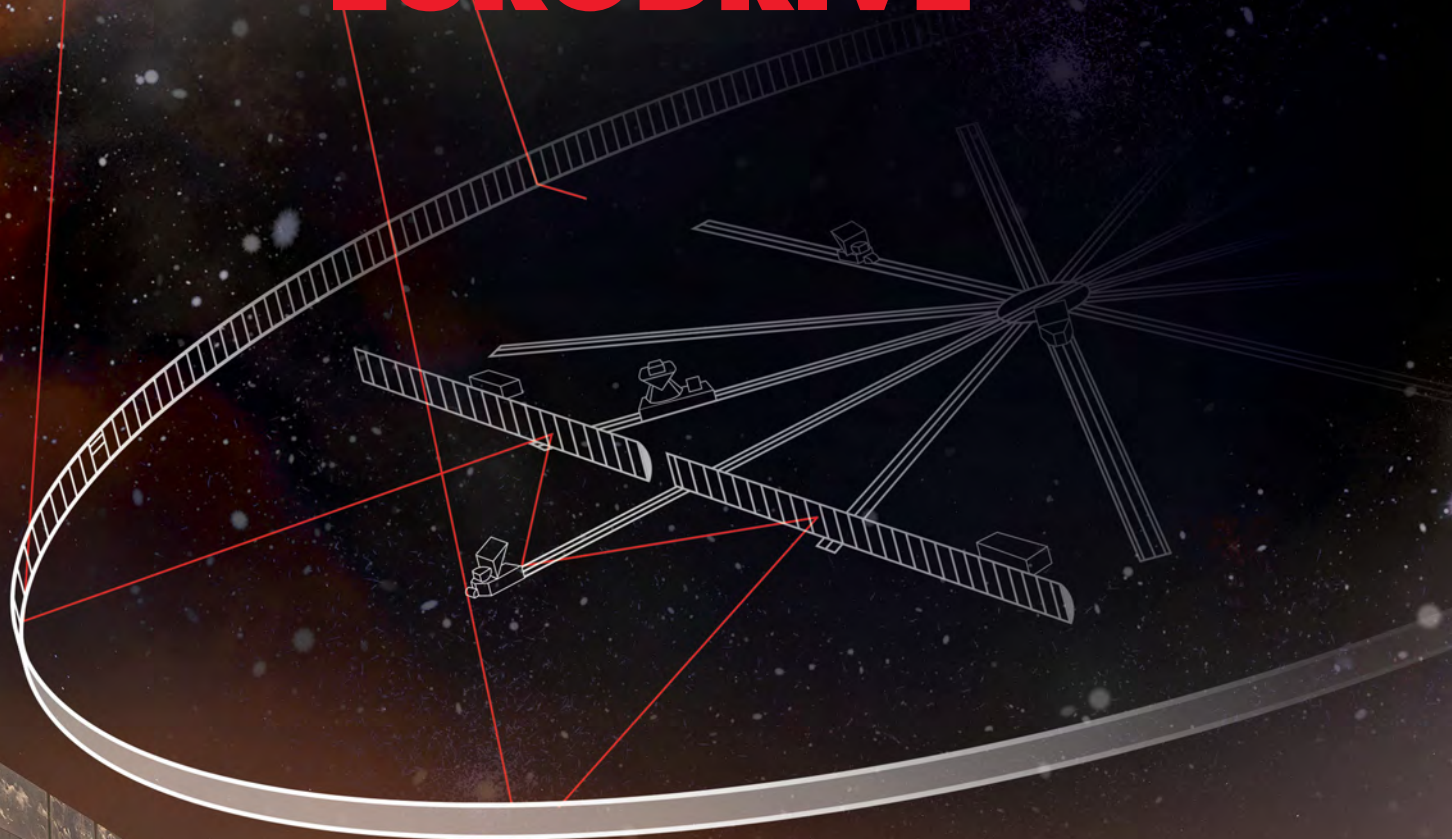
ДОСТАВКА
во все регионы России

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

+7 (495) 662-40-25
www.metromet.ru



SEW EURODRIVE



48 - 49 стр.

SEW-EURODRIVE

ПОМОГАЕТ ДОТЯНУТЬСЯ ДО ЗВЕЗД