



# Учебник по продукции

Издание 10

## Содержание

О компании .....	3
Изменения .....	7
Продукция .....	8
Преимущества работы с ДКС .....	9
Об учебном центре .....	10
Пластиковые трубы .....	11
Двустенные трубы "Octopus" .....	15
Гибкие гофрированные трубы "Octopus" .....	18
Жесткие и армированные трубы "Express" .....	22
Система гофрированных труб из полиамида .....	27
Система металлических труб для электропроводки "Cosmec" .....	29
Система организации рабочих мест .....	35
Электроустановочные изделия .....	43
Система для прокладки трасс кондиционирования, отопления и водоснабжения "Angara" .....	49
Металлические лотки .....	53
Листовые металлические лотки "S5 Combitech" .....	57
Лестничные металлические лотки "L5 Combitech" .....	62
Система тяжелых лотков "U5 Combitech" .....	65
Проволочные металлические лотки "F5 Combitech" .....	69
Система стеклопластиковых лотков серии "G5 Combitech" .....	72
Модульные эстакады "T5 Combitech" .....	74
Система монтажных элементов "B5 Combitech" .....	76
Система крепежа "M5 Combitech" .....	80
Система молниезащиты и заземления "Jupiter" .....	82
Взрывозащищенное электрооборудование "Armex" .....	89
Система напольных и навесных металлических шкафов "RAM block" .....	96
Шкафы из фибергласса "Conchiglia" .....	105
Система контроля микроклимата "RAM klima" .....	111
Корпусные решения для IT-оборудования "RAM telecom" .....	119
Источники бесперебойного питания "RAM batt" .....	122
Система распределения электроэнергии "RAM power" .....	125
Система контроля и управления электродвигателями "RAM msc" .....	130
Трансформаторы "Hercules" .....	134
Система шинопроводов "Hercules" .....	137
Система огнезащиты "Vulcan" .....	143
Структурированные кабельные системы "RAM telecom" .....	147
Система пластиковых оптических лотков "D5 Combitech" .....	151
Клеммные зажимы .....	153
Система электропроводки "Quadro" в электроустановках и щитах управления .....	156
Словарь терминов .....	168
Приложение №1. Степень защиты (IP) .....	171
Приложение №2. Испытания на воспламеняемость (способность пластика к гашению пламени) .....	174
Приложение №3. Международная система единиц (СИ) .....	175
Приложение №4. Допустимый длительный ток для различных типов кабелей .....	176
Приложение №5. Расшифровка маркировки силового кабеля с пластмассовой изоляцией .....	178
Приложение №6. Как рассчитать объем кабеля? .....	180
Приложение №7. Техническая информация .....	182
Приложение №8. Схемы заземления .....	184



## О компании

Компания ДКС производит продукцию для организации систем электроснабжения, автоматизации и распределения энергии на объектах любого назначения

### Инновационные технологии

Продукция ДКС производится компанией в рамках инновационных программ для электротехнического рынка. ДКС обладает широким перечнем собственных патентов

### Качество и сертификация

Для ДКС важно, чтобы процессы управления и производства продолжали совершенствоваться, поэтому система менеджмента сертифицирована по стандарту ISO 9001. Продукция ДКС – гарант качества для всей отрасли

### Техническая поддержка

Компания ДКС регулярно проводит семинары и технические консультации для своих клиентов и партнеров, оказывает им информационную и инженерную поддержку

### Безопасность

Компания заботится о безопасности продукции. Мы внимательно следим за производственным процессом и выпускаем продукцию в строгом соответствии с российскими и международными стандартами

### Социальная политика

ДКС поддерживает социальные направления, делает мир лучше, помогая другим: оказывает помощь детским, образовательным и спортивным учреждениям





Мы разрабатываем решения  
для людей, которые создают  
окружающие нас объекты



Все решения от ДКС  
на [solution.dkc.ru](https://solution.dkc.ru)





**7** стран

**42** представительства

**25** производственно-складских комплексов

**3700** сотрудников

### Группа компаний ДКС

Группа компаний ДКС – один из крупнейших производителей электротехнического оборудования и кабеленесущих систем в России и Европе.

Продукция ДКС была использована в различных отраслях промышленности: топливной, энергетической, нефтегазовой, химической, пищевой, при разработке и реализации проектов по строительству солнечных и ветровых электростанций, масштабных инфраструктурных объектов, автомобильных дорог, тоннелей, портов и международных аэропортов.





## ДКС Россия

### Производственно-складские комплексы

Тверь  
Новосибирск  
Владивосток (скоро открытие)

### Коммерческий офис

Москва

### Представительства

Алматы	Нур-Султан
Владивосток	Пермь
Волгоград	Ростов-на-Дону
Воронеж	Самара
Екатеринбург	Санкт-Петербург
Казань	Тверь
Краснодар	Тула
Красноярск	Уфа
Минск	Хабаровск
Москва	Чебоксары
Нижний Новгород	Челябинск
Новосибирск	

## Изменения

**В новую редакцию учебника внесены следующие изменения:**

Стр. 27: Система гофрированных труб из полиамида  
Стр. 43: Электроустановочные изделия  
Стр. 74: Модульные эстакады "T5 Combitech"  
Стр. 89: Взрывозащищенное электрооборудование "Armex"  
Стр. 105: Шкафы из фибerglassа "Conchiglia"  
Стр. 111: Система контроля микроклимата "RAM klima"  
Стр. 119: Корпусные решения для IT-оборудования "RAM telecom"  
Стр. 125: Система распределения электроэнергии "RAM power"  
Стр. 130: Система контроля и управления электродвигателями "RAM msc"  
Стр. 134: Трансформаторы "Hercules"  
Стр. 147: Структурированные кабельные системы "RAM telecom"  
Стр. 151: Система пластиковых оптических лотков "D5 Combitech"  
Стр. 153: Клеммные зажимы  
Стр. 156: Система электропроводки "Quadro" в электроустановках и щитах управления  
Стр. 184: Приложение №8. Схемы заземления

## Продукция

- **"Octopus"** – гибкие гофрированные трубы для защиты кабелей, а также двустенные гофрированные трубы для подземных коммуникаций
- **"Express"** – жесткие гладкие и армированные пластиковые трубы с высокой ударопрочностью и повышенной стойкостью к УФ-излучению
- **"Cosmec"** – система металлических труб для электропроводки
- **"In-liner Classic"** – классические пластиковые короба и мини-каналы для кабельной проводки в помещениях
- **"In-liner Front"** – современная система пластиковых кабельных каналов для кабельной проводки в помещениях
- **"In-liner Aero"** – система алюминиевых кабельных каналов и колонн
- **"Viva", "Brava" и "Avanti"** – универсальные электроустановочные изделия для офисного и бытового применения
- **"Angara"** – система пластиковых коробов и дренажных шлангов для прокладки трасс кондиционирования, отопления и водоснабжения
- **Двустенные дренажные трубы** – система двустенных гофрированных пластиковых труб для отвода сточных, грунтовых вод и проведения скрытой мелиорации
- **"S5 Combitech"** – система металлических перфорированных и неперфорированных листовых лотков
- **"L5 Combitech"** – система металлических кабельных лотков лестничного типа
- **"U5 Combitech"** – система металлических промышленных кабельных лотков
- **"F5 Combitech"** – система металлических проволочных лотков
- **"G5 Combitech"** – система стеклопластиковых перфорированных и неперфорированных лотков листового и лестничного типов, а также опорных конструкций для прокладки кабелей в агрессивных средах
- **"T5 Combitech"** – система модульных эстакад для прокладки кабелей
- **"B5 Combitech"** – универсальная система для проектирования и монтажа кабеленесущих систем и инженерных коммуникаций
- **"M5 Combitech"** – универсальные крепежные, соединительные и такелажные изделия для построения кабеленесущих трасс
- **"Vulcan"** – система огнестойких проходок для безопасной прокладки кабеля через стены и перекрытия
- **"Jupiter"** – система молниезащиты и заземления жилых и промышленных объектов
- **"Armex"** – взрывозащищенное электрооборудование
- **"RAM base"** – распределительные пластиковые щитки для размещения модульных устройств в жилых и производственных помещениях
- **"RAM box"** – ударопрочные корпуса из поликарбоната со степенью защиты IP67 для защиты электроники и низковольтного оборудования
- **"RAM block"** – универсальные металлические сварные и сборные корпуса и стойки управления для создания систем автоматизации
- **"Conchiglia"** – шкафы из фибергласа для применения в условиях агрессивной окружающей среды
- **"RAM klima"** – система контроля микроклимата для предохранения оборудования
- **"RAM power"** – система распределения электроэнергии
- **"RAM mcc"** – система контроля и управления электродвигателями
- **"Hercules"** – система осветительных, магистральных, распределительных шинопроводов и сухих трансформаторов с литой изоляцией
- **"RAM telecom"** – корпусные решения для IT-оборудования и структурированные кабельные системы
- **"RAM batt"** – источники бесперебойного питания
- **"D5 Combitech"** – система пластиковых оптических лотков для ИТ-инфраструктуры
- **"Quadro"** – система электропроводки в электроустановках и щитах управления



## Преимущества работы с ДКС

### Для дистрибьюторов

#### Финансовая выгода

- Высокая прибыльность продаж продукции ДКС
- Высокая узнаваемость бренда
- Отсутствие демпинга за счет жесткого контроля со стороны ДКС за соблюдением установленного диапазона скидок
- Выгодные финансовые и кредитные условия дистрибьюторского контракта

#### Логистика и склад

- Ежедневно обновляемая информация о состоянии склада
- Бесплатная доставка продукции ДКС по всей территории РФ до любого регионального склада дистрибьютора
- Детальное планирование производства и графика отгрузок

#### Сервис

- Система online-заказов продукции ДКС
- Возможность купить все сразу в одном месте. ДКС – единственный российский производитель полного спектра кабеленесущих систем
- Фирменная маркировка всей продукции для автоматизации складского учета
- Размещение информации обо всех дистрибьюторах и их торговых точках на сайте ДКС

#### Маркетинг

- Финансовая поддержка региональных маркетинговых программ
- Бесплатное предоставление демонстрационных стендов, демо-образцов, печатных каталогов и рекламных материалов
- Система обучения в online-режиме на сайте ДКС

#### Поддержка

- Привлечение специалистов ДКС для проведения семинаров и презентаций для заказчиков
- Программа ежегодных обучений по всей территории России
- Предоставление инженерной поддержки при проектировании сложных объектов
- Постоянно обновляемая нормативно-техническая документация по всей продукции

### Для проектировщиков

- Взаимодополняемые и совместимые между собой системы продукции
- Регулярно обновляемый полный каталог продукции с указанием технических характеристик изделий и аксессуаров, а также детальными чертежами компонентов систем
- Техническая поддержка по всему спектру продукции по телефону или через сайт ДКС
- Открытый доступ ко всем необходимым 2D- и 3D-чертежам продукции, совместимым с наиболее распространенными программами проектирования
- Консультации и поддержка в сложных проектных решениях

### Для конечных пользователей

- Высокое качество продукции
- Короткие сроки поставки заказанной продукции
- Наличие всех необходимых сертификатов и протоколов испытаний
- Подробные инструкции по сборке и монтажу продукции
- Профессиональный монтаж обученными специалистами
- Возможность проведения технического обучения по монтажу и эксплуатации оборудования

## Об "Учебном центре"

Основной задачей "Учебного центра ДКС" является обучение сотрудников компаний-дистрибьюторов работе с продуктами компании: особенностям подбора, проектирования и монтажа продуктов ДКС, а также эффективным техникам продаж. Поэтому в "Учебном центре" большое внимание уделяется обучению как специалистов, работающих в проектных и монтажных организациях, так и менеджеров дистрибьюторов.

### Цели "Учебного центра":

- организация и проведение обучения сотрудников компаний-дистрибьюторов и проектно-монтажных организаций. Такое обучение реализуется в форме плановых семинаров в различных городах России и странах СНГ, тематических семинаров в московском офисе и практических курсов в "Учебном центре" на фабрике в Твери;
- подготовка и издание учебных материалов по кабеленесущим системам и низковольтному оборудованию.

### Семинары и конференции "Дни ДКС"

"Дни ДКС" – это семинары и конференции для дистрибьюторов, представителей проектных и монтажных организаций в регионах.

На семинарах подробно рассматриваются все продукты компании ДКС. Данный вид обучения доказал свою эффективность. Информацию о местах и датах проведения можно уточнить в московском офисе и региональных представительствах.

### Проведение вебинаров

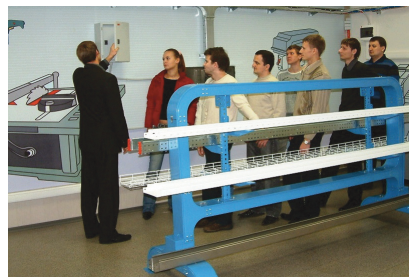
Онлайн-семинар (вебинар) – это новый современный и доступный формат обучения через Интернет, позволяющий повысить квалификацию специалиста, не выходя из офиса или дома. Он включает в себя выступление на определенную тему и возможность задать вопросы.

### Выездное обучение

Наряду с большим числом курсов, организуемых на базе "Учебного центра", специалисты ДКС готовы провести выездное обучение по продукции предприятия для сотрудников компаний-дистрибьюторов.

### Обучение в Твери и Новосибирске

Учебные центры в Твери и Новосибирске – это эффективное решение для обучения по продукции ДКС. Уникальность такого обучения обусловлена совмещением теоретических и практических знаний, а также экскурсией на производство. Все учебные центры располагают лекционным и демонстрационным классами, а также учебной мастерской, в которой каждый участник сможет получить практический опыт работы с различными кабеленесущими системами ДКС и сравнить их с продуктами других производителей. В арсенале учебных центров присутствует ряд программ, ориентированных как на базовую подготовку участников, так и на специфику их деятельности. В рамках повышения профессиональной подготовки менеджеров по продажам предусмотрен тренинг продаж.



Для участия в обучающих мероприятиях компании ДКС обращайтесь в московский офис или на наш сайт:  
**[www.dkc.ru](http://www.dkc.ru)**

## Трубы для электропроводки. Общие сведения

Согласно ПУЭ (правилам устройства электроустановок), к электропроводке относят совокупность проводов и кабелей с соответствующими креплениями, конструкциями и деталями. Электропроводка может прокладываться открытым и скрытым способом. Открытой называют прокладку по поверхности стен и потолков в электротехнических плинтусах и коробах. При скрытой прокладке электропроводка размещается внутри конструктивных элементов зданий и сооружений (штробах) или в толще стен.

Электротехнические трубы используются для обеспечения противопожарной безопасности и защиты кабеля при скрытой и открытой прокладке электропроводки во всех зданиях и сооружениях.

Трубы подразделяются на два типа по распространению горения:

1. Трубы, не распространяющие горение (категории ПВ-0 и ПВ-2 по ГОСТ 28779-90)

К этому типу относятся трубы, изготовленные из материала, который воспламеняется при воздействии открытого пламени, но гаснет в течение 10–60 секунд (в зависимости от материала). Стоит отметить, что только трубы с категорией ПВ-0 соответствуют всем нормам пожарной безопасности согласно ФЗ-123 и ГОСТ 53313-2009.

2. Трубы, распространяющие горение (категории НВ по стандарту UL94, и прочие, без классификации)

К этому типу относятся трубы, которые воспламеняются при воздействии открытого огня и продолжают гореть после устранения источника. Поэтому применение материалов категории НВ обычно не допускается, а подобные трубы не рекомендуются для применения в электротехнике.

По конструктивным особенностям электротехнические трубы можно разделить на несколько видов:

- гибкие гофрированные трубы;
- жесткие гладкие трубы;
- гибкие армированные трубы;
- гибкие двустенные трубы;
- жесткие двустенные трубы;
- жесткие металлические трубы;
- гибкие металлические трубы (металлорукава).

Материал трубы определяет ее физико-механические и противопожарные свойства, диапазон монтажных и эксплуатационных температур. Основные материалы, которые используются для изготовления труб:

- поливинилхлорид (ПВХ);
- полипропилен (ПП);
- полиэтилен низкого давления (ПНД);
- полиолефины (ПЛЛ);
- полиамид (ПА);
- оцинкованная сталь;
- нержавеющая сталь AISI 304;
- нержавеющая сталь AISI 316.

Системы гофрированных и жестких труб, в зависимости от типов используемых аксессуаров, могут обеспечивать различные степени защиты пыли- и влагозащиты (IP): от IP40 до IP67.

При построении кабеленесущей трассы с применением труб необходимо учитывать следующие параметры:

- тип монтажа. Прокладка сетей может осуществляться в помещении или вне его, в агрессивной среде – тип труб необходимо подбирать с учетом условий;
- назначение трубы. Гофрированная труба может применяться для прокладки внутри нее изолированного кабеля, шнуров и т. д.;
- температурный диапазон монтажа и эксплуатации.

При прокладке электропроводки необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- Санитарные Нормы и Правила (СНиП);
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Инструкция по пожарной безопасности;
- Инструкция по охране труда.

## Прокладка электропроводки внутри зданий и сооружений

Тип прокладки	Особенности прокладки	Критерии выбора	Группа	Наименование	Серия	Рекомендовано	Допускается
Открытая прокладка внутри помещения	горючие основания	огнестойкость; HF; стойкость к экстремально высоким температурам	"Cosmes"	жесткая металлическая	серия AISI 304; AISI 316	да	нет
			"Cosmes"	металлорукав	серия из оцинкованной стали	нет	да
			"Cosmes"	металлорукав	серия EVA + оплетка из AISI 304	нет	да
	негорючие и трудно-сгораемые основания	категория горения ПВ-0; HF; температура эксплуатации: от -25 + 60 °C	"Octopus"	гибкая гофрированная из ПП	серия 10	нет	да
			"Octopus"	гибкая гофрированная из ПВХ	серия 9	да	нет
			"Express"	жесткая гладкая из ПВХ	серия 6	да	нет
			"Octopus"	гибкая гофрированная не содержит галогенов	серия 8	да	нет
			"Cosmes"	жесткая металлическая	серия AISI 304; AISI 316	нет	да
			"Cosmes"	металлорукав	серия из оцинкованной стали	нет	да
	индустриальное и промышленное применения	вибростойкость; динамические нагрузки; химическая стойкость; категория горения ПВ-2	"Octopus"	гибкая гофрированные из полиамида	серия (ПВ-2)	да	нет
			"Express"	гибкая армированная труба		нет	да
			"Cosmes"	жесткая металлическая	серия AISI 304; AISI 316	нет	да
			"Cosmes"	металлорукав	серия в герметичной ПВХ оболочке и оплетке из оцинкованной стали	да	нет

## Прокладка электропроводки внутри зданий и сооружений

Тип прокладки	Особенности прокладки	Критерии выбора	Группа	Наименование	Серия	Рекомендовано	Допускается
Скрытая прокладка внутри помещения	горючие основания	огнестойкость; HF; стойкость к экстремально высоким температурам	"Cosmec"	жесткая металлическая	серия AISI 304; AISI 316	да	нет
			"Cosmec"	металлорукав	серия из оцинкованной стали	нет	да
			"Cosmec"	металлорукав	серия EVA + оплетка из AISI 304	нет	да
	негорючие и трудно-сгораемые основания (фальшстены, фальш-потолки, фальш-полы)	категория горения ПБ-0; HF; температура эксплуатации: от -25 до +60 °C	"Octopus"	гибкая гофрированная из ПВХ	серия 9	да	нет
			"Express"	жесткая гладкая из ПВХ	серия 6	да	нет
			Octopus	гибкая гофрированная из ПП	серия 10	нет	да
			"Octopus"	гибкая гофрированная не содержит галогенов	серия 8	да	нет
	монолитное бетоностроение	высокая ударопрочность; усилие сжатия; температура эксплуатации: от -5 до +60 °C	"Octopus"	гибкая гофрированные из ПНД	серия 7	да	нет
			"Octopus"	гибкая гофрированная из ПП	серия 10	да	нет
			"Express"	жесткая гладкая из ПВХ	серия 9	нет	да
	в штробах негорючих оснований (стены, потолков, полов)	высокая ударопрочность; отсутствие усилия сжатия; температура эксплуатации: от -5 до +60° C	"Octopus"	гибкая гофрированные из ПНД	серия 7	да	нет
			"Octopus"	гибкая гофрированная из ПВХ	серия 9	да	нет
			"Octopus"	гибкая гофрированная из ПП	серия 10	нет	да
			"Express"	жесткая гладкая из ПВХ	серия 6	нет	да
	система кондиционирования	температура эксплуатации от -60° C; повышенная гибкость; стойкость к воздействию влаги; стойкость к динамическим и вибрационным воздействиям	"Angara"	шланги дренажные		да	нет

## Прокладка электропроводки снаружи зданий и сооружений

Тип прокладки	Особенности прокладки	Критерии выбора	Группа	Наименование	Серия	Рекомендовано	Допускается
Открытая	под воздействием ультрафиолета	температура эксплуатации: от -60 до +105 °С; УФ стойкость; IP66/68; высокая ударная прочность; категория горения ПБ-0	"Express"	жесткая гладкая из ПВХ	серия 6UF	да	нет
			"Octopus"	гибкая гофрированная из полиамида	серия ПБ-0	да	нет
			"Cosmec"	жесткая металлическая	серия AISI 304; AISI 316	да	нет
			"Cosmec"	металлорукав	серия EVA	да	нет
	морская зона	температура эксплуатации: от -60 до +105 °С; УФ стойкость; IP66/68; высокая ударная прочность; стойкость к агрессивным средам; категория горения ПБ-0	"Cosmec"	жесткая металлическая	серия AISI 316	да	нет
			"Octopus"	гибкая гофрированная из полиамида	серия ПБ-0	да	нет
			"Express"	жесткая гладкая из ПВХ	серия 6 UF	нет	да
			"Cosmec"	металлорукав	серия EVA	да	нет
	под навесом	категория горения ПБ-0; IP40/67	"Octopus"	гибкая гофрированная из ПП	серия 10	да	нет
			"Octopus"	гибкая гофрированная из полиамида PA	серия ПБ-0	нет	да
			"Express"	жесткая гладкая атмосферостойкая из ПВХ	серия 6 UF	нет	да
Скрытая	кабельная канализация в грунте	высокая стойкость к агрессивным средам; IP67; высокие ударные нагрузки; вибрационная стойкость; температура эксплуатации: от -40 до +90 °С	"Octopus"	двустенные трубы	жесткие; гибкие	да	нет
	кабельная канализация в бетоне		"Octopus"	двустенные трубы		да	нет
	дренажная канализация	высокая стойкость к агрессивным средам; температура эксплуатации: от -25 до +90 °С; защита от заиливания	"Octopus"	дренажные трубы	с геотекстилем; без геотекстиля	да	нет
	ливневая канализация	высокая стойкость к агрессивным средам; температура эксплуатации: от -25 до +90 °С; применение для безнапорной канализации	"Octopus"	гибкие двустенные трубы		да	нет



## Двустенные трубы "Octopus"

### Определение и описание



Двустенные трубы предназначены для прокладки силовых кабелей, а также информационных и сигнальных линий связи (в том числе оптоволоконных) в грунте, внутри железобетонных конструкций или в открытых электроустановках. Двустенные трубы ДКС – современное решение, обеспечивающее надежную защиту кабелей от механических повреждений и агрессивного воздействия окружающей среды.

Двустенные трубы состоят из двух соединенных стенок – внешней и внутренней. Внешняя стенка – гофрированная, обеспечивает высокую прочность изделия и устойчивость к механическим нагрузкам. Внутренняя стенка – гладкая, что облегчает протяжку кабеля в трубе. Двустенные трубы производятся из полиэтилена низкого давления (ПНД). Трубы ДКС отличаются высокой кольцевой жесткостью, способностью выдерживать значительные механические нагрузки, высокой стойкостью к агрессивным средам. Широкий диапазон эксплуатационных температур (от –40 до +90 °C) позволяет вести работы круглогодично.

### Область применения

**В монолитном строительстве** – за счет высокой кольцевой жесткости двустенные трубы ДКС используются в монолитном строительстве в качестве образующего канала для силовой и информационной проводки. Например, они широко применяются для прокладки кабелей светосигнальных полос при реконструкции большого числа аэропортов.

**В телекоммуникациях** – при строительстве многоканальных магистральных и местных линий связи, в том числе оптоволоконных линий, систем видеонаблюдения. В телефонной связи используются в основном двустенные трубы Ø 110 мм (альтернатива асбестоцементным) и Ø 63 мм (под оптоволокну), а в смежных областях распространены диаметры 50, 75 и 90 мм. Существует возможность создания мультиканалов путем затяжки малых гибких двустенных труб в жесткие двустенные трубы больших диаметров.

**В транспортной инфраструктуре** – при строительстве кабельной канализации вдоль нефтегазопроводов, автомобильных и железных дорог, под взлетно-посадочными полосами аэропортов.

**В коммунальном хозяйстве** двустенные трубы применяются в качестве альтернативы бронированному кабелю в распределительных сетях наружного освещения, наружной рекламы, при организации наружного освещения (подвод к опорам и т. д.).

### Состав системы

В состав системы двустенных труб входят трубы для прокладки в грунте и трубы для открытой прокладки, обладающие стойкостью к ультрафиолету и отвечающие требованиям пожарной безопасности по ГОСТ Р 53313. Оба вида труб поставляются с установленной на конце трубы муфтой. В состав системы входят все необходимые аксессуары для организации трассы любой сложности.

Трубы для прокладки в грунте и трубы для открытого монтажа поставляются в следующих вариантах исполнения:

- гибкие двустенные гофрированные трубы;
- жесткие двустенные гофрированные трубы.

#### Гибкие гофрированные двустенные трубы

Особенностью этого вида труб является их высокая гибкость. Радиус поворота труб в траншее может достигать величины 8 диаметров, что облегчает прокладку трассы на местности, позволяя осуществлять обход препятствий на пути следования кабельной трассы.

#### Жесткие гофрированные двустенные трубы

Данный вид труб рекомендуется использовать при прокладке блочной кабельной канализации, при укладке силовых кабелей больших сечений, а также на участках с высокой динамической нагрузкой (например, под автодорогами).

## Сравнение двустенных труб ДКС с гладкими полимерными трубами

По сравнению с гладкими полимерными трубами, трубы ДКС имеют следующие преимущества:

- легче в 2 раза при соответствующем показателе кольцевой жесткости;
- сохраняют эластичность при отрицательных температурах, что позволяет осуществлять монтаж в температурных условиях до  $-40^{\circ}\text{C}$ ;
- не требуют дополнительного оборудования для монтажа;
- комплектуются стальной протяжкой;
- в наличии нормативно-техническая документация, необходимая для прокладки и защиты кабеля

## Сравнение двустенных труб ДКС с асбестоцементными трубами

По сравнению с асбестоцементными, трубы ДКС имеют следующие преимущества:

- небольшой вес, что облегчает транспортировку и не требует спецтехники для погрузки/разгрузки;
- срок службы до 50 лет;
- каждая труба комплектуется соединительной муфтой. Соединение происходит за счет простого защелкивания муфты на трубе;
- труба ДКС – гибкая, что дает возможность осуществить поворот трассы без использования колодцев.

## Общие преимущества:

- наличие нормативно-технической документации по проектированию и применению двустенных труб для прокладки в земле;
- техническая поддержка проектов, выезд на объект технического специалиста;
- обучение специалистов проектных институтов и строительных организаций;
- постоянная работа по совершенствованию имеющихся продуктов и разработке новых;
- регулярный контроль качества продукции на базе собственной сертифицированной лаборатории;
- использование высококачественного сырья ведущих российских и зарубежных производителей;
- мощное производственное оборудование позволяет выполнять крупные заказы в кратчайшие сроки.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Труба ДКС диаметром 110 мм под проезжей частью проходит на глубине 1 м. Возле опоры необходимо установить колодец. Как его выполнить при помощи смотровых устройств?"**

Ответ: С помощью смотровых устройств можно собрать многоуровневую вертикальную конструкцию глубиной 1 метр. Для этого Вам необходимо заказать три смотровых устройства без дна (025003) и одно смотровое устройство с дном (025002).

**Вопрос: "Ввод кабелей в здание через стену необходимо осуществлять только в жестких трубах или допустимо в гибких?"**

Ответ: Ввод кабелей в здание через стену можно выполнять как в гибких, так и жестких трубах. Ввод в здание необходимо осуществлять с помощью стальной гильзы с перекрытием по длине соединения не менее 0,5 м, трубы должны быть заделаны герметизирующей мастикой.

**Вопрос: "Нужно ли защищать двустенные трубы сигнальной лентой или кирпичом на всем протяжении в траншее на глубине менее 1 м?"**

Ответ: Нет, гибкие трубы не нужно защищать сигнальной лентой и кирпичом. Но стоит помнить, что в соответствии с требованиями ПУЭ глубина закладки не может быть менее 0,7 м.

**Вопрос: "Есть узкий коридор для прокладки большого потока кабелей. Запланировано три ряда по три трубы диаметром 110 мм. В типовом альбоме написано, что колодцы надо ставить каждые "n" метров в зависимости от сечения кабелей, и в местах поворотов. У нас трасса под разными углами изгибается. На сколько градусов ставить колодцы в местах поворота трассы? Обязательно ли ставить на блок колодец при угле изгиба более 30 градусов?"**

Ответ: Чтобы облегчить протяжку кабеля, установка колодцев выполняется на расстоянии не более 75 метров друг от друга. На поворотах колодцы ставить не надо, так как есть возможность применения в этих местах гибких двустенных труб. При установке кабельных муфт муфта должна находиться в колодце.

**Вопрос: "Для организации кабельной канализации планирую использовать кластеры для двустенных труб, подскажите, пожалуйста, с каким шагом необходимо устанавливать кластеры, и возможно ли использовать двойные и тройные кластеры при создании кабельной канализации? Можно ли кластеры соединить между собой?"**

Ответ: Допустимое расстояние для установки кластеров (как для гибких, так для и двустенных труб) составляет 2 метра. Все кластеры одного диаметра стыкуются между собой как по горизонтали, так и по вертикали.

**Вопрос: "Для насосных (II категория надежности электроснабжения) требуется проложить в траншее две взаиморезервируемые кабельные линии 0,4 кВ с кабелем ВБбШв 4\*25. Допустимо ли прокладывать указанные КЛ 0,4 кВ в одной траншее при применении двустенных труб? Какое наименьшее расстояние между КЛ выдержать?"**

Ответ: Лучше всего прокладывать кабели в двух траншеях, но в стесненных условиях допускается выдерживать расстояние 100 мм между силовыми кабелями до 10 кВ (согласно пункту ПУЭ 2.3.86.), а также между ними и контрольными кабелями. При прокладке труб необходимо оставлять между ними ячейку кластера или более, чтобы выдержать требуемое расстояние.

**Вопрос: "Допускается ли прокладка двустенных труб под проезжей частью на глубине 1 метр? Какой диаметр трубы выбрать, если толщина бронированного кабеля составляет 25 мм?"**

Ответ: Для прокладки под автодорогой используют жесткие двустенные трубы. Расчеты нагрузок необходимо производить согласно СТО 47022248-0047-2015. Наружный диаметр трубы должен составлять 63 мм. Минимально допустимое заполнение трубы зависит от оболочки и способа прокладки кабеля ("Информационно-справочные материалы по двустенной трубе ДКС", изд. 3) и необходимо для обеспечения эффекта самогашения огня внутри трубы при возгорании кабеля. Максимально допустимое заполнение трубы кабелем составляет не более 60 % от площади сечения трубы.

## Примеры реализованных проектов



### Реконструкция объектов транспортной инфраструктуры

- Аэропорт "Orio al Serio" (Бергамо, Италия);
- Аэропорт "Шереметьево";
- Аэропорт "Домодедово";
- Аэропорт "Внуково";
- Аэропорт "Ленск";
- Аэропорт "Норильск";
- Аэропорт "Геленджик";
- Аэропорт "Южный" (г. Ростов-на-Дону);
- Аэропорт "Новый" (г. Хабаровск);
- Аэропорт г. Симферополь;
- Аэропорт г. Саратов.



### Скоростная автомобильная дорога Москва – Санкт-Петербург М11

Общая протяженность автомобильной дороги 684 км. Это одна из первых крупных платных автодорог России. Начиная от Москвы, трасса проходит по Московской области (90 км), Тверской области (253 км), Новгородской области (233 км) и Ленинградской области (75 км) до Санкт-Петербурга. Трасса огибает крупные населенные пункты, в том числе Химки, Зеленоград, Солнечногорск, Клин, Тверь, Торжок, Вышний Волочек, Бологое, Валдай, Угловка, Окуловка, Крестцы, Великий Новгород, Чудово, Тосно.

Дорога категории 1А имеет от двух до пяти полос в каждую сторону и расчетную скорость движения 150 км/ч. На ее протяжении возводится сто мостовых сооружений, а также строится ряд транспортных развязок.



### Автодром СТК "Sokol" (76 километр трассы Алматы – Астана – Казахстан)

Уникальная гоночная трасса, не имеющая аналогов в мире, на строительство которой привлечены зарубежные архитекторы и инженеры. После завершения строительства автодром будет готов принять крупнейшие авто- и моточемпионаты. Данные трассы: протяженность – 4495 метров, ширина – 15 метров, максимальная скорость на прямой – более 300 км/ч, количество правых поворотов – 5, количество левых поворотов – 8, направление движения – по часовой стрелке.



## Гибкие гофрированные трубы "Octopus"

### Определение и описание

Гофрированные трубы применяются для прокладки кабеля при строительстве и реконструкции электрических сетей. Основным назначением труб является защита от механического и агрессивного воздействия на кабель или провод. Труба обеспечивает дополнительную изоляцию кабеля, исключает риск поражения электрическим током при повреждении основной изоляции кабеля.

По толщине стенки и по массе гофрированные трубы делятся на легкие, тяжелые и сверхтяжелые. Тяжелые и сверхтяжелые трубы имеют более толстую стенку, которая обеспечивает повышенную кольцевую жесткость и ударную прочность. Механическая прочность труб определяется их устойчивостью к сжатию, растяжению и ударным нагрузкам.

### Состав системы

Гофрированные трубы представлены в следующих вариантах исполнения:

- трубы из поливинилхлорида (ПВХ);
- трубы из полиэтилена низкого давления (ПНД);
- трубы без содержания галогенов из композиции полиолефинов (ПЛО);
- трубы из полипропилена.



#### Гибкие гофрированные трубы из полиэтилена низкого давления (серия 7)

Гибкие гофрированные трубы из полиэтилена низкого давления (ПНД) применяются для прокладки электрических, телефонных, компьютерных и телевизионных сетей. Отличаются широким температурным диапазоном монтажа и эксплуатации, обладают повышенной эластичностью, способны выдерживать значительные ударные нагрузки. Благодаря этим качествам, трубы активно применяются в монолитном бетоностроении. Вместе с ПНД-трубами разработаны специальные аксессуары для монолитного бетоностроения, которые позволяют реализовать комплексные решения на объекте. Применение системы на основном этапе строительства позволит упростить монтаж электропроводки и электроустановочных изделий, а также сократить сроки строительства.



#### Гибкие гофрированные трубы без содержания галогенов (серия 8)

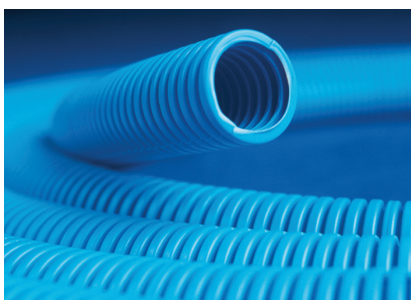
Гибкие гофрированные трубы (серия 8) без содержания галогенов (HF – halogen free) применяются для прокладки электропроводки во внутренних электроустановках, а также в зданиях и сооружениях с массовым пребыванием людей, в том числе в многофункциональных высотных зданиях, торговых центрах, отелях, ресторанах, кафе, спортивных сооружениях, подземных паркингах. Трубы без содержания галогенов не выделяют токсичных паров и газов во время пожара, и потому не оказывают вредного влияния на организм человека.

Отличительные особенности труб подтверждаются сертификатами соответствия стандарту ГОСТ Р МЭК 61386.1-201 и требованиям пожарной безопасности согласно федеральному закону №123, ГОСТ Р 53313-2009. Безгалогеновые трубы применяются с кабелями без содержания галогенов и входят в состав систем огнестойких кабельных линий ДКС и сертифицированы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53316-2009.



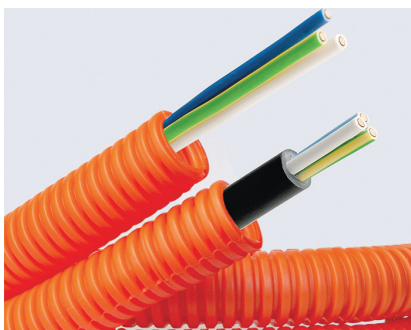
#### Гибкие гофрированные трубы из поливинилхлорида (серия 9)

Являются наиболее распространенным и популярным типом труб для электропроводки. Они не распространяют горение и соответствуют действующим требованиям пожарной безопасности. Гибкие гофрированные трубы из поливинилхлорида (ПВХ) применяются для прокладки электрических, телефонных, компьютерных и телевизионных сетей. Они прокладываются в штробах стен, за подвесным потолком, в фальшполах из несгораемых материалов. Допускается также открытая прокладка внутри помещений по основаниям из несгораемых и трудносгораемых материалов при условии отсутствия воздействия ультрафиолета. Открытая прокладка ПВХ-труб на улице запрещается, т. к. ультрафиолет негативно влияет на эксплуатационные характеристики труб – разрушаются полимерные связи, из-за чего трубы теряют механическую прочность и перестают обеспечивать защиту кабеля.



### Гибкие гофрированные трубы из полипропилена (серия 10)

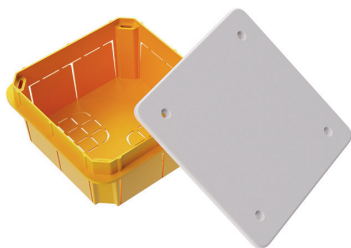
Гофрированные трубы из полипропилена (ПП) используют для прокладки электрических, телефонных, компьютерных и телевизионных сетей как внутри помещений, так и на открытом воздухе под навесом. Не распространяют горение и соответствуют действующим требованиям пожарной безопасности. Трубы обладают стойкостью к повышенным и пониженным температурам, а также повышенной эластичностью и ударной прочностью, что позволяет применять данный вид труб в монолитном бетоностроении.



### Электротрубы

Электротруба - это гофрированная труба из полиэтилена или ПВХ с уже протянутым в ней проводом или кабелем, соответствующим требованиям ГОСТ. Электротруба из ПВХ не распространяет горение, отвечает требованиям пожарной безопасности и гарантирует значительное ускорение монтажа за счет уже протянутого внутри кабеля.

Аксессуары для гофрированных труб позволяют быстро смонтировать трассу любой длины и сложности, обладают широким диапазоном эксплуатационных температур от  $-40$  до  $+90^{\circ}\text{C}$ . Аксессуары позволяют соединять между собой как гибкие гофрированные трубы, так и жесткие гладкие трубы.

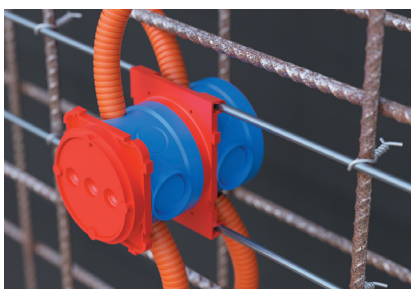


### Коробки ответвительные

Коробка ответвительная – изделие для скрытой установки в штробы стен, которое позволяет вести монтаж кабельной линии внутри стены. Изделие используется для продолжения кабельной линии за счет дополнительного соединения жил кабеля или провода, а так же для разветвления кабельной линии.

На строительном объекте выполняются штробы в стенах для прокладки кабельной линии, делается углубление и закладывается коробка. После проведения монтажных работ, связанных с соединением жил и разводкой кабеля, коробка закрывается крышкой. Температурный диапазон монтажных работ от  $-5$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ . Степень пыле- и влагозащиты коробок – IP40.

## Аксессуары для монолитного бетоностроения



Данная линейка продукции предназначена для монтажа электро-установочных изделий, подвеса светильников, организации каналов для вывода кабеля из бетона и подвода кабеля к оборудованию (установочная коробка, коробка потолочная, втулка концевая и другие элементы системы). Аксессуары имеют широкий диапазон рабочих температур (от  $-25$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ), обладают высокой прочностью, могут монтироваться на арматуру с помощью обычной вязальной проволоки, а так же на деревянную опалубку с помощью метизов.

Изделия для монолитного строительства ДКС имеют ряд преимуществ перед продукцией других производителей. Их возможно крепить как к опалубке, так и к арматурному каркасу, не нарушая целостность опалубки. При этом обеспечивается надежное и герметичное соединение с гофрированными трубами, гарантирующее, что бетон не попадет внутрь аксессуаров.

## Аксессуары и приспособления

Для удобства монтажа компания ДКС разработала различные устройства для затягивания кабеля или провода в трубы, внутри которых отсутствует протяжка (например, в металлорукав, жесткие гладкие трубы или армированные трубы). Аксессуары могут также использоваться для протяжки кабеля или провода в труднодоступных местах: в каналах строительных конструкций, фальшполах, за фальшпотолками.

Приспособления многоразового использования:



- Протяжка из нейлона обладает высокой гибкостью, применяется для протяжки силовых, телефонных, оптоволоконных и компьютерных кабелей в трубах до диаметра 32 мм. Для удобства монтажа кабеля или провода на конце протяжки имеется гибкая пружинная направляющая.



- Устройство для закладки кабеля в пластиковом корпусе и на вращающемся барабане. Протяжка изготовлена из стекловолокна. Она обладает высокой прочностью на разрыв и сохраняет прямую форму протяжки после монтажа. Специальный гибкий наконечник позволяет без особых усилий провести кабель по трубе или каналу конструкции. Сам барабан – эргономичное приспособление для хранения, переноски, использования и ремонта прутка.



- Устройство закладки кабеля на вращающемся барабане оснащено вертикальным приводом, который позволяет регулировать подачу и фиксацию прутка. Длина прутка варьируется от 50 до 250 м. В отличие от аналогичных решений других производителей, прутки ДКС имеют единую монолитную структуру и специальный гибкий наконечник, который позволяет обойти сложные для протяжки места.



- Кабельные чулки – приспособление многоразового использования для захвата кабеля при протяжке в трубы или каналы строительных конструкций. Применяется вместе с протяжками, имеющими соответствующий резьбовой наконечник.
- Чулки – устройства для протяжки кабеля, которые просто надеваются на кабель и обеспечивают его прочный захват при протяжке. Кабельные чулки изготавливаются из оцинкованной стали, которая способна выдерживать высокие нагрузки. Широкий ассортимент позволяет подобрать необходимый аксессуар для протяжки кабеля практически любого диаметра.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос:** "В чем отличие между оранжевыми и черными гофрированными трубами из ПНД серии 7?"

**Ответ:** Отличие только в цвете.

**Вопрос:** "Возможно ли приобрести электротехнические трубы из ПВХ, клипсы и муфты в зеленом цвете при условии большого объема закупок?"

**Ответ:** Существует возможность изготовления ПВХ-труб и аксессуаров в любом цвете палитры RAL, но все зависит от количества и типоразмера.

**Вопрос:** "При помощи каких приспособлений происходит монтаж установочных коробок для монолитного бетоностроения в увязанную арматуру? Диаметр арматуры составляет 16 мм, а шаг ячейки 300х300 мм. Наши строители приваривали дополнительные отрезки арматуры, которыми "зажимали" установочную коробку. Получается, что на одну коробку необходимо 4 арматуры диаметром чуть длиннее 300 мм?"

**Ответ:** В ассортименте есть два варианта монтажа коробок: непосредственно креплением к опалубке с помощью метизов и вариант с креплением к арматуре с помощью прутка, входящего комплект изделия.



## Примеры реализованных объектов



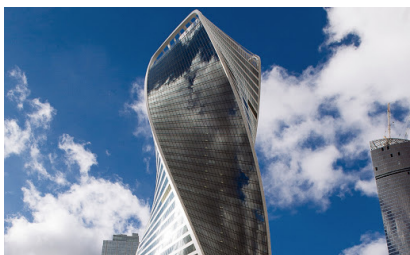
### **Дата-центр "СБЕРБАНК" (г. Москва, Сколково)**

Крупнейший в России и один из крупнейших подобного рода в Европе. Его общая площадь составляет около 33 тыс. квадратных метров, а максимальная мощность – около 30 мегаватт. Для сравнения, площадь ранее самого крупного ЦОДа Сбербанка "Южный порт" – 16 000 кв. м., а мощность – 20 мегаватт. Блоки нового ЦОДа содержат 20 машинных залов, в которых можно разместить до 24 тыс. серверов.



### **Лакhta Центр (г. Санкт-Петербург)**

Ультрасовременный комплекс площадью 400 тысяч квадратных метров строится в Санкт-Петербурге, на берегу Финского залива. Новый центр города воплощает стратегический принцип перспективного развития Санкт-Петербурга – полицентричность.



### **Башня Эволюция (г. Москва)**

Башня была признана лучшим реализованным проектом с применением стекла и светопрозрачных конструкций. Эта почти 250-метровая башня, безусловно, является одним из самых значительных объектов "Горпроекта". Визуально она словно поворачивается вокруг своей оси на 156 градусов. Спиралеобразная форма небоскреба напоминает молекулу ДНК: две "ленты" противоположных фасадов плавно заворачиваются и объединяются в металлической конструкции над кровлей.

## Жесткие и армированные трубы "Express"

### Определение и описание

"Express" – система жестких гладких пластиковых труб, гибких армированных труб, ответвительных коробок, аксессуаров соединения и крепления для организации открытой и закрытой прокладки кабеля.

Трубы системы "Express" представляют собой пластиковые каналы круглого сечения, используемые для открытой и скрытой прокладки электропроводки напряжением до 1500 В при строительстве и реконструкции жилых, общественных, складских зданий и помещений, а также для прокладки электропроводки по металлоконструкциям (например, для организации освещения, видеонаблюдения и т.п.).

### Состав системы

Система "Express" включает в себя широкий ассортимент продукции:

- атмосферостойкая жесткая гладкая ПВХ-труба (серия 6UF);
- жесткая гладкая ПВХ-труба (серия 6);
- гибкая армированная ПВХ-труба;
- держатели разных типов;
- соединительные аксессуары со степенью защиты IP40/55/65/67/68;
- ответвительные коробки различных конфигураций и исполнений;
- модульные настенные коробки для ЭУИ серии "Viva".

### Трубы жесткие гладкие ПВХ



#### Атмосферостойкие жесткие трубы (серия 6UF)

Труба изготавливается из ПВХ, не распространяющего горение (имеет класс ПВ-О и сертификат пожарной безопасности). Атмосферостойкие трубы изготавливаются из ударопрочного и морозостойкого пластика, устойчивого к ультрафиолетовым лучам. Это позволяет использовать трубы для наружной прокладки по фасадам зданий при прямом воздействии ультрафиолета и атмосферных осадков, а также открытой прокладки внутри зданий по материалам всех групп горючести и воспламеняемости и скрытой прокладки в негорючих материалах.



#### Жесткие трубы (серия 6)

Труба изготавливается из ПВХ, не распространяющего горение (имеет класс ПВ-О и сертификат пожарной безопасности). Эта серия труб широко используется для открытой прокладки по основаниям из негорючих и трудносгораемых материалов как внутри помещений, так и на открытом воздухе под навесом в отсутствие прямого воздействия ультрафиолета и атмосферных осадков, а также в монолитном бетоностроении.

### Отличительные особенности\*

- стойкость к солнечному ультрафиолету и атмосферным осадкам (серия 6UF);
- широкий диапазон монтажных и эксплуатационных температур: от -40 до +60 °C (серия 6UF);
- высокая ударная прочность (серия 6UF);
- устойчивость к воздействию влаги;
- не распространяют горение;
- широкий ассортимент аксессуаров дает возможность монтажа кабельной трассы любой степени сложности;
- биматериальные пыле- и влагозащитные аксессуары обеспечивают надежную герметизацию (до IP68);
- наличие сертификата пожарной безопасности и сертификата соответствия, гигиенического заключения;
- наличие двух видов упаковки – оптовая и розничная.

\* По сравнению с гофрированными трубами из ПВХ.

## Гибкие армированные трубы из ПВХ



Трубы состоят из спиралевидного жесткого ПВХ-каркаса, залитого мягким ПВХ-пластиком.

Трубы производятся из материала, не распространяющего горение, имеют высокую гибкость, вибростойкость и ударную прочность.

Предназначены для прокладки цепей питания и управления к механизмам и машинам, а также используются при прокладке сетей, подвергающихся продолжительным вибрационным воздействиям в ходе эксплуатации.

### Отличительные особенности\*

- устойчивость к воздействию влаги;
- повышенная гибкость, виброустойчивость, ударная прочность;
- гладкая внутренняя поверхность;
- прочный спиралевидный ПВХ-каркас, залитый мягким ПВХ-пластиком;
- наличие сертификата соответствия и пожарной безопасности.

## Ответвительные коробки



### Ответвительные коробки с пластиковыми фиксаторами крышки IP55

- размерный диапазон от 100x100 до 380x300 мм;
- с кабельными вводами или без них;
- с прозрачной или непрозрачной крышкой.

#### Отличительные особенности:

- крышка крепится к основанию с помощью пластиковых невыпадающих фиксаторов, устойчивых к коррозии;
- быстрое крепление крышки поворотом фиксатора;
- надежная герметизация;
- высокая ударная прочность.



### Ответвительные коробки с защелкивающейся крышкой

Два типоразмера:

- 65x35 мм;
- 80x40 мм.

#### Отличительные особенности:

- защелкивающаяся крышка обеспечивает быстрый монтаж и легкий доступ к сервисному обслуживанию коробки;
- интегрированные кабельные входы мембранного типа позволяют вводить в коробку жесткие трубы без использования инструмента.

### Модульные настенные коробки для ЭУИ "Viva"

- 2-х и 4-х модульные;
- со степенью защиты IP40/55.

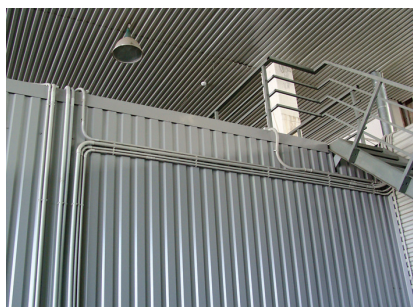
#### Отличительные особенности:

- уровень пыле- и влагозащиты до IP55;
- силиконовая прозрачная мембрана на крышках (позволяет управлять выключателем, не открывая крышку, и сохраняет уровень пыле- и влагозащиты).

\* По сравнению с гофрированными трубами.

## Область применения

Жесткие гладкие ПВХ-трубы применяются в следующих случаях:



### Внутренняя прокладка

Открытая прокладка в складских, подвальных, подсобных, промышленных и торговых помещениях (применяются трубы серий 6/6UF)



### Внешняя прокладка

Открытая прокладка по фасадам зданий, заборах, мостам и эстакадам (для этого применяются атмосферостойкие трубы серии 6UF)



### Монолитное бетоностроение

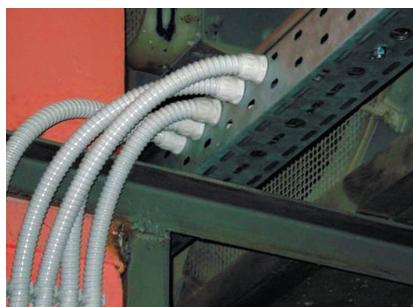
Заливка в монолитные стены и горизонтальные перекрытия (применяются трубы 6/6UF тяжелой серии)

Гибкие армированные трубы применяются в следующих случаях:



### Ввод кабеля в корпуса и оболочки

Подвод кабеля питания и управления к электрощитам, шкафам, боксам, распаечным коробкам, корпусам механизмов и машин

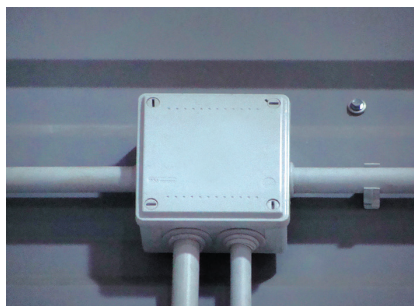


### Строительство и реконструкция

При строительстве применяется открытая прокладка внутри помещений или скрытая прокладка по основаниям из негорючих материалов. Допустима также открытая прокладка по фасадам зданий в отсутствие прямого воздействия солнечного ультрафиолета и атмосферных осадков

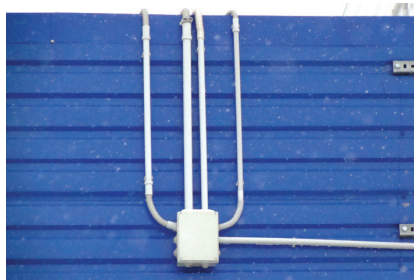


Ответвительные коробки применяются в следующих случаях:



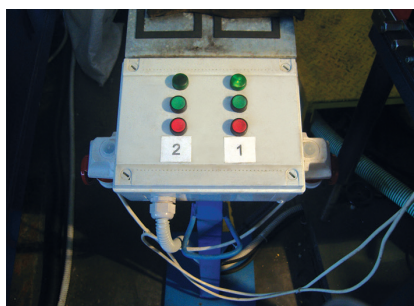
#### **Внутренняя установка**

В качестве распаечных, протяжных, ответвительных коробок при открытой установке в складских, подвальных, подсобных, промышленных и торговых помещениях



#### **Внешняя установка**

В качестве распаечных, протяжных, ответвительных коробок при открытой установке на фасады зданий, мосты, заборы, эстакады под навесом в отсутствии воздействия прямых солнечных лучей



#### **Оболочки для электрооборудования**

Установка активного и пассивного электрооборудования, элементов контроля и управления

## **Особенности монтажа**

При построении кабеленесущей трассы с применением жестких гладких ПВХ и гибких армированных ПВХ-труб необходимо учитывать следующие параметры:

- электрическое напряжение тока (переменного или постоянного) в сети не должно превышать 1500 В;
- прокладка сетей возможна в помещении или вне его на несущем основании действующей электроустановки;
- электротехническая ПВХ-труба может применяться для прокладки внутри не изолированного кабеля, проводов, шнуров;
- производить укладку труб допустимо при температуре от  $-5$  до  $+60$  °С (для жестких гладких ПВХ-труб) и от  $+5$  до  $+60$  °С (для гибких армированных труб);
- эксплуатация возможна при температурном диапазоне от  $-25$  до  $+60$  °С (при отсутствии механических воздействий).

## **Работа с вопросами и возражениями**

### **Вопрос: "Возможна ли прокладка труб системы "Express" за подвесными потолками?"**

Ответ: Да, прокладка жестких труб за подвесными потолками возможна, кабельная линия крепится к бетонному основанию за фальшпотолком. Такая электропроводка требует обязательного согласования с пожарной инспекцией.

### **Вопрос: "Возможно ли изготовление труб, клипс, муфт в цвете, отличном от стандартного?"**

Ответ: Компания ДКС может изготовить трубы и аксессуары любого цвета RAL при условии определенных требований к объему заказа:

- минимальная партия труб с нестандартным решением – от 10000 метров;
- минимальная партия аксессуаров – по запросу в зависимости от самого аксессуара.

### **Вопрос: "Какой тип трубы вы порекомендуете для открытой прокладки внутри подвального помещения?"**

Ответ: Для открытой прокладки в подвальном помещении рекомендуется использовать жесткую гладкую трубу (серия 6).



**Вопрос: "Сколько кабелей разрешается прокладывать в одной трубе?"**

Ответ: Не более одного электрического кабеля в одной трубе. Есть возможность группировать силовой кабель с кабелем связи, но данный вариант крайне не желателен. Стоит помнить, что максимально допустимое заполнение трубы кабелем должно составлять не более 60 % от площади сечения трубы.

**Вопрос: "Есть ли нормативные документы или типовые работы, регламентирующие количество и углы поворотов кабельной трассы в зависимости от длины трассы, диаметра трубы и сечения?"**

Ответ: На данный момент не существует единого нормативного акта, регламентирующего количество поворотов и их вид при прокладке электропроводки.

## Примеры реализованных проектов



### Компрессорная станция "Казачья" (Краснодарский край)

Строительство компрессорной станции "Казачья" – важнейший этап реализации проекта, связанного с сооружением газотранспортной системы "Южный коридор" для обеспечения подачи газа в "Южный поток" и осуществления газификации центральных и южных регионов России.



### Зерновой терминальный комплекс "Тамань" (Краснодарский край, п. Волна)

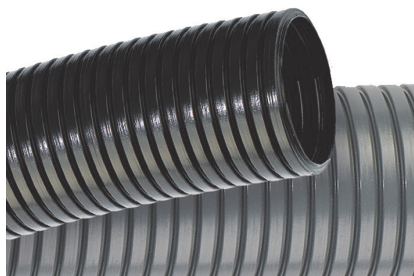
Зерновой терминальный комплекс "Тамань" – один из перспективных, динамично развивающихся зерновых терминалов РФ на Черном море, оказывающий широкий спектр услуг, связанных с перевалкой зерновых грузов.



### Жилой комплекс Headliner в Мукомольном проезде (г. Москва)

Это уникальный квартал жилых небоскребов в самом сердце столицы. Новостройка является частью масштабного проекта "Большой Сити".

## Система гофрированных труб из полиамида



### Определение и описание

Гофрированные трубы из полиамида представляют собой пластиковые трубы круглого переменного сечения, используемые для прокладки внутри и по корпусам промышленного оборудования, скрытой прокладки в пустотах фальшстен, фальшполов, фальшпотолков из негорючих материалов, для открытой прокладки по основаниям из негорючих и трудносгораемых материалов.

### Состав системы

Компания ДКС выпускает два вида полиамидных труб: с типом горения ПВ-2 (серия F2) и типом горения ПВ-0 (серия F0).

- промышленные гофрированные трубы из полиамида ПВ-0 (Серия F0). Соответствуют требованиям пожарной безопасности и ГОСТ 53313-2009. Могут эксплуатироваться при пониженных температурах;
- промышленные гофрированные трубы из полиамида ПВ-2 (Серия F2). Обладают повышенной гибкостью и ударной прочностью;
- аксессуары;
- муфты, держатели, соединители.

### Отличительные особенности

- высокая степень пыле- и влагозащиты – до IP67 (при использовании муфт и уплотнительных колец);
- расширенные температурные режимы работы (от -60 до +150 °C) по сравнению с ПВХ трубами;
- стойкость к УФ-излучению;
- повышенные физико-химические характеристики: стойкость к большому диапазону веществ.

### Область применения

- промышленные гофрированные трубы из полиамида ПВ-0 (Серия F0) отлично подходят для скрытой и открытой прокладки при пониженных температурах;
- промышленные гофрированные трубы из полиамида ПВ-2 (Серия F2) отлично подходят для робототехники, промышленной автоматизации и оборудования.

### Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Почему гофрированные полиамидные трубы ДКС имеют нестандартные диаметры 7/10/12/17/23/29/36/48 мм?"**

Ответ: Нестандартный диаметр в сочетании со сложной конфигурацией профиля трубы способствуют повышению прочности и показателей изгиба.

**Вопрос: "Подойдут ли гофрированные трубы из полиамида для прокладки кабеля на улице под прямыми солнечными лучами?"**

Ответ: Да, подойдут. Полиамид устойчив к воздействию ультрафиолета.

**Вопрос: "Каков срок службы промышленной гофрированной трубы из полиамида?"**

Ответ: Срок службы полиамидных труб в условиях прокладки с учетом требований монтажа и эксплуатации, а также требований пожарной безопасности – не менее 15 лет.

## Примеры реализованных проектов



### Реконструкция школ г. Москвы

В Московской области в рамках госпрограммы "Образование Подмосковья" осуществляется реконструкция и строительство новых зданий для учреждений школьного и дошкольного образования.



### Автомобильная дорога М-11 "Москва - Санкт-Петербург"

Скоростная автомобильная дорога Москва — Санкт-Петербург М11. Общая протяженность автомобильной дороги 684 км. Это одна из первых крупных платных автодорог России. Начиная от Москвы, трасса проложена по Московской области (90 км), Тверской области (253 км), Новгородской области (233 км) и Ленинградской области (75 км) до Санкт-Петербурга.



### Реконструкция районных электрических сетей Республики Татарстан

В 2019 году была проведена реконструкция нескольких районных подстанций в Республике Татарстан. На объектах установлено новейшее оборудование, ресурс работы которого рассчитан на 25 лет (без капитальных ремонтов).

## Система металлических труб для электропроводки "Cosmec"

### Определение и описание

Система "Cosmec" – это электротехнические изделия, разработанные для обеспечения защиты кабеля от механических повреждений, а также построения систем энергоснабжения с высокой степенью пыле- и влагозащиты.

Металлорукава ДКС обладают высокой степенью пыле- и влагозащиты (до IP68), пожарной безопасностью, а также повышенными механическими характеристиками (ударная прочность, растяжение и сжатие). По сравнению со стальными трубами, они более устойчивы к вибрации, что позволяет монтировать металлорукава в механизмах, подвергающихся воздействию динамических нагрузок. Для изготовления металлорукава применяют метод намотки со сцепленными или перекрывающимися профилями.

Компания ДКС разработала систему стальных труб и металлорукавов "Cosmec", устойчивую к коррозии и обладающую уникальными аксессуарами для быстрого соединения и монтажа. Использование аксессуаров позволяет обеспечить надежную защиту кабеля не только при прокладке внутри помещений, но и при установке в агрессивной среде, например, на объектах электроэнергетики и ГЭС, в подвалах, метро и неотапливаемых складских помещениях.

### Состав системы

В состав системы "Cosmec" входят:

- металлорукав из оцинкованной стали с различными оболочками;
- жесткие стальные трубы;
- металлические ответвительные коробки.

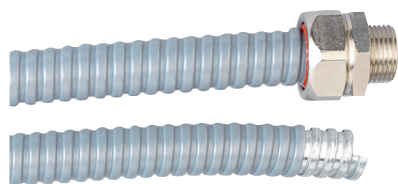
### Металлорукава

Металлорукав производится из стальной ленты, оцинкованной по методу Сендзимира, с различными видами покрытий. На данный момент производство оцинкованного металлорукава и в ПВХ-оболочках локализовано в России.



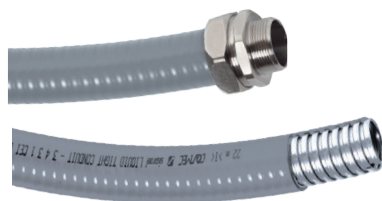
#### Металлорукав из оцинкованной стали

Отличается широким температурным диапазоном монтажа и эксплуатации, обладает особой гибкостью и высокой механической прочностью. Негорючий материал металлорукава позволяет использовать его в электроустановках с нагревом окружающего воздуха до +250 °С.



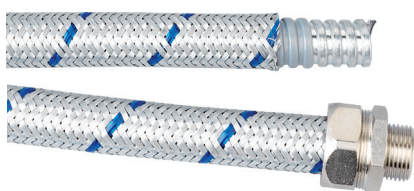
#### Металлорукав в ПВХ-оболочке

Обладает высокой гибкостью и отличной механической прочностью. ПВХ-оболочка почти не влияет на гибкость, при этом обеспечивает высокую химическую стойкость к большинству типов смазок и масел. Степень защиты от влаги и пыли без дополнительных уплотнителей – IP44, с уплотнителями – IP66/IP67.



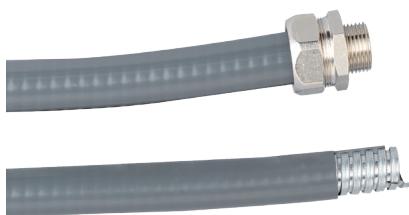
#### Металлорукав в гладкой ПВХ-оболочке

Отличается гибкостью и отличной механической прочностью. Покрытый плотной оболочкой из ПВХ, он обеспечивает надежную герметизацию (IP66/IP67) и защиту кабеля от воздействия масел и кислот.



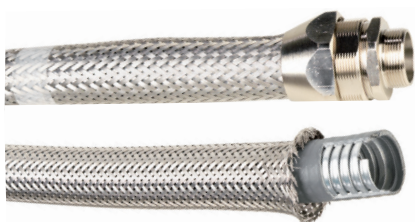
#### Металлорукав в ПВХ-оболочке и оплетке из оцинкованной стали

Обладает выраженной гибкостью и превосходной механической прочностью. Металлорукав из оцинкованной стали в защитной оплетке и ПВХ-оболочке – отличная защита кабеля от деформации, истирания, вандализма, грызунов, проникновения воды и пыли, ультрафиолета и электромагнитного воздействия в широком диапазоне частот.



### Металлорукав в гладкой EVA-оболочке (этиленвинилацетат)

Обладает хорошей гибкостью и высокой механической прочностью. Металлорукав, покрытый плотной термопластичной оболочкой из самозатухающего материала с низким дымовыделением и низкой токсичностью продуктов горения, не содержащей галогенов (halogen free), используется в местах массового скопления людей, железнодорожном транспорте. Высокая степень герметизации и химическая стойкость к маслам и кислотам являются дополнительным преимуществом этого металлорукава.



### Металлорукав в гладкой EVA-оболочке и изоляции из нержавеющей стали AISI 304

Обладает хорошей гибкостью и превосходной механической прочностью. Оболочка металлорукава – самозатухающий материал, не содержащий галогенов, с низким дымовыделением и низкой токсичностью продуктов горения. Оплетка из нержавеющей стали обеспечивает экстремальную надежность на разрыв, устойчивость к истиранию, износу, электрическим искрам, защиту от электромагнитного воздействия в широком диапазоне частот.

## Отличительные особенности металлорукавов

При производстве металлорукавов ДКС применяется качественная оцинкованная сталь, благодаря чему увеличивается срок службы в условиях высокой коррозионной среды. Для обеспечения высокой прочности на разрыв и надежности при изгибах кольца металлорукавов соединяются усиленным замком. Металлорукава ДКС соответствуют стандарту ГОСТ Р МЭК 61386.1–2014 и проходят контроль на отсутствие заусенцев, дефектов и острых краев. Множество переходников и аксессуаров позволяет решить любую задачу по проектированию и монтажу, а широкий ассортимент полимерных покрытий позволяет подобрать оптимальное решение для различных условий эксплуатации.

Все металлорукава ДКС с ПВХ и EVA оболочкой маркируются через каждый метр для легкого определения длины при монтаже.

Высокая гибкость, износостойкость, устойчивость к ударным нагрузкам, ультрафиолету, агрессивному воздействию масел, растворителей и различных видов топлива, защита от электромагнитного воздействия – неоспоримые преимущества системы "Cosmes".

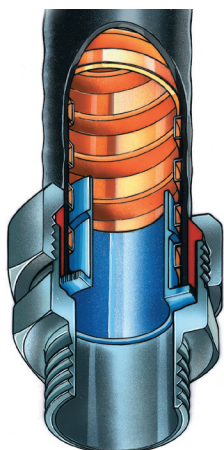
## Особенности монтажа жестких стальных труб и металлорукава ДКС

Аксессуары производятся из никелированной латуни и нержавеющей стали AISI 316L и являются оптимальным решением для жестких условий эксплуатации на промышленных предприятиях.

Аксессуары для стальных жестких труб обладают рядом преимуществ, основным из которых является запатентованная технология быстрой фиксации с высоким уровнем защиты от пыли и влаги.

Благодаря системе быстрой фиксации время монтажа значительно сокращается. Отсутствие необходимости в нарезании резьбы, сварке, специальном инструменте совместно с легкостью установки делает монтаж стальных труб невероятно простым и удобным.

## Аксессуары для металлорукава



Позволяют переходить от системы металлорукавов к системе жестких металлических труб, не понижая уровень герметичности. Также позволяют обеспечить герметичный ввод кабеля в ответственные коробки.

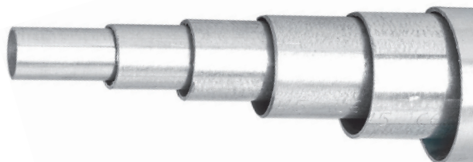
Аксессуары производятся из никелированной латуни (в стандартном исполнении) или из нержавеющей стали (специальные исполнения). Характерным свойством латуни является отличная механическая прочность и возможность высокоточной обработки деталей. Никелированное покрытие латуни обеспечивает высокую физико-механическую прочность и химическую стойкость.

В зависимости от применяемого вида металлорукавов в системе с аксессуарами может обеспечиваться степень пыле- и влагозащиты до IP67 по ГОСТ 14254–96 (МЭК 529–89).

Различные виды покрытий и широкий типоразмерный ряд металлорукавов и аксессуаров к ним позволяет создать систему любой сложности, максимально отвечающую всем возможным требованиям по температурным режимам, химической стойкости, механической прочности.



## Жесткие стальные трубы



В состав системы "Cosmes" включены два вида труб: оцинкованные трубы и трубы из нержавеющей стали. Металлические трубы, оцинкованные по методу Сендзимира, отличаются высокой механической прочностью и применяются там, где необходима надежная защита кабеля от внешних воздействий. Жесткие трубы также незаменимы при прокладке электропроводки внутри горючих оснований, при строительстве деревянных домов и реконструкции горючих перекрытий, прокладке на чердаках и в подвалах.

В свою очередь, металлические трубы из нержавеющей стали AISI 304 и AISI 316L отличаются высокой коррозионной стойкостью и применяются в условиях агрессивных сред на предприятиях пищевой, металлургической, химической и фармацевтической промышленности.

## Отличительные особенности металлических труб ДКС

### Надежность:

- высокая коррозионная стойкость, дополнительная обработка сварного шва оцинкованной трубы;
- электромагнитное экранирование;
- высокие показатели механической защиты (удар – 20 Дж, усилие сжатия – 4000 Н);
- качество подтверждено европейскими стандартами VDE и IMQ.

### Легкость монтажа:

- запатентованная технология быстрой фиксации соединительных аксессуаров обеспечивает легкость и высокую скорость монтажа благодаря самозажимным креплениям;
- аксессуары быстрой фиксации повышают качество монтажа и придают аккуратный эстетичный вид кабельной трассе;
- степень защиты от пыли и влаги аксессуаров быстрой фиксации достигает IP66/IP67;
- минимальный радиус изгиба трубы при холодной гибке – 3 диаметра;
- держатели быстрой фиксации позволяют надежно и максимально быстро закрепить трубы на основании конструкции или поверхности.

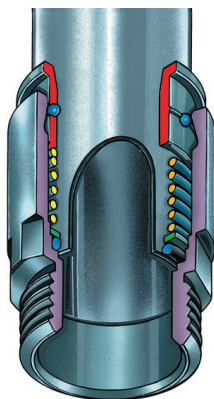
### Легкость проектирования:

- широкий выбор аксессуаров позволяет выполнять задачи по проектированию и прокладке систем электропроводки любой конфигурации;
- компания ДКС предлагает три исполнения стальных труб для различных сфер применения.

В таблице наглядно показаны широкие возможности жестких труб системы "Cosmes":

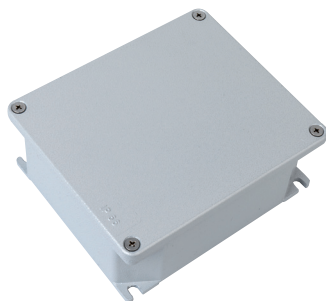
Жесткие трубы из оцинкованной стали	Жесткие трубы из нержавеющей стали AISI 304	Жесткие трубы из нержавеющей стали AISI 316L
Материал трубы		
Сталь горячеоцинкованная по методу Сендзимира	Нержавеющая сталь AISI 304. Сталь с низким содержанием углерода, аустенитная, незакаливаемая, устойчивая к воздействию коррозии. Обладает высокой прочностью при низких температурах	Нержавеющая сталь AISI 316L. Сталь аустенитная, незакаливаемая, с низким содержанием углерода. Наличие в составе молибдена (Mo) делает ее особенно устойчивой к воздействию коррозии. Используется при температуре до 450 °C
Применение		
Производственные и складские помещения, объекты электроэнергетики, а также реконструкция и строительство объектов жилого фонда и культуры. Используется при прокладке проводов через подвалы, чердаки, в фальшполах по горючему основанию	Защита кабеля в установках пищевой, химической, текстильной, фармацевтической, бумажной промышленности. Оснащение для кухонь, баров, ресторанов	Защита кабеля в установках химического оборудования, подвергающегося особенно сильным химическим воздействиям, а также на предприятиях пищевой промышленности. Подходит для установки в зонах с воздействием морской воды и агрессивных условий, где необходима высокая устойчивость к воздействию коррозии

## Аксессуары для стальных труб



Аксессуары производятся из никелированной латуни и нержавеющей стали AISI 316L и являются оптимальным решением для жестких условий эксплуатации на промышленных предприятиях. Аксессуары для стальных жестких труб обладают рядом преимуществ, основным из которых является запатентованная технология быстрой фиксации с высоким уровнем защиты от пыли и влаги. Благодаря системе быстрой фиксации время монтажа значительно сокращается. Отсутствие необходимости в нарезании резьбы, сварке, специальном инструменте совместно с легкостью установки делает монтаж стальных труб невероятно простым и удобным.

## Металлические ответвительные коробки

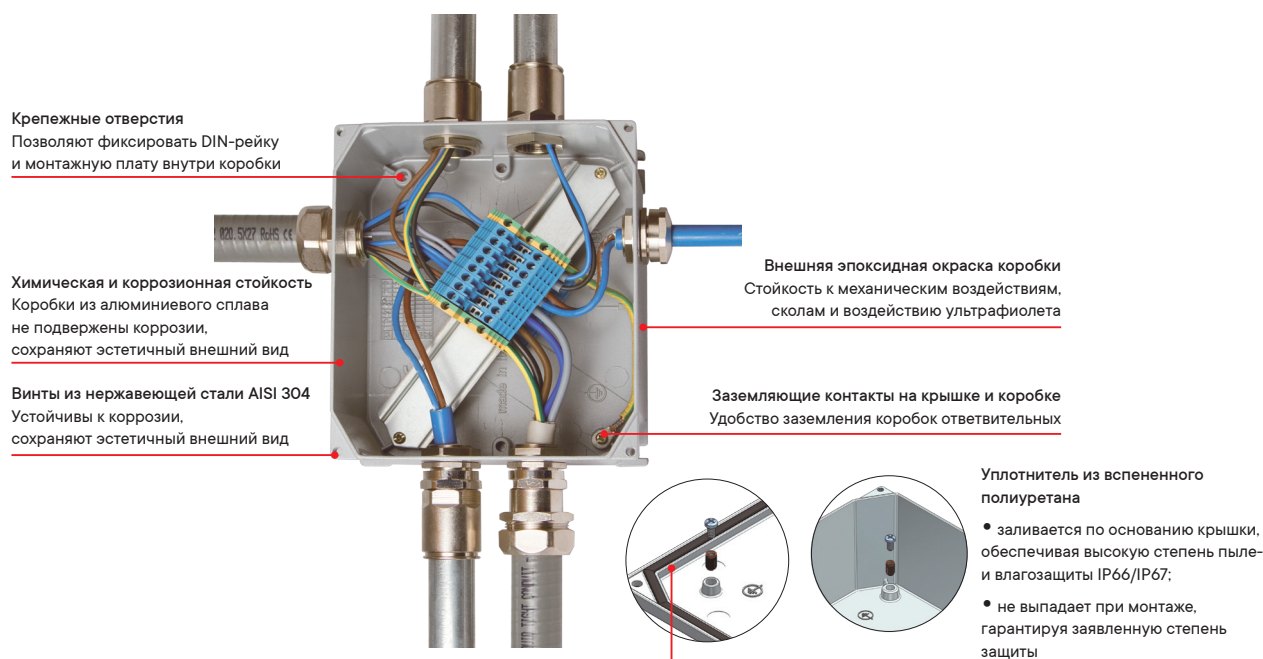


### Коробки ответвительные со сплошными стенками

Многофункциональные коробки предназначены для защиты мест соединения кабелей силовых и осветительных электрических сетей напряжением до 1000 В постоянного и 1500 В переменного тока, а также кабелей информационных сетей (телефонных, компьютерных, телевизионных, сетей связи и пр.) от механических повреждений, пыли и влаги. Коробки могут устанавливаться как в помещениях, так и на открытом воздухе.

### Преимущества

Коробки ответвительные из алюминиевого сплава с эпоксидной окраской обладают стойкостью к механическим воздействиям, сколам и воздействию ультрафиолета. Уплотнитель из вспененного полиуретана, залитый по периметру крышки, не выпадает при монтаже и гарантирует степень пыле- и влагозащиты IP66/IP67. Коробки отличаются от аналогичной продукции других производителей скоростью и удобством монтажа, надежностью и долговечностью, эстетичным внешним видом. Коробка алюминиевая окрашенная поставляется с гладкими стенками, благодаря чему ввод кабеля или трубы может быть осуществлен в любом удобном месте при помощи аксессуаров. Установка аксессуаров производится быстро, благодаря легкости механической обработки алюминия. Крышка коробки крепится 4 винтами из нержавеющей стали AISI 304.



## Коробки ответвительные и протяжные с резьбовыми вводами IP55



Коробки изготовлены из алюминиевого сплава и обладают высокой стойкостью к коррозии. Они поставляются с метрической резьбой и имеют от 2 до 4 вводов.

Коробки также применяются в качестве протяжных и ответвительных в системах освещения, спусков к выключателям и оборудованию в условиях промышленных предприятий.

Крышка крепится четырьмя винтами из оцинкованной стали, что обеспечивает надежность и долговечность крепления.

## Область применения системы "Cosmec"

Металлорукав предназначен для надежной защиты проводов и кабелей от механических воздействий, агрессивного воздействия окружающей среды в сфере промышленного оборудования и коммерческой недвижимости.

Стальные трубы применяются для защиты проводов и кабелей в местах передвижения автотранспорта, механизмов и грузов, а также там, где имеются пересечения трасс с трубопроводами. Стойкость этого вида труб к внешним механическим воздействиям значительно превосходит аналогичные характеристики других вариантов для защиты кабеля, а потому стальные трубы рекомендуются для применения в условиях промышленных объектов, объектов энергетики и транспортной инфраструктуры. Жесткие стальные трубы используются при прокладке кабелей по сгораемым конструкциям, поверхностям, в пустотах перегородок из горючих материалов.

### Основными сферами применения являются:

- производственные и складские помещения;
- транспортная инфраструктура;
- промышленное оборудование;
- объекты энергетики;
- промышленные объекты;
- реконструкция исторических объектов.

Стальные трубы ДКС могут применяться:

- для скрытой прокладки в пустотах фальшстен, фальшполов, фальшпотолков, в материалах групп горючести не ниже Г3 по ГОСТ 30244-94;
- в зданиях из деревянных и других конструкций из горючих материалов не ниже группы горючести Г3 по СНиП 21-01-97.

При скрытой прокладке внутри сгораемых перекрытий, внутри деревянных и других горючих стен, в том числе при прокладке по бетонной или кирпичной стене с последующей обшивкой деревом или другой горючей облицовкой особое внимание нужно уделить пожарной безопасности.

Согласно ПУЭ в данном случае должны применяться только негорючие жесткие металлические трубы, в противном случае кабель должен укладываться с подкладкой под трубы и короба из негорючих материалов и последующим их заштукатуриванием.

Применение стальных труб ДКС согласно СП 31-110-2003 при прокладке в материалах группы горючести Г4 по ГОСТ 30244-94 допустимо для медных проводников до 2,5 мм<sup>2</sup> и алюминиевых проводников до 4 мм<sup>2</sup>.

Применение металлорукава и гофрированных пластиковых труб для скрытой прокладки в горючих основаниях не допускается.

## Заземление металлических труб

Согласно требованиям ПУЭ (1.7.46 пункт 5), металлические рукава и стальные трубы электропроводки подлежат занулению или заземлению.

Трубы и металлорукава с аксессуарами системы "Cosmec" обеспечивают непрерывность электрической цепи при подсоединении их к заземленным частям оборудования или цепи заземления.

Сопrotивление смонтированного участка труб и аксессуаров не превышает 0,05 Ом, что соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 61386.1-2014.

Заземление (зануление) стальных труб производят в начале и в конце трассы путем присоединения зануляющих проводников к узлам заземления щитов, пультов и соединительных коробок с одной стороны, и с другой стороны – соединением труб с заземленным оборудованием.

Для заземления или зануления, а также для присоединения металлических труб к системе уравнивания потенциалов используется хомут заземления.

## Примеры реализованных проектов



### Сахалинская ГРЭС-2 (Сахалинская область, с. Ильинское)

Это один из ключевых инвестпроектов на Дальнем Востоке, реализуемых РусГидро в соответствии с Указом Президента РФ. Проект включен в программу развития электроэнергетики Сахалинской области и признан приоритетным для финансирования правительственной комиссией по вопросам социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона. Установленная электрическая мощность станции – 120 МВт. Годовая выработка электрической энергии будет достигать 840 миллионов кВт·ч.



### Тулачермет (г. Тула)

Крупное металлургическое предприятие, ведущий российский производитель и экспортер товарного чугуна.

Основное преимущество тульского чугуна – его чистота по содержанию таких примесей, как марганец, фосфор, титан, хром, медь, ванадий, сера, что обусловлено использованием чистого по примесям сырья месторождений Курской магнитной аномалии и высококачественного кокса ПАО "Кокс".



### СибурЗапСибНефтехим (г. Тобольск)

Нефтехимический комбинат группы "СИБУР". Является крупнейшим нефтехимическим проектом в России с 1991 года. Проект реализуется в рамках масштабной государственной программы, предусмотренной в государственном плане развития газо- и нефтехимии до 2030 года

## Система организации рабочих мест

### Определение и описание

Система организации рабочих мест представляет собой комплекс решений, позволяющий размещать рабочие места в помещениях с самой разнообразной планировкой. Рабочее место – это пространство, предназначенное для выполнения одним или несколькими людьми определенных задач с возможностью применения оборудования или технических средств. Рабочее место может предполагать как наличие силовых и/или информационных розеток, так и специализированных электроустановочных изделий (ЭУИ).

Перед пользователем рабочего места стоит широкий спектр задач:

- передача информации;
- коммутация информационных устройств;
- подключение бытовой техники и электроники;
- включение и выключение освещения;
- установка вспомогательного оборудования (датчиков движения, светорегуляторов);
- управление различными устройствами (например, система "умный дом").

Эти задачи могут быть решены с помощью систем организации рабочих мест.

## Кабельные короба и мини-каналы

### Определение и описание

Классическим элементом системы являются пластиковые кабельные каналы.

**Кабельные каналы** – электротехнические изделия, представляющие собой замкнутые профили различных сечений и типоразмеров со съемной (реже – отгибающейся) крышкой, предназначенные для организации проводки силовых и сигнальных кабельных линий по поверхности стен и полов, а также для создания точек монтажа электроустановочных изделий (далее ЭУИ): различных розеток и выключателей.

Помимо коробов, в систему входят:

- соединительные элементы, позволяющие сделать линию кабельных каналов непрерывной вне зависимости от планировки помещения (различные угловые соединители, соединители коробов, адаптеры и заглушки);
- элементы для монтажа ЭУИ (каркасы и рамки);
- настенные коробки для монтажа ЭУИ на поверхности стен.

Принято подразделять кабельные каналы на электроустановочные и магистральные кабель-каналы, а также мини-каналы.

**Магистральными кабель-каналами** называют кабельные каналы **большого сечения**, предназначенные для прокладки большого числа проводов. В таких кабель-каналах не предполагается установка ЭУИ.

В свою очередь **электроустановочные кабель-каналы** предполагают возможность установки в них различных ЭУИ.

**Мини-каналы** – это кабельные каналы малых сечений, не предназначенные для установки в них ЭУИ. Если все же есть необходимость монтажа ЭУИ, изделия устанавливаются в коробки для настенного монтажа. Мини-каналы применяются там, где требуется прокладка или ответвление от трассы небольшого количества кабелей силовой или сигнальной проводки, например, для подключения видеонаблюдения. Если нет возможности монтажа электроустановочных изделий в кабель-канал (например, в случае применения магистрального короба), то с помощью мини-канала и распределительной коробки можно подключить от одного до нескольких устройств.

Современная планировка офисных и административных помещений часто предполагает наличие больших открытых пространств (так называемых open space), либо разделение пространства светопрозрачными конструкциями. В таких условиях применение классических кабельных каналов невозможно, но при этом точки подключения разместить необходимо. Поэтому обычно применяются решения, позволяющие организовать точки подключения как в полах, так и на их поверхности: лючки, напольные башенки, алюминиевые колонны и телескопические колонны.

Система организации рабочих мест ДКС представляет собой несколько линеек продукции серий "In-liner Classic", "In-liner Front" и "In-liner Aero", которые включают решения как для открытых пространств, так и для прокладки по поверхности стен и полов.



## Кабельные короба и мини-каналы "In-liner Classic"

Серия "In-liner Classic" включает в себя пластиковые электроустановочные кабель-каналы, магистральные короба и мини-каналы.

В свою очередь, мини-каналы ДКС делятся на:

- мини-каналы со стандартной съемной крышкой;
- мини-каналы с отгибающейся крышкой, наиболее удобные для организации проводки при небольшом объеме кабелей. Крышка легко защелкивается и надежно крепится к основанию;
- самоклеящиеся мини-каналы, особенно удобные при прокладке проводов по поверхностям, которые нежелательно сверлить: природный камень (мрамор, гранит и т.п.), стекло и зеркало, дверной или оконный профиль и т.д.

На данный момент линейка классических коробов ДКС имеет самый широкий ассортимент типоразмеров на российском рынке.

Кабель-каналы имеют 16 типоразмеров коробов и 13 типоразмеров мини-каналов, также в системе присутствуют коробки настенного монтажа для электроустановочных изделий и распределительные коробки.

### Отличительными особенностями системы "In-liner Classic" являются:

#### Стойкость к УФ-излучению

Кабельные каналы производятся с использованием каррарского мрамора. Это повышает устойчивость к ультрафиолету и улучшает эксплуатационные характеристики, что позволяет кабель-каналам ДКС полностью соответствовать по качеству европейским аналогам при более доступной цене.

#### Высокое качество и прочность материалов

Каррарский мрамор в составе делает кабель-каналы пластичными и в то же время ударопрочными (6 Дж). Кабельные каналы ДКС удобно монтировать и легко нарезать, при этом не образуются трещины и сколы.

Самыми популярными кабель-каналами, которые используются для организации рабочих мест, являются электроустановочные короба:

- TA-GN 80x40 Короб с крышкой с направляющими для установки разделителей;
- TA-GN 80x60 Короб с крышкой с направляющими для установки разделителей;
- TA-GN 100x40 Короб с крышкой с направляющими для установки разделителей;
- TA-GN 100x60 Короб с крышкой с направляющими для установки разделителей.

## Системы организации рабочих мест "In-liner Front"

Серия "In-liner Front" компании ДКС включает в себя настенные, плинтусные и напольные кабель-каналы, настольные и напольные башенки, напольные лючки и опалубки, а также ряд настенных коробов для монтажа ЭУИ.

Настенные кабель-каналы имеют 4 типоразмера коробов, плинтусного типа – 2 типоразмера, напольных – 3 типоразмера.

Башенка имеет три варианта цветовых решений и может быть использована совместно с надстроечным модулем.

Лючок на 12 модулей может быть использован для монтажа в стяжку полов с помощью металлической опалубки.

### Отличительными особенностями системы "In-liner Front" являются:

#### Эстетичный современный внешний вид системы

Кабель-каналы данной системы имеют глянцевую фактуру, которая подчеркивает современный обтекаемый дизайн.

В системе "In-liner Front" предусмотрен ряд специфических дополнений к стандартному конструктиву кабель-каналов, например, мягкий уплотнитель, который обеспечивает плотное прилегание системы к стене или полу.

#### Легкость и простота монтажа кабельной трассы

Система "In-liner Front" продумана и реализована так, чтобы максимально упростить процедуру монтажа и сократить ее время:

В ассортименте представлено большое количество различных фасонных секций и аксессуаров, которые обеспечивают качественный и эстетичный переход с типоразмера на типоразмер, с одной плоскости на другую. Монтаж ЭУИ осуществляется простым защелкиванием, при этом изделия не вынесены за плоскость кабель-канала, что придает рабочим местам эстетичный и законченный вид.

Наличие кабель-каналов с двумя крышками позволяет монтажникам не только разделять силовой и слаботочный кабель, но и в будущем эксплуатировать данную систему как две независимые.

## Универсальность системы

Благодаря широкому выбору решений кабель-каналы можно использовать не только как настенные или напольные, но и как единую систему организации рабочих мест, в которой предусмотрены все переходы между типоразмерами без использования распределительных коробок.

## Обязательная сертификация

Все пластиковые кабель-каналы, представленные в ассортименте компании ДКС, изготовлены в соответствии с техническими условиями и имеют сертификаты:

- сертификат пожарной безопасности. Сертификат подтверждает, что продукция изготовлена из самозатухающего материала, не распространяющего горение;
- санитарно-эпидемиологическое заключение. Сертификат подтверждает, что продукция соответствует государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам и является экологически безопасной;
- сертификат соответствия, полученный компанией на добровольной основе.

Самые популярные кабель-каналы, которые используются для организации рабочих мест, это:

- кабель-канал с фронтальной и боковой крышками 90/2х50 мм;
- кабель-канал с фронтальной крышкой 110х50 мм;
- напольный кабель-канал 75х15 мм;
- кабель-канал плинтусного типа 90х25 мм.

Отдельного упоминания требует **система подпольной прокладки**. Для установки рабочих мест в полу используются напольные лючки.

Пол может представлять собой стяжку и финишный слой, в котором находится система труб или глухих лотков, которые вводят в металлическую опалубку, предназначенную для монтажа лючков.

Также лючки могут монтироваться в фальшпол, под которым обычно находится трасса, выполненная из проволочных лотков. Сейчас система включает в себя сам лючок и аксессуары к нему:

- адаптер для установки автоматического выключателя;
- металлическая опалубка для монтажа лючка в стяжке полов;
- крышка опалубки лючка;
- глухая крышка опалубки;
- комплект пластин для ввода труб в опалубку.

## Отличительные особенности системы

### Эстетичный современный внешний вид

Лючок позволяет уложить часть покрытия на крышку, закрыв металлическую пластину декоративным покрытием пола.

### Высокое качество и прочность материалов

Система прошла испытания и выдерживает нагрузку до 450 кг.

### Легкость и простота монтажа системы

Для фиксации лючка в полу или опалубке необходимо всего лишь затянуть 4 винта, которые находятся под крышкой лючка. Доступ к самому лючку облегчен за счет съемной крышки.

### Универсальность

Лючок может быть установлен не только в фальшпол, но и в стяжку полов.

В стяжку полов лючок устанавливается за счет металлической опалубки, которая может использоваться совместно с металлическими лотками, а также с пластиковыми трубами.

Сама опалубка также может быть использована как распределительная коробка, при этом в нее также можно будет установить лючок, сменив глухую крышку на крышку лючка.

### Простота и надежность эксплуатации

Лючок снабжен специальным мягким пластиком в месте укладки кабеля, поэтому крышка надежно прилегает к основанию лючка и прижимает сами кабели. Это позволяет пользователям ходить по лючкам и ставить на них любые предметы.

Продукт, который покорила наш рынок электротехники своей простотой и доступностью – **башенка BUS**.

Она может использоваться не только как напольное решение, но и как настольный блок. Башенка доступна в трех цветовых решениях: белом, сером и черном. Надстроечные модули, устанавливающиеся простым защелкиванием, позволяют увеличить количество модулей для установки розеток, если есть необходимость организовать дополнительные рабочие места.

## Отличительными особенностями системы башенок являются:

### Высокое качество и прочность материалов

Башенка выполнена из поликарбоната и обладает ударопрочностью IK08.

### Стойкость к агрессивным средам

Башенка обладает стойкостью к слабощелочным и слабокислым растворам, что позволяет применять ее в лабораториях и помещениях, которые обрабатываются перекисью водорода или хлоркой.

### Универсальность

Башенка может быть использована как настольная или напольная – она совместима с напольными кабель-каналами.

## Алюминиевые кабельные короба и колонны "In-liner Aero"

**Система "In-liner Aero"** – high-tech решения для организации рабочих мест. В нее входят кабель-каналы и колонны.

Использование анодированного алюминия повышает стойкость системы к воздействию окружающей среды, что позволяет использовать систему в больницах и лабораториях и придает дизайну помещения современный вид.

Линейка "In-liner Aero" продолжает линейку "In-liner Front" (кабель-каналы имеют идентичную геометрию), но обладает дополнительными защитными функциями, например, повышенной стойкостью к агрессивным средам и ударопрочностью, а также экранированием, что позволяет защитить данные в банках или на военных объектах.

Также колонны данной серии призваны дополнить напольные решения (башенки BUS), увеличив количество рабочих мест.

Система "In-liner Aero" компании ДКС включает в себя кабель-каналы белого, черного и серебристого цветов и колонны тех же цветов высотой от 25 до 425 см.

## Область применения

Основное назначение системы – провести кабель внутри помещения и организовать рабочее место пользователя, поэтому элементы системы могут присутствовать везде, где есть кабель. Распространенность организации электропроводки при помощи кабель-каналов объясняется тем, что такой монтаж позволяет создавать электрические сети, сохраняя такие достоинства внешней электропроводки, как мобильность, гибкость инсталляции, дешевизна монтажа и возможность изменения конфигурации, и добавляя им повышенный уровень электро- и пожаробезопасности и эстетичный внешний вид.

## Отличительные особенности системы "In-liner Aero"

### Эстетичный современный внешний вид системы

Система, выполненная из анодированного алюминия, смотрится стильно, дорого и добавляет лоска интерьеру.

### Высокое качество и прочность материалов

Система "In-liner Aero" обладает повышенной ударопрочностью до 20 Дж.

### Стойкость к агрессивным средам

Производство из анодированного алюминия позволяет данной системе использоваться в помещениях с повышенной концентрацией агрессивных веществ, например, в больницах и лабораториях.

### Экранирование

В данной системе кабели могут быть отделены от внешней среды с помощью металла, что защищает их от несанкционированного считывания информации и потерь при ее передаче. Кроме того, благодаря алюминиевым разделителям (в кабель-канале 140x50 мм) информационные кабели защищены от внешних помех. Это особенно необходимо, когда в одной колонне или кабель-канале проложены силовая и слаботочная системы.

### Универсальность

Большой выбор размеров колонн позволяет не только подобрать оптимальное изделие для размещения заданного количества ЭУИ, но и использовать различные точки подключения рабочих мест. Например, телескопическая колонна может вообще исключить прокладку по полу или под полом.

## Обязательная сертификация

Вся серия "In-liner Aero" изготовлена в России в соответствии с действующими техническими условиями и имеет следующие сертификаты:

- Сертификат пожарной безопасности. Сертификат подтверждает, что продукция изготовлена из самозатухающего материала, не распространяющего горение;
- Санитарно-эпидемиологическое заключение. Сертификат подтверждает, что продукция соответствует государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам и является экологически безопасной;
- Сертификат соответствия. Сертификация проведена на добровольной основе.
- Сертификат морского регистра. Данный сертификат подтверждает стойкость к агрессивным средам, что позволяет использовать систему на морских объектах и в прибрежных зонах.

## Сферы применения различных серий кабель-каналов ДКС

- **Кабель-каналы серии "In-liner Classic"** призваны решить задачу настенной прокладки кабеля внутри помещений. Чаще всего они используются в тех случаях, когда нет возможности скрыть проводку иным способом из-за ограничений на строительные работы. В системе представлены как мини-каналы и каналы малых сечений, которые применяются в частной недвижимости, различных административных и муниципальных объектах для прокладки отдельных кабелей и сигнальных линий, так и магистральные каналы, позволяющие проложить значительное количество кабеля, что может быть востребовано на промышленных объектах, объектах инфраструктуры и т. д.
- **Кабель-каналы серии "In-liner Front"** используются как современное решение для организации рабочего пространства в офисных помещениях класса В и выше. Такое решение позволяет при желании увеличить количество или изменить конфигурацию рабочих мест без полномасштабного ремонта, т. к. кабель-канал и комплектующие элементы линии мобильны и могут с легкостью изменяться.
- **Плинтусные и напольные каналы серии "In-liner Front"** позволяют убрать и защитить от повреждения провода и розетки, которые зачастую просто хаотично раскиданы по полу, например в офисах. В частном секторе напольные кабельные каналы также найдут применение – они скроют провода от бытовых электроприборов и светильников.
- **Башенки и лючки "In-liner Front"** позволяют организовывать рабочие места в офисах, оформленных в стиле open space, когда привязка рабочих мест к стенам не удобна. Решение будет уместно и при оснащении конференц-залов, переговорных комнат, учебных аудиторий.
- **Кабельные каналы из анодированного алюминия "In-liner Aero"**. Строгий эlegantный внешний вид, дизайн в стиле hi-tech, благородные цветовые решения – такая продукция будет достойно смотреться в офисах класса люкс (А+), в представительствах банков, на премиальных объектах инфраструктуры и прочих объектах с высокими требованиями к внешнему виду. Система "In-liner Aero" – это не только притягательный внешний вид. Свойства алюминия существенно расширяют сферу применения кабельных каналов. Отсутствие содержания галогенов позволяет применять их и в медицинских учреждениях. Профили из алюминия имеют экранирующие свойства, они рекомендуются к использованию в тех случаях, когда клиент хочет максимально обезопасить передаваемую по кабелю информацию, и будут востребованы на военных и правительственных объектах, а также в коммерческой недвижимости.
- **Мини-колонны и телескопические колонны "In-liner Aero"** функциональны, позволяют размещать рабочие места в офисах open space, компьютерных залах и различных пространствах со сложной планировкой, где есть потребность в большом количестве ЭУИ на рабочих местах с подводом кабеля как от пола, так и из-под фальшпотолка.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Можно ли в кабель-каналы ДКС установить розетки немецкого стандарта, как и в стены?"**

Ответ: Да. Рекомендуем использовать для этого кабель-каналы серии "In-liner Classic".

**Вопрос: "Как монтировать рабочее место на 4 модуля, если в кабель-каналах "In-liner Classic" нет соответствующего суппорта?"**

Ответ: Использовать 2 суппорта на 2 модуля. Дизайн данных суппортов позволяет придерживаться единого стиля при применении данного решения.

**Вопрос: "Каким образом реализовать отвод кабель-канала в 3 стороны?"**

Ответ: В ассортименте кабель-каналов "In-liner Classic" Т-образный отвод содержит преперфорацию для организации Х-образного ответвления.

**Вопрос: "Крышка кабель-канала "In-liner Front" надежно фиксируется. Как ее снять, когда вся система уже смонтирована?"**

Ответ: Замок крышки выполнен таким образом, чтобы исключить возможность несанкционированного доступа к кабелю. Чтобы снять крышку, необходимо снять любой из аксессуаров, а крышку поддеть с помощью шлицевой отвертки.

**Вопрос: "В кабель-каналах "In-liner Front" остается мало места для подключения розетки, ее невозможно поместить в короб. Как решить эту проблему?"**

Ответ: Советуем использовать профессиональную серию ЭУИ "Viva", в которой подключение кабеля происходит не сзади, а сбоку. Это экономит пространство внутри кабель-канала.

**Вопрос: "Кабель вводится в лючок лишь с одной стороны, в связи с этим крышка всегда будет приподнята".**

Ответ: Мягкий уплотнитель прижимает кабель и крышка надежно фиксируется на лючке, при этом она не выступает и никогда не бывает приподнята.

**Вопрос: "Разве степень защиты лючка не должна быть IP44 и выше?"**

Ответ: Существует мнение, что лючки необходимо делать с высокой степенью IP, что позволило бы проводить влажную уборку помещений. Это заблуждение, т. к. даже в случае мытья полов тряпкой в офисе специалисты руководствуются специальными нормативами, которые не позволяют им заливать данные лючки водой. Кроме того, по тем же нормативам рабочие места во время уборки должны быть отключены.

**Вопрос: "Каким образом ввести трубы в опалубку со всех 4-х сторон?"**

Ответ: В ассортименте компании ДКС для этого существует комплект пластины для ввода труб в опалубку лючка.

**Вопрос: "Сколько розеток можно монтировать в башенку?"**

Ответ: Силовых – неограниченное количество, так как их обычно подключают шлейфом, а башенку можно наращивать. Что касается установки информационных разъемов, то тут все зависит от кабеля. В каталоге приведены размеры башенки и отверстия для ввода кабеля.

**Вопрос: "Если мне нет необходимости использовать всю башенку, есть ли заглушки в ассортименте?"**

Ответ: Если используется только одна сторона BUS, то можно использовать заглушку, которая идет в комплекте. Если же необходимо заглушить несколько модулей, то нужно использовать заглушки выбранной серии ЭУИ.

**Вопрос: "Можно ли в башенку установить силовые розетки "Viva" и слаботочные "Brava"?"**

Ответ: Да, используя необходимые каркасы, можно установить в одну башенку с одной стороны разные серии ЭУИ. Розетки серии Avanti объединять с другими сериями нельзя.

**Возражение: "Следует ли заземлять алюминиевый кабельный канал?"**

Ответ: Данная система должна быть заземлена. Для этого в ассортименте присутствуют провода для заземления с клеммами.

**Вопрос: "Включает ли комплект поставки колонны ЭУИ?"**

Ответ: Для размещения розеток необходимо резать алюминиевую крышку как в колонне, так и в кабель-канале. Клиент сам выбирает серию ЭУИ и их количество, и закупает розетки отдельно.

**Вопрос: "Телескопическая колонна всегда крепится винтами к полу и потолку, но что если покрытие очень дорогое?"**

Ответ: Для качественного монтажа телескопических колонн существует распорный механизм – натяжное устройство, которое позволяет закрепить колонну, не нарушив декоративного покрытия пола.

## Особенности монтажа

С каждым годом рынок пополняется все новой продукцией, среди которой потребителю сегодня тяжело найти решение, подходящее под его случай. В этой части мы постараемся разобраться в выборе основных вариантов, а также специфике монтажа и подбора комплектующих в системе организации рабочих мест ДКС.

При выборе подходящего решения, клиент должен ответить на следующие вопросы:

1. Где будет использоваться решение? Каков тип помещения (комната, конференц-зал, open space и т. д.) и его размеры?
2. Каким образом будут проходить кабели и где планируется размещать ЭУИ?
3. Какое количество рабочих мест необходимо разместить?

На основании ответов на эти вопросы можно сделать обоснованный выбор в пользу того или иного решения.

- При необходимости проводки одного-двух кабелей и размещения отдельной розетки/выключателя на стене, клиенту будет достаточно мини-канала системы "In-liner Classic" подходящего типоразмера и настенной коробки, в которую будет установлено ЭУИ.
- Если стоит задача провести большое количество кабеля, и при этом не нужно устанавливать ЭУИ, стоит выбрать магистральный короб серии "In-liner Classic" с учетом требуемой заполняемости.
- Нередко возникает необходимость размещения небольшого количества рабочих мест, при этом нужно подобрать эстетичное решение, т.е. не выносить рабочие места за границы кабель-каналов. В этом случае оптимальными вариантами являются кабель-каналы серии "In-liner Classic" размерами 80x40 мм и 100x40 мм – уникальные плоские кабель-каналы.
- Если клиент собирается размещать рабочие места вдоль монолитных стен, и хочет предусмотреть возможность последующего изменения их конфигурации и количества, оптимальным выбором будет применение кабельных каналов



"In-liner Front" или "In-liner Aero". В них легко монтируются различные ЭУИ вровень с поверхностью самих кабель-каналов. Также коробка "In-liner Aero" позволяет добиться надежного экранирования кабельной трассы, защитив ее от считывания информации и внешних помех, а также увеличивая ударопрочность с 6 Дж до 20 Дж.

- Если стоит задача разместить рабочие места удаленно от стен, то подходящим вариантом будет башенка BUS. Башенка может быть установлена как непосредственно на полу, так на столе. В этом случае кабель упаковывают в витой жгут SPIRALITE. Модульность конструкции позволяет увеличить ее заполняемость в разы, а широкий выбор цветовых решений – вписать в любой интерьер. При этом кабели к BUS могут подводиться как из пола (в основании башенки предусмотрено отверстие для ввода кабелей), так и напольными кабельными каналами той же серии.
- Если, помимо удаленности от стен, есть требование по экранированию кабельной линии или жесткости конструкции, оправданным будет выбор мини-колонн "In-liner Aero". Мини-колонны существуют в четырех типоразмерах и нескольких цветовых решениях, их выбор обоснован требуемой заполняемостью и дизайном интерьера.
- Если необходимо разместить рабочие места на удалении от стен, при этом розетки не планируется задействовать постоянно, оптимальным решением, не мешающим передвижению, будет напольный лючок "In-liner Front". Он может быть смонтирован как в фальшпол, так и залит непосредственно в бетон или в стяжку пола. Кабель при этом подводится в различных трубах, либо в закрытых лотках.
- Если необходимо разместить рабочие места на удалении от стен, но осуществить проводку кабеля по поверхности пола нельзя, то оптимальным решением в данной ситуации будет применение телескопических алюминиевых колонн "In-liner Aero". Колонна монтируется враспор между полом и потолком. При необходимости, над фальшпотолком подводится кабель.
- Применение кабельных каналов "In-liner Aero" обоснованно в различных медицинских учреждениях, где существует требование по отсутствию в составе галогенов и устойчивости к агрессивным средам, так как такие помещения обрабатываются специальными химическими средствами. Кроме того, кабельные каналы "In-liner Aero" используются для организации рабочих мест в агрессивной среде, например, на морских объектах.

Системы организации рабочих мест универсальны и могут применяться не только в перечисленных случаях, но и для решения других задач.

Для удобства расчета элементов кабеленесущей трассы разработан конфигуратор подбора аксессуаров для коробов и мини-каналов ДКС серий "In-liner Classic", "In-liner Front", "In-liner Aero". Программа проста и удобна в использовании. Необходимо выбрать подходящий типоразмер или код кабель-канала, и программа предоставит вам полный список совместимой продукции.

В каталоге также представлен ряд таблиц совместимостей, которые позволяют подобрать необходимые аксессуары к необходимому типоразмеру кабель-канала.

Помимо базового конфигуратора, в 2018 году клиентам была представлена обновленная версия программы Fix Combitech 3.0, обладающая серьезным функционалом для работы с проектами с доступом 24/7:

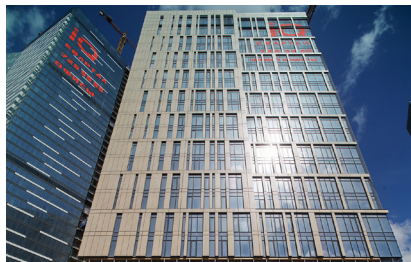
- сохранение проектов в своей учетной записи с возможностью дальнейшего редактирования;
- возможность создавать собственные типовые решения и оперативно применять их в дальнейших проектах;
- возможность подбора продукции по параметрам: коду, наименованию, типоразмеру и т.д.;
- экспорт произведенных расчетов в форматы HTML, Excel и Word.

Программа доступна на сайте ДКС в разделе "Программное обеспечение".

Монтаж кабель-каналов проводят в следующей последовательности: сначала основание закрепляется на поверхности (приклеивается или крепится метизами), затем в него укладывается кабель или провод, а потом вся конструкция кабель-канала закрывается крышкой. Благодаря соответствующему профилированию крышки и основания кабель-канала они просто и надежно фиксируются между собой без использования дополнительных крепежных элементов. Для облегчения монтажа и разделения кабельных трасс используют перегородки и фиксаторы кабелей.

Более подробную информацию по специфике монтажа кабельных каналов, установке различных элементов и ЭУИ можно получить из инструкций по монтажу, представленных на сайте ДКС.

## Примеры реализованных проектов



### **IQ квартал (г. Москва)**

Многофункциональный комплекс, расположенный на 11-м участке Московского международного делового центра. IQ-квартал состоит из трех башен, две из которых отданы под офисы: 42-этажная площадью 44,8 тыс. м<sup>2</sup> и 34-этажная площадью 73,5 тыс. м<sup>2</sup>. В третьей башне расположены 207 апартаментов.



### **Казанский вертолетный завод**

Казанское предприятие – производитель вертолетов семейства Ми-8/17, входящий в российский вертолетостроительный холдинг "Вертолеты России" госкорпорации "Ростех". Вертолеты российского производства, изготовленные в Казани, суммарно набрали уже более 50 миллионов летных часов по всему миру. За всю историю существования КВЗ более 12 000 вертолетов Ми-4, Ми-8, Ми-14, Ми-17, Ансат и их модификаций поставлено в 100 стран мира.



### **Реконструкция школ г. Москвы**

Реконструкция и строительство новых зданий для учреждений школьного и дошкольного образования в рамках госпрограммы "Образование Подмосковья" на 2014–2025 годы.

## Электроустановочные изделия

### Определение и описание

Электроустановочные изделия (ЭУИ) – это электрические устройства, которые монтируются стационарно или с возможностью их перемещения при организации рабочих мест. Ассортимент ЭУИ на сегодняшний день поистине широк – это и розетки (силовые и слаботочные/информационные), и выключатели, переключатели, и такие специализированные механизмы как: светорегуляторы, термостаты, механизмы управления рольставнями или вентиляцией, зуммеры, камеры наблюдения и т.д.

На сегодняшний день к электроустановочным изделиям предъявляются все более серьезные требования – и не только к базовым функциональным характеристикам, но и к удобству монтажа и эксплуатации. Например, сейчас меньшее количество изделий должно выполнять более широкий спектр задач. В ответ на такой спрос на рынке появились универсальные модульные изделия. Появилась возможность применять одни и те же элементы для монтажа розеток как в стену, так и в кабельные каналы или коробки, комбинировать изделия с разным функционалом и так далее.

Более того, модульный принцип конструкции позволяет собирать узкоспециализированные, промышленные решения с повышенным уровнем пыле- и влагозащиты, используя те же элементы, что и в случае решений для бытового применения.

Существует ряд характеристик, по которым различаются ЭУИ:

1. По способу монтажа: различают открытый или скрытый монтаж. Открытый подразумевает установку конструкции на стену или пол с помощью коробок для настенного монтажа, кабельных каналов, башенок, колонн. Скрытый способ монтажа ЭУИ предполагает установку механизма в стену с помощью подрозеточной коробки или внутри изделия, например, напольных лючков с защитной крышкой.
2. По типам входных контактов: безвинтовые и винтовые. Безвинтовой контакт – это соединение, при использовании которого провод сжимается за счет подпружиненных самозажимных клемм. Винтовой контакт – соединение, при применении которого фиксация жилы кабеля осуществляется с помощью винта между двух пластин.
3. По типу крепления каркасов в подрозеточную коробку: каркас может закрепляться с помощью специальных лапок-фиксаторов, которые идут в комплекте с каркасом, или саморезов, которые вставляются в отверстие каркаса и крепятся к подрозеточной коробке.
4. По функционалу устройств: питание бытовых электроприборов, управление комфортом, освещением, мультимедиа и пр.

Сегодня благодаря применению различных декоративных рамок, сделанных из металла, стекла и дерева, электроустановочные изделия могут стать элементом дизайна интерьеров, создавая яркие акценты.

Все электроустановочные изделия можно разделить по функционалу на следующие группы:

### Силовые розетки

Эти устройства обеспечивают питанием бытовые электроприборы. Чаще всего выделяют два основных исполнения розеток:

- моноблочные (единый блок механизма и металлического суппорта, устанавливаемый в стену);
- установочные (отдельные модульные механизмы монтируются в кабельные каналы, коробки настенного монтажа, и т.д.).

### Выключатели

Эти устройства позволяют управлять светом в ручном режиме. К этой группе относятся также проходные выключатели, которые позволяют управлять одним источником света из разных мест в помещении.

К примеру, включать и выключать свет в длинном коридоре, где механизмы установлены с обеих его сторон. Или управлять светом в гостиничном номере, где основные выключатели продублированы проходными в прикроватной зоне.

### Датчики движения

Это автоматические устройства управления светом. В нормальном состоянии этот механизм размыкает цепь питания. Но при появлении в его зоне действия движущегося предмета контакты замыкаются и освещение включается. После того, как объект пропадет из зоны действия, свет выключается.

### Диммеры

Это электронные устройства, предназначенные для изменения электрической мощности (регулятор мощности). Обычно они применяются для регулировки яркости света, излучаемого лампами накаливания или светодиодами.

### Звонки дверные

Это устройства для подачи звуковых сигналов при нажатии клавиши. В ассортименте ДКС представлены различные варианты дверных звонков, среди которых можно найти решение на любой вкус и под любой интерьер.

## Механизмы управления рольставнями

Рольставни – это механические устройства, предназначенные для защиты оконных и дверных проемов различных объектов от несанкционированного доступа путем взлома.

## Термостаты

Приборы для поддержания постоянной температуры. Используются, например, для управления системой теплых полов.

## Механизмы управления вентиляцией

Устройства, позволяющие управлять режимом работы вентиляции.

Информационные и мультимедийные розетки

Устройства, которые позволяют подключить телевизор к антенне, телефон и интернет к сети, ноутбук к проектору (через разъем HDMI) и многое другое.

## Ассортимент электроустановочных изделий ДКС

Система ЭУИ ДКС представляет собой несколько линеек продукции серий "Brava", "Viva" и "Avanti", которые включают решения как для скрытой установки в стены, так и для открытой установки устройств в кабель-каналы, колонны, башенки и лючки.

## Серия "Brava"



ЭУИ серии "Brava" предназначены для электросетей с напряжением до 250 В и максимальным током нагрузки до 16 А.

В состав системы входят:

- выключатели и диммеры;
- звонки и зуммеры;
- силовые, компьютерные, телефонные розетки и адаптеры.

## Отличительные особенности системы "Brava"

### Универсальность

Компания ДКС предлагает серию универсальных ЭУИ "Brava", которые могут быть установлены в кабельные каналы, стены и внутрь электрощитового оборудования (в шкафы, корпуса, щитки и другие оболочки).

### Высокое качество

Электроустановочные изделия изготовлены из ударопрочного и термостойкого поликарбоната. Степень пыле- и влагозащиты изделий – IP20.

### Простой монтаж

В отличие от большинства иностранных производителей, к ЭУИ серии "Brava" подключение кабеля осуществляется с тыльной стороны механизма без снятия лицевой панели. Это особенно удобно при монтаже розеток в стены и настенные коробки.

Изделия "Brava" собираются всего двумя защелкиваниями:

- сначала механизм вставляется в каркас;
- затем рамка защелкивается на каркасе.

Весь процесс требует минимума времени и усилий.

## Серия "Viva"



ЭУИ серии "Viva" по праву считаются профессиональными из-за установки в кабельные короба и башенки. Подключение ЭУИ к питанию производится сбоку устройства, что позволяет сэкономить пространство внутри кабель-канала. Наличие в ассортименте моноблока из трех розеток делает монтаж ЭУИ в кабельные короба, башенки, колонны и лючки еще проще и быстрее.

В состав системы входят:

- силовые, компьютерные и телефонные розетки;
- выключатели без подсветки;
- заглушки.

### Отличительные особенности системы "Viva"

- Пыле- и влагозащищенные коробки системы "Express" обеспечивают установленным механизмам степень защиты IP55, что позволяет использовать ЭУИ "Viva" на улице и в промышленных помещениях;
- Благодаря специальному суппорту ЭУИ "Viva" можно закрепить на DIN-рейке электротехнического шкафа или щитка.

### Области применения "Viva"

Система "Viva" предназначена для электропроводки открытого типа и применяется:

- на промышленных объектах при монтаже в пыле- и влагозащищенные настенные коробки с IP55 системы "Express";
- в коммерческой недвижимости – для организации многофункциональных рабочих мест с помощью кабель-каналов, башенок, лючков и колонн.

## Серия "Avanti"

"Avanti" – образец качественной и надежной продукции ДКС, вобравшей в себя лучшие традиции русского авангарда начала XX века. В своих работах художники и скульпторы того времени продвигали идею абсолютной функциональности и индустриального дизайна. Спустя столетие компания ДКС переняла опыт великих соотечественников, создав революционный для рынка электроустановочных изделий продукт "Avanti".

Новая система напоминает настоящий конструктор, где из простых составных частей создаются сложные индивидуальные решения.

Эталонная красота простых форм аксессуаров сочетается с новаторским подходом к монтажу, что позволяет назвать серию "Avanti" универсальным решением, подходящим для реализации самых креативных идей. "Avanti" – это не только электроустановочные изделия, но и эффектные аксессуары в интерьере, способные гармонизировать с любым современным дизайном.

В состав системы "Avanti" входят:

- рамки из пластика, металла, стекла и дерева;
- биматериальный каркас;
- силовые, слаботочные и мультимедийные розетки;
- устройства управления освещением, вентиляторами, термостаты, датчики движения и звонки.

### Отличительные особенности системы "Avanti"



#### Многофункциональность

Один и тот же механизм можно использовать как для скрытого, так и для открытого монтажа. То есть при помощи каркаса его можно монтировать как в стену, так и в кабельный канал, а если механизм установить в настенную коробку со степенью пыле- и влагозащиты IP55, то можно использовать в промышленных помещениях. Благодаря этой особенности систему "Avanti" можно применять на объектах любого назначения.





### Стильный дизайн

Для рамок настенного монтажа "Avanti" характерны четкие формы в духе русского авангарда. Над идеальным соотношением броского стиля и лаконичности работали дизайнерские бюро России и Италии, которые превратили обычные функциональные элементы интерьера в настоящие предметы роскоши.

Благодаря стильному дизайну и широкому выбору цветовых решений у дизайнеров есть возможность подобрать оригинальные комбинации механизмов и аксессуаров под любой интерьер.

В России разработкой дизайна системы ЭУИ "Avanti" занималась студия дизайна Артемия Лебедева.



### Индивидуальность

Концепция индивидуальности прослеживается в каждом элементе серии "Avanti". Модульность и разнообразность цветовых решений позволяют конечному потребителю собрать именно то, что он хочет. А интуитивно понятная конструкция механизмов и аксессуаров позволит самостоятельно смонтировать желаемую комбинацию изделий, не прибегая к помощи специалистов. Это позволяет использовать систему как в офисных помещениях, так и в жилищном строительстве.



### Высокая надежность

Все материалы проходят контроль качества согласно действующим международным стандартам.

В производстве всех механизмов и аксессуаров используется самозатухающий пластик, обеспечивающий повышенный уровень пожарной безопасности при эксплуатации ЭУИ. Благодаря этому, а также отсутствию в составе пластмассы галогенов, изделия серии "Avanti" рекомендованы к использованию в медучреждениях и социальных учреждениях разного уровня.



### Адаптивность

Один и тот же механизм может быть использован в помещениях разного типа и дизайна, а специальная конструкция каркасов позволяет монтировать изделия в башенки, лючки и кабель-каналы ДКС серий "In-liner Front" и "In-liner Aero" в любом положении: как вертикально, так и горизонтально. В ассортименте несколько вариантов светодиодной подсветки, которую можно подобрать как для розеток, так и для выключателей.



### Информативность маркировки механизмов

На механизмах размещается информация об их названии, схеме подключения, коде в системе и месте производства, что позволяет правильно смонтировать механизмы, а также заказать необходимое изделие без использования каталога и сайта производителя. Все надписи контрастны, хорошо видны и не стираются со временем.

Среди особенностей производства механизмов системы стоит отметить:

- биматериальный прочный каркас ЭУИ позволяет надежно защищать пластиковые элементы от повреждений и деформации, а также повысить безопасность при работе с подключением и обслуживанием электроустановки за счет дополнительной изоляции. Каркас имеет точки фиксации (тип "ласточкин хвост") за счет которых возможно собрать несколько каркасов в единый блок;
- простой демонтаж механизма из каркаса, не требующий извлечения изделия из стены или кабель-канала. Такое решение не только экономит время обслуживания, но и добавляет возможность установки механизма как по вертикали, так и по горизонтали в стену, канал, колонну или башенку;
- все части механизма протестированы раскаленной до 850 °С проволокой. Это позволяет предотвратить распространение огня при коротком замыкании в устройстве;
- использование титанового шарика в механизме выключателя. Данное техническое решение увеличивает ресурс выключателей до 8–10 лет, даже в проходных местах, где не менее 10 человек несколько раз в день пользуются устройством;
- номинальный ток розеток 16 А. Он обеспечивает подключение бытовых потребителей повышенной мощности. По итогам испытаний, розетки выдержали 10 000 циклов включения и выключения с нагрузкой в 25 А. Это означает, что к обыкновенной розетке может быть подключено оборудование мощностью до 5 кВт.

## Подрозеточные коробки



Важным элементом систем ЭУИ, размещенных скрытым способом, является подрозеточная коробка.

### Высокопрочный и высококачественный материал

Подрозеточная коробка изготовлена из полипропилена, температура ее монтажа и эксплуатации составляет от –5 до +100 °С. Изделие прошло тест на нагревостойкость и не станет источником распространения пламени при коротком замыкании.

### Наиболее удобное расположение отверстий для ввода кабеля

Глубина коробки в 45 мм позволяет монтировать большинство ЭУИ, предназначенных для скрытой установки в стены. В свою очередь, диаметр 65 мм и расстояние между центрами коробок 71 мм позволяют использовать наиболее востребованную коронку диаметром 68 мм для штробления стены, а также гарантируют совместимость с большинством ЭУИ для скрытого монтажа. Восемь отверстий диаметром от 10 до 25 мм облегчают ввод кабеля или трубы в коробку.

### Абсолютная надежность соединения коробок в штробе

Между собой коробки соединяются в двух точках при помощи съемного соединительного мостика методом "ласточкин хвост". Это обеспечивает простое соединение аксессуаров и монтаж ЭУИ на шесть и более модулей.

### Максимально удобный монтаж и легкое выравнивание коробки в стене

Коробка имеет специальную фаску для быстрого и комфортного выравнивания по уровню единого блока розеток и разметки точек сверления.

### Универсальность

В комплект входят саморезы длиной 25 мм для надежного крепления ЭУИ любого производителя.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Отличается ли цена 3-х розеток с рамками от моноблока из 3-х розеток с рамкой в серии "Viva"?"**

Ответ: Стоимость обоих вариантов не отличается. Моноблок из 3-х розеток с рамкой серии "Viva" равен по цене трем двухмодульным розеткам с рамками той же серии. Однако монтировать моноблок в кабельный короб будет гораздо удобнее, так как кабель к нему подводится с одной стороны, обеспечивая питанием все три розетки, а при установке розеток по отдельности кабель нужно будет подводить к каждой.

**Вопрос: "Можно ли установить в подрозеточные коробки вашего производства пять устройств в линию так, чтобы их общая рамка не выпадала и не выгибалась при установке?"**

Ответ: Да, это возможно. Расстояние между подрозеточными коробками компании "ДКС", соединенными между собой мостиком, составляет ровно 71 мм.

**Вопрос: "Возможно ли установить розетку системы "Avanti" в колонну в горизонтальном положении?"**

Ответ: Да, возможно. Особенность механизмов системы "Avanti" заключается в их многофункциональности, их можно размещать скрытым способом (в штробе) и открытым способом (в кабельном коробе). При этом их можно установить в каркас как вертикально, так и горизонтально.

**Вопрос: "Совместима ли серия "Avanti" с кабельными каналами и механизмами европейских производителей?"**

Ответ: Серия ЭУИ "Avanti" совместима только с кабельными коробами ДКС серий "In-liner Front" и "In-liner Aero", так как механизмы и аксессуары этой системы имеют уникальный типоразмер 44x44 мм, который не подходит для установки в каналы других производителей.

**Вопрос: "Я постоянно сталкиваюсь с проблемой при монтаже электроустановочных изделий 4-5 штук в ряд. Сложно отрегулировать по горизонтали такое количество элементов и установить рамку ровно. Что вы можете посоветовать для упрощения работы?"**

Ответ: У серии ЭУИ "Avanti" есть возможность извлечь электроустановку из каркаса с помощью плоской отвертки, далее установить каркасы в стену и выровнять (дополнительно можно надеть рамку и убедиться в качестве монтажа), установить розетки и надеть рамку.

## Примеры реализованных проектов



### Челябинский электрометаллургический комбинат

Челябинский электрометаллургический комбинат — крупнейший производитель ферросплавов в России, способный полностью обеспечить потребности отечественной металлургии.

Ассортимент выпускаемой продукции включает в себя более 120 наименований ферросплавов и лигатур, более 40 изделий электродного производства. Продукция цехов и участков по переработке отходов основного производства находит широкое применение в лакокрасочной и резинотехнической промышленности, в дорожном, промышленном и жилищном строительстве, в сельском хозяйстве.



### Стадион г. Саранск 45000 мест

"Мордовия Арена" – футбольный стадион на 45000 мест, расположенный в центральной части города Саранск. Стадион разделен на четыре сектора, каждый из которых имеет входы через турникеты и выходы через ворота. В композиционном построении нового стадиона доминирует яркий образ солнца, парящего над землей, что создает необычный эффект легкости и плавного парения здания.



### ИКЕА Белая Дача

Строительство крупнейшего в Европе семейного торгово-развлекательного центра. На 6–7 тысяч рабочих мест.

Проект выполняется "Белой Дачей".

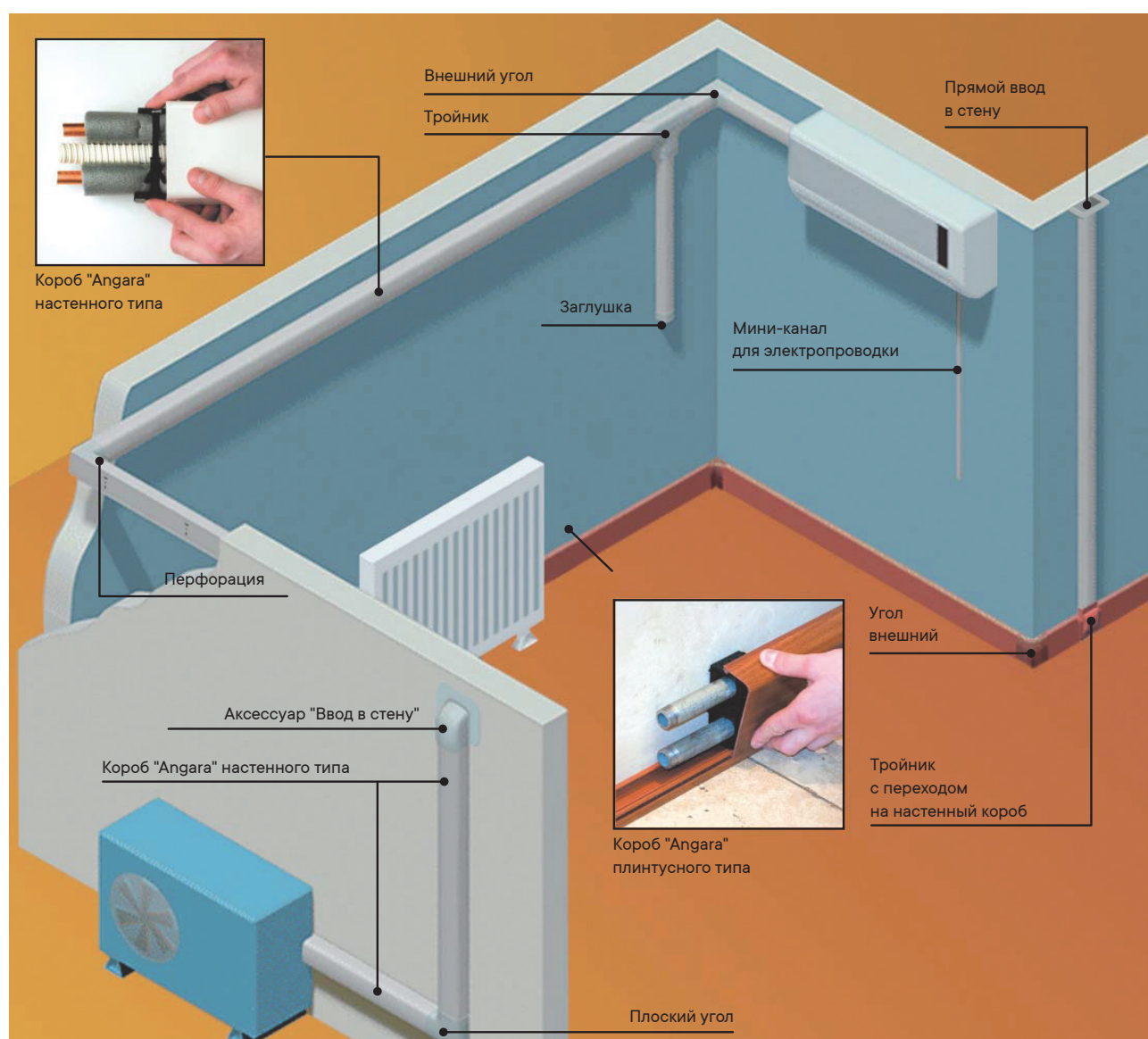
"Белая Дача" представляет собой группу компаний, занимающих лидирующее место на российском рынке производства и переработки сельскохозяйственной продукции, а также ландшафтного озеленения и логистических услуг. Новый проект МЕГА Белая Дача стал важным шагом в развитии холдинга и сделал его одним из лидеров девелоперского бизнеса в России.

## Система для прокладки трасс кондиционирования, отопления и водоснабжения "Angara"

### Определение и описание

При монтаже систем кондиционирования помещения неизбежно возникает вопрос прокладки коммуникаций (фреоновых и дренажных трубок) между внутренним и наружным блоками кондиционера. Зачастую система устанавливается в помещении, в котором уже сделан ремонт, и нет возможности штробить стену для скрытой прокладки коммуникаций. Наиболее логичный вариант в данной ситуации – прокладка по стенам в пластиковом коробе. Этот способ прокладки уже много лет остается традиционным для электромонтажа, и закономерно, что некоторое время назад он был перенесен на климатический рынок, хотя монтаж трасс кондиционирования имеет и свои особенности. Необходимость использования электротехнического короба на климатическом рынке была вызвана в первую очередь отсутствием альтернативы. Однако несколько лет назад в России появился специализированная система для прокладки трасс кондиционирования производства ДКС.

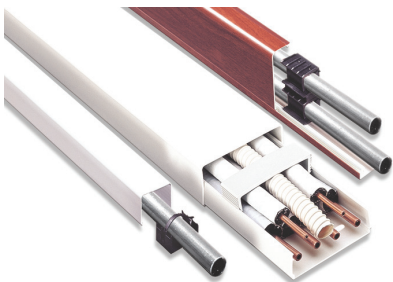
Основной областью применения короба "Angara" является прокладка трасс кондиционирования, отопления и водоснабжения. Основными компонентами системы являются плинтусный короб, дренажные трубы и специализированные держатели. Большинство покупателей системы – это монтажные организации, занимающиеся установкой сплит-систем, а также организации, занимающиеся монтажом и проектированием систем отопления и водоснабжения.





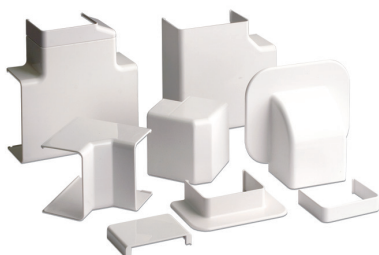
## Состав системы

### Короба настенного и плинтусного типа для коммуникаций кондиционеров



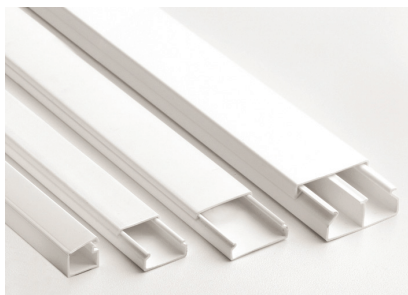
- 5 коробов настенного типа;
- 1 короб плинтусного типа белого цвета или ламинированного под дерево.

### Аксессуары для коробов



- аксессуары для создания непрерывной линии;
- аксессуары для фиксации труб.

### Мини-каналы для электропроводки



- 8 мини-каналов с аксессуарами;
- 2 мини-канала на клейкой основе без аксессуаров.

### Шланги дренажные



- 12 типоразмеров армированных шлангов с гладкой внутренней поверхностью.



## Отличительные особенности

Стандартная длина всех коробов – 2 метра.

Короба имеют два варианта поставки: основание с П-образной крышкой, или только П-образная крышка. Второй вариант обычно используется для крепления на специализированные держатели труб.

### Толщина стенки

Толщина стенки короба "Angara" – 2 мм, что придает коробу необходимую жесткость и высокую ударную прочность даже при низких температурах, что является важным для неотапливаемых помещений и холодильных установок.

### Материал

Белая глянцевая поверхность короба идеально сочетается с внутренним блоком кондиционера. Во время монтажа поверхность короба надежно защищена от царапин и загрязнений специальной пленкой, которую потом легко удалить.

### Монтаж

- Возможны два варианта монтажа: традиционный (вместе с основанием короба) и с помощью универсальных держателей, которые дают возможность монтажа коммуникаций без использования основания короба, что позволяет упростить монтаж и снижает стоимость системы на 35%.
- Наличие перфорации на основании короба облегчает крепеж к стене.
- Специальный аксессуар для ввода в стену под углом 90° значительно упрощает монтаж при боковом проходе через стену и придает системе законченный внешний вид.

### Конструкция

П-образная крышка охватывает короб с 3-х сторон, поэтому на поверхности короба отсутствуют продольные щели между коробом и крышкой, что позволяет системе лучше вписываться в интерьер. Крышка имеет толстые стенки и берет на себя задачу обеспечения жесткости конструкции в целом, что позволило сделать основание канала более гибким. Такая конструкция основания лучше обходит незначительные неровности стен и позволяет без проблем подложить его под уже смонтированную фреоновую трассу.

### Аксессуары

Наличие в ассортименте всех необходимых аксессуаров значительно упрощает монтаж и придает системе привлекательный внешний вид. Важным аксессуаром является фиксирующая скоба, которая надежно прижимает трубы к основанию и исключает давление коммуникаций на крышку, а также позволяет регулировать уровень прижима за счет возможности защелкнуть фиксатор в нескольких положениях.

## Особенности монтажа

### Порядок монтажа настенного короба (крышка + основание):

1. Основание короба крепится к стене через имеющуюся перфорацию;
2. Прокладываются фреоновые и дренажные трубы или кабель;
3. Трубки закрепляются в основании короба при помощи фиксирующих скоб;
4. Крышка короба устанавливается защелкиванием на основание.

### Порядок монтажа настенного короба (крышка без основания):

1. Универсальные держатели (с защелкой или с хомутом) крепятся к стене с определенным шагом (не менее трех держателей на двухметровый отрезок крышки);
2. Трубки прокладываются по стене, фиксируясь держателями;
3. Крышка короба устанавливается защелкиванием на фиксаторы.

Монтаж коробов плинтусного типа осуществляется при помощи универсальных держателей. Можно использовать как держатели с защелкой, так и раздвижные держатели с хомутом.

### Порядок монтажа плинтусного короба:

1. Основание крепится на держатель, который монтируется к стене;
2. Нижняя кромка крышки короба фиксируется в основании короба;
3. Крышка защелкивается верхней частью на держателе.

## Работа с вопросами и возражениями

### **Вопрос: Почему я не могу проложить трубы в простых кабельных каналах?**

Ответ: Электротехнические короба не имеют специальных аксессуаров для крепления труб внутри короба. Стоит помнить, что система прокладки трасс кондиционирования – это не только короба, но и специальные аксессуары для фиксации труб, без которых монтаж таких систем невозможен.

### **Вопрос: Возможно ли произвести закладку труб, если межкомнатная стена тонкая?**

Ответ: Минимальная толщина стены для производства закладки труб – 80 мм. Если стена тоньше, есть возможность закрепить систему "Angara" на внешней стене и проложить систему кондиционирования в кабель-канал.

### **Вопрос: Возможно ли скрыть трубы отопления с помощью системы "Angara"?**

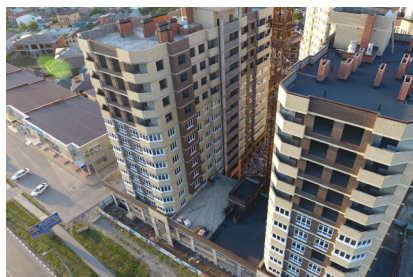
Ответ: Да, возможно: в системе есть плинтусный кабель-канал, ламинированный под дерево, и специальные аксессуары. Аксессуары фиксируют к стене, трубы вставляются в аксессуар, затем надевают П-образную крышку.

## Примеры реализованных проектов



### **Аэропорт г. Волгоград международный терминал**

Международный аэропорт Волгоград расположен на северо-западе Дзержинского района (посёлок Аэропорт), в 21 км от центра Волгограда. Стремительно растущий пассажиропоток и подготовка к Чемпионату мира по футболу в 2018 году потребовали расширения аэровокзального комплекса. С апреля 2014 начато строительство пассажирского терминала международных воздушных линий. 10 августа 2016 состоялась торжественная церемония открытия нового терминала С Международного аэропорта Волгоград.



### **ЖК Лазурный, г. Анапа**

Жилой комплекс «Лазурный» расположен в 1800 метрах от берега Черного моря — в городе-курорте Анапа. Удобное расположение относительно центра города и песчаного пляжа делает жилой комплекс максимально привлекательным как для постоянного проживания, так и для отдыха в летний период. Архитектура ЖК «Лазурный» — это современные высотные здания, которые возводятся с применением передовых технологий и материалов.



### **РусГидро Саратовская ГЭС Модернизация систем автоматизации**

Саратовская ГЭС расположена на границе Среднего и Нижнего Поволжья, в 1129 км выше устья р. Волга, у города Балаково, на левобережной пойме. Является седьмой ступенью Волжско-Камского каскада гидроэлектростанций и входит в десятку крупнейших гидроэлектростанций России.

Установленная мощность станции с учетом результатов модернизации на 01.01.2020 составляет 1427 МВт.

Машинный зал — самый протяженный из всех российских гидроэлектростанций. За оригинальность и красоту внутренней отделки Саратовскую ГЭС называют «седьмой жемчужиной Волги».

## Металлические лотки

### Определение и описание

Металлические кабельные лотки предназначены для прокладки информационных и силовых кабелей, являются оптимальным способом организации кабельной проводки и позволяют в дальнейшем развивать базовую электрическую и слаботочную систему здания.

Металлические лотки применяются для открытой прокладки кабельных линий при настенном, потолочном, наклонном и комбинированном типах монтажа в производственных, складских, торговых и других помещениях большой площади.

Оптимальная организация кабельной проводки может быть построена на основе 3-х систем металлических лотков:

- листовые;
- лестничные;
- проволочные.

Основная функция системы металлических лотков – постоянно удерживать и защищать кабель от повреждений. Кроме того, при прокладке электрических силовых линий в помещениях необходимо обеспечить максимальную безопасность для человека.

Предшественниками современных кабеленесущих систем являются бетонные ячейки, металлические каркасы с асбестоцементными перегородками, а затем – различные металлические трубы и монтажные системы, изготавливаемые из черного металла с применением сварочного оборудования. На сегодняшний день наиболее распространенным способом прокладки кабеля является прокладка в коррозионностойких металлических лотках.

Современные кабеленесущие системы ДКС позволяют проложить кабельную линию практически любой конфигурации. Металлические кабельные лотки ДКС способны выдержать большие весовые нагрузки, достаточно прочны и долговечны, надежно защищают кабель от механических повреждений, а также имеют множество аксессуаров, которые обеспечивают удобство и высокую скорость прокладки кабельной трассы.

### Виды исполнения лотков

С целью защиты металлических лотков от коррозии используются разные защитные покрытия. Чаще всего лотки покрываются цинком. Цинковое покрытие в своем роде уникально, так как обеспечивает не только барьерную, но и электрохимическую защиту от коррозии. Последняя известна еще и как так называемая "жертвенная" защита, поскольку в гальванической паре цинк "жертвует" собой, чтобы защитить сталь, на которую он нанесен. Цинк будет действовать подобным образом до последнего атома. Этот эффект проявляется и на локальных участках, где покрытия уже нет (царапины, сколы, отверстия). Как правило, при выборе антикоррозионной защиты основное внимание уделяют скорости разрушения покрытия и необходимости его возобновления. Этот показатель (скорость разрушения покрытия) для цинка составляет 1–10 мкм в год, в зависимости от состояния атмосферы и условий эксплуатации.

На сегодняшний день компания ДКС предлагает обширный ассортимент исполнений лотков, ориентированных на решение различных задач:

- из стали, оцинкованной по методу Сендзимира;
- прошедшие гальваническое цинкование;
- прошедшие горячее цинкование;
- из нержавеющей стали;
- с цинк-ламельным покрытием;
- с порошковой окраской.



### Сталь, оцинкованная по методу Сендзимира

При использовании этого метода горячие стальные листы покрываются слоем цинка в прокатном цехе. Лист прокатной стали промывается реагентами и просушивается в печи, в которой он разогревается до температуры около 650 °С, после чего сразу погружается в ванну расплавленного цинка с температурой 650 °С. У выхода из ванны стоят газовые ножи. В них под большим давлением подается газовая смесь, которая сдувает лишний цинк с листа. Таким образом, вся поверхность листа приобретает равномерное цинковое покрытие. Масса такого покрытия составляет 180–200 граммов цинка на квадратный метр. Элементы из таких стальных листов предназначены для использования преимущественно в сухой атмосфере, без агрессивного воздействия химических веществ.

Повреждение цинкового покрытия во время резки, просверливания, перфорирования стального листа при производстве лотков и аксессуаров не вызывает прогрессирующей коррозии, потому что под влиянием влаги, воздуха и цинка на краю резки поврежденной поверхности образуется защитный слой из оксида цинка (легкий налет белого цвета).

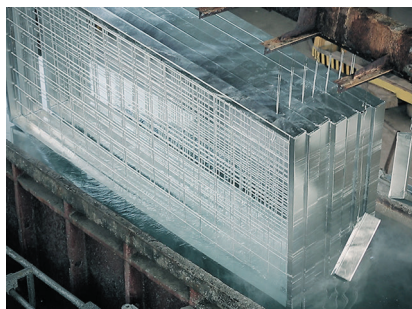
Металлические лотки ДКС в стандартном исполнении изготавливаются из стали, оцинкованной по методу Сендзимира.



### Гальваническое цинкование

Гальванизация – это электрохимический метод цинкования. В основе лежит явление электрокристаллизации – электрохимического осаждения на катоде положительно заряженных ионов металла при пропускании постоянного электрического тока через водный раствор солей металла. При этом под воздействием электрического тока соли распадаются на ионы и направляются к разным полюсам: отрицательно заряженные – к аноду, а положительно заряженные ионы металла – к катоду, то есть к изделию (к металлическому лотку).

Компания ДКС обладает двумя собственными гальваническими цехами на фабрике в Твери. Качество оцинковки постоянно контролируется квалифицированными техническими специалистами. Толщина цинкового покрытия проволоочных лотков ДКС составляет до 18 мкм, что является одним из лучших показателей на рынке.



### Горячее цинкование (исполнение HDZ)

Сначала лотки изготавливаются из необработанной холоднокатаной стали 08ПС. Далее лотки погружаются в ванну с расплавленным цинком при температуре, примерно, 460 °С. В результате на поверхности изделия образуется ферроцинковый сплав, состоящий из четырех слоев с различным удельным соотношением железа и цинка (в соответствии с ГОСТ 9.307–89 на горячее цинкование и европейским стандартом CEI 7.6). При одинаковых условиях эксплуатации срок службы оцинкованного таким образом металла в несколько раз больше, чем при обычном цинковании например, по методу Сендзимира. Аббревиатура HDZ расшифровывается как "hot deep zinc", что в переводе с английского языка как "горячее погружение в цинк".

Лотки, обработанные таким образом, соответствуют категории коррозионности от С1 до С4. Данный вариант исполнения лотков наиболее востребован в производственных помещениях с высокой влажностью, в помещениях с загрязненным воздухом, снаружи зданий городской и промышленной инфраструктуры, в промышленных и прибрежных районах с умеренной концентрацией соли в воздухе.

Компания ДКС обладает собственным заводом по производству горячеоцинкованных лотков в Твери, который использует высокотехнологичное и производительное оборудование, современные технологии горячей оцинковки стали, при этом соответствуя самым жестким экологическим нормам.





### Металлические лотки из нержавеющей стали

Нержавеющая сталь – это сплав стали, содержащий хром, никель и другие примеси, придающие устойчивость к коррозии в атмосфере и агрессивных средах.

Слово INOX в переводе с итальянского и французского языка означает "нержавеющая сталь". Сегодня наибольшей популярностью пользуется нержавеющая сталь марки AISI 304, которая в российской классификации соответствует марке 08X18H10, и AISI 316, которая в российской классификации маркируется 08X18H13M2. Стандарт AISI, в свою очередь, был разработан Американским институтом стали и сплавов (American Iron and Steel Institute), и получил широкое распространение во всем мире.

Лотки из нержавеющей стали марки AISI 304 подходят для применения в производственных помещениях с суровыми коррозионными условиями и соответствует категориям коррозионной стойкости от C1 до C5. Лотки из стали марки AISI 304 применяют на предприятиях химической и деревообрабатывающей промышленности, объектах с повышенными требованиями к уровню гигиены, например, на молокозаводах, скотобойнях, предприятиях пищевой промышленности и фармакологических заводах.

Лотки из нержавеющей стали AISI 316 используются при более агрессивных производственных процессах, протекающих в экстремально тяжелых коррозионных условиях. Фактически нержавеющая сталь марки AISI 316 – это улучшенная за счет добавления молибдена сталь марки AISI 304. Добавление молибдена делает сталь AISI 316 кислотостойкой и более устойчивой к коррозии, высоким температурам и агрессивным средам. Лотки из нержавеющей стали марки AISI 316 часто используются, например, в портах, у морской воды в береговой зоне, на морских платформах, в нефтеперерабатывающей отрасли.

Отдельно нужно упомянуть сталь марки AISI 316L. Это низкоуглеродистая вариация стали марки AISI 316. То есть нержавеющая сталь марки AISI 316L по своему химическому составу практически идентична стали AISI 316, но содержит меньшее количество углерода в сплаве. Сталь AISI 316L прекрасно сваривается без необходимости дополнительной обработки сварочного шва. Данный вариант нержавеющей стали целесообразно использовать, если существует опасность начала коррозионных процессов именно в околошовных зонах сварки. Область применения изделий из стали AISI 316 и ее вариации AISI 316L совпадает. Ближайшим по физическим характеристикам и химическому составу российским аналогом стали AISI 316L является нержавеющая сталь марки 03X17H14M3.



### Металлические лотки с цинк-ламельным покрытием

Цинк-ламель – коррозионностойкое покрытие, состоящее из химически активной смолы с высоким содержанием хлопьев цинка и алюминия. В процессе спекания под воздействием температуры образуется цинк-алюминиевый слой, который обеспечивает, помимо барьерной защиты, электрохимическую защиту от коррозии. Скорость окисления у алюминия ниже, чем у цинка, и за счет этого коррозионная стойкость покрытия цинк-ламель существенно выше, чем у стандартного цинкового покрытия при одинаковой толщине защитного слоя.

Низкая распространенность цинково-алюминиевых покрытий связана с технологическими сложностями при добавлении алюминия в цинк, поэтому только инновационные компании, такие как ДКС, имеют технические возможности для нанесения качественного цинк-ламельного покрытия. Область применения лотков с цинк-ламельным покрытием частично совпадает с лотками в горячеоцинкованном исполнении. При этом благодаря своим характеристикам лотки с цинк-ламельным покрытием значительно превосходят по коррозионной стойкости лотки HDZ.

Помимо этого, металлические изделия в исполнении "цинк-ламельное покрытие" прошли испытания на стойкость к агрессивной среде, а именно – к воздействию сероводорода. На основе проведенных испытаний был получен протокол, который подтверждает, что продукция в цинк-ламельном исполнении позволяет осуществлять монтаж кабельных трасс в зонах с высокой влажностью и повышенной концентрацией агрессивных веществ, как снаружи, так и внутри помещений. Данная область применения соответствует категориям C3; C4; C5 согласно EN ISO 12944:2018.





### Металлические лотки с порошковой окраской

Порошковая окраска – это высокотехнологичный метод электростатического нанесения краски и получения качественных декоративных покрытий разнообразных материалов и изделий. В наше время стремительно растет спрос на металлические лотки с порошковой окраской, так как порошковая окраска позволяет улучшить эксплуатационные свойства того материала, на который она наносится. И при этом позволяет вписать лотки в любой интерьер.

Металлические лотки ДКС под покраску изготавливаются из стали, оцинкованной по методу Сендзимира (для системы F5 Combitech и части B5 Combitech – сталь, оцинкованная методом гальванического цинкования). После этого лотки подвергаются порошковой окраске в любой цвет из палитры RAL в электростатическом поле.

Технология покрытий с применением порошковых красок, по сравнению с окрашиванием жидкими лакокрасочными материалами имеет много преимуществ. Главное из них заключается в том, что в результате применения порошковой окраски получается однородное, прочное, высококачественное покрытие с отличными эксплуатационными свойствами.

Применяются такие лотки для выделения кабельной трассы в интерьере (торговые центры, офисы).

В свою очередь, аббревиатура RAL означает палитру цветов согласно немецкому цветовому стандарту, разработанному в 1927 году Немецким Институтом гарантий качества и сертификации (Reichsausschuß für Lieferbedingungen (сокращенно RAL). Институт установил стандарт на цветовое пространство, разделив его на диапазоны и обозначив каждый цвет однозначным цифровым индексом. С тех пор цветовая палитра RAL постоянно расширяется и дополняется новыми образцами цветов.

Компания ДКС может осуществить покраску в любой цвет данной цветовой палитры по желанию заказчика.

### Выбор решения и правильный монтаж

При выборе лотков важно обращать внимание на соблюдение требований российского стандарта ГОСТ 52868–2007 "Системы кабельных лотков и системы кабельных лестниц для прокладки кабелей". Этот стандарт – основной нормативный документ, который должен использоваться при разработке, производстве, испытаниях и эксплуатации систем кабельных лотков. Он регламентирует нормы характеристик кабеленесущих систем, наиболее важными из которых являются: устойчивость к воздействию механических факторов (БРН), электрическая проводимость, стойкость к коррозии, температура эксплуатации, стойкость компонентов к ударам. Определяющая черта системы "Combitech" – полное соответствие данным требованиям, что подтверждено наличием протоколов испытаний.

Несущая способность – основная характеристика металлических лотков.

При проведении любых испытаний на нагрузку, согласно ГОСТу 52868, обязательно соблюдение следующих условий:

- продольный прогиб не более 1/100 от длины пролета;
- поперечный прогиб не более 1/20 от ширины лотка;
- коэффициент запаса не менее 1,7 от заявленной нагрузки.

Лотки Combitech испытываются по методике, которая ближе всего к реальным условиям эксплуатации. Они соответствуют вышеуказанным требованиям и имеют высокие показатели по нагрузкам. Данные по допустимой рабочей нагрузке приведены в каталоге для каждого из видов лотков ДКС.

Для правильного выбора решения по применению кабельных лотков, а также осуществлению правильного монтажа кабеленесущей трассы, компания ДКС выпускает полезные материалы в виде инструкций, альбомов типовых решений, информационно-справочных материалов и многого другого, а также выпускает программы для проектирования и конфигураторы для подбора аксессуаров.

Любой типовой альбом представляет собой сборник чертежей и универсальных схем монтажа опорных конструкций, схем сборки прямых элементов лотков между собой и с фасонными секциями или аксессуарами, а также узлы монтажа лотков на опорные конструкции. Под каждым чертежом представлена комплектация узла с необходимыми крепежными элементами, артикулами и количеством.

Онлайн конфигуратор FIX Combitech позволяет автоматически рассчитать количество требуемых элементов кабеленесущих систем, таких как: листовые, стеклопластиковые, лестничные, тяжелые и провололочные лотки, системы организации рабочих мест, а также всех монтажных элементов и аксессуаров. Программа позволяет создавать собственные проекты онлайн и выгружать спецификации одной кнопкой в удобном формате.

Компания ДКС оказывает технические консультации относительно подбора и монтажа продукции ДКС, а также предпроектное обследование и разработку концепции интеграции продукции ДКС в проектируемый объект. Консультацию оказывают сотрудники технической поддержки по адресу электронной почте [info@dkc.ru](mailto:info@dkc.ru) или по номеру 8-800-250-52-63.

Всю эту информацию можно найти на сайте [www.dkc.ru](http://www.dkc.ru) в разделе "Поддержка".

## Листовые металлические лотки "S5 Combitech"



### Определение и описание

Металлические листовые лотки изготавливаются из листовой стали и в двух видах – перфорированные и неперфорированные. Конструкция лотков обеспечивает возможность крепления к ним проводов и кабелей без повреждения оплетки, а также крепление и установку перегородок для разделения проводов и кабелей разного назначения.

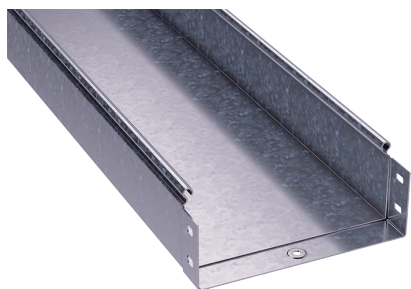
Наибольшее распространение на электротехническом рынке получила система "S5 Combitech", состоящая из листовых лотков, крышек, крепежных и монтажных аксессуаров.

Металлические лотки "S5 Combitech" завоевали популярность благодаря высокому качеству оцинкованных элементов, наличию широкой гаммы аксессуаров, удобству крепежа и оптимальной цене. Система металлических лотков "S5 Combitech" производится в России на европейском оборудовании с использованием высококачественного отечественного сырья.

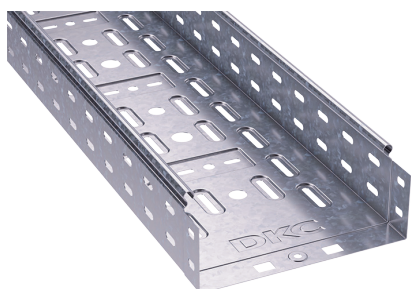
Компания ДКС с самого начала уделяла большое внимание качеству выпускаемой продукции, что определило значительный спрос на нее. Повышение качества способствовало и повышению общей культуры монтажа. Если раньше невооруженным глазом были заметны просчеты и огрехи, которые прощались, то теперь уровень электромонтажа значительно повысился, и сами заказчики начали относиться к монтажу с большим вниманием.

### Состав системы

Состав системы "S5 Combitech" включает в себя перфорированные и неперфорированные листовые лотки и аксессуары к ним.

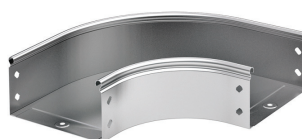


Неперфорированные лотки применяют для объектов, где требуется закрытый конструктив кабельной трассы для обеспечения высокой степени пыле- и влагозащиты. Система позволяет организовать степень пыле- и влагозащиты до IP44 по ГОСТ 14254-2015 при условии применения специальных уплотнительных элементов. Для одного стыка необходимо 4 резинопластиковых уплотнителя и 4 металлических пластины, которые обеспечивают плотное прилегание уплотнителя.



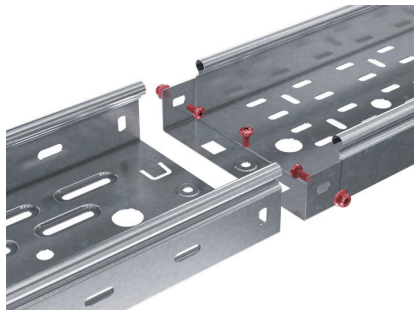
Перфорированные лотки удобнее монтировать на консоли, используя для крепления перфорированные отверстия в лотках. Также благодаря перфорации в лотке не скапливается конденсат и обеспечивается вентиляция кабеля.

Самые распространенные аксессуары – повороты в горизонтальной/вертикальной плоскости, Т-образные ответвители, Х-образные ответвители.



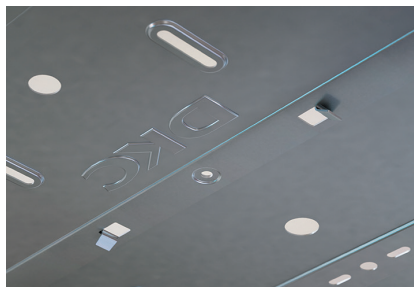
## Отличительные особенности системы

При разработке серии перфорированных и неперфорированных лотков ДКС было уделено особое внимание конструктиву продукта, который позволяет значительно сократить время монтажа и стоимость кабеленесущей трассы.



Прямые элементы лотков "S5 Combitech" соединяются внахлест с помощью фирменного соединения "папа-мама". По сравнению с соединением с помощью накладных пластин (предлагаемым другими производителями), соединение внахлест экономит до 60 % материалов и времени монтажа. К примеру, при монтаже лотков "S5 Combitech" с высотой борта H=80 мм используется лишь 5 пар "винт-гайка", а при монтаже с помощью соединительных пластин – 10 пар "винт-гайка", а также 2 соединительные пластины. Все лотки "S5 Combitech" соединяются внахлест специальными винтами и гайками М6 с насечками. Данное соединение обеспечивает непрерывную электрическую связь как по лотку, аксессуарам, так и по крышкам.

Винты для соединения лотков имеют специальный квадратный подголовник (см. на фото внизу), что предотвращает прокручивание винта и облегчает монтаж. Головка винта сделана полукруглой, чтобы предотвратить повреждение кабеля.



Специальные "лепестки" на дне листового лотка "S5 Combitech" служат для быстрой предварительной фиксации линии лотков. При организации трассы лотки стыкуются между собой при помощи соединения "папа-мама". "Лепестки" подгибаются в соответствующие отверстия на ответной части лотка. Далее остается только применить необходимые крепежные элементы для соединения лотков.



Подштамповка в виде логотипа ДКС как защита от подделки. Логотип ДКС позволяет повысить узнаваемость торговой марки, а также исключить вероятность несанкционированной замены лотков ДКС на лотки других производителей.

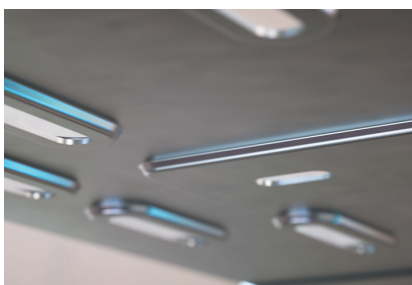


Дополнительные отверстия в дне листовых лотков необходимы для безопасного присоединения кабеля при помощи кабельных вводов.



С-образная кромка лотка обеспечивает повышенную несущую способность и защиту от повреждений.





Усиленная перфорация способствует увеличению несущей способности до 40 %.



Крышки лотков и аксессуаров соединяются между собой внахлест, а на лоток крепятся простым защелкиванием без дополнительных приспособлений. При монтаже крышки используется винт М5 с выделенным символом заземления, при этом гайка уже заштампована в крышку (для удобства при монтаже надежного и качественного соединения). Такие особенности конструктивного исполнения крышек ДКС исключают необходимость прокладки дополнительного заземляющего контура.

Ассортимент системных и монтажных аксессуаров включает в себя более 4000 позиций для организации трассы любой сложности. Все углы имеют гладкие повороты и достаточный радиус изгиба, чтобы кабель не повреждался и не гнулся при прокладке. Винты для соединения лотков и аксессуаров тоже имеют полукруглую головку, не повреждающую кабель при протяжке.

## Область применения

Организация кабельной трассы с использованием металлических лотков является одним из наиболее популярных решений при электромонтаже кабельной инфраструктуры. Применение кабельных лотков при построении кабеленесущих систем отличается простотой и универсальностью, прочностью и надежностью металлических конструкций. Данный способ прокладки кабеля можно встретить практически на любых типах объектов, в любой производственной отрасли.

## Работа с вопросами и возражениями

### **Вопрос: "С какими металлическими системами ДКС совместима линейка "S5 Combitech"?"**

Ответ: Благодаря единым типоразмерам всех систем лотков компании ДКС предусмотрены переходы из одного типа лотка в другой. Система "S5 Combitech" совместима с системой проволочных лотков "F5 Combitech" при использовании специального переходника с проволочного лотка на листовую, с системой лестничных лотков "L5 Combitech" – при помощи соединения "папа-мама", с системой тяжелых лотков "U5 Combitech" – при использовании универсального переходника UGH200. Также стоит отметить, что соединительные аксессуары (крышки, углы, повороты и прочее) из линейки "S5 Combitech" совместимы с элементами других систем "Combitech".

К примеру, крышки из "S5 Combitech" идеально подходят к лоткам систем "F5 Combitech" и "L5 Combitech", а аксессуары из линейки "S5 Combitech" подходят к системам "L5 Combitech".

### **Вопрос: "Как подсоединить пластиковую трубу к листовому неперфорированному металлическому лотку?"**

Ответ: В ассортименте ДКС имеется дырокол с набором матриц, а в системе "Express" есть большой ассортимент муфт, переходников (сальников), кабельных вводов, предназначенных для ввода армированных гибких и гладких жестких труб в коробки. С их помощью можно организовать ввод труб в стальной лоток (см. на фото внизу). И при этом можно сохранить высокий уровень пыле- и влагозащиты.



**Возражение: "При вертикальной установке лотка иногда отщелкивается крышка, особенно если свободного пространства в нем нет и кабелей очень много".**

Ответ: Заполняемость лотков по нормам должна быть около 40–50 % от площади полезного сечения, поэтому тот факт, что "свободного пространства нет и кабелей очень много", говорит о необходимости разгрузки лотка и установки второго дополнительного лотка или лотка большего типоразмера. Также рекомендуем при вертикальном монтаже использовать держатели кабеля TRC, которые устанавливаются через 1 метр на протяжении всей кабельной трассы (на вертикальном участке). Их использование значительно облегчит труд монтажников при укладке, при эксплуатации и при замене кабелей в вертикально установленных лотках.

Для дополнительной фиксации крышки при установке листовых или лестничных лотков на открытом воздухе при условиях больших ветровых нагрузок можно использовать держатель крышки 38500INOX и 38500ZL.

**Вопрос: "Согласно ПУЭ все металлические конструкции, в том числе лотки, подлежат заземлению. Необходимо ли заземлять каждую секцию кабельных лотков или достаточно сделать перемычки между секциями и заземлить уже кабельную трассу?"**

Ответ: Металлические лотки ДКС соответствуют требованиям ГОСТ Р 52868–2007 "Системы кабельных лотков и системы кабельных лестниц для прокладки кабелей. Общие технические требования и методы испытаний", в том числе пункту 11.1 "Электропроводность". Согласно данному пункту значения полных сопротивлений должны быть не более:

- 50 мОм для соединения секций;
- 5 мОм на погонный метр для целого участка секции кабельного лотка.

Продукция "S5 Combitech" протестирована в соответствии с данными требованиями. Такие особенности конструктивного исполнения лотков ДКС исключают необходимость использования перемычек между секциями и заземления каждой секции лотков.

Вместе с тем сами трассы, созданные из металлических листовых, лестничных или проволочных лотков должны быть занулены (заземлены) как минимум в начале и в конце трассы, и в конце каждого из ответвления.



## Примеры реализованных проектов



### Пунгинское управление подземного хранения газа

Филиал "Пунгинское УПХГ" – единственное ПХГ в Западной Сибири, предназначенное для регулирования сезонной неравномерности газопотребления Пермской, Челябинской и Свердловской областей, а также служащее для создания оперативного и стратегического резерва газа и повышения надежности и производительности работы газотранспортных систем от месторождений северных районов Тюменской области. Пунгинское подземное хранилище газа, созданное на базе истощенного Пунгинского газоконденсатного месторождения, расположено на территории Березовского района Тюменской области. Хранилище помогает регулировать сезонную неравномерность потребления газа, а также снижать пиковые нагрузки, поддерживая гибкость и надежность поставок газа. В августе 2015 года на данный проект была поставлена крупная партия продукции компании ДКС, в том числе кабеленесущие системы.



### Компрессорная станция "Русская"

Система газопроводов "Южный коридор" сооружается для расширения единой системы газоснабжения и для обеспечения подачи российского газа на экспорт по дну Черного моря. "Южный коридор" пролегает по территории России и заканчивается на КС "Русская", которая по окончании строительства станет самой мощной в мире. Ее строительство поручено ООО "СГМ". Общая мощность КС "Русская" (1 и 2 цеха) составит 448 МВт. Станция будет оснащена 14 ГПА "Ладога" по 32 МВт каждый, что даст возможность обеспечить на выходе давление газа до 28,45 МПа. В 2014 году на данный проект была поставлена крупная партия продукции компании ДКС, в том числе кабеленесущие системы.



### Выксунский металлургический завод

Крупнейший отечественный производитель стальных сварных труб и железнодорожных колес. ВМЗ является одним из старейших центров отечественной металлургии.

## Лестничные металлические лотки "L5 Combitech"



Лестничный лоток представляет собой два перфорированных лонжерона (борта), соединенных между собой траверсами (ступенями). Лоток обладает небольшим собственным весом, что удобно для транспортировки и монтажа.

По сравнению с лотками проволочного и листового типов лестничные лотки ДКС обладают повышенной несущей способностью благодаря уникальной технологии соединения двух листовых материалов (траверсы и лонжерона) – клинчинг.

Лотки "L5 Combitech" изготавливаются из высококачественной листовой стали в различных климатических исполнениях, что обеспечивает длительный срок службы и высокую надежность кабельной трассы в целом.

### История появления

В СССР был широко распространен так называемый "кабельрост" – лоток лестничного типа специального конструктива. Такие лестничные лотки использовались для решения задач по прокладке кабельной трассы в тех случаях, когда несущей способности стандартных листовых лотков было недостаточно. Применение лестничных лотков было эффективно как при горизонтальной, так и при вертикальной прокладке. В 2008 году компания ДКС приняла решение о введении в ассортимент серии более современных лестничных лотков – "L5 Combitech".

### Состав системы

Система лестничных лотков "L5 Combitech" включает широкий выбор типоразмеров:

- высота лотков: 50, 80, 100 мм;
- ширина лотков: от 100 до 600 мм;
- длина лотков: 3, 6 м;
- толщина стали: 1,2 и 1,5 мм.

Лоток шириной 100 мм имеет сертификат о прохождении испытания на точечную нагрузку. Данный сертификат позволяет использовать лотки в качестве несущих опор для тяжелых светильников.

Например, такое решение применяется для построения систем освещения в теплицах, где необходим минимальный по ширине лоток, чтобы не создавать значительную тень.

Любой элемент системы "L5 Combitech" доступен для заказа в следующих исполнениях:

- сталь, оцинкованная по методу Сендзимира;
- горячее цинкование;
- цинк-ламельное покрытие.

### Отличительные особенности системы

По сравнению с лотками проволочного и листового типов, лестничные лотки обладают повышенной несущей способностью благодаря уникальной технологии соединения двух листовых материалов (траверсов и лонжерона) – клинчингу. При применении этой технологии металл траверса вдавливается в металл лонжерона с помощью специального оборудования. Методика минимизирует повреждения цинкового слоя и обеспечивает высокую прочность соединения. Также, благодаря клинчингу, лестничные лотки отличаются высокой виброустойчивостью, что существенно снижает риск повреждения при транспортировке.

Лотки "L5 Combitech" изготавливаются из высококачественной листовой стали, что обеспечивает длительный срок службы и высокую надежность кабельной трассы в различных климатических условиях.

### Высокая несущая способность и малый вес

Лестничные лотки ДКС обладают небольшим весом и прочной конструкцией.

## Соединение "Клинчинг"

Используется уникальная технология соединения двух листовых материалов (металлов траверсов и лонжерона) путем вдавливания одного в другой. Такое соединение придает лоткам высокую прочность и виброустойчивость. При использовании данной технологии не повреждается цинковый слой (только растягивается) и не появляются отверстия, снижающие несущую способность.

## Плавная геометрия аксессуаров

Лонжероны аксессуаров имеют плавный изгиб. Это предотвращает повреждение кабеля при прокладке и обеспечивает необходимый радиус изгиба кабеля. Для силовых кабелей большого сечения, оптических и слаботочных кабелей, особенно бронированных, согласно п. 2.3.20 ПУЭ 7 необходимо использовать фасонные секции с внутренними радиусами поворотов 300–600 мм. Это требуется для соблюдения минимального радиуса изгиба кабеля, указанного в документации производителя кабеля. Для большинства случаев силовых кабелей отношение минимального радиуса изгиба к внешнему диаметру кабеля составляет от 6 до 12.

## Термокомпенсация

Перфорация особой формы позволяет реализовать свободный ход и изменяемый зазор в соединениях элементов. Это гарантирует сохранность трасс большой протяженности при тепловых расширениях металла.

## Сертификация

Многочисленные испытания подтверждают высокое качество лестничных лотков ДКС и их полное соответствие всем российским и международным нормам, а также требованиям Российского морского регистра судоходства и сертификации по сейсмоустойчивости.

## Область применения

Положительные характеристики и преимущества тяжелых лотков серии "L5 Combitech" позволяют решать задачи построения кабельной трассы на следующих типах объектов:

### Транспортная инфраструктура

Сложные многоуровневые коммуникации, требуют высокой гибкости от кабеленесущей трассы. Система лестничных лотков справляется с данной задачей благодаря широкому диапазон монтажных элементов.

### Электрические подстанции

При строительстве и реконструкции электрических подстанций от кабеленесущих систем требуется высокая несущая способность системы кабельных лотков.

### Спортивные объекты

Современные спортивные объекты требуют большего технического оснащения, и становятся более сложными в части проектирования и монтажа (пример – спортивные объекты для олимпиады в г. Сочи).

### Коммерческая недвижимость и складские площади

Организация освещения и монтаж электропроводки на данных объектах предполагает большие площади помещений и огромное количество коммуникаций, например: вентиляция, видеонаблюдение, система пожаротушения. Система лестничных лотков благодаря гибкости, огромному количеству и возможности крепления трассы на пролетах до 4 метров поможет построить кабеленесущую трассу на коммерческих и складских объектах любой сложности.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Как обеспечивается переход с горизонтальной кабельной трассы на вертикальную?"**

Ответ: "Данный переход осуществляется с помощью шарнирного соединителя (LE), который позволяет регулировать угол и радиус поворота.

**Вопрос: "Требуется ли дополнительные элементы (пластины) при соединении лотков, чтобы обеспечить непрерывный контур заземления?"**

Ответ: "При использовании соединителей и метизов ДКС обеспечивается непрерывный контур заземления, поэтому отсутствует приобретать дополнительные соединительные элементы не нужно".

**Вопрос: "В чем принципиальное преимущество лестничных лотков ДКС перед аналогичной продукцией?"**

Ответ: Продукция компании ДКС отличается высокими качественными показателями по сравнению с аналогами:

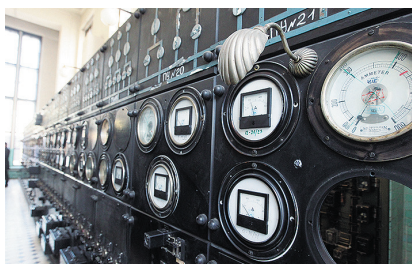
- высокая нагрузочная способность лотков – до 230 кг/м на пролете 2 м;
- соответствие нормам по заземлению и наличие дополнительного контура заземления по крышкам;
- наличие всех необходимых сертификатов: огнестойкости, климатической стойкости, сейсмической устойчивости;
- различные покрытия лотков, значительно продлевающие срок службы трассы;
- фирменное соединение "папа-мама", которое на пролетах до 2 метров не требует применения соединителей для скрепления секций, тем самым позволяет упростить монтаж и снизить стоимость поставки;
- широчайший ассортимент типоразмеров и аксессуаров, позволяющих построить трассу любой сложности.

## Примеры реализованных проектов



### ПермьНефтеОргСинтез (г. Пермь)

Необходимо было построение многослойной кабельной трассы, по которой осуществлялась прокладка силового кабеля. На возведенных конструкциях были установлены консоли ВВН, на которых закреплялись лестничные лотки.



### Подстанция Василеостовская (г. Санкт-Петербург)

Прокладка кабеля в помещении с различными радиусами поворотов с помощью системных аксессуаров лестничного лотка.



### "Центр систем коммуникаций" компании Билайн (г. Салехард)

Необходимо было проложить кабельную трассу без крепления к стене. Был выбран лестничный лоток, установленный с помощью системы подвесов.

## Система тяжелых лотков "U5 Combitech"

### Определение и описание



"U5 Combitech" – система промышленных кабельных лотков для открытой прокладки кабелей на длинных пролетах. Конструкция лотков позволяет выдерживать высокие нагрузки.

Ранее, особенно в советский период, при прокладке кабельной трассы на больших пролетах (если расстояние между опорами более 4–6 м) сложно было найти эффективное решение.

Эта задача решалась с помощью установки специальных конструкций, в основном, ригеля (линейный несущий элемент, расположенный, как правило, горизонтально), на который наваривались консоли через каждый метр. Такое решение требовало длительного времени и больших усилий при монтаже.

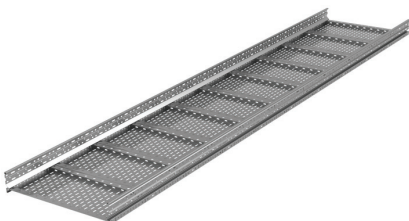
Ориентируясь на текущие потребности рынка, компания ДКС в 2013 году ввела в ассортимент серию тяжелых лотков "U5 Combitech", предназначенных для прокладки кабельной трассы на средние и большие расстояния – до 9 м.

### Состав системы

Конструктивно система "U5 Combitech" подразделяется на три подсистемы: лестничную, листовую перфорированную и листовую неперфорированную.



**Лестничный лоток** представляет собой два перфорированных лонжерона (борта), соединенных между собой траверсами (ступенями). Лоток обладает небольшим собственным весом, что удобно для транспортировки и монтажа.

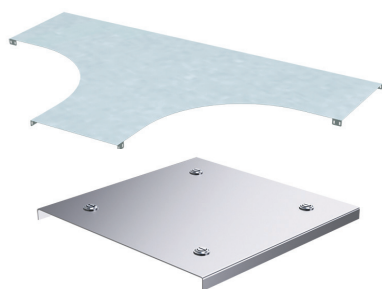


**Листовой лоток перфорированный** имеет лонжероны, соединенные между собой траверсами и перфорированными пластинами, которые обеспечивают защиту кабелей.



**Листовой неперфорированный лоток** имеет конструкцию, аналогичную предыдущему, но при этом везде отсутствует перфорация. Данный тип лотка применяется в промышленности для большей защиты, где вместе с электрическими линиями проложены коммуникации (трубы с водой, газом и т. п.).





**Крышка для лотка** имеет усиленный замок. Крышка может быть либо гладкой стальной, либо рифленой алюминиевой.

## Отличительные особенности системы

Популярность использования системы "U5 Combitech" на промышленных объектах и в составе ОЗХ (общезаводского хозяйства) объясняется следующими отличительными особенностями:

### Соединение "Ласточкин хвост"

Траверсы и донные пластины лотка присоединяются к лонжеронам с помощью соединения "ласточкин хвост". Для этого ступени и донные пластины снабжены специальными фиксаторами-лепестками для крепления к лонжеронам, которые продеваются через отверстия в лонжероне с внутренней стороны, после чего загибаются с внешней стороны лонжерона. Подобный способ крепления обеспечивает высокую механическую прочность и стойкость к изгибам даже при значительной деформации лонжерона и не приводит к нарушению защитного покрытия.

Подобный способ крепления обеспечивает высокие показатели вибростойкости и прочности, а также позволяет не использовать сварку в процессе монтажа, что значительно продлевает срок службы всей системы.

### Плавная геометрия аксессуаров

Лонжероны аксессуаров имеют плавный изгиб. Это позволяет предотвращать повреждение кабеля при прокладке и обеспечивает необходимый радиус изгиба кабеля.

### Высокая несущая способность и малый вес

Уникальное расположение ребер жесткости исключает потерю устойчивости лонжерона при изгибе, что придает системе особую прочность.

Обладая небольшим весом, лотки способны выдерживать значительные нагрузки как на больших, так и на сверхбольших пролетах.

### Широкий выбор

Система лотков "U5 Combitech" включает широкий выбор типоразмеров и типов лотка:

- тип лотка: лестничный, листовой перфорированный и листовой неперфорированный;
- высота лотков: 80, 100, 150 и 200 мм;
- ширина лотков: от 200 до 1000 мм;
- длина лотков: 3, 6, 9м;
- толщина стали: 1,5 и 2 мм.
- радиус поворота системных аксессуаров: 500 мм стандартный, 600–1200 мм (по запросу)

Благодаря аксессуарам с радиусом поворота до 1200 мм, которых нет ни у одного производителя в мире, можно проектировать кабельные трассы самой высокой сложности.

### Термокомпенсация

Перфорация особой формы позволяет реализовать свободный ход и изменяемый зазор в соединениях элементов. Это гарантирует сохранность трасс большой протяженности при тепловых расширениях металла.

### Сертификация

Многочисленные испытания подтверждают высокое качество тяжелых лотков и их полное соответствие всем российским и международным нормам, а также требованиям Российского морского регистра судоходства и сертификации по сейсмоустойчивости.

## Область применения

Положительные характеристики и преимущества тяжелых лотков серии "U5 Combitech" позволяют решать задачи построения кабельной трассы на следующих типах объектов:

### Промышленные объекты

Крупные промышленные объекты являются основными потребителями тяжелых лотков.

Большие мощности, необходимые для функционирования установок на таких предприятиях, требуют прокладки большого количества кабелей на значительные расстояния, что предъявляет высокие требования к несущей способности лотков.

### Нефтегазовая отрасль

НПЗ, месторождения, компрессорные, станции, нефтеперерабатывающие установки, пункты контроля за установками, нефтехранилища, очистные сооружения являются основными местами использования тяжелых лотков. Особенности условий эксплуатации – большие ветровые и снеговые нагрузки, агрессивные среды с высоким уровнем загрязнений, а также обледенение трасс.

### Энергетика

Строительство новых и реконструкция существующих ГРЭС, ГЭС, АЭС и энергетических подстанций.

### Спортивные объекты

Современные спортивные объекты требуют большего технического оснащения, для организации которого необходимы кабеленесущие системы с повышенной нагрузочной способностью. Такие объекты также часто имеют колонны с пролетом от 6 метров. В таких условиях использование тяжелого лотка полностью себя оправдывает.

### Быстровозводимые здания

К быстровозводимым зданиям относятся:

- склады;
- ангары;
- логистические терминалы;
- производственные помещения;
- выставочные площади.

Данный тип зданий не требует закладки фундамента и специальной разрешительной документации для реализации проекта. В качестве несущего элемента для строительства, как правило, применяется металлокаркас, который покрывают сэндвич-панелями, профнастилом (стальным или алюминиевым сайдингом), либо тентовой тканью.

Крепление лотков к такому покрытию невозможно, поэтому в подобных зданиях применяют подвесы к колоннам. Расстояние между несущими колоннами обычно составляет 6 метров и более, поэтому прокладку кабеля можно осуществить только в лотках большой длины и с высокой несущей способностью.

### Объекты инфраструктуры

Объектами инфраструктуры можно считать:

- мосты различного назначения;
- тоннели;
- прочие конструкции с ограниченным количеством опор.

При строительстве объектов дорожной инфраструктуры часто возникают ситуации, когда количество точек крепления кабельных трасс ограничено, а расстояние между ними большое. В таких случаях необходимо применять системы, рассчитанные на максимальную длину пролета.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Не провиснет ли лоток под собственным весом на пролете длиной 6 метров?"**

Ответ: Благодаря таким особенностям конструкции, как усиленные ребра жесткости и широкие основания, лоток "U5 Combitech" имеет высокую нагрузочную способность. Поэтому лоток даже при максимально допустимой нагрузке имеет прогиб всего 12–14 мм.

**Вопрос: "Совместим ли лоток "U5 Combitech" с другими видами металлических лотков ДКС?"**

Ответ: Лотки "U5 Combitech" можно соединять с лотками "L5 Combitech" и "S5 Combitech" с помощью соединителя UGH200, который является универсальным по всем высотам лонжерона

**Вопрос: "Требуется ли дополнительные элементы (пластины) при соединении лотков, чтобы обеспечить непрерывный контур заземления?"**

Ответ: При использовании соединителей и метизов ДКС обеспечивается непрерывный контур заземления, поэтому приобретать дополнительные соединительные элементы не нужно.

**Вопрос: "Как обеспечивается переход с горизонтальной кабельной трассы на вертикальную?"**

Ответ: Такой переход осуществляется с помощью шарнирного соединителя (ULF, USF), который позволяет регулировать угол и радиус поворота.

**Вопрос: "Как осуществляется компенсация термического расширения при перепадах температур?"**

Ответ: Влияние термического расширения на металлические лотки серии "U5 Combitech" снижается за счет установки в местах соединения соединителей болтов диаметром меньше, чем само отверстие соединителя. При использовании соединителей LP1000 для крепления лотков на консоли жесткой фиксации между соединяемыми деталями не возникает, что позволяет самой трассе осуществлять ход при сужениях и расширениях.

При этом необходимо оставлять между соединяемыми лотками технологический зазор, величина которого определяется при проектировании, исходя из технических характеристик кабеленесущей трассы. Особенности конструкции системы лотков "U5 Combitech" позволяют обеспечивать зазор между соединяемыми лотками до 5 мм.

## Примеры реализованных проектов



### Деревообрабатывающее предприятие ТомЛесДрев (г. Томск)

Помимо прокладки кабельной трассы на большом расстоянии также было необходимо сделать вертикальные спуски на пролете.

Для решения данной задачи был выбран неперфорированный лоток "U5 Combitech".



### Подстанция Пулковская (г. Санкт-Петербург)

Необходимо было проложить кабельную трассу вдоль стены на бетонных основаниях, расстояние между которыми составляет 6 метров.

С помощью тяжелого лотка "U5 Combitech" лестничного типа, консолей ВВН и профилей была построена кабельная трасса в несколько слоев. Прогиб при этом минимальный.

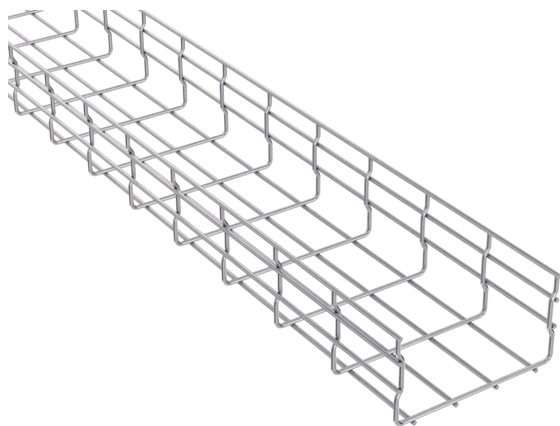


### 4-й мост через Енисей (г. Красноярск)

Была поставлена задача осуществить прокладку силового кабеля под новым мостом, через реку Енисей. Сначала были установлены профили на подвесах, на которых был положен лоток "U5 Combitech".

## Проволочные металлические лотки "F5 Combitech"

### Определение и описание



Металлические проволочные лотки – это электротехнические изделия, представляющие собой сваренные друг с другом прутки, сформированные в плоские карты, которые после сгибания (формовки) и оцинковки образуют сетчатый проволочный лоток, предназначенный для размещения в своем объеме силовой и сигнальной проводки. Конструкция лотков обеспечивает возможность крепления к ним проводов и кабелей без повреждения кабельной оплетки. Крепление проводов к лотку осуществляется хомутами.

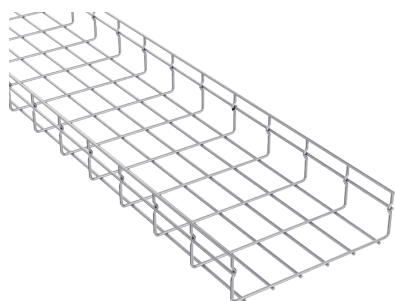
Система проволочных лотков "F5 Combitech" производится на современном европейском оборудовании с использованием высококачественной стали и имеет более высокое качество при более доступной цене, по сравнению с аналогичными системами других производителей.

### История появления

Проволочные лотки появились как альтернатива листовым лоткам, так как они легче, удобнее и проще в монтаже, особенно в офисных помещениях. Для построения трассы не нужны дорогостоящие системные аксессуары (повороты, разветвители, переходники), как для других типов лотков. Любые повороты и разветвления изготавливаются из прямых элементов проволочного лотка непосредственно на месте монтажа путем резки прутьев лотка в определенных местах и последующей фиксации универсальным крепежом. При этом стоимость системных аксессуаров получается в 7–10 раз меньше, чем у листовых и лестничных лотков.

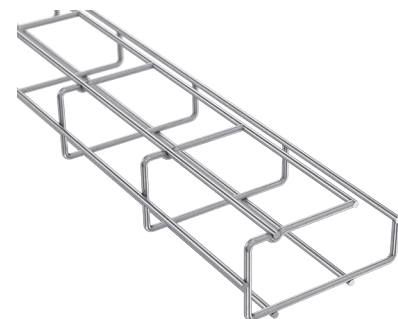
Кроме того, облегченная конструкция делает проволочный лоток легким в транспортировке и хранении.

### Состав системы



Компания ДКС представляет более 30 типоразмеров проволочного лотка, и это само по себе – уникальное предложение для российского рынка. Ассортимент проволочных лотков:

- ширина лотка: от 50 до 600 мм;
- высота: 30, 50, 80 и 100 мм;
- длина: 3 м.



G-образный проволочный лоток позволяет экономить пространство в помещении и время монтажа системы.

Ассортимент G-образных проволочных лотков:

- ширина лотка: 100 и 200 мм;
- высота: 50 мм;
- длина: 2 м.

Толщина проволоки G-образного лотка составляет 4 мм.

В лотках с шириной основания 50, 80, 100, 150, 200 мм диаметр проволоки составляет 4 мм.

Проволока диаметром 5 мм используется в лотках с шириной 300, 400, 500, 600 мм.

Ниже приведены примеры эксклюзивных аксессуаров. Полный перечень аксессуаров отображен в каталоге.

### Ограничитель радиуса изгиба кабеля

Используется при прокладке кабелей, критичных к малому радиусу изгиба.

### Кронштейн для G-образного проволочного лотка

Используется для безвинтового крепления G-образных проволочных лотков к стенам или потолку.



### Консоли

В ассортименте имеется несколько видов консолей, в том числе консоль ML (см. фото). Консоли используются для подвеса проволочных лотков. Консоли в системе "F5 Combitech" имеют специальные крючки (усики) для быстрого и безвинтового монтажа стальных прутьев проволочного лотка.

### Безвинтовое крепление для проволочного лотка

Позволяет существенно сократить время сборки и разборки кабельных линий на основе проволочного лотка. Для монтажа не требуется никаких дополнительных инструментов, так как крепления просто защелкиваются на стенки лотка.

### Пластиковые держатели крышки

Если требуется дополнительная защита (например, от капающей воды, грязи, пыли) рекомендуется использовать крышки для проволочных лотков из системы листовых лотков "S5 Combitech". Пластиковые держатели монтажник надевает на верхние продольные проволоки лотка (под крышку), а затем простым нажатием защелкивает крышку на лотке.

## Отличительные особенности системы "F5 Combitech"

Преимущества системы "F5 Combitech", отличающие лотки ДКС от аналогичных решений, состоят в следующем:

### Т-образная сварка верхнего вертикального прутка с горизонтальным

Позволяет избежать травм при монтаже, а также повреждения кабеля при протяжке.

### Загиб вертикального прутка

Добавляет дополнительное ребро жесткости, что положительно сказывается на несущей способности.

### Широкий выбор

Более 200 позиций в различных исполнениях позволяют проектировать кабельные трассы любой сложности.

### Сертификация

Многочисленные испытания подтверждают высокое качество проволочных лотков и их полное соответствие всем российским и международным нормам, а также требованиям Российского морского регистра судоходства и требованиям по сейсмоустойчивости. Система также имеет сертификаты, подтверждающие возможность использования проволочных лотков ДКС в составе ОКЛ.

## Область применения

Металлические проволочные лотки применяют для организации силовой и сигнальной проводки. При использовании разделительной перегородки допускается совместная прокладка различных типов кабелей: электропроводки, телефонных, компьютерных и т.п.

Металлические проволочные лотки рассчитаны на длительную эксплуатацию и устанавливаются:

- в жилых помещениях;
- в офисных помещениях;
- в производственных помещениях;
- при наружной установке (специального исполнения).

Система "F5 Combitech" предназначена для открытых электропроводок при монтаже:

- в пространстве фальшпотолков;
- в пространстве фальшполов;
- на стенах;
- в подпотолочном пространстве;
- при комбинированном типе монтажа.



## Работа с вопросами и возражениями

### **Вопрос: "В чем отличие проволочного лотка от листового?"**

Ответ: Проволочные лотки имеют ряд преимуществ по сравнению с листовыми металлическими лотками:

- вес проволочных лотков меньше, чем у листовых;
- простой монтаж системы, наличие специальных аксессуаров для быстрого монтажа трассы;
- конструкция проволочных лотков обеспечивает естественную вентиляцию кабелей. Даже в запыленных производственных помещениях пыль не задерживается в системе электрокабелей, что обеспечивает их нормальную температуру;
- при использовании систем проволочных лотков удобнее визуальное контролировать состояние электропроводки, а также подсоединять электрооборудование;
- в России культура монтажа кабельных трасс постоянно растет. При монтаже все реже используются подручные средства, все чаще отдается предпочтение специальным аксессуарам, выполненным на заводе-производителе. В общей спецификации стоимость данных аксессуаров составляет примерно 15–20 %. При монтаже системы из проволочных лотков в подобных аксессуарах нет необходимости, так как любые разветвления и повороты формируются непосредственно на объекте из самого проволочного лотка.

### **Возражение: "Производство системы лотков в Европе гарантирует отличное качество, чего не могут предоставить российские производители".**

Ответ: Система "F5 Combitech" отвечает не только российским, но и европейским стандартам. При ее производстве используется сталь высокого класса. Высокое качество оцинковки обусловлено четырехступенчатой технологией очистки поверхности перед покрытием, а также передовыми конструктивными и технологическими методами обеспечения чистоты электролита.

## Особенности монтажа

Конструкция проволочных лотков идеально подходит для всех типов проводов и кабелей. Исключением являются тяжелые кабели, вес которых превышает БРН (безопасную рабочую нагрузку) или нагрузку, которую могут нести проволочные лотки. В таком случае для организации высоконагруженной трассы рекомендуются лотки лестничного типа "L5 Combitech" или "U5 Combitech".

Самыми популярными являются проволочные лотки с невысоким бортом и максимально широким основанием – это оптимальный вариант для организации СКС. Компьютерные и другие провода раскладываются ровным слоем по ширине лотка (так их удобнее обслуживать) и крепятся хомутами ДКС многоцветного применения.

При этом системы на основе проволочных лотков монтируются на объекте без применения дополнительных системных аксессуаров. Любой аксессуар монтажник сформирует за считанные минуты с помощью кусачек для резки проволоки.

## Система стеклопластиковых лотков серии "G5 Combitech"

### Определение и описание



"G5 Combitech" – система стеклопластиковых перфорированных и неперфорированных лотков листового и лестничного типа, выполненных из композитного материала, а также опорных конструкций для прокладки кабелей в агрессивных средах.

Лотки из стеклопластика разработаны специально для агрессивных сред, при этом свойства материала превосходят некоторые свойства нержавеющей стали – как AISI 304, так и AISI 316, а стоимость лотков из стеклопластика ниже стоимости лотков из нержавеющей стали AISI 304 и AISI 316. Стеклопластиковые лотки легче стальных и превосходят их по удельной прочности. При изготовлении равнопрочных конструкций из стали и стеклопластика, стеклопластиковая конструкция будет легче. Кроме того, лотки из стеклопластика обладают большей несущей способностью по сравнению с металлическими лотками.

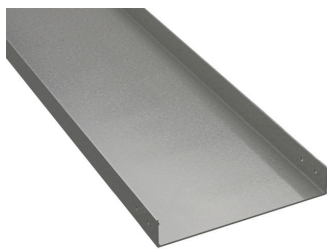
Стеклопластиковые лотки изготавливаются методом пултрusion – эта методика впервые была применена в середине XX века. Пултрusion представляет собой технологический процесс, с помощью которого из стекловолокна и специальных полимерных наполнителей изготавливаются различные изделия, имеющие постоянную поперечную структуру. С этого момента данная технология активно развивалась, и в результате новых научно-исследовательских и практических изысканий пултрusion начала применяться для производства огромного ассортимента профильных изделий. Стеклопластиковый профиль получил широкое распространение в различных сферах, таких как строительство, судостроение, промышленность и объекты энергетики. Помимо различных профилей, из стеклопластика изготавливаются корпуса судов, самолетов. Стеклопластики особых сортов используются в составе композитной брони танков и прочей военной техники.

### Состав системы

Система "G5 Combitech" состоит из большого ассортимента листовых и лестничных стеклопластиковых лотков и аксессуаров к ним для создания комплексной кабеленесущей системы.



Перфорированные лотки



Неперфорированные лотки

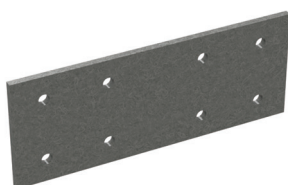


Лестничные лотки

Как листовые, так и лестничные стеклопластиковые лотки в своем ассортименте имеют аксессуары и монтажные элементы различного типа:

- горизонтальные углы 45° и 90°;
- Т-образный отвод;
- угол вертикальный внешний 90°;
- кронштейн одиночный для лотков шириной от 50 до 600 мм;
- консоль с опорой лотков шириной от 50 до 300 мм;
- консоль с опорой для больших нагрузок для лотков шириной от 200 до 1000 мм.

Для монтажа стеклопластиковых лотков используются метизы из нержавеющей стали марки AISI 304 или AISI 316 (AISI 316L) в зависимости от агрессивности окружающей среды. Данные комплектующие изображены на картинках ниже:



Таким образом, система стеклопластиковых лотков ДКС серии "G5 Combitech" позволяет построить трассу, не уступающую металлическим конструкциям ни по сложности, ни по устойчивости к коррозии, ни по несущей способности.

## Отличительные особенности системы "G5 Combitech"

По сравнению с аналогичными решениями из оцинкованного металла, выделяются следующие преимущества системы "G5 Combitech":

- высокая несущая способность, возможность построения трасс с большой кабельной нагрузкой;
- стойкость к химической и электролитической коррозии, что дает возможность установки на промышленных и инфраструктурных объектах;
- стеклопластиковые лотки изготовлены из диэлектрического материала (не проводящего электрический ток), а потому они не требуют заземления.

Как правило, стеклопластиковой продукции отдают предпочтение в случаях, когда на объекте агрессивная атмосфера (это может быть химическое производство, цеха гальваники, объекты нефтехимической отрасли). В ходе эксплуатации изделий на реальных объектах мы получили данные, показывающие влияние химических веществ на стеклопластиковый материал (см. Приложение №10).

## Область применения

Благодаря таким уникальным характеристикам, как коррозионная стойкость и прочность, стеклопластики нашли широкое применение в самолетостроении, кораблестроении и космической технике. Широкое применение стеклопластиков в других отраслях долгое время было ограничено из-за отсутствия технологии, которая позволила бы наладить массовый выпуск профилей сложной конфигурации с требуемой точностью размеров. Эта задача успешно решена с созданием пултрузионной технологии, которая используется для изготовления стеклопластиковых лотков ДКС для кабеленесущих систем. Лотки и системы креплений из стеклопластика не подвержены электрохимической коррозии, бактериальному разложению, устойчивы к различным агрессивным средам, в том числе к воздействию солей, кислот и щелочей, продуктам биологической жизнедеятельности. На сегодняшний день система лотков "G5 Combitech" по обширности предлагаемого ассортимента не имеет аналогов на российском рынке и рекомендуется к использованию для прокладки кабельных трасс в условиях агрессивной окружающей среды, например, в прибрежных зонах, глубоководных нефтедобывающих платформах, в сферах химического производства и кораблестроения.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "При низких температурах пластик становится хрупким, можно ли использовать стеклопластик на улице?"**

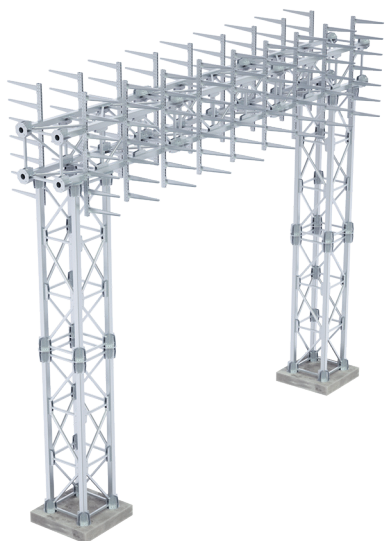
Ответ: Стеклопластик отличается от ПВХ по характеристикам. Температурный диапазон использования стеклопластика – от –80 до +100 °С без потери прочностных характеристик. Данный материал устойчив к воздействию солнечных лучей. Лотки серии "G5 Combitech" прошли успешно испытания на соответствие климатическому исполнению УХЛ1.

**Вопрос: "Какому типу лотков стоит отдать предпочтение при одинаковой стоимости стеклопластиковых лотков и лотков из нержавеющей стали AISI 304?"**

Ответ: Стеклопластиковые лотки имеют примерно ту же стоимость, что и лотки из нержавеющей стали AISI 304, но при этом они обладают высокой устойчивостью к агрессивным средам, сопоставимой с лотками из нержавеющей стали AISI 316, поэтому использование стеклопластиковых лотков выгоднее.

## Модульные эстакады "T5 Combitech"

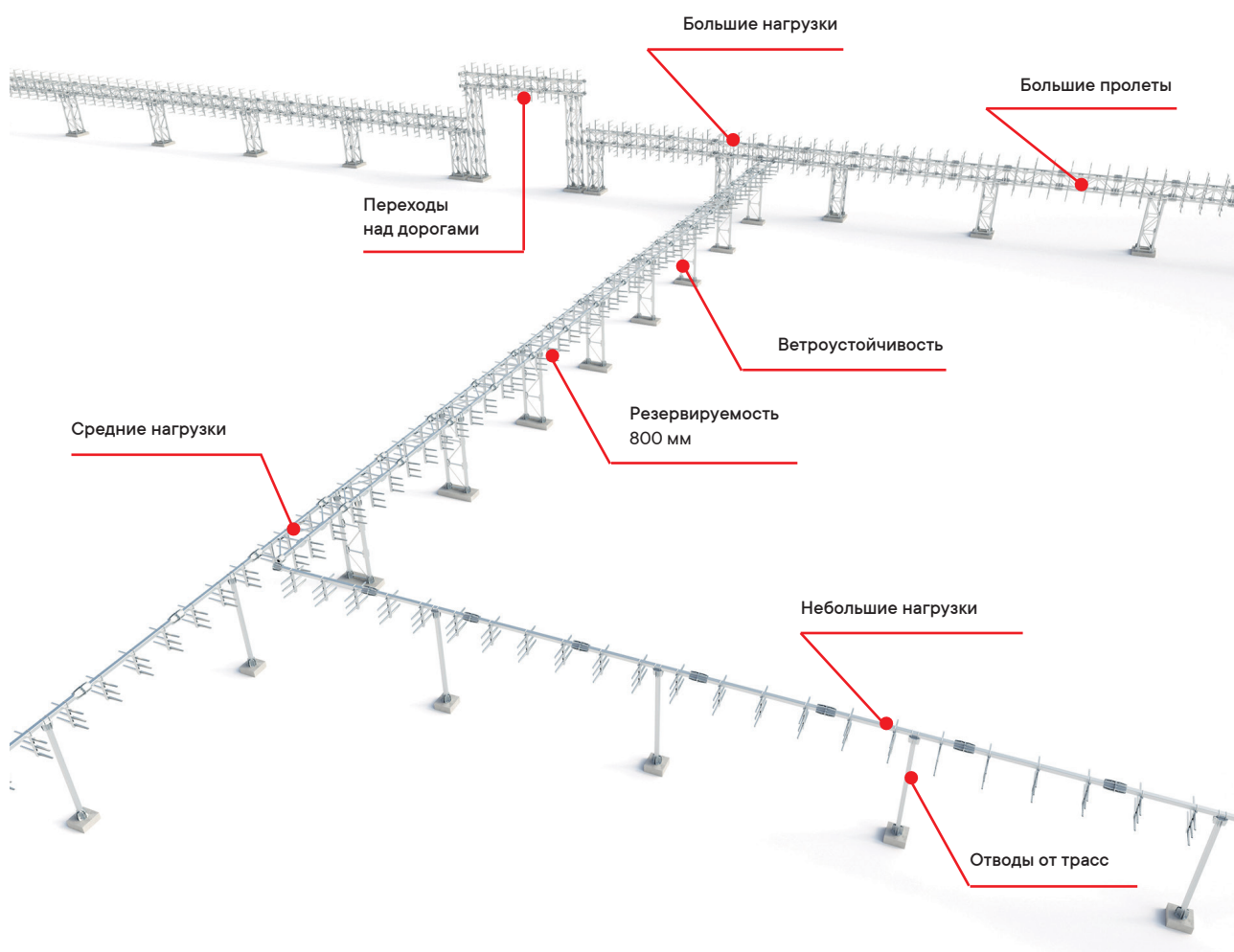
### Определение и описание



Модульная эстакада – строительное сооружение, предназначенное для прокладки кабелей открытым способом над землей. Кабельные эстакады служат опорными конструкциями для кабеленесущих трасс и систем инженерных коммуникаций в условиях, где нет других опор – между отдельными постройками, для переходов трасс над дорогами, для сооружения временных кабельных подводов и для отводов от промышленных эстакад.

### Состав системы

Основу конструкции модульных эстакад "T5 Combitech" представляют собой универсальные стойки. Стойки собираются в различные по назначению компоновки прямо на объекте.



## Область применения

- на территории электростанций, согласно пп. 2.3.26. ПУЭ;
- во взрывоопасных зонах, в том числе на территориях нефтегазовых предприятий, согласно пп. 7.3.120 ПУЭ;
- в местах, где по различным причинам кабель нельзя прокладывать в траншеях под землей или местах, где земляные работы запрещены.
- на участках, где требуется регулярное обслуживание кабеля.

## Отличительные особенности системы "T5 Combitech"

Основной и важной особенностью системы модульных эстакад "T5 Combitech" в сравнении со сварными эстакадами из стандартного металлопроката является то, что эстакады ДКС представляют собой готовое заводское изделие со всеми предварительными расчетами по основным узлам и элементам. Такое решение значительно сокращает время, требующееся на проектирование трассы.

Важно отметить, что эстакады ДКС собираются только на болтах без применения сварки. Это означает, что:

- для сборки требуется только набор гаечных ключей, не нужно нанимать сварщиков;
- для установки эстакад ДКС требуется всего 20 болтов на 6 метров конструкции;
- необходимый разряд рабочего для сборки эстакад ДКС – 3, для сварных конструкций – не ниже 5;
- для монтажа болтовых эстакад требуется меньшее количество рабочих;
- монтаж готовых изделий на болтах быстрее почти вдвое, так как не требует резки металла и сварочных операций.

Также эстакады ДКС имеют предварительную защиту от коррозии:

- эстакады имеют горячеоцинкованное покрытие, которое обеспечивает надежную антикоррозионную защиту в промышленных условиях на срок не менее 20 лет;
- согласно сметным нормам, ежегодное окрашивание сварных конструкций в течение 5 лет сравнивается по стоимости с самой конструкцией. Следовательно, происходит удорожание кабельной линии минимум в два раза! Эстакаду ДКС нужно только собрать, дополнительного окрашивания она не требует;
- цинковое покрытие придает эстакадам эстетичный вид. На территории предприятия они смотрятся стильно и современно, облагораживают вид объекта.

## Выбор решения и правильный монтаж

Для выбора верного решения по прокладке кабеля по эстакадам необходимо собрать следующие данные:

- суммарная кабельная нагрузка на метр пролета;
- необходимый шаг опор;
- требуемая высота прокладки кабеля;
- район строительства для оценки ветровой, снеговой и гололедной нагрузок;
- при необходимости организации переходов над дорогами – высоту и ширину перехода.

Далее следует по альбому типовых решений подобрать наиболее оптимальный вариант компоновки.

Если в альбому подходящего решения нет, необходимо обратиться в службу технической поддержки ДКС для утверждения конструкции.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Почему стоимость эстакады ДКС в разы выше серийных аналогов из сортового металлопроката?"**

Ответ: Эстакада ДКС имеет ряд преимуществ перед эстакадами из стандартного металлического проката: быстрый монтаж без сварочных работ, низкая стоимость фундаментов, антикоррозионное покрытие высокого качества.

**Вопрос: "Как можно решить вопрос с нагрузками на фундаменты?"**

Ответ: Применяя на объекте эстакаду ДКС, существует возможность снизить стоимость постройки фундаментов благодаря их низкому собственному весу. Нагрузки для расчета фундаментов можно получить в отделе технической поддержки ДКС.

**Вопрос: "У нас возникли проблемы при сборке. Есть ли какие-либо инструкции?"**

Ответ: На сайте ДКС в свободном доступе находится инструкция по сборке эстакад. Кроме того, существует возможность обучения монтажников и проведение шеф-монтажа сотрудниками службы технической поддержки ДКС.



## Система монтажных элементов "B5 Combitech"

### Определение и описание



Система монтажных элементов – это ряд элементов, совместимых друг с другом (профили, консоли, подвесы, скобы и соединительные элементы и т. д.), с помощью которых возможна организация системы подвесов для различного оборудования, в том числе кабельных трасс.

Система монтажных элементов "B5 Combitech" – универсальная система элементов и опорных конструкций для применения в различных областях:

- электрические сети;
- структурированные кабельные системы;
- системы инженерных коммуникаций (воздуховоды, трубопроводы, тоннели и т.д.).

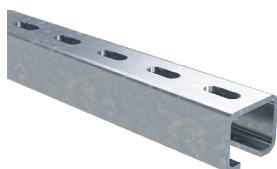
Основные элементы системы полностью совместимы между собой, что позволяет создавать конструкции любого масштаба и любой сложности. Все основные элементы системы "B5 Combitech" объединяются с помощью болтовых соединений, что существенно упрощает и ускоряет монтаж.

Продукция системы в зависимости от типа изделия может быть доступна в одном или нескольких исполнениях:

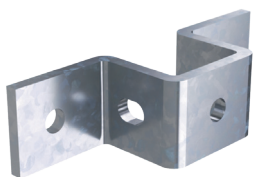
- сталь, оцинкованная по методу Сендимира или сталь с цинковым покрытием, нанесенным методом гальванического оцинкования (стандартное исполнение);
- горячеоцинкованная сталь;
- нержавеющая сталь;
- цинк-ламельное покрытие;
- полимерно-порошковая эпоксидная краска с последующей окраской в любой цвет палитры RAL.

### Состав системы

Для гибкого проектирования и простоты монтажа инженерных конструкций и кабельных трасс был разработан широкий ассортимент элементов системы B5, таких как:



- профили различного типа и аксессуары к ним (заглушки, соединители и т.д.): применяются для монтажа консолей при прокладке кабельных трасс, также используются при монтаже несущих конструкций, подвесных систем, вентиляционных коробов и трубной продукции;



- соединительные элементы: используются для создания конструкций совместно с профилями и консолями;



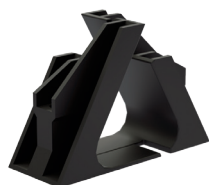
- консоли: используются для монтажа всех типов металлических лотков. Крепление возможно в профиль, подвес, на стену, к потолку или на шпильку;



- подвесы и траверсы: подвесы служат для организации одностороннего или двухстороннего монтажа кабельных трасс на двойных и одиночных консолях. Наклонные и прямые подвесы применяются в качестве напольных опор или же при монтаже конструкций на наклонных поверхностях, потолках. Траверсы используются для организации подвеса на шпильках кабельных лотков, вентиляционных коробов и трубной продукции;



- скобы: применяются для подвеса металлических лотков к потолку и крепления стене;



- держатели: данная группа продукции включает в себя металлические держатели BHL/BHP для крепления кабеля к лестничному лотку или профилю, полиамидные держатели BHR для прокладки высоковольтных кабелей, трубные хомуты для прокладки труб водоснабжения, отопления, газоснабжения, а также труб промышленного назначения.



- система для прокладки кабеля в тоннелях: предназначена для прокладки кабеля в тоннелях, кабельных коллекторах или для организации временного электроснабжения на строящихся объектах. Система включает в себя прямолинейный профиль и криволинейный профиль, а также одинарные и двойные рожковые кронштейны. Кронштейны устанавливаются и фиксируются в профиле без использования дополнительного крепежа. Криволинейные профили предназначены для прокладки кабеля в транспортных и коммуникационных тоннелях, имеющих определенный радиус кривизны стен (в том числе в тоннелях метрополитена). Прямолинейные профили используются на тех объектах, где предполагается провести кабельные линии вдоль отвесных стен (тоннели, кабельные коллекторы).

Подробнее рассмотрим классификацию профилей и консолей, а также их совместимость. Все консоли принято подразделять по рабочим нагрузкам и конструктивному исполнению. В зависимости от нагрузки классифицируют следующие консоли:

Легкие консоли	Консоли для средних нагрузок	Консоли для тяжелых нагрузок	Консоли для сверхтяжелых нагрузок
BBA-10	BBL-50	BBP-21	BBH-80
BBA-20	BBL-55	BBP-41	BBD-41 (700-1000 мм)
BBA-30	BBM-50	BBD-21	BBS-41
BBC-30	BBF-50 (быстрой фиксации)	BBH-60	
BBL-30	BBF-60 (быстрой фиксации)	BBH-70	
BBL-40		BBD-41 (200-600 мм)	

В таблице ниже показано соответствие типа консоли типу профиля:

Тип консоли	Тип профиля
BBL-30	BPL-29, BPM-29
BBL-40	BPL-29, BPM-29
BBL-50	BPL-29, BPM-29
BBM-50	BPL-29, BPM-29
BBF-50 (быстрой фиксации)	BPF-29
BBF-60 (быстрой фиксации)	BPM-41, BPD-41, BPM-50
BBP-21	BPL-21, BPM-21, BPL-41, BPM-41, BPD-21, BPD-41, BPM-51
BBP-41	BPL-21, BPM-21, BPL-41, BPM-41, BPD-21, BPD-41, BPM-51
BBD-21	BPL-21, BPM-21, BPL-41, BPM-41, BPD-21, BPD-41, BPM-51
BBH-60	BPL-21, BPM-21, BPL-41, BPM-41, BPD-21, BPD-41, BPM-51
BBH-70	BPL-21, BPM-21, BPL-41, BPM-41, BPD-21, BPD-41, BPM-51
BBD-41 (200-600 мм)	BPL-21, BPM-21, BPL-41, BPM-41, BPD-21, BPD-41, BPM-51
BBD-41 (700-1000 мм)	BPM-50
BBH-80	BPM-41, BPD-21, BPD-41, BPM-51

## Отличительные особенности системы

- быстрые сроки поставки – наиболее ходовые позиции консолей, профилей и прочих монтажных элементов всегда поддерживаются на складе;
- широкий ассортимент монтажных элементов позволяет организовать трассу любой сложности;
- различные исполнения элементов системы позволяют подобрать наиболее подходящее исполнение материала в зависимости от требований заказчика и условий эксплуатации;
- наличие всех необходимых сертификатов на продукцию;
- техническая поддержка – наличие чертежей и 3D-моделей всех элементов, альбомы типовых решений, возможность выезд инженера ДКС непосредственно на объект позволяют оказать комплексную техническую поддержку.

## Область применения

Система монтажных элементов "B5 Combitech" применяется совместно со всеми системами металлических лотков ДКС, а также с осветительным и магистральным шинопроводом "Hercules".

Объекты, на которых возможно применение системы монтажных элементов "B5 Combitech":

- энергетика (ТЭЦ, ГЭС, АЭС, подстанции и т.д.);
- нефте- и газодобыча, нефтехимия (нефте- и газо- месторождения, НПЗ, компрессорные станции и т.д.);
- химическая промышленность (предприятия химического синтеза, производство удобрений и т.д.);
- горнодобывающая промышленность (ГОКи, и т.д.);
- транспортная инфраструктура (аэропорты, морские и речные порты, вокзалы, тоннели, мосты и т.д.);
- пищевая промышленность (различные пищевые производства);
- объекты сельскохозяйственного назначения (агрокомбинаты и т.д.);
- спортивные объекты (стадионы, спортивные комплексы, ледовые арены и т.д.);
- коммерческая недвижимость (офисы, ТЦ, отели и т.д.);
- жилая недвижимость (многоквартирные дома, коттеджи, дачи);
- социальная инфраструктура (школы, больницы и т.д.).

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Для каких целей предназначен профиль BPM-35?"**

Ответ: Z-образный профиль предназначен для крепления лотка при вертикальной прокладке кабельной трассы и для подвеса оборудования (различные типы шкафов и т.д.).

**Вопрос: "Зачем нужен профиль BPM-51 толщиной 4 мм, если в ассортименте есть двойной C-образный профиль BPD-41 с аналогичными характеристиками?"**

Ответ: Система C-образных профилей увеличенной толщины BPM-51 занимает промежуточную нишу между двойным C-образным профилем толщиной 2,5 мм (BPD-41) и I-образным профилем (BPM-50). Этот тип профиля может использоваться как более удобная альтернатива профилю BPD-41 при приварке к прогонам и прочим несущим конструкциям.

**Вопрос: "Почему I-образный профиль BPM-50 значительно дороже аналогов других производителей?"**

Ответ: I-образный профиль ДКС превосходит по массе на единицу длины профиль типа IPN 80, который используют большинство европейских производителей более чем на 60 %. Соответственно его несущая способность также значительно выше. На изображении показано сравнение данных профилей. Масса 1 метра BPM-50 – 9,43 кг, IPN 80 – 5,75 кг. Таким образом, цена I-образного профиля обусловлена его характеристиками.

**Вопрос: "Профиль BPD-41 неудобно приваривать к прогонам и прочим несущим металлоконструкциям. Как это лучше сделать?"**

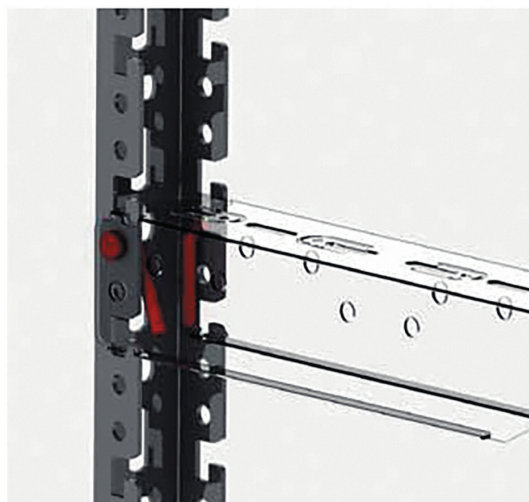
Ответ: Для этих целей в ассортименте ДКС есть крепление приварное BSW-41, которое используется в качестве старт-кронштейна для приварки. Далее в этом креплении с помощью метизов можно закрепить профили BPL-41/BPM-41/BPD-41. Также в ассортименте ДКС есть приварное крепление для П-образного профиля BPL-29/BPM-29.

**Вопрос: "Какие решения из ассортимента ДКС можно использовать для прокладки силовых кабелей?"**

Ответ: Для решения задач прокладки силовых кабелей на 10–35 кВ, 110–220 и 500 кВ в ассортименте ДКС присутствуют полиамидные кабельные держатели BHR, удовлетворяющие высоким требованиям по надежности и безопасности. Вместе с другими элементами системы "B5 Combitech" эти держатели позволяют создавать кабельные трассы любой сложности. Консоль BBL3030 предназначена для крепления к стене, либо в П-образный профиль BPL-29/BPM-29. Она может применяться совместно с системами листовых лотков "S3 Combitech" и "S5 Combitech", а также с системой проволочных лотков "F5 Combitech" и на данный момент является наиболее оптимальным решением на российском рынке по соотношению цены и рабочей нагрузки.

**Вопрос: "Каким образом закрепить консоль быстрой фиксации BBF-50 в профиле BPF-29 с помощью фиксаторов BBF5001HDZ?"**

Ответ: Решение показано на изображении ниже.

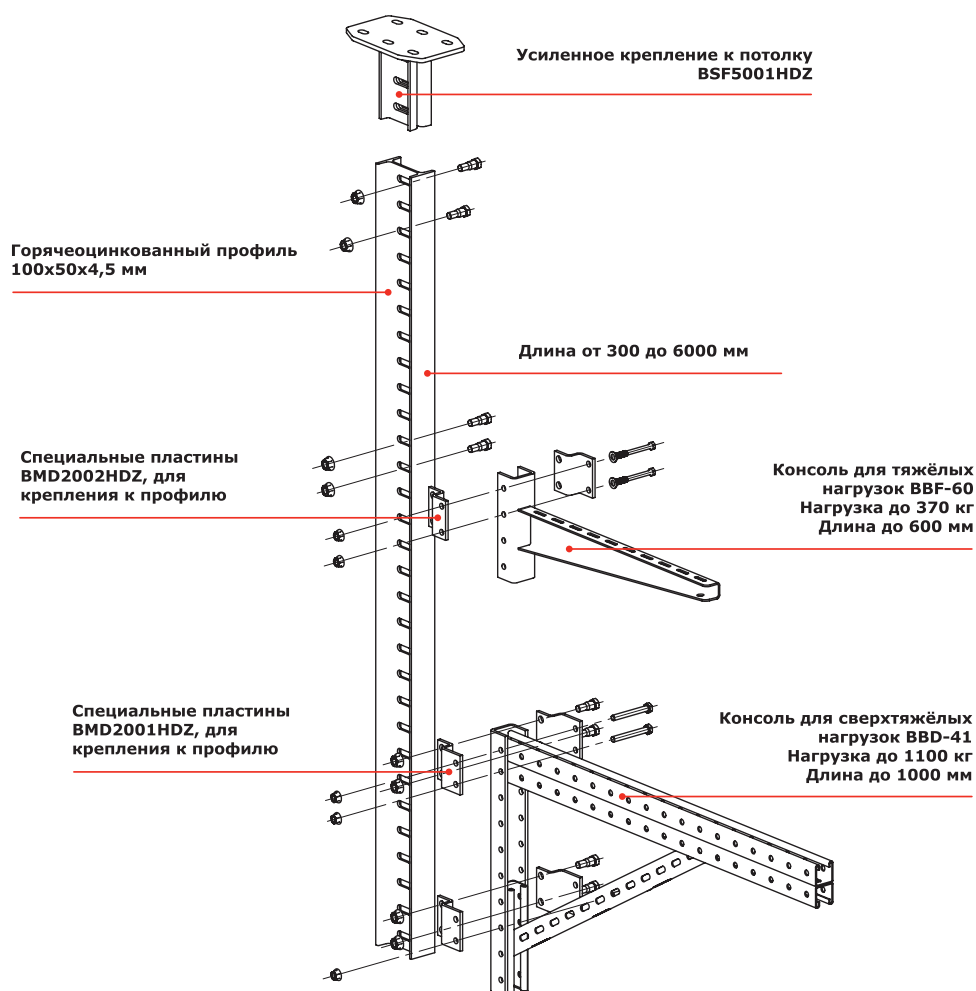


**Вопрос: "В чем разница между монтажными пластинами BMD2001HDZ и BMD2002HDZ?"**

Ответ: Оба типа пластин используются для крепления консолей к I-образному профилю BPM-50. Пластины BMD2001HDZ используются для фиксации крепления консоли BBD-41 (700 – 1000 мм), а пластины BMD2002HDZ – для крепления консоли BBF-60. Данное решение продемонстрировано на схеме ниже.

**Вопрос: "Каким образом профиль BPM-50 крепится к полу/потолку?"**

Ответ: С помощью площадки BSF5001HDZ. Данное решение продемонстрировано на схеме ниже.



## Система крепежа "M5 Combitech"

### Определение и описание



Система крепежа "M5 Combitech" – универсальная система крепежных элементов для построения кабельных трасс на основе металлических лотков и монтажных элементов ДКС. Большой ассортимент стандартных и специальных крепежных изделий позволяет построить трассу по любым требованиям заказчика вне зависимости от условий монтажа и последующих условий эксплуатации.

Продукция системы в зависимости от типа изделия и может быть доступна в одном или нескольких из пяти исполнений:

- сталь, оцинкованная по методу Сендимира или сталь с цинковым покрытием, нанесенным методом гальванического оцинкования (стандартное исполнение);
- горячеоцинкованная сталь (HDZ);
- нержавеющая сталь AISI 304 A2 (INOX);
- нержавеющая сталь AISI 316L A4 (INOX316L);
- цинк-ламельное покрытие (ZL).

### Состав системы

Ассортимент системы "M5 Combitech" включает в себя несколько групп крепежных элементов, которые делятся на метрический крепеж, анкеры и дюбели, такелаж.



Метрический крепеж – это общее название большой группы крепежных изделий, которые объединяет наличие метрической резьбы, а также сопутствующей им продукции. В эту группу входят: болты, гайки, шпильки, и т.д. Без этих элементов монтаж кабельной трассы и прочих инженерных систем невозможен.



Продукция группы "анкеры и дюбели" используется для закрепления различных конструкций на несущих основаниях (потолок, стены, пол, фундамент и т.д.).



Такелаж – это набор специализированных крепежных элементов, позволяющих осуществлять работы, связанные с подвесом оборудования и конструкций. К этой группе относятся цепи, стальные тросы, монтажные ленты, трубины, зажимы, коуши и т.д.

### Отличительные особенности системы "M5 Combitech"

- оперативная поставка: компания ДКС обеспечивает быструю поставку наиболее востребованных позиций, т. к. они всегда присутствуют на складе в достаточном количестве;
- широкий ассортимент, который обеспечивает возможность подбора необходимого элемента по параметрам и по цене;
- удобная упаковка: все позиции поставляются в компактной индивидуальной упаковке.

### Область применения

Система крепежа "M5 Combitech" применяется совместно со всеми системами металлических лотков и с системой монтажных элементов "B5 Combitech", а также с системой осветительных и магистральных шинопроводов "Hercules".



## Работа с вопросами и возражениями



**Вопрос: "Почему резьбовая шпилька ДКС имеет большую на 15–25 % массу, чем шпильки большинства конкурентов?"**

Ответ: Для массового производства шпильки в основном используется накатка резьбы на стержне, либо нарезка на стержне. Стоит обратить внимание на то, что зачастую шпильки, предлагаемые конкурентами, изготавливается из прутка меньшего диаметра. В результате номинальная площадь сечения шпильки уменьшается при сохранении внешнего диаметра резьбы. Резьба при этом получается характерно "острой". На фото слева изображены шпилька ДКС, изготовленная в соответствии с DIN 975, и шпилька с таким же внешним диаметром резьбы, выполненная из прутка меньшего диаметра.

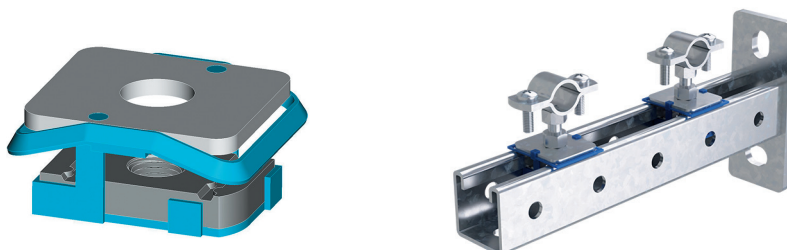
Это приводит к уменьшению массы изделия и снижению его себестоимости. Но, так как номинальная площадь сечения является одним из основных параметров, определяющих характеристики резьбовой детали, такая шпилька имеет худшие прочностные характеристики и меньшую безопасную рабочую нагрузку, чем шпилька, выполненная по стандарту DIN 975.

**Вопрос: "Чем обусловлена разница в цене на крепеж ДКС по сравнению с аналогами других производителей?"**

Ответ: Цена на крепеж производства ДКС обусловлена, прежде всего, высоким качеством изделий, которое достигается благодаря скрупулезному следованию соответствующим стандартам и нормам. Примером служит сравнение шпильки ДКС и шпильки, предлагаемой конкурентами, приведенное выше.

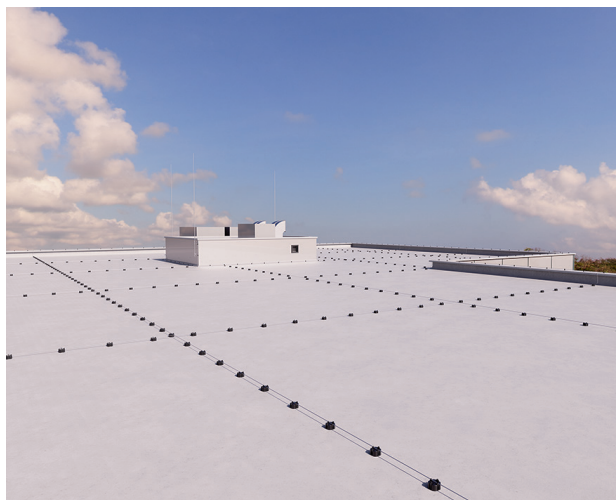
**Вопрос: "Для каких целей применяются монтажные гайки, как с их помощью закрепить трубный хомут в профиль/консоль?"**

Ответ: Монтаж трубных хомутов и прочих аксессуаров в С-образный профиль BPL-41, BPM-41, BPD-41 и в консоли BBP-41. Пример использования монтажных гаек для закрепления трубных хомутов в консоли на основе С-образного профиля BBP-41 приведен ниже:



## Система молниезащиты и заземления "Jupiter"

### Определение и описание



Молниезащита – это комплекс технических мероприятий для обеспечения безопасности зданий и сооружений, а также имущества и людей, находящихся в нем.

По одному из двух основополагающих документов по проектированию молниезащиты, РД. 34.21.122–87, выделяют три категории зданий и сооружений. Для каждой из них построение системы молниезащиты будет выполняться по определенным нормам. Отнесение к той или иной категории зависит от значимости сооружения, наличия в нем опасных веществ, риска попадания молнии в здание и т.д.

К I категории относятся промышленные здания и сооружения со взрывоопасными зонами (помещениями) классов В-I и В-II. Защита от прямых ударов молнии зданий и сооружений, относимых по устройству молниезащиты к первой категории, должна выполняться отдельно стоящими стержневыми или тросовыми молниеотводами.

Молниезащиту II категории выполняют для производственных объектов с зонами классов В-Ia, В-Iб и В-IIa при условии, что эти зоны занимают не менее 30 % всего здания (если оно одноэтажное) или объема верхнего этажа, а также для открытых электроустановок с зонами класса В-Iг. Молниезащита данной категории для открытых установок обязательна на всей территории РФ, тогда как для зданий она требуется только в районах с грозовой деятельностью не менее 10 часов в год. К объектам, защищаемым от молний по категории II, относятся: мукомольные и комбикормовые заводы (цехи), аммиачные холодильники, склады жидкого топлива и смазочных материалов, отдельно стоящие помещения, предназначенные для заряда и ремонта аккумуляторов, склады удобрений и пестицидов и т. д.

Молниезащита второй категории выполняется посредством установки молниеприемной сетки с шагом ячейки не более 6х6 м, а также стоящими отдельно или установленными на защищаемом объекте стержневыми или тросовыми молниеотводами.

Молниезащиту III категории применяют при продолжительности гроз 20 часов и более в год для наружных установок класса П-III, зданий III, IV степеней огнестойкости (детских садов, яслей, школ и т. д.), больниц, клубов и кинотеатров, вертикальных вытяжных труб котельных или промышленных предприятий, водонапорных и силосных башен высотой более 15 м. Если продолжительность гроз составляет 40 часов в год и более, то молниезащита данной категории требуется также для животноводческих и птицеводческих зданий III-V степеней огнестойкости, а также для жилых домов высотой более 30 м (если они расположены на расстоянии более 400 м от общего массива). Данная категория молниезащиты направлена на защиту объекта от прямого попадания молнии, а также от заноса высокого потенциала. Защита зданий, относящихся к третьей категории молниезащиты, выполняется по аналогии с молниезащитой второй категории, но с другим шагом сетки (не более 12х12 м).

В некоторых случаях устройство того или иного элемента системы молниезащиты не требуется. В частности, во всех возможных случаях в качестве заземлителей защиты от прямых ударов молнии следует использовать железобетонные фундаменты зданий и сооружений.

Кроме того, согласно второму руководству по проектированию молниезащиты СО153–34.21.122–2003, равноценному РД. 34.21.122–87, сама кровля может служить естественным молниеприемником в случае выполнения следующих условий:

Уровень защиты	Материал	Толщина t, мм, не менее
I–IV	Железо	4
I–IV	Медь	5
I–IV	Алюминий	7

Компания ДКС предлагает комплексное решение – систему молниезащиты и заземления "Jupiter". Назначение данной системы заключается в отводе энергии молнии при прямом ударе в землю, эффективном рассеивании отведенной энергии в земле с помощью системы заземления, а также предотвращении пробоя разряда молнии за счет уравнивания потенциалов между электропроводящими элементами, расположенными внутри и снаружи зданий и сооружений второй и третьей категории. Кроме того, в ассортимент системы "Jupiter" входят УЗИП (устройства защиты от импульсных перенапряжений) – приборы, предназначенные для ограничения переходных перенапряжений и отвода импульсов тока.

## Состав системы

Системы молниезащиты подразделяются на внешнюю, неизолированную и изолированную, и внутреннюю. К внешней системе молниезащиты относятся молниеприемники, опуски, заземление, аксессуары (держатели, соединители). К внутренней системе – устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП). Комплекс внешней и внутренней молниезащит обеспечивает защиту здания от молнии с вероятностью более 98 %.

## Внешняя неизолированная молниезащита

Внешняя молниезащита представляет собой систему, обеспечивающую перехват молнии и отвод ее в землю для защиты здания или сооружения от повреждения и пожара. В момент прямого удара молнии в строительный объект правильно спроектированное и сооруженное молниезащитное устройство должно принять на себя ток молнии и отвести его по токоотводам в систему заземления, где энергия разряда безопасно рассеивается.

Ассортимент неизолированной молниезащиты ДКС:



### Стержневые молниеприемники

Применяются для защиты от ударов молнии надстроек и оборудования, выступающих над общей кровлей. Молниеприемники могут крепиться как к боковой стене надстройки (вытяжная шахта, машинное отделение лифтов и т.д.), так и устанавливаться непосредственно на кровлю рядом с оборудованием (внешние блоки кондиционирования, антенны). Высота такого стержня может составлять от 1 до 10 метров. В зависимости от высоты молниеприемника меняется и тип основания, на которое он установлен: 1 бетонное основание для стержней 1–4 м, тренога для мачт 5–7 м, пятинога для мачт 8–10 м. Зона защиты такого молниеприемника, согласно российским нормативам, представляет собой конус, внутрь которого должны попадать защищаемые конструкции и оборудование. Как правило, длина и расположение молниеприемника должны выбираться инженером-проектировщиком на основании действующих норм. Стержни изготавливаются из алюминия, горячоцинкованной стали или меди, что гарантирует их долговечность.



### Проводники

Проводники предназначены для приема на себя удара молнии, отведения тока в землю и его рассеивания. Для защиты протяженного объекта от удара молнии целиком на его кровле, как правило, монтируется молниеприемная сетка, которая представляет собой разложенную квадратами по всей площади кровли проволоку диаметром 8–10 мм. Сторона такого квадрата составляет от 6 до 12 м, в зависимости от категории здания. От сетки к земле по фасаду здания прокладываются токоотводы. Для этого могут использоваться как прутки, так и полоса 25х4 и 40х4 мм. Токоотводы присоединяются к контуру заземления, который прокладывается под землей (на глубине не менее 0,7 м) и выполняется, как правило, из полосы 40х4 мм. Проводники выполнены из горячеоцинкованной стали, превосходящей по сроку использования проводники из черного металла.



### Держатели и клеммы проводников

Держатели и крепления проводников необходимы для корректного монтажа проводников на различных типах поверхностей, а также для изоляции проводников от горючих кровли и фасада здания. Это необходимо для более успешного перехвата канала молнии сеткой во избежание пожара, т. к. в месте удара молнии проводник сильно нагревается. Ассортимент включает большой выбор держателей для удобного монтажа молниеприемной сетки на любые виды кровли, а также фасадные держатели различной длины для всех видов проводников. С их помощью можно осуществить крепление с соблюдением необходимого расстояния между токоотводом и фасадом здания.

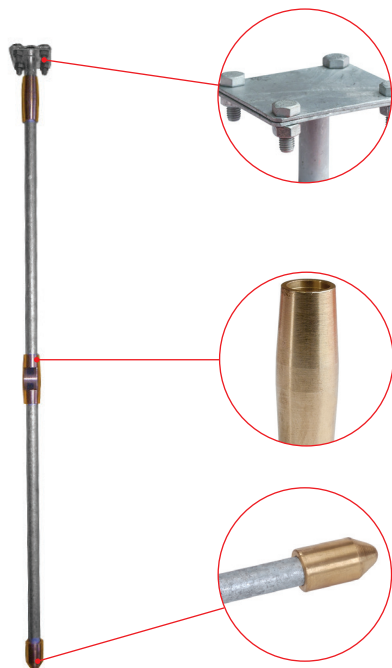
### Соединители

Соединители предназначены для узлов соединений любых типов проводников, например, пересечений в молниеприемной сетке или подключения токоотводов к сетке и контуру заземления. Соединения осуществляются болтовым способом, что позволяет избежать сварных работ, нарушающих защитный слой цинка и приводящих к преждевременной коррозии. Следует отметить, что его болтовые соединители позволяют также быстрее осуществить монтаж и в случае необходимости позволяют легко демонтировать молниеприемную сетку.



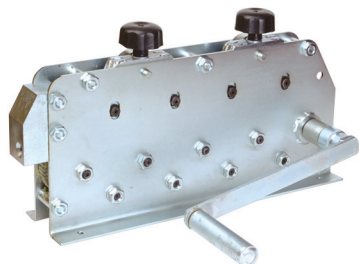
### Заземлители

Заземлители используются для уменьшения сопротивления контура заземления. Они забиваются в землю и присоединяются к контуру заземления из полосы 40x4 мм, проложенному по периметру защищаемого здания. Горизонтальное расстояние между заземлителями, как правило, равно их длине. В ассортименте ДКС имеются как профильные, так и стержневые заземлители с установленной нормативами площадью поперечного сечения. Стержневые заземлители при помощи специальных муфт можно наращивать до необходимой длины с шагом 1,5 метра. Кроме того, в ассортименте имеются аксессуары для заземления: соединители для подключения к полосе, ударный наконечник, точка заземления и т.д.



### Аксессуары

Сопутствующие приспособления и аксессуары облегчают работу монтажников по выпрямлению и изгибанию проводников при построении системы молниезащиты. Также в ассортименте есть антикоррозийная лента для дополнительной защиты проводников в местах, наиболее подверженных коррозии (место входа токоотвода в землю), и цинковая краска-спрей для обработки мест, в которых необходимо провести сварные работы.



## Внешняя изолированная молниезащита

Напряжение, возникающее в результате разряда молнии, может привести к повреждению оборудования, поэтому важным требованием при проектировании и монтаже системы молниезащиты (МЭК 62305-3-2006) является соблюдение разделительного интервала (изоляционного промежутка), что дает возможность избежать пробоев между проводящими элементами (электроустановками, трубопроводами и т. д.).

На крышах зданий часто располагаются вентиляционные, силовые и передающие установки, которые могут препятствовать соблюдению разделительного интервала между молниеприемными устройствами и электроустановками.

Изолированная молниезащита применяется в том случае, когда требуется соблюдение безопасного расстояния (разделительного интервала) между молниеприемниками и токоотводами и защищаемым оборудованием, согласно требованиям международных стандартов по молниезащите (МЭК 62305-3-2006).

Для соблюдения необходимых интервалов рекомендуется применять систему изолированной молниезащиты ДКС. Материал токоотвода является водонепроницаемым. Возможна установка непосредственно на металлических конструкциях и электроустановках. При прямом ударе молнии возникающая энергия по изолированному токоотводу отводится в систему заземления здания. Прямой пробой между молниеотводом и объектом защиты исключен.

Существуют 2 варианта такой системы:

- Система молниезащиты на основе изоляционных штанг;
- Система молниезащиты на основе изолированного токоотвода.

Система изолированной молниезащиты на основе изоляционных штанг предполагает использование стеклопластиковых траверс для соблюдения разделительного интервала.

Изоляционные штанги произведены из стеклопластика Ø 32 мм, устойчивы к ультрафиолетовому излучению, выполнены в белом цвете, имеют длину от 500 до 3000 мм.

Для определения разделительного интервала (длины изоляционной штанги) используется коэффициент материала  $k_m = 0,75$ , т.е. 1 м длины дистанционного стержня соответствует воздушному промежутку в 0,75 м.

Для корректного монтажа изоляционных штанг, а также крепления с их помощью молниеприемного оборудования применяются различные аксессуары, например:

- NF0002 – монтажная плата для крепления штанги на плоской поверхности;
- NK3101/NK3102 – хомуты для крепления штанг на трубы значительного диаметра;
- NK3001/NK3002 – хомуты для соединения штанг друг с другом, а также для крепления на трубы малого диаметра;
- NF0001 – держатель для крепления прутка на изоляционной штанге.

Изолированный токоотвод ДКС устойчив к наводкам, высокому импульсному напряжению от удара молнии и возгоранию.

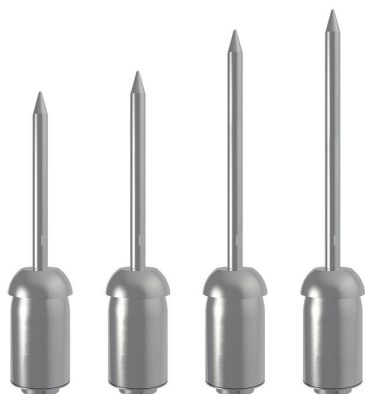
Его применение позволяет обеспечить разделительный интервал 0,75 м в воздухе или 1,5 м в бетоне согласно требованиям МЭК 62305-3-2006. Токоотвод оснащен наружной полупроводящей оболочкой, которая позволяет ограничить высокое напряжение после подключения к системе уравнивания потенциалов. Подключение должно находиться в зоне защиты молниеприемников. Для корректного монтажа изолированного токоотвода и его соединения с прутком используется специальный установочный комплект (NK0001).

Для изолированного токоотвода ДКС применяются специальные изолированные молниеприемные мачты со вставкой из стеклопластика. Их длина – от 3 до 7 м.

В большинстве случаев достаточно прокладки единственного изолированного токоотвода внутри такой мачты. В случае необходимости установки дополнительного токоотвода он монтируется с наружной стороны самой мачты с помощью зажимов и кабельных стяжек.



## Активная молниезащита



В основу данного комплекса молниезащиты входит активная молниеприемная головка. Также система предусматривает наличие опусков и заземления.

Активная молниеприемная головка состоит из устройства управления нагрузкой, устройства хранения высокого напряжения, устройства стримерной эмиссии, усилителя импульсов высокого напряжения.

Принцип действия активной молниезащиты напрямую зависит от динамики разряда молнии. В подавляющем большинстве случаев электрический разряд начинает развиваться из облака. При достижении порогового значения, достаточного для преодоления сопротивления воздуха, образуется нисходящий лидер. Через некоторое время навстречу ему из наивысшей точки, на которой устанавливается активный молниеприемник, стартует встречный лидер. При этом встречный лидер развивается с гораздо большей скоростью и его полярность обратна полярности грозового фронта и, соответственно, нисходящего лидера. В момент, когда они встречаются, происходит выравнивание потенциалов, которое называют "главным атмосферным разрядом". Таким образом, разряд неизбежно следует по образованному ионизированному пути с низким сопротивлением и через систему заземления уходит в землю.

*Применение активной молниезащиты НЕ предусмотрено отечественной нормативной базой.*

## Внутренняя молниезащита

Внутренняя молниезащита представляет собой совокупность устройств защиты от импульсных перенапряжений – УЗИП. Назначение УЗИП состоит в защите электрического и электронного оборудования от перенапряжений в сети, вызываемых различными факторами, например, попаданием молнии в систему молниезащиты или линию электропередач, процессами переключения мощных индуктивных потребителей (трансформаторы, двигатели), либо коротким замыканием в сети.

Основой УЗИП является элемент с нелинейным сопротивлением. Это означает, что сопротивление может варьироваться в зависимости от условий. В рабочем режиме при отсутствии импульсных напряжений ток, проходящий через УЗИП, можно считать нулевым, и поэтому УЗИП в этих условиях представляет собой изолятор и беспрепятственно может быть установлен между фазным и заземляющим проводником. При возникновении импульса напряжения УЗИП резко уменьшает свое сопротивление и пропускает импульс через себя на заземление, рассеивая поглощенную энергию в виде тепла. В этом случае через варистор кратковременно может протекать ток, достигающий нескольких тысяч ампер. Таким образом, импульс "срезается" и на находящееся под защитой устройство попадает нормализованное напряжение и ток.

Согласно ГОСТ IEC 61643-11-2013 УЗИП разделяются на три основных класса:



### УЗИП I класса

Эти устройства предназначены для установки в зданиях с громоотводами, в зданиях, подключенных воздушными линиями, а также в отдельно стоящих зданиях или зданиях, находящихся рядом с высокими объектами.

Обычно УЗИП I класса устанавливается только в сельской местности, где применяются воздушные линии электропередачи. УЗИП I класса на основе газонаполненных разрядников способно пропустить через себя всю энергию типичного удара молнии, не разрушившись при этом.



### УЗИП II класса

УЗИПы II класса выполнены на основе оксидно-цинковых варисторов. Их рекомендуется применять для защиты сетей низкого напряжения от импульсов перенапряжения, возникающих при коротких замыканиях, коммутации энергоемкого оборудования или удаленном ударе молнии в питающую сеть. УЗИП II класса устанавливаются на уровне распределительных щитов и не способны выдержать без разрушения удар молнии. Поэтому его работоспособность гарантируется только в случае совместного применения с УЗИП I класса.



### УЗИП III классов

Устанавливаются непосредственно перед защищаемым оборудованием. В ассортименте ДКС присутствуют УЗИП II+III класса испытаний, так как область применения УЗИП III класса крайне узкая. Эти устройства предназначены для защиты чувствительного электронного оборудования и поэтому должны устанавливаться непосредственно вблизи защищаемого оборудования. Наиболее характерные сферы применения – различные IT решения и медицина. Комбинированные УЗИПы II + III классов выполнены на основе оксидно-цинковых варисторов с фильтром электромагнитных помех. Для обеспечения долговременной работоспособности необходимо устанавливать УЗИП II + III классов совместно с устройствами I класса.

Каждый класс УЗИП подразумевает использование в конкретной области и имеет свои конструктивные особенности: основу УЗИПов могут составлять газонаполненные разрядники или варисторы. Первые используются в УЗИПах I класса, так как разрядники способны воспринимать высокое напряжение, но не чувствительны к небольшим скачкам. Что касается варисторов, то они составляют основу УЗИПов II и III классов.

Защитить все оборудование внутри здания только одним классом обычно не удастся, так как невозможно заранее предугадать параметры поступающих импульсов.

Например, если мы применим только I класс УЗИП (NX1001, NX1012), он нейтрализует большую часть импульса от прямого удара молнии в питающую воздушную линию. Однако велика вероятность того, что оставшегося импульса будет по-прежнему достаточно, чтобы нанести вред электротехнике внутри здания. Кроме того, нижний порог срабатывания УЗИП I класса обычно высок, и нет уверенности, что однажды мы не получим импульс, который будет выше порога срабатывания, но при этом выше допустимого для электрооборудования.

При применении только II класса УЗИП (NX2011–NX2042) гарантируется своевременное срабатывание, но такой УЗИП может пропустить через себя только сравнительно небольшой импульс, например, наведенный удаленным ударом молнии, и не сможет защитить оборудование от мощных импульсов прямых ударов.

Существуют комбинированные УЗИП класса I+II (NX1211–NX1242) или II+III (NX3011). Такие устройства сочетают в себе свойства сразу двух классов. Их характеристики позволяют подобрать наиболее оптимальный способ защиты.

Отличительными особенностями УЗИП ДКС являются высокое качество изготовления, что гарантирует безопасность и длительный срок службы, а также удобство эксплуатации.

- наличие световой индикации и возможность удаленного контроля позволяют определять готовность УЗИП к работе;
- устройства оснащены термо-разъединителями, обеспечивающими защиту от пожара при выходе УЗИП из строя. При этом не требуется установка автоматического выключателя перед УЗИП ДКС;
- простота замены обеспечивается наличием сменного модуля, для которого отсутствует полярность подключения.

Подводя итоги, к преимуществам системы "Jupiter" можно отнести:

- универсальность, модульность, широкий ассортимент элементов, позволяющий легко и быстро монтировать молниезащиту и заземление на любом типе кровли. В то же время присутствие в ассортименте УЗИП позволяет спроектировать систему целиком: внешняя молниезащита, внутренняя молниезащита, уравнивание потенциалов;
- разнообразие исполнений: горячеоцинкованная сталь, медь, омеднение. Медная система идеально подходит для применения на медных кровлях (например, для коттеджного строительства). Также медь обладает лучшей проводимостью и эстетическим видом. Продукция из омедненной стали имеет более привлекательную цену по сравнению с продукцией из меди;
- альбом типовых решений и конфигуратор молниезащиты упрощают клиенту расчет и монтаж системы молниезащиты, кроме того, центр инженерной технической поддержки всегда готов бесплатно и оперативно рассчитать проект любого уровня сложности.

### Выбор решения и правильный монтаж

Молниезащита на объектах обеспечивается путем размещения защитного оборудования возле здания или непосредственно на самом здании. Подбор оборудования для молниезащиты проводится в несколько этапов:

- определяется категория здания или сооружения в зависимости от требуемого уровня защищенности;
- здания и сооружения I категории должны быть защищены отдельно стоящими стержневыми или тросовыми молниеотводами;
- здания II и III категории должны быть защищены молниеприемной сеткой, которая устанавливается на кровлю здания (шаг сетки не должен превышать 6 и 12 м для II и III категории соответственно). Выступающие над кровлей металлические элементы должны быть присоединены к молниеприемной сетке, а выступающие неметаллические элементы – оборудованы дополнительными молниеприемниками.

- смонтированную сетку необходимо заземлить. По фасаду здания монтируются спуски проводника к заземлителю, они называются токоотводами;
- далее токоотвод спускается под землю и при помощи болтовых соединителей крепится к контуру заземления. На местах ввода проводника в землю проводник обматывается антикоррозионной лентой. Контур заземления строится следующим образом: по периметру здания на расстоянии не менее 1 метра от фундамента по горизонтали и не менее 0,5 метра от поверхности земли по вертикали, прокладывается стальная полоса сечением 40х4 мм. Для уменьшения сопротивления растеканию тока молнии горизонтальный контур дополняется вертикальными заземлителями. Длина вертикального заземлителя, как правило, составляет от 2 до 5 метров. В случае грунтов с большим удельным сопротивлением могут потребоваться вертикальные заземлители большей длины. Расстояние между заземлителями, как правило, равняется их длине, но при небольшом удельном сопротивлении грунта может быть и длиннее.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос:** Подходят ли соединители с болтами для системы молниезащиты? Ведь все соединения системы молниезащиты должны быть сварными.

Ответ: Согласно действующей инструкции СО 153–34.21.122–2003: "3.2.4.2. Соединения. Количество соединений проводника сводится к минимальному. Соединения выполняются сваркой, пайкой, допускается также вставка в зажимной наконечник или болтовое крепление"

**Вопрос:** Достаточно ли для контура заземления стальной полосы толщиной 4 мм? Разве ее толщина не должна быть больше 5 мм?

Ответ: В техническом циркуляре ассоциации "Росэлектромонтаж" N11/2006 от 16 октября 2006 года действительно выдвигается требование к толщине полосы не менее 5 мм, но распространяется оно только на черный металл без антикоррозионного покрытия. Тогда как для стали горячего цинкования, согласно этому же циркуляру, достаточно толщины 3 мм, поэтому полоса горячего цинкования ДКС толщиной 4 мм соответствует всем требованиям.

Дополнительно надо отметить, что полоса толщиной 5 мм может быть поставлена по индивидуальному запросу.

**Вопрос:** С какой частотой требуется устанавливать держатели с бетоном на кровле здания?

Ответ: Компания ДКС рекомендует для установки соблюдать расстояние между держателями в 1 м.

**Вопрос:** Какова гарантия на молниезащиту ДКС?

Ответ: Для системы молниезащиты и заземления "Jupiter" гарантийный срок с момента покупки составляет 2 года. Срок службы системы молниезащиты – не менее 50 лет.

**Вопрос:** Каково рекомендуемое расстояние между УЗИП и главной заземляющей шиной?

Ответ: Согласно ГОСТ Р 50571.5.53–2013/МЭК 60364–5–53:2002 "оптимальная защита от перенапряжений достигается, когда все соединительные проводники этих устройств являются как можно более короткими (предпочтительно, чтобы полная длина провода составляла не более 0,5 м) и не имеют каких-либо контуров".

## Взрывозащищенное электрооборудование "Armex"

### Определение и описание

Взрывозащищенное оборудование – оборудование, в котором предусмотрены специальные конструктивные меры и используются сертифицированные комплектующие и материалы, а также предъявляются определенные сериями стандартов требования к сборке, направленные на предотвращение или затруднение возможности воспламенения окружающей среды при эксплуатации данного оборудования во взрывоопасных зонах.

### Сфера применения

Взрывозащищенное оборудование применяется в зонах, где существует вероятность присутствия взрывоопасной среды: в химической, нефтехимической промышленности, транспортировке нефти и газа, горнодобывающей промышленности. Потенциальная угроза возникновения взрывоопасной среды есть также при следующих производственных процессах:

- отделение фракций при стабилизации нефти и ее компонентов;
- производство растворителей каучука, воска, жиров, масел;
- газовая сварка, резка металлов в металлургической промышленности;
- производство ракетного топлива в оборонной промышленности;
- производство пластиков, ПНД и синтез ПАВ в химической промышленности;
- производство спиртовых растворов, антисептиков в фармацевтической отрасли;
- производство уксусной кислоты, антиоксидантов в пищевой промышленности.

В процессе производства, переработки, транспортировки и хранения в этих областях могут образовываться газы, пары или туманы взрывоопасных веществ. В пищевой промышленности и сельском хозяйстве при переработке и транспортировке (измельчение зерна, мучная и сахарная пыль) могут образовываться взрывоопасные пыли в виде взвеси или слоя.

Взрывозащищенное оборудование ДКС подходит для использования во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок и отвечает требованиям самых современных международных (ATEX, IEC) и российских стандартов и норм (требования ТР ТС 012, ГОСТ и ПУЭ).

### Основы взрывозащиты

#### Взрывоопасная зона

Взрывоопасная зона – часть пространства, в которой присутствует или может образоваться взрывоопасная среда в объеме, требующем специальных мер защиты при конструировании, изготовлении, монтаже и эксплуатации оборудования.

Горючие газы, пары или пыль присутствует практически во всех процессах, связанных с добычей, переработкой и транспортировкой нефти, газа, а также в химических процессах.

К счастью, наличие взрывоопасных газов в окружающей среде не является обязательным условием для образования взрыва. Количество и концентрация взрывоопасного вещества должна быть существенной для того чтобы помещение считалось взрывоопасным.

Для того чтобы правильно подобрать взрывозащищенное электрооборудование, взрывоопасную зону важно правильно классифицировать.

#### Классификация зон

Классифицирование зон начинается с деления взрывоопасных материалов на взрывоопасные газы или пары и взрывоопасную пыль или облако пыли. Существует два действующих стандарта классифицирующих взрывоопасные зоны:

- классификация МЭК;
- классификация по ПУЭ.

Однако сертификация и подбор оборудования осуществляется в соответствии с требованиями и нормами, указанными в ТР ТС 012/2011.

Взрывоопасные материалы	Классификация МЭК	Классификация по ПУЭ
Взрывоопасные газы и/или пары	Зона 0	-
	Зона 1	B-I, B-Ia, B-Ir
	Зона 2	B-16
Взрывоопасная пыль и/или облако пыли	Зона 20	-
	Зона 21	B-II
	Зона 22	B-IIa

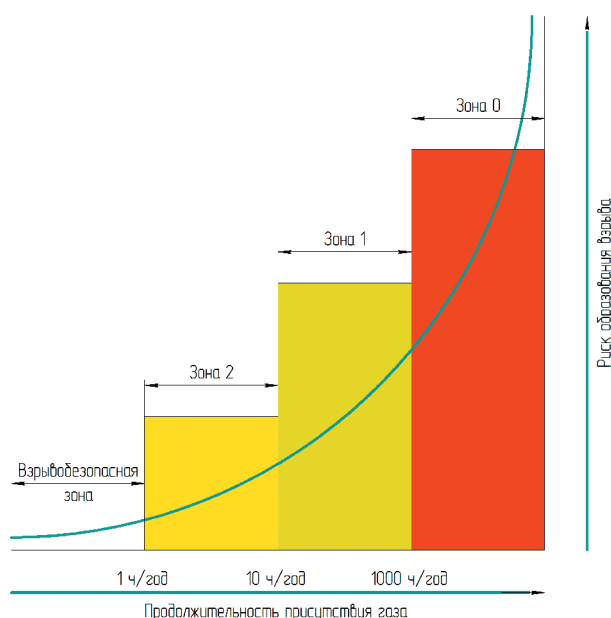
## Взрывоопасная газовая среда

Взрывоопасная газовая среда – среда, состоящая из смеси горючих веществ с воздухом, в которой после воспламенения происходит интенсивное самоподдерживающееся распространение пламени (ГОСТ IEC 60079-10-1 "Взрывоопасные среды").

Деление взрывоопасной газовой среды на зоны основано на вероятности и длительности присутствия взрывоопасной газовой атмосферы в помещении.

Разница между зонами:

Степень утечки	Зона	Критерий оценки
Постоянная утечка	0	Утечка существует постоянно, происходит часто или существует в течение длительного времени
Утечка первой степени	1	Периодическая или случайная утечка при нормальном режиме работы технологического оборудования
Утечка второй степени	2	При нормальном режиме работы оборудования утечка отсутствует, а если она возникает, то редко и кратковременно



Опасность зоны в зависимости от продолжительности присутствия взрывоопасной газовой атмосферы

Группу газов делят на три подгруппы, в зависимости от категории взрывоопасности газовой среды. Существует три категории взрывоопасности смесей в зависимости от безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ) и минимального воспламеняющего тока (МТВ).

Категории взрывоопасных смесей:

Категория взрывоопасной газовой среды	Подгруппа газов	Критерий оценки БЭМЗ, мм	Критерий оценки МТВ
Пропановая	IIA	БЭМЗ от 0,9	БЭМЗ от 0,8
Этиленовая	IIB	БЭМЗ более 0,5 менее 0,9	БЭМЗ от 0,45 до 0,9
Водородная			
Ацетиленовая	IIC	БЭМЗ до 0,5	БЭМЗ менее 0,45



Безопасный экспериментальный максимальный зазор (БЭМЗ), согласно ГОСТ Р МЭК 60079-20-1 пп. 3.4 – максимальный зазор между двумя частями внутренней камеры, который при указанных выше испытательных условиях препятствует воспламенению внешней смеси газа через дорожку воспламенения длиной 25 мм при воспламенении внутренней смеси для всех концентраций газа или пара в воздухе.

Минимальный воспламеняющий ток (МТВ), согласно ГОСТ Р МЭК 60079-20-1 пп. 3.5 – минимальный ток в резистивных и индуктивных цепях, который вызывает воспламенение взрывоопасной испытательной смеси в искрообразующем механизме.

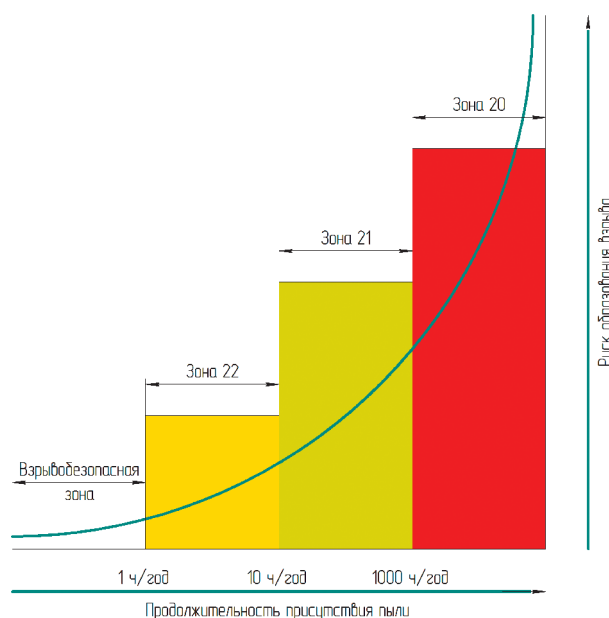
### Взрывоопасная пылевая среда

Взрывоопасная пылевая среда – смесь с воздухом горючих веществ в виде пыли, волокон или летучих частиц, в которой после воспламенения происходит самоподдерживающееся распространение пламени.

Если в окружающей среде присутствует горючая пыль в достаточном для воспламенения и распространения взрыва количестве, ее следует расценивать как взрывоопасную пылевую среду.

Места, где существует вероятность взрыва пылевой среды при нормальных условиях эксплуатации, необходимо делить на взрывоопасные зоны в соответствии с классификацией зон (ГОСТ IEC 60079-10-2).

Степень присутствия горючей пыли	Зона	Критерий оценки
Постоянное присутствие облака пыли	20	Зона, в которой взрывоопасная среда в виде облака горючей пыли в воздухе присутствует постоянно, часто или в течение длительного периода времени
Первичная степень пылевыведения	21	Зона, в которой при нормальном режиме эксплуатации время от времени возможно появление взрывоопасной среды в виде облака горючей пыли в воздухе
Вторичная степень пылевыведения	22	Зона, в которой при нормальном режиме эксплуатации маловероятно появление взрывоопасной среды в виде облака горючей пыли в воздухе, но если горючая пыль появляется, то сохраняется только в течение короткого периода времени



Опасность зоны в зависимости от продолжительности присутствия взрывоопасной пылевой атмосферы.

Взрывоопасная пыль, так же, как и взрывоопасные газы, делят на подгруппы. Классификация основана на различных характеристиках пылевой смеси.

Пыль, которая считается взрывоопасной, делится на три группы:

Характеристика пылевой смеси	Подгруппа пыли	Пример
Горючая, бумажная пыль	IIIA	Сахар, ПВХ, полимеры
Не проводящая ток пыль	IIIB	Угольная сажа, угольная пыль или коксовая пыль
Проводящая ток пыль	IIIC	Металлический порошок

## Температурные классы



Максимальная температура нагрева поверхности электрооборудования всегда должна быть ниже температуры самовоспламенения горючих паров и газов. Температура самовоспламенения горючих паров или газов – это минимальное значение температуры, при которой горючие пары и газы могут вспыхнуть.

Электрооборудование должно иметь маркировку, в которой указан температурный класс. Температурный класс (Т) наносится производителем оборудования на маркировочную табличку, который выбран в соответствии с таблицей ниже (ГОСТ 31610.0).

Температурный класс (Классификация МЭК)	Максимальная температура нагрева поверхности, °С	Температура самовоспламенения горючих паров или газов, °С
T1	450	≥450
T2	300	≥300
T3	200	≥200
T4	135	≥135
T5	100	≥100
T6	85	≥85

## Температура окружающей среды

Температура окружающей среды – это температура помещения, в котором установлено оборудование. Стандартный диапазон окружающей среды – от -20 °С до +40 °С. Если диапазон температур отличается от стандартного, то он должен быть указан в маркировке оборудования (ГОСТ 31610.0).

## Проектирование электрооборудования

Есть ряд методов защиты электрооборудования от взрыва при использовании в атмосфере, состоящей из горючих газов или горючей пыли.

Для того, чтобы произошел взрыв, необходимо одновременное наличие трех элементов – горючие материалы, источник возгорания и кислород. При этом горючие материалы и кислород должны присутствовать в определенной концентрации. Если мы исключим одну из составляющих, так называемого "треугольника взрывозащиты", это позволит предотвратить взрыв.

Примеры горючих материалов:

- газ;
- пар;
- пыль;
- бумажные волокна и т.д.

Примеры источников возгорания:

- огонь;
- искра;
- нагретая поверхность;
- оптическое излучение и т.д.

Существует большое количество видов взрывозащиты, предназначенных для исключения одной из составляющих треугольника взрывозащиты.

### **Взрывонепроницаемая оболочка – взрывозащита вида "d" (ГОСТ IEC 60079-1)**

Тип взрывозащиты "d" – единственный вид взрывозащиты, направленный на сдерживание взрыва. Этот вид взрывозащиты применяется для электрооборудования, которое при нормальной работе способно образовывать искры или нагреваться до высоких температур. Это, например, НКУ, укомплектованные автоматическими выключателями, лампы, двигатели, кабельные вводы, трансформаторы.

Электрические компоненты, которые могут воспламенить взрывоопасную атмосферу, расположены внутри. Корпус выдерживает давление взрыва смеси, которая возникает внутри из-за проникновения горючих газов или паров, и предотвращает передачу взрыва во взрывоопасную атмосферу, которая присутствует вокруг корпуса оборудования.

Средство взрывозащиты – защита от взрыва оболочкой.

### **Повышенная защита – взрывозащита вида "e" (ГОСТ Р МЭК 60079-7)**

Вид взрывозащиты "e" предназначен для электрооборудования, которое при нормальной работе не образует искры, дуги или высокие температуры: например, клеммные коробки, лампы, посты управления, кабельные вводы.

Средство взрывозащиты – исключение нагрева и искрения.

### **Искробезопасная электрическая цепь – взрывозащита вида "i" (ГОСТ 31610.11)**

Искробезопасность электрической цепи основана на принципе ограничения энергии и мощности. В искробезопасной электрической цепи допускается искрение компонентов, но за счет ограничения электрических параметров мощности образовавшейся искры не достаточно для воспламенения окружающей взрывоопасной атмосферы. Этот вид взрывозащиты применяется в измерительной и регулирующей технике, средствах связи, датчиках.

Средство взрывозащиты – ограничение мощности искры и исключение нагрева.

### **Заполнение или продувка – взрывозащита вида "p" (ГОСТ IEC 60079-2)**

Вид взрывозащиты "p" основан на заполнении корпуса оборудования защитным или инертным газом под избыточным (относительно окружающей атмосферы) давлением. Это предотвращает образование взрывоопасной атмосферы внутри самого корпуса. Этот вид взрывозащиты применяется для распределительных шкафов, приборов-анализаторов, крупных двигателей.

Оборудование с видом взрывозащиты "p" должно быть оборудовано датчиками контроля давления, чтобы в случае сбоя произвести аварийное отключение оборудования.

Средство взрывозащиты – чистый газ или инертный газ под давлением.

### **Герметизация компаундом – взрывозащита вида "m" (ГОСТ IEC 61241-18)**

Принцип действия взрывозащиты типа "m" основан на погружении компонентов, которые могут воспламенить взрывоопасную атмосферу, в специальный компаунд. Этот вид взрывозащиты может применяться для коммутационных приборов малой мощности, индикаторов, датчиков.

### **Масляное заполнение оболочки "o" (ГОСТ 31610.6)**

Работа взрывозащиты типа "o" основан на погружении компонентов, которые могут воспламенить взрывоопасную атмосферу, в жидкий диэлектрик (например, масло). Этот вид взрывозащиты применяется, к примеру, для трансформаторов.

В оборудовании с видом взрывозащиты "o" следует контролировать уровень жидкого диэлектрика, а также температуру поверхностного слоя.

### **Заполнение кварцевым песком – взрывозащита вида "q" (ГОСТ 31610.5)**

Вид взрывозащиты "q" основан на погружении компонентов, которые могут воспламенить взрывоопасную атмосферу, в мелкодисперсный кварцевый песок. Этот вид защиты применяется для датчиков, предохранителей, конденсаторов.

Перед погружением компонентов оборудования кварцевый песок следует тщательно высушить и произвести очистку от металлических примесей.

### **Вид взрывозащиты "n" (ГОСТ 31610.15)**

Вид взрывозащиты "n" основан на сдерживании газов, принудительном разделении искробезопасных и искроопасных электрических цепей или продувке. Применяется для моторов, ламп, клеммных коробок, кабельных вводов, автоматических выключателей, реле и т.д.

### **Специальная защита – вид взрывозащиты "s" (ГОСТ 31610.33)**

Вид взрывозащиты "s" основан на методах, не описанных в других видах взрывозащиты, и применяется для нестандартного оборудования, вид взрывозащиты которого выходит за пределы области применения стандартов на данный вид взрывозащиты. Оценка средств взрывозащиты производится испытательной лабораторией.

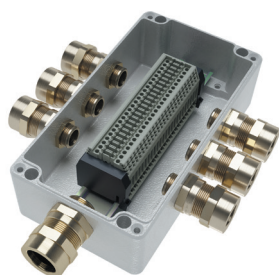
## Защита от воспламенения пыли - взрывозащита вида "t" (ГОСТ IEC 60079-31)

Взрывозащита вида "t" – защита от проникновения пыли внутрь оборудования и ограничение температуры поверхности оборудования или его частей. Применяется в клеммных коробках, коробках управления, двигателях, светильниках, кабельных вводах.

Средство взрывозащиты – степень защиты IP и исключение нагрева.

## Состав системы

В ассортимент взрывозащищенного оборудования компании ДКС входят:



### Взрывозащищенные клеммные коробки с видом взрывозащиты "Ex e"

Используется 3 вида материалов:

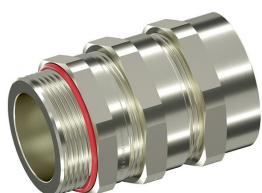
- полиэстер, армированный стекловолокном;
- алюминиевый сплав;
- нержавеющая сталь AISI 304, AISI 316L.



### Взрывозащищенные посты управления с видом взрывозащиты "Ex e".

Используется 3 вида материалов:

- полиэстер, армированный стекловолокном;
- алюминиевый сплав;
- нержавеющая сталь AISI 304, AISI 316L.



### Взрывозащищенные кабельные вводы "Cosmec" с видами взрывозащиты "Ex d", "Ex e", "Ex t", "Ex nR".

В ассортименте представлено 6 серий кабельных вводов:

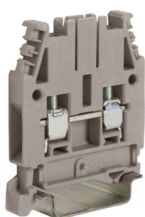
- для небронированного кабеля (четыре конфигурации);
- для бронированного кабеля (две конфигурации).



### Взрывозащищенные муфты и переходники "Cosmec" с видами взрывозащиты "Ex e", "Ex t".

Используется 2 вида материалов:

- никелированная латунь;
- нержавеющая сталь AISI 316L.



### Взрывозащищенные клеммные зажимы ДКС

## Отличительные особенности взрывозащищенного электрооборудования "Armex"

- Продукция прошла лабораторные испытания, при которых моделируются условия использования, а международная сертификация подтверждает соответствие требованиям рынков во всем мире.
- Наличие более ста готовых решений в ассортименте позволяет в кратчайшие сроки обеспечить заказчика подходящей взрывозащищенной продукцией.
- Компания ДКС предлагает возможность индивидуальной комплектации взрывозащищенного электрооборудования в зависимости от требований заказчика.
- Высокая квалификация специалистов в производстве и эксплуатации взрывозащищенного оборудования позволяет не только предложить готовые решения, но и подобрать индивидуальные изделия по требованию заказчика.
- Постоянное развитие и расширение продуктовой линейки взрывозащищенного оборудования способствует решению широкого спектра задач клиентов компании.

## Сертификация оборудования

Электрооборудование, предназначенное для работы во взрывоопасных средах, подлежит обязательной сертификации в рамках ТР ТС 012/2011. Соблюдение требований по обеспечению взрывобезопасности направлено на защиту жизни и здоровья человека, а также имущества.

Каждое электрооборудование, изготовленное и сертифицированное в соответствии с требованиями государственных стандартов на взрывозащищенное электрооборудование должно иметь специальную маркировку взрывозащиты.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос:** У вас имеется сертификат соответствия, подтверждающий возможность использования продукции Armex во взрывоопасных зонах?

Ответ: Да, сертификаты соответствия вы можете найти на нашем официальном сайте, а также на промо-странице armex.dkc.ru.

Продукция, попадающая под действие ТР ТС 012/2011 и предназначенная для установки во взрывоопасных зонах, должна иметь обязательный сертификат соответствия ТР ТС 012/2011.

**Вопрос:** Металлические трубы Cosmes имеют недостаточную толщину стенок для прокладки кабеля во взрывоопасных зонах.

Ответ: Трубы с толщиной стенок более 1,5 мм, водогазопроводные, используются при одиночном или групповом проходе кабеля сквозь внутренние стены и междуэтажные перекрытия во взрывоопасных зонах по газу и по пыли.

Жесткие стальные трубы и металлорукава Cosmes должны использоваться для механической защиты кабеля и в рамках одного взрывоопасного помещения.

**Вопрос:** В чем отличие кабельных вводов от муфт?

Ответ: При вводе кабеля в корпус оборудования кабельные вводы обеспечивают надежное закрепление кабеля, за счет использования внутреннего силиконового уплотнения.

Кабельные вводы сертифицированы без ограничений – это значит, что дополнительное закрепление кабеля не требуется, об этом свидетельствует сертификат соответствия.

Кабельные муфты предназначены исключительно для удобного подвода и подключения кабеля в металлорукаве или жесткой стальной трубе без использования изолянты, термоусадочной трубки и т.д., что повышает культуру монтажа и улучшает внешний вид изделия.



## Система напольных и навесных металлических шкафов "RAM block"



### Определение и описание

"RAM block" – это настенные и напольные шкафы, которые изготавливаются из высококачественной стали и выпускаются в различных вариантах: сборные шкафы, пульта и стойки управления в напольном исполнении и цельносварные шкафы в навесном исполнении. Внутри шкафов устанавливается оборудование, обеспечивающее решение одной из трех задач:

#### Назначение:

- организация систем автоматизации;
- организация систем релейной защиты;
- организация систем мониторинга и управления оборудованием.

Например, шкафы автоматизации применяются на объектах теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения и т.д. Они имеют функцию передачи таких рабочих параметров, как: нештатные ситуации, данные о расходе энергоресурсов, состояние пожарно-охранной сигнализации, работа исполнительных устройств. Передача данных осуществляется в режиме онлайн по информационным сетям на монитор диспетчера. Таким образом, шкаф автоматизации организует автоматическую работу объекта без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Шкафы релейной защиты – это компактные устройства, которые представляют собой шкафы с прочным корпусом, внутри которого находится все необходимое для обеспечения защиты оборудования. С их помощью можно отслеживать состояние систем и линий, измерять текущие параметры, регистрировать события, происходящие на линии, отключать поврежденные участки и производить обратное их включение.

Шкафы мониторинга и управления оборудованием – это оболочка с установленным оборудованием, предназначенным для поддержания и регулирования уровня контролируемого параметра (например, давления системы водоснабжения, температуры системы отопления, уровня наполнения резервуаров и т.п.).

### Состав системы

Эта группа продукции появилась в ассортименте компании в 2009 году. В 2014 году производство шкафов серии ST, элементов сборных напольных оболочек серии CQE было локализовано в России.

В состав системы входят 4 группы оболочек:

1. Напольные сборные шкафы DAE;
2. Напольные сборные универсальные шкафы CQE;
3. Пульта и стойки управления PN, CN, VN.
4. Настенные шкафы серий CE и ST.

### Отличительные особенности системы "RAM block"

#### Оболочка

Корпус шкафа изготовлен из высококачественного металла толщиной до 1,5 мм, что обеспечивает следующие преимущества:

- высокая степень защиты оборудования;
- возможность размещения тяжелого оборудования;
- показатель ударопрочности IK10.

#### Двери

Выполнены из металла толщиной до 2 мм, что обеспечивает дополнительную жесткость всей конструкции шкафа.

#### Наливной уплотнитель из качественного пенополиуретана

Полиуретан – долговечный материал, который сохраняет свои свойства в течение всего срока службы шкафа и обеспечивает заявленную степень пыле- и влагозащиты оборудования.

#### Покраска

Процесс покраски автоматизирован и включает 3 этапа очистки поверхности, нанесение специального подготовительного слоя на основе циркония, покраску порошковой полимерной краской и сушку в камере.

После покраски каждая партия проходит испытания на соответствие следующим параметрам:

- толщина покрытия: 80–100 мкм;
- соответствие цвету эталонного образца;
- адгезия лакокрасочного покрытия;
- коррозионная стойкость.

## Напольные сборные шкафы серии DAE

### Описание и технические особенности

Сборные шкафы серии DAE – это шкафы облегченной серии, где стойки несущего каркаса объединены с боковыми панелями. За счет своей конструкции сборные шкафы легче и дешевле. Они применяются как отдельно стоящие шкафы управления, автоматизации или распределения.



#### Ключевые особенности шкафов DAE:

- степень пыле- и влагозащиты до IP65 обеспечивает надежную защиту установленного оборудования;
- трехсекционный кабельный ввод в стандартном комплекте поставки.

#### В ассортименте 52 типоразмера по следующим параметрам:

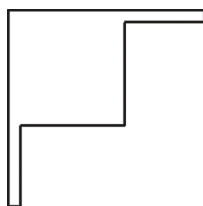
- высота – от 1000 до 2000 мм;
- ширина – от 600 до 1200 мм;
- глубина – от 300 до 600 мм.

## Напольные сборные шкафы серии CQE

### Описание и технические особенности

Каркас шкафа CQE состоит из 4-х вертикальных стоек, дна и крыши шкафа.

Форма металлического профиля, используемого для создания каркаса, выбрана не случайно. Именно она определяет жесткость конструкции, несущую способность и стойкость к нагрузкам. Особая форма профиля стоек, которые также используются для изготовления дна и крыши шкафа, обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики – механическую прочность, способность выдерживать большие нагрузки, стойкость к кручению.



Высокая устойчивость к крутящим нагрузкам позволяет сохранить геометрию шкафа при его транспортировке.

Иначе возможно повреждение оборудования, установленного внутри шкафа, или же ослабление креплений, что впоследствии может привести к нарушению безопасности шкафа в процессе эксплуатации.

Высокая несущая способность каркаса позволяет установить в шкаф оборудование общим весом до 1000 килограмм (коэффициент запаса 1,25).

Стойки используются и для монтажа оборудования в шкафах CQE. Для этого на стойках предусмотрены различные типы перфорации, облегчающие процесс монтажа и увеличивающие скорость сборки щита. Прямоугольная перфорация для монтажа аксессуаров имеет шаг 25 мм.

Мощный каркас шкафа дает возможность объединения шкафов в линию. Все это позволяет создать систему распределения любой сложности номинальным током до 6300 А, при КЗ до 100 кА.



**В ассортименте шкафов серии CQE 116 типоразмеров корпусов по габаритам:**

- высота – от 1400 до 2200 мм;
- ширина – от 300 до 1600 мм;
- глубина – от 400 до 1200 мм.

**Возможность объединения шкафов**

В систему входят все необходимые аксессуары для объединения шкафов как в линию, так и спина к спине. При объединении шкафов степень пыле- и влагозащиты составит IP55.

**Трехсекционный кабельный ввод в стандартной поставке**

Состоит из трех металлических пластин, которые сдвигаются относительно друг друга, что позволяет обеспечить удобный ввод кабеля.

**Возможность повышения IP**

Стандартная степень пыле- и влагозащиты равна IP55. При необходимости повышения степени защиты до IP65 можно использовать сплошное дно совместно с мембранными кабельными вводами.

**Монтажная плата**

Монтажная плата имеет П-образный загиб по краям, что обеспечивает ей дополнительную жесткость. Продуманная конструкция креплений облегчает установку платы. Все внутренние монтажные элементы шкафа имеют шаг перфорации 25 мм.

Нагрузка на монтажную плату – до 600 кг.

**Комплектация аксессуаров крепежом**

Все аксессуары поставляются в комплекте с необходимым крепежом. Нет необходимости дополнительно заказывать гайки, болты и т. п.

**Универсальность**

Шкафы серии CQE универсальны, что позволяет на их основе создавать любые решения, как то: система автоматизации, система управления оборудованием или система релейной защиты.

**Высокая ударопрочность**

Шкафы CQE имеют уровень ударопрочности IK10. Это означает, что шкаф выдерживает удар молотка или бросок камня.

**Реверсивность дверей**

При необходимости можно легко изменить сторону открытия двери.

**Нержавеющие петли**

Петли изготовлены из специального сплава цинка, алюминия и магния, имеющего повышенную прочность, длительный срок эксплуатации и устойчивость к коррозии.

**Усиленная дверная рама**

На двери установлена специальная рама, которая увеличивает ее жесткость. Перфорация на раме дает дополнительные возможности для монтажа различного оборудования.

**Штанговый четырехточечный запор двери**

Обеспечивает надежное прилегание двери к каркасу шкафа, что необходимо для обеспечения высокой степени пыле- и влагозащиты.

**Двустворчатая дверь без центральной стойки**

Отсутствие центральной стойки в шкафах с двустворчатой дверью облегчает доступ к оборудованию.

Сборные напольные и сварные навесные шкафы "RAM block" имеют все необходимые сертификаты соответствия. Вся продукция успешно прошла испытания на соответствие российским стандартам:

1. степени пыле- и влагозащиты;
2. уровню ударпрочности;
3. вибропрочности;
4. сейсмоустойчивости (при наличии сейсмокомплекта шкафы можно применять в сейсмоопасных зонах до 9 баллов по классификации MSK-64).

Шкафы можно применять в низковольтных комплектных устройствах на номинальный ток до 6300 А, при коротком замыкании до 100 кА. Они могут эксплуатироваться при температуре от -60 до +40 °С на открытом воздухе, а также устанавливаться в зоне действия речного и морского регистров.

### Особенности защитного заземления

В местах соединения вертикальных стоек с крышей и дном обеспечивается единый контур заземления по всему каркасу, поэтому его достаточно заземлить в одном месте. Задняя и боковые стенки, а также двери имеют приваренные шпильки, от которых заземляются специальными проводами, идущими к шине заземления.

## Пульты и стойки управления

Пульты и стойки управления производства ДКС используются для организации рабочего места оператора автоматизации технологических процессов. В ассортимент ДКС входят 3 серии пультов и стоек: PN, CN и VN.

### Общие характеристики:

- высокая степень пыле- и влагозащиты - IP55;
- монтажная плата в комплекте;
- двусторонний доступ к оборудованию упрощает монтаж, прокладку кабеля и обслуживание.

### Пульты управления серии PN

Пульт PN представляет собой цельносварную конструкцию (в отличие от стоек CN и VN) с фиксированной высотой и глубиной. Разные модели пультов PN отличаются только по ширине – она может составлять от 600 до 2000 мм. В комплект входят упоры для предотвращения самопроизвольного закрытия крышки.



### Стойки управления серии CN и VN

Основное отличие стоек CN и VN от пультов управления PN – в модульности конструкции, благодаря которой у проектировщиков появляется возможность комбинировать элементы системы с целью удовлетворения всех потребностей клиента.

### Элементы модульных стоек:

- верхняя секция стойки;
- консоль для стойки;
- основание стойки;

С помощью этих модулей можно создавать различные варианты стоек.

### Два варианта глубины:

- стойки CN – 380 мм;
- стойки VN – 450 мм.

## Область применения

Напольные шкафы серии DAE и CQE чаще всего применяются, как шкафы автоматизации и управления. В серии CQE представлено большое количество аксессуаров для создания индивидуальных решений в различных сферах применения. Пульты управления применяются для размещения элементов мониторинга и управления в диспетчерских помещениях и узлах управления.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Учтены ли проблемы монтажа шкафов, возникающие у других производителей?"**

Ответ: Да. Для облегчения установки монтажной платы предусмотрена специальная система: на пластиковых направляющих плата вкатывается в шкаф нижней частью до специальных фиксирующих кронштейнов, после чего поднимается и фиксируется сверху. На стойках "RAM block" предусмотрена перфорация, существенно облегчающая процесс монтажа и увеличивающая скорость сборки щита.

Заранее подготовлены отверстия на задней панели шкафов серии CE и ST для настенного монтажа. После монтажа отверстия закрываются заглушками, что позволяет сохранить высокий уровень IP.

**Вопрос: "Какая продукция из ассортимента ДКС совместима с системой "RAM block"?"**

Ответ: Система "RAM block" совместима с продукцией, относящейся к следующим системам:

- "Octopus" – при скрытом подводе гибких гофрированных труб в дно шкафа или при открытом подводе гибких промышленных труб из полиамида;
- "Express" – при открытом подводе жестких гладких труб (с помощью муфты "труба-коробка" с IP67) и армированных гибких труб (с помощью переходника "армированная труба – коробка" с IP65);
- "Brava" – установка ЭУИ внутрь с помощью суппорта под розетку "Brava" на DIN-рейку;
- "Quadro" – DIN-рейки для монтажа оборудования, клипсы на DIN-рейки, гильотина (ножницы) для резки DIN-реек, перфорированные коробки, кабельная оплетка, хомуты, устройства управления и сигнализации;
- "M5 Combitech" – анкерный крепеж для монтажа настенных шкафов.



## Металлические корпуса серии ST, STX и CE, CEX



### Определение и описание

Навесные шкафы и корпуса предназначены для размещения и защиты различных электротехнических, электронных компонентов от воздействия окружающей среды, в различных сферах применения. Металлические корпуса серий ST и STX – первые оболочки, производство которых локализовано в России. После модернизации производственных линий скорость сборки корпусов STX достигает скорости один корпус в минуту. Оболочки серии CE производятся на заводе ДКС в Европе.

### Общие особенности и состав системы

#### Материал:

- каркас – сталь толщиной до 1,2 мм;
- дверь – сталь толщиной до 1,5 мм;
- монтажная плата – оцинкованная сталь толщиной до 2 мм;
- литой уплотнитель – пенополиуретан;
- корпуса выпускаются в двух стандартных цветовых исполнениях – светло-серый RAL 7035 и красный RAL 3000;
- в дверях корпусов STX используется ударопрочное стекло.

#### Дополнительные характеристики:

- степень пыле- и влагозащиты от IP65 до IP66;
- степень ударопрочности – IK10;
- дверь по умолчанию установлена с правой стороны, но может быть переставлена на другую сторону по запросу;
- в двери установлен замок под ключ с двойной бородкой 3 мм;
- закаленное стекло (серия STX и CEX);
- личинка замка выполнена из металла;
- на монтажную плату нанесена маркировка;
- быстросъемный фланец для ввода кабеля с нанесенным уплотнителем

Серия корпусов ST/STX унаследовала основные особенности серии CE: высокую степень пыле- и влагозащиты, сейсмоустойчивость и вибростойкость. Дополнительными преимуществами стали маркировка монтажной платы, минимизированное количество элементов из пластика, повышенная стойкость к воздействию факторов внешней среды, климатическое исполнение УХЛ1, соответствующее ГОСТ 15150. Оболочки имеют сертификат морского регистра, что позволяет использовать их в прибрежных, морских зонах.

При работе с серией корпусов ST возможно применение аксессуаров из ассортимента серии CE, что позволит без затруднений производить замену корпусов серии CE на корпуса новой модификации.

Все заявленные параметры новой серии корпусов ST подтверждены испытаниями и сертификатами. Все сертификаты можно найти на сайте [www.dkc.ru](http://www.dkc.ru) или у регионального представителя ДКС.

### Отличительные особенности

#### Исполнение

Цвет шкафов с порошковой окраской – светло-серый RAL 7035.

Шкафы серии CE производятся не только из стали с порошковым покрытием, но и из нержавеющей стали AISI 304 и AISI 316.

#### Маркировка монтажной платы

Позволяет быстро разместить активное или силовое оборудование на монтажной плате или смонтировать его в корпус.

### **Замкнутый контур из вспененного полиуретана на двери и кабельный фланец**

Предотвращает попадание влаги и твердых частиц внутрь корпуса. Уплотнитель наносится автоматически с применением высокотехнологичного оборудования на кабельных фланцах шкафов ST и STX.

### **Металлическая личинка замка**

Предотвращает разрушение основного элемента запорного механизма при эксплуатации и от воздействия факторов среды (низкие и высокие температуры, ультрафиолет). В базовой комплектации устанавливается на шкафы серии ST.

### **Защита производственных отверстий**

Для необходимого уровня пыле- и влагозащиты используют специальные заглушки для производственных отверстий.

### **Загиб кромки корпуса**

Стандартное и обязательное решение для корпусов производства ДКС. Предотвращает попадание влаги в корпус.

### **Металлический фиксатор дверных петель**

Надежно фиксирует дверную петлю, устойчив при воздействии низких и высоких температур, обеспечивает надежный контакт при вибронагрузках на корпус.

### **Замкнутый сварной шов для задней стенки корпуса**

Обеспечивает уровень устойчивости к вибро- и сейсмонагрузкам 9 баллов по MSK, а также высокий уровень устойчивости к статическим весовым нагрузкам.

### **Кастомизация**

Оболочки серии ST могут быть изменены под потребности заказчика:

- вырез отверстий требуемой конфигурации на специализированном участке;
- покраска в любой цвет палитры RAL;
- изменения комплекта поставки;
- нанесение силиконового уплотнителя вместо пенополиуретана;
- перфорация оболочек из нержавеющей стали;
- нанесение цинк-ламельного покрытия на оболочку;
- запрессовка крепежа в панели и монтажные платы.

### **Область применения**

Металлические корпуса серии ST/STX и CE/CEX предназначены для систем автоматизации технологических процессов, шкафов пожарной и релейной защиты, а также систем управления и мониторинга технологического оборудования и процессов.

### **Работа с вопросами и возражениями**

**Вопрос: "В чем основные различия между шкафами ST и CE?"**

Ответ:

- 1) шкафы серии ST производятся в России, CE – в Европе;
- 2) замок шкафов ST имеет металлическую личинку;
- 3) фланец шкафов CE монтируется заподлицо;
- 4) петли шкафов ST имеют металлическую ответную часть;
- 5) шпильки крепления монтажной платы шкафов ST приварены к задней стенке, а в шкафах CE они проходят насквозь.

**Вопрос: "Для чего необходимы отверстия на торцах двери навесных шкафов серии ST/CE?"**

Ответ: Это технологические отверстия, которые предназначены для подвешивания и последующей окраски двери.

**Вопрос: "Каким образом организовать модульный щит на базе шкафа ST/CE?"**

Ответ: Организация модульного щита осуществляется с помощью модульной рамы, установка которой осуществляется вместо монтажной платы.

**Вопрос: "Можно ли устанавливать навесной шкаф вне помещения?"**

Ответ: Да, шкаф соответствует климатическому исполнению УХЛ1. Дополнительно рекомендуем использовать дождезащитный козырек.

**Вопрос: "Какой тип краски используется для покраски шкафов?"**

Ответ: Используется порошковое полиэфирное термоотверждаемое покрытие толщиной от 60 до 100 мкм.

## Навесные металлические клеммные боксы CDE

Корпуса серии CDE предназначены для соединения и разветвления контрольных, силовых кабелей и проводов.



### Ключевые особенности клеммных боксов:

- степень пыле- и влагозащиты IP66;
- степень ударопрочности IK10;
- изготавливаются из листовой стали толщиной 1,5 мм и покрываются порошковой полиэфирной краской.

### В ассортименте 16 типоразмеров корпусов следующих параметров:

- глубина – 80 и 120 мм;
- высота – от 150 до 800 мм;
- ширина – от 150 до 400 мм.

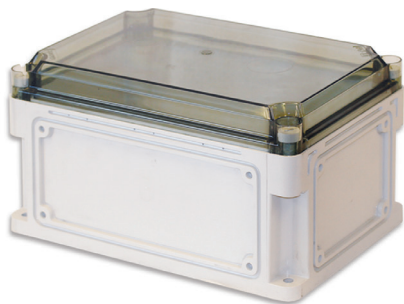
### Варианты исполнения:

- с крышкой на винтах;
- с крышкой на петлях;
- с фланцами для ввода кабеля.

### Аксессуары:

- монтажные платы;
- петли;
- кронштейны для настенного крепления;
- DIN-рейки системы "Quadro".

## Ударопрочные корпуса для агрессивных условий эксплуатации "RAM box"



### Определение и описание

"RAM box" – ударопрочные корпуса, изготовленные из высококачественного поликарбоната, обладающего высокой степенью сопротивления к воспламенению и внешним механическим воздействиям.

Предназначены для обеспечения надежной защиты электроники и электротехнических устройств от агрессивного воздействия окружающей среды.

### Отличительные особенности

- высокая ударопрочность IK09;
- высокая степень пыле- и влагозащиты оболочки IP67 (защита от пыли и воды);
- устойчивость к ультрафиолету;
- комплектуются прозрачными или непрозрачными крышками высотой 21 и 35 мм;
- непрозрачный поликарбонат, не поддерживающий горение (категории ПБ-0);
- температура эксплуатации от –40 до +100 °С;
- материал устойчив к большинству агрессивных сред;
- 8 типоразмеров корпусов;
- совместимы с системами гибких и жестких труб ДКС серий "Octopus" и "Express".

### Состав системы

- система "RAM box" представлена корпусами с прозрачной или непрозрачной крышкой, с выбивными фланцами на боковых стенках;
- крышки крепятся на пластиковых винтах;
- оболочки можно объединить специальными комплектами в одно целое, предварительно выбив фланцы. Степень пыле- и влагозащиты сборки соответствует IP67;
- для облегчения доступа можно установить петли и замок с возможностью опломбировки;
- монтажные платы заказываются отдельно, имеют различную форму для установки, в том числе, и в сборку из двух шкафов;
- все элементы внутри корпуса устанавливаются с помощью забивных втулок и винтов.

### Назначение

Ударопрочные корпуса "RAM box" предназначены для обеспечения надежной защиты электроники и электротехнических устройств от агрессивного воздействия окружающей среды. Значительный диапазон эксплуатационных температур и высокая коррозионная устойчивость обеспечивают безотказную работу оборудования в самых тяжелых условиях.

## Шкафы из фибerglassа "Conchiglia"

### Описание



Корпуса серии "Conchiglia" (рус. Конкилья) – инновационный продукт в линейке навесных и напольных шкафов наружной установки. Благодаря свойствам фибerglassа шкафы из этого материала идеально подходят для применения в низковольтных системах распределения электроэнергии, телефонных, газовых и водопроводных сетях, светофорных системах в тяжелых условиях агрессивной окружающей среды.

Шкафы "Conchiglia" на протяжении многих лет используются в Европе и зарекомендовали себя как надежные и практичные решения для различных областей применения. Первые оболочки были созданы специально для одного из крупнейших энергетических гигантов Европы – компании Eni. Впоследствии корпуса постоянно дорабатывались и совершенствовались и на сегодняшний день являются наиболее востребованными в ЕС.

Постоянный контроль качества, а также внедрение в производство современных технологий и передового оборудования позволяют не только гарантировать высокое качество выпускаемой продукции и длительный срок ее службы, но и представить полностью уникальный продукт для применения в уличных условиях.

Шкафы "Conchiglia" изготавливаются из высококачественного полиэфирного листового материала методом прямого прессования в стальных обогреваемых закрытых формах, на гидравлических прессах.

Стандартный шкаф в сборе имеет уровень пыле- и влагозащиты не ниже IP65.

Зона климатического исполнения, в которой можно использовать шкафы "Conchiglia" без риска снижения основных характеристик шкафа, таких как уровня герметизации и ударопрочность, максимальна – УХЛ1 по ГОСТ 15150.

Шкафы имеют облегченный безрамный конструктив, что значительно ускоряет процесс их сборки и подключения.

Широкий выбор типоразмеров и аксессуаров, возможность объединения шкафов, совместимость с активным оборудованием ведущих европейских и отечественных производителей делают шкафы "Conchiglia" универсальным решением, способным удовлетворить самые высокие требования заказчиков.

### Отличительные особенности

#### Характеристики

- стойкость к коррозии: фибerglass не подвержен образованию ржавчины и устойчив к воздействию различных химических веществ;
- устойчивость к суровым погодным условиям (дождь, снег, ультрафиолетовое излучение);
- термостойкость: от –60 до +90 °С;
- степень пыле- и влагозащиты IP65 в соответствии со стандартом МЭК 60529;
- отсутствует необходимость заземления оболочки шкафа;
- материал корпуса не создает помех для передачи радио- и GSM-сигнала;
- шкаф из фибerglassа на 25–45 % легче металлического;
- антивандальная стойкость: ударопрочность IK10, трехточечная система запираения, ребристая поверхность (антистикер).

#### Ассортимент

- шесть вариантов исполнения напольных шкафов по высоте: 400, 490, 580, 715, 940, 1390 мм;
- пять вариантов исполнения навесных шкафов по высоте: 370, 460, 550, 685, 910 мм;
- два варианта исполнения по ширине: 580 и 685 мм;
- два варианта исполнения по глубине: 330 и 460 мм.

#### Универсальность

Модульный конструктив шкафов "Conchiglia" позволяет объединять корпуса между собой для увеличения высоты и глубины, что соответствует высоким требованиям, предъявляемым к проектированию и установке. Геометрическая структура позволяет создавать разнообразные комплексные или индивидуальные решения.



Широкий спектр аксессуаров дает возможность наиболее рационально заполнять пространство внутри оболочек и оснащать их необходимым оборудованием, например, для газо- и водоснабжения, телефонии, управления освещением и многих других сфер использования.

## Области применения

- транспортная инфраструктура;
- светофорные системы;
- видеонаблюдение;
- телефонные, газовые и водопроводные сети;
- химическое производство;
- муниципальное хозяйство;
- перерабатывающие предприятия;
- пищевая промышленность;
- порты и верфи.

## Функциональный дизайн

Корпуса серии "Conchiglia" за счет своего оригинального внешнего вида вписываются в любое пространство и позволяют инженерам-проектировщикам создавать решения любой сложности как для городских условий, так и для промышленных объектов.

Важной отличительной особенностью шкафов является рельефный узор на передней двери и задней стенке, который не только делает корпуса более привлекательными, но обеспечивает высокую механическую прочность, снижает уровень воздействия на поверхность солнечных лучей, тем самым защищая структуру металла от преждевременного старения, а также предотвращает вандализм.

## Отличительные особенности системы



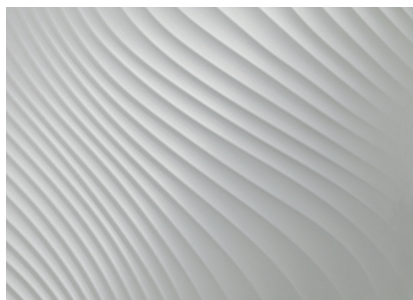
### Защита от грязи

Специальное уплотнение защищает замок на ручке от попадания грязи.



### Сверхнадежный замок

Специальное устройство замка обеспечивает надежное запираение в трех точках. Ригель выполнен из металла.



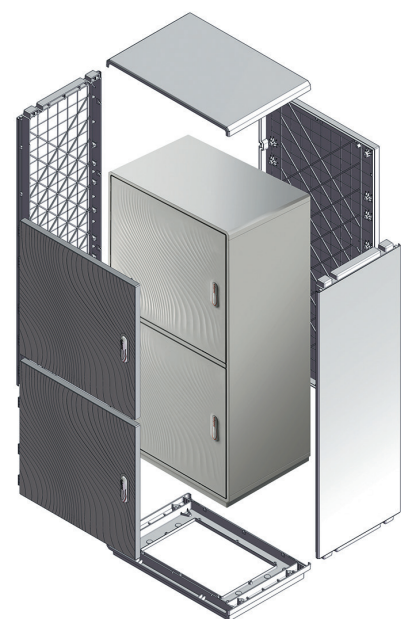
### Защита от стикеров

Оригинальная ребристая поверхность не только стильно выглядит, но также несет функциональную нагрузку, защищая шкаф от расклейки рекламных объявлений.



### Установка в агрессивных средах

Шкафы разработаны с учетом требований по обеспечению защиты установленного оборудования и продолжительного срока службы. Они имеют степень пыле- и влагозащиты IP65, и степень ударопрочности IK10, высокую устойчивость к бензину и маслам, пожаробезопасность.



### Комфортный монтаж

Сборная конструкция, легкий вес и модульность – основные факторы, обеспечивающие удобство и комфорт при работе со шкафами "Conchiglia".



### Долговечность

Фиберглас – долговечный материал, устойчивый к коррозии. Петли выполнены из нержавеющей стали AISI 304.



### Безопасность

Фиберглас, являясь диэлектриком (класс защиты II), обеспечивает необходимую безопасность и максимально снижает риск поражения электрическим током.

## Напольные шкафы из фибергласа "Conchiglia"

### Применение:

- для низковольтных систем автоматизации, распределения и учета электроэнергии в условиях агрессивной окружающей среды.

### Материал:

- корпус: фиберглас 3–5 мм, RAL 7035;
- монтажная плата: оцинкованная сталь до 2 мм;
- личинка замка: металл;
- уплотнитель: EPDM (этилен-пропиленовый каучук).

### Отличительные особенности:

- степень пыле- и влагозащиты – IP65;
- способ установки: на пол, в фундамент;
- степень ударопрочности – IK10;
- дверь реверсивная, по умолчанию устанавливается с правой стороны;
- в двери установлена ручка из термопластика с замком под ключ.

### Комплект поставки:

- элементы корпуса, ручка, замок, монтажные аксессуары.

Шкафы поставляются в разобранном виде.

## Настенные шкафы из фибергласа "Conchiglia"

### Применение:

- для низковольтных систем автоматизации, распределения и учета электроэнергии в условиях агрессивной окружающей среды.

### Материал:

- корпус: фиберглас 3–5 мм, RAL 7035;
- монтажная плата: оцинкованная сталь до 2 мм;
- личинка замка: металл;
- уплотнитель: EPDM (этилен-пропиленовый каучук).

### Отличительные особенности:

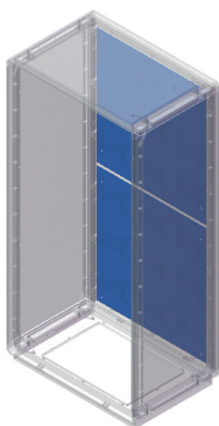
- степень пыле- и влагозащиты – IP65;
- способ установки: на стену, на опору;
- степень ударопрочности – IK10;
- дверь реверсивная, по умолчанию устанавливается с правой стороны;
- в двери установлена ручка из термопластика с замком под ключ.

### Комплект поставки:

- элементы корпуса, ручка, замок, монтажные аксессуары.

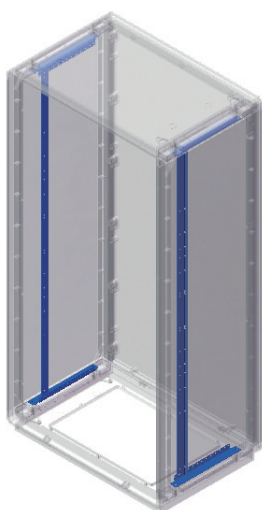
Шкафы поставляются в разобранном виде.

## Аксессуары



### Монтажная плата

Плата применяется для монтажа оборудования внутри шкафа. Она изготовлена из оцинкованной стали толщиной 2 мм. Поставляется в комплекте с крепежными элементами и монтажными аксессуарами.



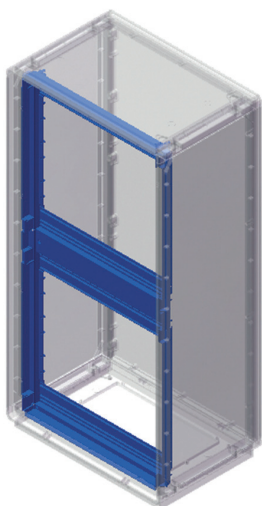
### **Вертикальные стойки**

Стойки предназначены для монтажа оборудования внутри шкафа. Они изготавливаются из оцинкованной стали толщиной 2 мм. В комплект поставки входят две стойки и монтажные аксессуары.



### **Ступенчатые направляющие**

Направляющие используются для установки вертикальных стоек. Они изготавливаются из оцинкованной стали толщиной 2 мм. В комплект поставки входят 4 направляющих и монтажные аксессуары.

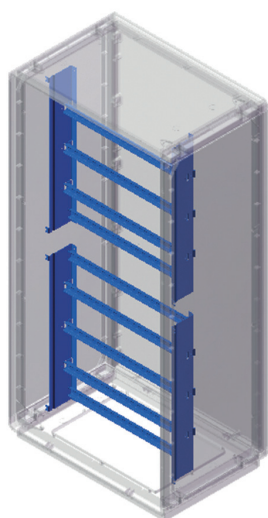


### **Рамка для накладной панели**

Рамка для накладной панели применяется для установки панели. Рамка изготавливается из самозатухающего термопластика. Стандартный цвет – серый, RAL 7035. Рамка поставляется в комплекте с монтажными аксессуарами.

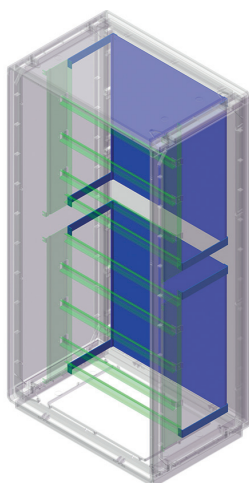
### **Накладная панель**

Накладная панель используется для ограничения доступа и установки модульного оборудования. Она изготавливается из самозатухающего пластика. Стандартный цвет – серый, RAL 7035. Панель поставляется в комплекте с монтажными аксессуарами.



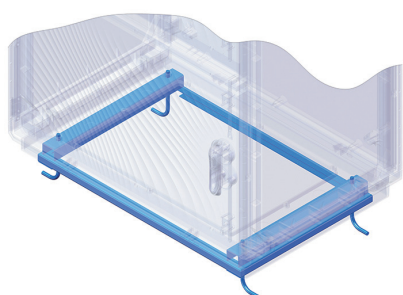
### Монтажная рама

Монтажная рама используется для установки модульного оборудования. Она изготовлена из оцинкованной стали толщиной 2 мм. Монтажная рама поставляется в разобранном виде. В комплект поставки уже включены монтажные аксессуары.



### Комплект для крепления монтажной платы к монтажной раме

Для крепления монтажной платы к раме используется специальный комплект, изготовленный из оцинкованной стали толщиной 2 мм. В него входит монтажная плата, 4 кронштейна и необходимые монтажные аксессуары.



### Рама для крепления шкафа к полу

Рама для крепления позволяет надежно зафиксировать шкаф на бетонном полу. Она изготовлена из оцинкованной стали толщиной 2 мм. В комплект поставки входит: рама, 4 специальных болта, монтажные аксессуары.



### Кронштейн для настенного монтажа

Для крепления шкафа на стену используются кронштейны. Они изготавливаются из прочной оцинкованной стали толщиной 2 мм. В комплект поставки входят 4 кронштейна и монтажные аксессуары.

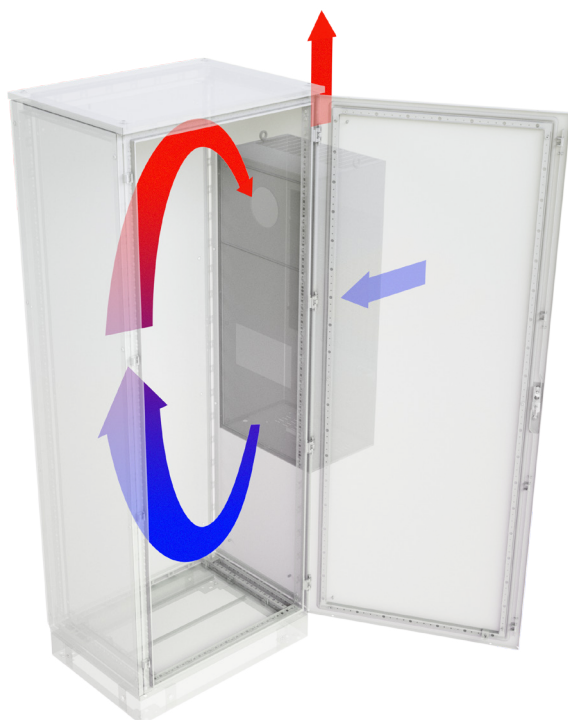


## Система контроля микроклимата "RAM klima"

### Назначение

"RAM klima" – высококачественная система, обеспечивающая комплекс решений для создания и поддержания определенного микроклимата в системах распределения электроэнергии, автоматизации производственных процессов и телекоммуникациях.

### Необходимость создания и поддержания определенного микроклимата



Оптимальные значения температуры и влажности – неотъемлемые условия бесперебойной работы дорогостоящего оборудования, установленного внутри оболочки. Нарушение одного из условий может привести к сокращению срока службы компонентов, ошибкам измерений метрологических приборов или полному отказу.

Комфортная температура зависит от типа применяемого оборудования и, как правило, лежит в диапазоне от +10 до +30 °C с относительной влажностью воздуха от 40 до 60 %.

### Отличительные особенности системы

Система "RAM klima" обладает следующими преимуществами:

- регулярная сертификация системы менеджмента качества (СМК) на соответствие международному стандарту ISO 9001 обеспечивает надежность, долговечность и точность измерений продукции, входящей в систему "RAM klima";
- комплекс решений для выполнения задач любой сложности;
- специалисты компании ДКС быстро и качественно помогут подобрать наилучшую комплектацию оборудования, отвечающую потребностям заказчика;
- благодаря большим складским запасам сроки поставки оборудования, входящего в систему "RAM klima", существенно ниже, по сравнению с конкурентами.

## Состав системы "RAM klima"

Для решения различных задач в систему "RAM klima" входят:

- вентиляционное оборудование;
- оборудование для обогрева;
- кондиционеры;
- аксессуары для контроля параметров окружающей среды;
- программное обеспечение "Конфигуратор "RAM klima" для выбора оптимального оборудования



Кондиционеры



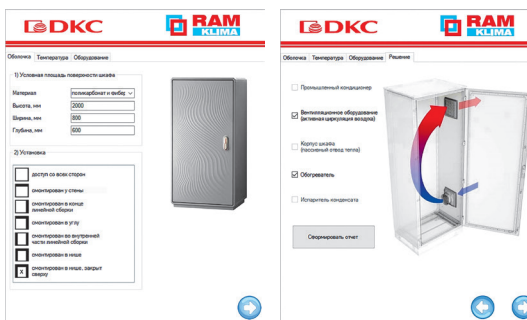
Обогреватели



Вентиляторы



Оборудование для контроля



Конфигуратор "RAM klima"

## Ассортимент

### Вентиляционное оборудование



Основным критерием при выборе вентиляционного оборудования является наличие более низкой температуры окружающей среды, по сравнению с температурой внутри шкафа.

Решения, входящие в систему, позволяют организовать как пассивное (естественное), так и активное охлаждение оборудования.

При организации пассивного охлаждения, температура внутри оболочки понижается за счет естественной конвекции. Нижние слои воздуха нагреваются, становятся менее плотными и устремляются вверх, а верхние слои, наоборот, остывают, становятся плотнее и опускаются вниз, после чего процесс повторяется снова и снова. Данное решение применяется для отвода небольшого количества выделяемого тепла при слабой запыленности окружающей среды.

Для более эффективного отвода тепла дополнительно устанавливают вентиляторы, которые создают принудительную циркуляцию воздуха внутри оболочки. Как правило, вентилятор устанавливается в нижней трети шкафа, а вентиляционная решетка – в верхней трети.

## Преимущества вентиляторов и вентиляционных решеток



### Высокий уровень пыле- и влагозащиты IP54

Наличие вспененного полиуретана позволяет достичь степени IP54 без использования дополнительных прокладок и герметиков, и обеспечивает защиту оборудования, установленного внутри шкафа. Фильтр, входящий в комплект каждого вентилятора и вентиляционной решетки, имеет класс очистки G3, который эффективно осуществляет фильтрацию в условиях большой запыленности атмосферы и предотвращает попадание влаги внутрь шкафа.

### Простота монтажа

В комплект поставки вентиляторов входит шаблон. Он существенно облегчает разметку мест перфорации, ускоряя процесс монтажа.

Пружинные зажимы позволяют осуществить фиксацию вентилятора без дополнительных элементов. На случай использования в зонах с повышенной сейсмоактивностью, имеются отверстия для крепления метизами.



### Простота обслуживания

Время проведения регламентных работ сокращается благодаря простой процедуре демонтажа фильтра, которая не требует дополнительных инструментов и обесточивания оболочки.

### Высокое качество

Большой рабочий ресурс (до 65 000 часов), высокая производительность (до 820 м³/ч), устойчивость к ультрафиолету и класс горючести UL94-V0 вентиляторов позволяют применять их для самых различных решений в диапазоне температур от -5 до +40 °C и влажности до 100 %.



### Широкий спектр типоразмеров

Размер монтажного отверстия вентиляторов и вентиляционных решеток:

- 106,5 x 106,5 мм;
- 150 x 150 мм;
- 205 x 205 мм;
- 250 x 250 мм;
- 325 x 325 мм.



### Изменение направления воздушного потока

Вентилятор ДКС стандартно осуществляет нагнетание воздуха внутрь НКУ. Для изменения направления воздушного потока и отвода воздуха из шкафа необходимо отсоединить вентилятор от решетки и повернуть его на 180°.

### Потолочный вентилятор

Потолочный вентилятор позволит решить задачу отвода тепла через крышу, сохраняя степень пыле- и влагозащиты IP54. Объем воздушного потока в данном случае достигает значения 460 м³/ч.

## Дополнительные аксессуары



### Защитная панель для вентиляторов и вентиляционных решеток

Выполнена из нержавеющей стали марки AISI 304, толщиной 1 мм. Обеспечивает эффективную защиту от внешних факторов, и повышает степень защиты вентиляторов и вентиляционных решеток до IP55.



### Вентиляционные проставки

Данный аксессуар предназначен для подъема крыши на расстояние 20 или 50 мм, что позволяет более эффективно осуществлять теплообмен.

## Кондиционеры



Представляют собой устройства, предназначенные для создания и поддержания определенного значения температуры внутри электротехнического шкафа.

Основными критериями для применения являются:

1. Необходимость поддержания постоянного значения температуры внутри шкафа в диапазоне от +30 до +40 °C.
2. В системах, требующих отвода большого количества тепла при окружающей атмосфере, степень загрязнения которой недопустима для контакта с компонентами внутри оболочки.

Кондиционер имеет два контура, один из которых обеспечивает охлаждение и циркуляцию чистого воздуха внутри шкафа (посредством испарителя), а другой – отвод тепла во внешнюю среду (посредством конденсатора), тем самым предотвращая воздействие загрязненной атмосферы на дорогостоящее оборудование.



## Ассортимент кондиционеров



В системе "RAM klima" представлена широкая линейка кондиционеров, доступных в следующих исполнениях:

- навесные кондиционеры (включают 6 типоразмеров);
- потолочные кондиционеры (включают 2 типоразмера).

### Диапазон мощностей:

- для навесных: от 300 до 4000 Вт;
- для потолочных: от 1000 до 4000 Вт.

### Диапазон напряжений (в зависимости от мощности и исполнения):

- ~230В (1 фаза 50/60 Гц);
- ~400В (2 фазы 50/60 Гц);
- ~400/440В (3 фазы 50/60 Гц).

## Отличительные особенности



### Безопасно и экологично

Использование хладагента марки R134a гарантирует безопасность для людей и окружающей среды



### Высокий уровень пыле- и влагозащиты

Замкнутый контур из вспененного полиуретана по всему внутреннему периметру кондиционера обеспечивает уровень пыле- и влагозащиты IP54



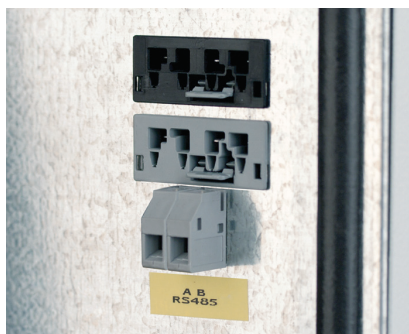
### Автоматическое удаление конденсата

Встроенная система автоматического удаления конденсата не требует дополнительной установки системы дренажных труб



### Удобство монтажа

Рым-болты, шаблон для выреза отверстий и дополнительные аксессуары, входящие в комплект, позволят быстро и просто произвести установку кондиционера на шкаф



### Дистанционное управление и дополнительная сигнализация

Встроенный интерфейс стандарта RS-485 позволяет удаленно контролировать работу кондиционера и включать его в общую сеть управления системой контроля микроклимата (до 32-х агрегатов)



### Местное управление

Встроенный микроконтроллер, расположенный на передней панели, позволяет задавать и отслеживать основные параметры кондиционера



## Обогреватели

При низких значениях температуры окружающей среды, чувствительные компоненты, расположенные внутри шкафа, могут работать некорректно. При этом возможны сбои в работе, снижение срока службы и эксплуатационной надежности. Во время работы оборудования, которое выделяет значительное количество тепла, воздух внутри шкафа нагревается; в случае его отключения температура снижается, возникает риск выпадения конденсата внутри оболочки, который может привести к короткому замыканию, коррозии, а она, в свою очередь, – к выходу из строя дорогостоящих компонентов. Для решения данной задачи используются обогреватели, входящие в состав системы "RAM klima".

## Ассортимент обогревателей

В зависимости от типа габаритов оболочки, а также от оборудования, размещенного внутри системы "RAM klima", представлен широкий выбор обогревателей. Он позволяет подобрать оптимальное решение для каждого конкретного случая.

### В состав системы входят:

- стандартные обогреватели мощностью от 25 до 150 Вт;
- стандартные обогреватели мощностью от 250 до 750 Вт;
- компактные обогреватели;
- обогреватели на повышенные мощности.

### Стандартные обогреватели мощностью от 25 до 150 Вт



- монтаж осуществляется на DIN-рейку;
- нагревательный элемент выполнен из саморегулируемого резистора PTC-типа, который позволяет использовать обогреватель в диапазоне напряжений от 110 до 230 В (AC/DC);
- температура эксплуатации от  $-45$  до  $+70$  °C;
- подключение осуществляется с помощью клеммной колодки с сечением кабеля  $2 \times 2,5$  мм<sup>2</sup>;
- степень пыле- и влагозащиты – IP20.

### Стандартные обогреватели мощностью от 25 до 150 Вт



- монтаж осуществляется на DIN-рейку;
- снабжены вентилятором для эффективного рассеивания тепла;
- встроенный термopредохранитель для защиты обогревателя на случай отказа вентилятора;
- светодиодная индикация работы обогревателя;
- номинальное напряжение: 110 или 230 В, AC;
- температура эксплуатации: от  $-25$  до  $+70$  °C;
- подключение осуществляется с помощью клеммной колодки с сечением кабеля  $3 \times 2,5$  мм<sup>2</sup>;
- степень пыле- и влагозащиты – IP20.

### Компактные обогреватели



При необходимости установки обогревателя, но в случае недостаточного монтажного пространства внутри шкафа, используют компактные обогреватели. Благодаря особенному размеру и расположению ребер радиатора обогревателя, выполненных из алюминиевого сплава, достигается эффективное рассеивание тепловой энергии. Их монтаж также осуществляется на DIN-рейку. Диапазон мощностей данных обогревателей составляет от 5 до 300 Вт.

Поставляются в 2-х вариантах:

- с кабелем до 30 Вт (включительно);
- с кабелем и вентилятором от 75 Вт до 300 Вт (включительно).

Номинальное напряжение:

- для обогревателя: 110–250 В (AC/DC);
- для вентилятора: 24 В (AC/DC);
- используется кабель 0,5 мм<sup>2</sup> от 2 до 4 жил, длиной 400 мм;
- температура эксплуатации от  $-20$  до  $+70$  °C.

## Обогреватели на повышенные мощности



Для обогрева большого пространства, в случае использования оболочек больших типоразмеров, существует возможность установки обогревателей на большие мощности:

- 1200 Вт;
- 1500 Вт;
- 2000 Вт.

- установка данных обогревателей, как правило, осуществляется на монтажную плату;
- изготовлены из алюминия в пластиковом кожухе (класс горючести UL94-V0);
- снабжены вентилятором для эффективного рассеивания тепла. Величина воздушного потока – 160 м<sup>3</sup>/час;
- встроенный термopедохранитель для защиты обогревателя на случай отказа вентилятора;
- светодиодная индикация работы обогревателя;
- номинальное напряжение: 110 или 230 В, AC;
- температура эксплуатации: от -40 до +70 °C;
- подключение осуществляется с помощью клеммной колодки с сечением кабеля 3x2,5 мм<sup>2</sup>;
- степень пыле- и влагозащиты – IP20;
- поставляются как со встроенным механическим термостатом, так и без него.

## Устройства для контроля параметров окружающей среды

Параметры окружающей среды не являются постоянными, поэтому они меняются и внутри оболочки. Для точного контроля температуры и относительной влажности необходимо использовать устройства, отслеживающие и включающие обогрев, охлаждение или сигнализацию.

Элементы контроля, входящие в состав системы "RAM klima":

- устройства контроля температуры – термостаты;
- устройства контроля относительной влажности – гигростаты.



Термостаты NO и NC



Сдвоенный термостат



Термостаты с фиксированной установкой



Гигростат

Термостаты доступны в следующих исполнениях:

- с нормально-замкнутым контактом (NC) для управления обогревателем;
- с нормально-открытым контактом (NO) для управления вентилятором;
- сдвоенный термостат (NO/NC);
- термостаты с фиксированной установкой.

Гигростат выполнен с перекидным контактом (NO и NC).

Все термостаты и гигростат имеют степень пыле- и влагозащиты IP20. Диапазон регулирования параметров температуры от 0 до 60 °С, влажности – от 10 до 90 %. Обладают высокой коммутационной износостойкостью (>100000 циклов). Температура эксплуатации от –25 до +80 °С.

## Корпусные решения для IT-оборудования "RAM telecom"

### Определение и описание

Шкафы ДКС "RAM telecom" предназначены для установки сетевого, телекоммуникационного и серверного оборудования. Они устанавливаются в узлах коммутации сетей, машинных залах, кроссовых и серверных помещениях. Это универсальное решение, применимое в различных отраслях, где предполагается монтаж в 19-дюймовый каркас. Он позволяет удобно размещать самые различные типы оборудования стандартного формата: маршрутизаторы, концентраторы, серверы, кроссы, свитчи, модемы, цифровые АТС и др.

Для того, чтобы собрать шкаф, не нужно тратить много времени на подбор комплектующих со своими собственными артикулами. Можно заказать полный комплект компонентов для сборки стойки, указав лишь один артикул.

### Состав системы

Набор основных элементов и аксессуаров позволяет собрать до 50 комплектаций напольных шкафов, различных по высоте, глубине и наполнению. Ассортимент навесных 19-дюймовых шкафов включает в себя два типоразмера по глубине: 400 мм и 650 мм, и 4 типа по высоте: от 9 U (unit) до 20 U, а также большое количество аксессуаров для шкафов, кабельных органайзеров, полок различных типов, поворотных рам, монтажных аксессуаров, систем распределения питания и вентиляторных модулей.

**Напольные шкафы** – это оптимальное конструктивное решение для размещения специализированного серверного и телекоммуникационного оборудования. Все модели шкафов разрабатываются с учетом удобства монтажа, технического обслуживания и замены оборудования, размещенного в нем.

Все элементы шкафа выполнены из высококачественной листовой стали толщиной не менее 1,5 мм. Конструкция профиля шкафа имеет несколько ребер жесткости, что обеспечивает высокую прочность и несущую способность 1500 кг с коэффициентом запаса 1,25. У всех шкафов "RAM telecom" монтажная глубина может меняться за счет того, что 19-дюймовый профиль можно установить по всей ширине боковой рейки. Боковые панели снимаются для удобного доступа в процессе монтажа и настройки оборудования. Исходя из требований безопасности, панели оснащены замками. Шкафы представлены в двух цветах: серый RAL 7035 и черный RAL 9005.

Оболочки создают оптимальный температурный режим для эксплуатации благодаря встроенным системам естественного или принудительного охлаждения. Зная тип размещаемого оборудования и его особенности, можно подобрать нужную конфигурацию шкафа.

### Варианты комплектации:

- двери: с перфорацией, стеклянные, сплошные;
- крыша: глухая, перфорированная, с фланцем.

Возможность выбора комплектации крыши:

- вентиляторный модуль, щеточный кабельный ввод, заглушки.

### Особенности напольных шкафов

- распределенная статическая нагрузка 1500 кг;
- изменяемая монтажная глубина;
- большой ассортимент аксессуаров;
- совместимость с другими системами ДКС;
- производство на 80 % локализовано в России.

**Навесные шкафы STI** представляют собой универсальное решение для размещения малогабаритного серверного и сетевого оборудования. Они оптимально подходят для установки роутеров, патч-панелей, станций связи, свитчей, маршрутизаторов, розеточных блоков и оборудования для хранения данных. Использование дополнительных полок позволит использовать коммутационный шкаф для размещения нестандартного оборудования.

Шкафы STI полностью производятся в Твери, что позволяет значительно сократить сроки поставки. Все шкафы изготовлены из высококачественной листовой стали толщиной не менее 1,2 мм, имеют степень ударопрочности IK 10. Шкафы представлены в двух цветах: серый RAL 7035 и черный RAL 9005.

### Конфигурации шкафов:

- высота шкафа: 9U, 12U, 16U, 20U;
- глубина шкафа: 400 мм, 650 мм;
- двери: стеклянные, сплошные.

### Особенности навесных шкафов

- продукт разработан и производится в России;
- распределенная статическая нагрузка – до 100 кг;
- подготовленные отверстия для ввода кабеля;
- сварная конструкция;
- дверь реверсивная, по умолчанию установлена с правой стороны;
- 19-дюймовые профили с нанесением маркировки юнитов;
- степень пыле- и влагозащиты – IP31.

### Дополнительные аксессуары

**Полки** предназначены для размещения нестандартного оборудования. Они могут быть стационарными (выдерживают до 150 кг), регулируемые по глубине (выдерживают до 100 кг) или выдвижные перфорированные (выдерживают до 60 кг). Высота полок составляет 1 U, цветовое исполнение: RAL 7035 или RAL 9005.

**Кабельные органайзеры** позволяют повысить общую надежность сетевой инфраструктуры. При правильной укладке кабелей с использованием кабельных организаторов риск перегибов и чрезмерного растяжения кабелей минимизируется.

**Блоки распределения питания** применяются для организации электроснабжения в телекоммуникационных шкафах, открытых стойках, серверных помещениях и центрах обработки данных (ЦОД).

Базовые блоки розеток предназначены для стандартных приложений. Эти модели обеспечивают надежное электроснабжение оборудования, установленного в стандартных условиях шкафов, помещений, узлов коммутации.

Блоки распределения питания имеют различное количество розеток, есть возможность горизонтальной и вертикальной установки. По типу разъемов они делятся на Schuko и IEC. В зависимости от комплектации распределительные блоки для установки в 19-дюймовые стойки могут иметь: выключатели с подсветкой, устройство защиты от перенапряжения, индикатор заземления, индикатор перенапряжения, индикатор электропитания, амперметр переменного тока цифровой, автомат защиты 1P, автомат защиты 2P. На данный момент ассортимент представлен пятнадцатью видами блоков распределения питания. Необходимым компонентом в распределении питания являются кабели питания. Они нужны для непосредственного подключения оборудования к источникам питания. По типу разъемов кабели также делятся на Schuko и IEC.

### Поворотные рамы

В линейке ДКС "RAM telecom" присутствуют стационарные и поворотные 19-дюймовые рамы. Их целесообразно применять там, где есть функциональное и информационное оборудование. При их повороте открывается доступ к оборудованию, что значительно упрощает проведение работ во время сервисного обслуживания. Стоит учитывать, что подобное решение применимо в тех случаях, когда доступ к шкафу ограничен только с фронтальной стороны.

В ассортименте группы продукции "RAM telecom" есть поворотные рамы для навесных и напольных шкафов ДКС. Поворотные рамы устанавливаются в навесные шкафы шириной 600 мм и глубиной 400 мм.

Поворотные рамы для напольных шкафов устанавливаются в шкафы шириной 600 мм, 800 мм и 1000 мм. Несущая способность поворотных рам 110 кг для шкафа шириной 600 мм и 120 кг – для шкафа шириной 800 мм. Рамы снабжаются двумя замками под ключ с двойной бородкой 3 мм.

Также в ассортименте линейки присутствуют: частичная поворотная рама для шкафов шириной 800 мм, поворотная центрированная рама для шкафов 800 и 1000 мм (в каждом случае разная), стационарная рама для установки оборудования (используется вместо двери).

### Область применения

- торговые центры;
- ЦОДы;
- офисы;
- банки;
- государственные и военные объекты;
- жилая и коммерческая недвижимость.

Напольные и навесные шкафы ДКС "RAM telecom" применяются практически во всех областях, так как это основная оболочка для размещения активного и пассивного оборудования, которое, в свою очередь, отвечает за правильную работу сетей Internet и ЛВС.



## Примеры реализованных проектов



### Модульный ЦОД компании ДКС

Модульный ЦОД GreenMDC, оборудованный самыми современными компонентами инженерной инфраструктуры производства ДКС, произведен, установлен и запущен в эксплуатацию в 2018 году. Отечественное комплексное решение установлено на производственной площадке компании ДКС и выполняет функции вычислительного центра и шоу-рума для демонстрации оборудования ДКС.

## Источники бесперебойного питания "RAM batt"

### Определение и описание



Источник бесперебойного питания (ИБП) – это источник электроэнергии, предназначенный для электроснабжения прибора-потребителя при отключении основного источника, а также для защиты основного источника электроэнергии от помех и искажений.

Даже если отключится основной источник электроэнергии или его параметры выйдут за пределы допустимых значений, ИБП обеспечит непрерывное питание прибора с необходимыми параметрами.

Основными составляющими ИБП являются преобразователи электроэнергии и устройства, позволяющие накапливать электроэнергию (например, аккумуляторные батареи).

### Состав системы

Ассортимент источников бесперебойного питания "RAM batt" делится на две основные группы:

- источники бесперебойного питания малой мощности, работающие по линейно-интерактивной технологии;
- источники бесперебойного питания средней и большой мощности, работающие по технологии двойного преобразования. Также такую технологию называют "онлайн-технология".

Источники бесперебойного питания с линейно-интерактивной технологией при нормальных условиях обеспечивают нагрузку электроэнергией от сети через AVR (автоматический регулятор напряжения). Это устройство представляет собой автотрансформатор, который ступенчато регулирует значение выходного напряжения в рамках допустимого диапазона.

Когда отклонение сетевого напряжения превышает диапазон регулирования AVR, нагрузка переключается на питание от инвертора, который использует накопленную в батареях электроэнергию. Для перехода от режима стабилизации на питание от инвертора требуется 5–10 мс, что может создать некоторые проблемы для чувствительных нагрузок, для которых время переключения должно быть равно нулю.

Источники бесперебойного питания с онлайн-технологией по праву считаются самыми надежными и высокотехнологичными. Переменное напряжение сети при помощи выпрямителя на входе ИБП преобразуется в постоянное, после чего, в случае необходимости, одна часть электроэнергии используется для подзарядки батарей, а другая часть преобразуется инвертором в переменное напряжение для электроснабжения нагрузки. Выходное напряжение данного типа ИБП отвечает самым высоким требованиям чувствительных нагрузок, получается чистая синусоида на выходе ИБП без искажений.

Когда напряжение сети выходит за рамки допустимых значений выпрямителя, ИБП переходит на режим работы от батареи. Одним из преимуществ ИБП с онлайн-технологией является то, что при такой схеме работы аккумуляторные батареи всегда подключены к цепи электроснабжения. Это позволяет мгновенно переключаться с питания от сети на питание от аккумулятора, что гарантирует максимальную защиту для любого вида нагрузки.

ИБП содержит в себе резервную линию – байпас, по которой осуществляется питание в случае неисправности одного из узлов источника бесперебойного питания. В этом режиме электроснабжение нагрузки осуществляется от сети по резервной линии, идущей в обход узлов ИБП. Переключиться на байпас можно и вручную. Например, для проведения технического обслуживания ИБП.

### Источники малой мощности

К этой категории относятся линейно-интерактивная серия Info (мощность 0,65–3,0 кВА) и однофазные серии с двойным преобразованием энергии Small Basic и Small Convert (мощность 1,0–3,0 кВА). Серия Small Basic предназначена для настольной установки (tower), а Small Convert используется как в настольном варианте (tower), так и устанавливается в 19-дюймовую стойку (rack). ИБП серий Small Basic и Small Convert также обладают возможностью подключения дополнительных батарейных блоков для увеличения времени автономной работы ИБП.



### Источники средней и большой мощности

Однофазные онлайн ИБП серий Solo MD (4–12 кВА) выпускаются как для установки в стойку, так и для напольной установки. ИБП серии Solo MMB (5–20 кВА) также являются однофазными и предназначены для напольной установки.

ИБП серии Trio TM (10–20 кВА) имеют трехфазный вход и однофазный выход, а серии Trio TT (8–40 кВА) и Extra TT (60–300 кВА) — полностью трехфазные. ИБП серий Trio TM, Trio TT и Extra TT предназначены для напольной установки. Также ИБП серий Trio TM и Extra TT обладают возможностью соединения нескольких ИБП в параллель. Параллельная система бесперебойного питания позволяет либо нарастить мощность системы (по сравнению с мощностью одного модуля), либо обеспечить резервирование по системе N+1. Последнее достигается, если для питания нагрузки данной мощности достаточно  $n$  одинаковых модулей, а система питания состоит из  $n+1$  таких модулей. В случае выхода из строя одного из модулей питание прибора-потребителя обеспечивают оставшиеся модули, в то время как неисправный модуль заменяется или ремонтируется.



### Область применения

Современное высокотехнологичное оборудование требовательно к качеству потребляемой электроэнергии. В связи с этим расширяется сфера применения ИБП, так как их использование позволяет предотвратить выключения нагрузки из-за внезапных скачков, просадок или исчезновения напряжения сети.

Основной областью использования остается сфера информационных технологий, где серверное и другое технически сложное оборудование чувствительно к параметрам электрической сети, и даже кратковременные перебои в поступлении электроэнергии приносят огромные убытки. К примеру, если отключится ЦОД крупного банка, то потери существенно превысят стоимость ИБП, поэтому в этой сфере применение ИБП является обязательным условием.

В медицинских центрах пропадание электроэнергии также недопустимо, поэтому там обычно применяются решения с трансформатором, обеспечивающим гальваническую развязку входной и выходной цепей.

В промышленности сегодня появляется все больше сложных устройств чувствительных к электропитанию. В таких системах обычно применяются мощные трехфазные ИБП. Один из первых ИБП серии Extra получил свое применение на производстве металлических шкафов ДКС в Твери.

ИБП малой мощности часто применяются и в бытовом секторе. Например, для электропитания нагревательных котлов и персональных компьютеров.

## Отличительные особенности ИБП "RAM batt"

### Современная элементная база

ДКС производит ИБП на основе IGBT-транзисторов, благодаря чему энергоэффективность ИБП ДКС достигает 96 % в режиме двойного преобразования, что является одним из самых высоких показателей на рынке.

### Низкий уровень шума

Применение технологии широтно-импульсной модуляции (ШИМ) для управления вентиляторами минимизирует потребление энергии и уменьшает шум, что создает более комфортные условия труда в помещении, где установлен ИБП.

### Увеличение срока службы батареи

Технология зарядки батарей ИБП оптимизирована благодаря алгоритму температурной компенсации и постоянному контролю ее состояния. Благодаря этому удается избежать режимов глубокого разряда и перезаряда батарей, что повышает срок их службы.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Сколько составляет срок службы аккумуляторных батарей и возможна ли их замена? Требуется ли обслуживание аккумуляторных батарей ДКС?"**

Ответ: Аккумуляторы – расходный компонент ИБП и со временем их необходимо менять. В ИБП ДКС применяются аккумуляторы с различным сроком службы. В ИБП малой мощности применяются батареи емкостью 7–9 Ач и сроком службы 5 лет. В более мощных ИБП применяются аккумуляторы большей емкости (от 20 Ач до 150 Ач) со сроком службы 10 лет. Аккумулятор может быть заменен любым аналогичным со схожими характеристиками, что является нашим преимуществом по сравнению с аналогами, производители которых требуют применения только своих аккумуляторных батарей. Обслуживание аккумуляторных батарей ДКС не требуется, так как в ИБП ДКС используются необслуживаемые свинцово-кислотные батареи (AGM VRLA).

**Вопрос: "Какие технические сервисы предлагает ДКС?"**

Ответ: Наша компания предлагает полный список технических сервисов. Так, при необходимости, инженеры технической поддержки готовы оказать помощь при правильном подборе ИБП, а специалисты сервисной службы могут осуществить шеф-монтаж и пусконаладочные работы на объекте.

**Вопрос: "Сколько составляет срок гарантийного обслуживания ИБП и куда обращаться в случае поломки?"**

Ответ: На ИБП малой мощности (серии Info и Small) стандартная гарантия 2 года, а на ИБП средней и большой мощности (серии Solo, Trio, Extra) – 1 год. Под специальные проекты может быть согласована дополнительная гарантия.

В случае поломки клиент может обратиться в один из наших сервисных центров, которые расположены во всех основных регионах РФ, а также отправить заявку на [service@dkc.ru](mailto:service@dkc.ru). На основе такой заявки специалисты сервисной службы связываются с клиентом и, при необходимости, организуют выезд на объект.

## Особенности подбора

- при подборе источников бесперебойного питания "RAM batt" всегда можно воспользоваться онлайн-конфигуратором, который находится на официальном сайте ДКС, в разделе "техподдержка", во вкладке "конфигураторы";
- при подборе ИБП по мощности нагрузки важно учитывать, что мощность нагрузки может иметь реактивную составляющую (измеряется в ВАр). В связи с этим при подборе ИБП необходимо убедиться в том, что полная и активная мощность ИБП, измеряемая в Вольт-Амперах (ВА) и Ваттах (Вт) соответственно, полностью соответствует полной и активной мощности нагрузки;
- при подборе ИБП для двигателя важно учитывать его пусковой ток. Наши ИБП имеют высокую перегрузочную способность. Нагрузку 150 % от номинала они выдерживают в течение 30 секунд. Этого времени обычно достаточно для пуска двигателя.

При монтаже ИБП важно учитывать следующие факторы:

- ИБП, предназначенные для установки в стойку, имеют в комплекте фронтальное крепление. При заказе ИБП также необходимо приобрести направляющие для установки в 19-ти дюймовый шкаф. Все необходимые аксессуары можно посмотреть на сайте компании ([www.dkc.ru](http://www.dkc.ru)) в разделе ИБП "RAM batt" и телекоммуникационных шкафов "RAM telecom";
- ИБП использует принудительную вентиляцию для охлаждения внутренних компонентов и при установке на объекте важно оставлять минимально допустимый зазор до препятствий. Подробная информация об этом указана в руководстве по эксплуатации.

## Система распределения электроэнергии "RAM power"

### Определение и описание



"RAM power" - система решений в области организации распределения энергии, предназначенная для построения низковольтных комплектных устройств (НКУ) на токи до 6300 А в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439. Новый стандарт четко регламентирует обязанности производителя и сборщика НКУ и направлен на то, чтобы конечный потребитель использовал только безопасные, полностью проверенные производителем решения.

ГОСТ Р МЭК 61439 разделяет ответственности оригинального производителя оборудования и сборщика комплектного устройства

Ответственность производителя оборудования для НКУ	Ответственность сборщика НКУ
<ul style="list-style-type: none"> <li>шкафы и комплектующие для сборки НКУ</li> <li>проверка конструкции с помощью установленных нормами тестов, правил и расчетов</li> <li>документирование проверки конструкции (документы с результатами испытаний, отклонениями, расчетами)</li> <li>создание инструментов проектирования и соответствующих инструкций по сборке и тестированию</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>определение параметров НКУ, соответствующих требованиям заказчика</li> <li>обеспечение правильности сборки НКУ согласно инструкциям, полученным от производителя оборудования</li> <li>маркировка и документирование НКУ</li> <li>выполнение проверки собранного НКУ</li> </ul>

Система "RAM power" сертифицирована по TP TC 004 в соответствии с ГОСТ Р 51321 и ГОСТ Р МЭК 61439.

Соответствие стандартам	ГОСТ Р МЭК 61439
Номинальный ток, In	6300 А
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток короткого замыкания, Icw	100 кА
Степень защиты	IP54, IK10
Степень секционирования	до 4b
Полезная нагрузка	до 1000 кг на колонну
Климатическое исполнение	УХЛ3; УХЛ1
Высота	1800, 2000, 2200 мм
Ширина	300, 400, 600, 800, 1000, 1200 мм
Глубина	400, 600, 800, 1000 мм



## Состав системы

Система "RAM power" представляет собой набор специализированных аксессуаров для сборки щитов распределения электроэнергии на единой платформе корпуса серии CQE.

Универсальная платформа CQE – это разборный конструктив, состоящий из двух ключевых элементов: комплекта крыша-дно и комплекта вертикальных стоек. Такое исполнение положительно зарекомендовало себя в отношении хранения и транспортировки. Двери, задние и боковые панели также являются неотъемлемой частью системы и используются в зависимости от конфигурации НКУ.



### Широкий выбор комплектующих

Стандартная глухая панель может быть заменена на панель с перфорацией. Выбор зависит от типа ввода мощности в шкаф.

### Высокая жесткость каркаса

Панели и дверь шкафа выполнены из листовой стали толщиной до 2 мм и имеют порошковую полиэфирную окраску толщиной от 60 до 100 мкм.

Цвет палитры RAL 7035\*

### Стойкость к ударным нагрузкам и влаге

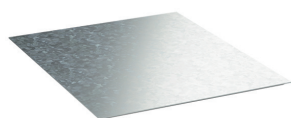
Шкаф имеет степень пыле- и влагозащиты IP55. Степень ударопрочности IK10

### Большая вместимость

Высота шкафа может достигать 2200 мм без учета цоколя, что позволяет увеличить количество функциональных блоков

### Высокая несущая способность

Рама шкафа состоит из двух основных элементов: комплект крыша-дно и комплект вертикальных стоек. Несущая способность конструкции составляет 1000 кг



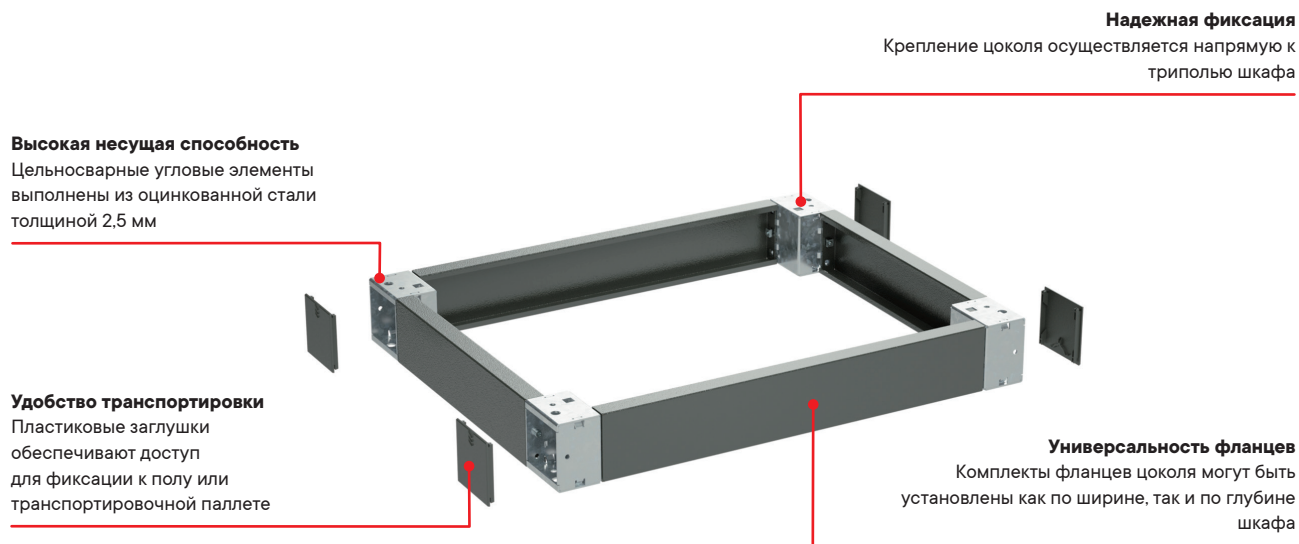
### Широкий выбор комплектующих

В дно шкафа установлен трехсекционный кабельный ввод, который может быть заменен на сплошное дно

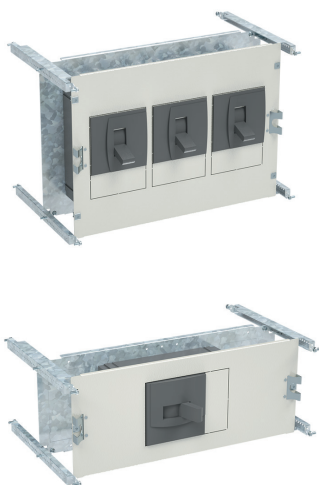
\* под заказ возможна окраска в другие цвета палитры

## Улучшенный цоколь

Система распределения электроэнергии "RAM power" дает возможность создавать конфигурации НКУ на токи до 6300 А, а значит, все элементы сборки должны иметь такую несущую способность, которая позволяла бы выдерживать высокие статические и динамические нагрузки. Это стало одной из причин создания нового цоколя, конструкция которого успешно прошла все необходимые испытания.



## Функциональные блоки и элементы секционирования



Ключевыми элементами системы "RAM power" являются функциональные блоки (ФБ), выполняющие следующие основные функции:

- обеспечение подачи электрической энергии к НКУ;
- обеспечение питания одной или нескольких выходных цепей.

Совместно с элементами секционирования ФБ обеспечивают:

- безопасность жизнедеятельности персонала путем их защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям;
- предотвращение возникновения и распространения электрической дуги внутри НКУ.

Блок состоит из следующих элементов:

- лицевая панель;
- монтажная плата;
- комплект монтажных реек и крепежных элементов.

В зависимости от номинального тока, типа автоматического выключателя и наличия дополнительных аксессуаров, ФБ могут иметь множество вариаций:

- под вертикальное или горизонтальное расположение автоматических выключателей (АВ);
- внешнее или внутреннее исполнения ФБ (отличные друг от друга лицевые панели);
- готовые блоки под автоматические выключатели ряда производителей или блоки свободной конфигурации, не имеющие преперфорации как на лицевой, так и на монтажной панелях;
- в зависимости от типа исполнения автоматических выключателей: стационарный, втычной, выкатной, имеющий блок дифференциальной защиты, моторный привод и т.п.

## Установка АВ в литом корпусе до 630 А

### Элементы секционирования

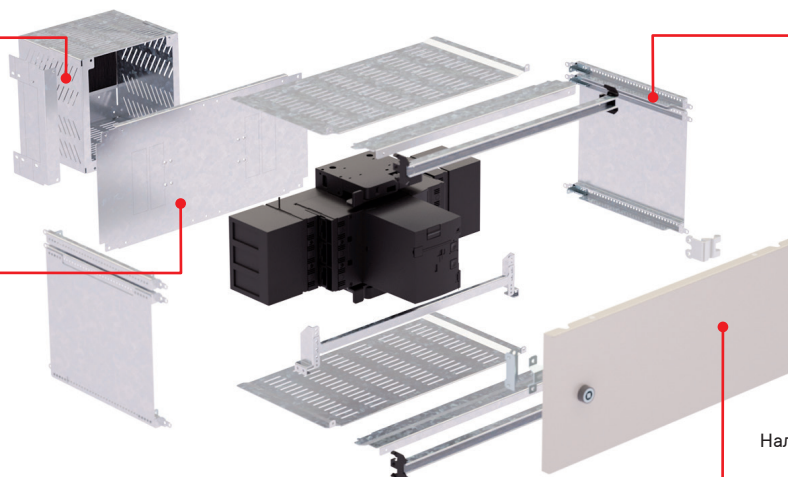
Возможность увеличения степени секционирования без дополнительной механической доработки

### Монтажная плата

Адаптирована для вертикальной и горизонтальной установки АВ

### Рейки блока

Монтажные рейки имеют насечки для быстрого определения места установки монтажной платы



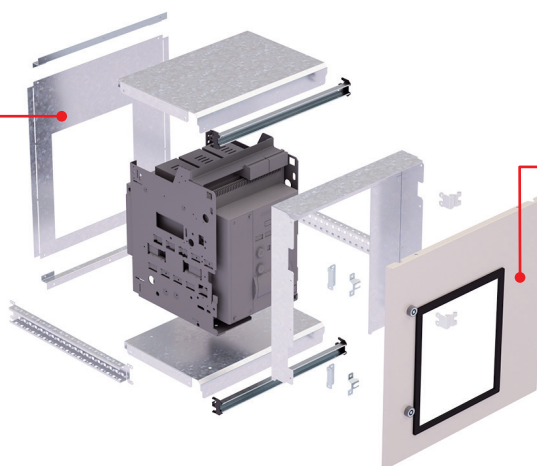
### Лицевая панель

Наличие преперфорации зависит от используемого типа АВ и дополнительных аксессуаров

## Установка воздушного АВ до 6300 А

### Элементы секционирования

Возможность увеличения степени секционирования без дополнительной механической доработки



### Лицевая панель

Наличие преперфорации зависит от используемого типа АВ и дополнительных аксессуаров

Серии автоматических выключателей, под которые разработаны ФБ:

Модульные автоматические выключатели	Литые автоматические выключатели	Воздушные автоматические выключатели
Различное модульное оборудование любого производителя	Compact NS/NSX Tmax XT, Tmax T 3VT HGP	Mastepact NW/NT/MTZ Emax E 3WL/3WT, Arion WL HGN

## Основные особенности системы

- возможность выбора готовых функциональных блоков для монтажа большинства серий автоматических выключателей (Compact NS/NSX, Masterpact NW/NT/MTZ, Tmax XT, T, Emax E, 3VT, 3WL/3WT, Arion WL, HGP, HGN/HGS);
- функциональный блок заказывается одним кодом и включает в себя все монтажные аксессуары. Это исключает риск ошибки инженера-конструктора при проектировании НКУ;
- высокая рентабельность за счет возможности использования автоматических выключателей сразу нескольких лидирующих производителей;
- переперфорация функциональных блоков существенно сокращает время на механическую обработку монтажных и лицевых панелей;
- модульность системы "RAM power" позволяет легко модернизировать НКУ посредством изменения или добавления функциональных блоков;
- безопасность обслуживающего персонала и предотвращение распространения электрической дуги достигается организацией внутреннего секционирования до степени 4b;
- элементы системы "RAM power" производятся в России и спроектированы с учетом требований, предъявляемых внутренним рынком;
- построение НКУ на базе системы "RAM power" отвечает новому стандарту ГОСТ Р МЭК 61439, при правильном использовании данного стандарта заводом-изготовителем конечный продукт может эксплуатироваться надежно и безопасно.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "Могу ли я использовать решения "RAM power" с автоматическими выключателями российских производителей?"**

**Ответ:** Можете, только в этом случае Вы будете уже выступать не как сборщик НКУ, а как оригинальный производитель данного решения, и это потребует сертификации и проверочных испытаний по ГОСТ Р МЭК 61439.1. Компания ДКС за данное решение ответственности нести не будет.

**Вопрос: "В чем основное отличие вашей системы от аналогичных систем конкурентов?"**

**Ответ:** Есть 3 основных отличия системы "RAM power" от аналогов конкурентов:

- 1) Система полностью производится в России;
- 2) Соответствует ГОСТ Р МЭК 61439.1 (подтверждено испытаниями на территории РФ), у конкурентов система соответствует европейскому стандарту IEC 61439.1, который в России юридической силы не имеет;
- 3) В системе RAM power предусмотрена возможность установки АВ четырех производителей (Siemens, ABB, Schneider, Hyundai). У конкурентов – только собственные АВ.

## Система контроля и управления электродвигателями "RAM мсс"

### Описание

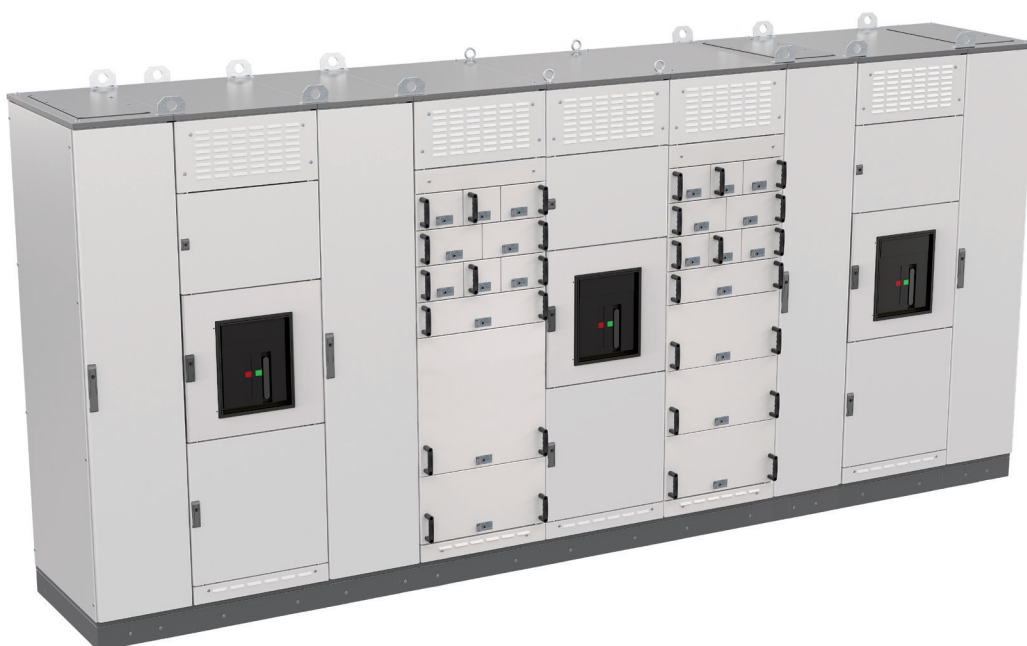
Система "RAM мсс" от ДКС – это низковольтные комплектные устройства, имеющие в своем составе выдвижные блоки на токи до 630 А и предназначенные для организации систем распределения электроэнергии: управления электродвигателями, запорной арматурой (электрозадвижки, клапаны и т.д.), а также для защиты кабеля.

Важно учитывать, что "RAM мсс" – это решения для "горячей замены", т.е. замены без отключения всего шкафа. Можно оперативно и безопасно заменить вышедшее из строя оборудование без демонтажа отходящих кабелей и клемм подключения. Все электрические соединения в таких модулях выполняются при помощи разъемных силовых контактов, а наличие блокировки от извлечения блока во включенном состоянии позволяет производить замену безопасно для жизни обслуживающего персонала.

Благодаря эргономичным параметрам шкафа (ширина – 600 мм, высота – 2200 мм) достигается максимальная вместимость – до 33 выкатных блоков с токами потребления до 70 А или 48 втычных блоков с токами до 16 А.

Блочность, в свою очередь, определена тем, что в одном элементе выдвижного типа полностью сконфигурирована необходимая схема питания и управления потребителем. При наличии резервного блока это позволяет производить осмотр, замену и ремонт с минимальными перерывами в энергоснабжении, без обесточивания при этом всей секции.

На замену блоков необходимо минимальное количество времени, поэтому решения "RAM мсс" подходят для применения в крупных объектах промышленности, энергетики и инфраструктуры, то есть там, где требуется обеспечить продолжительную и бесперебойную работу, и где даже самая кратковременная остановка производственного цикла влечет за собой огромные убытки.





## Область применения

Системы применяются на объектах электрогенерации, промышленных предприятиях, предприятиях по добыче, переработке и транспортировке полезных ископаемых, в центрах обработки данных, а также на любых других объектах, требующих непрерывного электроснабжения. Воздушные аппараты в данных системах устанавливаются с помощью элементов "RAM power", отводные автоматы – в ячейки "RAM msc".

## Состав системы

Система контроля и управления электродвигателями "RAM msc" предусматривает возможность организации решений как одностороннего, так и двустороннего обслуживания. Выбор зависит от габаритов помещения, требований к эксплуатации и номинального тока главной системы шин.

Щиты одностороннего обслуживания имеют ограничение по глубине 600 и 800 мм, ширина 1000 (600+400) или 1200 (600+600) мм. Доступ к активному оборудованию и кабельным отсекам обеспечивается с фронтальной части, в связи с чем обслуживание распределительной системы шин затруднено. Максимальный ток сборных шин – 4000 А, максимальный ток распределительных шин – 1600 А. Степень секционирования такого решения – до 4b (см. приложение).

Двустороннее обслуживание позволяет обеспечить доступ к активному оборудованию с фронтальной стороны шкафа, и к кабельному отсеку – с тыльной стороны. Это позволяет сократить ширину сборки за счет увеличения ее глубины. Глубина шкафа – 1000 (400+600) или 1200 (400+800) мм. Максимальный ток сборных шин – 6300 А, максимальный ток распределительных шин – 1600 А. Максимально достижимая степень секционирования – 4b.

Автоматические выключатели и прочее активное оборудование устанавливаются в выкатные блоки, которые представлены в двух конфигурациях: дробные и цельные. Вертикальный размер блока измеряется кратно 1М=50 мм.

Дробные выкатные блоки имеют высоту: 2М, 3М и 4М. Их можно установить в количестве либо трех (размер 2М3, 3М3, 4М3), либо двух на одном уровне (размер 2М2, 3М2, 4М2). Дробные выкатные блоки предназначены для установки автоматов, рассчитанных на токи от 16А до 70 А (блоки 2М3, 3М3, 4М3) и от 16А до 100 А (блоки 2М2, 3М2, 4М2). Максимальное количество блоков 2М3 в шкафу высотой 2000 мм – 45, в шкафу высотой 2200 мм – 48.

Цельные выкатные блоки имеют одинаковую ширину – 600 мм, но разную высоту, кратную М (50 мм). Высота может быть равна 3М, 4М, 5М, 6М, 9М, 12М. В блоки с высотой 150 и 200мм (3М и 4М) могут устанавливаться автоматические выключатели до 250 А, а в остальные блоки – автоматы до 630 А.

Каждая ячейка заказывается несколькими кодами: корпус блока, задняя стенка, силовые контакты (от одного до 8 комплектов) и комплект вторичных контактов. Количество силовых контактов 250/630А также зависит от того, является ли система трех- или четырех-полюсной. Все контакты покрыты серебром или золотом, в зависимости от исполнения, и рассчитаны на не менее 10000 гарантированных циклов открытий-закрытий. Вместо ячейки можно установить заглушку с возможностью дальнейшего использования места для установки оборудования управления и сигнализации.

Выкатные блоки имеют механизм для управления, блокировки и перемещения 2 видов. Первый применяется в дробных блоках размера 2М3 и 2М2 и предназначен для управления модульными автоматическими выключателями (АВ). Выглядит, как обычный переключатель на 2 положения: "ВКЛ" и "ВЫКЛ". В данном типе выкатных блоков отсутствует промежуточное тестовое положение. Второй вид используется во всех остальных типах выкатных блоков и представляет собой сочетание переключателя из положения "ВКЛ" в положение "ТЕСТ" и кнопки, позволяющей перевести блок и зафиксировать в любом из рабочих положений: "ВКЛ", "ТЕСТ" и "ВЫКЛ".

1. Рабочее положение "ВКЛ" – все контактные группы замкнуты, блок заблокирован от случайного открытия;
2. Испытательное положение "ТЕСТ" – силовые контакты разомкнуты; сигнальные замкнуты для тестирования;
3. Отделенное положение "ВЫКЛ" – можно извлечь ячейку для обслуживания или замены.

Также для защиты персонала от случайного выпадения цельного выкатного блока в положении "ВЫКЛ" на нем установлен механизм от опрокидывания.

Цельные выкатные блоки имеют фронтальную дверь-панель для быстрого доступа к АВ без извлечения блока из шкафа.

Ячейки имеют следующие особенности:

- установленные полиамидные направляющие предназначены для снижения трения при перемещении выкатных блоков;
- пружина заземления обеспечивает РЕ-контур между шасси-ячейкой и блоком
- кодировка "свой-чужой" – предназначена для исключения неправильной установки блока; устанавливается опционально;
- микропереключатели для организации электрической индикации положений: устанавливаются опционально в стационарную часть шкафа.

Все компоненты системы монтируются в корпусные решения ДКС серии CQE. Система имеет уровень пыле- и влагозащиты IP54.

Для удобства проектирования разработан конфигуратор. С помощью этого инструмента можно в кратчайшие сроки и в максимально удобном формате:

- провести бюджетную оценку НКУ;
- смоделировать общий вид щита;
- сформировать спецификацию для заказа элементов.

Скачать его можно на промо-странице продукта: <http://power.dkc.ru/rammcc/>

## Отличительные особенности

- продукт разработан и производится в России;
- с помощью конфигуратора можно легко и быстро подобрать необходимые компоненты и составить спецификацию для заказа в Excel;
- все решения собираются и устанавливаются в оболочки CQE;
- каждый блок поставляется в комплекте со всеми монтажными элементами и аксессуарами.

Система решений "RAM mcc" предлагается только для участников профессионального объединения сборщиков НВО от компании ДКС "Power League". Порядок приема в "Power League" уточняйте у региональных представителей ДКС.

## Работа с вопросами и возражениями

**Вопрос: "В каркасах каких высот возможна организация системы "RAM mcc"? Почему?"**

Ответ: Система "RAM mcc" разработана для каркасов высотой 2000 мм и 2200 мм без учета цоколя. В высоте 1800 мм использование элементов системы неэффективно.

**Вопрос: "Как обеспечена защита от прикосновения к токоведущим частям при выкатанном выкатном блоке?"**

Ответ: В случае использования дробных блоков защита обеспечивается самим разъемом модульного исполнения. При использовании цельных блоков – особая конструкция силовых контактов, исключающая случайное прикосновение.

**Вопрос: "Присутствует ли механическое воздействие на токоведущую шину при перемещениях блока?"**

Ответ: Все подключения обеспечиваются через специальный переходный контакт с возможностью быстрой замены. С одной стороны он обжимает шину, с другой – подключается блок. Поэтому механическое воздействие не оказывается.

**Вопрос: "Возможна ли организация решений "RAM mcc" в составе щитов "RAM power" 6300 А? Если да, то каких?"**

Ответ: Да, возможна. Только в щитах двухстороннего обслуживания.

**Вопрос: "В комплекте секционирования 4b присутствует закрытие из поликарбоната, для чего?"**

Ответ: Для визуального и, в случае необходимости, тепловизионного контроля контактных соединений.

**Вопрос: "В выкатные блоки можно устанавливать только автоматические выключатели?"**

Ответ: В выкатных блоках можно организовать, в том числе, и схему управления, например, электродвигателем, с соответствующими светосигнальными и управляющими элементами на фронтальной панели.

**Вопрос: "Может ли шкаф "RAM mcc" быть заполнен блоками не полностью?"**

Ответ: Да, может. Вся система разработана таким образом, что даже при отсутствии нескольких ярусов блоков обеспечивается сохранение степени разделения 3b или 4b, в зависимости от выбранной конфигурации.

**Вопрос: "Оборудование каких производителей можно устанавливать в выкатные блоки? Можно и устанавливать модульные автоматические выключатели?"**

Ответ: В выкатные блоки можно устанавливать оборудование любых производителей. В случае с модульным оборудованием необходимо использовать аксессуары для управления посредством выносной рукоятки на фронтальной панели (от производителя), в противном случае невозможно будет организовать блокировку от выкатывания блока при включенном автомате.

## Приложение. Секционирование по ГОСТ Р МЭК 61439.2–2012

ГОСТ Р МЭК 61439.2–2012 определяет формы внутреннего разделения или секционирования с помощью перегородок или ограждений на отдельные отсеки или подсекции. Это обеспечивает как защиту персонала от контакта с токоведущими частями соседних функциональных блоков, так и защиту от попадания инородных частиц. Степень защиты должна быть не ниже IP2X.

Форма секционирования	Схема	Описание
1		Разделение отсутствует
2a		Сборные шины отделены от функциональных блоков. Зажимы внешних проводников не отделены от шин
2b		Сборные шины отделены от функциональных блоков. Зажимы внешних проводников отделены от шин
3a		Сборные шины отделены от функциональных блоков. Функциональные блоки отделены друг от друга. Зажимы внешних проводников находятся в одном отсеке с шинами и отделены от функциональных зажимов
3b		Сборные шины отделены от функциональных блоков. Функциональные блоки отделены друг от друга. Зажимы внешних проводников отделены от шин и отделены от функциональных зажимов
4a		Сборные шины отделены от функциональных блоков. Функциональные блоки и их зажимы внешних проводников находятся в одном отсеке. Сами функциональные блоки отделены друг от друга
4b		Сборные шины отделены от функциональных блоков. Функциональные блоки и их зажимы внешних проводников отделены. Сами функциональные блоки отделены друг от друга

## Трансформаторы "Hercules"

### Определение и описание

Трансформатор – это статическое электромагнитное устройство для преобразования электрической энергии переменного тока одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения.

Силовой трансформатор с литой изоляцией сухого типа – это современное, качественное и надежное изделие. Сухой трансформатор является лучшим решением на тех объектах, где выдвигаются повышенные требования к пожарной безопасности, охране окружающей среды или существуют ограничения по отключению трансформаторов для сервисного обслуживания.

В упрощенном виде, трансформатор состоит из магнитопровода и двух видов обмоток. Магнитопровод представляет собой магнитную систему трансформатора, по которой замыкается основной магнитный поток. Одновременно он служит основой для установки и крепления обмоток.

Обмотки трансформатора изготавливают из меди или алюминия. У трансформаторов небольшой мощности витки обмоток выполнены из изолированного провода, в трансформаторах же большой мощности витки, как правило, изготавливаются из ленты большого сечения с изоляцией между витками из листового материала.

Обмотка, к которой подключается источник питания, называется первичной. Вторичной называется обмотка, к которой подключен потребитель нагрузки. Исходя из номинального напряжения, обмотки трансформатора делятся на обмотки высшего и низшего напряжения.

Во время работы трансформатора электрическая энергия одного напряжения преобразовывается в электрическую энергию другого напряжения. Этот процесс связан с потерей энергии, которая преобразуется в тепло: нагревает обмотки, магнитопровод и другие детали трансформатора. Высокая температура уменьшает ресурс работы трансформатора, а также негативно влияет на изоляцию обмоток. Поэтому любому трансформатору необходим отвод тепла.

Трансформаторы делятся на масляные и сухие, с естественным и принудительным охлаждением.

Сухие трансформаторы появились в ассортименте ДКС в 2016 году. На основе этого продукта и другого низковольтного оборудования сегодня может быть создано комплексное предложение:

1. Сухие трансформаторы, преобразующие напряжение;
2. Шинопровод, обеспечивающий подачу питания в шкаф распределения энергии;
3. Система распределения энергии "RAM power", на основании которой собираются ГРЩ (главный распределительный щит) и ВРУ (вводное распределительное устройство);
4. Система магистрального и распределительного шинопровода и/или система металлических лотков с кабелем для электроснабжения оборудования.

### Отличия масляных и сухих трансформаторов

Масляным трансформаторам требуется проводимое с постоянной периодичностью техническое обслуживание: долив масла в трансформатор, регулировка давления масла во вводах, анализ состояния масла, регулярная чистка изоляторов, маслостекла, бака, проверка на герметичность и многое другое. Это требует организации маслохозяйства и дополнительного времени на обслуживание. Сухие трансформаторы не так прихотливы, их достаточно проверять на степень запыленности, влияющую на поверхностную проводимость и тепловыделение.

Для применения масляного трансформатора внутри помещения необходимо организовывать приямки для слива масла и соблюдать дополнительные меры пожарной безопасности.

Сухие трансформаторы не требуют никаких дополнительных сооружений. Благодаря отсутствию масла в сухих трансформаторах исключается риск загрязнения окружающей среды из-за утечки масла или возгорания. Компания ДКС имеет в ассортименте только сухие трансформаторы.

### Состав системы

Трансформаторы ДКС условно можно разделить на три группы: трансформаторы стандартного исполнения, трансформаторы с уменьшенными потерями и трансформаторы с характеристиками по запросу.

#### Трансформаторы стандартного исполнения

Трансформатор сухого типа мощностью от 100 до 3150 кВА:

- класс напряжения до 35 кВ;
- изоляция класса F (155 °C) или H (180 °C);
- климатический класс до УЗ или УХЛЗ.

### Трансформаторы с уменьшенными потерями

Трансформатор сухого типа с уменьшенными потерями мощностью от 100 до 3150 кВА:

- класс напряжения до 35 кВ;
- изоляция класса F (155 °C) или H (180 °C);
- климатический класс до УЗ или УХЛЗ;
- соответствие уровня потерь новейшим европейским требованиям (EU548/2014). Потери в этом случае на 10–20 % ниже уровня потерь трансформатора стандартного исполнения.

### Трансформаторы с характеристиками по запросу

Трансформатор сухого типа мощностью от 16 до 12000 кВА:

- нестандартные величины напряжения обмоток;
- нестандартные номинальные мощности;
- расщепленные обмотки;
- преобразовательные трансформаторы.

## Общие особенности

### Обмотки низшего напряжения (НН)

Обмотки НН выполняются из алюминиевой или медной ленты с высотой, близкой к высоте всей обмотки. Это позволяет достичь максимального сечения проводника при минимальной толщине, что делает трансформатор более компактным и позволяет сократить потери напряжения. Изоляция между витками выполняется из полимерной пленки класса "F" или выше. После изготовления обмотка покрывается электроизоляционным лаком.

### Обмотки высшего напряжения (ВН)

Обмотки ВН изготовлены из алюминиевой ленты меньшего сечения или провода. После намотки обмотка помещается в специальную форму и целиком заливается диэлектрическим компаундом в вакуумной камере с последующим запеканием. Таким образом, обмотки высшего напряжения надежно изолируются от внешних воздействий.

Конструкция из обмоток низшего и высшего напряжения (НН, ВН), поддерживаемая при помощи специальных опор, позволяет равномерно распределить поток нагрузки и предотвратить аномальные вибрации.

## Область применения

В первую очередь сухие трансформаторы с литой изоляцией применяются в местах, где особое значение имеет высокий уровень безопасности людей, оборудования и окружающей среды. Благодаря отсутствию в конструкции поддерживающих горение материалов, сухие трансформаторы могут быть установлены непосредственно в помещении и не требуют строительства отдельно стоящих трансформаторных подстанций. Это позволяет размещать трансформаторы в непосредственной близости от потребителей нагрузки, что значительно уменьшает потери в системах распределения электроэнергии.

## Выбор решения

Подбор решения осуществляется службой технической поддержки ДКС на основании заполненного опросного листа. Последний доступен для скачивания с сайта ДКС или может быть выслан по запросу региональным представителем ДКС в вашем регионе.



## Примеры реализованных проектов



### Коряжемский ЦБК

Коряжемский ЦБК является частью Группы "Илим" – лидера целлюлозно-бумажной промышленности России и одного из ведущих отраслевых игроков в мире. С 2008 года комбинат проходил масштабную модернизацию, призванную обеспечить быстрорастущий российский рынок высококачественный бумагой отечественного производства. В рамках проекта "Большая Коряжма" построено новое производство офисной бумаги, на которое были поставлены трансформаторы ДКС с литой изоляцией 2500 кВА 6/0,4 кВ D/Yn-11 с защитным кожухом и принудительной вентиляцией (арт. TDA25BDYN1BF000).

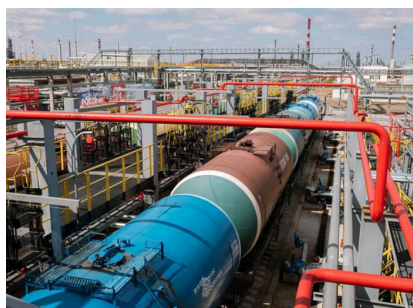
В результате реализации проекта в Коряжме комбинат начал выпуск мелованной бумаги, что сделало Группу "Илим" первым и единственным российским производителем этой продукции.



### "Леруа Мерлен"

Поставка в один из гипермаркетов сети трансформаторов с литой изоляцией на 1600 кВА 10/0,4 кВ D/Yn-11 и 1600 кВА 6/0,4 кВ D/Yn-11. Оба трансформатора оснащены принудительной вентиляцией.

"Леруа Мерлен" – международная компания-ритейлер, специализирующаяся на продаже товаров для строительства, отделки и обустройства дома, дачи и сада.



### ООО "ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез"

"ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез" – один из самых высокотехнологичных нефтеперерабатывающих заводов России, по многим показателям занимает лидирующие позиции в отрасли. Ежегодно завод перерабатывает порядка 13 млн тонн нефти. Более половины выпускаемых предприятием нефтепродуктов отгружается на экспорт.

"ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез" – лауреат премии Правительства Российской Федерации в области качества. Продукция предприятия неоднократно становилась лауреатом престижного Всероссийского конкурса "100 лучших товаров России".

## Система шинопроводов "Hercules"

### Определение и описание

Шинопровод – это система жестких медных или алюминиевых шин, помещенных в защитную металлическую оболочку, предназначенную для передачи и распределения электрической энергии до 1 кВ. Оно поставляется комплектными секциями, состоящими из жестких проводников и относящихся к ним изоляторов, защитных оболочек, ответвительных устройств, поддерживающих и опорных конструкций.

Широкое распространение шинопроводов связано с тем, что стандартные решения по передаче и распределению электроэнергии с использованием электрических кабелей получаются громоздкими, монтажная и эксплуатационная практичность их весьма низка, а мероприятия по обеспечению пожарной безопасности таких установок существенно повышают цену сооружения.

Шинопроводы применяются на производственных линиях, в жилищном строительстве, на спортивных сооружениях, объектах химической промышленности, в коммерческой недвижимости, производственно-складских помещениях и в других сферах.

Шинопроводы поставляются комплектными секциями, поэтому их можно легко модифицировать, перенести в другое помещение и установить вновь без существенных затрат.

Согласно ПУЭ (Правила устройства электроустановок) шинопроводы подразделяются на:

- осветительные, предназначенные для питания светильников и электроприемников небольшой мощности;
- магистральные, предназначенные в основном для присоединения к ним распределительных шинопроводов и силовых распределительных пунктов, щитов и отдельных мощных электроприемников;
- распределительные, предназначенные в основном для присоединения к ним электроприемников;
- троллейные, предназначенные для питания передвижных электроприемников.

### Состав системы

Ассортимент шинопроводов ДКС делится на три группы в зависимости от функционала:

- шинопровод "Ligtech" на токи 25–40 А;
- шинопровод "Distritech" на токи 160–800 А;
- шинопровод "Powertech" на токи 630–6300 А.

## Шинопроводы "Ligtech"

### Определение и описание

Шинопровод "Ligtech" используется для питания светильников и потребителей малой мощности в цепях переменного тока 25 и 40 А с напряжением до 400 В. Это шинопроводы с медными проводниками, расположенными внутри замкнутого корпуса толщиной 1 мм. Корпус изготовлен из алюминия, устойчивого к коррозии, что позволяет эксплуатировать шинопровод в помещениях с повышенной влажностью. Система характеризуется простым и быстрым процессом сборки трассы, легкой заменой светильников, возможностью подвешивания светильников на шинопровод и рядом с ним, быстрым монтажом трассы к потолкам и металлоконструкциям на тросы, цепи или шпильки.

### Состав системы шинопроводов "Ligtech"

- прямые секции;
- питающие элементы;
- гибкие повороты;
- блоки отвода мощности;
- элементы крепления.

#### Прямые секции

Прямые секции выпускаются в одиночном корпусе и в сдвоенном. Стандартные длины – 1 м или 3 м с фиксированным шагом между точками отвода. Прямые секции доступны на номинальные токи 25 и 40 А.

Шинопровод может включать от 2 до 6 проводников. Это дает большие возможности выбора конфигураций и сценариев управления освещением.

При использовании шинопровода в сдвоенном корпусе максимальное количество используемых проводников возрастает до 12.

Число точек отвода может составлять от одной (на одиночном корпусе), до восьми (на сдвоенном корпусе).

Шинопровод выпускается в алюминиевых корпусах, что обеспечивает ряд преимуществ перед обычными стальными оболочками:

1. Благодаря устойчивости алюминия к коррозии шинопровод можно применять в условиях агрессивных сред (например, в климатической зоне УХЛ5 с повышенной влажностью);
2. Алюминий обладает в 3 раза лучшей теплопроводностью, чем сталь – поэтому корпуса в этом исполнении более компактные и имеют меньший вес.  
Сечение одиночного шинопровода – всего 60х20 мм.
3. Современный дизайн и презентабельный внешний вид.

### Питающий элемент

Существуют питающие элементы двух типов: "папа" и "мама". В комплект входит заглушка для противоположной стороны линии. Корпус содержит подготовку для изготовления отверстий различных диаметров для установки кабельных вводов. Контактный блок позволяет использовать кабели площадью до 6 мм<sup>2</sup>.

### Гибкий поворот

Гибкий поворот позволяет обеспечить любое направление трассы. Представляет собой два питающих элемента разных видов ("папа" и "мама"), соединенных гибкой перемычкой с кабелем внутри трубы. Стандартная длина перемычки – 40 см, под заказ длина может быть увеличена до 2 м.

### Блоки отвода мощности

Блоки отвода мощности предназначены для установки в подготовленные точки. Каждый блок имеет язычок-фиксатор, который предотвращает случайное выпадение блока из розетки. Цвет язычка зависит от фазы, с которой снимается напряжение. Стандартные длины питающего кабеля – 80 см и 3 м.

Доступны также блоки, в которых можно самостоятельно переставить контакты, чтобы выбрать используемые фазы по месту. В таких блоках контакт может быть со встроенным плавким предохранителем 6,3 или 16 А для защиты светильников или шинопровода при КЗ в сети светильника.

### Элементы крепления

Специализированные держатели позволяют крепить шинопровод к несущим конструкциям: профилям, консолям, шпилькам, цепям, тросам. Многообразие крепежных элементов делает возможным организацию освещения с применением осветительного шинопровода ДКС на объектах любой сложности.

## Основные особенности системы шинопровода "Ligtech"

1. Конструкция шинопровода "Ligtech" позволяет строить осветительную сеть быстрее и качественнее (по сравнению с кабельной трассой);
2. Секции соединяются методом "папа-мама" при помощи всего 1 винта, что значительно быстрее и удобнее, чем при использовании кабельных лотков, особенно учитывая необходимость протяжки и закрепления кабелей;
3. Для подключения светильников необходимо просто воткнуть вилку в розетку, которая находится непосредственно на прямом элементе, для этого не нужно делать распайки в коробках;
4. Для обеспечения симметрии нагрузки (выравнивания нагрузки по фазам шинопровода) доступны блоки отвода мощности с возможностью выбора фазы;
5. Допустимы пролеты между креплениями шинопровода до 6 м. Графики нагрузок представлены в каталоге.

## Шинопроводы "Distritech"

### Определение и описание

Этот тип шинопроводов применяется в качестве системы распределения электроэнергии с номинальным током от 160 А до 800 А с возможностью подключения большого количества потребителей на протяжении трассы, их добавления и быстрого перемещения.

Конструктивно такой шинопровод представляет собой систему шин с воздушной изоляцией, собранных в алюминиевом корпусе.

### Состав системы шинопроводов "Distritech"

Номенклатура элементов практически повторяет ассортимент серии "Powertech".

## Основные особенности системы шинопровода "Distritech"

Стандартная длина секции – 3000 мм. Под заказ секция может быть изготовлена длиной в интервале от 1000 до 3000 мм с шагом 1 мм. В ассортимент входят как секции с точками отвода, так и секции без точек отвода.

Шины в данном шинопроводе идут без изоляции (воздушная изоляция). По материалу делятся на два вида:

- медные (250–800 А);
- алюминиевые (160–630 А).

## Шинопроводы "Powertech"

### Определение и описание

Применяется в качестве питающих линий в системах большой мощности с номинальным током от 630 до 6300 А с возможностью подключения потребителей на протяжении трассы. Шинопроводы "Powertech" производятся на заводе ДКС в Твери. Изготовление шинопровода происходит на новейшем оборудовании.

Каждая секция проходит испытание напряжением промышленной частоты 50 Гц, проверку изоляции на прочность (пробой) 2.2 кВ, согласно самым последним мировым стандартам.

### Состав системы шинопроводов "Powertech"

- прямые секции;
- горизонтальные и вертикальные углы;
- соединительные элементы;
- крышки мест соединения;
- секции подключения к трансформаторам;
- секция транспозиции фаз;
- седукционная секция;
- коробки отвода мощности.

#### Секция прямая

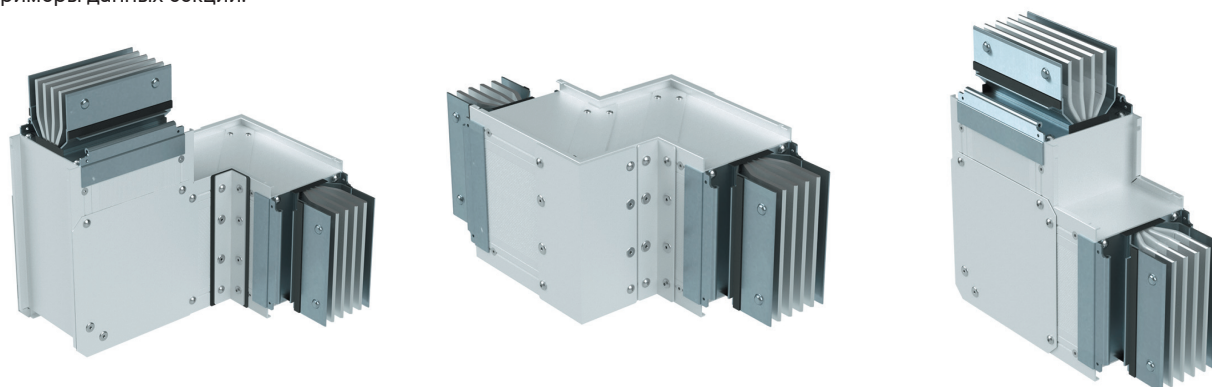
Прямая секция имеет стандартную длину 3000 мм. Под заказ возможно изготовление в интервале от 500 до 3000 мм с шагом 1 мм.

Корпус секции сделан из алюминия. Это дает ряд преимуществ по сравнению с аналогами, изготовленными из стали:

1. Благодаря устойчивости алюминия к коррозии шинопровод можно применять в условиях агрессивных сред (например, в климатической зоне УХЛ5 с повышенной влажностью);
2. Алюминий обладает в 3 раза лучшей теплопроводностью, чем сталь – поэтому корпуса в этом исполнении более компактные и имеют меньший вес. Разница в массе одной секции достигает 75 кг.
3. Современный дизайн и презентабельный внешний вид. Эффективный отвод тепла благоприятно влияет на нагрев проводников и, соответственно, на их сопротивление. Чем выше теплопроводность, тем меньше нагреются шины шинопровода. Нагрев токоведущих частей шинопровода строго регламентирован в ГОСТ 61439–6.

#### Секции угловые

Такие секции нужны для горизонтальных и вертикальных поворотов трасс, а также обхода препятствий. Ниже показаны примеры данных секций:



### Соединительные секции

Соединительный блок также называют муфтой. Она используется при соединении между собой двух секций, секции и угла или секции и отвода. Вместе с соединительной секцией используется комплект из двух крышек.

- Данные элементы обеспечивают надежное соединение секций шинопровода и компенсируют тепловое расширение шин. Выпускаются с алюминиевыми и медными контактными пластинами;
- Соединительные секции комплектуются гайками со срывной головкой. Для придания нужного усилия затяжки достаточно провернуть гайку, и при достаточном усилии она сорвется. Это позволяет обойтись без использования динамометрического ключа. В дальнейшем возможен демонтаж и повторный монтаж при условии контроля усилия затяжки (момент затяжки – 75 Нм);
- Специальный изоляционный материал позволяет обеспечить защиту при нагреве до 200 °С;
- Применяемый изоляционный материал нового поколения практически не расширяется под воздействием температуры, обеспечивая надежный контакт и снижение потерь напряжения в процессе эксплуатации;
- В изоляционных пластинах сделаны проточки, которые предотвращают образование скользящих разрядов в аварийных ситуациях.

### Крышки соединения

Помимо соединительной функции аксессуар обеспечивает уровень пыле- и влагозащиты до IP55.

### Секции подключения к трансформаторам

Данные элементы бывают двух типов:

- для подключения к сухому трансформатору;
- для коммутирования к масляному трансформатору.

Первый тип секции обеспечивает корректное подключение к сухому трансформатору с литой изоляцией. Все выводы, порядок фаз, межфазные расстояния делаются под конкретный заказ. Секции используются совместно с набором шин для подключения.

Второй тип секции применяется для коммутации к масляному трансформатору или для ввода в шкаф. Также бывают разных видов: с прямыми, с углом, с несколькими углами и т.д.

Соединительные контакты секций подключения с алюминиевыми шинами обязательно имеют трехслойное защитное покрытие (лужение), предотвращающее образование гальванической пары. Покрытие состоит из слоев цинка, меди и олова.

### Секция транспозиции фаз

Данный элемент позволяет изменять порядок чередования фаз.

### Редукционная секция

Назначение данной секции – переход с одного номинала шинопровода на другой. Может комплектоваться защитным автоматом.

### Коробки отбора мощности

В зависимости от назначения, коробки могут поставляться в следующих исполнениях:

- пустая (укомплектованная монтажной платой);
- под модульное оборудование (для установки аппаратов защиты на DIN-рейку);
- для установки плавких вставок;
- для установки автоматических выключателей;
- с разъединителем и держателем для плавких вставок.

Так как шинопровод – это продукт, монтируемый только на основании проекта, то существует некоторое количество специализированных элементов, производимых под конкретный проект. Всё они указаны в каталоге.

## Основные особенности системы

Секции поставляются в двух вариантах: с точками отвода и без точек отвода.

### Шины

Шины в шинопроводах "Powertech" поставляются в двух исполнениях:

- алюминиевые (630–5000 А);
- медные (800–6300 А).



Изоляция шинопроводов ДКС изготовлена из двухслойного материала DyTerm N2S. Напряжение пробоя данного материала – 12 кВ.

ДКС – первая в мире компания, которая производит соединение изоляции при помощи ультразвуковой пайки. Все процессы автоматические, рабочий выступает в роли оператора. По умолчанию применяется изоляция класса F (максимальная рабочая температура шинопровода при номинальной нагрузке – до 155 °С). Это позволяет шинопроводу работать со 100 % нагрузкой в помещении с температурой до 50 °С. Под заказ возможно изготовление секций с классом изоляции H (рабочая температура шинопровода – до 180 °С).

### Устойчивость к воздействию агрессивных сред

Этот фактор обеспечивает длительную эксплуатацию и способствует снижению материальных затрат.

### Защита от ошибок при монтаже

Все сборочные элементы снабжены специальной защитой от неправильного соединения для исключения ошибок во время монтажа:

1. Специальные красные наклейки на продукции помогают монтажнику выполнить правильную сборку (показывают направление: наклейка к наклейке);
2. У соединительного блока имеются так называемые "уши" (боковые пластины) разной ширины, поэтому при неправильном монтаже нет возможности установить секции на нужную длину;
3. При неправильной сборке не получится закрыть крышку на соединительный блок.

## Область применения

### Шинопроводы "Ligtech"

Благодаря простой, удобной и быстрой замене светильников шинопровод может применяться в больших логистических центрах, выставочных павильонах и на территории метрополитена. Устойчивый к коррозии алюминиевый корпус шинопровода и степень пыле- и влагозащиты IP55 позволяет также применять его на промышленных объектах (теплицы и фермы, пищевое производство, больницы и центры обработки данных, крытые бассейны). Материалы, из которых изготовлены шинопроводы, не содержат галогенов, а потому шинопроводы могут устанавливаться в местах массового пребывания людей (гипермаркеты, галереи и музеи, рестораны и кафе, аэропорты и вокзалы, спортивные комплексы).

### Шинопроводы "Distritech"

Шинопровод "Distritech" используется для обеспечения электрического соединения оборудования в цепях переменного тока с напряжением до 1 кВ и номинальным током до 800 А. Система "Distritech" включает в себя полный набор необходимых элементов для сборки трассы любой сложности. Распределительный шинопровод "Distritech" соответствует новейшим мировым стандартам. Каждый элемент проходит полный комплекс испытаний после изготовления. Шинопровод может применяться на промышленных предприятиях для обеспечения электрического соединения трансформаторов, распределительных шкафов, производственных линий и т.п.

### Шинопроводы "Powertech"

Шинопровод "Powertech" используется для обеспечения электрического соединения у такого оборудования, как: трансформаторы, производственные линии, распределительные шкафы и т.д. в цепях переменного тока с напряжением до 1 кВ и номинальным током до 6300 А.

## Работа с вопросами и возражениями

### Вопрос: "Какой срок службы у шинопровода?"

Ответ: Срок службы составляет не менее 25 лет.

### Вопрос: "Из какого материала сделан корпус магистрального шинопровода?"

Ответ: Корпус (кожух) шинопровода изготовлен из экструдированного алюминия толщиной 2,5 мм. К основным его преимуществам можно отнести следующие:

- корпус изготовлен из той же марки алюминия, что и сами шины, что обеспечивает сохранение геометрических параметров секции при тепловом расширении как токопроводящих элементов, так и корпуса;
- теплопроводность алюминия почти в 3 раза выше, чем у стали, поэтому алюминиевый корпус лучше охлаждается в процессе эксплуатации;
- алюминиевый корпус легче стального. Малый вес изделий обеспечивает легкость монтажа.

**Вопрос: "Может ли ДКС в заводских условиях покрасить магистральный шинопровод в другие цвета, чтобы удовлетворить "любой каприз" заказчика?"**

Ответ: Стандартный цвет у магистрального шинопровода – серый цвет RAL 7035. Однако по согласованию с заказчиком компания ДКС может покрасить корпус шинопровода в другие цвета из палитры RAL.

**Вопрос: "Какими преимуществами обладает шинопровод с алюминиевыми шинами по сравнению с аналогами с медными шинами?"**

Ответ: Вот два самых значимых преимущества:

1. шинопроводы с алюминиевыми шинами в 1,5–2 раза легче, чем шинопроводы с медными шинами. Благодаря этому транспортировка и монтаж шинопровода проходят легче и требуют привлечения меньшей рабочей силы;
2. шинопроводы с алюминиевыми шинами в 2–3 раза дешевле, чем шинопроводы с медными шинами.

**Вопрос: "На стадии проектирования завода известно, что со временем будет вводиться в эксплуатацию определенное оборудование, но пока точно не известно, где оно будет размещаться в цехе. Как подключение нового оборудования и прокладка шинопровода скажется на работе оборудования, уже находящегося в цехе?"**

Ответ: Шинопровод дает возможность поэтапного наращивания мощности. Есть реальные примеры, когда сначала монтировался шинопровод небольшой длины (до первого станка). А потом, когда устанавливалось новое оборудование, шинопровод наращивался. В этом плане шинопровод – более удобное решение, чем прокладывание кабелей.

## Система огнезащиты "Vulcan"

### Определение и описание

Огнестойкость — способность строительных конструкций ограничивать распространение огня, а также сохранять необходимые эксплуатационные качества при высоких температурах в условиях пожара. Это свойство характеризуется пределами огнестойкости и распространения огня.

В ассортименте компании ДКС представлены такие решения для обеспечения огнестойкости, как:

- огнестойкие кабельные проходки;
- огнестойкие перегородки;
- огнестойкие кабельные линии.

### Огнестойкие проходки

#### Сфера применения

Главная задача противопожарной защиты зданий различного назначения – ограничение распространения пожара. Важную роль в решении этой проблемы выполняют огнестойкие кабельные проходки, основная цель которых – препятствование распространению огня и дыма через стены и перекрытия.

Кабельные проходки – это общее название заделки мест прохождения кабеленесущих систем с кабелем и отдельных кабелей через стены. Заделка кабельной проходки может выполняться различными способами с применением различных материалов.

Основные требования, предъявляемые в нормативных документах к кабельным проходкам:

1. Должен применяться материал с нормируемым пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости пересекаемой конструкции.
2. Конструкция проходок должна обеспечивать возможность замены и (или) дополнительной прокладки проводов, кабелей, а также возможность их технического обслуживания.

Основным показателем эффективности огнестойкой проходки является предел огнестойкости, который определяется специальными испытаниями и должен подтверждаться сертификатом соответствия техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности.

Предел огнестойкости проходки обозначается набором литер, обозначающих нормируемые предельные состояния.

Виды предельных состояний:

- I (Insulation) – потеря теплоизолирующей способности проходки вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности проходки более чем до 140°C;
- E (Integrity) – потеря целостности материала огнестойкой проходки из-за образования в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения и пламя;
- T (Temperature) – достижение критической температуры нагрева кабеля в необогреваемой зоне проходки.

### Состав системы

Компания ДКС предлагает широкий ассортимент кабельных проходок, а также ряд дополнительных компонентов, предназначенных для увеличения огнестойкости проходки и расширения области применения кабеленесущих систем ДКС.

Кабельная проходка из **огнестойких подушек DB** удобна в монтаже. Подушки просто плотно закладывают в проем проходки. Они могут быть легко извлечены в случае необходимости прокладки дополнительного кабеля. Применение данной проходки лучше всего подходит для временных систем, где количество кабеля постоянно меняется. Наполнитель огнестойкой подушки содержит вермикулит – материал, имеющий высокий коэффициент водопоглощения (до 500 %). Под воздействием высокой температуры (>200 °C) вода, которая содержится в вермикулите, начинает моментально испаряться. Водяной пар раздувает подушку более чем на 40 %, и она формирует герметичное уплотнение внутри проема кабельной проходки, препятствуя распространению пламени внутрь защищаемого помещения.

**Огнестойкие плиты DP**, состоящие из минерального волокна (плотностью ~150 кг/м<sup>3</sup>), не плавятся даже при температуре 1000 °C, и покрыты специальным огнезащитным составом – наиболее распространенный способ организации кабельных проходок. Основное преимущество огнестойких плит – возможность создания проходок с очень большой площадью поверхности. Это позволяет монтировать проходки в случае, если размер пересекаемого проема значительно больше размера кабельного лотка, а также применять плиты для защиты сложных кабельных трасс с несколькими ярусами лотков.

Проходка на основе **пеноблоков DT** – наиболее технологичное и легкое решение. Применение пеноблоков позволяет значительно сократить время монтажа, так как для этого необходимо всего лишь нарезать пеноблок на куски, соответствующие ширине основания лотка или проема проходки. Данная система подойдет для случаев, когда размер лотка и проходки точно не известны. Еще одно преимущество использования пеноблока – возможность быстрой прокладки дополнительного кабеля после монтажа.

**Огнестойкая двухкомпонентная пена DN** – универсальное решение для кабельных проходок небольшого размера, не требующее дополнительного применения герметика. Легко монтируется после прокладки кабеля через стену или перекрытие. Монтажный пистолет дает возможность легко нанести двухкомпонентную пену при монтаже проходки.

## Дополнительные компоненты системы

**Огнестойкая однокомпонентная пена DF** используется для герметизации стыков и щелей в стенах или перекрытиях, а также для заделки трещин, отверстий, вентиляционных каналов, монтажа дверей и окон.

**Огнестойкий герметик DS** предназначен для герметичной заделки стыков и щелей при монтаже проходки на основе огнестойких плит, подушек и пеноблока.

Огнестойкий герметик на водно-акриловой основе предназначен для герметичной заделки стыков и щелей при монтаже проходки на основе огнестойких плит, подушек и пеноблоков. Методика расчета количества герметика представлена ниже.

Обратите внимание, что дополнительные компоненты не могут быть использованы отдельно в качестве самостоятельных кабельных проходок.

**Огнестойкие кабельные перегородки DD** из стекломгнезита предназначены для разделения кабельных линий, что препятствует распространению пожара в случае его возникновения.

Применение огнестойких перегородок регламентируется:

- 1) ПУЭ, п.2.1.15; п.2.1.16; п.2.3.120;
- 2) СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования", п. 13.15.14.

Установка огнестойких перегородок необходима в случаях прокладки:

- взаиморезервируемых цепей;
- цепей рабочего и аварийного эвакуационного освещения;
- цепей до 42 В совместно с цепями выше 42 В;
- кабелей связи и контрольных с силовыми кабелями в кабельном сооружении;
- силовых кабелей до 1 кВ и выше 1 кВ (в кабельном сооружении);
- рабочих и резервных кабелей выше 1 кВ, питающих электроприемники I категории в кабельном сооружении.

Наименование продукции	Предел огнестойкости (ИЕТ)	Глубина заделки
Подушки огнестойкие	120 минут	120 мм
Пеноблок огнезащитный 1000x120x30 мм	30 минут	120 мм
	120 минут	240 мм
Плита из минерального волокна с огнестойким покрытием 1000x500x52 мм	120 минут	200 мм
	150 минут	300 мм
Пена двухкомпонентная огнезащитная 325 мл	180 минут	200 мм
Пена однокомпонентная огнезащитная 740 мл	150 минут	200 мм - при ширине зазора 30 мм
Огнестойкие кабельные перегородки DD	E15	-
Герметик огнезащитный	-	-

## Работа с вопросами и возражениями

### **Вопрос: "Какое решение целесообразно применять для проходок металлических строительных труб?"**

Ответ: Для проходок металлических труб целесообразно применять двухкомпонентную пену DN1201. Это испытанное решение с пределом огнестойкости 180 минут.

### **Вопрос: "Можно ли использовать проходки для вертикального монтажа?"**

Ответ: Да, можно. При испытаниях огнестойких проходок испытываются как горизонтальные, так и вертикальные варианты монтажа.

### **Вопрос: "Есть ли ограничения при построении огнестойкой проходки на базе ассортимента ДКС?"**

Ответ: Благодаря широкому ассортименту продукции компании ДКС можно организовать любую систему огнестойкости кабельной трассы. Из материалов ДКС возможно построить огнестойкую проходку практически любого типоразмера.

## Огнестойкие кабельные линии (ОКЛ)

### Определение и описание

С 1 мая 2009 г. вступил в силу Федеральный закон Российской Федерации от 11.07.2008 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", являющийся основным документом, регламентирующим требования пожарной безопасности. В нем и связанных стандартах описаны основные требования, термины и методики испытаний.

Огнестойкая кабельная линия, согласно ГОСТ Р 53316 и СП6.13130.2013 – кабельная линия, способная сохранять работоспособность (передавать электроэнергию или отдельные ее импульсы) в условиях пожара в течение определенного времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону.

ОКЛ – сертифицированная система, состоящая из огнестойкого кабеля, кабеленесущих систем, огнестойких коробов, монтажных элементов и т.д.

Огнестойкая кабельная линия предназначена для обеспечения работы следующих систем:

#### **Аварийное освещение:**

- питание светильников "Выход" и светильников, указывающих направление эвакуации при пожаре;
- питание систем оповещения при пожаре.

#### **Противопожарные системы:**

- лифты для пожарных подразделений;
- электрощиты для подключения пожарной техники, например, в автостоянках;
- оборудование пожарных постов и противопожарное оборудование, установленное в диспетчерских пунктах зданий;
- система автоматизации KNX или другая система автоматизации, обеспечивающая работу противопожарных устройств здания;
- электроприемники пожароопасных зон класса П-IIa;
- охранная сигнализация.

До 2012 года эти требования по пожаробезопасности и огнестойкости предъявлялись отдельно к лоткам и отдельно к кабелю. При этом испытывались только лотки с имитацией нагрузки – испытания проводились по методике ГОСТ 30247.0-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования".

Кабели, в свою очередь, испытывались по методике ГОСТ Р МЭК 60331-21(23) "Испытание на сохранение изоляции при прямом воздействии открытого пламени". Такое испытание проводится для участка кабеля либо провода, помещенного в печь и подключенного к источнику тока и нагрузке. При этом 0,5 м длины проводника обжигается при температуре 750 °С. Во время испытания, которое длится в течение 180 минут, контролируются прохождение тока по проводнику и сохранение его изоляции.



## Состав системы и отличительные особенности

Огнестойкая кабельная линия на основе продукции ДКС может быть организована на основе различных систем, например:

- металлические листовые лотки "S5 Combitech", проволочные лотки "F5 Combitech", лестничные лотки "L5 Combitech";
- пластиковые гофрированные трубы "Octopus" и "Express";
- металлические трубы и металлорукава "Cosmec";
- кабельные короба;
- огнестойкие ответвительные коробки FS;
- монтажные элементы "B5 Combitech";
- системы крепежа "M5 Combitech".

Системы, включая аксессуары и монтажные элементы, прошли испытания на огнестойкость в соответствии с методами, указанными в ГОСТ Р 53316–2009 – "Кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара".

### Особенности ОКЛ ДКС:

- самое большое в России количество сертификационных испытаний, проведенных совместно с кабельными заводами;
- наиболее широкий ассортимент КНС, испытанных в составе ОКЛ, в продуктовой линейке;
- технические регламенты по монтажу
- альбом типовых решений, согласованный с ВНИИ ПО МЧС.

Подробную информацию по составу ОКЛ ДКС можно найти на промо-странице: [firelines.dkc.ru](http://firelines.dkc.ru)

## Особенности монтажа

Проектирование и монтаж огнестойких кабельных линий производятся в строгом соответствии с техническим регламентом (ТРМ) по монтажу ОКЛ, который указан в каждом сертификате.

### Общие требования к прокладке ОКЛ:

- монтаж должен производиться в строгом соответствии с ТРМ;
- запрещается крепление ОКЛ к поверхностям, огнестойкость которых ниже огнестойкости ОКЛ;
- не допускается укладка в лоток ОКЛ не огнестойких кабелей;
- запрещается крепление на конструкциях ОКЛ элементов, не связанных с ОКЛ;
- все соединения кабелей следует производить только в ответвительных огнестойких коробках;
- для крепления ОКЛ запрещается применять пластиковые дюбели.

## Работа с вопросами и возражениями

### Вопрос: "На основании чего производится проектирование и монтаж ОКЛ?"

Ответ: На основании технического регламента по монтажу (ТРМ) для конкретной линии. Номер ТРМ указан в сертификате.

### Вопрос: "Можно ли прокладывать кабели общего назначения совместно с кабелями ОКЛ?"

Ответ: Согласно СП 6.13130.2013, п.4.14 "не допускается совместная прокладка кабельных линий систем противопожарной защиты с другими кабелями и проводами в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке".

## Структурированные кабельные системы "RAM telecom"

### Определение и описание

Кабельная система – основа информационной инфраструктуры предприятия. Структурированные кабельные системы – это совокупность оборудования, которое позволяет свести воедино локальные вычислительные и телефонные сети, системы безопасности, видеонаблюдения и т.д.

СКС просты в эксплуатации и обслуживании, но при этом выстраиваются в соответствии со строгими стандартами проектирования и монтажа и позволяют передавать текстовые данные, голос и видео.

### Состав системы

В состав группы компонентов для СКС "RAM telecom" входят следующие компоненты:

- кабели витая пара – CAT 5E, 6, 6A, 7, 7A в экранированном и неэкранированном исполнении;
- модули Keystone RJ-45 – CAT 5E, 6, 6A, в экранированном и неэкранированном исполнении;
- коммутационные патч-панели – CAT 5E, 6, 6A, в экранированном и неэкранированном исполнении наборные, фиксированные и высокоплотные;
- патч-корды – CAT 5E, 6, 6A, в экранированном и неэкранированном исполнении, длиной от 0,5 м до 10 м.

### Передача данных

#### Кабель – витая пара

Витая пара представляет собой кабель, в структуру которого входит от одной до нескольких пар изолированных проводов, скрученных между собой и помещенных в оболочку. Скрутка проводников необходима для уменьшения наводок на кабельную линию от внешних источников электромагнитного излучения и снижения воздействия одной витой пары на другую.

Кабели на основе витых пар нашли широкое применение в СКС. Несколько проводников, скрученных попарно и другие конструктивные элементы, позволяют передавать необходимый объем информации с высокой скоростью.

### Конструктивные особенности кабеля

Проводник кабеля может быть цельным (Solid) или многожильным (Stranded).

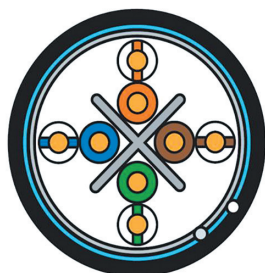
#### Одножильный кабель

В данном случае каждый провод включает в себя только одну медную проволоку. Одножильный кабель лучше всего подходит для прокладки в лотках, стенах, коробах, трубах. Это вызвано тем, что довольно толстые медные жилы при изгибах легко ломаются. Данный кабель, как правило, не контактирует напрямую с подключаемым оборудованием, для этих целей лучше подходит многожильный кабель.

#### Многожильный кабель

Многожильный кабель состоит из нескольких проводников. Он применяется в тех случаях, когда кабель подвергается изгибам и скручиванию, однако он не подходит для "врезания" жил в разъем розетки, так как тонкие жилы не предназначены для этого – они попросту ломаются. Многожильный кабель является идеальным решением для изготовления патч-кордов, которые соединяют оборудование с розетками.

### Конструкция кабеля



Протекание тока по одной витой паре вызывает помехи в соседних парах. Снизить помехи позволяет различный шаг скрутки каждой пары. Для уменьшения перекрестных наводок также применяется разнесение пар с помощью крестообразного разделителя. Для снижения воздействия внешних электромагнитных помех применяется экранированный кабель.

## Проводник

В качестве проводников используются как монолитные медные жилы, толщина которых составляет 0,51–0,64 мм, так и пучки, состоящие из множества жил. Размеры выражаются либо с помощью привычной для нас метрической системы, либо в соответствии с американскими стандартами калибровки проводов AWG. Например, в кабеле категории 5Е применяются проводники, имеющие диаметр жилы 0,51 мм. По американской системе это будет составлять 24 AWG.

## Разрывная нить

Разрывная нить, используемая в кабеле, открывает доступ к сердечнику, не нарушая изоляцию жил. Как правило, такая нить изготавливается из капрона, так как этот материал достаточно прочен и не позволяет кабелю растягиваться.

## Дренаж кабеля

Дренажный провод страхует кабель от разрывов фольги и обеспечивает электрическую непрерывность экрана (сохранение электрического контакта между частями экрана в случае его повреждения при слишком сильном сгибании).

Согласно требованиям ИСО/МЭК 11801 (раздел ЭМС), экран должен быть непрерывным для всего канала.

Согласно ГОСТ Р 54429–2011 (5.2.1.6), в кабелях с отдельно экранированными элементами на скрученные пары или четверки накладывают индивидуальный экран следующих типов (один из типов экрана):

- металлополимерная лента;
- металлополимерная лента и контактная проволока из медной или медной луженой проволоки.

Исходя из этого, в теории можно использовать для экранирования только фольгу. Надежность контакта гарантирует дренажный провод (для того, чтобы соответствовать требованиям стандартов, а также обеспечить надежное экранирование).

## Внешняя оболочка

В большинстве случаев внешняя оболочка изготавливается из поливинилхлорида. Также при производстве оболочки могут использоваться полимеры, не поддерживающие горения и не выделяющие галогены при нагреве (это кабели с маркировкой LSZH).

## Защитный экран

В зависимости от наличия, а также вида установленной защиты (экранирования) против различного рода электромагнитных помех, выделяют следующие типы кабеля:

Обозначение по ISO/IEC 11801	Общий экран	Экран для пар
U/UTP	нет	нет
U/FTP	нет	фольга
F/UTP	фольга	нет
S/UTP	оплетка	нет
SF/UTP	оплетка, фольга	нет
F/FTP	фольга	фольга
S/FTP	оплетка	фольга
SF/FTP	оплетка, фольга	фольга

Буквенный код перед обратной чертой обозначает тип общего экрана для всего кабеля, код после черты обозначает тип индивидуального экранирования для каждой витой пары:

U = unshielded, без экрана;

F = foil, фольга

S = braided screening, оплетка из проволоки (только внешний экран)

**Оболочка кабеля** – организует систему витых пар, предотвращает их раскрутку и защищает сами жилы от механических повреждений. В зависимости от места прокладки цвет и состав оболочки может отличаться.

## Типы оболочки

**LSZH** – Low Smoke Zero (№) Halogen, оболочка с низким дымовыделением и нулевым содержанием галогенов. Кабели с LSZH-оболочкой предназначены для использования в зонах, где необходимы как молодым и низкорродирующие газы: например, на борту судов и в центрах компьютерных коммуникаций, где токсичный и кислотный дым и газ могут причинить вред людям и оборудованию.

**PVC** – Polyvinyl chloride. Такие типы кабелей предназначены для прокладки в местах, где нет особых требований к пожарной безопасности.

**PE** (polyethylene) — полиэтилен поликристаллический – термостатический материал и один из наиболее широко используемых пластиков. Как правило, ему присущи пластичность и гибкость. Применяется в уличных условиях, так как он обладает стойкостью к ультрафиолету и к низким температурам.

## Идентификация кабеля

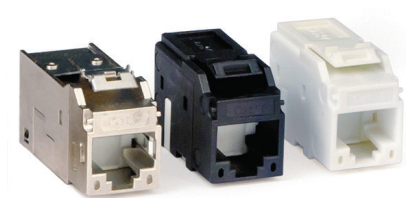
На оболочке кабеля находится краткая необходимая информация о типе проводника, прочитав которую, можно узнать:

- производителя;
- артикул;
- категорию кабеля;
- тип кабеля;
- диаметр жил;
- тип внешней оболочки;
- стандарт, по которому произведен кабель;
- метровые или футовые метки.

Для подключения к оборудованию кабель должен быть оконцован.

Оконцевание кабеля – это подключение проводников к IDC-контактам модульных разъемов, телекоммуникационных розеток и коммутационного оборудования. IDC-контакт представляет из себя подпружиненный контакт с острыми режущими кромками. Проводник с усилием вводится в зазор между кромками контакта и они, прорезая изоляцию, внедряются в тело медного проводника.

## Модули Keystone RJ-45



Модули предназначены для установки в наборные патч-панели распределительных узлов или же в лицевые розеточные панели и коробки для комплектации розеток рабочих мест. Модуль Keystone с лицевой стороны имеет гнездо с пружинными контактами, в которое вставляется патч-корд RJ-45, а с тыльной стороны – коннектор типа IDC (insulation displacement connection – создание контакта смещением изоляции).

Виды модулей Keystone, входящих в ассортимент ДКС:

- модуль CAT 5e UTP неэкранированный, цвет черный или белый;
- модуль CAT 5e FTP экранированный, цвет серебристый;
- модуль CAT 6 UTP неэкранированный, цвет черный или белый;
- модуль CAT 6 FTP экранированный, цвет серебристый;
- модуль CAT 6 FTP экранированный проходной, цвет серебристый;
- модуль CAT 6A UTP неэкранированный, цвет черный или белый;
- модуль CAT 6A FTP экранированный, цвет серебристый.

## Коммутационные патч-панели



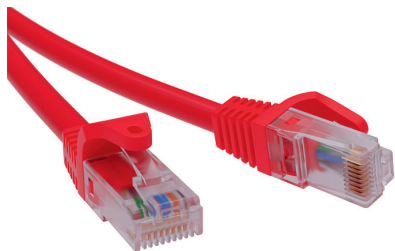
Патч-панель предназначена для коммутации активного сетевого оборудования с портами рабочих компьютеров, или же для использования в паре с другой патч-панелью. При построении СКС патч-панели применяются в стойках и телекоммуникационных шкафах для обеспечения качественной коммутации кабелей. На лицевой стороне патч-панелей располагается цифровая маркировка портов, а также площадки для дополнительной маркировки. На тыльную сторону наносится цветовая и цифровая маркировка контактов. Цветовая кодировка и поддерживаемые схемы разводки соответствует T568B и T568A.

В ассортимент ДКС входят следующие патч-панели:

- модульного и фиксированного типа;
- категорий 5E, 6, 6A;
- неэкранированные (UTP) или экранированные (FTP).

Количество портов – от 24 до 50.

## Патч-корды



Патч-корды используются для соединения кабельных линий и каналов при оснащении оборудованием новых предприятий или при расширении возможностей уже существующих кабельных линий, при прокладке телефонных и линий передачи данных, локальных сетей, подключении активного коммутационного или серверного оборудования к сети.

Патч-корды соответствуют требованиям стандарта TIA/EIA-568-B.2-10. Патч-корды производятся на основе кабеля витая пара, состоящего из многожильных медных проводников 26–24 AWG (0,48–0,61мм) в изоляции из полиэтилена с низким дымовыделением и нулевым содержанием галогенов (LSZH- Low Smoke Zero (№) Halogen).

В ассортимент ДКС входят следующие патч-корды:

- категорий 5Е, 6, 6А;
- неэкранированные (UTP) или экранированные (FTP, STP).

Тип колпачка: литой с защитой замка разъема

Длина: 0,5; 1; 1,5; 2; 3; 5; 7; 10 метров

Цвет оболочки: белый, желтый, красный, оранжевый, зеленый, синий, желтый.

## Отличительные особенности

### Качество

Компания ДКС осуществляет строгий контроль качества компонентов СКС на всех этапах разработки и производства.

### Безопасность

На объектах, где особое значение имеет высокий уровень безопасности людей, оборудования и окружающей среды, построение СКС осуществляется с помощью кабеля с оболочкой типа LSZH. LSZH – полимер, выделяющий небольшое количество дыма, не содержащий галогена, не выделяющий токсичных газов при пожаре. Такие кабели не распространяют горение – это обязательное условие при прокладке на объектах, предназначенных для массового пребывания людей.

### Легкость монтажа и обслуживания

Элементы СКС легко интегрируются как между собой, так и с другими компонентами электромонтажных систем.

### Полная техническая поддержка

Компания ДКС оказывает полную техническую поддержку на всех этапах технического проекта, что позволяет в дальнейшем сократить время на проектирование и установку СКС.

## Область применения

Структурированные кабельные системы применяются практически во всех областях, так они необходимы для корректной работы сетей Internet и ЛВС.

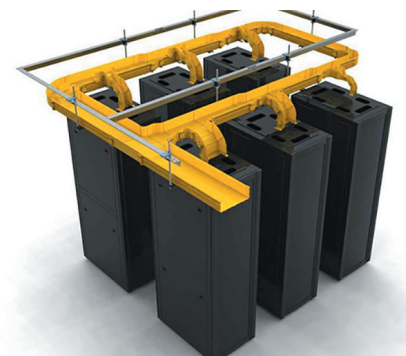
### Основные области:

- торговые центры;
- ЦОДы;
- офисы;
- банки;
- государственные и военные объекты;
- жилая и коммерческая недвижимость.



## Система пластиковых оптических лотков "D5 Combitech"

### Определение и описание



"D5 Combitech" – это система пластиковых лотков, предназначенных для прокладки оптических кабелей или кабеля витая пара высоких категорий. В состав системы входят прямые элементы, соединительные и ответвительные аксессуары. Используется в IT-инфраструктуре различных объектов (например, в ЦОДах) для организации оптоволоконных трасс.

Развитие и удешевление оптоволоконных технологий привело к их широкому применению в современной IT-инфраструктуре. При этом традиционные КНС не обеспечивали должную защиту оптоволокну от внешних воздействий при укладке и эксплуатации. Например, укладка в проволочном лотке приводила к перегибам нижних слоев оптических кабелей и их выходу из строя. Также, отсутствовали решения, защищающие оптические патч-корды от перегиба при их выводе из трассы и подводе к оборудованию.

Система пластиковых лотков "D5 Combitech" от ДКС разработана с учетом требований по защите оптического кабеля от повреждений при прокладке и эксплуатации.

### Отличительные особенности системы



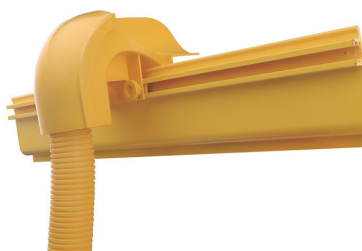
#### Абсолютно гладкая внутренняя поверхность

Полностью исключает риск повреждения кабеля при прокладке и эксплуатации. В системах "S5 Combitech" и "F5 Combitech" выступающие метизы в местах стыков лотков и в местах соединения лотков и аксессуаров могут привести к повреждению кабеля. В системе "F5 Combitech" есть вероятность повреждения кабелей нижних слоев из-за провисания между прутками ячейки.



#### Плавный радиус изгиба аксессуаров

Соответствуют требованиям по прокладке оптоволоконного кабеля и исключают вероятность повреждения кабеля.



#### Специализированные решения по подводу кабелей к оборудованию

Аксессуары предназначены для отвода кабеля через боковую стенку лотка с контролем соблюдения минимального радиуса изгиба. Навешиваются на край лотка в нужном месте, свободно перемещаются вдоль него, не требуют резки лотка.

### Легкая сборка и монтаж

Для сборки непосредственно оптоволоконных трасс не требуются инструменты.

Для подвеса лотков используются элементы систем "B5 Combitech" и "M5 Combitech". Так, например, подвес на шпильках может быть осуществлен при помощи шпилек CM200801 и профиля BPM-29. Также возможно осуществить подвес пластиковых лотков к лестничным лоткам. Для крепления к лонжеронам можно использовать L-образный профиль BPM-25, нарезанный на отрезки по 100 мм.

### **Соответствие нормам пожарной безопасности**

Система соответствует классу ПВ-0.

ПВ-0 или V-0 – стойкость к горению. См. приложение 2. Испытания на воспламеняемость.

### **Стойкость к УФ-излучению**

Лотки серии "D5 Combitech" применимы в центрах обработки данных, где необходимо разместить большие объемы оптоволоконных линий, а также крупных производственных предприятиях с развитой ИТ-инфраструктурой.

### **Область применения**



Лотки серии "D5 Combitech" применимы в центрах обработки данных, где необходимо разместить большие объемы оптоволоконных линий, а также крупных производственных предприятиях, где используется высокий уровень автоматизации процессов с развитой ИТ-инфраструктурой.

## Клеммные зажимы

### Определение и описание

Клеммы (клеммные зажимы, клеммные колодки, клеммные блоки) – это токопроводящая часть устройства, электрической цепи или электрической схемы, предназначенная для подсоединения к устройству или электрической цепи одного или нескольких проводников (согласно ГОСТ IEC 60050-581-2015 п.п. 581-23-17).

Клеммные зажимы представляют собой пару или более токоведущих элементов, снабженных системой для подключения проводников. Обычно клеммы размещаются в диэлектрическом корпусе.

#### Разделение клеммных зажимов по механизму фиксации проводника:

- винтовые;
- пружинные;
- push-in фиксация.

С 2016 года компания ДКС локализовала производство наиболее популярных типов клемм в России.

### Клеммы для монтажа на DIN-рейку

Необходимой основой любой системы распределения энергии или автоматизации является надежное соединение проводников. В современной электротехнике эту функцию выполняют клеммные блоки или же, как их обычно называют – клеммы. Именно они позволяют не только быстро, безопасно и надежно соединять проводники между собой, но и реализовывать различные элементы схемы. Благодаря своей надежности, простоте и широкому функционалу клеммы устанавливаются в электрощитовом оборудовании по всему миру.

Клеммы состоят из пластикового диэлектрического корпуса, токоведущей части и зажимов проводников. Основным материалом для корпуса служит пластик PA 6.6, который не только имеет диэлектрические свойства, но также препятствует распространению огня и является самозатухающим. Токоведущие части выполнены из луженой меди или никелированной латуни, обладающей более высокими прочностными характеристиками. Различные типы зажимов проводников обладают различными преимуществами и используются в зависимости от сферы применения клемм. Диапазон подключаемых проводников от 0,2 до 300 мм<sup>2</sup>. Клеммные зажимы выполняются в различных цветах для простого понимания их назначения: как правило, синий цвет – для нулевых, серый – для фазных, желтовато-зеленый – для заземления.

Для установки клемм на монтажную панель используют специальный профиль – DIN-рейку. Аббревиатура DIN происходит от сокращения названия немецкого института по стандартизации – Deutsches Institut für Normung. Строго говоря, эта аббревиатура используется не только для обозначения реек, она применяется и в других областях для маркировки стандартных разъемов, параметров крепежных изделий и др. DIN-рейка представляет собой профиль из металла (обычно из алюминия или гальванизированной стали) различной формы, напоминающий буквы латинского и греческого алфавитов: Ω, С или G. Как правило, DIN-рейку закрепляют на монтажной панели болтами, и она служит для установки клеммных зажимов и прочих элементов электрощитового оборудования. Большинство клемм устанавливается на DIN-рейку простым защелкиванием, но клеммы в специальных исполнениях могут дополнительно затягиваться винтом.

### Виды систем фиксации

#### Винтовой зажим

Прижим проводника к токоведущему элементу осуществляется винтом. Обычно такой вид фиксации реализуется как пластина из меди с прикрепленными стальными зажимами. Эта конструкция очень надежна – она не допускает ослабления контакта между жилами проводников. Пластина сохраняет постоянное давление на вставленную жилу, а прижимающее устройство удерживает провод.

#### Преимущества:

- широкий диапазон фиксируемых проводников (от 0,2 до 300 мм<sup>2</sup>);
- надежная фиксация проводников;
- возможность использования большинством сборщиков.

#### Недостатки:

- раз в 3 года необходимо подтягивать соединение.

#### Пружинный зажим

Пружинные клеммные зажимы оснащены пружиной, выполненной из кислотостойкой нержавеющей стали или специального хром-никелевого сплава. Для достижения надежного контакта, а также защиты от коррозии элементы могут быть покрыты специальным составом. Прижим проводника к токоведущему элементу осуществляется при помощи профилированной упругой пластины.

**Преимущества:**

- устойчивость к вибрации;
- надежная фиксация проводников;
- высокая скорость монтажа.

**Недостатки:**

- возможна фиксация проводников с сечением не более 95 мм<sup>2</sup>.

**Технология Push-in**

Технология Push-in позволяет легко монтировать проводники без применения инструмента. Зачищенный одножильный или многожильный проводник в наконечнике можно подключить, просто нажав им (push) на пружину в монтажном отверстии. Отвертка необходима лишь в момент демонтажа проводника (для разжатия контактной пружины).

**Преимущества:**

- устойчивость к вибрации;
- простой монтаж;
- высокая скорость монтажа.

**Недостатки:**

- технология применима только с проводниками небольших сечений.

**Клеммы с прорезанием изоляции**

При использовании этой системы контакт провода устанавливается за счет прокола или прорезания изоляции внутри клемм. Поэтому кабельные наконечники или специальные инструменты для соединения проводов не требуются.

**Преимущества:**

- высокая скорость монтажа;
- виброустойчивое соединение;
- качество соединения не зависит от квалификации монтажника.

**Недостатки:**

- возможна фиксация проводников с сечением не более 10 мм<sup>2</sup>;
- при переподключении проводника потребуются обрезка провода, что не всегда возможно.

**Соединение вида "штырь-гнездо"**

Подключение проводника осуществляется при помощи втычного соединения.

**Преимущества:**

- высокая скорость монтажа;
- быстроразборное соединение.

**Недостатки:**

- требуется предварительная подготовка проводника;
- возможно подключение проводников до 4 мм<sup>2</sup>.

**Силовые клеммные зажимы**

Одной из разновидностей проходных клеммных зажимов являются силовые клеммные зажимы. Это, по сути, такие же проходные зажимы, но под большее сечение провода – от 70 до 300 мм<sup>2</sup>. Силовые клеммы крепятся на DIN-рейку подпружиненной защелкой. В некоторых случаях соединение требует дополнительной фиксации винтом.

**Многоуровневые проходные клеммные зажимы**

Усовершенствованным вариантом проходных клемм являются многоуровневые клеммные зажимы. Эта продукция чаще всего используется там, где есть особые требования к компактности монтажа.

Наиболее популярными являются 2- и 3-уровневые клеммы, рассчитанные на сечение от 1,5 до 4-х мм<sup>2</sup>.

**Клеммные зажимы для заземления**

Для организации заземления используются специализированные клеммные зажимы. Отличительной особенностью данных клемм является прямой электрический контакт на DIN-рейку. Диапазон подключаемых сечений – от 1,5 до 70 мм<sup>2</sup>.

**Клеммные зажимы с размыкателем нейтрали**

Используются при необходимости проведения тестов без отключения нейтрального проводника.

**Клеммы с держателем предохранителя**

Этот вид клеммных зажимов применяются для защиты оборудования, в котором используются предохранители 5x20 мм, 6x32 мм или стандарта DIN 72581/3F (автомобильный). Параллельно предохранителю может устанавливаться индикатор, который загорается при перегорании первого.

### Клеммные зажимы с размыкателем

Такой клеммный зажим может использоваться как размыкатель при условии установки в держатель предохранителя луженого элемента.

Основная функция размыкателя – создать разрыв цепи, заметный невооруженным глазом. Это необходимо для безопасности работ – видимый разрыв демонстрирует, что цепь обесточена. Помимо упомянутого варианта в ассортименте компании ДКС есть также клеммные зажимы с ножевым размыкателем.

### Измерительные клеммные зажимы

Измерительные клеммы, так же, как и размыкатели, могут использоваться для разрыва цепи. Но основная их функция – это снятие показаний с трансформатора тока. Для этого клеммы устанавливаются последовательно в цепи измерительных трансформаторов. Они могут снабжаться тестовыми розетками и специальными размыкаемыми перемычками.

### Клеммные зажимы с интегрированными электронными компонентами

Интеграция электронных компонентов упрощает организацию контроля работы цепи (например, интеграцию светодиода для контроля подачи питания в сеть) и построение электронных схем с использованием клеммных зажимов (построение диодного моста).

### Клеммные колодки со штыревыми контактами

Данный тип клемм используется в случаях, когда необходимо организовать быстро разъемное подключение блоков оборудования.

## Отличительные особенности клеммных колодок производства ДКС

- меньшие размеры позволяют разместить большее число клемм на DIN-рейке, что важно в условиях ограниченности внутреннего пространства оболочки;
- высокое номинальное напряжение позволяет зажимам сохранять работоспособность даже при скачках напряжения. Это – результат использования качественного пластика и продуманности конструктива;
- более высокий уровень допустимых токов позволяет избежать перегрева соединений при "пограничных условиях эксплуатации";
- увеличенный максимальный момент снижает риск повреждения винтового соединения при монтаже;
- клеммные зажимы производятся в России, что позволяет сократить сроки поставки, участвовать в государственных программах стимулирования.

## Работа с вопросами и возражениями

### Вопрос: "Какие проводники можно подключать к нашим клеммам?"

Ответ: В связи с тем, что все токопроводящие элементы в зажимах компании ДКС – луженые, и соприкосновение подключаемых проводников невозможно (за исключением специальных зажимов для термопар), допустимо подключение проводников с разным электродным потенциалом, например: медь/алюминий.

### Вопрос: "Нужно ли "оконцевание" проводника при подключении к клеммам ДКС?"

Ответ: В винтовых клеммах компании ДКС используются зажимы туннельного типа с непрямым нажатием винта. Данная конструкция допускает подключение неоконцованного провода, что соответствует ГОСТ 31195.2.1.

### Вопрос: "Какая категория пластика по стойкости к горению используется?"

Ответ: При производстве клемм ДКС используется пластик категории ПВ-0 по ГОСТ 28157–89.

## Особенности монтажа

Для обеспечения целостности и безопасности конструкции клеммная сборка включает в себя несколько дополнительных аксессуаров:

- торцевые фиксаторы – фиксируют группу клеммных зажимов на монтажной рейке и обеспечивают целостность сборки;
- торцевой изолятор – пластина из диэлектрического материала, устанавливается с торца последнего зажима и ограничивает доступ к токопроводящим элементам зажима;
- маркировка – используется для разметки коммутируемых цепей для удобства эксплуатации и обслуживания;
- перемычки – используются для соединения между собой смежных клемм.

## Система электропроводки "Quadro" в электроустановках и щитах управления

### Определение и описание

Система электропроводки "Quadro" подразделяется на несколько подсистем:

#### Подсистема трассировки

Она включает в себя продукцию, способную существенно сократить временные затраты на сборку оборудования, повысить безопасность прокладки кабельной трассы и придать собранному изделию законченный вид.

В группу входят:

- перфорированные короба;
- аксессуары для крепления кабеля и монтажа перфорированного короба;
- кабельная оплетка;
- витой жгут Spiralite;
- термоусадочная трубка;
- изоляционная лента.

#### Подсистема коммутации

Сюда входит продукция, которая позволяет обеспечить надежное и безопасное соединение проводников.

К ней относятся:

- кабельные наконечники;
- клеммные зажимы;
- клеммные колодки;
- изоляторы.

#### Подсистема маркировки

Сюда относится продукция, выполняющая задачи по маркировке электрического и телекоммуникационного оборудования.

В группу входят:

- продукция для маркировки кабеля;
- продукция для маркировки клеммных зажимов ДКС и других производителей;
- продукция для маркировки модульного оборудования и оболочек;
- ручная и наборная маркировка;
- термотрансферный принтер Mark TC.

#### Подсистема индикации и управления

В эту группу входит оборудование, предназначенное для переключения одной или нескольких электрических цепей, а также для световой сигнализации (предупреждающей, аварийной, положения и т.п.) работы оборудования в электрических цепях.

В группу входят:

- кулачковые переключатели;
- кнопки управления;
- светосигнальная арматура.

#### Подсистема фиксации

Включает продукцию, с помощью которой можно быстро и надежно произвести монтаж электрооборудования и проводников.

В группу входят:

- DIN-рейки;
- кабельные хомуты;
- инструменты.



## Перфорированные короба

Перфорированный короб – это пластиковый канал с перфорацией боковых поверхностей, предназначенной для ввода провода в канал и вывода его в требуемом месте без применения специального инструмента.



### Назначение

Перфорированные короба предназначены для прокладки кабеля внутри электрических шкафов автоматизации и распределения. Короба устанавливаются по периметру шкафа, а также в местах с возможностью подключения электротехнического оборудования (автоматических выключателей, модульных клеммных колодок, контакторов и т.д.). Таким образом, создается замкнутый контур, который позволяет максимально эффективно использовать внутрищитовое пространство. Преимущества использования перфокороба:

- сокращает временные и трудовые затраты на сборку оборудования;
- повышает пожарную безопасность за счет обеспечения дополнительной изоляции и защиты проводов и кабелей от повреждений или обрыва;
- легкий и быстрый доступ к проводам позволяет производить замену и корректировку оборудования;
- презентабельный и законченный внешний вид щитового оборудования.

### Основные особенности перфорированных коробов ДКС

- **Специальные насечки для выламывания зубца** позволяют выводить кабели больших сечений
- **Специальные насечки для выламывания секции** облегчают выламывание секций для стыковки коробов
- **Перфорация на боковых стенках** позволяет с помощью кабельного хомута закрепить проводниковую продукцию
- **Коэкструзия крышки** обеспечивает плотное прилегание крышки и препятствует ее соскальзыванию под действием механическим и вибрационных нагрузок
- **Специальные круглые отверстия** позволяют с помощью отвертки временно зафиксировать проводниковую продукцию при вертикальном монтаже, препятствуя выпадению проводов.

## Ассортимент

**Короба серии RL12** имеют большой шаг перфорации и широкие вырезы (ширина выреза 8 мм, ширина зубца 12 мм). Данные короба удобно применять для проводов большого сечения (например, в цепи управления мощными электродвигателями или другие силовые цепи). Короба серии RL12 изготавливаются в двух цветовых вариантах: серый и синий. Применение коробов разного цвета удобно в том случае, когда необходимо разделить силовые цепи от цепей управления и связи внутри одного короба (шкафа). Идут в комплекте с крышкой.

**Короба серии RL6** отличаются от RL12 более узкой перфорацией (ширина выреза 4 мм, ширина зубца 6 мм). Применяются для проводов маленького сечения и сигнальных цепей (например, если в щитовом оборудовании присутствует электронная плата контроллера). Изготавливаются только серого цвета. Имеют два цветовых решения: серый и синий. Идут в комплекте с крышкой

**Безгалогеновый перфорированный короб RL6HF** изготовлен из АБС-пластика специального назначения, не распространяющего горение и не выделяющего токсичные пары и газ. Токсичные пары могут не только нанести серьезный ущерб электронике и состоянию внутренней электрической цепи, создавая проблемы в работе важнейших систем и механизмов, но и оказать серьезное воздействие на здоровье человека.

Именно поэтому такие короба рекомендованы для использования в закрытых помещениях с большим скоплением людей (учебные и медицинские учреждения, аэропорты и вокзалы, торговые центры и др.). По конструктивным особенностям аналогичен серии RL6, отличается только материал.

**Гибкий самоклеющийся перфорированный короб** предназначен для компактной кабельной разводки, удобен в применении при переходе с одной плоскости на другую. Имеет шаг перфорации – 12,5 мм и ширину зуба – 5 мм.

Отличительной особенностью является наличие самоклеящейся основы. Благодаря клейкой основе и повышенной гибкости данный короб можно крепить без дополнительных отверстий непосредственно на поверхности рам и на обратной стороне передних панелей щитового оборудования для разводки проводов к светосигнальной арматуре (кнопки, переключатели и пр.). При этом не рекомендуется использовать его на дверях (где присутствуют постоянные движения плоскостей).

**Короба серии RL75** имеют средний шаг перфорации, ширина выреза – 5 мм, ширина зубца – 7,5 мм. Такие короба удобно применять для проводов среднего сечения. Короба серии RL75 изготавливаются в двух цветовых вариантах: серый и синий, с шириной основания 15 и 25 мм. Идут в комплекте с крышкой.

**Короба серии TD, TPD.** Короба серии TD имеют типоразмеры, кратные дюймам (25 мм, 50 мм, 75 мм). Ширина выреза – 5 мм, зубца – 7,5 мм. Короба серии TPD на боковой стенке имеют насечку под продавливающиеся отверстия диаметром 23 мм и 18 мм, с шагом 50 мм. Данные отверстия удобно использовать для отвода гибких или жестких труб. В связи с тем, что типоразмеры кратны дюймам, данные серии коробов менее популярны в России, чем серия RL12, RL6 и RU75. Идут в комплекте с крышкой.

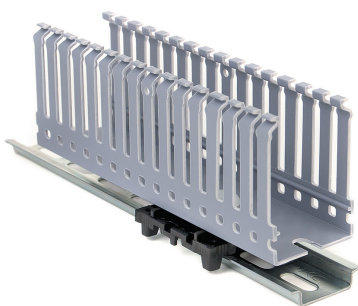
## Аксессуары

### Монтажные аксессуары

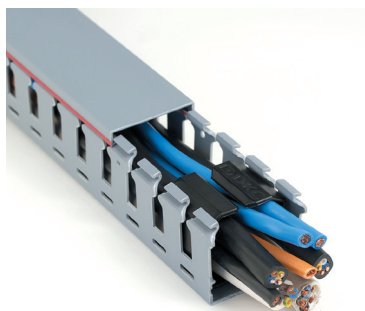
Крепление перфорированного короба выбирается, в зависимости от типа конструкции щитового оборудования:



Если щит имеет панельную конструкцию (металлический лист, на котором закрепляется все оборудование), то удобнее использовать пластиковые фиксаторы DUCTAFIX RL4, DUCTAFIX RL6. Нейлоновые фиксаторы позволяют быстро и надежно крепить перфорированный короб к металлической панели, а за счет пластиковой основы (диэлектрика) исключена возможность возникновения электрического пробоя кабеля и его механического повреждения, как в случае крепления на металлические саморезы или винты. В случае крепления на саморезы из-за металлической основы в случае утечки ток перейдет с металлизированного самореза на корпус шкафа, что подвергнет опасности жизнь человека в случае его контакта с данной поверхностью. Фиксация пластиковыми фиксаторами осуществляется с помощью специального монтажного инструмента FIXO.



Если щит имеет рамную конструкцию (нет общей панели, на которую крепится оборудование), то, как правило, в таком щите все оборудование крепится на стандартизированные металлические профили DIN-рейки. При монтаже перфорированного короба на DIN-рейку необходимо защелкнуть специальный суппорт DINBLOCK на DIN-рейку, а затем зафиксировать перфокороб с помощью специальных крепежных элементов ZP1.



В процессе разводки проводников внутри перфорированного короба на прямых вертикальных участках провод может выпадать. Для предотвращения выпадения провода используются держатели кабеля.

### Витой жгут Spiralite



Спиралайт – универсальный витой жгут. Применяется для формирования гибкого жгута из большого количества проводов. Пучок проводов обматывается сверху спиралайтом как изолейтой. Чаще всего используется для формирования гибкого шлейфа проводов при переходе с дверцы щита к внутреннему оборудованию. Spiralite выпускается в трех цветовых вариантах:

- прозрачный;
- черный;
- белый.

## Кабельная оплетка



Выполняет те же функции, что и жгут Spiralite, но в отличие от него все проводники протягиваются внутри оплетки, обеспечивая презентабельный вид. Впоследствии, при продольном вытягивании, оплетка уменьшается в поперечном сечении, что обеспечивает плотный обхват проводов.

## Сертификаты:

- пожарный сертификат;
- сертификат соответствия;
- на аксессуары имеется отказное письмо по пожарной сертификации;
- корпуса имеют европейский морской сертификат RINA, который позволяет использовать данные корпуса в электрощитовом оборудовании для морских судов.

Действующие сертификаты можно скачать с сайта компании ДКС: [www.dkc.ru](http://www.dkc.ru)

## Сравнение с конкурентами

### Верхний сегмент

В верхнем ценовом сегменте конкуренцию перфорированным коробам ДКС составляют европейские производители. При этом перфорированные корпуса ДКС обладают явным конкурентным преимуществом, которое заключается в более привлекательной цене.

### Нижний сегмент

Все конкуренты в нижнем ценовом сегменте рынка имеют сниженную цену по отношению к ДКС, но по качеству исполнения перфокоробов имеют ряд недостатков. Отсутствие насечек, отсутствие перфорации, отсутствие коэкструзии крышки, некачественный пластик в основе и др.

## Работа с возражениями и вопросами

**Вопрос:** "Можно использовать перфокороба вместо обычных пластиковых коробов? Например, гораздо удобнее проложить перфорированный короб по потолку и через перфорацию запитать несколько рядов светильников".

**Ответ:** Практически эта задача выполнима, но могут возникнуть сложности с приемкой объекта. По требованиям нормативных документов перфорированные корпуса рекомендуется использовать только внутри электрощитового оборудования.

## DIN-рейка

DIN-рейки – специализированный стандартизированный металлический профиль для крепления оборудования. Все DIN-рейки соответствуют новым европейским требованиям.

DIN-рейки изготовлены из стали и покрыты антикоррозийным покрытием, выдерживающим 40 мин в солевом растворе.

Стандартная толщина DIN-реек 1,5 мм. В ассортименте есть усиленные DIN-рейки толщиной 2,3 мм и облегченные толщиной 1 мм.

DIN-рейки изготавливаются в двух вариантах: сплошные и перфорированные.

Рейки со сплошным дном имеют непрерывную линию по центру основания – для облегчения сверления отверстий.

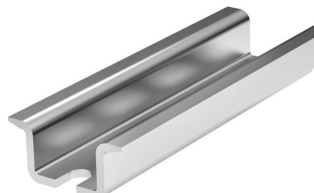
Серия F имеет отверстия для фиксации коробов.



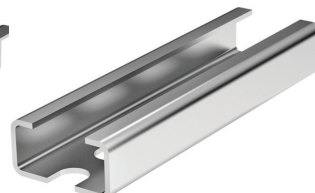
DIN-рейка OMEGA 3F



DIN-рейка G1

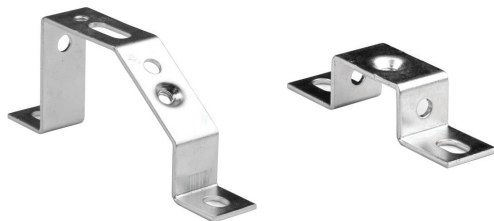


DIN-рейка OMEGA 3AF



DIN-рейка C1F

## Аксессуары



### Кронштейны

Держатель DIN-реек. Консольная опорная деталь с высокими прочностными характеристиками. Используются для крепления DIN-рейки на определенном уровне, либо под углом 45°.



### Клипсы

Защелкиваются на DIN-рейку и используются для крепления оборудования, не имеющего стандартного крепления на DIN-рейку. Крепление осуществляется с помощью винтов М3–М6.

## Кабельные хомуты

### Назначение

Кабельные хомуты предназначены для крепления кабеля и для стяжки нескольких проводов в общий пучок. Они используются как крепежный аксессуар, например, при монолитном строительстве.

### Основные требования

Хомут не должен самопроизвольно растягиваться и рваться. Стойкость к растяжению должна быть не ниже заявленной в характеристиках. Кроме того, замок хомута не должен расстегиваться. Все кабельные хомуты ДКС соответствуют этим требованиям.

### Стандартные кабельные хомуты



Хомуты изготавливаются из полиамида 6.6 – одного из видов нейлона, очень качественного и прочного пластика. Рабочая температура хомутов находится в диапазоне от -40 до +85 °С. В ассортиментном ряду присутствует большое количество стандартных кабельных хомутов с шириной от 2,2 до 12,5 мм и максимальной длиной 1 м.

Каждый кабельный хомут выполнен в двух цветовых вариантах:

- белые хомуты – рекомендуется использовать для внутреннего монтажа, т. е. внутри помещений или внутри электрощитовых установок;
- черные хомуты – за счет добавления сажи более устойчивы к воздействию ультрафиолета, поэтому их можно использовать при монтаже даже на улице.

### Специальные кабельные хомуты



#### Кабельные хомуты со специальными замками

Это хомуты с плоскими замками, которые позволяют хомуту плотнее прилегать к поверхности. Кроме того, после срезания оставшегося хвостика остается меньше выступающих частей. Угол вхождения в замок не 90° (как у стандартных хомутов), а 180°.



#### Многоразовые кабельные хомуты

Имеют особую конструкцию замка, которая позволяет легко расстегивать хомут нажатием на фиксатор замка. Применяются многоразовые хомуты для временной фиксации кабельных пучков во время монтажа, а также в тех местах, где периодически необходимо осуществлять разъединение.



### Кабельные хомуты из нержавеющей стали

Устойчивы к коррозии, ультрафиолету и сверхнизким температурам. Хомуты применяются в агрессивных средах, где требуется большая устойчивость к коррозии, высоким температурам и химическим веществам. Чаще всего используются в судостроении, горной промышленности, на нефтяных платформах и в пищевой промышленности. Изготавливаются из нержавеющей стали AISI 304 и высоколегированной стали AISI 316.



### Хомут из полиамида 6.6 с двойным замком из нержавеющей стали (AISI 316)

Отсутствие ребер жесткости делает данный хомут очень эластичным и позволяет вести монтаж при температуре  $-40^{\circ}\text{C}$ . Двойной замок из нержавеющей стали помещается в формы для хомутов и заливается специальным материалом, что обеспечивает надежную фиксацию замка внутри хомута и гарантирует длительность срока службы изделия. Данная продукция будет поставляться в специальных пакетах с возможностью многократного доступа, чтобы сохранить качество хомутов после первого использования.



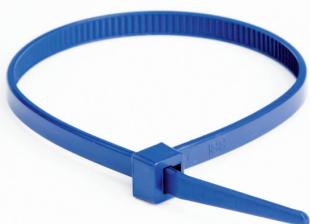
### Морозоустойчивые кабельные хомуты

Изготавливаются из полиамида 12. По сравнению с обычным полиамидом 6.6, этот материал обладает высокой пластичностью и большей устойчивостью к ультрафиолету. Также морозостойкие хомуты выдерживают температуру до  $-45^{\circ}\text{C}$ . Еще одним отличием хомутов из полиамида 12 от хомутов из полиамида 6.6 является процент влагопоглощения, которое меньше в 2 раза. Данные хомуты очень удобно использовать для подвеса кабеля на улице к металлическому тросу. Особая конструкция замка обеспечивает более плотный обхват и не оставляет выступающих частей. Для быстрого и удобного затягивания хомута можно использовать специальный инструмент.



### Цветные кабельные хомуты

По всем своим свойствам аналогичны стандартным хомутам. Используются для крепления кабеля и одновременно цветовой маркировки. Выпускаются четырех цветов: синий, красный, желтый, зеленый.



### Детектируемые кабельные хомуты

В состав входит диоксид железа, с помощью которого хомуты определяются металлодетекторами и рентгеновским излучением, что позволит обнаружить хомут или часть его при попадании на конвейерную ленту или в сам продукт, что предотвратит порчу продукта и обеспечит безопасность потребителя. В связи с этим изделия могут применяться на пищевом и фармацевтическом производстве.



### Стойкие к УФ кабельные хомуты

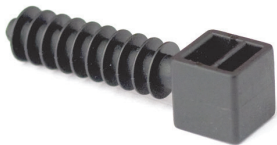
В состав хомутов введены стабилизаторы, которые позволяют хомутам сохранять свои свойства при сильном воздействии УФ в течении 10 лет. Благодаря широкому диапазону температур от  $-40$  до  $105^{\circ}\text{C}$  свое применение данные хомуты нашли и в южных регионах с агрессивным воздействием УФ при уличном применении.



## Монтажные аксессуары

### Аксессуары для крепления

Все эти элементы предварительно крепятся к стене. Далее с помощью кабельного хомута ДКС к ним прикрепляется кабель.



#### База дюбельного типа для гипсокартона

Для закрепления базы дюбельного типа сначала высверливается отверстие в стене диаметром ровно 8 мм и туда забивается база, при этом поперечные пластины сворачиваются как зонтик. А при попытке выдернуть базу, они встают враспор. Поэтому по надежности его можно сравнить с анкером.



Держатель дюбельного типа



Держатель с глазком



Держатель

#### Монтажные базы

Монтажные базы используются для крепления кабельных пучков внутри электрощитового оборудования. Самоклеящиеся базы приклеиваются к чистой, крашенной обезжиренной поверхности. Затем с помощью кабельных хомутов, к монтажной базе крепится кабель. Монтажные базы бывают одинарные и двойные. Чаще всего используют двойные, позволяющие закрепить кабель с помощью кабельного хомута практически под любым углом по отношению к ней.



#### Клипсы самоклеящиеся для круглого и плоского кабеля

Самоклеящиеся клипсы используются для быстрого крепления кабеля небольшого диаметра (до 15 мм). Клипсы для плоского кабеля удобны для фиксации плоских шлейфов. При использовании клипсы кабельный хомут не нужен, так как провод зажимается непосредственно клипсой.

### Инструмент для кабельных хомутов

Для быстрого и удобного затягивания хомутов используется специальный инструмент, который в широком ассортименте имеется у ДКС для монтажников. В инструменте ДКС есть механизм автоматического отрезания лишнего хвостика, который срабатывает при достижении определенного усилия затягивания. Усилие затягивания регулируется специальным колесиком, которое находится на ручке инструмента.

### Сертификаты

Хомуты – продукция не подлежащая обязательной сертификации. В связи с этим есть отказное письмо от сертифицирующих органов. Действующие сертификаты можно скачать с сайта компании: [www.dkc.ru](http://www.dkc.ru)

### Сравнение с конкурентами

**В верхнем ценовом сегменте** конкуренцию кабельным хомутам ДКС составляют известные европейские компании. При этом кабельные хомуты ДКС обладают явным конкурентным преимуществом, которое заключается в более привлекательной цене и постоянном наличии на складе всех ассортиментных позиций.

**В нижнем ценовом сегменте** поставщики не могут похвастаться высоким качеством своей продукции. Дешевые низкокачественные хомуты часто рвутся при затягивании или вообще не крепятся, в итоге ожидаемой экономии не происходит. Таким образом, целесообразнее использовать качественные хомуты.



## Работа с возражениями и вопросами

### Вопрос: "Почему хомуты ДКС стоят дорого?"

Ответ: Потому что из 100 % дешевых некачественных хомутов вы сможете применить примерно 20 % (в лучшем случае не более 50 %), а качественные хомуты ДКС – все 100 %. Некачественные хомуты могут сломаться от старости (хрупкости) пластика и от холода, могут лопнуть, могут вообще не затягиваться из-за перелива или недолива механизма замка. С хомутами ДКС таких бед не случается. В итоге, учитывая количество закупленных и используемых хомутов, хомуты ДКС на самом деле получаются дешевле по стоимости.

## Кабельные наконечники

### Назначение

Кабельные наконечники предназначены для оконцовки кабеля и последующего его крепления к шине или к распределительному устройству.

### Основные требования к кабельным наконечникам

Все наконечники ДКС изготавливаются из специальной пластичной электролитической меди. Низкокачественная медь менее пластична. В результате после обжима могут образовываться трещины. Некоторые наконечники китайского производства изготавливаются из латуни – хрупкого материала, поэтому вероятность возникновения трещин при обжиге еще выше.

Обжим всех изолированных наконечников производится непосредственно через изоляцию (губки инструмента давят на трубку через изоляцию). Поэтому к пластику изоляторов предъявляются высокие требования по прочности. Пластик низкокачественных наконечников не выдерживает процесса обжима и ломается, из-за чего изоляция нарушается.

Луженая поверхность – желательный параметр наконечника. Лужение – это покрытие медной поверхности слоем олова со свинцом для защиты меди от окисления. Луженые наконечники обладают высокой стойкостью к климатическим воздействиям. Нелуженые (медные) наконечники со временем под воздействием влажного воздуха покрываются оксидной пленкой, удельное сопротивление которой выше, чем у меди. В результате после обжима наконечника между зачищенной жилой кабеля и наконечником образуется оксидная пленка.

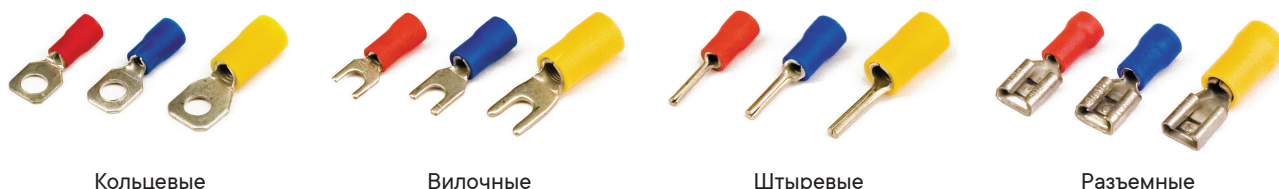
При достаточно высоких токах нагрузки сопротивление оксидной пленки будет представлять собой активную нагрузку, которая вызовет выделение тепла. Энергия тепла постепенно разогреет кабель, наконечник и оборудование, к которому подключен кабель. При нагреве медного наконечника толщина оксидного слоя может увеличиться, что в свою очередь приведет к еще большему разогреву. В результате произойдет оплавление изоляции кабеля или перегрев оборудования, к которому подключен кабель.

### Ассортимент:

- изолированные кабельные наконечники;
- наконечники-гильзы;
- неизолированные кабельные наконечники.

### Изолированные кабельные наконечники

Применяются в цепях с низким напряжением и током. Некоторые типы разъемных наконечников используются для подключения питающих проводников к индикаторным лампочкам. Цвет данного вида наконечников означает диаметр сечения: красные наконечники – самого маленького сечения, синие – среднего, желтые – самого большого сечения.



Кольцевые

Вилочные

Штыревые

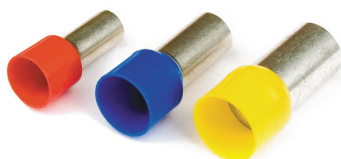
Разъемные

### Наконечники-гильзы (НШВИ)

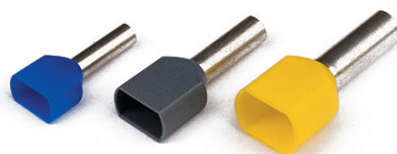
Данный тип наконечника используется при опрессовывании медных проводов с большим числом жил для последующего подключения к приборам и сборки электрических схем. Подключение многожильных медных проводов без применения НШВИ приводит к повреждению жил, ухудшению контактного соединения и последующему отгоранию. Кроме того, поврежденные жилы подвержены окислительным процессам и быстрее ржавеют.

В процессе монтажа стоит помнить, что сечение провода и гильзы должны четко соответствовать друг другу во избежание трудностей с монтажом и исключить повреждение кабеля. Опрессовка осуществляется с применением специального инструмента — клещей для обжима НШВИ. Наконечники НШВИ имеют широкую сферу применения. Они активно используются при подключении розеток и выключателей, установки автоматов в электрическом щитке, подключения УЗО и другого оборудования.

В ассортименте кабельных наконечников ДКС также присутствуют двойные наконечники-гильзы. Форма изолирующей части двойных наконечников-гильз оптимально подходит для соединения и обжима двух проводников.



Наконечники-гильзы



Наконечники-гильзы двойные

### Неизолированные кабельные наконечники

Используются по аналогии с изолированными наконечниками, когда условия эксплуатации оборудования позволяют обойтись без изоляции (при достаточно герметичном корпусе щита, либо при низкой вероятности прямого контакта человека с электрической цепью). В ассортименте также присутствуют наконечники большого сечения, рассчитанные на большие токи. Все неизолированные наконечники имеют луженое покрытие, защищающее их от климатических воздействий и исключающее появление на поверхности оксидной пленки.



Кольцевые



Вилочные



Штыревые

### Трубчатые кабельные наконечники

Предназначены для оконцевания опрессовкой медных кабелей и проводов. Угловые наконечники используются в труднодоступных местах и ограниченном рабочем пространстве, где необходима более компактная и структурированная подводка кабелей и проводов. Наконечники с двумя отверстиями могут использоваться для монтажа провода заземления на подвижном составе. Биметаллические наконечники предназначены для оконцевания алюминиевых проводников со сплошным медным кольцом под винт.

При выборе наконечника или в случае замены наконечника другого производителя на наконечник ДКС, необходимо руководствоваться следующими параметрами:

- тип наконечника (штыревой, вилочный, кольцевой);
- сечение провода и диаметр отверстия (для вилочных и кольцевых).



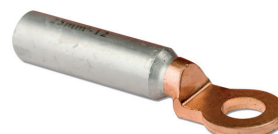
Наконечники ТМЛ



Наконечники с двумя отверстиями



Гнутые под 90°



Биметаллические

## Инструмент

Широкий ассортимент инструмента не выделен в обособленную группу продукции, а предлагается как дополнение к кабельным наконечникам, чтобы клиент мог легко купить все необходимое для монтажа в одном месте. Для каждого типа наконечника существует свой инструмент.



Кольцевые



Вилочные



Штыревые

## Работа с возражениями и вопросами

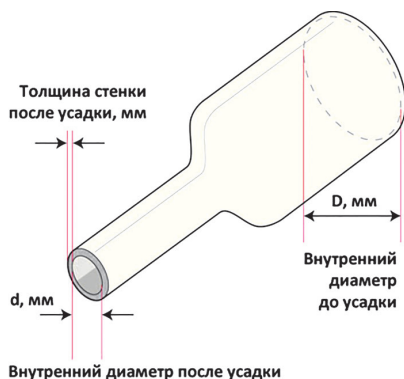
**Вопрос: "На рынке присутствуют наконечники с идеально гладкой и блестящей поверхностью, будто отполированные, а наконечники ДКС имеют различные вмятины. Не является ли это показателем низкого качества?"**

**Ответ:** Такой внешний вид говорит, как раз об обратном. Компания ДКС использует мягкую электролитическую медь, с которой будет легче работать при обжиме наконечников. Вмятины образуются именно на мягкой меди в процессе лужения, когда в большой ванне с расплавленным оловом "варятся" и ударяются друг о друга одновременно несколько десятков наконечников. Благодаря такому производству, во время обжима на наконечниках не образуются трещины.

## Термоусадочные трубки

Термоусадочные трубки применяются для изоляции электрических соединений, герметизация жил проводов и кабелей, механической защиты места соединения, цветовой маркировке проводников. Термоусадочная изоляция отличается своей компактностью, удобством в эксплуатации, эстетичным и профессиональным видом. В усаженном состоянии трубка сохраняет свою форму, плотно прилегает к ТВЭ. В зависимости от сферы применения, термотрубки обладают разными характеристиками: коэффициент усадки, толщина стенки, наличие клеевого слоя, цветовая палитра.

Важным параметром является коэффициент усадки, показывающий, во сколько раз максимально уменьшается диаметр трубки после ее нагревания. Другими словами диаметр трубки с коэффициентом усадки 2:1 уменьшается в 2 раза, трубки 3:1 – соответственно в три раза, а 4:1 – в четыре. Чем больше коэффициент усадки, тем сложнее термоусаживаемая трубка в изготовлении, и тем более универсальна и эффективна в применении. Трубки с большими значениями коэффициента усадки удобны для использования в условиях, когда изделия (шины, провода, кабели или их жилы) имеют сложные геометрические размеры (изгибы, повороты), затрудняющие их надевание. Если необходима дополнительная защита и герметизация, рекомендуется использовать серии с термоклеевым составом. Клеевой состав заполняет все неровности и пустоты, тем самым герметизирует мельчайшие щели, стыки и пустоты.



Наиболее важные технические характеристики для выбора трубки – их диаметры до и после усадки.

Производители указывают их в маркировке через знак дроби. Диаметр до усадки выбирается таким, чтобы позволил беспрепятственно надеть трубку на изделие, не повредив ее. Для этого он должен превышать диаметр изолируемой поверхности минимум на 10%. Диаметр после усадки должен быть меньше диаметра изолируемой поверхности на 15–20%. Это обеспечит гарантированное обжатие основания и плотное прилегание к ней трубки.

Правильно усаженная термотрубка не поддается демонтажу, она плотно прилегает к изолируемому материалу, обеспечивая защиту от попадания влаги и от механических повреждений.

## Ассортимент

Серии термоусадочных тонкостенных трубок:

- безгалогеновые с коэффициентом усадки 2:1 и 3:1;
- самозатухающие с коэффициентом усадки 2:1 и 3:1;
- с клеевым составом с коэффициентом усадки 3:1 и 4:1;
- для термотрансферной печати с коэффициентом усадки 2:1 и 3:1.

Специализированные серии термоусадочных трубок:

- толсто- и среднестенные с клеевым составом и без с коэффициентом усадки 3-4:1;
- тефлоновые с коэффициентом усадки 3-4:1



Самозатухающая тонкостенная трубка



Средне-толстостенные трубки



Серия для термотрансферной печати

## Клеммные колодки

### Назначение

Клеммные колодки – электроустановочные изделия, которые применяются для удобного и надежного соединения кабелей или для разветвления проводов. Часто используются в распаечных коробках.

### Ассортимент



#### Клеммные колодки 12-полюсные

Контактная часть клеммных колодок изготовлена из латуни и покрыта никелем. Это позволяет получить надежный контакт с высокими токопроводящими свойствами, остающимися неизменными в течение всего срока эксплуатации. В ассортименте есть клеммные колодки из трех материалов:

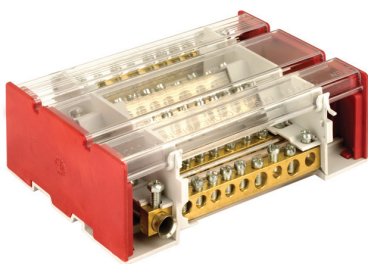
- из полипропилена – имеют максимальную рабочую температуру +85 °С;
- из полиамида 6.6 – рабочая температура составляет +110 °С;
- из фибerglassа – рабочая температура составляет +150 °С (они дороже, чем полипропилен или полиамид 6.6, так как работают при более высоких температурах).



#### Клеммные колодки соединительные

Представляют собой латунные шины, которые имеют 1, 2, 3 или 5 отверстий. Латунная шина помещена в прозрачный пластиковый колпачок.

В клеммных колодках применяется латунь, а не медь, так как латунь – более прочный материал и значит, резьба будет служить дольше. Клеммные колодки применяются для соединения нескольких проводников в одну "точку". Например, в распаечной коробке осуществляется разветвление проводника на несколько комнат. Скручивать больше 3-х проводников в одном отверстии не рекомендуется. Если есть необходимость объединить более 3-х проводников, то нужно использовать клеммные колодки с 2-мя и более количеством отверстий.



### Клеммные колодки и распределительные блоки на DIN-рейку

Представляют собой латунные шины с отверстиями. Латунные шины крепятся на пластиковые суппорты и сверху предохраняются прозрачными поликарбонатными кожухами. Суппорты имеют крепления для защелкивания на DIN-рейку, а также специальные отверстия для крепления винтами. Применяются данные клеммные колодки и блоки для разветвления проводников внутри щита. В ассортименте присутствуют клеммные колодки с различным цветовым исполнением суппорта:

- синие – используются для разветвления нейтрального проводника;
- серые – используются для разветвления линейного проводника;
- зеленые – используются для разветвления заземляющего проводника. Распределительные блоки поставляются в сером исполнении, кроме блоков с выносными клеммами (поставляются в красном исполнении).

### Сертификаты

Все клеммные колодки ДКС имеют сертификаты соответствия нормативным документам. Действующие сертификаты на продукцию ДКС можно скачать с сайта компании: [www.dkc.ru](http://www.dkc.ru)

## Словарь терминов

**Аппаратура для цепей управления** – это коммутационные контактные аппараты, предназначенные для управления работой систем управления и распределения электрической энергии, в том числе сигнализации, электрической блокировки и т. д. Аппарат для цепей управления может содержать один или несколько коммутационных элементов и общий механизм управления (определение по ГОСТ Р 50030.5.1–99).

**Вводное устройство (ВУ)** – совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе питающей линии в здание или в его обособленную часть (ПУЭ, пункт 7.1.3).

**Вводно-распределительное устройство (ВРУ)** – вводное устройство, включающее в себя также аппараты и приборы отходящих линий (ПУЭ, пункт 7.1.3).

**Выключатели** – это механические коммутационные аппараты, способные включать, проводить и отключать токи при нормальном состоянии электрической цепи. Двухполюсный выключатель отличается от однополюсного тем, что двухполюсный предполагает подключение нулевого провода, то есть разрыв не только фазы, но и нуля (требуется в помещениях класса В1).

**Выключатели типа "кнопка"** – аппараты, которые работают в течение нажатия на кнопку, то есть кратковременно при необходимости.

**Главный распределительный щит (ГРЩ)** – распределительный щит, через который снабжается электроэнергией все здание и его обособленная часть. Роль ГРЩ может выполнять ВРУ или щит низкого напряжения подстанции (ПУЭ, пункт 7.1.4).

**Диммер** (от англ. dim – затемнять) – это регулятор электрической мощности нагрузки, включаемый последовательно с ней. Обычно используется для регулировки уровня освещения. Диммеры позволяют регулировать его яркость света. Диммирование имеет широкое применение во многих сферах, особенно связанных с использованием профессионального света (в театрально-сценических постановках, концертных программах, конференциях) и в быту.

**Групповой щиток** – устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты (или только аппараты защиты) для отдельных групп светильников, штепсельных розеток и стационарных электроприемников (ПУЭ, пункт 7.1.6).

**Клеммная колодка** – изолирующая часть, служащая носителем для одного или нескольких групп выводов, изолированных друг от друга, и предназначенная для крепления на опоре (определение из ГОСТ Р 50030.1–2000).

**Коммутация электрической цепи** – процесс переключений электрических соединений элементов электрической цепи, выключения полупроводникового прибора (ГОСТ 18311–80 "Изделия электротехнические – термины и определения основных понятий"). Коммутация (от лат. commutatio – изменение, перемена) – это процесс переключения электрических соединений в устройствах автоматики, электроэнергетики, электросвязи и т. д. Как правило, сопровождается переходными процессами, возникающими вследствие перераспределения токов и напряжений (Большой энциклопедический словарь).

**Модуль** – розетки, выключатели и прочие электроустановочные изделия имеют специфическую градацию в модулях. Например, силовая розетка: 1 место = 2 модуля. А узкие компьютерные и телефонные розетки: 1 место (пост) = 1 модуль. Например, в 2-модульную коробку можно установить 1 силовую розетку, а в 4-модульную коробку можно установить 2 силовые розетки или розетку с выключателем.

**Нержавеющая сталь AISI 304** – в российской классификации соответствует стали марки 08Х18Н10. Расшифровка содержания стали AISI 304, т. е. важнейшие элементы химического состава материала 08Х18Н10: углерода С содержится до 0,08 %; хрома Cr около 18 %; никеля Ni около 10 %; кремния Si до 0,8 %; титана Ti до 0,5 %; марганца Mn до 0,2 %; фосфора P до 0,035 %; серы S до 0,02 %; меди Cu 0,3 %.

**Нержавеющая сталь AISI 316** – в российской классификации маркируется 08Х18Н13М2. Расшифровка содержания: углерода С до 0,08 %; хрома Cr около 18 %; никеля Ni около 13 %; молибдена Mo около 2 %; других элементов менее 1 %.

**Оболочка** – часть, обеспечивающая защиту оборудования от некоторых внешних воздействий и защиту по всем направлениям от прямых контактов (цитата из ГОСТ 14254–96 и Международного электротехнического словаря (VEI)). Оболочка электротехнического изделия – часть или совокупность частей электротехнического изделия, окружающая его внутренние части и предназначенная для отделения их от внешней среды (ГОСТ 18311–80 "Изделия электротехнические – термины и определения основных понятий").

**Пластик АБС (акрилонитрилбутадиенстирол)** – ударопрочная пластмасса. Пластик АБС не содержит галогенов. Часто применяется в производстве корпусов радио- и телеаппаратуры, телефонных аппаратов, деталей автомобилей, холодильников, мебели, чемоданов и т. д.



**Пассивация металлов** – переход поверхности металла в неактивное, то есть пассивное состояние, благодаря образованию поверхностных слоев, препятствующих коррозии. Например, чем больше хрома в нержавеющей стали, тем выше коррозионная стойкость.

**Полиамид (ПА, РА)** – пластмасса на основе поликонденсационных смол, устойчивая к истиранию, действию щелочей и растворителей. В быту из полиамида изготавливают щетину кистей, краны водопровода.

**Поливинилхлорид (ПВХ, PVC)** – пластмасса белого цвета, термопластичный полимер винилхлорида.

Устойчив к воздействию влаги, кислот, щелочей, растворов солей, бензина, керосина, жиров, спиртов, обладает хорошими диэлектрическими свойствами. Поливинилхлорид – один из наиболее распространенных пластиков, что связано с его сравнительно невысокой стоимостью. Одна из разновидностей ПВХ – это пластикат, который обладает эластичностью и мягкостью. Из ПВХ-пластиката в быту производят такую гибкую продукцию, как шланги, скатерти, линолеум, изоляцию проводов. В ДКС из ПВХ-пластиката производят гибкие армированные трубы.

**Полиуретан** – синтетический полимер, который, по сравнению с резиной, обладает более высокой износостойкостью, влагонепроницаемостью, кислотостойкостью, морозостойкостью, газонепроницаемостью.

Сохраняет высокоэластические свойства в широком диапазоне температур: от  $-60$  до  $+140$  °С.

Стойкость против старения у полиуретана также выше, чем у натурального и синтетического каучуков. Износостойкость изделий из полиуретана в несколько раз (более чем в 4 раза) превышает время работы аналогичных изделий из резины.

**Полиэтилен (ПЭ, РЕ)** – полимер этилена, термопластичный полимер белого цвета. В промышленности его получают полимеризацией этилена при высоком давлении (ПВД – полиэтилен низкой плотности) и низком или среднем давлении (ПНД – полиэтилен высокой плотности). Структура и свойства полиэтилена определяются способом его получения. С увеличением плотности возрастают твердость, модуль упругости при изгибе, предел текучести, химическая стойкость. Полиэтилен сочетает высокую прочность при растяжении ( $10\text{--}45$  Мн/м<sup>2</sup>, или  $100\text{--}450$  кгс/см<sup>2</sup>) с эластичностью (относительное удлинение при разрыве  $500\text{--}1000$  %). Обладает хорошими электроизоляционными свойствами. Устойчив к действию щелочей любых концентраций, органических кислот, концентрированных соляной и плавиковой кислот, разрушается азотной кислотой, хлором и фтором, выше  $80$  °С растворяется в алифатических и ароматических углеводородах и их галогенопроизводных, безвреден, стоек к радиоактивным излучениям.

**Полипропилен (ПП, РР)** – полимер пропилена (пропена).

В отличие от полиэтилена, полипропилен имеет следующие свойства:

- менее плотный (плотность  $0,90$  г/см<sup>3</sup>, что является наименьшим значением вообще для всех пластмасс);
- более твердый (стойк к истиранию);
- более термостойкий (начинает размягчаться при  $140$  °С, температура плавления  $175$  °С);
- почти не подвергается коррозионному растрескиванию.

Полипропилен – химически стойкий материал. Заметное воздействие на него оказывают только сильные окислители – хлорсульфоновая кислота, дымящая азотная кислота, галогены, олеум. Концентрированная  $58$  % серная кислота и  $30$  % перекись водорода при комнатной температуре действуют незначительно. Полипропилен – водостойкий материал. Даже после длительного контакта с водой в течение 6 месяцев (при комнатной температуре) водопоглощение полипропилена составляет менее  $0,5$  %, а при  $60$  °С – менее  $2$  %. Полипропилен имеет более высокую температуру плавления, чем полиэтилен, и соответственно более высокую температуру разложения. Чистый изотактический полипропилен плавится при  $176$  °С. Максимальная температура эксплуатации полипропилена  $120\text{--}140$  °С. Все изделия из полипропилена выдерживают кипячение, и могут подвергаться стерилизации паром без какого-либо изменения их формы или механических свойств.

**Поликарбонаты (ПК, РС)** – группа термопластиков, в которых остатки мономеров соединяются карбонатными группами в длинную молекулярную цепь. Поликарбонат (ПК, РС) обладает комплексом ценных свойств: прозрачностью, высокой механической прочностью, повышенной устойчивостью к ударным нагрузкам, незначительным водопоглощением, высоким электрическим сопротивлением и электрической прочностью, незначительными диэлектрическими потерями в широком диапазоне частот, высокой теплостойкостью, изделия из него сохраняют стабильность свойств и размеров в широком интервале температур (от  $-100$  до  $+135$  °С).

Перечисленные выше свойства поликарбоната обусловили его широкое применение во многих отраслях промышленности взамен цветных металлов, сплавов и силикатного стекла. Благодаря высокой механической прочности, сочетающейся с малым водопоглощением, а также способности изделий из него сохранять стабильные размеры в широком интервале рабочих температур, поликарбонат успешно используется для изготовления прецизионных деталей, инструментов, электроизоляционных и конструктивных элементов приборов, корпусов электронной и бытовой техники и т. д.

**Правила устройства электроустановок (ПУЭ)** – один из главных документов, действующий в настоящее время и определяющий основные критерии устройства и безопасного использования электроустановок в России. Проще говоря, это основной кодекс для всех специалистов, связанных с электротехникой.

В настоящее время в России действует седьмая редакция, вступившая в силу 1 января 2003 года. Правила устройства электроустановок обязательны к соблюдению юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и даже физическими лицами. Надзор за их надлежащим исполнением возложен на Ростехнадзор.

**Силовая электрическая цепь** – электрическая цепь, содержащая элементы, функциональное назначение которых состоит в производстве или передаче основной части электрической энергии, ее распределении, преобразовании в другой вид энергии или электрическую энергию с другими значениями параметров (ГОСТ 18311-80 "Изделия электротехнические – термины и определения основных понятий").

**Стандарт UL94** – широко распространенный стандарт по характеристикам воспламеняемости пластиков, который был введен научно-исследовательскими лабораториями страховых компаний США (UL – расшифровывается "Underwriters Laboratories"). По этому стандарту пластикам присваивается категория, определяющая способность материала к гашению пламени после воспламенения. Может быть присвоено несколько категорий на основе скорости горения, времени гашения, стойкости к образованию капель и в зависимости от того, горючие или негорючие образующиеся капли. Краткое описание классификационной категории V-0 стандарта UL94: горение вертикального образца прекращается в пределах 10 сек. Образование капель не допускается.

**Старение пластмассы** – главный недостаток большинства пластмасс. Выражается в снижении эластичности и упругости, увеличении жесткости и хрупкости, появлении трещин, изменении цвета. Например, гофрированные трубы под действием вредных для них ультрафиолетовых лучей стареют и трескаются, поэтому условия их применения – скрытно от ультрафиолета.

**Распределительный пункт (РП)** – устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты (или только аппараты защиты) для отдельных электроприемников или их групп (электродвигателей, групповых щитков) (ПУЭ, пункт 7.1.5).

**Редукция** (от лат. *reductio* – отведение) – это переход с одного типоразмера лотка на другой. Например, уменьшение трассы по ширине или высоте.

**Штраба** – это канавка в бетоне или кирпиче для прокладки, проводки коммуникаций. Бывает разных размеров. Штраба выдалбливается в стене, полу или потолке с помощью зубила, перфоратора и штробореза. Иногда используется болгарка.

**Электрическая цепь** – это совокупность устройств и объектов, образующих путь для электрического тока.

**Электротехническое изделие** – это изделие, предназначенное для производства или преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии (ГОСТ 18311-80 "Изделия электротехнические – термины и определения основных понятий").

**Электротехническое изделие (электрооборудование) внутренней установки** – электротехническое изделие (электрооборудование), предназначенное для эксплуатации в помещениях или сооружениях (ГОСТ 18311-80 "Изделия электротехнические – термины и определения основных понятий").

**Электротехническое изделие (электрооборудование) наружной установки** – электротехническое изделие (электрооборудование), предназначенное для эксплуатации вне помещений или сооружений (на открытом пространстве) (ГОСТ 18311-80 "Изделия электротехнические – термины и определения основных понятий").

**Электрощитовое помещение** – помещение, доступное только для обслуживающего квалифицированного персонала, в котором устанавливаются ВУ, ВРУ, ГРЩ и другие распределительные устройства (ПУЭ, пункт 7.1.9).

**Другие определения, необходимые для работы, можно найти на сайте [www.dks.ru](http://www.dks.ru), в подразделе "Полезная информация" (раздел "Поддержка").**

## Приложение №1. Степень защиты (IP)

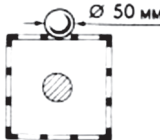
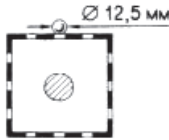
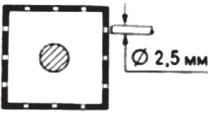
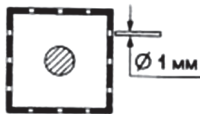


С 1 января 1997 года введен в действие межгосударственный стандарт "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)", ГОСТ 14254-96, разработанный на основе стандарта МЭК 529:1989 (МЭК – сокращение "Международная электротехническая комиссия"). В данном ГОСТ установлена классификация степеней защиты, обеспечиваемая оболочками, в которые помещается электрооборудование и их обозначение (код IP), а также изложены требования для каждого обозначения, приведены методы контроля и испытаний оболочек.

IP (сокращение от "Ingress Protection") – это степень защиты от посторонних твердых тел: пыли и влаги. Если в системе используются аксессуары, обеспечивающие соединение со степенью защиты IP67, то и вся кабеленесущая система обеспечивает систему защиты IP67. Но если где-то установлен элемент, обеспечивающий меньшую степень защиты – IP40, то степень защиты всей системы считается IP40, несмотря на то, что остальные аксессуары имеют степень защиты IP67.

Степень защиты обозначается кодом IP, который включает в себя следующие элементы:


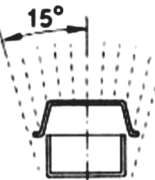
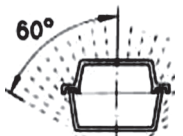



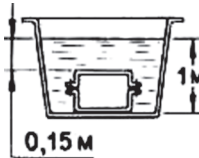
- буквы "IP" кода, являющиеся сокращением слов "International Protection" (международная защита);
- первую характеристическую цифру (цифры от 0 до 6, либо заменяющая их буква "X");
- вторую характеристическую цифру (цифры от 0 до 8, либо заменяющая их буква "X").

### Схемы методов испытаний степени защиты (IPXX) от проникновения посторонних твердых тел и пыли

Защита от посторонних твердых тел и пыли			
Первая цифра IPXX	Вид защиты	Схема метода испытаний	
0	Защиты нет		
1	Защита от твердых тел размером $\geq 50$ мм		Шарик диаметром 50 мм и стандартный испытательный щуп
2	Защита от твердых тел размером $\geq 12,5$ мм		Шарик диаметром 12,5 мм и стандартный испытательный щуп
3	Защита от твердых тел размером $\geq 2,5$ мм		Стандартный испытательный щуп (или провод диаметром 2,5 мм)
4	Защита от твердых тел размером $\geq 1,0$ мм		Стандартный испытательный щуп (или провод диаметром 1,0 мм)
5	Частичная защита от пыли		Камера пыли (циркуляция талька)
6	Полная защита от пыли		Камера пыли (циркуляция талька)

## Приложение №1. Степень защиты (IP)

### Схемы методов испытаний степени защиты (IPXX) от проникновения воды

Защита от воды			
Вторая цифра IPXX	Вид защиты	Схема метода испытаний	
0	Защиты нет	–	–
1	Защита от капель, падающих вертикально. Например, капли конденсата		Оросительная система в камере искусственного дождя
2	Защита от капель, падающих под углом до 15°. Защита от вертикально падающих капель воды, когда оболочка отклонена на угол до 15°		Оросительная система в камере искусственного дождя
3	Защита от капель, падающих под углом до 60°. Защита от воды, падающей в виде дождя		Дождевальная установка с поворотным выходным патрубком
4	Защита от брызг, падающих под любым углом		Дождевальная установка с поворотным выходным патрубком
5	Защита от струй, падающих под любым углом		Гидронасос со шлангом и насадкой диаметром 6,3 мм, расход воды 1–2,5 л/мин
6	Защита от динамического воздействия потоков воды (морская волна)		Гидронасос со шлангом и насадкой диаметром 12,5 мм, расход воды – 100 л/мин
7	Защита от попадания воды при погружении на определенную глубину и время		Погружение в ванну со слоем воды 1 м
8	Защита от воды при неограниченном времени погружения на определенную глубину	–	Испытания по методике, согласованной с заказчиком или конечным потребителем

По ГОСТ 14254–96 первая характеристическая цифра указывает, что оболочка обеспечивает:

- защиту людей от доступа к опасным частям, предотвращая, либо ограничивая проникновение какой-либо части человеческого тела или предмета, находящегося в руках у человека (1 – защищено от доступа к опасным частям тыльной стороной руки, 2 – пальцем, 3 – инструментом, 4 и выше – проволокой);
- в то же время защиту оборудования, находящегося внутри оболочки, от проникновения внешних твердых предметов).

## Приложение №1. Степень защиты (IP)

Таблица возможных значений степеней защиты IP

Защита от посторонних твердых тел и пыли		Защита от воды								
		Защиты нет	Защита от капель, падающих вертикально	Защита от капель воды, когда оболочка отклонена на угол до 15°	Защита от капель, падающих под углом до 60°. Защита от воды, падающей в виде дождя	Защита от брызг, падающих под любым углом	Защита от струй, падающих под любым углом	Защита от динамического воздействия потоков воды	Защита от попадания воды при погружении на определенную глубину и время	Защита от попадания воды при длительном погружении в воду
		IPX0	IPX1	IPX2	IPX3	IPX4	IPX5	IPX6	IPX7	IPX8
Защиты нет	IP0X	IP00								
Защита от твердых тел размером $\geq 50$ мм	IP1X	IP10	IP11	IP12						
Защита от твердых тел размером $\geq 12,5$ мм	IP2X	IP20	IP21	IP22	IP23					
Защита от твердых тел размером $\geq 2,5$ мм	IP3X	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34				
Защита от твердых тел размером $\geq 1,0$ мм	IP4X	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44				
Частичная защита от пыли	IP5X	IP50				IP54	IP55			
Полная защита от пыли	IP6X	IP60					IP65	IP66	IP67	IP68

## Приложение №2. Испытания на воспламеняемость (способность пластиков к гашению пламени)

### Общие сведения о воспламеняемости по стандарту UL94

Наиболее широко распространенными стандартами по характеристикам воспламеняемости являются стандарты классификационных категорий UL94 для пластиков. Эти категории определяют способность материала к гашению пламени после воспламенения. Может быть присвоено несколько категорий на основе скорости горения, времени гашения, стойкости к образованию капель, в зависимости от того, горючи или не горючи образующиеся капли. Испытания проводятся при медленном горении вертикального образца. Регистрируются все параметры: время горения, время тления, момент появления капель и воспламенение (или невоспламенение) хлопковой подкладки.

### Краткое описание классификационных категорий стандарта UL94

**HB:** медленное горение горизонтального образца, скорость горения менее 76 мм/мин при толщине менее 3 мм, скорость горения менее 38 мм/мин при толщине более 3 мм.

**V-0:** горение вертикального образца прекращается в пределах 10 с, образование капель не допускается.

**V-1:** горение вертикального образца прекращается в пределах 30 с, образование капель не допускается.

**V-2:** горение вертикального образца прекращается в пределах 30 с, допускаются капли горящих частиц.

**5V:** горение вертикального образца прекращается в пределах 60 с после пяти воздействий пламенем с длительностью каждого воздействия на испытуемый образец по 5 с.

**5VB:** образцы в виде широких пластин могут прогорать насквозь с образованием отверстий.

**5VA:** образцы в виде широких пластин не должны прогорать насквозь (т. е. не должны образовывать отверстия). Это самая жесткая категория UL.

### Испытания раскаленной проволокой IEC 695-2-1

Испытания раскаленной проволокой имитируют тепловые напряжения, которые могут быть вызваны источником тепла или воспламенения. Образец изоляционного материала прижимают в течение 30 секунд с усилием 1 Н к концевой части электрически нагретой раскаленной проволоки. Внедрение концевой части раскаленной проволоки в образец ограничено. После извлечения проволоки из образца регистрируют время гашения пламени и наличие любых горящих капель. Образец считают выдержавшим испытание раскаленной проволокой:

- в случае отсутствия пламени или тления;
- если пламя или тление образца окружающих его деталей и нижнего слоя гаснет в пределах 30 секунд после удаления раскаленной проволоки, а также если окружающие детали и нижний слой не выгорели полностью.

В случае использования тонкой бумаги в качестве нижнего слоя, эта бумага не должна загораться, или не должно быть подпаливания сосновой доски, в случае использования ее в качестве подложки.

В зависимости от требуемого уровня строгости условий окружающей среды предпочтительны следующие значения температур: 550, 650, 750, 850 или 960 °C.



### Приложение №3. Международная система единиц (СИ)

Величина	Наименование единицы	Обозначение	Величина	Наименование единицы	Обозначение
Основные единицы			Производные единицы		
Длина	Метр	М	Частота	Герц	Гц
Масса	Килограмм	Кг	Скорость	Метр в секунду	М/с
Время	Секунда	С	Ускорение	Метр на секунду в квадрате	М/с <sup>2</sup>
Сила тока	Ампер	А	Плотность	Килограмм на кубический метр	Кг/м <sup>3</sup>
Сила света	Кандела	Кд	Сила	Ньютон	Н 1Н=1кг·м/с <sup>2</sup>
Термодинамическая температура	Кельвин	К	Импульс	Килограмм на метр в секунду	Кг·м/с
Количество вещества	Моль	Моль	Давление	Паскаль	Па
Дополнительные единицы			Работа, энергия	Джоуль	Дж
Электрический заряд	Кулон	Кл 1кл = 1 а·с	Мощность	Ватт	Вт
Электрическое напряжение, ЭДС	Вольт	В 1В = 1 дж/кл	Магнитный поток	Вебер	Вб
Напряженность электрического поля	Вольт на метр	В/м			
Электрическое сопротивление	Ом	Ом 1ом = 1 в/а			
Электрическая емкость	Фарад	Ф 1Ф = 1 кл/в			

## Приложение №4. Допустимый длительный ток для различных типов кабелей

**Допустимый длительный ток для кабелей с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией с медными жилами, А (для кабелей, проложенных в одной трубе)**

Сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Открыто	Двух/одно-жильных	Трех/одно-жильных	Четырех/одно-жильных	Одного/двух-жильного	Одного/трех-жильного
0,5	11	-	-	-	-	-
0,75	15	-	-	-	-	-
1	17	16	15	14	15	14
1,5	23	19	17	16	18	15
2,5	30	27	25	25	25	21
4	41	38	35	30	32	27
6	50	46	42	40	40	34
10	80	70	60	50	55	50
16	100	85	80	75	80	70
25	140	115	100	90	100	85
35	170	135	125	115	125	100
50	215	185	170	150	160	135
70	270	225	210	185	195	175
95	330	275	255	225	245	215
120	385	315	290	260	295	250

**Допустимый длительный ток для кабелей с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией с алюминиевыми жилами, А (для кабелей, проложенных в одной трубе)**

Сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Открыто	Двух/одно-жильных	Трех/одно-жильных	Четырех/одно-жильных	Одного/двух-жильного	Одного/трех-жильного
2,5	24	20	19	19	19	16
4	32	28	28	23	25	21
10	60	50	47	39	42	38
16	75	60	60	55	60	55
25	105	85	80	70	75	65
35	130	100	95	85	95	75
50	165	140	130	120	125	105
70	210	175	165	140	150	135
95	255	215	200	175	190	165
120	295	245	220	200	230	190

## Допустимый длительный ток для гибких кабелей с резиновой изоляцией, А

Сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Одножильные	Двухжильные	Трёхжильные
0,5	-	12	-
0,75	-	16	14
1,0	-	18	16
1,5	-	23	20
2,5	40	33	28
4	50	43	36
6	65	55	45
10	90	75	60
16	120	95	80
25	160	125	105
35	190	150	130
50	235	185	160
70	290	235	200

## Допустимый длительный ток для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение 6 кВ, А

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	С алюминиевой жилой		С медной жилой	
	На воздухе	В земле	На воздухе	В земле
10	50	55	65	70
16	65	70	85	92
25	85	90	110	122
5	105	110	135	147
50	125	130	165	175
70	155	160	210	215
95	190	195	255	260
120	220	220	300	295
150	250	250	335	335
185	290	285	285	380
240	345	335	460	445

## Приложение №5. Расшифровка маркировки силового кабеля с пластмассовой изоляцией

Маркировка	Материал жилы		Фазная изоляция			Оболочка из полимерных материалов	
	Медь	Алюминий	Из ПВХ-пластика	Из безгалогенной негорючей композиции	Из вулканизированного ПЭ	Из ПВХ-пластика	Из безгалогенной негорючей композиции
	б/о	А	В	П	Пв	В	П
АВВГ		А	В			В	
ВВГ			В			В	
АПвВГ		А			Пв	В	
ПвВГ					Пв	В	
АВБбШв		А	В				
ВБбШв			В				
АПвБбШв		А			Пв		
ПвБбШв					Пв		
АПвБбШп		А			Пв		
ПвБбШп					Пв		
АВВГнг		А	В			В	
ВВГнг			В			В	
АПвВГнг		А			Пв	В	
ПвВГнг					Пв	В	
АВБбШнг		А	В				
ВБбШнг			В				
АПвБбШнг		А			Пв		
ПвБбШнг					Пв		
АВВГнг-LS		А	В			В	
ВВГнг-LS			В			В	
АПвВГнг-LS		А			Пв	В	
ПвВГнг-LS					Пв	В	
АВБбШнг-LS		А	В				
ВБбШнг-LS			В				
АПвБбШнг-LS		А			Пв		
ПвБбШнг-LS					Пв		
ВБВнг-LS			В				
АВБВнг-LS		А	В				
ППГнг-НГ				П			П
ПБбПнг-НГ				П			
ПвПГнг-НГ					Пв		П

## Приложение №5. Расшифровка маркировки силового кабеля с пластмассовой изоляцией

Броня	Без наружного покрыва поверх брони или оболочки	Наружный покров				
		Покров шлангового типа				
		Ш или В				
Из 2-х стальных лент		Из ПВХ-пластиката	Из ПЭ	Из негорючего ПВХ-пластиката	Из негорючего ПВХ-пластиката с низким дымо- и газовыделением	Из безгалогенной негорючей композиции
ББ	Г	в	п	нг	нг-LS	нг-HF
	Г					
	Г					
	Г					
	Г					
ББ		Шв				
ББ		Шв				
ББ		Шв				
ББ		Шв				
ББ			Шп			
ББ			Шп			
	Г			нг		
	Г			нг		
	Г			нг		
	Г			нг		
ББ				Шнг		
ББ				Шнг		
ББ				Шнг		
ББ				Шнг		
	Г				нг-LS	
	Г				нг-LS	
	Г				нг-LS	
	Г				нг-LS	
ББ					Швнг-LS	
ББ					Швнг-LS	
Б					Внг-LS	
Б					Внг-LS	
Б					Внг-LS	
Б					Внг-LS	
	Г					нг-HF
ББ						Пнг-HF
	Г					нг-HF

## Приложение №6. Как рассчитать объем кабеля?



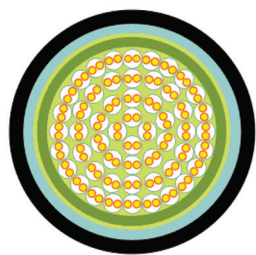
Изолированный силовой кабель		
Тип	Диаметр, мм	Полезное поперечное сечение, см <sup>2</sup>
1 × 4	6,5	0,42
1 × 6	7	0,49
1 × 10	8	0,64
1 × 16	9,5	0,9
1 × 25	12,5	1,56
3 × 1,5	8,5	0,72
3 × 2,5	9,5	0,9
3 × 4	11	1,21
4 × 1,5	9	0,81
4 × 2,5	10,5	1,1
4 × 4	12,5	1,56
4 × 6	13,5	1,82
4 × 10	16,5	2,72
4 × 16	19	3,61
4 × 25	23,5	5,52
4 × 35	26	6,76
5 × 1,5	9,5	0,9
5 × 2,5	11	1,21
5 × 4	13,5	1,82
5 × 6	14,5	2,1
5 × 10	18	3,24
5 × 16	21,5	4,62
5 × 25	26	6,76
7 × 1,5	10,5	1,1
7 × 2,5	13	1,69



Изолированный силовой кабель		
Тип	Диаметр, мм	Полезное поперечное сечение, см <sup>2</sup>
1 × 10	10,5	1,1
1 × 16	11,5	1,32
1 × 25	12,5	1,56
1 × 35	13,5	1,82
1 × 50	15,5	2,4
1 × 70	16,5	2,72
1 × 95	18,5	3,42
1 × 120	20,5	4,2
1 × 150	22,5	5,06
1 × 185	25	6,25
1 × 240	28	7,84
1 × 300	30	9
3 × 1,5	11,5	1,32
3 × 2,5	12,5	1,56
3 × 10	17,5	3,06
3 × 16	19,5	3,8
3 × 50	26	6,76
3 × 70	30	9
3 × 120	36	12,96
4 × 1,5	12,5	1,56
4 × 2,5	13,5	1,82
4 × 6	16,5	2,72
4 × 10	18,5	3,42
4 × 16	21,5	4,62
4 × 25	25,5	6,5
4 × 35	28	7,84
4 × 50	30	9
4 × 70	34	11,56
4 × 95	39	15,21
4 × 120	42	17,64



## Приложение №6. Как рассчитать объем кабеля?



Линии связи		
Тип	Диаметр, мм	Полезное поперечное сечение, см <sup>2</sup>
2 × 2 × 0,6	5	0,25
4 × 2 × 0,6	5,5	0,3
6 × 2 × 0,6	6,5	0,42
10 × 2 × 0,6	7,5	0,56
20 × 2 × 0,6	9	0,81
40 × 2 × 0,6	11	1,12
60 × 2 × 0,6	13	1,69
100 × 2 × 0,6	17	2,89
200 × 2 × 0,6	23	5,29
2 × 2 × 0,8	6	0,36
4 × 2 × 0,8	7	0,49
6 × 2 × 0,8	8,5	0,72
10 × 2 × 0,8	9,5	0,9
20 × 2 × 0,8	13	1,69
40 × 2 × 0,8	16,5	2,72
60 × 2 × 0,8	20	4
100 × 2 × 0,8	25,5	6,5
200 × 2 × 0,8	32	10,24

Коаксиальный провод (стандартный)		
Тип	Диаметр, мм	Полезное поперечное сечение, см <sup>2</sup>
Провод SAT/BK	6,8	0,48

## Приложение №7. Техническая информация

Данные, представленные в этой таблице, показывают влияние химических веществ на стеклопластиковый материал. Данные получены при эксплуатации изделий на реальных объектах. При необходимости использования систем стеклопластиковых лотков обратитесь в ДКС.

**Таблица химических воздействий на лоток**

Химическая среда	Концентрация	Полиэстер		Винилэстер	
		21 °C	71 °C	21 °C	71 °C
Уксусная кислота	5 %	У	У	У	У
Уксусная кислота	25 %	У	Н	У	У
Ацетон	ALL	Н	Н	Н	Н
Алюминий сульфат	5 %	У	У	У	У
Алюминий сульфата калия	5 %	У	У	У	У
Гидроксид аммония	10 %	У	Н	У	65°
Бензол	ALL	Н	Н	Н	Н
Бензолсульфокислоты	5 %	У	У	У	У
Хлорид кальция	ALL	У	У	У	У
Хлор воды	ALL	Н	Н	У	У
Хромовая кислота	5 %	Н	Н	У	У
Сульфат меди	ALL	У	У	У	У
Этилендихлорид	ALL	Н	Н	Н	Н
Этиловый эфир	ALL	Н	Н	Н	Н
Этиленгликоль	ALL	У	У	У	У
Сульфата железа	ALL	У	У	У	У
Жирные кислоты	100 %	У	У	У	У
Кислота кремне-фтористоводородная	20 %	Н	Н	У	У
Бензин, Автоматическая	100 %	У	Н	У	У
Хлористо-водородная кислота	25 %	У	Н	У	У
Хлористо-водородная кислота	37 %	У	Н	У	У
Керосин / Мазут	100 %	У	Н	У	У
Хлорид магния	100 %	У	У	У	У
Метилэтилкетон	100 %	Н	Н	Н	Н
Минеральное масло	100 %	У	У	У	У
Азотная кислота	5 %	У	У	У	У
Бикарбонат натрия	10 %	У	У	У	У
Натрий бисульфатные	ALL	У	У	У	У
Карбонат натрия	0 %	У	Н	У	У
Хлористый натрий	ALL	У	У	У	У
Гидроксид натрия	5 %	Н	Н	У	50°

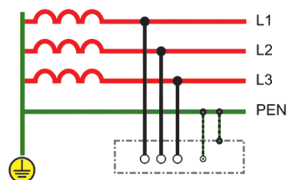
Химическая среда	Концентрация	Полиэстер		Винилэстер	
		21 °C	71 °C	21 °C	71 °C
Нитрат натрия	ALL	У	У	У	У
Силикат натрия	ALL	У	Н	У	У
Сульфат натрия	ALL	У	У	У	У
Стирол	100 %	Н	Н	Н	Н
Серы диоксид	Dry	Н	Н	У	У
Серы диоксид	Wet	Н	Н	У	У
Серная кислота	1 %	У	У	У	У
Серная кислота	10 %	У	У	У	У
Серная кислота	25 %	У	У	У	У
Серная кислота	30 %	У	У	У	У
Серная кислота	50 %	Н	Н	У	У
Толуол	ALL	Н	Н	Н	Н
Трисодиум фосфат	20 %	У	Н	У	У
Вода дистиллированная	100 %	У	У	У	У
Вода (город / море)	100 %	У	У	У	У
Сульфат цинка	ALL	У	У	У	У

ALL – при любой концентрации; У – удовлетворительно; Н – неудовлетворительно; температура 65 °C означает, что рекомендуется использовать до температуры 65 °C.

## Приложение №8. Схемы заземления

Заземление — преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством. В электротехнике при помощи заземления добиваются защиты от опасного действия электрического тока путем уменьшения напряжения прикосновения до безопасного для человека и животных значения. Также заземление применяется для использования земли в качестве проводника тока (например, в проводной электросвязи). Производится с помощью заземлителя, обеспечивающего непосредственный контакт с землей и заземляющего проводника.

Существует несколько различных схем заземления:



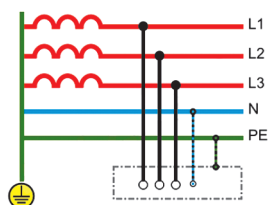
### Схема с глухозаземленной нейтралью TN-C

Рабочий ноль и РЕ-проводник в этой системе совмещены в один провод.

T (*terre* – земля) – заземлено;

N (*neuter* – нейтраль) – присоединено к нейтрали источника (занулено);

C (англ. *combined*) – функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике (PEN-проводник). Из современных электроустановок такая система встречается только в уличном освещении из соображений экономии и пониженного риска.



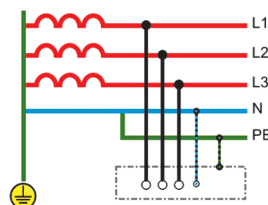
### Схема с глухозаземленной нейтралью TN-S

Система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем ее протяжении.

Таким образом, при обрыве рабочего нуля в середине линии, корпуса электроустановок не получали линейного напряжения.

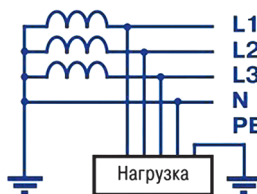
S – нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (PE) проводники разделены (англ. *separated*);

В ГОСТ Р50571 и обновленной редакции ПУЭ содержится предписание об устройстве на всех ответственных объектах, а также строящихся и капитально ремонтируемых зданиях энергоснабжения на основе системы TN-S.



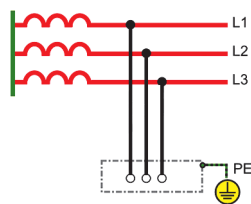
### Схема с глухозаземленной нейтралью TN-C-S

Для обеспечения связи на участке "трансформаторная подстанция – ввод в здание" применяется совмещенный нулевой рабочий (N) и защитный проводник (PE), принимающий обозначение PEN. При вводе в здание он (PEN) разделяется на отдельный нулевой (N) и защитный проводник (PE). В соответствии с ПУЭ является основной и рекомендуемой системой, но при этом ПУЭ требуют соблюдения ряда мер по недопущению разрушения PEN – механическую защиту PEN, а также повторных заземлений PEN воздушной линии по столбам через какое-то расстояние.



### Схема с глухозаземленной нейтралью TT

Все открытые проводящие части электроустановки здания имеют непосредственную связь с землей через заземлитель, электрически независимый от заземлителя нейтрали трансформаторной подстанции. Чаще всего применяется в сельской местности ввиду низкого качества большинства воздушных линий.



### Схема с изолированной нейтралью IT

Система IT – система, в которой нейтраль источника питания изолирована от земли или заземлена через приборы или устройства, имеющие большое сопротивление, а открытые проводящие части электроустановки заземлены.

I – изолированная нейтраль (англ. *isolation*).

Система IT применяется, в электроустановках зданий и сооружений специального назначения, к которым предъявляются повышенные требования надежности и безопасности. Также система находит применение в больницах для аварийного электроснабжения и освещения.



8 800 250 52 63

support@dkc.ru



@dkccompany



Мобильный каталог  
DKC Mobile

