



# ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЭЛЕКТРОБОГРЕВ

КАТАЛОГ 2018









# ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЭЛЕКТРООБОГРЕВ

КАТАЛОГ

Инжиниринговая компания «ССТЭнергомонтаж»  
(входит в ГК «ССТ»)

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| О группе компаний .....                                      | 4  |
| Комплексный инжиниринг .....                                 | 6  |
| Взрывоопасность и взрывозащищенное электрооборудование ..... | 8  |
| Выбор нагревательного кабеля и расчеты .....                 | 12 |

## 1. Системы промышленного обогрева

### Саморегулирующиеся нагревательные кабели

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Саморегулирующийся нагревательный кабель НТМ ..... | 18 |
| Саморегулирующийся нагревательный кабель НТА ..... | 20 |
| Саморегулирующийся нагревательный кабель НТР ..... | 22 |
| Саморегулирующийся нагревательный кабель СТЕ ..... | 24 |
| Саморегулирующийся нагревательный кабель ВТС ..... | 26 |
| Саморегулирующийся нагревательный кабель ВТХ ..... | 28 |
| Саморегулирующийся нагревательный кабель НТВ ..... | 30 |

### Кабели постоянной мощности

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Кабель постоянной мощности СНФ .....                         | 32 |
| Соединитель СНФ МФ .....                                     | 34 |
| Безмуфтовая нагревательная секция на основе кабеля ТМФ ..... | 36 |
| Кабель с минеральной изоляцией МИС .....                     | 38 |

### Комплексные системы электрообогрева

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Система Лонг-лайн на основе кабеля LLS .....        | 40 |
| Система ИРСН-15000 на основе скин-эффекта .....     | 43 |
| Система электрообогрева скважин Stream Tracer ..... | 46 |

### Соединительные коробки

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Соединительная коробка РТВ 401 .....             | 48 |
| Соединительная коробка РТВ 401-ИС .....          | 50 |
| Соединительная коробка РТВ 402 .....             | 52 |
| Соединительная коробка РТВ 402-ИС .....          | 54 |
| Соединительная коробка РТВ 403 .....             | 56 |
| Соединительная коробка РТВ 404 .....             | 58 |
| Соединительная коробка РТВ 405 .....             | 60 |
| Соединительная коробка РТВ 406 .....             | 62 |
| Соединительная коробка РТВ 601 .....             | 64 |
| Соединительная коробка РТВ 601-ИС .....          | 66 |
| Соединительная коробка РТВ 602 .....             | 68 |
| Соединительная коробка РТВ 602-ИС .....          | 70 |
| Соединительная коробка РТВ 605 .....             | 72 |
| Соединительная коробка РТВ 606 .....             | 74 |
| Соединительная коробка РТВ 1005 .....            | 76 |
| Соединительная коробка РТВ 1006 .....            | 78 |
| Соединительные коробки РТВ 1007 и РТВ 1008 ..... | 80 |

### Кабели ONEKEYELECTRO

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Монтажный кабель ONEKEYELECTRO-KM .....                     | 82 |
| Силовой кабель ONEKEYELECTRO-KC (на 0,66; 0,69; 1 кВ) ..... | 84 |
| Силовой кабель ONEKEYELECTRO-KC (на 3 кВ) .....             | 86 |

### Аксессуары для монтажа

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Комплекты для заделки и соединения нагревательных кабелей ..... | 88 |
| Хомуты и устройства для ввода кабеля под теплоизоляцию .....    | 91 |
| Устройство ввода под теплоизоляцию УВК .....                    | 92 |



|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| Опорные кронштейны для крепления соединительных коробок ..... | 94  |
| Крепежные ленты, этикетки .....                               | 98  |
| Теплопроводная паста SILARM .....                             | 100 |

## 2. Промышленные электронагреватели

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Проточный электронагреватель .....                                         | 104 |
| Погружной электронагреватель .....                                         | 106 |
| Канальный электронагреватель .....                                         | 108 |
| Взрывозащищенный антиконденсационный электронагреватель воздуха .....      | 109 |
| Взрывозащищенный фланцевый электронагреватель воды .....                   | 110 |
| Взрывозащищенный фланцевый электронагреватель нефти и нефтепродуктов ..... | 111 |

## 3. Автоматизированные системы управления

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Автоматизированные системы управления электрообогревом (АСУЭ) ..... | 114 |
| Капиллярный термостат heatTHERM-AT .....                            | 120 |
| Капиллярный термостат exTHERM-AT .....                              | 122 |
| Регулятор температуры электронный PT-300 .....                      | 124 |
| Регулятор температуры электронный PTM-2000 .....                    | 126 |
| Датчики наличия осадков TSP01, TSP02 и воды TSW01 .....             | 128 |
| Датчики температуры TST01 и TST04 .....                             | 129 |
| Датчики температуры TC .....                                        | 130 |
| Термопреобразователь температуры ТПУ 0304 .....                     | 132 |
| Блок измерительно-преобразовательный РТВ/ИПМ .....                  | 134 |

## 4. Электрощитовое оборудование

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Главный распределительный щит ГРЩ .....                    | 138 |
| Вводно-распределительное устройство (ВРУ) .....            | 139 |
| Щит автоматического ввода резерва АВР (ЩАВР) .....         | 140 |
| Шкафы электрические низковольтные (ША, ШУ, ШС, ШАВР) ..... | 141 |
| Нагреватель шкафа управления .....                         | 142 |

## 5. Антикоррозионные покрытия

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Эпоксидные материалы .....         | 146 |
| Полиуретановые материалы .....     | 150 |
| Гибридные материалы .....          | 152 |
| Алкидно-уретановые материалы ..... | 153 |
| Антифоулинговые материалы .....    | 156 |
| Термозкранирующий материал .....   | 157 |

## 6. Техническая теплоизоляция

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| Трубки и рулоны InWarm Flex BT .....              | 160 |
| Трубки и рулоны InWarm Flex PH .....              | 161 |
| Защитное покрытие InWarm Flex AluArm .....        | 162 |
| Защитное покрытие InWarm Flex PolyArm .....       | 163 |
| Цилиндр InWarm Wool SF .....                      | 164 |
| Мат технический InWarm Wool Tech-40 .....         | 165 |
| Кольцо опорное InWarm Wool SF-L .....             | 166 |
| Мат прошивной InWarm Wool BT .....                | 167 |
| Плита техническая InWarm Wool .....               | 168 |
| <b>Сертификация</b> .....                         | 170 |
| <b>Опросные листы</b> .....                       | 172 |
| <b>Рекомендуемая техническая литература</b> ..... | 179 |

# О группе компаний

## ГК «ССТ» — центр компетенций и технологий электрообогрева мирового уровня

Группа компаний «Специальные системы и технологии» (ГК «ССТ»), основанная в 1991 году, — крупнейший в России и один из крупнейших в мире производителей нагревательных кабелей и систем электрообогрева промышленного и бытового назначения. Продукты и решения ГК «ССТ» представлены на всей территории России и экспортируются в 47 стран мира.

### Решение стратегических задач промышленных предприятий

ГК «ССТ» обеспечивает производство, проектирование, подбор и поставку оборудования, монтаж, пусконаладочные работы и обслуживание систем электрообогрева любого уровня сложности. Компания обладает многолетним опытом исследований и серийного запуска уникальных решений для обеспечения бесперебойной работы и защиты от климатических рисков технологического оборудования предприятий, а также узлов и агрегатов спецтехники, судов и летательных аппаратов различного назначения в условиях Крайнего Севера, во взрывоопасных и агрессивных средах, на нефтедобывающих платформах.

Продукция ГК «ССТ» предназначена для предприятий нефтегазового комплекса, атомной энергетики, химической промышленности, золотодобычи, авиа- и судостроения, в том числе для эксплуатации в экстремальных температурных режимах и взрывоопасных зонах.

**20 000 км трубопроводов оснащены системами электрообогрева ГК «ССТ»**

**500 км протяженность сверхдлинных систем электрообогрева на основе скин-эффекта**

### Структура Группы компаний

В ГК «ССТ» входят компании – лидеры в своих сегментах рынка:

- Компания «Завод ССТ Теплые полы» (до 19.12.2017 — «Специальные системы и технологии») разрабатывает и производит системы бытового электрообогрева и радиоэлектронную аппаратуру.
- Компания «ССТЭнергомонтаж» предоставляет комплексные решения для промышленных предприятий в области систем электрообогрева, теплоизоляции и электротехники.
- Особое конструкторское бюро «Гамма» производит все типы нагревательных кабелей, силовые кабели, проводящие пластмассы и саморегулирующиеся нагревательные кабели, компоненты систем электрообогрева, гофрированные и гладкостенные трубы малых и средних диаметров из нержавеющей стали и иных спецсплавов, а также разрабатывает специальные нагреватели для предприятий оборонно-промышленного комплекса, атомной энергетики, авиа- и судостроения.

## Крупнейший в Европе комплекс по производству систем электрообогрева

Заводы ГК «ССТ», расположенные в Московской области, являются крупнейшим в Европе и одним из крупнейших в мире комплексов по производству систем электрообогрева. В г. Мытищи расположен головной офис ГК «ССТ», производство систем электрообогрева и радиоэлектронной аппаратуры, центральный складской терминал. На базе предприятий ОКБ «Гамма» организовано первое в стране производство проводящих пластмасс и саморегулирующихся нагревательных кабелей на их основе. Компания также является единственным производителем гибких гофрированных труб из нержавеющей стали. Производственный комплекс ОКБ «Гамма» оснащен уникальным оборудованием и не имеет аналогов в России.

**1 300 000 км нагревательных кабелей произведено в ГК «ССТ» с момента основания**

**13 200 000 систем электрообогрева ГК «ССТ» установлено во всем мире**

### Отраслевая экспертиза и импортозамещение

ГК «ССТ» включена в перечень организаций, оказывающих существенное влияние на отрасли промышленности и торговли, и является исполнителем государственной программы импортозамещения. В 2016 году ГК «ССТ» стала участником приоритетного проекта Министерства экономического развития РФ «Поддержка частных высокотехнологичных компаний-лидеров» (проект «Национальные чемпионы»). Проект развития производства ОКБ «Гамма» получил льготный займ от Фонда развития промышленности при Минпромторге РФ и субсидию из федерального бюджета в рамках программы господдержки (Постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2017 г. № 634).

### Качество мирового уровня

Единая система менеджмента качества компании сертифицирована на соответствие требованиям стандартов ISO 9001:2008 и ГОСТ ISO 9001-2011. Высокое качество продукции подтверждено крупнейшими европейскими сертификационными центрами: VDE, SGS, Demko, NANIO CCVE. Системы промышленного электрообогрева ГК «ССТ» соответствуют стандартам Международной Электротехнической комиссии для взрывоопасных сред (IEC Ex). Саморегулирующиеся электрические нагревательные кабели имеют сертификат Европейского союза ATEX. Производство аттестовано международными ЕРС-подрядчиками.

### Более 10 000 реализованных проектов

На протяжении многих лет ГК «ССТ» успешно сотрудничает с крупнейшими российскими и международными корпорациями, среди которых Газпром, ЛУКОЙЛ, Роснефть, Башнефть, Татнефть, Транснефть, АЛРОСА, Total.

В портфель реализованных проектов компании входят нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий океан»; комплекс по производству сжиженного природного газа «Ямал СПГ»; ледостойкие стационарные платформы на месторождениях им. Ю. Корчагина, им. В. Филановского и «Жданов А» в Каспийском море; Таманский перегрузочный комплекс сжиженного углеводородного газа, нефти и нефтепродуктов; морской торговый

порт Усть-Луга; Заполярное, Бованенковское, Харьгинское месторождения и многие другие.

География реализованных проектов компании охватывает Россию, Белоруссию, Казахстан, Узбекистан, Туркменистан, Китай, Корею, ОАЭ и ежегодно расширяется.

Полную информацию о деятельности ГК «ССТ» можно узнать на сайте [www.sst.ru](http://www.sst.ru).





# Полный комплекс услуг в области электрообогрева

Компания «ССТЭнергомонтаж» (входит в ГК «ССТ») — крупнейшая инженеринговая компания России, которая занимается решением самых разнообразных задач в области электрообогрева, теплоизоляции и электротехники.

Высокий уровень сервиса, отвечающий международным стандартам качества, многолетний опыт и отраслевая экспертиза, передовые технологии и единая точка ответственности позволяют нам реализовывать самые сложные проекты для российских и зарубежных заказчиков.

Наши клиенты всегда уверены в качестве и работоспособности установленных систем, благодаря комплексному подходу и контролю реализации проекта на всех стадиях.

Мы располагаем полной инфраструктурой, необходимой для создания и внедрения инновационных продуктов: от разработки до серийного выпуска изделий.

Комплексный инженеринг



## Бесплатные базовые расчеты и программное обеспечение

Базовые расчеты проводятся для оценки объема инвестиций, необходимого для реализации проекта. «ССТЭнергомонтаж» бесплатно выполняет базовые расчеты и предоставляет заказчику технико-коммерческое предложение с предварительным выбором оборудования и примерной стоимостью работ.

По запросу заказчика мы предоставляем программное обеспечение, которое упрощает проектирование системы электрообогрева. Программа позволяет самостоятельно оценить необходимый объем материалов, определить технические характеристики установки и составить спецификацию для заказа.



## Проектирование и авторский надзор

Наличие собственного R&D-центра и команды проектировщиков позволяют «ССТЭнергомонтаж» выполнять конструкторско-проектную документацию на высоком уровне. Мы осуществляем проектирование систем промышленного электрообогрева, тепловой изоляции и систем электропитания различного назначения, в том числе для взрывоопасных зон. Среди наших услуг — авторский надзор для обеспечения соответствия строительных и архитектурных параметров принятым проектным решениям.



## Техническая поддержка и обучение

Как эксперты в области систем промышленного электрообогрева, решений для строительства и электромонтажных работ, мы консультируем клиентов по техническим вопросам и помогаем индивидуально подобрать оборудование и кабельные системы электрообогрева для каждого проекта. «ССТЭнергомонтаж» взаимодействует с крупнейшими проектными институтами и инжиниринговыми компаниями. Если монтаж выполняется силами заказчика, мы проводим обучение для его специалистов.



## Удобная логистика и быстрая доставка

«ССТЭнергомонтаж» осуществляет отгрузку продукции в кратчайшие сроки благодаря широкому ассортименту продукции и налаженным контактам с перевозчиками. Мы обеспечиваем доставку непосредственно на объект — до любой точки, и всегда готовы учесть пожелания заказчика при выборе транспортной компании.



## Монтаж «под ключ»

Мы осуществляем монтаж и пусконаладку систем электрообогрева, общие электромонтажные работы, пусконаладку электрооборудования с последующей сдачей эксплуатирующей организации, а также работы по монтажу теплоизоляции. Высокое качество монтажа обеспечивается значительным опытом и высочайшим уровнем квалификации наших специалистов, имеющих допуск к электроустановкам до и выше 1000 В, V и IV групп электробезопасности и аттестованных по правилам безопасности проведения работ на высоте.



## Расширенная гарантия и сервисное обслуживание

Надежность систем электрообогрева ГК «ССТ» и поставляемого оборудования позволяет предлагать нашим заказчикам продление гарантии и обслуживания даже после окончания гарантийного срока. Компания дает гарантию как на продукцию, так и на весь комплекс проведенных работ. На любом этапе ведения проекта наши специалисты консультируют заказчиков по вопросам эксплуатации систем электрообогрева, при необходимости оперативно выезжая на объект, что позволяет экономить время и ресурсы заказчика, минимизировать вынужденные простои оборудования.

Подробная информация на сайте [www.sst-em.ru](http://www.sst-em.ru)

# Взрывоопасность и взрывозащищенное электрооборудование

## Взрывоопасные зоны (по ГОСТ, МЭК и ПУЭ)

### Что такое опасная область?



С точки зрения нефтехимической отрасли, опасную область можно определить как «местоположение объекта, где при нормальных рабочих условиях вероятно присутствие в атмосфере легковоспламеняющихся газов или паров».

Во всех электрических приборах, устанавливаемых в опасных областях, принимаются специальные меры, предотвращающие воспламенение окружающей воздушно-газовой смеси, которое могло бы произойти от случайной искры или контакта с горячей поверхностью. Эти специальные меры следует рассматривать как обеспечивающие защиту только при нормальных рабочих условиях, в аварийной ситуации (такой как взрыв или детонация) от них нельзя ожидать того же уровня безопасности.

В подавляющем большинстве случаев взрыв или пожар возникают в результате комбинации трех

ключевых составляющих, получивших название «треугольник риска». Для воспламенения взрывоопасного материала необходимо наличие каждой составляющей.

**ГОРЮЧЕЕ** может присутствовать в виде газа, пара или пыли.

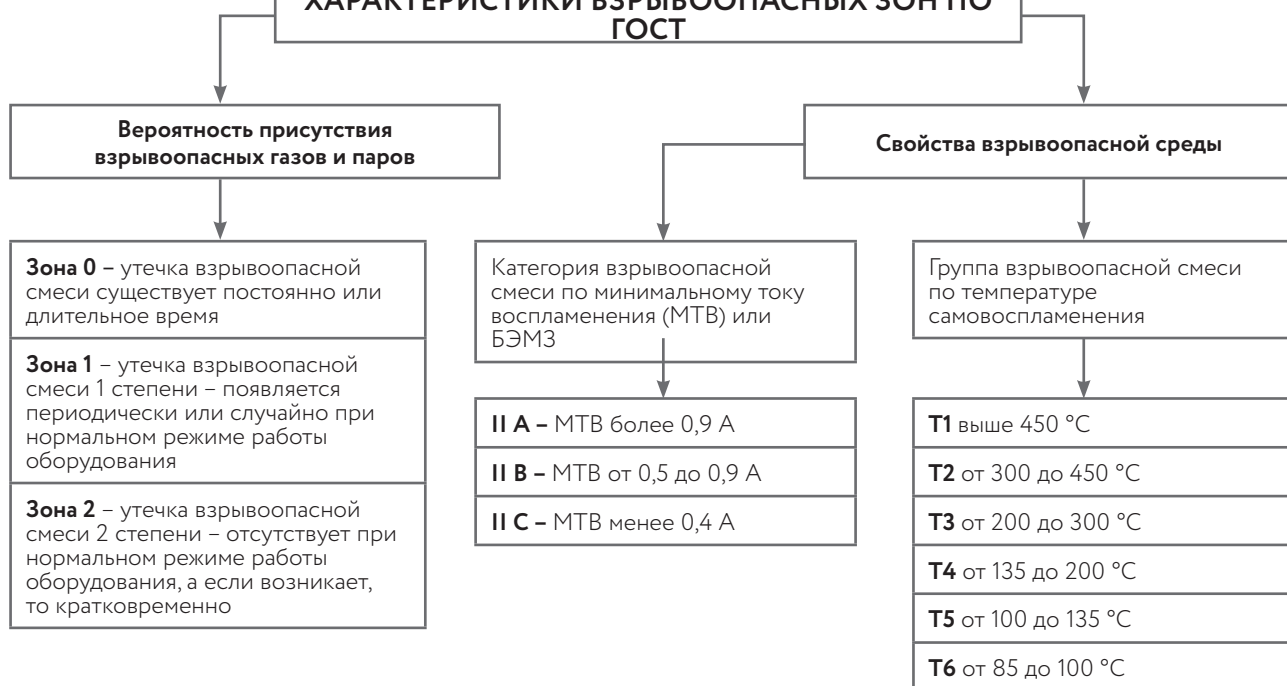
**КИСЛОРОД** всегда присутствует в большинстве случаев, так как содержится в воздухе в количестве 21 % по объему.

**ВОСПЛАМЕНИТЕЛЬ** – искры или горячие поверхности могут быть потенциальными причинами воспламенения.

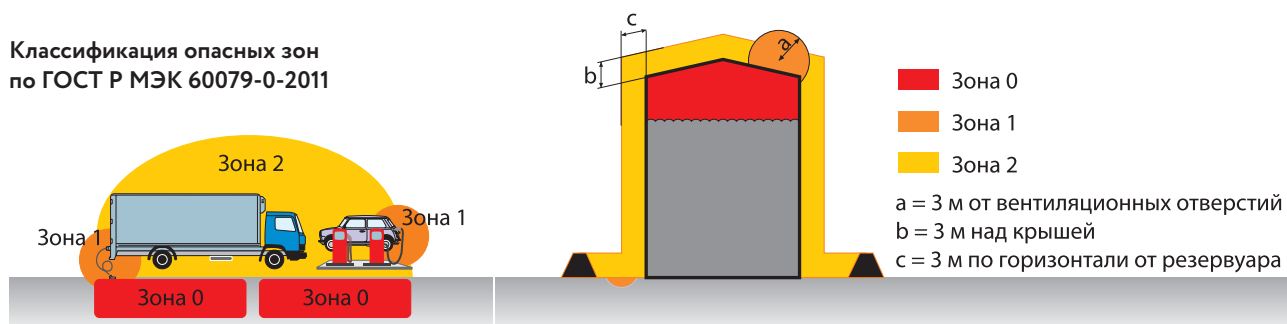
Если концентрация пыли, газа или пара в воздухе находится между верхним и нижним пределами воспламенения, и воспламенитель имеет достаточную энергию или температуру, может произойти пожар или взрыв.



### ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН ПО ГОСТ



### Классификация опасных зон по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011





Категория взрывоопасной зоны отражает, насколько легко взрывчатая атмосфера может воспламениться от искры или дуги.

Температурная классификация, или Т-класс, учитывает эффект воспламенения от контакта с нагретой поверхностью. Все газы и пары характеризуются своей температурой самовозгорания, до которой их надо нагреть, чтобы они самовоспламенились.

| Категория взрывоопасной зоны | Характерные газ, смесь               |
|------------------------------|--------------------------------------|
| II                           | Промышленные газы и пары             |
| II A                         | Ацетон, пропан, бензины, сырая нефть |
| II B                         | Этилен, дизельное топливо зимнее     |
| II C                         | Водород, ацетилен                    |

## КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН ПО ПУЭ

| Класс зоны | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B-I        | Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовать взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы.                                                                                                       |
| B-Ia       | Зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальных режимах работы взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей.                                                                                                           |
| B-Iб       | Зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальных режимах работы взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей, при этом взрывоопасные смеси отличаются высоким концентрационным пределом воспламенения и резким запахом. |
| B-Iг       | Зоны у наружных установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ, а также пространства у проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений со взрывоопасными зонами классов B-I, B-Ia и B-II.                                                                                                              |
| B-II       | Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыли и волокна, способные образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы.                                                                                                                                            |
| B-IIa      | Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделение горючих пылей и волокон, способных образовать с воздухом взрывоопасные смеси, возможно только в результате аварий или неисправностей.                                                                                                                  |

Классификация взрывоопасных смесей по БЭМЗ и температуре самовоспламенения в ПУЭ аналогична принятой в ГОСТ 60079.

## СООТНОШЕНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН ПО ВЕРОЯТНОСТИ ПРИСУТСТВИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ СМЕСЕЙ ПО ГОСТ 60079 И ПУЭ

| по ГОСТ | Зона 0 | Зона 1      | Зона 2 |
|---------|--------|-------------|--------|
| по ПУЭ  |        | B-I, B-II   | B-Ia   |
|         |        | B-Iг        |        |
|         |        | B-Iб, B-IIa |        |



# Классификация взрывозащищенного оборудования

**Взрывозащищенное электрооборудование** – электрооборудование, в котором предусмотрены конструктивные меры по устранению или затруднению возможности воспламенения окружающей его взрывоопасной среды вследствие эксплуатации этого электрооборудования.

В потенциально взрывоопасных зонах должно устанавливаться взрывозащищенное электрооборудование, конструкция и характеристики которого соответствуют классу взрывоопасной зоны и характеристикам взрывоопасной смеси.

Взрывозащищенное электрооборудование в зависимости от области применения подразделяется на следующие **группы** (по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011):

| Знак группы | Область применения                                                                                                               |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I           | Рудничное взрывозащищенное электрооборудование, предназначенное для подземных выработок шахт и рудников, опасных по газу и пыли. |
| II          | Взрывозащищенное электрооборудование для внутренней и наружной установки, кроме рудничного взрывозащищенного.                    |

Взрывозащищенное электрооборудование для внутренней и наружной установки, в зависимости от **уровня взрывозащиты** подразделяется на (по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011):

| Знак уровня | Уровень взрывозащиты                                    | Характеристика                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2           | Электрооборудование повышенной надежности против взрыва | Взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается только в признанном нормальном режиме работы.                                                                                                               |
| 1           | Взрывобезопасное электрооборудование                    | Взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, определяемых условиями эксплуатации, кроме повреждений средств взрывозащиты. |
| 0           | Особо взрывобезопасное электрооборудование              | Взрывозащищенное электрооборудование, в котором по отношению к взрывобезопасному электрооборудованию приняты дополнительные средства взрывозащиты, предусмотренные стандартами на виды взрывозащиты.                                    |

Взрывозащищенное электрооборудование группы II подразделяется на **подгруппы** в зависимости от категории взрывоопасной смеси, для которой электрооборудование является взрывозащищенным:

| Знак группы электрооборудования | Знак подгруппы электрооборудования | Категория взрывоопасной смеси, для которой электрооборудование является взрывозащищенным |
|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| II                              | –                                  | IIA, IIB, IIC                                                                            |
|                                 | IIA                                | IIA                                                                                      |
|                                 | IIB                                | IIA, IIB                                                                                 |
|                                 | IIC                                | IIA, IIB, IIC                                                                            |

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ И МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ПОВЕРХНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

| Температурный класс | Температура самовоспламенения, °С | Характерные газ, смесь             | Максимальная температура поверхности, °С | Температурная группа взрывоопасной смеси, для которой электрооборудование является взрывозащищенным |
|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>T1</b>           | Выше 450                          | Ацетон, водород, пропан            | 450                                      | T1                                                                                                  |
| <b>T2</b>           | От 300 до 450                     | Бутан, спирты, ацетилен            | 300                                      | T1, T2                                                                                              |
| <b>T3</b>           | От 200 до 300                     | Бензины, керосины, скипидар, нефть | 200                                      | T1, T2, T3                                                                                          |
| <b>T4</b>           | От 135 до 200                     | Ацетальдегид, диэтиловый эфир      | 135                                      | T1, T2, T3, T4                                                                                      |
| <b>T5</b>           | От 100 до 135                     | Сероуглерод                        | 100                                      | T1, T2, T3, T4, T5                                                                                  |
| <b>T6</b>           | От 85 до 100                      |                                    | 85                                       | T1, T2, T3, T4, T5, T6                                                                              |

## УРОВНИ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

С целью обеспечения взрывозащиты оборудования и, в зависимости от его конструктивного исполнения, используются следующие виды взрывозащиты:

| Знак уровня | Уровень взрывозащиты                                    | Допустимый вид взрывозащиты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0</b>    | Особовзрывобезопасное электрооборудование               | Взрывозащита вида « <b>i</b> » с уровнем искробезопасной электрической цепи « <b>ia</b> »<br>Взрывозащита вида « <b>s</b> »                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>1</b>    | Взрывобезопасное электрооборудование                    | Взрывозащита вида « <b>i</b> » с уровнем искробезопасной электрической цепи « <b>ib</b> »<br>Взрывозащита вида « <b>d</b> » – взрывонепроницаемая оболочка<br>Взрывозащита вида « <b>e</b> » – при заключении во взрывонепроницаемую оболочку<br>Взрывозащита вида « <b>s</b> »<br>Виды взрывозащиты, допустимые для уровня 0                                                                                                                        |
| <b>2</b>    | Электрооборудование повышенной надежности против взрыва | Взрывозащита вида « <b>i</b> » с уровнем искробезопасной электрической цепи « <b>ic</b> » и выше<br>Взрывозащита вида « <b>d</b> » – для электрооборудования повышенной надежности против взрыва<br>Взрывозащита вида « <b>q</b> » – кварцевое заполнение оболочки<br>Взрывозащита вида « <b>m</b> » – герметизация компаундом<br>Взрывозащита вида « <b>e</b> »<br>Взрывозащита вида « <b>s</b> »<br>Виды взрывозащиты, допустимые для уровня 0 и 1 |



# Выбор нагревательного кабеля и расчеты

Для того, чтобы правильно выбрать тип и марку нагревательного кабеля, необходимо провести теплотехнический расчет. Расчет проводится для каждого трубопровода индивидуально.

Для выполнения теплотехнического расчета можно воспользоваться комплексом программ расчета тепловых потерь трубопроводов и резервуаров и подбора нагревательного кабеля и комплектующих **TeplomagPro**.

Комплекс программ TeplomagPro позволяет быстро и удобно рассчитать теплотери трубопроводов и резервуаров, выбрать марку саморегулирующегося или резистивного нагревательного кабеля, а также составить спецификацию комплектующих системы электрообогрева и сформировать сводные документы по проекту.

С помощью программы TeplomagPro можно рассчитать время разогрева трубопровода, пустого или заполненного жидкостью, от заданной начальной температуры до температуры поддержания при включенной системе электрообогрева.

В случае отключения питания системы электрического обогрева трубопроводов и содержащаяся в нем жидкость начнут остывать. Программа TeplomagPro позволяет рассчитать время остывания трубопровода от начальной температуры до заданной конечной.

Программа позволяет рассчитывать тепловые потери с поверхности трубопроводов, расположенных на открытом воздухе, в помещении, под землей и под водой.

Расчет мощности тепловых потерь, производимых программой, соответствует ГОСТ IEC 60079-30-2-2011, СП 41-103-2000, IEEE 844-2000.

Комплекс программ TeplomagPro вы можете получить после регистрации на сайте [www.sst-em.ru](http://www.sst-em.ru).

Также сделать предварительный подбор необходимого нагревательного кабеля можно самостоятельно, выполнив следующие шаги:

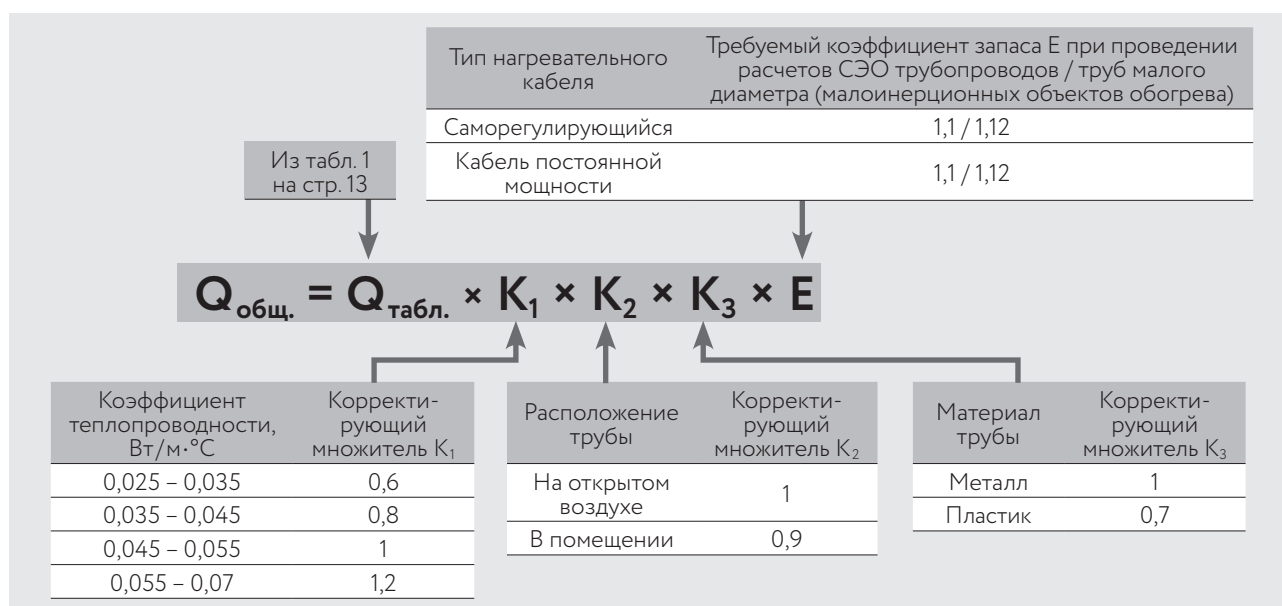
1. Определить тепловые потери обогреваемого объекта
2. Выбрать марку нагревательного кабеля
3. Подобрать мощность нагревательного кабеля
4. Рассчитать длину нагревательного кабеля

## Шаг 1: Таблица расчета тепловых потерь

В таблице 1 приведены типовые расчетные теплотери трубопроводов в зависимости от их диаметра, разности температур трубопровода и окружающей среды, а также от толщины теплоизоляции.

1. Выберите диаметр трубопровода
2. Выберите толщину теплоизоляции и разность температур
3. На пересечении соответствующего столбца и строки определите тепловые потери

Расчет в таблице произведен для следующих условий: с применением теплоизоляции, коэффициент теплопроводности которой равен 0,05 Вт/(м·°С). При изменении условий, необходимо ввести следующую корректировку:



В результате проведения такого расчета получаем тепловые потери трубопровода при поддержании требуемой температуры для дальнейшего выбора марки нагревательного кабеля.

### Пример:

- стальной трубопровод Дн 159 мм на открытом воздухе
- теплоизоляция – минеральная вата 50 мм
- температура поддержания +10 °С
- минимальная температура окружающего воздуха -40 °С

Получаем: разница между температурой трубопровода и окружающего воздуха  $\Delta T = 10 - (-40) = 50$  °С

По таблице 1 находим: теплотери трубопровода  $Q_{\text{табл}} = 31,36$  Вт/м

Суммарные теплотери трубопровода:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{табл}} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times E = 31,36 \times 1 \times 1 \times 1,1 = 34,5 \text{ Вт/м.}$$

Таблица 1  
Типовые расчеты теплотерь с поверхности трубопровода

| Параметры                    |        | Расчетные теплотери, Qv, Вт/м (при коэффициенте теплопроводности теплоизоляции 0.05 Вт/(м·°C)) |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Диаметр трубопровода, мм     |        | 25                                                                                             | 32    | 57    | 76    | 89    | 108   | 114   | 159    | 219    | 273    | 325    | 377    | 426    | 530    | 630    | 720    | 820    | 920    | 1020   |
|                              | ΔT, °C |                                                                                                |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Толщина теплоизоляции 20 мм  | 20     | 6,24                                                                                           | 7,33  | 11,1  | 13,91 | 15,82 | 18,61 | 19,48 | 26,05  | 34,77  | 42,62  | 50,16  | 57,71  | 64,81  | 79,9   | 94,4   | 107,44 | 121,94 | 136,42 | 150,92 |
|                              | 30     | 9,36                                                                                           | 10,99 | 16,65 | 20,87 | 23,73 | 27,91 | 29,22 | 39,07  | 52,16  | 63,92  | 75,24  | 86,56  | 97,22  | 119,85 | 141,59 | 161,17 | 182,9  | 204,64 | 226,38 |
|                              | 40     | 12,48                                                                                          | 14,66 | 22,2  | 27,82 | 31,64 | 37,21 | 38,97 | 52,09  | 69,55  | 85,23  | 100,32 | 115,41 | 129,63 | 159,79 | 188,79 | 214,89 | 243,87 | 272,85 | 301,84 |
|                              | 50     | 15,6                                                                                           | 18,32 | 27,74 | 34,78 | 39,55 | 46,51 | 48,71 | 65,11  | 86,93  | 106,54 | 125,4  | 144,26 | 162,03 | 199,74 | 235,99 | 268,61 | 304,84 | 341,06 | 377,2  |
|                              | 60     | 18,72                                                                                          | 21,98 | 33,29 | 41,73 | 47,47 | 55,82 | 58,45 | 78,14  | 104,32 | 127,85 | 150,48 | 173,12 | 194,44 | 239,69 | 283,19 | 322,33 | 365,81 | 409,27 | 452,76 |
|                              | 80     | 24,96                                                                                          | 29,31 | 44,39 | 55,64 | 63,29 | 74,42 | 77,93 | 104,18 | 139,09 | 170,46 | 200,64 | 230,82 | 259,26 | 319,59 | 377,59 | 429,78 | 487,74 | 545,7  | 603,67 |
|                              | 100    | 31,2                                                                                           | 36,64 | 55,49 | 69,55 | 79,11 | 93,03 | 97,41 | 130,23 | 173,87 | 213,08 | 250,8  | 288,53 | 324,07 | 399,48 | 471,98 | 537,22 | 609,68 | 682,12 | 754,59 |
| Толщина теплоизоляции 30 мм  | 20     | 4,97                                                                                           | 5,75  | 8,4   | 10,36 | 11,68 | 13,61 | 14,21 | 18,73  | 24,72  | 30,1   | 35,27  | 40,44  | 45,31  | 55,64  | 65,57  | 74,5   | 84,42  | 94,34  | 104,26 |
|                              | 30     | 7,46                                                                                           | 8,63  | 12,6  | 15,54 | 17,53 | 20,41 | 21,32 | 28,09  | 37,08  | 45,15  | 52,91  | 60,66  | 67,97  | 83,46  | 98,35  | 111,75 | 126,63 | 141,5  | 156,38 |
|                              | 40     | 9,95                                                                                           | 11,5  | 16,81 | 20,72 | 23,37 | 27,21 | 28,42 | 37,46  | 49,44  | 60,2   | 70,55  | 80,88  | 90,62  | 111,28 | 131,13 | 148,99 | 168,83 | 188,67 | 208,51 |
|                              | 50     | 12,44                                                                                          | 14,38 | 21,01 | 25,9  | 29,21 | 34,02 | 35,53 | 46,82  | 61,81  | 75,25  | 88,18  | 101,1  | 113,28 | 139,1  | 163,91 | 186,24 | 211,04 | 235,84 | 260,64 |
|                              | 60     | 14,92                                                                                          | 17,25 | 25,21 | 31,08 | 35,05 | 40,82 | 42,63 | 56,19  | 74,17  | 90,3   | 105,82 | 121,33 | 135,93 | 166,91 | 196,7  | 223,49 | 253,25 | 283,01 | 312,77 |
|                              | 80     | 19,9                                                                                           | 23    | 33,61 | 41,44 | 46,73 | 54,43 | 56,85 | 74,92  | 98,89  | 120,4  | 141,09 | 161,77 | 181,24 | 222,55 | 262,26 | 297,99 | 337,67 | 377,34 | 417,02 |
|                              | 100    | 24,87                                                                                          | 28,76 | 42,01 | 51,8  | 58,42 | 68,03 | 71,06 | 93,65  | 123,61 | 150,5  | 176,36 | 202,21 | 226,55 | 278,19 | 327,83 | 372,49 | 422,09 | 471,68 | 521,28 |
| Толщина теплоизоляции 40 мм  | 20     | 4,28                                                                                           | 4,9   | 6,97  | 8,48  | 9,5   | 10,98 | 11,45 | 14,9   | 19,48  | 23,58  | 27,52  | 31,45  | 35,16  | 43,01  | 50,56  | 57,35  | 64,9   | 72,44  | 79,98  |
|                              | 30     | 6,42                                                                                           | 7,35  | 10,46 | 12,73 | 14,26 | 16,47 | 17,17 | 22,36  | 29,22  | 35,37  | 41,27  | 47,18  | 52,73  | 64,52  | 75,84  | 86,03  | 97,34  | 108,66 | 119,97 |
|                              | 40     | 8,57                                                                                           | 9,8   | 13,94 | 16,97 | 19,01 | 21,96 | 22,89 | 29,81  | 38,96  | 47,15  | 55,03  | 62,9   | 70,31  | 86,02  | 101,12 | 114,71 | 129,79 | 144,88 | 159,96 |
|                              | 50     | 10,71                                                                                          | 12,25 | 17,43 | 21,21 | 23,76 | 27,45 | 28,61 | 37,26  | 48,69  | 58,94  | 68,79  | 78,63  | 87,89  | 107,53 | 126,4  | 143,38 | 162,24 | 181,09 | 199,95 |
|                              | 60     | 12,85                                                                                          | 14,69 | 20,91 | 25,45 | 28,51 | 32,95 | 34,34 | 44,71  | 58,43  | 70,73  | 82,55  | 94,35  | 105,47 | 129,04 | 151,68 | 172,06 | 194,69 | 217,31 | 239,94 |
|                              | 80     | 17,13                                                                                          | 19,59 | 27,88 | 33,94 | 38,02 | 43,93 | 45,78 | 59,61  | 77,91  | 94,31  | 110,06 | 125,8  | 140,62 | 172,05 | 202,25 | 229,41 | 259,59 | 289,75 | 319,92 |
|                              | 100    | 21,41                                                                                          | 24,49 | 34,85 | 42,42 | 47,52 | 54,91 | 57,23 | 74,52  | 97,39  | 117,88 | 137,58 | 157,25 | 175,78 | 215,06 | 252,81 | 286,77 | 324,48 | 362,19 | 399,9  |
| Толщина теплоизоляции 50 мм  | 20     | 3,84                                                                                           | 4,36  | 6,07  | 7,32  | 8,15  | 9,36  | 9,73  | 12,54  | 16,25  | 19,57  | 22,75  | 25,93  | 28,92  | 35,27  | 41,36  | 46,84  | 52,93  | 59,01  | 65,09  |
|                              | 30     | 5,76                                                                                           | 6,53  | 9,11  | 10,97 | 12,23 | 14,03 | 14,6  | 18,82  | 24,38  | 29,35  | 34,13  | 38,9   | 43,38  | 52,9   | 62,04  | 70,26  | 79,39  | 88,51  | 97,64  |
|                              | 40     | 7,68                                                                                           | 8,71  | 12,15 | 14,63 | 16,3  | 18,71 | 19,47 | 25,09  | 32,5   | 39,14  | 45,5   | 51,86  | 57,85  | 70,53  | 82,72  | 93,68  | 105,85 | 118,02 | 130,19 |
|                              | 50     | 9,6                                                                                            | 10,89 | 15,18 | 18,29 | 20,38 | 23,39 | 24,34 | 31,36  | 40,63  | 48,92  | 56,88  | 64,83  | 72,31  | 88,16  | 103,4  | 117,1  | 132,31 | 147,52 | 162,74 |
|                              | 60     | 11,52                                                                                          | 13,07 | 18,22 | 21,95 | 24,45 | 28,07 | 29,2  | 37,63  | 48,75  | 58,7   | 68,26  | 77,79  | 86,77  | 105,8  | 124,08 | 140,52 | 158,78 | 177,03 | 195,28 |
|                              | 80     | 15,36                                                                                          | 17,42 | 24,29 | 29,27 | 32,6  | 37,43 | 38,94 | 50,18  | 65     | 78,27  | 91,01  | 103,72 | 115,69 | 141,06 | 165,43 | 187,36 | 211,7  | 236,04 | 260,38 |
|                              | 100    | 19,2                                                                                           | 21,78 | 30,37 | 36,58 | 40,75 | 46,78 | 48,67 | 62,72  | 81,26  | 97,84  | 113,76 | 129,65 | 144,61 | 176,33 | 206,79 | 234,2  | 264,63 | 295,05 | 325,47 |
| Толщина теплоизоляции 60 мм  | 20     | 3,53                                                                                           | 3,98  | 5,45  | 6,51  | 7,22  | 8,25  | 8,57  | 10,94  | 14,06  | 16,85  | 19,53  | 22,19  | 24,71  | 30,03  | 35,14  | 39,73  | 44,83  | 49,93  | 55,03  |
|                              | 30     | 5,29                                                                                           | 5,96  | 8,18  | 9,77  | 10,84 | 12,37 | 12,85 | 16,41  | 21,09  | 25,28  | 29,29  | 33,29  | 37,06  | 45,04  | 52,7   | 59,6   | 67,25  | 74,9   | 82,55  |
|                              | 40     | 7,06                                                                                           | 7,95  | 10,91 | 13,03 | 14,45 | 16,49 | 17,13 | 21,88  | 28,12  | 33,7   | 39,05  | 44,39  | 49,41  | 60,05  | 70,27  | 79,46  | 89,67  | 99,87  | 110,07 |
|                              | 50     | 8,82                                                                                           | 9,94  | 13,63 | 16,29 | 18,06 | 20,62 | 21,42 | 27,35  | 35,15  | 42,13  | 48,81  | 55,49  | 61,76  | 75,07  | 87,84  | 99,33  | 112,08 | 124,83 | 137,58 |
|                              | 60     | 10,58                                                                                          | 11,93 | 16,36 | 19,54 | 21,67 | 24,74 | 25,7  | 32,82  | 42,19  | 50,55  | 58,58  | 66,58  | 74,12  | 90,08  | 105,41 | 119,19 | 134,5  | 149,8  | 165,1  |
|                              | 80     | 14,11                                                                                          | 15,9  | 21,82 | 26,06 | 28,9  | 32,99 | 34,27 | 43,76  | 56,25  | 67,4   | 78,1   | 88,78  | 98,82  | 120,1  | 140,54 | 158,92 | 179,33 | 199,73 | 220,13 |
|                              | 100    | 17,64                                                                                          | 19,88 | 27,27 | 32,57 | 36,12 | 41,23 | 42,83 | 54,7   | 70,31  | 84,25  | 97,63  | 110,97 | 123,53 | 150,13 | 175,68 | 198,65 | 224,17 | 249,67 | 275,16 |
| Толщина теплоизоляции 80 мм  | 20     | 3,11                                                                                           | 3,47  | 4,65  | 5,48  | 6,03  | 6,82  | 7,07  | 8,89   | 11,27  | 13,4   | 15,43  | 17,45  | 19,36  | 23,39  | 27,25  | 30,73  | 34,58  | 38,44  | 42,29  |
|                              | 30     | 4,67                                                                                           | 5,21  | 6,97  | 8,21  | 9,04  | 10,23 | 10,6  | 13,33  | 16,91  | 20,09  | 23,14  | 26,18  | 29,03  | 35,08  | 40,88  | 46,09  | 51,88  | 57,66  | 63,44  |
|                              | 40     | 6,22                                                                                           | 6,95  | 9,29  | 10,95 | 12,06 | 13,64 | 14,13 | 17,78  | 22,55  | 26,79  | 30,86  | 34,91  | 38,71  | 46,77  | 54,5   | 61,45  | 69,17  | 76,88  | 84,59  |
|                              | 50     | 7,78                                                                                           | 8,68  | 11,62 | 13,69 | 15,07 | 17,05 | 17,67 | 22,22  | 28,18  | 33,49  | 38,57  | 43,63  | 48,39  | 58,46  | 68,13  | 76,82  | 86,46  | 96,1   | 105,74 |
|                              | 60     | 9,33                                                                                           | 10,42 | 13,94 | 16,43 | 18,08 | 20,46 | 21,2  | 26,67  | 33,82  | 40,19  | 46,28  | 52,36  | 58,07  | 70,16  | 81,76  | 92,18  | 103,75 | 115,32 | 126,88 |
|                              | 80     | 12,44                                                                                          | 13,89 | 18,58 | 21,91 | 24,11 | 27,28 | 28,26 | 35,56  | 45,1   | 53,59  | 61,71  | 69,81  | 77,42  | 93,54  | 109,01 | 122,91 | 138,34 | 153,76 | 169,18 |
|                              | 100    | 15,55                                                                                          | 17,36 | 23,23 | 27,38 | 30,14 | 34,1  | 35,33 | 44,45  | 56,37  | 66,98  | 77,14  | 87,26  | 96,78  | 116,93 | 136,26 | 153,64 | 172,92 | 192,2  | 211,47 |
| Толщина теплоизоляции 100 мм | 20     | 2,84                                                                                           | 3,15  | 4,14  | 4,83  | 5,28  | 5,93  | 6,14  | 7,63   | 9,57   | 11,29  | 12,93  | 14,56  | 16,1   | 19,35  | 22,46  | 25,26  | 28,36  | 31,46  | 34,56  |
|                              | 30     | 4,26                                                                                           | 4,72  | 6,2   | 7,24  | 7,92  | 8,9   | 9,2   | 11,44  | 14,35  | 16,93  | 19,39  | 21,85  | 24,15  | 29,02  | 33,69  | 37,89  | 42,54  | 47,19  | 51,84  |
|                              | 40     | 5,68                                                                                           | 6,3   | 8,27  | 9,65  | 10,57 | 11,87 | 12,27 | 15,25  | 19,13  | 22,57  | 25,86  | 29,13  | 32,2   | 38,69  | 44,92  | 50,51  | 56,72  | 62,92  | 69,12  |
|                              | 50     | 7,1                                                                                            | 7,87  | 10,34 | 12,07 | 13,21 | 14,83 | 15,34 | 19,07  | 23,92  | 28,21  | 32,32  | 36,41  | 40,25  | 48,37  | 56,15  | 63,14  | 70,9   | 78,65  | 86,4   |
|                              | 60     | 8,52                                                                                           | 9,45  | 12,41 | 14,48 | 15,85 | 17,8  | 18,41 | 22,88  | 28,7   | 33,86  | 38,79  | 43,69  | 48,3   | 58,04  | 67,38  | 75,77  | 85,08  | 94,38  | 103,68 |
|                              | 80     | 11,36                                                                                          | 12,59 | 16,54 | 19,31 | 21,13 | 23,73 | 24,55 | 30,51  | 38,26  | 45,14  | 51,72  | 58,26  | 64,4   | 77,39  | 89,84  | 101,03 | 113,44 | 125,85 | 138,24 |
|                              | 100    | 14,2                                                                                           | 15,74 | 20,68 | 24,13 | 26,41 | 29,67 | 30,68 | 38,14  | 47,83  | 56,43  | 64,64  | 72,82  | 80,5   | 96,73  | 112,3  | 126,28 | 141,8  | 157,31 | 172,8  |

## Шаг 2: Выбор марки нагревательного кабеля

Марка нагревательного кабеля выбирается в соответствии с расчетными тепловыми потерями с учетом максимальной температуры применения нагревательного кабеля, его тепловыделения при поддерживаемой температуре, а также вероятности воздействия на нагревательный кабель химически активных веществ.

## Шаг 3: Подбор мощности нагревательного кабеля

Каждый саморегулирующийся нагревательный кабель характеризуется своей температурной характеристикой мощности тепловыделения от температуры обогреваемого объекта.

Зависимости номинального тепловыделения саморегулирующихся нагревательных кабелей при рабочем напряжении 230 В представлены в каталоге (см. стр. 19-31).

В случае небольшого превышения тепловых потерь трубопровода номинальной мощности нагревательного кабеля можно применить коэффициент навива, т. е. выполнить обогрев трубопровода с расходом нагревательного кабеля более чем 1 погонный метр кабеля на 1 погонный метр трубопровода (например, с коэффициентом навива 1,1...1,3, но не более 1,5 м/м).

Для соблюдения минимального радиуса изгиба навив нагревательного кабеля возможен для трубопроводов диаметром не менее 57 мм. Минимальный радиус изгиба указывается в технических характеристиках, приведенных в настоящем каталоге.

## Шаг 4: Расчет длины нагревательного кабеля

Длина нагревательного кабеля определяется для каждого трубопровода индивидуально. Расчет длины нагревательного кабеля представляет собой сумму длин, необходимых для каждого компонента трубопроводной системы. При расчете длины нагревательной секции для обогрева участка трубопровода необходимо предусмотреть запас нагревательного кабеля для компенсации тепловых потерь элементов арматуры, фланцевых соединений, опор трубопровода и т. п.

Более подробную информацию по выбору нагревательного кабеля, построению систем промышленного электрообогрева и подбору комплектующих вы можете найти в наших методических материалах.

В «Руководстве по проектированию систем электрического обогрева на основе саморегулирующихся нагревательных лент» описываются общие методы проектирования промышленных систем электрообогрева и приводится последовательный алгоритм выполнения проекта, начиная с получения исходных данных и заканчивая его утверждением.

В методическом пособии «Общие принципы построения систем электрообогрева на основе резистивных нагревательных кабелей LLS (ЛЛС)» описываются общие принципы построения систем промышленного электрообогрева Лонг-лайн на основе резистивных кабелей марки LLS (ЛЛС).

В методическом пособии «Общие принципы построения индукционно-резистивных систем электрообогрева ИРСН-15000» описываются общие принципы построения систем промышленного электрообогрева ИРСН-15000 (скин-система).

Методические материалы вы можете получить в электронном виде на сайте [www.sst-em.ru](http://www.sst-em.ru) после регистрации. На сайте [www.sstprom.ru](http://www.sstprom.ru) в разделе «Услуги/Проектирование» представлены альбомы типовых узлов.





## РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ОСТЫВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

Основное назначение систем ГК «ССТ» – поддержание необходимой температуры в обогреваемых трубопроводах путем компенсации тепловых потерь. Однако в случае необходимости проведения плановых или аварийных ремонтных работ электропитание может быть отключено.

При отключении электроэнергии система обогрева трубопровода перестает компенсировать тепловые потери в окружающую среду. Перерыв электроснабжения приведет, кроме того, к остановке насосов. Остановится перекачка жидкости. Трубопровод начнет постепенно остывать. Трубопроводы, заполненные жидкостью и покрытые тепловой изоляцией, обладают значительной тепловой инерцией, и она тем больше, чем больше диаметр трубопровода и чем выше допустимая степень охлаждения жидкости.

Для эксплуатационных и сервисных служб важно знать допустимую длительность отключения электропитания систем обогрева трубопроводов. В приведенных ниже таблицах показаны результаты расчетов времени остывания, которые выполнены для ряда стандартных трубопроводов, с проходным диаметром от 50 до 400 мм. Рассмотрены случаи, когда трубопроводы полностью заполнены нефтью или водой. Трубы покрыты тепловой изоляцией из минеральной ваты, для которой коэффициент теплопроводности принимался равным 0,05 Вт/м·°С. Значения исходных данных, использованных в расчетах, показаны в таблице 2.

Таблица 2  
Исходные данные.

| Жидкость | Плотность, кг/м <sup>3</sup> | Теплоемкость, Дж/кг·°С | Т начальная, °С | Т конечная, °С | Диапазон температур воздуха, °С |
|----------|------------------------------|------------------------|-----------------|----------------|---------------------------------|
| Нефть    | 852                          | 1900                   | 50              | 20             | -50 ... 20                      |
| Вода     | 1000                         | 4200                   | 8               | 2              | -50 ... 0                       |

В таблице 3 представлены результаты расчетов времени остывания трубопроводов, заполненных нефтью средней плотности, в зависимости от температуры окружающего воздуха. Помимо размеров труб указаны также толщина теплоизоляции и ее плотность. Температура нефти в момент отключения электроэнергии равна 50 °С. Предполагается, что минимальная температура, до которой может охладиться нефть – +20 °С. В таблице показаны зависимости времени остывания трубопроводов как от характеристик трубопровода и теплоизоляции, так и от температуры окружающего воздуха. Естественно, чем выше температура воздуха, тем медленнее остывает трубопровод.

Таблица 3  
Время остывания трубопроводов с нефтью от +50 до +20 °С.

| D, мм | D <sub>из</sub> , мм | Δ <sub>из</sub> , мм | ρ <sub>из</sub> , кг/м <sup>3</sup> | Температура воздуха, °С |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       |                      |                      |                                     | -50                     | -40  | -30  | -20  | -10  | 0    | 10   | 15   | 20   |
| 50    | 58                   | 30                   | 80                                  | 1,1                     | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 2,0  | 2,6  | 3,8  | 5,2  | 8,8  |
| 80    | 89                   | 40                   | 80                                  | 2,1                     | 2,4  | 2,8  | 3,3  | 4,1  | 5,3  | 7,8  | 10,5 | 17,8 |
| 100   | 114                  | 50                   | 90                                  | 3,5                     | 4,0  | 4,6  | 5,5  | 6,7  | 8,8  | 12,9 | 17,3 | 29,5 |
| 150   | 168                  | 50                   | 90                                  | 5,4                     | 6,1  | 7,0  | 8,3  | 10,2 | 13,3 | 19,6 | 26,3 | 44,8 |
| 200   | 219                  | 60                   | 100                                 | 8,4                     | 9,5  | 11,0 | 13,0 | 16,0 | 20,9 | 30,6 | 41,1 | 70,0 |
| 250   | 273                  | 60                   | 100                                 | 10,6                    | 12,1 | 13,9 | 16,5 | 20,3 | 26,5 | 38,9 | 52,1 | 88,9 |
| 300   | 324                  | 80                   | 100                                 | 16,5                    | 18,7 | 21,6 | 25,6 | 31,5 | 41,1 | 60,3 | 80,8 | 138  |
| 400   | 430                  | 100                  | 100                                 | 27,4                    | 31,1 | 36,8 | 42,5 | 52,3 | 68,2 | 100  | 134  | 229  |

Цветовая маркировка таблицы:

– менее 2 часов, 
  – от 2 до 3 часов, 
  – от 3 до 6 часов, 
  – от 6 до 12 часов, 
  – от 12 до 24 часов, 
  – более суток.

Таблица 4 иллюстрирует влияние толщины тепловой изоляции на время остывания. Расчет выполнен для трубопровода с нефтью диаметром 150 мм. Толщина изоляции менялась от 30 до 60 мм. Увеличение толщины теплоизоляции в 2 раза дает почти двукратное увеличение времени остывания. Этот прием может быть использован для продления срока остывания трубопровода.

Таблица 4  
Время остывания трубопровода с нефтью при разной толщине теплоизоляции.

| D,<br>мм | D <sub>из</sub> ,<br>мм | $\Delta_{из}$ ,<br>мм | $\rho_{из}$ ,<br>кг/м <sup>3</sup> | Температура воздуха, °C |     |     |     |      |      |      |      |      |
|----------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
|          |                         |                       |                                    | -50                     | -40 | -30 | -20 | -10  | 0    | 10   | 15   | 20   |
| 150      | 168                     | 30                    | 90                                 | 3,4                     | 3,8 | 4,4 | 5,3 | 6,5  | 8,4  | 12,4 | 16,6 | 28,3 |
| 150      | 168                     | 40                    | 90                                 | 4,4                     | 5,0 | 5,8 | 6,8 | 8,4  | 10,9 | 16,0 | 21,5 | 36,7 |
| 150      | 168                     | 50                    | 90                                 | 5,4                     | 6,1 | 7,0 | 8,3 | 10,2 | 13,3 | 19,6 | 26,3 | 44,8 |
| 150      | 168                     | 60                    | 90                                 | 6,3                     | 7,2 | 8,3 | 9,8 | 12,0 | 15,7 | 23,0 | 30,9 | 52,7 |

Цветовая маркировка таблицы:

 – от 3 до 6 часов,  – от 6 до 12 часов,  – от 12 до 24 часов,  – более суток.

В таблице 5 представлены результаты расчетов времени остывания трубопроводов с водой. Температура воды в обогреваемом трубопроводе в холодное время обычно поддерживается на уровне 5–8 °C, а остывание ниже 2 °C нежелательно. Таблица 5 построена аналогично таблице 3. Хотя теплосодержание 1 кг воды в 2,6 раза больше, чем у 1 кг нефти, меньший допустимый диапазон снижения температуры приводит к уменьшению допустимого времени остывания.

Таблица 5  
Время остывания трубопроводов с водой от +8 до +2 °C.

| D,<br>мм | D <sub>из</sub> ,<br>мм | $\Delta_{из}$ ,<br>мм | $\rho_{из}$ ,<br>кг/м <sup>3</sup> | Температура воздуха, °C |      |      |      |      |      |       |
|----------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|-------|
|          |                         |                       |                                    | -50                     | -40  | -30  | -20  | -10  | -5   | 0     |
| 50       | 58                      | 30                    | 80                                 | 0,55                    | 0,67 | 0,86 | 1,2  | 2,0  | 3,0  | 6,5   |
| 80       | 89                      | 40                    | 80                                 | 1,23                    | 1,50 | 1,93 | 2,7  | 4,5  | 6,8  | 14,5  |
| 100      | 114                     | 50                    | 90                                 | 1,92                    | 2,35 | 3,0  | 4,2  | 7,0  | 10,6 | 22,7  |
| 150      | 168                     | 50                    | 90                                 | 3,1                     | 3,8  | 4,9  | 6,8  | 11,4 | 17,1 | 36,6  |
| 200      | 219                     | 60                    | 100                                | 5,1                     | 6,2  | 8,0  | 11,2 | 18,6 | 28,1 | 60,0  |
| 250      | 273                     | 60                    | 100                                | 6,6                     | 8,0  | 10,3 | 14,4 | 24,1 | 36,3 | 77,5  |
| 300      | 324                     | 80                    | 100                                | 10,4                    | 12,7 | 16,3 | 22,8 | 38,0 | 57,4 | 122,6 |
| 400      | 430                     | 100                   | 100                                | 17,5                    | 21,4 | 27,4 | 38,4 | 64,0 | 96,6 | 206,0 |

Цветовая маркировка таблицы:

 – менее 2 часов,  – от 2 до 3 часов,  – от 3 до 6 часов,  
 – от 6 до 12 часов,  – от 12 до 24 часов,  – более суток.



# Системы промышленного обогрева

# Саморегулирующийся нагревательный кабель НТМ

- Автоматически регулирует тепловыделение в ответ на изменение температуры трубы
- Может быть отрезан нужной длины без ущерба для характеристик
- Не перегреется и не перегорит даже при самопересечении
- Полный набор средств управления и вспомогательных принадлежностей
- Одобрен для использования в безопасных, опасных и коррозионных областях
- Идеально подходит для обогрева оборудования и труб малого диаметра
- Рабочее напряжение ~220–240 В (по заказу ~110–120 В)



1. Медные луженые жилы сечением 0,56 мм<sup>2</sup>
2. Полупроводящая саморегулирующаяся матрица
3. Изоляция из термопластичного эластомера
4. Оплетка из медных луженых проволок
5. Оболочка (в зависимости от исполнения)

## Варианты исполнения

- НТМ...ВТ** Конструкция с оболочкой из термопластичного эластомера поверх оплетки из луженых медных проволок или комбинированной оплетки обеспечивает дополнительную защиту.
- НТМ...ВР** Конструкция с оболочкой из фторопласта поверх оплетки из луженых медных проволок обеспечивает защиту в местах, где могут присутствовать коррозионные химические растворы или пары.

## Подробности сертификации

№ Sira 17ATEX3335U  
№ IECEx CCVE 17.0006U  
№ 16.00338.120  
№ TC RU C-RU.AA87.B.00340  
№ C-RU.ПБ37.B.02047.



## Особенности

НТМ — это саморегулирующийся нагревательный кабель промышленного качества, который используется для защиты от замерзания или поддержания заданной температуры трубопроводов и емкостей.

Он подходит для труб малого диаметра и такого оборудования, как импульсные трубки и трубки анализаторов, не подвергаемых пропарке.

Он может быть отрезан до нужной длины по месту, точно в соответствии с длиной трубопровода, без каких-либо конструктивных сложностей.

Кабель НТМ одобрен для использования в безопасных и взрывоопасных зонах согласно мировым стандартам, а также стандартам ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, ГОСТ IEC 60079-30-1-2011.

Характеристики саморегулирования повышают безопасность и надежность кабеля. НТМ не будет перегреваться или перегорать, даже когда его отдельные участки накладываются друг на друга. Его тепловыделение саморегулируется в ответ на изменение температуры.

Установка нагревательного кабеля НТМ проста, занимает мало времени и не требует никаких специальных навыков или инструментов. Все компоненты для заделки концов, соединения и подключения питания имеются в удобных наборах.



## Технические характеристики

|                                                                        |                                      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Максимальная рабочая температура                                       | 65 °С                                |
| Максимальная допустимая температура без нагрузки (1000 часов суммарно) | 85 °С                                |
| Диапазон температур окружающей среды                                   | -60...+55 °С                         |
| Минимальная температура монтажа:                                       |                                      |
| HTM...BT                                                               | -30 °С                               |
| HTM...BP                                                               | -60 °С                               |
| Электропитание                                                         | ~220–240 В<br>(~110–120 В по заказу) |
| Ех-маркировка                                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X               |
| Температурный класс                                                    | T6                                   |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96                 | IP67                                 |
| Максимальное сопротивление защитной оплетки не более                   | 10 Ом/км                             |

## Масса и габариты

| Тип      | Номинальный размер, мм | Масса, кг/100 м | Минимальный радиус изгиба*, мм |
|----------|------------------------|-----------------|--------------------------------|
| HTM...BT | 9,0×5,8                | 9,21            | 35                             |
| HTM...BP | 8,6×5,4                | 9,79            | 35                             |

\* Минимальный радиус изгиба приведен для температуры -20 °С.

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробки соединительные серии РТВ 401, 402 (см. стр. 48-55); РТВ 601, 602 (см. стр. 64-71)

Комплект ТКР соединительный для ввода в коробку – см. стр. 88

Комплект ТКР/Ј соединительный для ввода в коробку без концевой заделки – см. стр. 89

Комплект ТКТ/М для соединения с установочным проводом (без использования коробок, до +125 °С) – см. стр. 89

Комплект СР-6 для соединения двух нагревательных кабелей (в том числе для ремонта) – см. стр. 90

Крепежные элементы для фиксации кабеля – см. стр. 98-99

## Информация для заказа

Пример: 15НТМ2-ВТ

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

1. Линейная мощность 15 Вт/м (согласно IEC 60079-1-30)
2. Тип саморегулирующегося нагревательного кабеля: НТ – низкотемпературный
3. Вариант исполнения кабеля: М – для труб малого диаметра
4. Напряжение питания: 1 – ~110–120 В, 2 – ~220–240 В
5. Материал оплетки: В – медная луженая проволока
6. Материал наружной оболочки: Т – термопластичный эластомер, Р – фторполимер

## Максимальная длина нагревательной секции, м

(или суммарная длина секции одной марки, подключаемых параллельно) в зависимости от типа автоматического выключателя питания:

| Тип   | Температура включения, °С | 230 В, 10 А |
|-------|---------------------------|-------------|
| 10НТМ | 10                        | 100         |
|       | 0                         | 95          |
|       | -20                       | 77          |
| 15НТМ | 10                        | 72          |
|       | 0                         | 66          |
|       | -20                       | 52          |

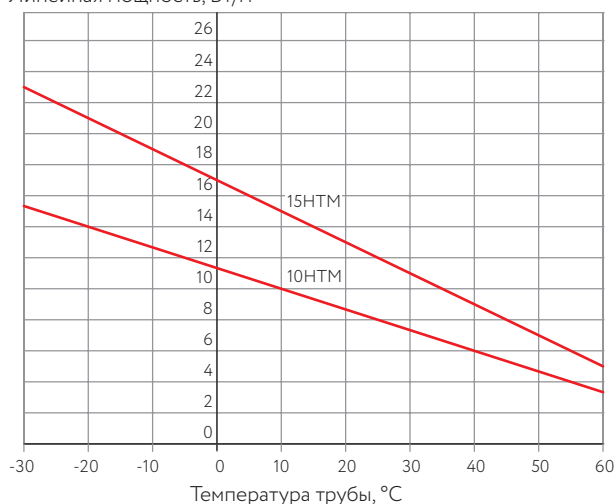
Для использования с типом С автоматических выключателей по стандарту ГОСТ Р 50345-2010 (МЭК 60898-1:2003)

\* В момент включения нагревательной секции происходит скачок тока (стартовый ток). В течение 5 мин. после включения величина тока стабилизируется. Максимальная величина стартового тока может в 5–6 раз превышать номинальное значение тока, на которое рассчитан автоматический выключатель питания.

## Температурные характеристики

Номинальное тепловыделение в нормированных условиях для саморегулирующихся нагревательных кабелей с рабочим напряжением 115 В или 230 В:

Линейная мощность, Вт/м



# Саморегулирующийся нагревательный кабель НТА

- Автоматически регулирует тепловыделение в ответ на изменение температуры трубы
- Может быть отрезан нужной длины без ущерба для характеристик
- Не перегреется и не перегорит даже при самопересечении
- Полный набор средств управления и вспомогательных принадлежностей
- Одобрен для использования в безопасных, опасных и коррозионных областях
- Рабочее напряжение ~220–240 В (по заказу ~110–120 В)



1. Медные луженые жилы сечением 1 мм<sup>2</sup>
2. Полупроводящая саморегулирующаяся матрица
3. Изоляция из термопластичного эластомера
4. Оплетка из медных луженых проволок
5. Оболочка (в зависимости от исполнения)

## Варианты исполнения

- НТА...ВТ** Конструкция с оболочкой из термопластичного эластомера поверх оплетки из луженых медных проволок обеспечивает дополнительную защиту.
- НТА...ВР** Конструкция с оболочкой из фторопласта поверх оплетки из медных луженых проволок обеспечивает защиту в местах, где могут присутствовать коррозионные химические растворы или пары (изготавливается по заказу).

## Подробности сертификации

№ Sira 17ATEX3335U

№ IECEx CCVE 17.0006U

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340

№ C-RU.ПБ37.B.02047.

## Особенности

НТА – это саморегулирующийся нагревательный кабель промышленного качества, который используется для защиты от замерзания или поддержания заданной температуры трубопроводов и емкостей.

Он может быть отрезан до нужной длины по месту, точно в соответствии с длиной трубопровода, без каких-либо конструктивных сложностей.

Дополнительную защиту от влаги создает внутренняя изоляция матрицы, создающая с ней единое целое.

Кабель НТА одобрен для использования в безопасных и взрывоопасных зонах согласно мировым стандартам, а также стандартам ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, ГОСТ IEC 60079-30-1-2011.

Характеристики саморегулирования повышают безопасность и надежность кабеля. НТА не будет перегреваться или перегорать, даже когда его отдельные участки накладываются друг на друга. Его тепловыделение саморегулируется в ответ на изменение температуры.

Установка нагревательного кабеля НТА проста, занимает мало времени и не требует никаких специальных навыков или инструментов. Все компоненты для заделки концов, соединения и подключения питания имеются в удобных наборах.



## Технические характеристики

|                                                                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Максимальная рабочая температура                                       | 65 °С                  |
| Максимальная допустимая температура без нагрузки (1000 часов суммарно) | 85 °С                  |
| Диапазон температур окружающей среды                                   | -60...+55 °С           |
| Минимальная температура монтажа:                                       |                        |
| НТА...ВТ                                                               | -30 °С                 |
| НТА...ВР                                                               | -60 °С                 |
| Электропитание (~110–120 В по заказу)                                  | ~220–240 В             |
| Ех-маркировка                                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурный класс                                                    | T6                     |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96                 | IP67                   |
| Максимальное сопротивление защитной оплетки не более                   | 10 Ом/км               |

## Масса и габариты

| Тип      | Номинальный размер, мм | Масса, кг/100 м | Минимальный радиус изгиба <sup>о</sup> , мм |
|----------|------------------------|-----------------|---------------------------------------------|
| НТА...ВТ | 11,0×6,0               | 11,73           | 25                                          |
| НТА...ВР | 10,6×5,6               | 12,38           | 25                                          |

<sup>о</sup> Минимальный радиус изгиба приведен для температуры -20 °С.

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробки соединительные серии РТВ 401, 402 (см. стр. 48-55); РТВ 601, 602 (см. стр. 64-71)

Комплект ТКР соединительный для ввода в коробку – см. стр. 88

Комплект ТКР/Ј соединительный для ввода в коробку без концевой заделки – см. стр. 89

Комплект ТКТ/М для соединения с установочным проводом (без использования коробок, до +125 °С) – см. стр. 89

Комплект СР-6 для соединения двух нагревательных кабелей (в том числе для ремонта) – см. стр. 90

Крепежные элементы для фиксации кабеля – см. стр. 98-99

## Информация для заказа

**Пример:** 25НТА2-ВТ

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

1. Линейная мощность 25 Вт/м (согласно IEC 60079-1-30)
2. Тип саморегулирующегося нагревательного кабеля: НТ – низкотемпературный
3. Вариант исполнения кабеля: А – коммерческое применение
4. Напряжение питания: 1 – ~110–120 В, 2 – ~220–240 В
5. Материал оплетки: В – медная луженая проволока
6. Материал наружной оболочки: Т – термопластичный эластомер, Р – фторполимер

## Максимальная длина нагревательной секции, м

(или суммарная длина секции одной марки, подключаемых параллельно) в зависимости от типа автоматического выключателя питания:

| Тип   | Температура включения, °С | 230 В |      |
|-------|---------------------------|-------|------|
|       |                           | 10 А  | 16 А |
| 15НТА | 10                        | 104   | 136  |
|       | -15                       | 69    | 89   |
|       | -20                       | 58    | 78   |
| 20НТА | 10                        | 79    | 110  |
|       | -15                       | 49    | 71   |
|       | -20                       | 42    | 58   |
| 25НТА | 10                        | 60    | 83   |
|       | -15                       | 39    | 56   |
|       | -20                       | 32    | 47   |

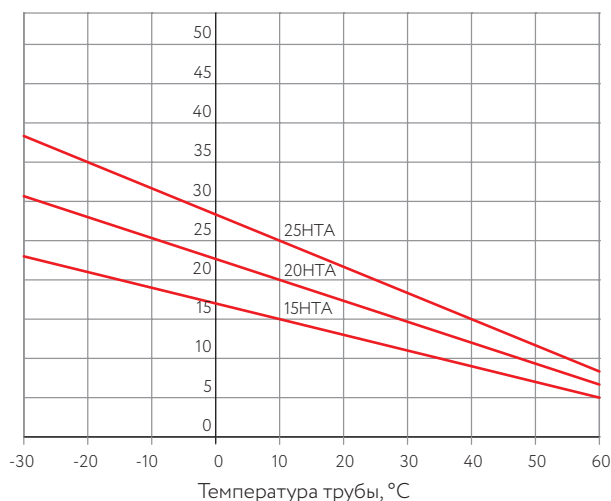
Для использования с типом С автоматических выключателей по стандарту ГОСТ Р 50345-2010 (МЭК 60898-1:2003)

<sup>о</sup> В момент включения нагревательной секции происходит скачок тока (стартовый ток). В течение 5 мин. после включения величина тока стабилизируется. Максимальная величина стартового тока может в 5–6 раз превышать номинальное значение тока, на которое рассчитан автоматический выключатель питания.

## Температурные характеристики

Номинальное тепловыделение в нормированных условиях для саморегулирующихся нагревательных кабелей с рабочим напряжением 115 В или 230 В:

Линейная мощность, Вт/м



# Саморегулирующийся нагревательный кабель НТР

- Автоматически регулирует тепловыделение в ответ на изменение температуры трубы
- Может быть отрезан нужной длины без ущерба для характеристик
- Не перегреется и не перегорит даже при самопересечении
- Полный набор средств управления и вспомогательных принадлежностей
- Рабочее напряжение ~220–240 В (по заказу ~110–120 В)



1. Медные луженые жилы сечением 1,25 мм<sup>2</sup>
2. Полупроводящая саморегулирующаяся матрица
3. Изоляция из термопластичного эластомера
4. Оплетка из медных луженых проволок
5. Оболочка (в зависимости от исполнения)

## Варианты исполнения

- НТР...BT** Конструкция с оболочкой из термопластичного эластомера поверх оплетки из луженых медных проволок обеспечивает дополнительную защиту.
- НТР...BP** Конструкция с оболочкой из фторопласта поверх оплетки из медных луженых проволок обеспечивает защиту в местах, где могут присутствовать коррозионные химические растворы или пары.

## Подробности сертификации

№ Sira 17ATEX3335U

№ IECEx CCVE 17.0006U

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340

№ C-RU.ПБ37.B.02047.



## Особенности

НТР – это саморегулирующийся нагревательный кабель промышленного качества, который используется для защиты от замерзания или поддержания заданной температуры трубопроводов и резервуаров. Он может быть отрезан до нужной длины по месту, точно в соответствии с длиной трубопровода, без каких-либо конструктивных сложностей.

Кабель НТР одобрен для использования в безопасных и взрывоопасных зонах согласно мировым стандартам, а также стандартам ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, ГОСТ IEC 60079-30-1-2011.

Характеристики саморегулирования повышают безопасность и надежность кабеля. НТР не будет перегреваться или перегорать, даже когда его отдельные участки накладываются друг на друга. Его тепловыделение саморегулируется в ответ на изменение температуры.

Установка нагревательного кабеля НТР проста, занимает мало времени и не требует никаких специальных навыков или инструментов. Все компоненты для заделки концов, соединения и подключения питания имеются в удобных наборах.



## Технические характеристики

|                                                                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Максимальная рабочая температура                                       | 65 °C                  |
| Максимальная допустимая температура без нагрузки (1000 часов суммарно) | 85 °C                  |
| Диапазон температур окружающей среды                                   | -60...+55 °C           |
| Минимальная температура монтажа:                                       |                        |
| НТР...ВТ                                                               | -30 °C                 |
| НТР...ВР                                                               | -60 °C                 |
| Электропитание (~110–120 В по заказу)                                  | ~220–240 В             |
| Ех-маркировка                                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурный класс                                                    | T6                     |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96                 | IP67                   |
| Максимальное сопротивление защитной оплетки не более                   | 10 Ом/км               |

## Масса и габариты

| Тип      | Номинальный размер, мм | Масса, кг/100 м | Минимальный радиус изгиба*, мм |
|----------|------------------------|-----------------|--------------------------------|
| НТР...ВТ | 13,2×6,1               | 14,24           | 25                             |
| НТР...ВР | 12,8×5,7               | 15,19           | 25                             |

\* Минимальный радиус изгиба приведен для температуры -20 °C.

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробки соединительные серии РТВ 401, 402 (см. стр. 48-55); РТВ 601, 602 (см. стр. 64-71)

Комплект ТКР соединительный для ввода в коробку – см. стр. 88

Комплект ТКР/Ј соединительный для ввода в коробку без концевой заделки – см. стр. 89

Комплект ТКТ/М для соединения с установочным проводом (без использования коробок, до +125 °C) – см. стр. 89

Комплект СР-6 для соединения двух нагревательных кабелей (в том числе для ремонта) – см. стр. 90

Крепежные элементы для фиксации кабеля – см. стр. 98-99

## Информация для заказа

Пример: 33НТР2-ВТ

① ②③④ ⑤⑥

1. Линейная мощность 33 Вт/м (согласно IEC 60079-1-30)
2. Тип саморегулирующегося нагревательного кабеля: НТ – низкотемпературный
3. Вариант исполнения кабеля: Р – коммерческое применение
4. Напряжение питания: 1 – ~110–120 В, 2 – ~220–240 В
5. Материал оплетки: В – медная луженая проволока
6. Материал наружной оболочки: Т – термопластичный эластомер, Р – фторполимер

## Максимальная длина нагревательной секции, м

(или суммарная длина секции одной марки, подключаемых параллельно) в зависимости от типа автоматического выключателя питания:

| Тип   | Температура включения, °C | 230 В |      |      |      |
|-------|---------------------------|-------|------|------|------|
|       |                           | 16 А  | 20 А | 32 А | 40 А |
| 10НТР | 10                        | 205   | –    | –    | –    |
|       | -15                       | 140   | 186  | 195  | –    |
|       | -20                       | 123   | 165  | 195  | –    |
| 15НТР | 10                        | 145   | 162  | –    | –    |
|       | -15                       | 93    | 125  | 160  | –    |
|       | -20                       | 82    | 111  | 160  | –    |
| 25НТР | 10                        | 88    | 117  | 126  | –    |
|       | -15                       | 60    | 75   | 117  | 125  |
|       | -20                       | 50    | 70   | 105  | 125  |
| 33НТР | 10                        | 70    | 90   | 108  | –    |
|       | -15                       | 50    | 65   | 95   | 105  |
|       | -20                       | 45    | 58   | 85   | 105  |
| 40НТР | 10                        | 56    | 73   | 91   | –    |
|       | -15                       | 35    | 54   | 77   | –    |
|       | -20                       | 31    | 47   | 72   | –    |

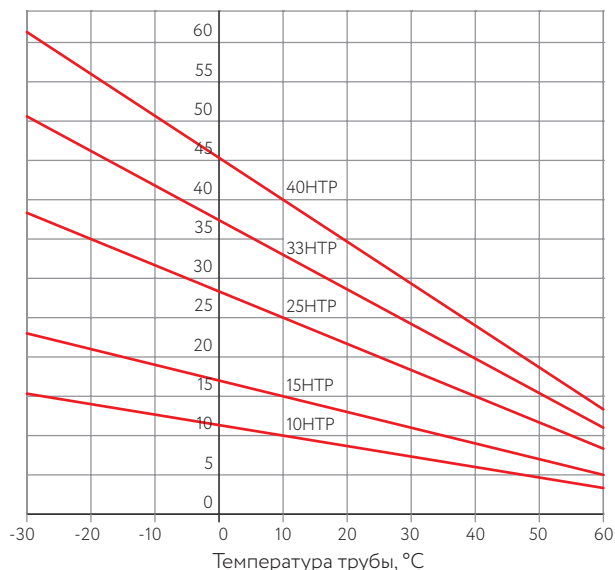
Для использования с типом С автоматических выключателей по стандарту ГОСТ Р 50345-2010 (МЭК 60898-1:2003)

\* В момент включения нагревательной секции происходит скачок тока (стартовый ток). В течение 5 мин. после включения величина тока стабилизируется. Максимальная величина стартового тока может в 5–6 раз превышать номинальное значение тока, на которое рассчитан автоматический выключатель питания.

## Температурные характеристики

Номинальное тепловыделение в нормированных условиях для саморегулирующихся нагревательных кабелей с рабочим напряжением 115 В или 230 В:

Линейная мощность, Вт/м



# Саморегулирующийся нагревательный кабель СТЕ

- Автоматически регулирует тепловыделение в ответ на изменение температуры окружающей среды
- Может быть отрезан нужной длины без ущерба для характеристик
- Не перегреется и не перегорит даже при самопересечении

- Высокое тепловыделение – до 80 Вт/м
- Полный набор средств управления и вспомогательных принадлежностей
- Рабочее напряжение ~220–240 В (по заказу ~110–120 В)



1. Медные луженые жилы сечением 2 мм<sup>2</sup>
2. Полупроводящая саморегулирующаяся матрица
3. Изоляция из термопластичного эластомера
4. Оплетка из медных луженых проволок
5. Оболочка из термопластичного эластомера

## Варианты исполнения

**СТЕ...ВТ** Конструкция с оболочкой из термостатического эластомера поверх оплетки из луженых медных проволок обеспечивает дополнительную защиту.

## Подробности сертификации

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340

№ C-RU.ПБ37.B.02047.



## Особенности

СТЕ — это саморегулирующийся нагревательный кабель промышленного качества, который используется для защиты от образования наледи и снежного покрова на промышленных открытых площадках (площадки насосных агрегатов открытого типа, пандусы, вертолетные площадки).

Он может быть отрезан до нужной длины по месту, точно в соответствии с конфигурацией обогреваемой площадки, без каких-либо конструктивных сложностей.

Кабель СТЕ одобрен для использования в безопасных и взрывоопасных зонах согласно мировым стандартам, а также стандартам ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, ГОСТ IEC 60079-30-1-2011.

Характеристики саморегулирования повышают безопасность и надежность кабеля. СТЕ не будет перегреваться или перегорать, даже когда его отдельные участки накладываются друг на друга. Его тепловыделение саморегулируется в ответ на изменение температуры.

Установка нагревательного кабеля СТЕ проста, занимает мало времени и не требует никаких специальных навыков или инструментов. Все компоненты для заделки концов, соединения и подключения питания имеются в удобных наборах.

По заказу может поставляться в виде нагревательных секций заводского изготовления, готовых к подключению, марок ССБЭ и СМБЭ.

## Технические характеристики

|                                                                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Максимальная рабочая температура                                       | 80 °C                  |
| Максимальная допустимая температура без нагрузки (1000 часов суммарно) | 100 °C                 |
| Диапазон температур окружающей среды                                   | -60...+55 °C           |
| Минимальная температура монтажа                                        | -30 °C                 |
| Электропитание (~110–120 В по заказу)                                  | ~220–240 В             |
| Ех-маркировка                                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурный класс                                                    | T6                     |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96                 | IP67                   |
| Максимальное сопротивление защитной оплетки не более                   | 10 Ом/км               |

## Масса и габариты

| Тип      | Номинальный размер, мм | Масса, кг/100 м | Минимальный радиус изгиба <sup>о</sup> , мм |
|----------|------------------------|-----------------|---------------------------------------------|
| СТЕ...ВТ | 16,8 × 7,2             | 21,5            | 25                                          |

<sup>о</sup> Минимальный радиус изгиба приведен для температуры -20 °C.

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Комплект ТКТ/М для соединения с установочным проводом (без использования коробок, до +125°C) – см. стр. 89

Оцинкованная монтажная лента для фиксации кабеля – см. стр. 99

## Информация для заказа

Пример: 80СТЕ2-ВТ  
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥

1. Линейная мощность 80 Вт/м (согласно IEC 60079-1-30)
2. Тип саморегулирующегося нагревательного кабеля: СТ – среднетемпературный
3. Вариант исполнения кабеля: Е – промышленное применение
4. Напряжение питания: 1 – ~110–120 В, 2 – ~220–240 В
5. Материал оплетки: В – медная луженая проволока
6. Материал наружной оболочки: Т – термопластичный эластомер

## Максимальная длина нагревательной секции, м

(или суммарная длина секции одной марки, подключаемых параллельно) в зависимости от типа автоматического выключателя питания:

| Тип   | Температура включения, °C | 230 В |      |
|-------|---------------------------|-------|------|
|       |                           | 25 А  | 30 А |
| 80СТЕ | 0                         | 76    | 80   |
|       | -10                       | 74    | 76   |
|       | -20                       | 72    | 74   |
|       | -30                       | 69    | 72   |
|       | -40                       | 65    | 69   |

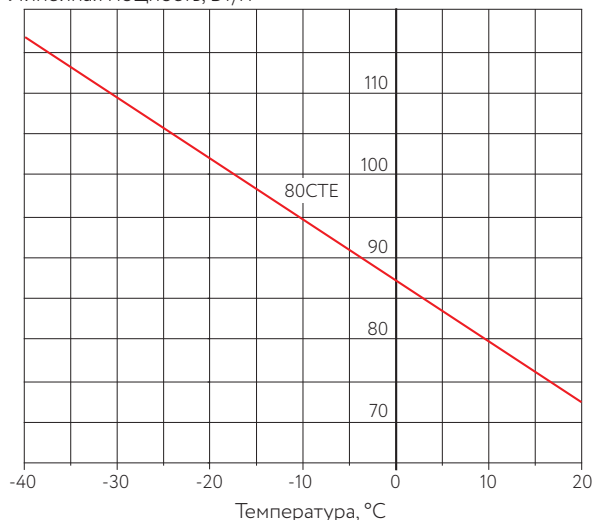
Для использования с типом С автоматических выключателей по стандарту ГОСТ Р 50345-2010 (МЭК 60898-1:2003)

<sup>о</sup> В момент включения нагревательной секции происходит скачок тока (стартовый ток). В течение 5 мин. после включения величина тока стабилизируется. Максимальная величина стартового тока может в 5–6 раз превышать номинальное значение тока, на которое рассчитан автоматический выключатель питания.

## Температурные характеристики

Номинальное тепловыделение в нормированных условиях для саморегулирующихся нагревательных кабелей с рабочим напряжением 115 В или 230 В:

Линейная мощность, Вт/м



# Саморегулирующийся нагревательный кабель ВТС

- Автоматически регулирует тепловыделение в ответ на изменение температуры трубы
- Может быть отрезан нужной длины без ущерба для характеристик
- Не перегреется и не перегорит даже при самопересечении
- Высокое тепловыделение — до 60 Вт/м
- Полный набор средств управления и вспомогательных принадлежностей
- Рабочее напряжение ~220–240 В (по заказу ~110–120 В)



1. Медные луженые жилы сечением 1,25 мм<sup>2</sup>
2. Полупроводящая саморегулирующаяся матрица
3. Изоляция из фторопласта
4. Оплетка из медных луженых проволок
5. Оболочка из фторопласта

## Варианты исполнения

**ВТС...ВР** Конструкция с оболочкой из фторопласта поверх оплетки из медных луженых проволок обеспечивает защиту в местах, где могут присутствовать коррозионные химические растворы или пары.

## Подробности сертификации

№ Sira 17ATEX3335U

№ IECEx CCVE 17.0006U

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340

№ C-RU.ПБ37.B.02047.



## Особенности

ВТС – это саморегулирующийся нагревательный кабель промышленного качества, который используется для защиты от замерзания трубопроводов большого диаметра подвергаемых пропарке и поддержания заданных температур промышленных трубопроводов и резервуаров до 120°C, а также в системах с высокой температурой воздействия на нагревательный кабель.

Он может быть отрезан до нужной длины по месту, точно в соответствии с длиной трубопровода, без каких-либо конструктивных сложностей.

Кабель ВТС одобрен для использования в безопасных и взрывоопасных зонах согласно мировым стандартам, а также стандартам ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, ГОСТ IEC 60079-30-1-2011.

Характеристики саморегулирования повышают безопасность и надежность кабеля. ВТС не будет перегреваться или перегорать, даже когда его отдельные участки накладываются друг на друга. Его тепловыделение саморегулируется в ответ на изменение температуры.

Установка нагревательного кабеля ВТС проста, занимает мало времени и не требует никаких специальных навыков или инструментов. Все компоненты для заделки концов, соединения и подключения питания имеются в удобных наборах.



## Технические характеристики

|                                                                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Максимальная рабочая температура                                       | 120 °С                 |
| Максимальная допустимая температура без нагрузки (1000 часов суммарно) | 190 °С                 |
| Диапазон температур окружающей среды                                   | -60...+55 °С           |
| Минимальная температура монтажа                                        | -60 °С                 |
| Электропитание (~110–120 В по заказу)                                  | ~220–240 В             |
| Ех-маркировка                                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурный класс                                                    | T4                     |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96                 | IP67                   |
| Максимальное сопротивление защитной оплетки не более                   | 10 Ом/км               |

## Масса и габариты

| Тип      | Номинальный размер, мм | Масса, кг/100 м | Минимальный радиус изгиба*, мм |
|----------|------------------------|-----------------|--------------------------------|
| BTC...BP | 10,6×5,3               | 12,0            | 25                             |

\* Минимальный радиус изгиба приведен для температуры -20 °С.

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробки соединительные серии РТВ 401, 402 (см. стр. 48-55); РТВ 601, 602 (см. стр. 64-71)

Комплект ТКЛ, ТКВ соединительный для ввода в коробку – см. стр. 88

Комплект ТКЛ/ж, ТКВ/ж соединительный для ввода в коробку без концевой заделки – см. стр. 89

Комплект ТКТ/М для соединения с установочным проводом (без использования коробок, до +125 °С) – см. стр. 89

Комплект СР-7 для соединения двух нагревательных кабелей (в том числе для ремонта) – см. стр. 90

Крепежные элементы для фиксации кабеля – см. стр. 98-99

## Информация для заказа

**Пример: 45BTC2-BP**

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

1. Линейная мощность 45 Вт/м (согласно IEC 60079-1-30)
2. Тип саморегулирующегося нагревательного кабеля:  
BT – высокотемпературный
3. Вариант исполнения кабеля: С – промышленное применение
4. Напряжение питания: 1 – ~110–120 В, 2 – ~220–240 В
5. Материал оплетки: В – медная луженая проволока
6. Материал наружной оболочки: Р – фторполимер

## Максимальная длина нагревательной секции, м

(или суммарная длина секции одной марки, подключаемых параллельно) в зависимости от типа автоматического выключателя питания:

| Тип   | Температура включения, °С | 230 В |      |      |
|-------|---------------------------|-------|------|------|
|       |                           | 16 А  | 20 А | 32 А |
| 15BTC | 10                        | 165   | 200  | –    |
|       | -25                       | 117   | 152  | 189  |
| 24BTC | 10                        | 126   | 147  | 147  |
|       | -25                       | 92    | 126  | 147  |
| 30BTC | 10                        | 90    | 120  | –    |
|       | -25                       | 73    | 97   | 120  |
| 37BTC | 10                        | 79    | 106  | –    |
|       | -25                       | 64    | 85   | 106  |
| 45BTC | 10                        | 70    | 82   | –    |
|       | -25                       | 49    | 66   | 82   |
| 60BTC | 10                        | 51    | 66   | –    |
|       | -25                       | 39    | 53   | 66   |

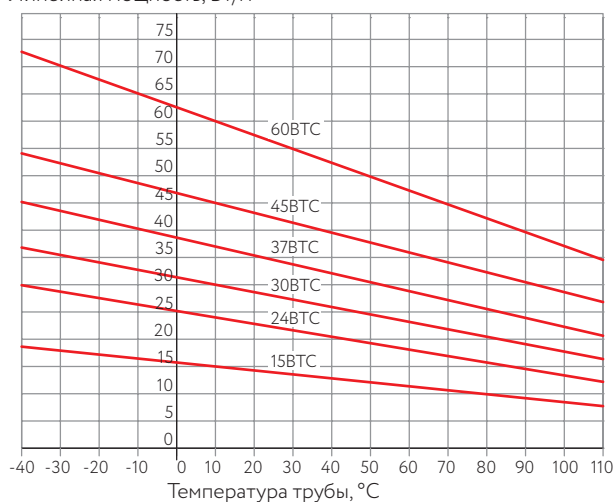
Для использования с типом С автоматических выключателей по стандарту ГОСТ Р 50345-2010 (МЭК 60898-1:2003)

\* В момент включения нагревательной секции происходит скачок тока (стартовый ток). В течение 5 мин. после включения величина тока стабилизируется. Максимальная величина стартового тока может в 5–6 раз превышать номинальное значение тока, на которое рассчитан автоматический выключатель питания.

## Температурные характеристики

Номинальное тепловыделение в нормированных условиях для саморегулирующихся нагревательных кабелей с рабочим напряжением 115 В или 230 В:

Линейная мощность, Вт/м



# Саморегулирующийся нагревательный кабель ВТХ

- Автоматически регулирует тепловыделение в ответ на изменение температуры трубы
- Может быть отрезан нужной длины без ущерба для характеристик
- Не перегреется и не перегорит даже при самопересечении

- Высокое тепловыделение – до 95 Вт/м
- Полный набор средств управления и вспомогательных принадлежностей
- Рабочее напряжение ~220–240 В (по заказу ~110–120 В)

**Термостойкость до 250 °С**



1. Медные луженые жилы сечением 1,25 мм<sup>2</sup>
2. Полупроводящая саморегулирующаяся матрица
3. Изоляция из фторопласта
4. Оплетка из медных никелированных проволок
5. Оболочка из фторопласта

## Варианты исполнения

**ВТХ...ВР** Конструкция с оболочкой из фторопласта поверх оплетки из медных никелированных проволок обеспечивает защиту в местах, где могут присутствовать коррозионные химические растворы или пары.

## Особенности

ВТХ – это саморегулирующийся нагревательный кабель промышленного качества, который используется для защиты от замерзания или поддержания заданной технологической температуры промышленных трубопроводов и резервуаров (и другого технологического оборудования), а также в системах с высокой температурой воздействия на нагревательный кабель.

Он может быть отрезан до нужной длины по месту, точно в соответствии с длиной трубопровода, без каких-либо конструктивных сложностей.

Кабель ВТХ одобрен для использования в безопасных и взрывоопасных зонах согласно мировым стандартам, а также стандартам ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, ГОСТ IEC 60079-30-1-2011.

Характеристики саморегулирования повышают безопасность и надежность кабеля. ВТХ не будет перегреваться или перегорать, даже когда его отдельные участки накладываются друг на друга. Его тепловыделение саморегулируется в ответ на изменение температуры.

Установка нагревательного кабеля ВТХ проста, занимает мало времени и не требует никаких специальных навыков или инструментов. Все компоненты для заделки концов, соединения и подключения питания имеются в удобных наборах.

## Подробности сертификации

№ IECEx CCVE 12.0002X.

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340

№ C-RU.ПБ37.B.02047.



## Технические характеристики

|                                                                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Максимальная рабочая температура                                       | 190 °C                 |
| Максимальная допустимая температура без нагрузки (1000 часов суммарно) | 250 °C                 |
| Диапазон температур окружающей среды                                   | -60...+55 °C           |
| Минимальная температура монтажа                                        | -60 °C                 |
| Электропитание (~110–120 В по заказу)                                  | ~220–240 В             |
| Ех-маркировка                                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурный класс                                                    | T3                     |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96                 | IP67                   |
| Максимальное сопротивление защитной оплетки не более                   | 10 Ом/км               |

## Масса и габариты

| Тип           | Номинальный размер, мм | Масса, кг/100 м | Минимальный радиус изгиба*, мм |
|---------------|------------------------|-----------------|--------------------------------|
| 15BTX...80BTX | 12,1×5,4               | 15,2            | 30                             |
| 95BTX         | 14,4×5,5               | 19,8            | 30                             |

\* Минимальный радиус изгиба приведен для температуры -20 °C.

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробки соединительные серии РТВ 401, 402 (см. стр. 48-55); РТВ 601, 602 (см. стр. 64-71)

Комплект ТКВ соединительный для ввода в коробку – см. стр. 88

Комплект ТКВ/с соединительный для ввода в коробку без концевой заделки – см. стр. 89

Комплект СР-7 для соединения двух нагревательных кабелей (в том числе для ремонта) – см. стр. 90

Крепежные элементы для фиксации кабеля – см. стр. 98-99

## Информация для заказа

Пример: 45BTX2-ВР

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

1. Линейная мощность 45 Вт/м (согласно IEC 60079-1-30)
2. Тип саморегулирующегося нагревательного кабеля: ВТ – высокотемпературный
3. Вариант исполнения кабеля: Х – промышленное применение
4. Напряжение питания: 1 – ~110–120 В, 2 – ~220–240 В
5. Материал оплетки: В – медная луженая проволока
6. Материал наружной оболочки: Р – фторполимер

## Максимальная длина нагревательной секции, м

(или суммарная длина секции одной марки, подключаемых параллельно) в зависимости от типа автоматического выключателя питания:

| Тип   | Температура включения, °C | 230 В |      |      |
|-------|---------------------------|-------|------|------|
|       |                           | 16 А  | 20 А | 32 А |
| 15BTX | 10                        | 110   | 146  | 165  |
|       | -20                       | 99    | 131  | 165  |
|       | -40                       | 88    | 117  | 165  |
| 30BTX | 10                        | 73    | 98   | 110  |
|       | -20                       | 70    | 93   | 110  |
|       | -40                       | 69    | 91   | 110  |
| 45BTX | 10                        | 49    | 64   | 82   |
|       | -20                       | 43    | 56   | 82   |
|       | -40                       | 37    | 49   | 73   |
| 60BTX | 10                        | 35    | 46   | 70   |
|       | -20                       | 34    | 44   | 67   |
|       | -40                       | 32    | 43   | 64   |
| 80BTX | 10                        | 27    | 37   | 52   |
|       | -20                       | 24    | 30   | 49   |
|       | -40                       | 24    | 30   | 49   |
| 95BTX | 10                        | 24    | 30   | 43   |
|       | -20                       | 21    | 27   | 43   |
|       | -40                       | 21    | 27   | 43   |

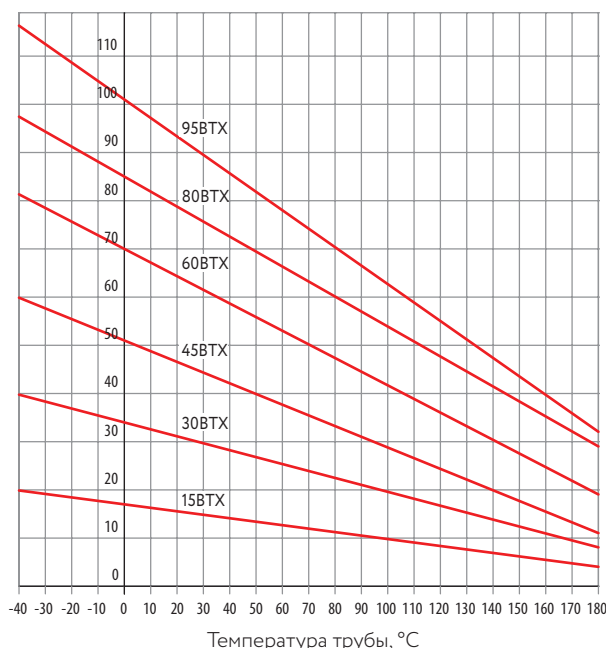
Для использования с типом С автоматических выключателей по стандарту ГОСТ Р 50345-2010 (МЭК 60898-1:2003)

\* В момент включения нагревательной секции происходит скачок тока (стартовый ток). В течение 5 мин. после включения величина тока стабилизируется. Максимальная величина стартового тока может в 5–6 раз превышать номинальное значение тока, на которое рассчитан автоматический выключатель питания.

## Температурные характеристики

Номинальное тепловыделение в нормированных условиях для саморегулирующихся нагревательных кабелей с рабочим напряжением 115 В или 230 В:

Линейная мощность, Вт/м



# Саморегулирующийся нагревательный кабель НТВ

- Автоматически регулирует тепловыделение в ответ на изменение температуры трубы
- Может быть отрезан нужной длины без ущерба для характеристик
- Не перегреется и не перегорит даже при самопересечении
- Полный набор средств управления и вспомогательных принадлежностей
- Одобрена для использования в безопасных, опасных и коррозионных областях
- Рабочее напряжение ~22–24 В (по заказу ~11–12 В)



1. Медные луженые жилы сечением 1,1 мм<sup>2</sup>
2. Полупроводящая саморегулирующаяся матрица
3. Изоляция из термопластичного эластомера
4. Оплетка из медных луженых проволок
5. Оболочка (в зависимости от исполнения)

## Варианты исполнения

- НТВ...ВТ** Конструкция с оболочкой из термопластичного эластомера поверх оплетки из медных луженых проволок обеспечивает дополнительную защиту.
- НТВ...ВР** Конструкция с оболочкой из фторопласта поверх оплетки из медных луженых проволок обеспечивает защиту в местах, где могут присутствовать коррозионные химические растворы или пары.

## Подробности сертификации

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340

№ C-RU.ПБ37.B.02047.



## Особенности

НТВ — это рассчитанный на небольшую нагрузку саморегулирующийся нагревательный кабель промышленного качества, который используется для защиты от замерзания или поддержания заданной температуры промышленных трубопроводов и резервуаров в строительной и холодильной промышленности, а также автотранспорте.

Он может быть отрезан до нужной длины по месту, точно в соответствии с длиной трубопровода, без каких-либо конструктивных сложностей.

Кабель НТВ одобрен для использования в безопасных и взрывоопасных зонах согласно мировым стандартам, а также стандартам ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, ГОСТ IEC 60079-30-1-2011.

Характеристики саморегулирования повышают безопасность и надежность кабеля. НТВ не будет перегреваться или перегорать, даже когда его отдельные участки накладываются друг на друга. Его тепловыделение саморегулируется в ответ на изменение температуры.

Установка нагревательного кабеля НТВ проста, занимает мало времени и не требует никаких специальных навыков или инструментов. Все компоненты для заделки концов, соединения и подключения питания имеются в удобных наборах.

## Технические характеристики

|                                                                        |                                |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Максимальная рабочая температура                                       | 65 °C                          |
| Максимальная допустимая температура без нагрузки (1000 часов суммарно) | 85 °C                          |
| Диапазон температур окружающей среды                                   | -60...+55 °C                   |
| Минимальная температура монтажа:                                       | HTB BT -30 °C<br>HTB BP -60 °C |
| Электропитание                                                         | ~22–24 В (~11–12 В по заказу)  |
| Ex-маркировка                                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X         |
| Температурный класс                                                    | T6                             |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96                 | IP67                           |
| Максимальное сопротивление защитной оплетки, не более                  | 10 Ом/км                       |

## Масса и габариты

| Тип      | Номинальный размер, мм | Масса, кг/100 м | Минимальный радиус изгиба*, мм |
|----------|------------------------|-----------------|--------------------------------|
| HTB...BT | 10,5×5,9               | 10,5            | 30                             |
| HTB...BP | 10,5×5,9               | 12,0            | 30                             |

\* Минимальный радиус изгиба приведен для температуры -20 °C.

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробки соединительные серии РТВ 401, 402 (см. стр. 48-55); РТВ 601, 602 (см. стр. 64-71)

Комплект ТКЛ соединительный для ввода в коробку – см. стр. 88

Комплект ТКЛ/Ј соединительный для ввода в коробку без концевой заделки – см. стр. 89

Комплект ТКТ/М для соединения с установочным проводом (без использования коробок, до +125 °C) – см. стр. 89

Крепежные элементы для фиксации кабеля – см. стр. 98-99

## Информация для заказа

Пример: 12НТВ24-ВТ

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

1. Линейная мощность 12 Вт/м (согласно IEC 60079-1-30)
2. Тип саморегулирующегося нагревательного кабеля: НТ – низкотемпературный
3. Вариант исполнения кабеля: В – низковольтный
4. Напряжение питания: 12 – ~11–12 В, 2 – ~22–24 В
5. Материал оплетки: В – медная луженая проволока
6. Материал наружной оболочки: Т – термопластичный эластомер, Р – фторполимер

## Максимальная длина нагревательной секции, м

(или суммарная длина секции одной марки, подключаемых параллельно) в зависимости от типа автоматического выключателя питания:

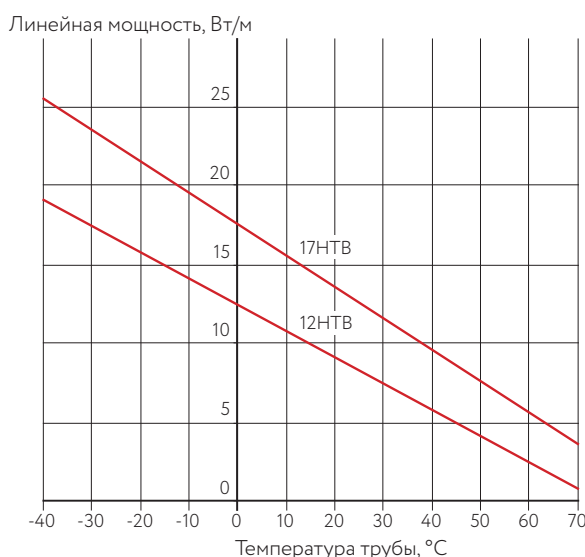
| Тип   | Температура включения, °C | 6 А | 10 А | 16 А |
|-------|---------------------------|-----|------|------|
| 12НТВ | 5                         | 8   | 14   | 20   |
|       | 0                         | 8   | 12   | 20   |
|       | -20                       | 6   | 10   | 16   |
|       | -40                       | 4   | 8    | 12   |
| 17НТВ | 5                         | 6   | 10   | 16   |
|       | 0                         | 6   | 10   | 16   |
|       | -20                       | 6   | 8    | 14   |
|       | -40                       | 4   | 8    | 12   |

Для использования с типом С автоматических выключателей по стандарту ГОСТ Р 50345-2010 (МЭК 60898-1:2003)

\* В момент включения нагревательной секции происходит скачок тока (стартовый ток). В течение 5 мин. после включения величина тока стабилизируется. Максимальная величина стартового тока может в 5–6 раз превышать номинальное значение тока, на которое рассчитан автоматический выключатель питания.

## Температурные характеристики

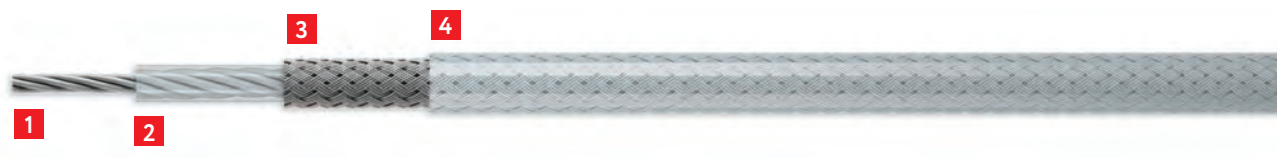
Номинальное тепловыделение в нормированных условиях для саморегулирующихся нагревательных кабелей с рабочим напряжением 12 В или 24 В:





# Кабель постоянной мощности СНФ

- Линейное тепловыделение до 40\* Вт/м
- Полный набор средств управления и вспомогательных принадлежностей
- Рабочая температура до 240 °С
- Выпускается на рабочее напряжение до 400 В переменного тока



1. Нагревательная жила
2. Изоляция из фторполимера
3. Оплетка из медных никелированных проволок
4. Оболочка из фторполимера

## Назначение

Нагревательные кабели СНФ предназначены для обогрева трубопроводов, резервуаров, технологического оборудования и других пространственных объектов в диапазоне температур от -60 до +240 °С.

## Применение

Нагревательные кабели могут использоваться для обогрева оборудования, работающего в условиях повышенных температур и влажности окружающей среды, во взрывоопасных зонах и в местах, где могут присутствовать коррозионные химические растворы или пары.

## Конструкция

|                     |                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------|
| Нагревательная жила | медноникелевый сплав, сплав высокого сопротивления |
| Изоляция проводника | фторполимер                                        |
| Оплетка             | медная проволока                                   |
| Наружная оболочка   | фторполимер                                        |

## Особенности

Серия нагревательных кабелей с изоляцией из фторполимера разработана для использования в тех случаях, когда требуется высокая рабочая температура и высокая мощность тепловыделения.

Оболочка из фторполимера позволяет использовать кабель во влажных и химически агрессивных средах.

Поставляется в виде готовых нагревательных секций с установочными проводами и муфтами. Секции также могут собираться на объекте на основе проектной документации из комплектующих, поставленных производителем.

Монтаж нагревательных секций на объектах занимает мало времени и технологически прост. Для ускорения монтажа прилагаются специальные соединители и другие аксессуары.

## ВНИМАНИЕ!

1. Для исключения перегрева нельзя допускать сближение и самопересечение кабеля.
2. Необходимо четко следовать инструкции по монтажу.

\* Линейное тепловыделение определяется при проектировании системы обогрева и зависит от температуры и конструкции обогреваемого объекта.

## Технические характеристики

|                                                              |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Максимальная рабочая температура                             | 240 °C                                                                                                  |
| Максимально допустимая температура без нагрузки              | 260 °C                                                                                                  |
| Температура поддержания                                      | до 180 °C                                                                                               |
| Диапазон температур окруж. среды                             | -60...+55 °C                                                                                            |
| Минимальная температура монтажа                              | -60 °C                                                                                                  |
| Выпускается на рабочее напряжение                            | 220...400 В~                                                                                            |
| Сопротивление защитной оплетки не более                      | 18 Ом/км                                                                                                |
| Линейное тепловыделение одиночного кабеля                    | до 40° Вт/м                                                                                             |
| Ex-маркировка                                                | 1Ex e IIC T2 Gb X                                                                                       |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96       | IP67                                                                                                    |
| Минимальный радиус изгиба при хранении и транспортировке     | 150 мм                                                                                                  |
| Минимально допустимый радиус однократного изгиба при монтаже | 2,5 диаметра для кабелей с внеш. Ø до 6 мм (включительно), 6 диаметров для кабелей с внеш. Ø свыше 6 мм |

## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.AA87.B.00579

№ C-RU.ПБ37.B.02046



## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробки соединительные серии PTB 405 (см. стр. 60-61), PTB 605 (см. стр. 72-73)

Соединители СНФ МФ – см. стр. 34-35

Крепежные элементы для фиксации кабеля – см. стр. 98-99

## Параметры нагревательных кабелей

| Марка<br>нагреват.<br>кабеля | Номин.<br>сопротивление<br>при 20 °С, (Ом/<br>км) | Длина секции при схеме<br>соед. «звезда», U=380 В, (м) |     |     | Длина секции при схеме<br>соед. «петля», U=220 В, (м) |     |     | Длина секции при схеме<br>соед. «линия», U=220 В, (м) |     |     | Внешний<br>диаметр<br>кабеля,<br>(мм) |
|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----|-----|-------------------------------------------------------|-----|-----|-------------------------------------------------------|-----|-----|---------------------------------------|
|                              |                                                   | Мощность одной нитки нагревательного кабеля, Вт/м      |     |     |                                                       |     |     |                                                       |     |     |                                       |
|                              |                                                   | 10                                                     | 20  | 30  | 15                                                    | 25  | 35  | 20                                                    | 30  | 40  |                                       |
| СНФ 01R8                     | 1,81                                              | 1635                                                   | —*  | —*  | 1330                                                  | —*  | —*  | —*                                                    | —*  | —*  | 7,20                                  |
| СНФ 02R9                     | 2,95                                              | 1281                                                   | 906 | —*  | 1046                                                  | —*  | —*  | 906                                                   | —*  | —*  | 6,30                                  |
| СНФ 04R4                     | 4,42                                              | 1046                                                   | 740 | 604 | 854                                                   | 660 | 550 | 740                                                   | 604 | —*  | 5,61                                  |
| СНФ 07R1                     | 7,13                                              | 821                                                    | 582 | 474 | 672                                                   | 520 | 440 | 582                                                   | 474 | 412 | 5,10                                  |
| СНФ 09R7                     | 9,65                                              | 707                                                    | 501 | 408 | 578                                                   | 448 | 378 | 501                                                   | 408 | 354 | 4,75                                  |
| СНФ 11R9                     | 11,9                                              | 636                                                    | 451 | 367 | 520                                                   | 404 | 342 | 451                                                   | 367 | 319 | 4,60                                  |
| СНФ 17R4                     | 17,4                                              | 527                                                    | 373 | 304 | 432                                                   | 334 | 282 | 373                                                   | 304 | 264 | 4,30                                  |
| СНФ 24R8                     | 24,8                                              | 441                                                    | 312 | 254 | 360                                                   | 280 | 236 | 312                                                   | 254 | 221 | 4,30                                  |
| СНФ 32R7                     | 32,7                                              | 383                                                    | 272 | 221 | 314                                                   | 244 | 206 | 272                                                   | 221 | 192 | 4,60                                  |
| СНФ 0050                     | 50,0                                              | 309                                                    | 219 | 178 | 252                                                   | 196 | 166 | 219                                                   | 178 | 155 | 4,32                                  |
| СНФ 0062                     | 62,0                                              | 278                                                    | 197 | 161 | 228                                                   | 176 | 150 | 197                                                   | 161 | 139 | 4,28                                  |
| СНФ 0080                     | 80,0                                              | 247                                                    | 175 | 143 | 202                                                   | 156 | 132 | 175                                                   | 143 | 124 | 4,02                                  |
| СНФ 0100                     | 100,0                                             | 218                                                    | 155 | 126 | 178                                                   | 138 | 116 | 155                                                   | 126 | 109 | 4,32                                  |
| СНФ 0142                     | 142,0                                             | 184                                                    | 131 | 106 | 150                                                   | 116 | 98  | 131                                                   | 106 | 92  | 4,20                                  |
| СНФ 0178                     | 178,0                                             | 165                                                    | 117 | 95  | 134                                                   | 104 | 88  | 117                                                   | 95  | 83  | 3,96                                  |
| СНФ 0200                     | 200,0                                             | 154                                                    | 109 | 89  | 126                                                   | 98  | 82  | 109                                                   | 89  | 77  | 4,15                                  |
| СНФ 0250                     | 250,0                                             | 138                                                    | 98  | 80  | 114                                                   | 88  | 74  | 98                                                    | 80  | 69  | 4,00                                  |
| СНФ 0340                     | 340,0                                             | 119                                                    | 84  | 69  | 98                                                    | 76  | 64  | 84                                                    | 69  | 60  | 3,88                                  |
| СНФ 0410                     | 410,0                                             | 108                                                    | 77  | 63  | 88                                                    | 68  | 58  | 77                                                    | 63  | 54  | 4,28                                  |
| СНФ 0490                     | 490,0                                             | 99                                                     | 70  | 57  | 82                                                    | 62  | 54  | 70                                                    | 57  | 50  | 4,05                                  |
| СНФ 0590                     | 590,0                                             | 91                                                     | 64  | 52  | 74                                                    | 58  | 48  | 64                                                    | 52  | 45  | 3,96                                  |
| СНФ 0665                     | 665,0                                             | 85                                                     | 60  | 49  | 70                                                    | 54  | 46  | 60                                                    | 49  | 43  | 3,90                                  |
| СНФ 0765                     | 765,0                                             | 79                                                     | 56  | 46  | 64                                                    | 50  | 42  | 56                                                    | 46  | 40  | 3,84                                  |
| СНФ 1000                     | 1000,0                                            | 69                                                     | 49  | 40  | 56                                                    | 44  | 38  | 49                                                    | 40  | 35  | 3,86                                  |
| СНФ 1300                     | 1300,0                                            | 61                                                     | 43  | 35  | 50                                                    | 38  | 33  | 43                                                    | 35  | 30  | 3,75                                  |
| СНФ 1480                     | 1480,0                                            | 57                                                     | 40  | 33  | 46                                                    | 36  | 31  | 40                                                    | 33  | 29  | 3,71                                  |
| СНФ 1865                     | 1865,0                                            | 51                                                     | 36  | 29  | 42                                                    | 32  | 28  | 36                                                    | 29  | 25  | 3,96                                  |
| СНФ 2825                     | 2825,0                                            | 41                                                     | 29  | 24  | 34                                                    | 26  | 22  | 29                                                    | 24  | 21  | 3,78                                  |
| СНФ 3950                     | 3950,0                                            | 35                                                     | 25  | 20  | 28                                                    | 22  | 18  | 25                                                    | 20  | 18  | 3,66                                  |
| СНФ 5900                     | 5900,0                                            | 29                                                     | 20  | 16  | 24                                                    | 18  | 16  | 20                                                    | 16  | 14  | 3,54                                  |
| СНФ 7000                     | 7000,0                                            | 26                                                     | 19  | 15  | 22                                                    | 16  | 14  | 19                                                    | 15  | 13  | 3,50                                  |
| СНФ 8000                     | 8000,0                                            | 25                                                     | 17  | 14  | 20                                                    | 16  | 14  | 17                                                    | 14  | 12  | 3,47                                  |

\* – Данный кабель используется в качестве установочного провода.

# Соединитель СНФ МФ

- Высокая механическая прочность и надежность конструкции системы
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая химическая стойкость

- Рабочая температура до 240 °C
- Взрывобезопасность
- Напряжение питания до 400 В



1. Втулка
2. Уплотнение
3. Цанга
4. Термоусаживаемая трубка
5. Корпус

## Применение

Соединитель СНФ МФ предназначен для соединения среднетемпературных нагревательных кабелей марок СНФ с установочными проводами, а также нагревательных кабелей между собой.

## Особенности

Конструкция соединителя обеспечивает надежную работу нагревательной секции.

Корпус изготовлен из прочного термопластичного материала, выдерживающего температуру до 240 °C. Монтаж соединителей занимает мало времени, не требует специального оборудования.

Термоусаживаемые трубки обеспечивают электрическую защиту.

## Варианты исполнения

|                   |                                                                                                                                           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| СНФ<br>МФ-03-01-1 | Соединитель для соединения нагревательных кабелей и установочных проводов сечением меньше 4 мм <sup>2</sup> и для соединения двух кабелей |
| СНФ<br>МФ-05-00-1 | Соединитель для соединения нагревательных кабелей и установочных проводов сечением свыше 4 мм <sup>2</sup> и до 10 мм <sup>2</sup>        |
| СНФ<br>МФ-05-01-1 | Соединитель для соединения нагревательных кабелей сечением 6 и 10 мм <sup>2</sup> , а также для их ремонта                                |

## Конструкция

|                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| Корпус                  | высокотемпературный термопласт |
| Втулка                  | высокотемпературный термопласт |
| Цанга                   | сплав алюминия                 |
| Уплотнение              | кремнийорганическая резина     |
| Термоусаживаемая трубка | фторполимер                    |

## Технические характеристики

|                                                 |                                                                             |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Максимальная рабочая температура                | 240 °C                                                                      |
| Максимально допустимая температура без нагрузки | 260 °C                                                                      |
| Диапазон температур окружающей среды            | -60...+55 °C                                                                |
| Минимальная температура монтажа                 | -60 °C                                                                      |
| Максимальное сечение жилы установочного провода | до 10 мм <sup>2</sup>                                                       |
| Напряжение питания                              | до 400 В                                                                    |
| Максимальный ток                                | СНФ МФ-03-01-1 до 50 А<br>СНФ МФ-05-00-1 до 90 А<br>СНФ МФ-05-01-1 до 100 А |
| Ех-маркировка                                   | 1Ex e IIC T2...T3 Gb X                                                      |
| Степень защиты                                  | IP 66                                                                       |

## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.AA87.B.00579



## Информация для заказа

Пример: Соединитель СНФ МФ-03-01-1

① ② ③

1. Тип соединителя: 03 – для соединения кабелей сечением до 4 мм<sup>2</sup>; 05 – для соединения кабелей сечением более 4 мм<sup>2</sup>
2. Область применения: 00 – только для соединения нагревательного кабеля и установочного провода СНФ; 01 – для соединения как нагревательного кабеля и установочного провода, так и соединения двух нагревательных кабелей СНФ
3. Исполнение: 0 – без трубок термоусаживаемых из фторполимера; 1 – с трубками термоусаживаемыми из фторполимера

Кабели постоянной мощности

## Параметры нагревательных кабелей

| Марка<br>нагревательного<br>кабеля СНФ | Марка установочного провода при линейной мощности<br>нагревательного кабеля |            |                | Тип соединителя для<br>соединения нагреватель-<br>ного кабеля и установоч-<br>ного провода | Тип соединителя для<br>соединения двух<br>нагревательных кабелей |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                        | до 20 Вт/м                                                                  | 20–30 Вт/м | 30–40 Вт/м     |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 01R8°                              | –                                                                           | –          | –              | –                                                                                          | СНФ МФ-05-01-1                                                   |
| СНФ 02R9                               | СНФ 01R8                                                                    | –          | –              | СНФ МФ-05-01-1                                                                             |                                                                  |
| СНФ 04R4                               |                                                                             | СНФ 01R8   | –              | СНФ МФ-05-00-1                                                                             |                                                                  |
| СНФ 07R1                               |                                                                             |            | СНФ 01R8       |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 09R7                               | СНФ 01R8                                                                    |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 11R9                               |                                                                             | СНФ 01R8   |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 17R4                               |                                                                             |            | СНФ 02R9       |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 24R8                               | СНФ 07R1                                                                    |            | СНФ 04R4       | СНФ МФ-03-01-1                                                                             |                                                                  |
| СНФ 32R7                               | СНФ 09R7                                                                    |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0050                               | СНФ 09R7                                                                    | СНФ 04R4   |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0062                               | СНФ 11R9                                                                    |            | СНФ 07R1       |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0080                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0100                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0142                               | СНФ 11R9                                                                    | СНФ 11R9   | СНФ МФ-03-01-1 |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0178                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0200                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0250                               | СНФ 11R9                                                                    | СНФ 11R9   | СНФ МФ-03-01-1 |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0340                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0410                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0490                               | СНФ 11R9                                                                    | СНФ 11R9   | СНФ МФ-03-01-1 |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0590                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0665                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 0765                               | СНФ 11R9                                                                    | СНФ 11R9   | СНФ МФ-03-01-1 |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 1000                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 1300                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 1480                               | СНФ 11R9                                                                    | СНФ 11R9   | СНФ МФ-03-01-1 |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 1865                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 2825                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 3950                               | СНФ 11R9                                                                    | СНФ 11R9   | СНФ МФ-03-01-1 |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 5900                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 7000                               |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
| СНФ 8000                               | СНФ 11R9                                                                    | СНФ 11R9   | СНФ МФ-03-01-1 |                                                                                            |                                                                  |
|                                        |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |
|                                        |                                                                             |            |                |                                                                                            |                                                                  |

\* – Данный кабель используется в качестве установочного провода.

# Безмуфтовая нагревательная секция на основе кабеля ТМФ

- Линейное тепловыделение до 40\* Вт/м
- Безмуфтовая конструкция секций – экономичное решение
- Рабочая температура до 180 °С
- Простота монтажа

1. Изоляция из фторполимера
2. Оплетка из медных луженых проволок
3. Оболочка из фторполимера
4. Установочный провод
5. Нагревательный кабель
6. Метка точки сработки
7. Место сварки жил
8. Токопроводящая жила
9. Нагревательная жила



## Особенности и область применения

Безмуфтовые нагревательные секции поставляются на объект в виде изделий, готовых к немедленному использованию. Отличительной особенностью секций является отсутствие явно выраженной муфты в месте соединения нагревательной и токопроводящей жил. Изоляция, оплетка и оболочка секции выполнены без нарушения сплошности и однородности, что обеспечивает высокую надежность нагревательной секции.

Изоляция и оболочка секций выполняются из фторполимеров, что обеспечивает высокую рабочую температуру (до 180 °С), устойчивость к воздействию химически агрессивных сред и нефтепродуктов.

Стандартные секции выпускаются с линейной мощностью 40 и 30 Вт/м. Секции с другой линейной мощностью изготавливаются по заказу или согласно проекту.

Полная готовность секции и однородность внешних размеров существенно упрощают процедуру монтажа.

Среднетемпературные безмуфтовые секции – это лучшее решение для обогрева трубопроводов, резервуаров, технологического оборудования в тех случаях, когда они содержат мазут, битум, парафин и другие высоковязкие вещества, а также для обогрева полов насосных станций.

## Назначение

Среднетемпературные безмуфтовые нагревательные секции на базе кабеля ТМФ предназначены для обогрева трубопроводов, резервуаров, технологического оборудования и прочих объектов в диапазоне температур от -60 до +180 °С, в том числе и во взрывоопасных зонах для защиты от образования наледи и снежного покрова на промышленных открытых площадках.

## Конструкция

|                            |                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------|
| Нагревательная жила        | медноникелевые сплавы, сплавы высокого сопротивления |
| Жила установочного провода | из медных луженых проволок                           |
| Изоляция проводника        | фторполимер                                          |
| Оплетка                    | медная луженая проволока                             |
| Наружная оболочка          | фторполимер                                          |

\* Линейное тепловыделение определяется при проектировании системы обогрева и зависит от температуры и конструкции обогреваемого объекта.



## Технические характеристики

|                                                              |                        |
|--------------------------------------------------------------|------------------------|
| Максимальная рабочая температура                             | 180 °С                 |
| Максимально допустимая температура без нагрузки              | 200 °С                 |
| Диапазон температур окружающей среды                         | -60...+50 °С           |
| Минимальная температура монтажа                              | -60 °С                 |
| Выпускается на рабочее напряжение                            | ~220 и 380 В           |
| Сопротивление защитной оплетки не более                      | 18 Ом/км               |
| Линейное тепловыделение одиночного кабеля                    | до 40° Вт/м            |
| Ex-маркировка                                                | 1Ex e IIC T1...T6 Gb X |
| Температурный класс                                          | T2, T3                 |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96       | IP66                   |
| Минимальный радиус изгиба при хранении и транспортировке     | 150 мм                 |
| Минимально допустимый радиус однократного изгиба при монтаже | 30 мм                  |

## ВНИМАНИЕ!

1. Для исключения перегрева нельзя допускать сближения и самопересечения кабеля.
2. Необходимо четко следовать инструкции по монтажу.
3. Место соединения установочного провода с нагревательным кабелем обозначено фольгированной лентой.

## Параметры серийных нагревательных секций

| Марка секции                                                                   | Сопротивление секции при 20 °С, (Ом)±% | Длина нагревательной части секции, (м) | Мощность секции, (Вт) | Внешний диаметр, (мм) |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Стандартные секции на рабочее напряжение 220 В, линейная мощность 30 Вт/м** |                                        |                                        |                       |                       |
| 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)н)-0270-040                                                | 55,89-64,92                            | 27                                     | 810                   | 4,10                  |
| 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)сн)-0330-040                                               | 45,21-52,48                            | 33                                     | 990                   | 4,10                  |
| 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)к)-0420-040                                                | 37,38-43,43                            | 42                                     | 1260                  | 4,10                  |
| 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)а)-0490-040                                                | 30,87-35,96                            | 49                                     | 1470                  | 4,10                  |
| 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,4)к)-0560-040                                                | 28,20-32,65                            | 56                                     | 1680                  | 4,46                  |
| 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,4)а)-0650-040                                                | 23,24-26,91                            | 65                                     | 1950                  | 4,46                  |
| 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)CuNi10)-0720-040                                           | 20,16-23,99                            | 72                                     | 2160                  | 4,10                  |
| 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,4)CuNi10)-0960-040                                           | 15,36-17,95                            | 96                                     | 2880                  | 4,46                  |
| 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,5)CuNi10)-1200-040                                           | 12,00-14,41                            | 120                                    | 3600                  | 4,76                  |
| 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,5)CuNi6)-1480-040                                            | 8,88-11,84                             | 148                                    | 4440                  | 4,76                  |
| 2. Стандартные секции на рабочее напряжение 220 В, линейная мощность 40 Вт/м** |                                        |                                        |                       |                       |
| 40ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)н)-0240-040                                                | 49,68-57,70                            | 24                                     | 960                   | 4,10                  |
| 40ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)сн)-0290-040                                               | 39,73-46,12                            | 29                                     | 1160                  | 4,10                  |
| 40ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)к)-0360-040                                                | 32,04-37,22                            | 36                                     | 1440                  | 4,10                  |
| 40ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)а)-0420-040                                                | 26,46-30,82                            | 42                                     | 1680                  | 4,10                  |
| 40ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,4)к)-0480-040                                                | 24,17-27,98                            | 48                                     | 1920                  | 4,46                  |
| 40ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,4)а)-0560-040                                                | 20,02-23,18                            | 56                                     | 2240                  | 4,46                  |
| 40ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)CuNi10)-0630-040                                           | 17,64-20,99                            | 63                                     | 2520                  | 4,10                  |
| 40ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,4)CuNi10)-0840-040                                           | 13,44-15,71                            | 84                                     | 3360                  | 4,46                  |
| 40ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,5)CuNi10)-1050-040                                           | 10,50-12,61                            | 105                                    | 4200                  | 4,76                  |
| 40ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,5)CuNi6)-1280-040                                            | 7,68-10,24                             | 128                                    | 5120                  | 4,76                  |

\*\* В номенклатуре представлены два типа нагревательных секций ТМОЭ: с линейным тепловыделением 30 Вт/м и 40 Вт/м с установочным проводом длиной 4 м с каждой стороны. По заказу и в соответствии с проектом возможно изготовление секций на другие мощности и с другой длиной установочного провода.

## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.ГБ05.В.00523

№ C-RU.ПБ37.В.01462



## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробки соединительные серии PTB 405 (см. стр. 60-61), PTB 605 (см. стр. 72-73)

Крепежные элементы для фиксации кабеля – см. стр. 98-99

## Информация для заказа

**Пример:** Секция нагревательная кабельная 30ТМОЭ2 (ТМФ (7×0,3)н)-0270-040

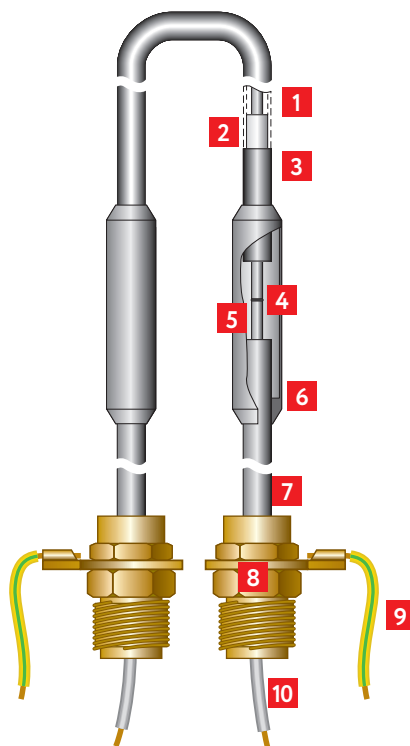
① ② ③④⑤ ⑥ ⑦ ⑧

1. Линейная мощность нагревательной части секции, Вт/м
2. Резистивная секция (тип ТМ)
3. Одножильная секция
4. Наличие экрана
5. Напряжение питания: 2 – 220–240 В, 3 – 380–400 В
6. Марка нагревательного кабеля
7. Длина нагревательной части секции, дм
8. Длина установочного провода с каждой стороны, дм

# Кабель с минеральной изоляцией MIC

- Высокая механическая прочность
- Высокая химическая стойкость
- Простота монтажа
- Поставляется в виде готовых секций
- Напряжение питания до 660 В
- Термостойкость до +600 °С
- Взрыво- и пожаробезопасность

1. Нагревательная жила
2. Изоляция жилы – MgO (оксид магния)
3. Наружная металлическая оболочка нагревательного кабеля
4. Пайка твердым припоем
5. Токопроводящая жила
6. Соединительная муфта
7. Наружная металлическая оболочка установочного провода
8. Кабельный ввод M20
9. Заземление
10. Гибкий установочный провод



## Назначение и область применения

Нагревательный кабель MIC предназначен для обогрева трубопроводов, резервуаров и технологического оборудования в диапазоне температур от –50 до +600 °С, в том числе в агрессивных средах и во взрывоопасных зонах.

Нагревательный кабель MIC может использоваться в нефтеперерабатывающей, химической, фармацевтической, пищевой промышленности и многих других отраслях.

При правильном расчете выходной мощности системы электрообогрева данный кабель может использоваться в широком диапазоне температур.

Поставляется в виде готовых секций. Секция состоит из нагревательного кабеля, соединительных муфт, установочных проводов, кабельных вводов и гибких установочных проводов.

## Особенности

Нагревательный кабель MIC специально разработан для эффективного и надежного использования в случаях, когда требуется поддерживать высокую рабочую температуру при высокой мощности тепловыделения (например, для обогрева битумных установок и трубопроводов).

Благодаря высокой термостойкости изоляции, изготовленной из оксида магния, кабель MIC может применяться при температурах оболочки до 600 °С.

Кабель MIC обладает превосходной механической прочностью и высокой стойкостью к коррозии, может применяться в агрессивных средах и во взрывоопасных зонах, является огнестойким и безопасным в эксплуатации.

## ВНИМАНИЕ!

1. Для исключения перегрева нельзя допускать самопересечения кабеля.
2. Необходимо четко следовать инструкции по монтажу.

## Стойкость к коррозионным средам

| Материал оболочки     | Соединения серы (H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> ) |                  | Серная кислота <sup>°</sup> | Соляная кислота    | Плавиковая кислота | Щелочи        | Фосфорная кислота | Морская вода     | Азотная кислота  | Хлорин <sup>°°</sup> |                  | Органические кислоты <sup>°°°</sup> |
|-----------------------|------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|---------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------|------------------|-------------------------------------|
|                       | сухой                                                | влажный          |                             |                    |                    |               |                   |                  |                  | сухой                | влажный          |                                     |
| Медь                  | не рекомендуется                                     | не рекомендуется | не рекомендуется            | не рекомендуется   | не рекомендуется   | рекомендуется | рекомендуется     | рекомендуется    | рекомендуется    | рекомендуется        | не рекомендуется | требуется проверка                  |
| Медно-никелевый сплав | рекомендуется                                        | не рекомендуется | требуется проверка          | не рекомендуется   | рекомендуется      | рекомендуется | рекомендуется     | рекомендуется    | не рекомендуется | рекомендуется        | не рекомендуется | требуется проверка                  |
| Нержавеющая сталь     | рекомендуется                                        | рекомендуется    | требуется проверка          | требуется проверка | не рекомендуется   | рекомендуется | не рекомендуется  | не рекомендуется | не рекомендуется | требуется проверка   | не рекомендуется | требуется проверка                  |
| Инконель              | рекомендуется                                        | рекомендуется    | рекомендуется               | рекомендуется      | рекомендуется      | рекомендуется | рекомендуется     | рекомендуется    | рекомендуется    | рекомендуется        | рекомендуется    | требуется проверка                  |

- рекомендуется
  – требуется проверка
  – допустимо
  – не рекомендуется

- <sup>°</sup> – в зависимости от концентрации и температуры  
<sup>°°</sup> – сопротивление к хлоринам зависит от химического состава соли  
<sup>°°°</sup> – различное сопротивление к различным органическим кислотам

## Технические характеристики

|                                                        |                        |
|--------------------------------------------------------|------------------------|
| Рабочее напряжение                                     | до 660 В               |
| Максимальная линейная мощность                         | до 400 Вт/м            |
| Сопротивление изоляции, не менее                       | 10 <sup>3</sup> МОм·м  |
| Максимальная термостойкость                            | до 600 °С              |
| Максимальная темп-ра поддержания                       | до 450 °С              |
| Диапазон температур окруж. среды                       | -60...+50 °С           |
| Ех-маркировка                                          | 1Ех е IIC Т1...Т6 Gb X |
| Температурный класс                                    | T1, T2, T3             |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96 | IP66                   |
| Ток утечки на землю                                    | 3 мА / 100 м           |
| Минимальная температура монтажа                        | -60 °С                 |
| Минимальный радиус изгиба                              | 6 внешних диаметров    |

## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.ГБ05.В.00523

№ C-RU.ПБ37.В.01462



## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробки соединительные серии РТВ 406 (см. стр. 62-63), РТВ 606 (см. стр. 74-75)

## Варианты исполнения кабеля

| Кабель                                                          | Материал жилы | Сопротивление жилы при 20°С, Ом/км | Внешний диаметр кабеля, мм | Холодные концы<br>Сечение, мм | Диаметр, мм |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------|
| Нагревательный кабель в медной оболочке                         |               |                                    |                            |                               |             |
| MIC Cu 4                                                        | Медь          | 4                                  | 5,9                        | 16                            | 8,3         |
| MIC Cu 7                                                        | Медь          | 7                                  | 5,3                        | 10                            | 7,3         |
| MIC Cu 11                                                       | Медь          | 11                                 | 4,9                        | 6,0                           | 6,4         |
| MIC Cu 17                                                       | Медь          | 17                                 | 4,6                        | 6,0                           | 6,4         |
| MIC Cu 25                                                       | Медь          | 25                                 | 3,7                        | 6,0                           | 6,4         |
| MIC Cu 40                                                       | Медь          | 40                                 | 3,4                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC Cu 63                                                       | Медь          | 63                                 | 3,2                        | 2,5                           | 5,3         |
| Нагревательный кабель в медно-никелевой оболочке                |               |                                    |                            |                               |             |
| MIC CuNi 4                                                      | Медь          | 4                                  | 5,9                        | 16                            | 8,3         |
| MIC CuNi 7                                                      | Медь          | 7                                  | 5,3                        | 10                            | 7,3         |
| MIC CuNi 11                                                     | Медь          | 11                                 | 4,9                        | 6,0                           | 6,4         |
| MIC CuNi 17                                                     | Медь          | 17                                 | 4,6                        | 6,0                           | 6,4         |
| MIC CuNi 25                                                     | Медь          | 25                                 | 3,7                        | 6,0                           | 6,4         |
| MIC CuNi 40                                                     | Медь          | 40                                 | 3,4                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC CuNi 63                                                     | Медь          | 63                                 | 3,2                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC CuNi 160                                                    | Константан    | 160                                | 4,9                        | 6,0                           | 6,4         |
| MIC CuNi 250                                                    | Константан    | 250                                | 4,4                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC CuNi 400                                                    | Константан    | 400                                | 4,0                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC CuNi 630                                                    | Константан    | 630                                | 3,7                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC CuNi 1000                                                   | Константан    | 1000                               | 3,4                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC CuNi 1600                                                   | Константан    | 1600                               | 3,2                        | 2,5                           | 5,3         |
| Нагревательный кабель в оболочке из инконеля, нержавеющей стали |               |                                    |                            |                               |             |
| MIC ** 160                                                      | Нихром        | 160                                | 6,5                        | 6,0                           | 6,4         |
| MIC ** 250                                                      | Нихром        | 250                                | 5,3                        | 6,0                           | 6,4         |
| MIC ** 400                                                      | Нихром        | 400                                | 4,7                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC ** 630                                                      | Нихром        | 630                                | 4,3                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC ** 1000                                                     | Нихром        | 1000                               | 3,9                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC ** 1600                                                     | Нихром        | 1600                               | 3,6                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC ** 2500                                                     | Нихром        | 2500                               | 3,4                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC ** 4000                                                     | Нихром        | 4000                               | 3,2                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC ** 6300                                                     | Нихром        | 6300                               | 3,2                        | 2,5                           | 5,3         |
| MIC ** 10K                                                      | Нихром        | 10000                              | 3,2                        | 2,5                           | 5,3         |

\*\* IL – инконель, ST – нержавеющая сталь

## Информация для заказа

**Пример:** Секция нагревательная кабельная 35TOOЭ2(MIC CuNi 250)-0250-040

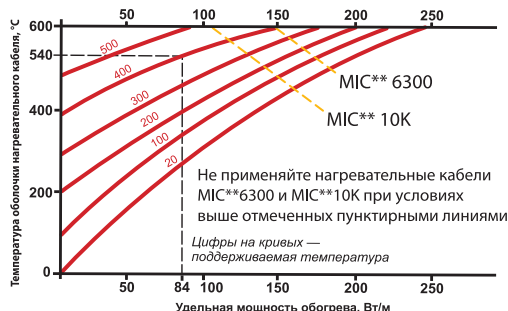
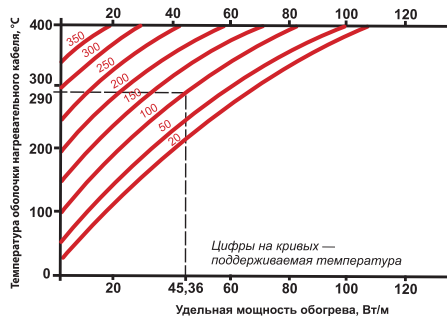
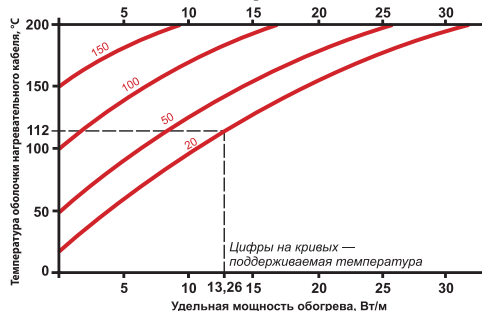
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

1. Линейная мощность, Вт/м
2. Название секции
3. Напряжение питания: (2 – 220, 3 – 380, 5 – 500, 6 – 660 В)
4. Марка кабеля
5. Тип оболочки (Cu – медь, CuNi – медно-никелевый сплав, IL – инконель, ST – нержавеющая сталь)
6. Сопротивление, Ом/км
7. Длина нагревательной части секции, дм
8. Длина установочного провода с каждой стороны (возможна любая длина по заказу), дм

## Варианты изготовления оболочки

|                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Медь                           | Максимальная термостойкость до 200 °С |
| 2. Медноникелевый сплав           | Максимальная термостойкость до 400 °С |
| 3. Инконель или нержавеющая сталь | Максимальная термостойкость до 600 °С |

## Максимальные рабочие температуры



# Система Лонг-лайн на основе кабеля LLS

- Длина обогреваемого участка до 4 км
- Высокое тепловыделение – до 40 Вт/м
- Высокая эффективность, развитая поверхность теплоотдачи и гибкость
- Полный набор средств управления и вспомогательных принадлежностей
- Электропитание из одной точки – минимизирует затраты на оборудование кабельных сетей
- Простота и удобство монтажа



1. Нагревательные жилы из медных проволок
2. Изоляция из кремнийорганической резины
3. Оплетка из медных луженых проволок
4. Оболочка из кремнийорганической резины

## Особенности

### Конструкция

Нагревательный кабель представляет собой конструкцию из трех параллельных нагревательных жил из медной проволоки с изоляцией из кремнийорганической резины, поверх которой наложена оплетка из медной луженой проволоки, и оболочки из кремнийорганической резины.

Размеры нагревательных жил выбираются так, чтобы обеспечить желаемое тепловыделение для требуемой длины цепи. Нагревательные кабели присоединяются непосредственно к трехфазной сети питания или, при необходимости, к специальному повышающему трансформатору.

### Повышенная безопасность и эффективность

Большая поверхность теплоотдачи плоского нагревательного кабеля приводит к снижению рабочих температур по сравнению с аналогичными нагревателями с конструкцией проводника круглой формы, повышая таким образом эффективность, безопасность и время жизни нагревательного кабеля. Применение в качестве изоляции кремнийорганической резины, способной сохранять свои электрические и механические свойства в широком диапазоне температур, позволяет получить тепловыделение в кабеле до 40 Вт/м.

### Установка

Кабели LLS могут прямо или спирально укладываться на трубе. Для предварительно теплоизолированных трубопроводов кабели обычно помещаются в направляющие элементы, установленные на транспортной трубе под теплоизоляцией.

Нагревательный кабель поставляется в удобных для монтажа длинах для последовательного соединения на месте или в виде готовых нагревательных секций ТМТЭ.

### Минимальные затраты на подвод электропитания

Применение системы минимизирует число необходимых пунктов электропитания и таким образом снижает капитальные затраты на устройство силовых сопроводительных сетей.

## Применение

LLS – трехфазный нагревательный кабель постоянной мощности для предотвращения замерзания или поддержания температуры продукта в трубопроводах средней длины, до 4 км, в безопасных и взрывоопасных зонах.

Типичное применение – поддержание температуры продукта в надземных или подземных нефтепроводах и газопроводах, предотвращение замерзания водоводов.

## Система электропитания

Система электрообогрева питается либо от источника питания (специально разработанный повышающий трансформатор при напряжении питания выше 380 В), либо непосредственно от трехфазной сети через систему управления питанием.

Мощность сети питания должна соответствовать мощности, потребляемой системой электрообогрева. Специально разработанная схема холодного запуска позволяет снизить пусковые токи.

## Лонг-лайн – комплексная система

ООО «ССТЭнергомонтаж» предлагает не просто нагревательные кабели LLS, образующие часть системы электрообогрева, а проектирует, изготавливает и осуществляет монтаж комплексных систем, адаптированных к конкретным условиям применения на объекте заказчика. По согласованию с заказчиком поставляются источник питания (при напряжении, отличном от 380 В), система управления питанием и контроля температуры, оборудование слежения/сигнализации за целостностью цепи, коробки подачи питания, сервисные коробки, соединительные заделки и прочие аксессуары, специально разработанные для использования в составе систем электрообогрева.

## ВНИМАНИЕ!

1. Для исключения перегрева нельзя допускать сближения и самопересечения кабеля.
2. Необходимо четко следовать инструкции по монтажу.

## Технические характеристики

|                                                        |                                                                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Максимальная рабочая температура                       | 130 °C                                                            |
| Максимально допустимая температура (без нагрузки)      | 180 °C                                                            |
| Диапазон температур окружающей среды                   | -60...+55 °C                                                      |
| Минимальная температура монтажа                        | -60 °C                                                            |
| Электропитание                                         | трехфазное до 900 В в зависимости от условий применения           |
| Тепловыделение                                         | до 40 Вт/м в зависимости от исполнения для условий применения     |
| Ех-маркировка                                          | 1Ex e IIC T3 Gb X                                                 |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96 | IP67                                                              |
| Сечение нагревательной жилы                            | 1,5 мм <sup>2</sup><br>3,0 мм <sup>2</sup><br>6,0 мм <sup>2</sup> |

Пожалуйста, обратите внимание, что предприятие-изготовитель может изменять размеры жил, чтобы обеспечить необходимое тепловыделение (Вт/м) для требуемой длины цепи.

## Габариты

| Тип       | Номинальный размер, мм | Минимальный радиус изгиба°, мм |
|-----------|------------------------|--------------------------------|
| LLS 3×1,5 | 14,9×7,8               | 40                             |
| LLS 3×3,0 | 16,9×8,5               | 45                             |
| LLS 3×6,0 | 19,6×9,4               | 50                             |

## Максимальные температуры трубы/изделия

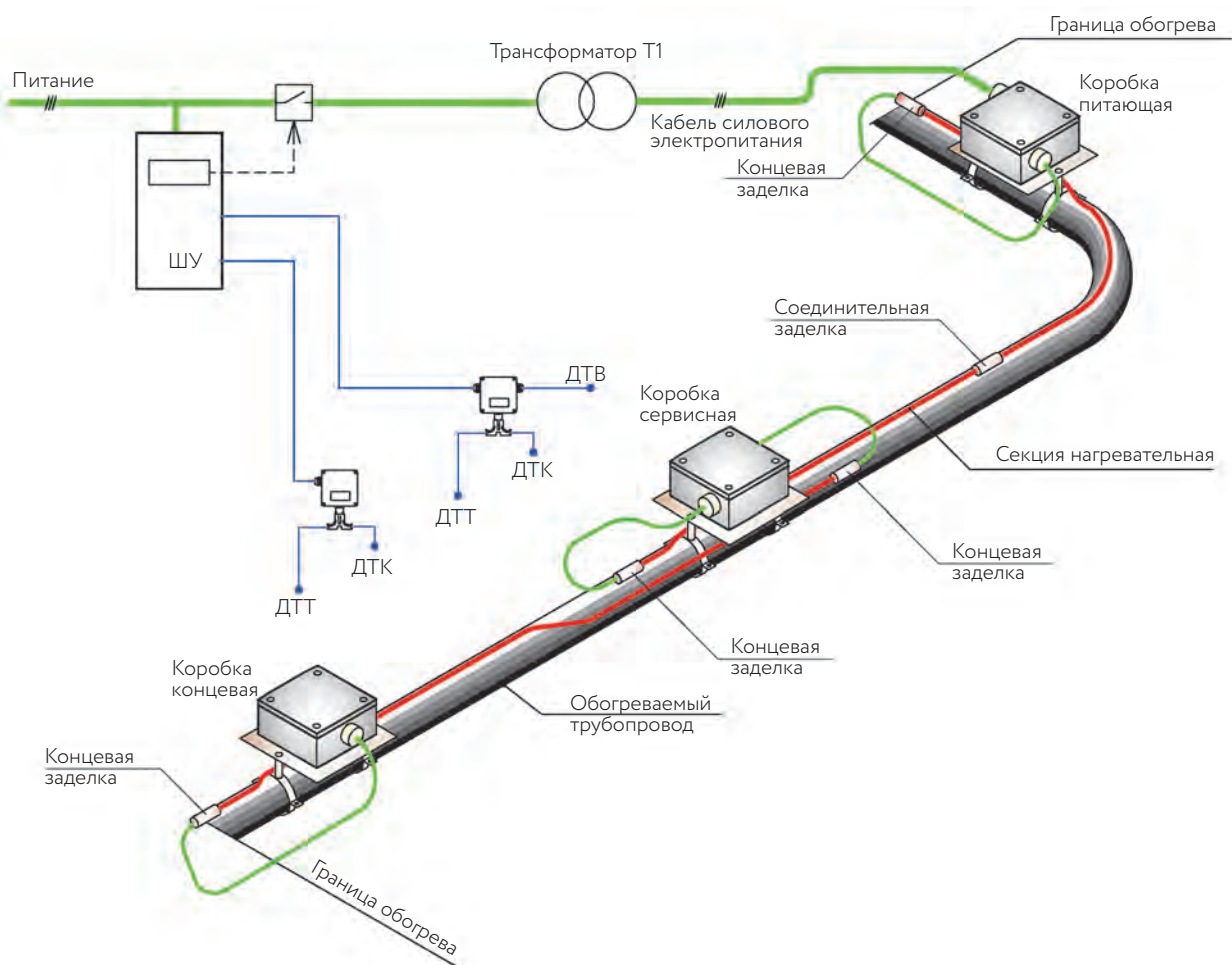
Температура поверхности нагревательного кабеля не должна превышать максимальной температуры, которую выдерживают ее конструкционные материалы или температурный класс зоны (при установке в потенциально взрывоопасных зонах). Это обеспечивается путем ограничения тепловыделения нагревательного кабеля в зависимости от температуры трубы или обогреваемого изделия до безопасного уровня расчетом конструкции или системой контроля температуры.

Для наиболее неблагоприятных условий теплообмена, температура трубопровода должна быть ограничена следующими значениями:

| Номинальное тепловыделение нагревательного кабеля, Вт/м | Максимальная температура обогреваемого объекта, °C |                |                |                |                |                |            |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
|                                                         | Месторасположение                                  |                |                |                |                |                |            |
|                                                         | Взрывоопасное                                      |                |                |                |                |                | Безопасное |
|                                                         | T <sub>6</sub>                                     | T <sub>5</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>1</sub> |            |
| 5                                                       | 55                                                 | 70             | 100            | 100            | 100            | 100            | 100        |
| 10                                                      | 50                                                 | 65             | 95             | 95             | 95             | 95             | 95         |
| 20                                                      | 30                                                 | 45             | 75             | 75             | 75             | 75             | 75         |
| 25                                                      | 20                                                 | 35             | 70             | 70             | 70             | 70             | 70         |
| 30                                                      | 10                                                 | 25             | 55             | 55             | 55             | 55             | 55         |
| 35                                                      | –                                                  | 15             | 45             | 45             | 45             | 45             | 45         |
| 40                                                      | –                                                  | –              | 30             | 30             | 30             | 30             | 30         |



## Типичная схема использования



## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.AA87.B.00579

№ C-RU.ПБ37.B.02046



## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробки соединительные серии РТВ 1007 и 1008 (см. стр. 80–81).

Комплект LLS-SK – соединительная заделка для сращивания нагревательных кабелей LLS непосредственно на объекте.

Комплект LLS-TK – соединение нагревательного кабеля LLS 3х6,0 с установочным проводом, выводимым в питающую, сервисную или концевую коробки (монтаж комплекта осуществляется в заводских условиях).

# Система ИРСН-15000 на основе скин-эффекта

- Обогрев трубопроводов неограниченной длины
- Не требуется сопроводительная сеть
- Высокие рабочие температуры
- Электробезопасность
- Высокая механическая прочность системы обогрева
- Эксплуатация во взрывоопасных зонах

1. Высоковольтная линия
2. Комплектная трансформаторная подстанция (КТП)
3. ИР-нагреватель
4. ИР-проводник
5. Теплоизоляция
6. Обогреваемый трубопровод



## Назначение

Индукционно-резистивная система нагрева ИРСН или скин-система предназначена для поддержания температуры продукта, защиты от замерзания и стартового разогрева магистральных трубопроводов большой длины. Система допускает надземную, подземную, подводную прокладку, в том числе и во взрывоопасных зонах.

Единственная система, позволяющая обогревать трубопровод длиной до 60 км (без сопроводительной сети). Данная система обогрева может быть использована для обогрева трубопроводов неограниченной длины при условии устройства сопроводительной питающей сети.

## Конструкция

|                            |                                                                                                                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИР-нагреватель             | Труба из низкоуглеродистой стали диаметром 15–60 мм с толщиной стенки 3–4 мм                                                                         |
| ИР-проводник               | Специальный проводник, устойчивый к воздействию высокого напряжения (до 5 кВ), к тепловым нагрузкам (до 260 °С) и механическим нагрузкам при монтаже |
| ИРПК, ИРСК, ИРКК, ИРС, КТП | Соединительные, питающие, концевые коробки, соединители, Комплектная трансформаторная подстанция                                                     |

## Принцип действия

Нагревательный элемент системы состоит из индукционно-резистивного нагревателя (ИР-нагревателя) наружным диаметром 15–60 мм и толщиной стенки не менее 3,0 мм и проложенного в ней изолированного индукционно-резистивного проводника (ИР-проводника) из меди сечением 8–40 мм<sup>2</sup>.

ИР-проводник в конце плеча обогрева электрически соединяется с ИР-нагревателем, а в начале плеча между ИР-нагревателем и проводником подается переменное напряжение, величина которого рассчитывается исходя из необходимого тепловыделения и длины участка обогрева.

Токи ИР-проводника и ИР-нагревателя направлены встречно, и в системе имеют место поверхностный эффект и эффект близости. В результате ток в ИР-нагревателе протекает по внутреннему слою вблизи внутренней поверхности ИР-нагревателя, а напряжение на ИР-нагревателе отсутствует.

ИР-проводник выполняется немагнитным (медь, алюминий), заметного поверхностного эффекта в нем не возникает, а переменный ток течет по всему сечению ИР-проводника.

Основным тепловыделяющим элементом ИРСН является ИР-нагреватель, на него приходится до 80 % мощности системы.

## Технические характеристики

|                                                       |                                          |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Длина обогреваемого трубопровода                      | до 60 км без<br>сопроводительной<br>сети |
| Мощность системы обогрева                             | до 150 Вт/м                              |
| Максимальная рабочая температура                      | 200 °С                                   |
| Максимальная допустимая температура<br>(без нагрузки) | 260 °С                                   |
| Диапазон температур окружающей<br>среды               | -60...+55 °С                             |
| Напряжение на нагревательном<br>элементе              | до 5 кВ                                  |
| Сечение проводника ИР-нагревателя                     | до 40 мм <sup>2</sup>                    |

## Подробности сертификации

№ IECEx CCVE 11.0001X.

№ TC RU C-RU.AA87.B.00495

№ C-RU.ПБ37.B.02044

№ ГО00.RU.1131.H00686.

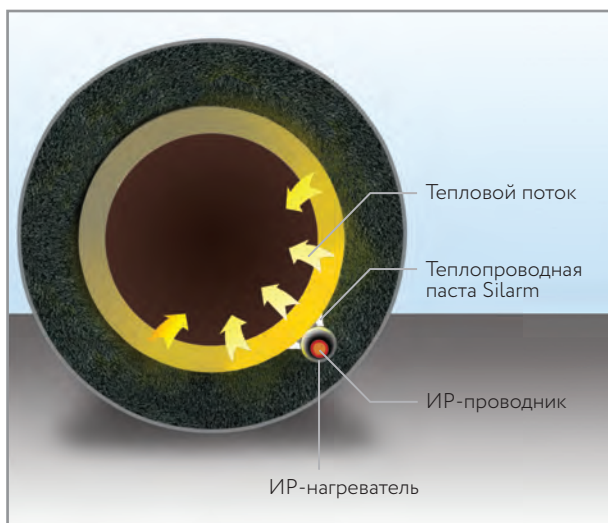


## Схема управления и электроснабжения



Для электроснабжения нагрузки применяются трансформаторно-конденсаторные преобразователи, которые состоят из балансировщика нагрузки и специального трансформатора. Это устройство позволяет подключать к трехфазной питающей сети мощную однофазную нагрузку (нагреватель скин-системы), при этом перекося токов в питающей сети отсутствует.

Система управления контролирует температуру окружающего воздуха, температуру ИР-нагревателя, температуру обогреваемого трубопровода, ток нагрузки и напряжение в нагрузке. Система управления позволяет дистанционно управлять обогревом и контролировать все необходимые параметры.

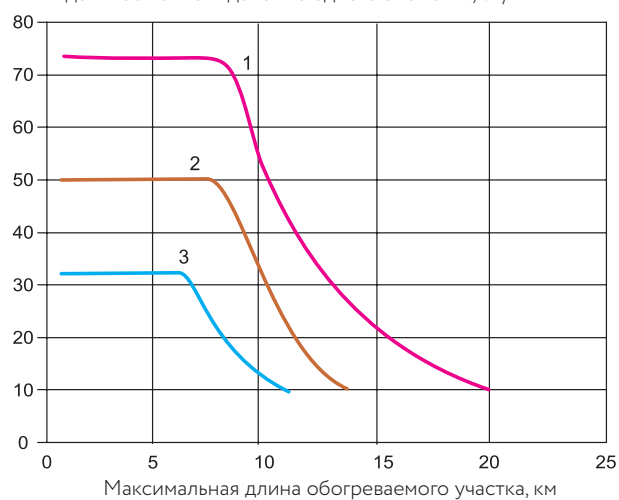


Безопасность системы обеспечивается поверхностным эффектом, за счет которого ток протекает по внутренней поверхности ИР-нагревателя. При этом на наружной поверхности потенциал равен нулю.

Отвод тепла от скин-системы к трубопроводу обеспечивается за счет хорошего контакта и применения специальной теплопроводной пасты Silarm.

## Тепловыделение

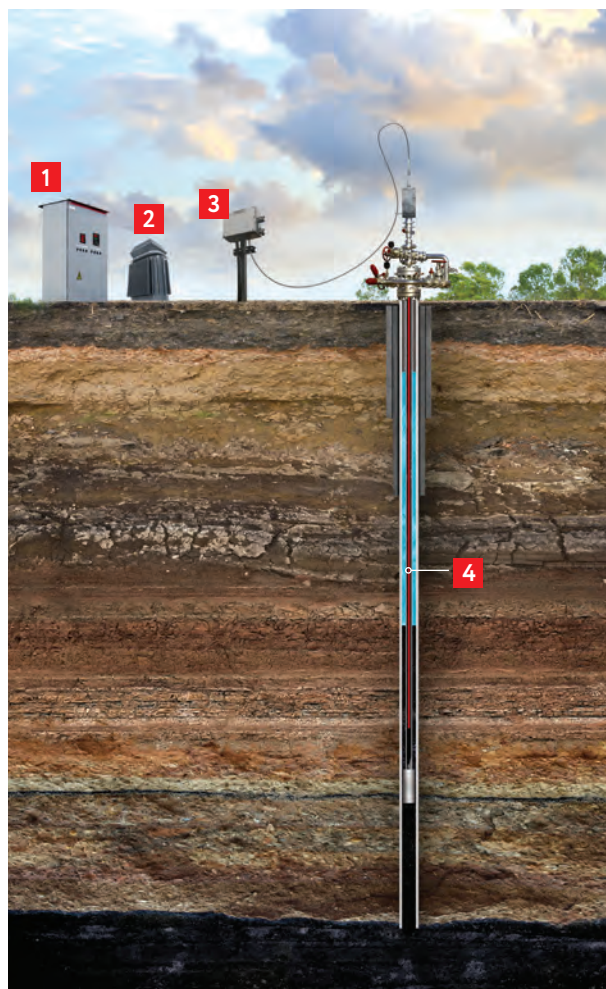
Удельное тепловыделение одного элемента, Вт/м



|   | Диаметр нагревателя | Сечение токонесущего проводника |
|---|---------------------|---------------------------------|
| 1 | 42×3                | 40 мм²                          |
| 2 | 32×3                | 20 мм²                          |
| 3 | 25×3                | 10 мм²                          |

# Система электрообогрева скважин Stream Tracer

- Защита скважины от образования АСПО
- Обеспечение бесперебойной работы оборудования и увеличение срока его службы
- Уменьшение количества аварийно-ремонтных работ
- Увеличение межремонтного периода работы скважины и снижение простоев оборудования
- Улучшение технико-экономических показателей месторождений, в том числе благодаря снижению энергопотребления системы обогрева до 50%\*
- Оперативный монтаж установки с помощью мобильного комплекса



1. Система питания и управления
2. Специальный трансформатор
3. Клеммная коробка
4. Гибкий скин-нагреватель, помещаемый в НКТ

## Назначение

Система электрообогрева Stream Tracer — это комплексное решение для защиты нефтяных скважин от асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) для предотвращения образования газогидратов в газовых скважинах, для обогрева подводных трубопроводов и участков трубопроводов в местах перехода через реку. Основная задача установки — поддержание температуры флюида выше температуры парафинизации в насосно-компрессорной трубе (НКТ).

## Описание

В системе Stream Tracer применяется специальный гибкий самонесущий нагреватель (скин-нагреватель), который имеет зоны повышенной и пониженной мощности, что позволяет существенно снизить энергопотребление системы обогрева скважины.

Специальный нагревательный кабель помещается внутрь НКТ с помощью мобильного комплекса. Питание на скин-нагреватель подается с верхнего конца, на нижнем конце установлена закорачивающая герметичная муфта. Температура флюида поддерживается в скважине на уровне, превышающем температуру кристаллизации парафинов, что предотвращает появление отложений.

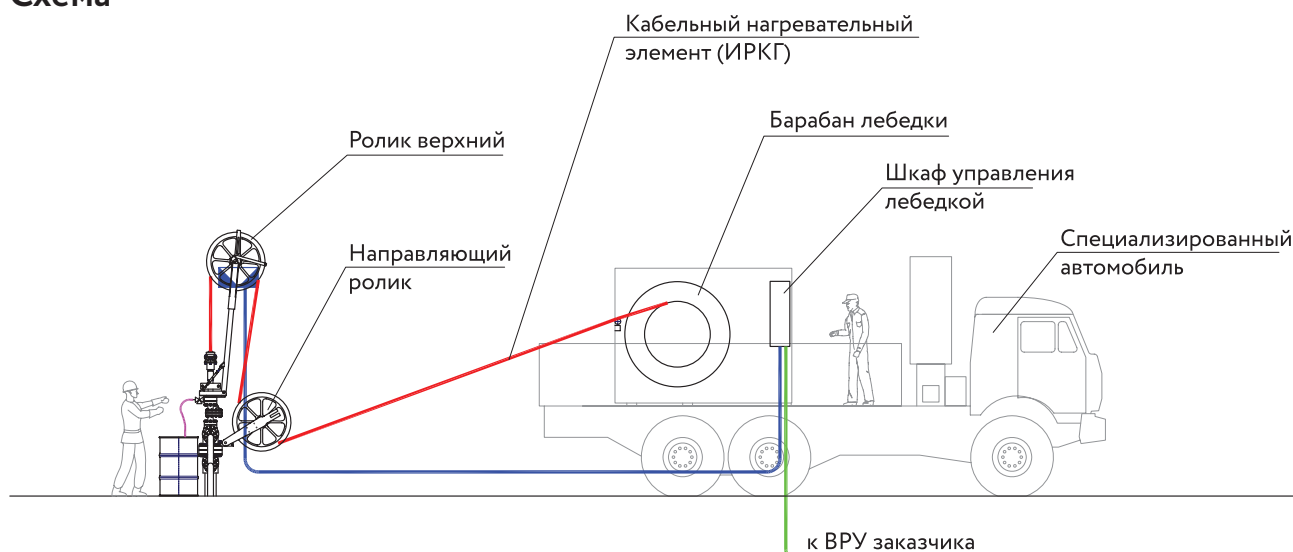
Нагреватель для комплекса Stream Tracer выполнен по коаксиальной схеме, причем тепло выделяется как за счет протекания тока в проводниках, так и за счет токов, наведенных в сложном внешнем проводнике. Данное техническое решение позволяет повысить эффективность теплоотдачи от нагревателя в нефтяной флюид по сравнению с классическими резистивными системами электрообогрева.

Применение оригинального нагревателя ГК «ССТ» с переменной по длине линейной мощностью снижает энергопотребление системы обогрева ствола скважины до 50% по сравнению с системами на основе обычного резистивного кабеля.

\* По сравнению с решением по обогреву скважины на основе резистивного нагревательного кабеля.



## Схема



Мобильный комплекс для установки, наладки и монтажа скин-нагревателя системы электрообогрева Stream Tracer

## Технические характеристики

|                                       |                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Напряжение питания                    | до 1 кВ                                         |
| Линейная мощность                     | 50 Вт/м                                         |
| Длина нагревателя                     | 1,5 км <sup>°</sup>                             |
| Минимальная температура монтажа       | -25 °С                                          |
| Минимальный радиус изгиба             | 400 мм                                          |
| Раздавливающее усилие                 | до 12 кН (при скорости спуско-подъема 0,25 м/с) |
| Растягивающее усилие                  | до 28 кН                                        |
| Химическая стойкость к нефтепродуктам | высокая                                         |

Нагреватель сохраняет работоспособность при внешнем давлении до 150 атм и температуре 70 °С. Нагреватель сохраняет работоспособность после 100 изгибов на радиус 400 мм (при положительных температурах).

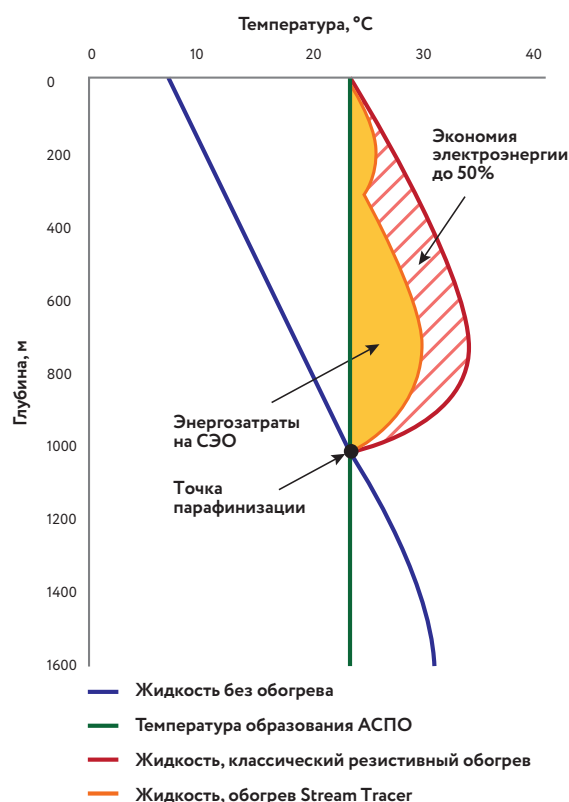
## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.AA87.B.00615



<sup>°</sup> Ведется разработка нагревателя длиной 3 км.

## Энергоэффективность



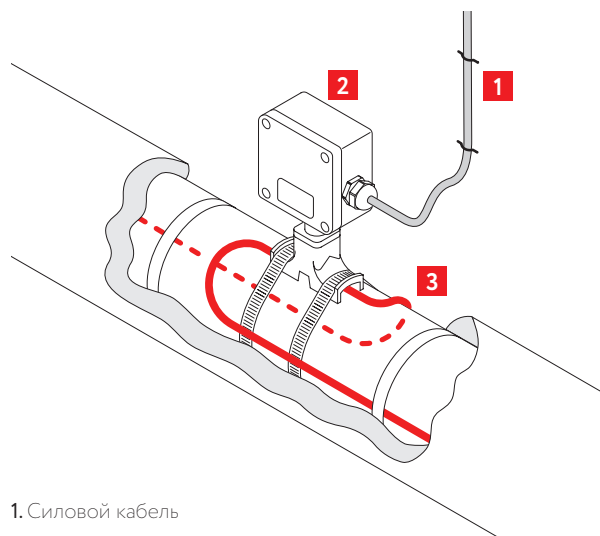
Энергоэффективность использования системы Stream Tracer по сравнению с резистивным кабелем

Предложенная ГК «ССТ» конструкция и технология изготовления позволяет изменять линейную мощность тепловыделения на отдельных участках нагревателя (см. оранжевую линию на рисунке), что дает преимущество перед классическими резистивными нагревателями (см. красную линию на рисунке).

# Соединительная коробка РТВ 401

- Эффективное решение для подключения питания и ввода под теплоизоляцию саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей систем электрообогрева
- Применяется для всех типов саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей
- Исключает риск повреждения нагревательных кабелей в местах заделки

- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки
- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 401
3. Нагревательная секция (кабель)

## Описание

Коробка РТВ 401 предназначена для подключения к силовой сети саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей\*, а также для разветвления саморегулирующихся нагревательных кабелей.

Коробка комплектуется устройством ввода под теплоизоляцию и крепится непосредственно на поверхность трубопровода, резервуара. Коробка позволяет выполнить подключение до трех ниток саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей к силовому кабелю и подключение до трех ниток для разветвления.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельный ввод коробки предназначен для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

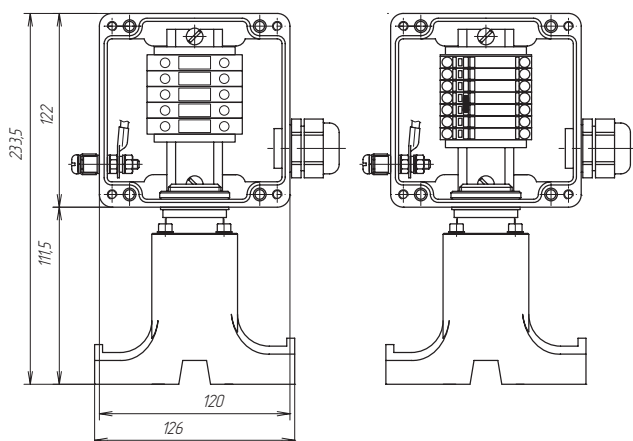
\* С данным типом соединительной коробки применяются саморегулирующиеся нагревательные кабели НТМ, НТА, НТР, ВТС, ВТХ, НТВ, СТЕ. Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 18–31.

## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающей среды                     | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 122×120×91,5 мм        |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 1,55 кг                |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим                        | Пружинный зажим                             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| WDU/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>    | TOPJOB 2006-1201 3 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup> | TOPJOB 2006-1204 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WPE/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>    | TOPJOB 2006-1207 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком.

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Комплект для заделки нагревательного кабеля выбирается в зависимости от типа применяемого кабеля. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 88-89.

## Комплект поставки\*\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 401 с клеммным набором        |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M25 Ex |
| Контргайка латунь M25                            |
| Кольцо заземления латунь M25                     |
| Кольцо уплотнительное M25                        |
| Заглушка M25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06х150-00               |
| Опора УБК.01.01                                  |
| Пластина УБК.0012                                |
| Гайка DESTU.002                                  |
| Кольцо прямоугольного сечения                    |
| Уплотнение УБК.0013                              |
| Уплотнение УБК.0013-01                           |
| Заглушка УБК.0014                                |
| Заглушка УБК.0014-01                             |
| Винт M5×40                                       |
| Шайба ø 5 оц.                                    |

\*\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типоразмером соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример:** РТВ 401 (X)YS/0

① ② ③

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))

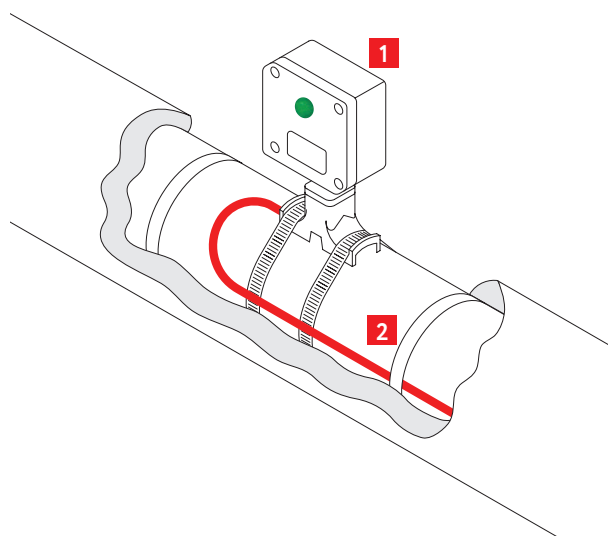
## Номенклатура

|              |                 |
|--------------|-----------------|
| РТВ 401-1П/0 | РТВ 401(П)-1П/0 |
| РТВ 401-1Б/0 | РТВ 401(П)-1Б/0 |
| РТВ 401-0/0  | РТВ 401(П)-0/0  |

# Соединительная коробка РТВ 401-ИС

- Обеспечивает световую сигнализацию о наличии питания в конце нагревательной секции и подключение силовых к нагревательным кабелям
- Применяется для всех типов саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах

- Высокая механическая прочность
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки
- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Соединительная коробка РТВ 401-ИС
2. Нагревательная секция (кабель)

## Описание

Коробка РТВ 401-ИС является модификацией устройства РТВ 401. Предназначена для индикации наличия напряжения на нагревательной секции на базе саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей\* и для подключения нагревательных кабелей к силовой сети.

Коробка комплектуется устройством ввода под теплоизоляцию и крепится непосредственно на поверхность трубопровода, резервуара. Коробка позволяет выполнить подключение одной нитки саморегулирующегося электрического нагревательного кабеля к силовому кабелю, и двух ниток, если коробка используется в качестве промежуточного разветвителя.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую

коррозионную стойкость. Кабельный ввод коробки предназначен для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

Световая лампа со сверхярким светодиодом сигнализирует о наличии напряжения в конце нагревательной секции.

Светодиод зеленого цвета имеет длительный срок службы и виден с любого угла, в том числе при прямом попадании солнечных лучей.

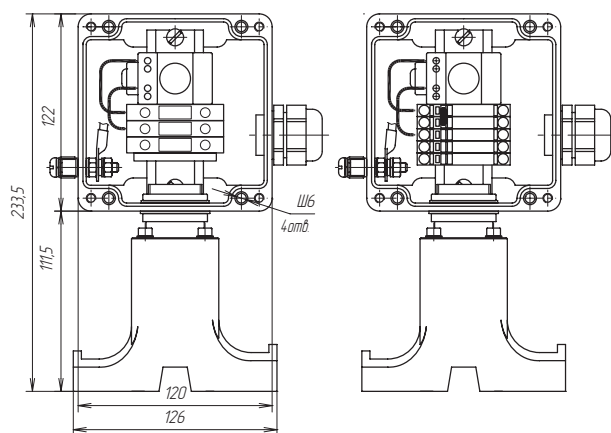
\* С данным типом соединительной коробки применяются саморегулирующиеся нагревательные кабели НТМ, НТА, НТР, ВТС, ВТХ, НТВ, СТЕ. Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 18-31.

## Технические характеристики

|                                                                  |                          |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                     |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                     |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex d e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                       |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+50 °C             |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В                 |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                  |
| Электрическая износостойкость лампы                              | >10 <sup>5</sup> часов   |
| Потребляемая мощность лампы                                      | <1 Вт                    |
| Источник света                                                   | светодиод зеленого цвета |
| Световой угол                                                    | 180°                     |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 122×120×91,5 мм          |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 1,2 кг                   |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим                        | Пружинный зажим                             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| WDU/Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup>    | TOPJOB 2006-1201 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup> | TOPJOB 2006-1204 1 модуль 6 мм <sup>2</sup> |
| WPE /Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup>   | TOPJOB 2006-1207 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком.

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



## Комплект поставки\*\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 401-ИС с клеммным набором     |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь М25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик М25 Ex |
| Контргайка латунь М25                            |
| Кольцо заземления латунь М25                     |
| Кольцо уплотнительное М25                        |
| Заглушка М25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06х150-00               |
| Опора УБК.01.01                                  |
| Пластина УБК.0012                                |
| Гайка DESTU.002                                  |
| Кольцо прямоугольного сечения                    |
| Уплотнение УБК.0013                              |
| Уплотнение УБК.0013-01                           |
| Заглушка УБК.0014                                |
| Заглушка УБК.0014-01                             |
| Винт М5×40                                       |
| Шайба ø 5 оц.                                    |
| Провод ПуГВ 1×1,0 L=0,2м                         |
| Наконечник штыревой НШВИ 4,0-12                  |

\*\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнения соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Комплект для заделки нагревательной ленты – выбирается в зависимости от типа применяемого кабеля. Более подробную информацию для заказа изделия см. на стр. 88-89.

## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример:** РТВ 401 (X)YS/0-ИС

① ② ③ ④

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
4. ИС – светосигнальный модуль

## Номенклатура

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| РТВ 401-1П/0-ИС | РТВ 401(П)-1П/0-ИС |
| РТВ 401-1Б/0-ИС | РТВ 401(П)-1Б/0-ИС |
| РТВ 401-0/0-ИС  | РТВ 401(П)-0/0-ИС  |

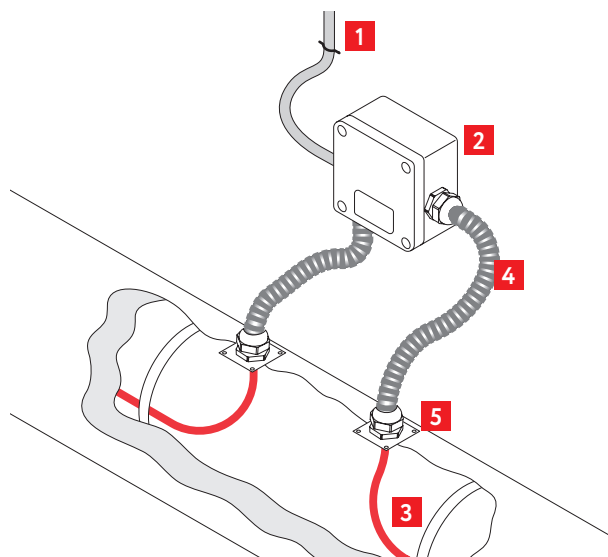


# Соединительная коробка РТВ 402

- Эффективное решение для подключения питания к саморегулирующимся нагревательным кабелям систем электрообогрева
- Применяется для всех типов саморегулирующихся нагревательных кабелей
- Исключает риск повреждения нагревательных кабелей в местах заделки
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах



- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки
- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 402
3. Нагревательная секция (кабель)
4. Защитный рукав
5. Устройство ввода под теплоизоляцию

## Описание

Коробка РТВ 402 предназначена для подключения к силовой сети саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей\*.

Коробка крепится на стене здания, на близлежащей металлоконструкции или при помощи кронштейна непосредственно на трубопроводе. Коробка позволяет выполнить подключение одного или двух саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные входы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

Подключаемые нагревательные кабели с места выхода из коробки до места входа под теплоизоляцию могут быть дополнительно защищены устройством механической защиты. Устройство механической защиты нагревательного кабеля имеет исполнение на основе металлорукава в ПВХ изоляции (РШ) или на основе трубы гофрированной стальной (РС). При оборудовании соединительной коробки устройством механической защиты в состав коробки дополнительно входят специальные кабельные входы для возможности осуществления подключения.

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ ТС RU C-RU.AA87.B.00450



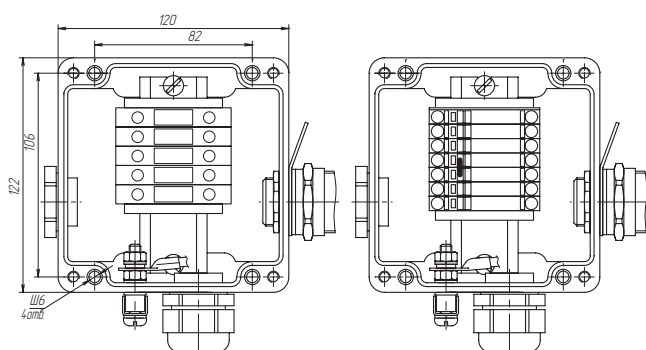
\* С данным типом соединительной коробки применяются саморегулирующиеся нагревательные кабели НТМ, НТА, НТР, ВТС, ВТХ, НТВ, СТЕ. Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 18-31.

## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающей среды                     | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 122×120×91,5 мм        |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 1,55 кг                |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим                        | Пружинный зажим                             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| WDU/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>    | TOPJOB 2006-1201 3 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup> | TOPJOB 2006-1204 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WPE /Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>   | TOPJOB 2006-1207 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления кронштейнов на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Кронштейны РВ, КР, ПЛ.РТВ 0606 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 94-95.

Z-образный профиль – для крепления коробки на металлоконструкции и на стене здания.

Комплект для заделки нагревательного кабеля – выбирается в зависимости от типа применяемого кабеля. Более подробную информацию для заказа изделия см. на стр. 88-89.

Устройство для ввода кабеля под теплоизоляцию LEK/U. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

## Комплект поставки\*\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 402 с клеммным набором        |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M25 Ex |
| Контргайка латунь M25                            |
| Кольцо заземления латунь M25                     |
| Кольцо уплотнительное M25                        |
| Заглушка M25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06×150-00               |

\*\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнения соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример: РТВ 402 (X)YS/WJ/ZDD**

1 2 3 4 5 6 7

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
4. Количество «выходных» кабельных вводов
5. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
6. Количество дополнительных кабельных вводов для устройства механической защиты нагревательного кабеля
7. Тип устройства механической защиты нагревательного кабеля (РШ – на основе металлорукава в ПВХ изоляции, РС – на основе трубы гофрированной стальной)

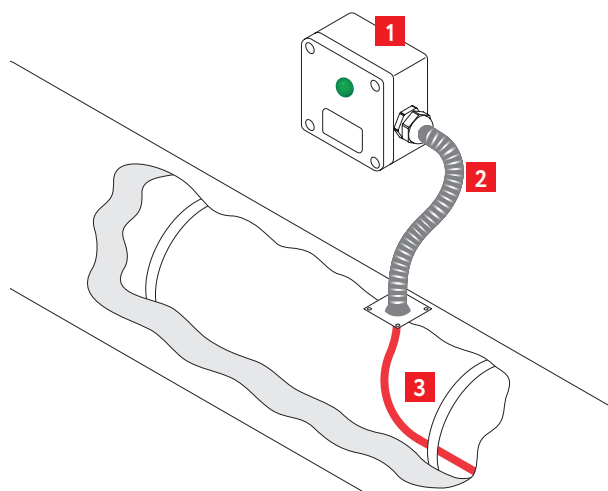
## Номенклатура

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| РТВ 402-1П/1П     | РТВ 402(П)-1П/1П     |
| РТВ 402-1П/2П     | РТВ 402(П)-1П/2П     |
| РТВ 402-1Б/1П     | РТВ 402(П)-1Б/1П     |
| РТВ 402-1Б/2П     | РТВ 402(П)-1Б/2П     |
| РТВ 402-2Б/1П     | РТВ 402(П)-2Б/1П     |
| РТВ 402-1П/0/1РШ  | РТВ 402(П)-1П/0/1РШ  |
| РТВ 402-1П/1П/1РШ | РТВ 402(П)-1П/1П/1РШ |
| РТВ 402-1П/0/2РШ  | РТВ 402(П)-1П/0/2РШ  |
| РТВ 402-1Б/0/1РШ  | РТВ 402(П)-1Б/0/1РШ  |
| РТВ 402-1Б/1П/1РШ | РТВ 402(П)-1Б/1П/1РШ |
| РТВ 402-1Б/0/2РШ  | РТВ 402(П)-1Б/0/2РШ  |
| РТВ 402-2Б/0/1РШ  | РТВ 402(П)-2Б/0/1РШ  |
| РТВ 402-1П/0/1РС  | РТВ 402(П)-1П/0/1РС  |
| РТВ 402-1П/1П/1РС | РТВ 402(П)-1П/1П/1РС |
| РТВ 402-1П/0/2РС  | РТВ 402(П)-1П/0/2РС  |
| РТВ 402-1Б/0/1РС  | РТВ 402(П)-1Б/0/1РС  |
| РТВ 402-1Б/1П/1РС | РТВ 402(П)-1Б/1П/1РС |
| РТВ 402-1Б/0/2РС  | РТВ 402(П)-1Б/0/2РС  |
| РТВ 402-2Б/0/1РС  | РТВ 402(П)-2Б/0/1РС  |

# Соединительная коробка РТВ 402-ИС

- Обеспечивает световую сигнализацию о наличии питания в конце нагревательной секции
- Применяется для всех типов саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Высокая механическая прочность

- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки
- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Соединительная коробка РТВ 402-ИС
2. Защитная трубка
3. Нагревательная секция (кабель)

## Описание

Устройство РТВ 402-ИС является модификацией устройства РТВ 402. Предназначено для индикации наличия напряжения на нагревательной секции на базе саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей\* и для подключения нагревательных кабелей к силовой сети.

Коробка крепится на стене здания, на близлежащей металлоконструкции или при помощи кронштейна непосредственно на трубопроводе. Коробка позволяет выполнить подключение одной нитки саморегулирующегося электрического нагревательного кабеля к силовому кабелю, и двух ниток, если коробка используется в качестве промежуточного разветвителя.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные входы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

Световая лампа со сверхярким светодиодом сигнализирует о наличии напряжения в конце нагревательной секции.

Светодиод зеленого цвета имеет длительный срок службы и виден с любого угла, в том числе при прямом попадании солнечных лучей.

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



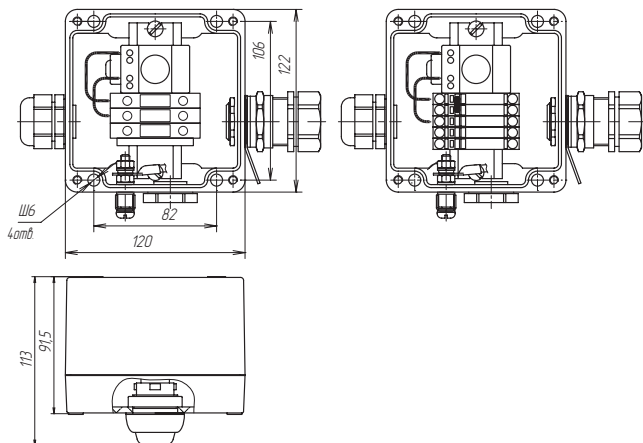
\* С данным типом соединительной коробки применяются саморегулирующиеся нагревательные кабели НТМ, НТА, НТР, ВТС, ВТХ, НТВ, СТЕ. Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 18-31.

## Технические характеристики

|                                                                  |                          |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                     |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                     |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex d e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                       |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °С             |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В                 |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                  |
| Электрическая износостойкость лампы                              | >10 <sup>5</sup> часов   |
| Потребляемая мощность лампы                                      | <1 Вт                    |
| Источник света                                                   | светодиод зеленого цвета |
| Световой угол                                                    | 180°                     |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 122×120×91,5 мм          |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 1,55 кг                  |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим                        | Пружинный зажим                             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| WDU/Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup>    | ТОРJOB 2006-1201 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup> | ТОРJOB 2006-1204 1 модуль 6 мм <sup>2</sup> |
| WPE /Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup>   | ТОРJOB 2006-1207 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Номенклатура

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| РТВ 402-1П/0-ИС  | РТВ 402(П)-1П/0-ИС  |
| РТВ 402-1П/1П-ИС | РТВ 402(П)-1П/1П-ИС |
| РТВ 402-1П/2П-ИС | РТВ 402(П)-1П/2П-ИС |
| РТВ 402-1Б/1П-ИС | РТВ 402(П)-1Б/1П-ИС |
| РТВ 402-1Б/2П-ИС | РТВ 402(П)-1Б/2П-ИС |

## Комплект поставки\*\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 402-ИС с клеммным набором     |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь М25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик М25 Ex |
| Контргайка латунь М25                            |
| Кольцо заземления латунь М25                     |
| Кольцо уплотнительное М25                        |
| Заглушка М25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06х150-00               |
| Провод ПуГВ 1×1,0 L=0,2м                         |
| Наконечник штыревой НШВИ 4,0-12                  |

\*\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнения соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления кронштейнов на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 93.

Кронштейны РВ, КР, ПЛ.РТВ 0606 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 96-98.

Z-образный профиль – для крепления коробки на металлоконструкции и на стене здания.

Комплект для заделки нагревательного кабеля – выбирается в зависимости от типа применяемого кабеля. Более подробную информацию для заказа изделия см. на стр. 88-89.

Устройство для ввода кабеля под теплоизоляцию LEK/U. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 93.

## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример:** РТВ 402 (X)YS/WJ-ИС

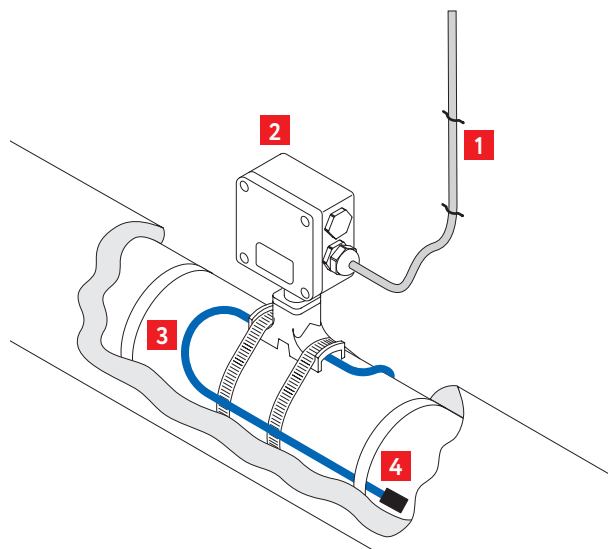
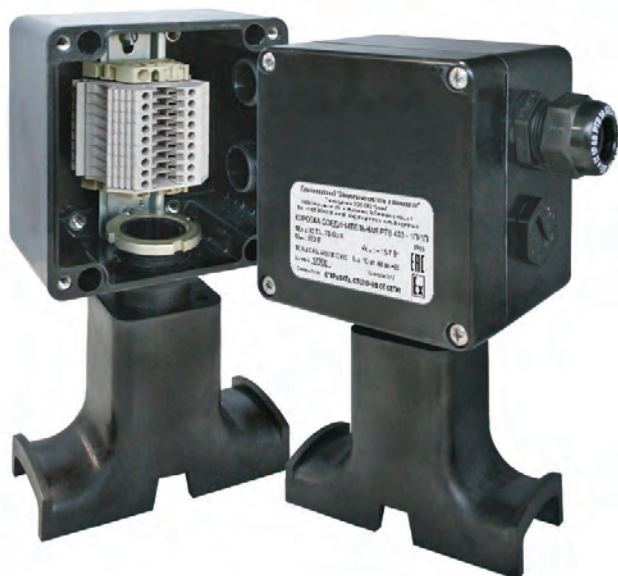
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
4. Количество «выходных» кабельных вводов
5. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
6. ИС – светосигнальный модуль

# Соединительная коробка РТВ 403

- Эффективное решение для подключения и ввода под теплоизоляцию кабелей управления
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки

- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Кабель управления
2. Соединительная коробка РТВ 403
3. Кабель датчика монтажный
4. Датчик температуры

## Описание

Коробка РТВ 403 предназначена для подключения кабелей системы управления электрообогревом.

Коробка комплектуется устройством ввода под теплоизоляцию и крепится непосредственно на поверхность трубопровода, резервуара. Коробка позволяет выполнить подключение одного или двух кабелей управления, подключение до трех датчиков температуры и ввод под изоляцию до четырех датчиков температуры (один резервный).

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные входы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 0,5 до 2,5 мм<sup>2</sup>. Для

заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами, а также с различными видами маркировки взрывозащиты – вида е (повышенная надежность) и вида ia (искробезопасная электрическая цепь).

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



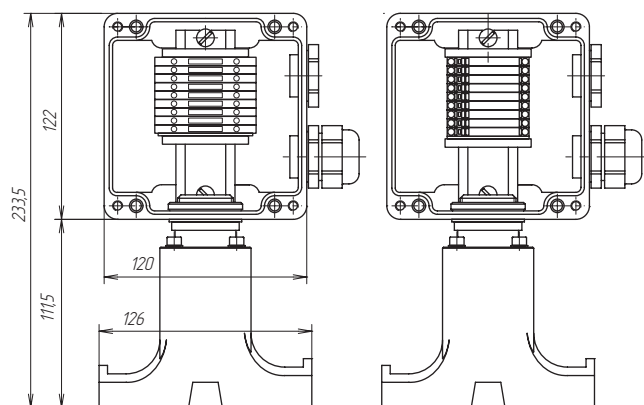


## Технические характеристики

|                                                                  |                                              |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                                         |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                                         |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X<br>1Ex ia IIC T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                                           |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C                                 |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В                                     |
| Рабочий ток                                                      | до 21 А                                      |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 122×120×91,5 мм                              |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 1,8 кг                                       |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим/<br>Маркировка взрывозащиты | Пружинный зажим                                |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| WDU/Ex e 9 модулей 2,5 мм <sup>2</sup>     | TOPJOB 2002-1201 9 модулей 2,5 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex ia 9 модулей 2,5 мм <sup>2</sup> | TOPJOB 2002-1204 9 модулей 2,5 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

## Комплект поставки\*\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 403 с клеммным набором        |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M25 Ex |
| Контргайка латунь M25                            |
| Кольцо заземления латунь M25                     |
| Кольцо уплотнительное M25                        |
| Заглушка M25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Опора УБК.01.01                                  |
| Пластина УБК.0012                                |
| Гайка DESTU.002                                  |
| Кольцо прямоугольного сечения                    |
| Уплотнение УБК.0015                              |
| Заглушка УБК.0016                                |
| Винт M5×40                                       |
| Шайба ø 5 оц.                                    |

\*\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнения соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения кабелей управления.

**Пример:** РТВ U 403 (X)YS/WJ

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

1. Вид взрывозащиты оборудования (без обозначения – «е» (повышенная защита), i – «ia» (искробезопасная электрическая цепь))
2. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
3. Количество «входных» кабельных вводов
4. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
5. Количество «выходных» кабельных вводов
6. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))

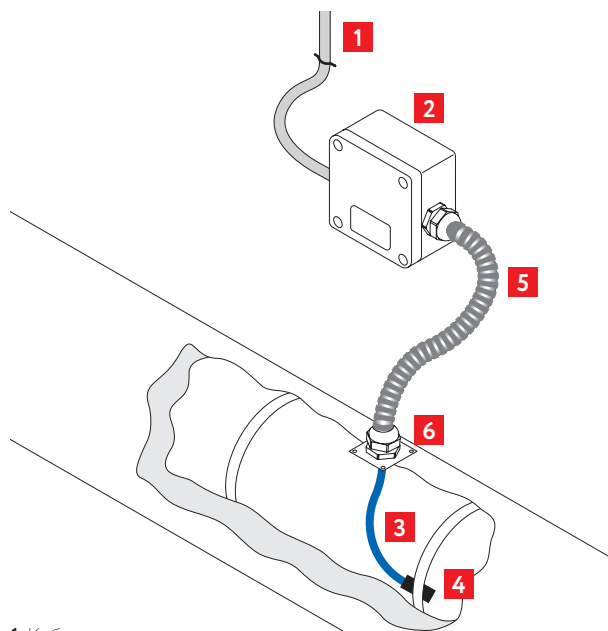
## Номенклатура

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| РТВ 403-1П/0     | РТВ 403(П)-1П/0     |
| РТВ 403-2П/0     | РТВ 403(П)-2П/0     |
| РТВ 403-1Б/0     | РТВ 403(П)-1Б/0     |
| РТВ 403-1Б/1Б    | РТВ 403(П)-1Б/1Б    |
| РТВ(i) 403-1П/0  | РТВ(i) 403(П)-1П/0  |
| РТВ(i) 403-2П/0  | РТВ(i) 403(П)-2П/0  |
| РТВ(i) 403-1Б/0  | РТВ(i) 403(П)-1Б/0  |
| РТВ(i) 403-1Б/1Б | РТВ(i) 403(П)-1Б/1Б |

# Соединительная коробка РТВ 404

- Эффективное решение для подключения и ввода под теплоизоляцию кабелей управления
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки

- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Кабель управления
2. Соединительная коробка РТВ 404
3. Кабель датчика монтажный
4. Датчик температуры
5. Защитная трубка
6. Устройство ввода под теплоизоляцию

## Описание

Коробка РТВ 404 предназначена для подключения кабелей системы управления электрообогревом.

Коробка крепится на стене здания, на близлежащей металлоконструкции или при помощи кронштейна непосредственно на трубопроводе. Коробка позволяет выполнить подключение одного или двух кабелей управления, от одного до трех датчиков (требуется уплотнение с двумя отверстиями) температуры и вывода от одного до двух датчиков температуры.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные вводы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 0,5 до 2,5 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами, а также с различными видами взрывозащиты – вида «е» (повышенная надежность) и вида «ia» (искробезопасная электрическая цепь).

Подключаемые нагревательные кабели с места выхода из коробки до места входа в теплоизоляцию могут быть дополнительно защищены устройством механической защиты. Устройство механической защиты нагревательного кабеля имеет исполнение на основе металлорукава в ПВХ изоляции (РШ) или на основе трубы гофрированной стальной (РС). При оборудовании соединительной коробки устройством механической защиты в состав коробки дополнительно входят специальные кабельные вводы для возможности осуществления подключения.

Типоисполнение коробки ДР позволяет устанавливать высокотемпературный датчик с резьбовым фитингом.

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450

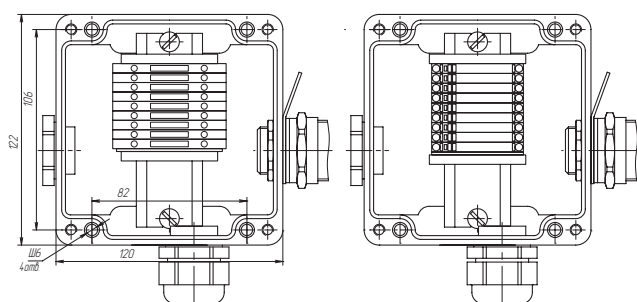


## Технические характеристики

|                                                                  |                                              |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                                         |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                                         |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X<br>1Ex ia IIC T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                                           |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C                                 |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В                                     |
| Рабочий ток                                                      | 21 А                                         |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 122×120×91,5 мм                              |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 1,5 кг                                       |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим/<br>Маркировка взрывозащиты | Пружинный зажим                                |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| WDU/Ex e 9 модулей 2,5 мм <sup>2</sup>     | ТОРJOB 2002-1201 9 модулей 2,5 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex ia 9 модулей 2,5 мм <sup>2</sup> | ТОРJOB 2002-1204 9 модулей 2,5 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения кабелей управления.

**Пример:** РТВ U 404 (X)YS/WJ/ZDD

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

- Вид взрывозащиты оборудования (без обозначения – «е» (повышенная защита), i – «ia» (искробезопасная электрическая цепь))
- Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
- Количество «входных» кабельных вводов
- Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
- Количество «выходных» кабельных вводов
- Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
- Количество дополнительных кабельных вводов для устройства механической защиты нагревательного кабеля
- Тип устройства механической защиты нагревательного кабеля (РШ – на основе металлорукава в ПВХ изоляции, РС – на основе трубы гофрированной стальной)

## Комплект поставки\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 404 с клеммным набором        |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь М25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик М25 Ex |
| Контргайка латунь М25                            |
| Кольцо заземления латунь М25                     |
| Кольцо уплотнительное М25                        |
| Кольцо уплотнительное М20                        |
| Заглушка М25                                     |
| Заглушка М20                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Уплотнение GSL25                                 |

\* Комплектуемые и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнения соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления кронштейнов на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Кронштейны РВ, КР, ПЛ.РТВ 0606 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 94-95.

Z-образный профиль – для крепления коробки на металлоконструкции и на стене здания.

Устройство для ввода кабеля под теплоизоляцию LEK/U. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

## Номенклатура\*

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| РТВ 404-1П/0      | РТВ 404(П)-1П/0      |
| РТВ 404-1П/1П     | РТВ 404(П)-1П/1П     |
| РТВ 404-1П/2П     | РТВ 404(П)-1П/2П     |
| РТВ 404-1Б/1П     | РТВ 404(П)-1Б/1П     |
| РТВ 404-1Б/0      | РТВ 404(П)-1Б/0      |
| РТВ 404-1Б/2П     | РТВ 404(П)-1Б/2П     |
| РТВ 404-2Б/1П     | РТВ 404(П)-2Б/1П     |
| РТВ 404-1Б/1Б     | РТВ 404(П)-1Б/1Б     |
| РТВ 404-1Б/2Б     | РТВ 404(П)-1Б/2Б     |
| РТВ 404-1П/0/ДР   | РТВ 404(П)-1П/0/ДР   |
| РТВ 404-1Б/0/ДР   | РТВ 404(П)-1Б/0/ДР   |
| РТВ 404-1П/0/1РШ  | РТВ 404(П)-1П/0/1РШ  |
| РТВ 404-1П/0/2РШ  | РТВ 404(П)-1П/0/2РШ  |
| РТВ 404-1П/1П/1РШ | РТВ 404(П)-1П/1П/1РШ |
| РТВ 404-1Б/0/1РШ  | РТВ 404(П)-1Б/0/1РШ  |
| РТВ 404-1Б/0/2РШ  | РТВ 404(П)-1Б/0/2РШ  |
| РТВ 404-1Б/1Б/1РШ | РТВ 404(П)-1Б/1Б/1РШ |
| РТВ 404-1П/0/1РС  | РТВ 404(П)-1П/0/1РС  |
| РТВ 404-1П/0/2РС  | РТВ 404(П)-1П/0/2РС  |
| РТВ 404-1П/1П/1РС | РТВ 404(П)-1П/1П/1РС |
| РТВ 404-1Б/0/1РС  | РТВ 404(П)-1Б/0/1РС  |
| РТВ 404-1Б/0/2РС  | РТВ 404(П)-1Б/0/2РС  |
| РТВ 404-1Б/1Б/1РС | РТВ 404(П)-1Б/1Б/1РС |

\* Указана только номенклатура с маркировкой взрывозащиты «е». Для изделий с маркировкой «ia» индекс «РТВ» заменяется на «РТВ(i)».

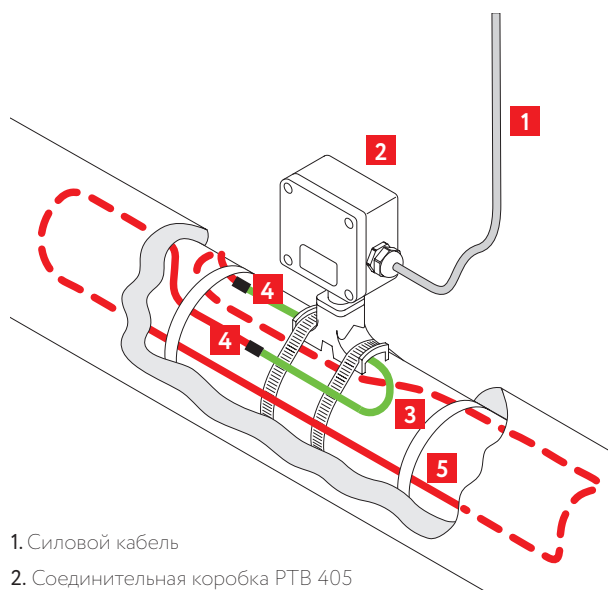
# Соединительная коробка РТВ 405

- Эффективное решение для подключения питания и ввода под теплоизоляцию электрического нагревательного кабеля постоянной мощности типа СНФ и ТМФ
- Применяется для всех кабелей типа СНФ и ТМФ
- Исключает риск повреждения нагревательных кабелей в местах заделки
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах

- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки
- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



Соединительные  
коробки



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 405
3. Установочный провод
4. Соединитель СНФ МФ (для СНФ)
5. Нагревательная секция

## Описание

Коробка РТВ 405 предназначена для подключения к силовой сети электрических нагревательных кабелей постоянной мощности типа СНФ\* и ТМФ\*\*. Коробка комплектуется устройством ввода под теплоизоляцию и крепится непосредственно на поверхность трубопровода, резервуара. Коробка позволяет выполнить подключение одной секции нагревательного кабеля «петлей».

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные входы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



\* Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 32–33.

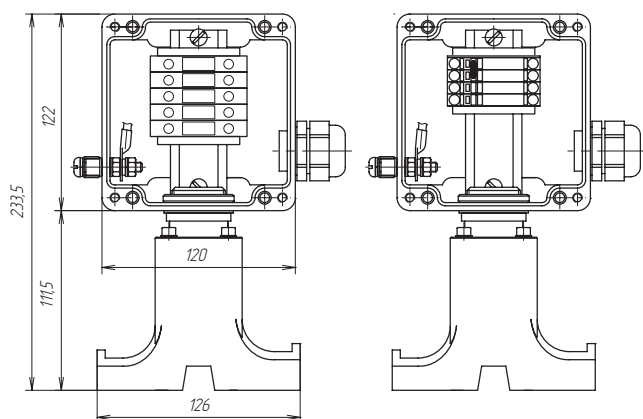
\*\* Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 36–37.

## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 122×120×91,5 мм        |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 1,54 кг                |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим                        | Пружинный зажим                             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| WDU/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>    | TOPJOB 2006-1201 1 модуль 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup> | TOPJOB 2006-1204 1 модуль 6 мм <sup>2</sup> |
| WPE/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>    | TOPJOB 2006-1207 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91..

## Комплект поставки\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 405 с клеммным набором        |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M25 Ex |
| Контргайка латунь M25                            |
| Кольцо заземления латунь M25                     |
| Кольцо уплотнительное M25                        |
| Заглушка M25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06х150-00               |
| Опора УБК.01.01                                  |
| Пластина УБК.0012                                |
| Гайка DESTU.002                                  |
| Кольцо прямоугольного сечения                    |
| Уплотнение УБК.0015                              |
| Заглушка УБК.0016                                |
| Винт M5×40                                       |
| Шайба ø 5 оц.                                    |

\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнением соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример:** РТВ 405 (X)YS/0

① ② ③

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельного ввода (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))

## Номенклатура

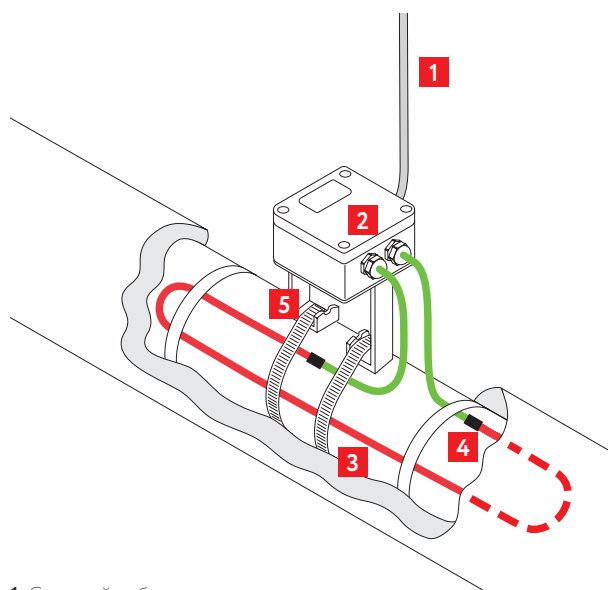
|              |                 |
|--------------|-----------------|
| РТВ 405-1П/0 | РТВ 405(П)-1П/0 |
| РТВ 405-1Б/0 | РТВ 405(П)-1Б/0 |
| РТВ 405-0/0  | РТВ 405(П)-0/0  |



# Соединительная коробка РТВ 406

- Эффективное решение для подключения питания к кабелю с минеральной изоляцией
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки

- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 406
3. Нагревательная секция
4. Соединительная муфта
5. Кронштейн

## Описание

Коробка РТВ 406 предназначена для подключения к силовой сети высокотемпературного электрического нагревательного кабеля с минеральной изоляцией типа МИС\*.

Коробка крепится на стене здания, на близлежащей металлоконструкции или при помощи кронштейна непосредственно на трубопроводе. Выбор места крепления также зависит от температуры обогреваемого объекта (трубопровода). При температуре трубопровода свыше 200 °С рекомендуется установка коробки на стене здания или на близлежащей металлоконструкции. Коробка позволяет выполнить подключение одной секции нагревательного кабеля.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные входы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

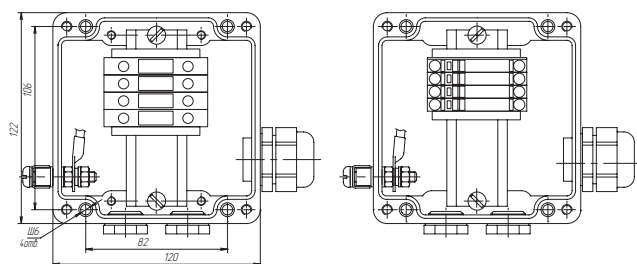
\* Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 38–39.

## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 122×120×91,5 мм        |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 1,2 кг                 |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим                        | Пружинный зажим                             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| WDU/Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup>    | TOPJOB 2006-1201 1 модуль 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex 1 модуль 10 мм <sup>2</sup> | TOPJOB 2006-1204 1 модуль 6 мм <sup>2</sup> |
| WPE/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>    | TOPJOB 2006-1207 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



## Комплект поставки\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 406 с клеммным набором        |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M25 Ex |
| Контргайка латунь M25                            |
| Кольцо заземления латунь M25                     |
| Кольцо уплотнительное M25                        |
| Кольцо уплотнительное M20                        |
| Заглушка M20                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Переключатель с крепежом П06.06х150-00           |

\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнения соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Кронштейны РВ, КР, ПЛ.РТВ 0606 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 94-95.

Z-образный профиль – для крепления коробки на металлоконструкции и на стене здания.

Хомут металлический PFS/3 – для крепления кронштейнов на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Устройство для ввода кабеля под теплоизоляцию LEK/U. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

Пример: РТВ 406 (X)YS/0

1 2 3

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельного ввода (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))

## Номенклатура

РТВ 406-1Б/0

РТВ 406-1П/0

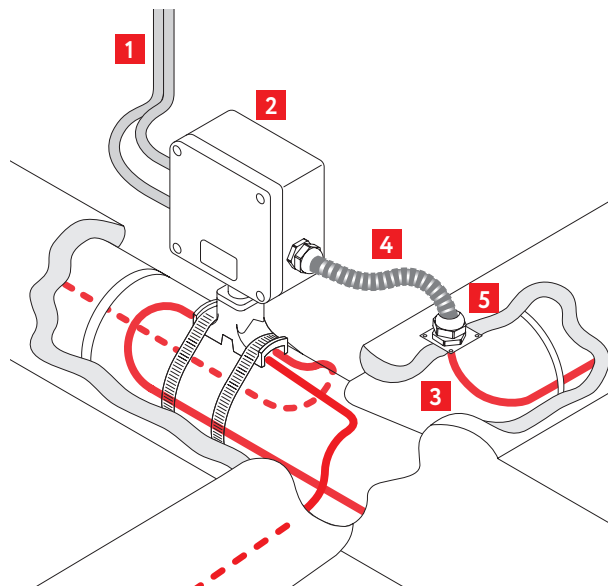
РТВ 406(П)-1Б/0

РТВ 406(П)-1П/0

# Соединительная коробка РТВ 601

- Эффективное решение для подключения питания и ввода под теплоизоляцию саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей систем электрообогрева
- Применяется для всех типов саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей
- Исключает риск повреждения нагревательных кабелей в местах заделки

- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки
- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 601
3. Нагревательная секция (кабель)
4. Защитный рукав
5. Устройство ввода под теплоизоляцию

## Описание

Коробка РТВ 601 предназначена для подключения к силовой сети саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей\*, а также для разветвления саморегулирующихся нагревательных кабелей. Коробка также позволяет осуществить разветвление силового кабеля для создания инженерных сетей.

Коробка комплектуется устройством ввода под теплоизоляцию и крепится непосредственно на поверхность трубопровода, резервуара. Коробка позволяет выполнить подключение до четырех саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные вводы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для

заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

Подключаемые нагревательные кабели с места выхода из коробки до места входа под теплоизоляцию могут быть дополнительно защищены устройством механической защиты. Устройство механической защиты нагревательного кабеля имеет исполнение на основе металлорукава в ПВХ изоляции (РШ) или на основе трубы гофрированной стальной (РС). При оборудовании соединительной коробки устройством механической защиты в состав коробки дополнительно входят специальные кабельные вводы для возможности осуществления подключения.

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



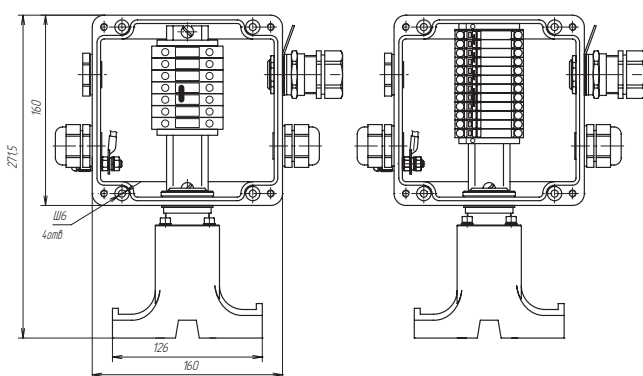
\* С данным типом соединительной коробки применяются саморегулирующиеся нагревательные кабели НТМ, НТА, НТП, ВТС, ВТХ, НТВ, СТЕ. Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 18–31.

## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 160×160×94,5 мм        |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 2,76 кг                |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим                        | Пружинный зажим                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| WDU/Ex 3 модуля 10 мм <sup>2</sup>    | TOPJOB 2006-1201 6 модулей 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup> | TOPJOB 2006-1204 3 модуля 6 мм <sup>2</sup>  |
| WPE/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>    | TOPJOB 2006-1207 3 модуля 6 мм <sup>2</sup>  |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример:** РТВ 601 (X)YS/WJ/ZDD

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

- Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
- Количество «входных» кабельных вводов
- Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
- Количество «выходных» кабельных вводов
- Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
- Количество дополнительных кабельных вводов для устройства механической защиты нагревательного кабеля
- Тип устройства механической защиты нагревательного кабеля (РШ – на основе металлорукава в ПВХ изоляции, РС – на основе трубы гофрированной стальной)

## Комплект поставки\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 601 с клеммным набором        |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь М25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик М25 Ex |
| Контргайка латунь М25                            |
| Кольцо заземления латунь М25                     |
| Кольцо уплотнительное М25                        |
| Заглушка М25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06x150-00               |
| Опора УБК.01.01                                  |
| Пластина УБК.0012                                |
| Гайка DESTU.002                                  |
| Кольцо прямоугольного сечения                    |
| Уплотнение УБК.0013                              |
| Уплотнение УБК.0013-01                           |
| Заглушка УБК.0014                                |
| Заглушка УБК.0014-01                             |
| Винт М5×40                                       |
| Шайба Ø 5 оц.                                    |

\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнением соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Комплект для заделки нагревательного кабеля – выбирается в зависимости от типа применяемого кабеля. Более подробную информацию для заказа изделия см. на стр. 88-89.

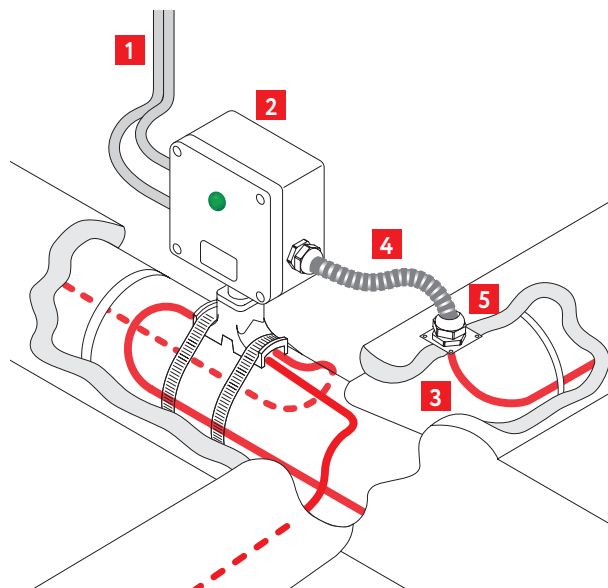
## Номенклатура

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| РТВ 601-1П/0      | РТВ 601(П)-1П/0      |
| РТВ 601-1П/1П     | РТВ 601(П)-1П/1П     |
| РТВ 601-1П/2П     | РТВ 601(П)-1П/2П     |
| РТВ 601-1Б/1П     | РТВ 601(П)-1Б/1П     |
| РТВ 601-1Б/0      | РТВ 601(П)-1Б/0      |
| РТВ 601-1Б/1Б     | РТВ 601(П)-1Б/1Б     |
| РТВ 601-2Б/1П     | РТВ 601(П)-2Б/1П     |
| РТВ 601-1Б/2Б     | РТВ 601(П)-1Б/2Б     |
| РТВ 601-1Б/2П     | РТВ 601(П)-1Б/2П     |
| РТВ 601-1П/0/1РШ  | РТВ 601(П)-1П/0/1РШ  |
| РТВ 601-1П/0/1РС  | РТВ 601(П)-1П/0/1РС  |
| РТВ 601-1П/1П/1РШ | РТВ 601(П)-1П/1П/1РШ |
| РТВ 601-1П/1П/1РС | РТВ 601(П)-1П/1П/1РС |
| РТВ 601-1П/0/2РШ  | РТВ 601(П)-1П/0/2РШ  |
| РТВ 601-1П/0/2РС  | РТВ 601(П)-1П/0/2РС  |
| РТВ 601-1Б/0/1РШ  | РТВ 601(П)-1Б/0/1РШ  |
| РТВ 601-1Б/0/1РС  | РТВ 601(П)-1Б/0/1РС  |
| РТВ 601-2Б/0/1РШ  | РТВ 601(П)-2Б/0/1РШ  |
| РТВ 601-2Б/0/1РС  | РТВ 601(П)-2Б/0/1РС  |
| РТВ 601-1Б/0/2РШ  | РТВ 601(П)-1Б/0/2РШ  |
| РТВ 601-1Б/0/2РС  | РТВ 601(П)-1Б/0/2РС  |

# Соединительная коробка РТВ 601-ИС

- Эффективное решение для подключения питания, ввода под теплоизоляцию саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей систем электрообогрева и обеспечения световой индикации наличия питающего напряжения
- Применяется для всех типов саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей
- Исключает риск повреждения нагревательных кабелей в местах заделки

- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки
- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 601-ИС
3. Нагревательная секция (кабель)
4. Защитный рукав
5. Устройство ввода под теплоизоляцию

## Описание

Коробка РТВ 601-ИС является модификацией устройства РТВ 601. Предназначена для индикации наличия напряжения на нагревательной секции на базе саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей\*, для соединения и разветвления нагревательных кабелей, а также для подключения к силовой сети. Коробка позволяет осуществить разветвление силового кабеля для создания инженерных сетей.

Коробка комплектуется устройством ввода под теплоизоляцию и крепится непосредственно на поверхность трубопровода, резервуара. Коробка позволяет выполнить подключение до трех ниток саморегулирующегося электрического нагревательного кабеля к силовому кабелю для коробок с винтовыми клеммными соединителями и до двух ниток для коробок с пружинными клеммными соединителями.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные входы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм. Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

Световая лампа со сверхярким светодиодом сигнализирует о наличии напряжения в конце нагревательной секции.

Светодиод зеленого цвета имеет длительный срок службы и виден с любого угла, в том числе при прямом попадании солнечных лучей.

\* С данным типом соединительной коробки применяются саморегулирующиеся нагревательные кабели НТМ, НТА, НТР, ВТС, ВТХ, НТВ, СТЕ. Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 18–31.

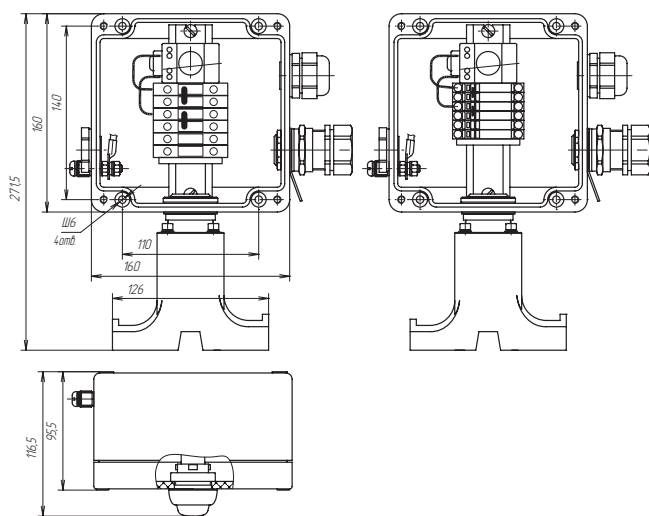


## Технические характеристики

|                                                                  |                          |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                     |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                     |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex d e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                       |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °С             |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В                 |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                  |
| Электрическая износостойкость лампы                              | >10 <sup>5</sup> часов   |
| Потребляемая мощность лампы                                      | <1 Вт                    |
| Источник света                                                   | светодиод зеленого цвета |
| Световой угол                                                    | 180°                     |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 160×160×91,5 мм          |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 2,44 кг                  |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим                        | Пружинный зажим                             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| WDU/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>    | ТОРJOB 2006-1201 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup> | ТОРJOB 2006-1204 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WPE /Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>   | ТОРJOB 2006-1207 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Комплект для заделки нагревательного кабеля выбирается в зависимости от типа применяемого кабеля. Более подробную информацию для заказа изделия см. на стр. 88–89.

## Комплект поставки\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 601-ИС с клеммным набором     |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь М25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик М25 Ex |
| Контргайка латунь М25                            |
| Кольцо заземления латунь М25                     |
| Кольцо уплотнительное М25                        |
| Заглушка М25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06x150-00               |
| Опора УБК.01.01                                  |
| Пластина УБК.0012                                |
| Гайка DESTU.002                                  |
| Кольцо прямоугольного сечения                    |
| Уплотнение УБК.0013                              |
| Уплотнение УБК.0013-01                           |
| Заглушка УБК.0014                                |
| Заглушка УБК.0014-01                             |
| Винт М5×40                                       |
| Шайба Ø 5 оц.                                    |
| Провод ПуГВ 1х1,0 L=0,2м                         |
| Наконечник штыревой НШВИ 4,0-12                  |

\* Комплектуемые и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнением соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример:** РТВ 601 (X)YS/WJ-ИС

① ②③ ④⑤ ⑥

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
4. Количество «выходных» кабельных вводов
5. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
6. ИС – светосигнальный модуль

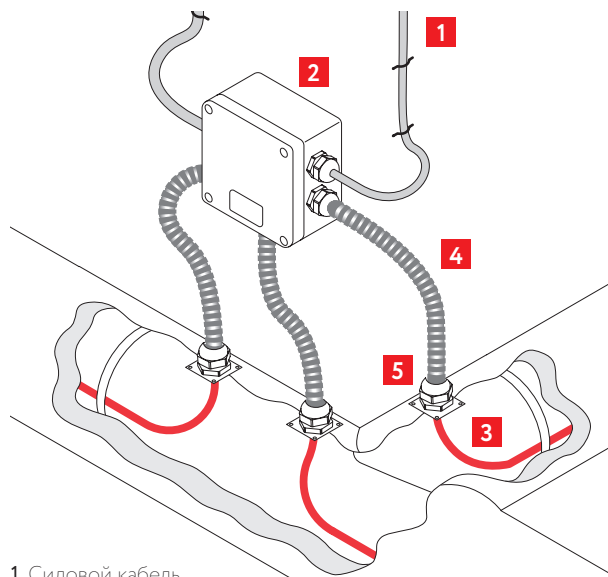
## Номенклатура

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| РТВ 601-1П/0-ИС  | РТВ 601(П)-1П/0-ИС  |
| РТВ 601-1П/1П-ИС | РТВ 601(П)-1П/1П-ИС |
| РТВ 601-1П/2П-ИС | РТВ 601(П)-1П/2П-ИС |
| РТВ 601-1Б/0-ИС  | РТВ 601(П)-1Б/0-ИС  |
| РТВ 601-1Б/1Б-ИС | РТВ 601(П)-1Б/1Б-ИС |
| РТВ 601-1Б/1П-ИС | РТВ 601(П)-1Б/1П-ИС |
| РТВ 601-1Б/2П-ИС | РТВ 601(П)-1Б/2П-ИС |
| РТВ 601-2Б/1П-ИС | РТВ 601(П)-2Б/1П-ИС |

# Соединительная коробка РТВ 602

- Эффективное решение для подключения питания саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей систем электрообогрева
- Применяется для всех типов саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей
- Исключает риск повреждения нагревательных кабелей в местах заделки

- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки
- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 602
3. Нагревательная секция (кабель)
4. Защитный рукав
5. Устройство ввода под теплоизоляцию

## Описание

Коробка РТВ 602 предназначена для подключения к силовой сети саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей\*, а также для разветвления саморегулирующихся нагревательных кабелей. Коробка также позволяет осуществить разветвление силового кабеля для создания инженерных сетей.

Коробка крепится на стене здания, на близлежащей металлоконструкции или при помощи кронштейна непосредственно на трубопроводе. Коробка позволяет выполнить подключение до четырех саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные вводы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм. Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для

заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

Подключаемые нагревательные кабели с места выхода из коробки до места входа под теплоизоляцию могут быть дополнительно защищены устройством механической защиты. Устройство механической защиты нагревательного кабеля имеет исполнение на основе металлорукава в ПВХ изоляции (РШ) или на основе трубы гофрированной стальной (РС). При оборудовании соединительной коробки устройством механической защиты в состав коробки дополнительно входят специальные кабельные вводы для возможности осуществления подключения.

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



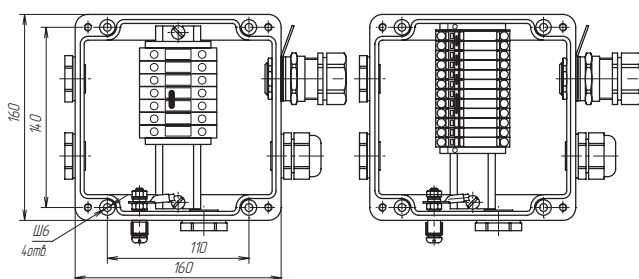
\* С данным типом соединительной коробки применяются саморегулирующиеся нагревательные кабели НТМ, НТА, НТР, ВТС, ВТХ, НТВ, СТЕ. Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 18–31.

## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 160×160×94,5 мм        |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 2,5 кг                 |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим                        | Пружинный зажим                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| WDU/Ex 3 модуля 10 мм <sup>2</sup>    | ТОРJOB 2006-1201 6 модулей 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup> | ТОРJOB 2006-1204 3 модуля 6 мм <sup>2</sup>  |
| WPE /Ex 2 модуля 10 мм <sup>2</sup>   | ТОРJOB 2006-1207 3 модуля 6 мм <sup>2</sup>  |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления кронштейнов на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Кронштейны РВ, КР, ПЛ.РТВ 0606 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 94-95.

Z-образный профиль – для крепления коробки на металлоконструкции и на стене здания.

Комплект для заделки нагревательного кабеля – выбирается в зависимости от типа применяемого кабеля. Более подробную информацию для заказа изделия см. на стр. 88-89.

Устройство для ввода кабеля под теплоизоляцию LEK/U. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

## Комплект поставки\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 602 с клеммным набором        |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь М25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик М25 Ex |
| Контргайка латунь М25                            |
| Кольцо заземления латунь М25                     |
| Кольцо уплотнительное М25                        |
| Заглушка М25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06х150-00               |

\* Комплектуемые и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнения соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример:** РТВ 602 (X)YS/WJ/ZDD

① ②③ ④⑤ ⑥ ⑦

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
4. Количество «выходных» кабельных вводов
5. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
6. Количество дополнительных кабельных вводов для устройства механической защиты нагревательного кабеля
7. Тип устройства механической защиты нагревательного кабеля (РШ – на основе металлорукава в ПВХ изоляции, РС – на основе трубы гофрированной стальной)

## Номенклатура\*\*

|                   |                   |                  |
|-------------------|-------------------|------------------|
| РТВ 602-1П/1П     | РТВ 602-1П/2П     | РТВ 602-1П/3П    |
| РТВ 602-2П/3П     | РТВ 602-1Б/1П     | РТВ 602-1Б/2П    |
| РТВ 602-1Б/3П     | РТВ 602-2Б/1П     | РТВ 602-2Б/2П    |
| РТВ 602-2Б/3П     | РТВ 602-1Б/1Б     | РТВ 602-1Б/2Б    |
| РТВ 602-1Б/3Б     | РТВ 602-1П/0/1РШ  | РТВ 602-1П/0/1РС |
| РТВ 602-1П/1П/1РШ | РТВ 602-1П/0/2РШ  |                  |
| РТВ 602-1П/1П/1РС | РТВ 602-1П/0/2РС  |                  |
| РТВ 602-1П/2П/1РШ | РТВ 602-1П/2П/1РШ |                  |
| РТВ 602-1П/0/3РШ  | РТВ 602-1П/2П/1РС |                  |
| РТВ 602-1П/1П/2РС | РТВ 602-1П/0/3РС  |                  |
| РТВ 602-2П/2П/1РШ | РТВ 602-2П/1П/2РШ |                  |
| РТВ 602-2П/0/3РШ  | РТВ 602-2П/2П/1РС |                  |
| РТВ 602-2П/1П/2РС | РТВ 602-2П/0/3РС  |                  |
| РТВ 602-1Б/0/1РШ  | РТВ 602-1Б/0/1РС  |                  |
| РТВ 602-1Б/1П/1РШ | РТВ 602-1Б/0/2РШ  |                  |
| РТВ 602-1Б/1П/1РС | РТВ 602-1Б/0/2РС  |                  |
| РТВ 602-1Б/2П/1РШ | РТВ 602-1Б/1П/2РШ |                  |
| РТВ 602-1Б/0/3РШ  | РТВ 602-1Б/2П/1РС |                  |
| РТВ 602-1Б/1П/2РС | РТВ 602-1Б/0/3РС  |                  |
| РТВ 602-2Б/0/1РШ  | РТВ 602-2Б/0/1РС  |                  |
| РТВ 602-2Б/1П/1РШ | РТВ 602-2Б/0/2РШ  |                  |
| РТВ 602-2Б/1П/1РС | РТВ 602-2Б/0/2РС  |                  |
| РТВ 602-2Б/2П/1РШ | РТВ 602-2Б/1П/2РШ |                  |
| РТВ 602-2Б/0/3РШ  | РТВ 602-2Б/2П/1РС |                  |
| РТВ 602-2Б/1П/2РС | РТВ 602-2Б/0/3РС  |                  |

\*\* Указана только номенклатура для коробок с винтовым клеммным блоком. Для коробок с пружинным клеммным блоком РТВ 602 заменяется на РТВ 602 (П).

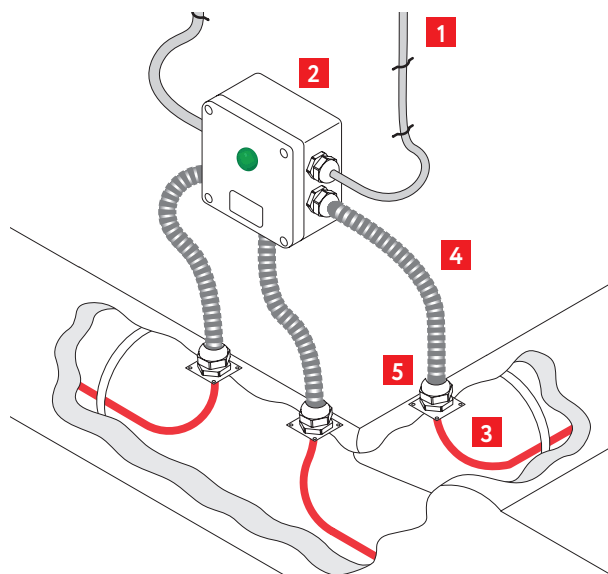
# Соединительная коробка РТВ 602-ИС

- Эффективное решение для подключения питания и обеспечения световой сигнализации наличия питающего напряжения саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей систем электрообогрева
- Применяется для всех типов саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей
- Исключает риск повреждения нагревательных кабелей в местах заделки



Соединительные  
коробки

- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки
- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 602-ИС
3. Нагревательная секция (кабель)
4. Защитный рукав
5. Устройство ввода под теплоизоляцию

## Описание

Коробка РТВ 602-ИС является модификацией устройства РТВ 602. Предназначена для индикации наличия напряжения на нагревательной секции на базе саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей\*, для соединения и разветвления нагревательных кабелей и для подключения к силовой сети. Коробка также позволяет осуществить разветвление силового кабеля для создания инженерных сетей.

Коробка крепится на стене здания, на близлежащей металлоконструкции или при помощи кронштейна непосредственно на трубопроводе. Коробка позволяет выполнить подключение до трех ниток саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей к силовому кабелю для коробок с винтовыми клеммными соединителями и до двух ниток для коробок с пружинными клеммными соединителями.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные вводы коробки предназначены для подключения небронированных

силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм. Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

Световая лампа со сверхярким светодиодом сигнализирует о наличии напряжения в конце нагревательной секции.

Светодиод зеленого цвета имеет длительный срок службы и виден с любого угла, в том числе при прямом попадании солнечных лучей.

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



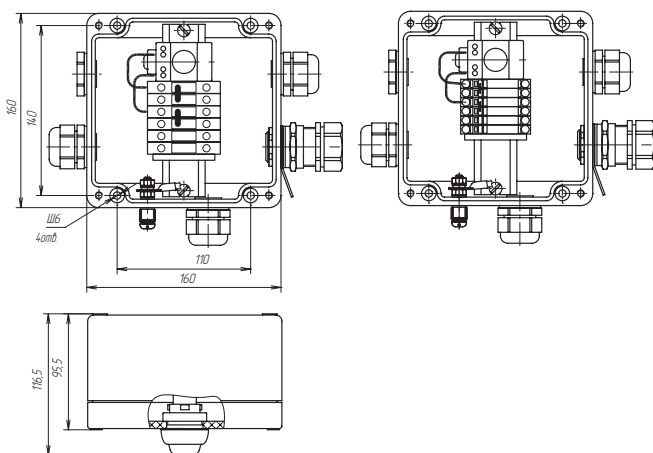
\* С данным типом соединительной коробки применяются саморегулирующиеся нагревательные кабели НТМ, НТА, НТР, ВТС, ВТХ, НТВ, СТЕ. Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 18–31.

## Технические характеристики

|                                                                  |                          |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                     |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                     |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex d e IIC T3...T6 Gb X |
| A взрывоопасной зоны                                             | T6                       |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C             |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В                 |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                  |
| Электрическая износостойкость лампы                              | >10 <sup>5</sup> часов   |
| Потребляемая мощность лампы                                      | <1 Вт                    |
| Источник света                                                   | светодиод зеленого цвета |
| Световой угол                                                    | 180°                     |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 160×160×94,5 мм          |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 2,6 кг                   |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим |                             | Пружинный зажим  |                            |
|----------------|-----------------------------|------------------|----------------------------|
| WDU/Ex         | 2 модуля 10 мм <sup>2</sup> | ТОРJOB 2006-1201 | 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex      | 2 модуля 10 мм <sup>2</sup> | ТОРJOB 2006-1204 | 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WPE /Ex        | 2 модуля 10 мм <sup>2</sup> | ТОРJOB 2006-1207 | 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример:** РТВ 602 (X)YS/WJ-ИС

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
4. Количество «выходных» кабельных вводов
5. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))
6. ИС – светосигнальный модуль

## Комплект поставки\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 602-ИС с клеммным набором     |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь М25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик М25 Ex |
| Контргайка латунь М25                            |
| Кольцо заземления латунь М25                     |
| Кольцо уплотнительное М25                        |
| Заглушка М25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Переключатель с крепежом П06.06x150-00           |
| Провод ПуГВ 1x1,0 L=0,2м                         |
| Наконечник штыревой НШВИ 4,0-12                  |

\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнением соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления кронштейнов на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Кронштейны РВ, КР, ПЛ.РТВ 0606 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 94-95.

Z-образный профиль – для крепления коробки на металлоконструкции и на стене здания.

Комплект для заделки нагревательного кабеля – выбирается в зависимости от типа применяемого кабеля. Более подробную информацию для заказа изделия см. на стр. 88-89.

Устройство для ввода кабеля под теплоизоляцию LEK/U. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

## Номенклатура

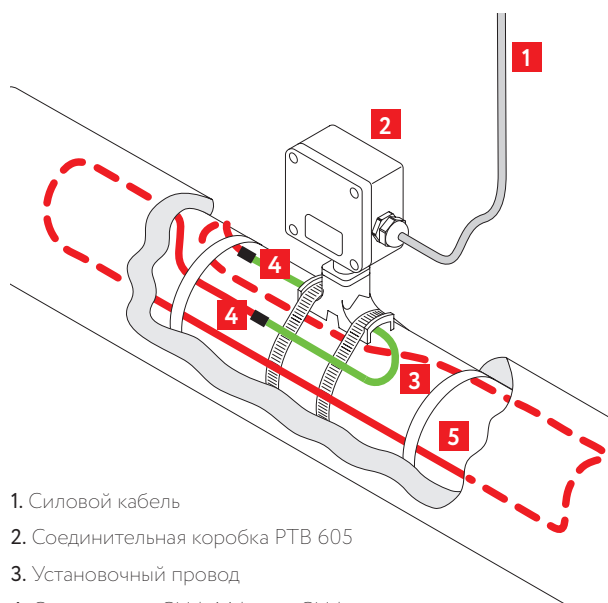
|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| РТВ 602-1П/3П-ИС | РТВ 602(П)-1П/3П-ИС |
| РТВ 602-1П/4П-ИС | РТВ 602(П)-1П/4П-ИС |
| РТВ 602-1Б/3П-ИС | РТВ 602(П)-1Б/3П-ИС |
| РТВ 602-1Б/4П-ИС | РТВ 602(П)-1Б/4П-ИС |
| РТВ 602-2Б/1П-ИС | РТВ 602(П)-2Б/1П-ИС |
| РТВ 602-2Б/2П-ИС | РТВ 602(П)-2Б/2П-ИС |
| РТВ 602-2Б/3П-ИС | РТВ 602(П)-2Б/3П-ИС |



# Соединительная коробка РТВ 605

- Эффективное решение для подключения питания и ввода под теплоизоляцию электрического нагревательного кабеля постоянной мощности типа СНФ и ТМФ
- Применяется для всех кабелей типа СНФ и ТМФ
- Исключает риск повреждения нагревательных кабелей в местах заделки
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах

- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки
- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 605
3. Установочный провод
4. Соединитель СНФ МФ (для СНФ)
5. Нагревательная секция

## Описание

Коробка РТВ 605 предназначена для подключения к силовой сети электрических нагревательных кабелей постоянной мощности типа СНФ\* и ТМФ\*. Коробка комплектуется устройством ввода под теплоизоляцию и крепится непосредственно на поверхность трубопровода, резервуара. Коробка позволяет выполнить подключение одной или двух секций нагревательного кабеля «петлей», либо трех секций по схеме «звезда».

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую

коррозионную стойкость. Кабельные вводы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 14 до 25 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 17 до 26,3 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 16 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

\* Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 32–33.

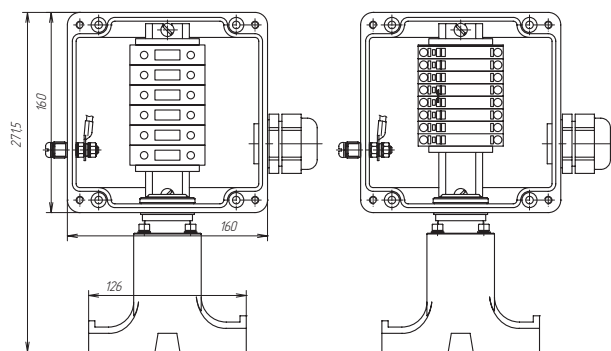
\*\* Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 36–37

## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 750 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 66 А                |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 160×160×94,5 мм        |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 2,3 кг                 |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим |                             | Пружинный зажим  |                            |
|----------------|-----------------------------|------------------|----------------------------|
| WDU/Ex         | 3 модуля 16 мм <sup>2</sup> | TOPJOB 2010-1201 | 3 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex      | 1 модуль 16 мм <sup>2</sup> | TOPJOB 2010-1204 | 2 модуля 6 мм <sup>2</sup> |
| WPE /Ex        | 2 модуля 16 мм <sup>2</sup> | TOPJOB 2010-1207 | 3 модуля 6 мм <sup>2</sup> |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

## Комплект поставки\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки PTB 605 с клеммным набором        |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M25 Ex |
| Контргайка латунь M25                            |
| Кольцо заземления латунь M25                     |
| Кольцо уплотнительное M25                        |
| Заглушка M25                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06×150-00               |
| Опора УБК.01.01                                  |
| Пластина УБК.0012                                |
| Гайка DESTU.002                                  |
| Кольцо прямоугольного сечения                    |
| Уплотнение УБК.0015                              |
| Заглушка УБК.0016                                |
| Винт M5×40                                       |
| Шайба ø 5 оц.                                    |

\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнением соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Информация для заказа

Коробки соединительные PTB маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример:** PTB 605 (X)YS/0

① ② ③

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



## Номенклатура

PTB 605-1П/0

PTB 605-1Б/0

PTB 605-0/0

PTB 605(П)-1П/0

PTB 605(П)-1Б/0

PTB 605(П)-0/0

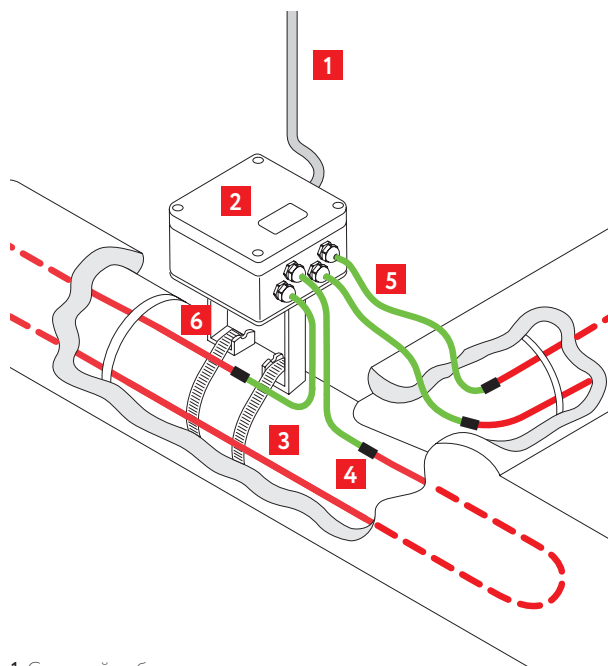
# Соединительная коробка РТВ 606

- Эффективное решение для подключения питания к кабелю с минеральной изоляцией
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки

- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



Соединительные  
коробки



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 606
3. Нагревательная секция
4. Соединительная муфта
5. Установочный провод
6. Кронштейн

## Описание

Коробка РТВ 606 предназначена для подключения к силовой сети высокотемпературного электрического нагревательного кабеля с минеральной изоляцией типа МІС\*.

Коробка крепится на стене здания, на близлежащей металлоконструкции или при помощи кронштейна непосредственно на трубопроводе. Выбор места крепления также зависит от температуры обогреваемого объекта (трубопровода). При температуре трубопровода свыше 200 °С рекомендуется установка коробки на стене здания или на близлежащей металлоконструкции. Коробка позволяет выполнить подключение двух секций нагревательного кабеля «петлей», либо трех секций «звездой».

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость. Кабельные вводы коробки предназначены для подключения небронированных силовых кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных силовых кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 1,5 до 10 мм<sup>2</sup>. Для заказов доступны исполнения коробок с винтовыми или пружинными клеммными зажимами.

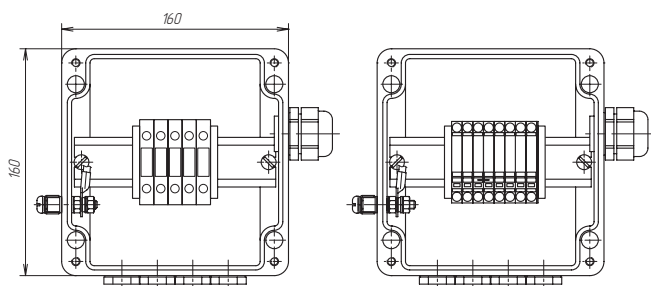
\* Более подробную информацию для заказа см. в разделе «Системы промышленного обогрева», стр. 38-39

## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 550 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 50 А                |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 160×160×94,5 мм        |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 1,76 кг                |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим            | Пружинный зажим                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| WDU/Ex 2 модуля 10 мм²    | ТОРJOB 2006-1201 3 модуля 6 мм² |
| WDU BL/Ex 1 модуль 10 мм² | ТОРJOB 2006-1204 2 модуля 6 мм² |
| WPE /Ex 2 модуля 10 мм²   | ТОРJOB 2006-1207 3 модуля 6 мм² |



Коробка с винтовым (слева) и пружинным (справа) клеммным блоком

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Кронштейны РВ, КР, ПЛ.РТВ 0606 – для крепления коробки на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 94-95.

Z-образный профиль – для крепления коробки на металлоконструкции и на стене здания.

Хомут металлический PFS/3 – для крепления кронштейнов на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Устройство для ввода кабеля под теплоизоляцию LEK/U. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

## Комплект поставки\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 606 с клеммным набором        |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M25 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M25 Ex |
| Контргайка латунь M25                            |
| Кольцо заземления латунь M25                     |
| Кольцо уплотнительное M25                        |
| Кольцо уплотнительное M20                        |
| Заглушка M25                                     |
| Заглушка M20                                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06х150-00               |

\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типоразмером соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



## Информация для заказа

Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

**Пример:** РТВ 606 (X)YS/0

① ② ③

1. Тип клеммных зажимов (без обозначения – винтовой, П – пружинный)
2. Количество «входных» кабельных вводов
3. Тип кабельных вводов (Б – металл (для бронированного кабеля), П – пластик (для небронированного кабеля))

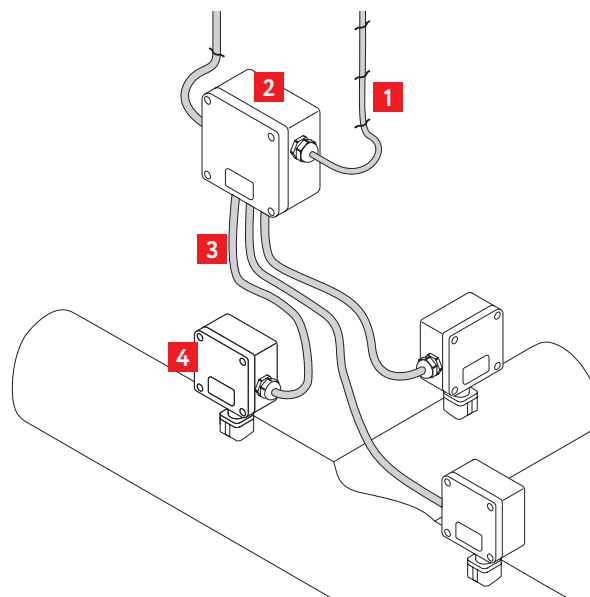
## Номенклатура

|              |                 |
|--------------|-----------------|
| РТВ 606-1Б/0 | РТВ 606(П)-1Б/0 |
| РТВ 606-1П/0 | РТВ 606(П)-1П/0 |
| РТВ 606-0/0  | РТВ 606(П)-0/0  |

# Соединительная коробка РТВ 1005

- Эффективное решение для подключения силовых кабелей питания систем электрообогрева
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки

- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 1005
3. Силовой кабель
4. Соединительная коробка

## Описание

Коробка РТВ 1005 предназначена для распределения электроэнергии при монтаже силовых кабелей, создания инженерных сетей, их модернизации и ремонта во взрывоопасных зонах.

Коробка крепится на близлежащей металлоконструкции. Коробка позволяет выполнить подключение до шести силовых кабелей.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость.

Коробка имеет кабельные вводы:

- до двух вводов для подключения небронированных кабелей диаметром от 14 до 25 мм или бронированных кабелей диаметром от 17 до 26,3 мм.
- до четырех вводов для подключения небронированных кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

Применяемые винтовые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 2,5 до 35 мм<sup>2</sup>.

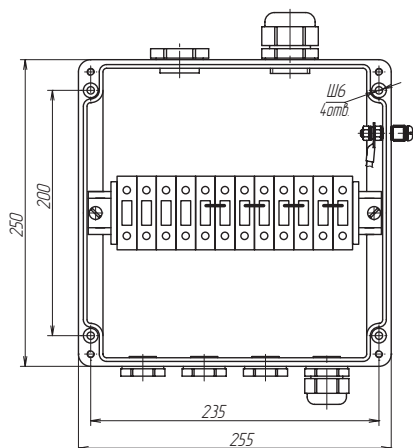


## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 750 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 109 А               |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 250×255×120 мм         |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 5,9 кг                 |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим |                              |
|----------------|------------------------------|
| WDU/Ex         | 6 модулей 35 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex      | 2 модуля 35 мм <sup>2</sup>  |
| WPE /Ex        | 4 модуля 35 мм <sup>2</sup>  |



Схематическое изображение коробки

## Комплект поставки\*

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки PTB 1005 с клеммным набором       |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M25 Ex    |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M32 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M25 Ex |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M32 Ex |
| Контргайка латунь M25                            |
| Контргайка латунь M32                            |
| Кольцо заземления латунь M25                     |
| Кольцо заземления латунь M32                     |
| Заглушка M25 Ex                                  |
| Заглушка M32 Ex                                  |
| Кольцо уплотнительное M25 Ex                     |
| Кольцо уплотнительное M32 Ex                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Уплотнение GP32                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06×150-00               |

\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнением соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Информация для заказа

Коробки соединительные PTB маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых кабелей.

**Пример:** PTB 1005 YS/WJ

①② ③④

1. Количество «входных» кабельных вводов M32
2. Тип кабельных вводов M32 (Б – бронированный ввод M32, П – пластиковый ввод M32)
3. Количество «выходных» кабельных вводов M25
4. Тип кабельных вводов M25 (Б – бронированный ввод M25, П – пластиковый ввод M25)

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Z-образный профиль – для крепления коробки на металлоконструкции.

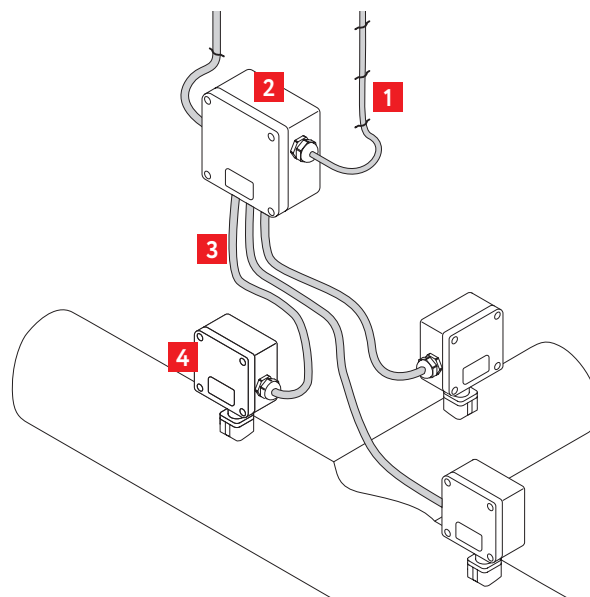
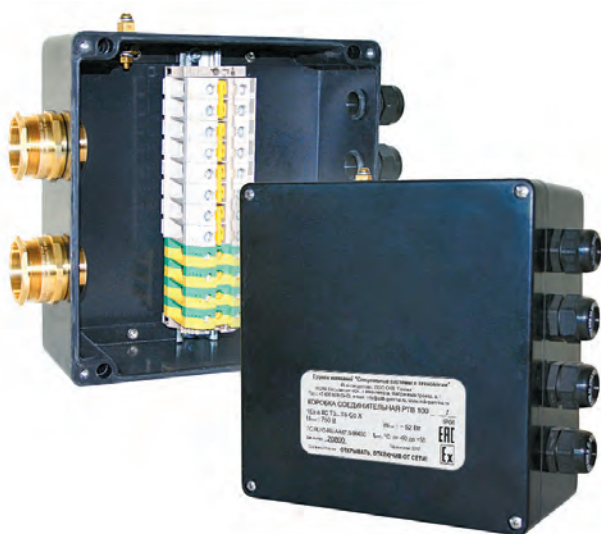
## Номенклатура

|                |                |
|----------------|----------------|
| PTB 1005 1П/1П | PTB 1005-1П/2П |
| PTB 1005-1П/3П | PTB 1005-1П/4П |
| PTB 1005-2П/1П | PTB 1005-2П/2П |
| PTB 1005-2П/3П | PTB 1005-2П/4П |
| PTB 1005-1Б/1Б | PTB 1005-1Б/2Б |
| PTB 1005-1Б/3Б | PTB 1005-1Б/4Б |
| PTB 1005-2Б/1Б | PTB 1005-2Б/2Б |
| PTB 1005-2Б/3Б | PTB 1005-2Б/4Б |
| PTB 1005-0/3П  | PTB 1005-0/4П  |
| PTB 1005-0/5П  | PTB 1005-0/6П  |
| PTB 1005-0/3Б  | PTB 1005-0/4Б  |
| PTB 1005-0/5Б  | PTB 1005-0/6Б  |
| PTB 1005-2Б/0  | PTB 1005-2П/0  |
| PTB 1005-1Б/2П | PTB 1005-1Б/3П |
| PTB 1005-1Б/4П |                |

# Соединительная коробка РТВ 1006

- Эффективное решение для подключения силовых кабелей питания систем электрообогрева
- Имеет сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробки

- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии



1. Силовой кабель
2. Соединительная коробка РТВ 1006
3. Силовой кабель
4. Соединительная коробка

## Описание

Коробка РТВ 1006 предназначена для распределения электроэнергии при монтаже силовых кабелей, создания инженерных сетей, их модернизации и ремонта во взрывоопасных зонах.

Коробка крепится на близлежащей металлоконструкции. Коробка позволяет выполнить подключение до шести силовых кабелей.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость.

Коробка имеет кабельные вводы:

- до двух вводов для подключения бронированных кабелей диаметром от 23,5 до 33,6 мм.
- до четырех вводов для подключения небронированных кабелей диаметром от 7 до 18 мм или бронированных кабелей диаметром от 12 до 20 мм.

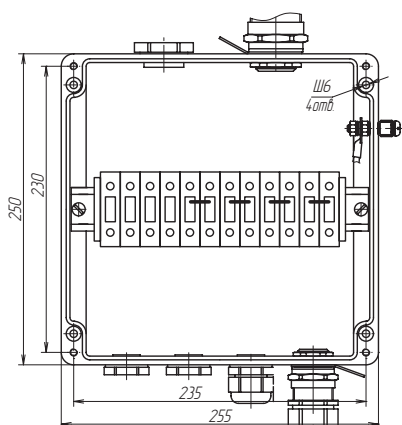
Применяемые винтовые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 2,5 до 35 мм<sup>2</sup>.

## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 750 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 109 А               |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 250×255×120 мм         |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 6,5 кг                 |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим |                              |
|----------------|------------------------------|
| WDU/Ex         | 6 модулей 35 мм <sup>2</sup> |
| WDU BL/Ex      | 2 модуля 35 мм <sup>2</sup>  |
| WPE /Ex        | 4 модуля 35 мм <sup>2</sup>  |



Схематическое изображение коробки

## Комплект поставки\*

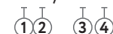
|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Корпус коробки PTB 1006 с клеммным набором       |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M25 Ex    |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь M40 Ex    |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M25 Ex |
| Ввод для небронированного кабеля, пластик M40 Ex |
| Контргайка латунь M25                            |
| Контргайка латунь M40                            |
| Кольцо заземления латунь M25                     |
| Кольцо заземления латунь M40                     |
| Заглушка M25 Ex                                  |
| Заглушка M40 Ex                                  |
| Кольцо уплотнительное M25 Ex                     |
| Кольцо уплотнительное M40 Ex                     |
| Уплотнение GP25                                  |
| Перемычка с крепежом П06.06×150-00               |

\* Комплектующие и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнением соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Информация для заказа

Коробки соединительные PTB маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых кабелей.

**Пример:** PTB 1006-YS/WJ



1. Количество входных кабельных вводов M40
2. Тип кабельных вводов M40 (Б – бронированный ввод M40, П – пластиковый ввод M40)
3. Количество выходных кабельных вводов M25
4. Тип кабельных вводов M25 (Б – бронированный ввод M25, П – пластиковый ввод M25)

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Z-образный профиль – для крепления коробки на металлоконструкции.

## Номенклатура

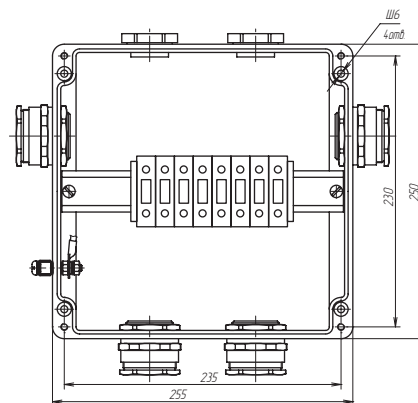
|                |                |
|----------------|----------------|
| PTB 1006 1M/1П | PTB 1006-1M/2П |
| PTB 1006-1M/3П | PTB 1006-1M/4П |
| PTB 1006-2M/1П | PTB 1006-2M/2П |
| PTB 1006-2M/3П | PTB 1006-2M/4П |
| PTB 1006-1Б/1Б | PTB 1006-1Б/2Б |
| PTB 1006-1Б/3Б | PTB 1006-1Б/4Б |
| PTB 1005-2Б/1Б | PTB 1005-2Б/2Б |
| PTB 1005-2Б/3Б | PTB 1005-2Б/4Б |
| PTB 1005-2Б/0  | PTB 1005-2М/0  |
| PTB 1005-1Б/1П | PTB 1005-1Б/2П |
| PTB 1005-1Б/3П | PTB 1005-1Б/4П |

# Соединительные коробки РТВ 1007 и РТВ 1008

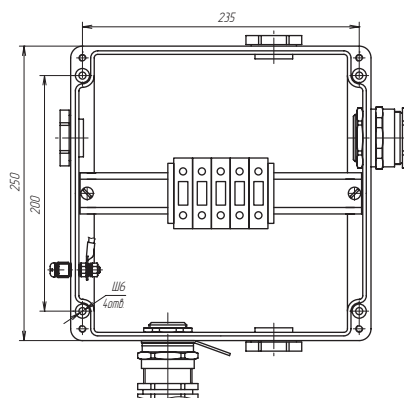
- Эффективное решение для подключения питания к трехфазному электрическому нагревательному кабелю постоянной мощности типа LLS
- Имеют сертификат соответствия для применения во взрывоопасных зонах
- Все необходимые комплектующие входят в состав коробок



- Широкий спектр решаемых задач
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергаются коррозии



Коробка РТВ 1007



Коробка РТВ 1008

## Описание

Коробки РТВ 1007 и РТВ 1008 предназначены для соединения нагревательных секций на базе трехфазных электрических нагревательных кабелей постоянной мощности между собой и с силовым кабелем во взрывоопасных зонах.

Конструкция корпусов коробок обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли степени IP66 и высокую коррозионную стойкость.

Коробка крепится на близлежащей металлоконструкции или при помощи кронштейна непосредственно на трубопроводе. В зависимости от предназначения коробки делятся на питающие (для подключения нагревательной секции к силовой сети), сервисные (для соединения двух ниток нагревательной секции) и на концевые (для заделки нагревательной секции в конце участка обогрева).

Кабельный ввод коробки РТВ 1007 предназначен для подключения бронированных кабелей диаметром от 23,5 до 33,6 мм. Коробка позволяет выполнить подключение одной секции по схеме «звезда» или «петля». Для удобства подключения нагревательных секций и силовых кабелей и ориентации по месту подключения коробка имеет на каждой стороне отверстие, закрытое заглушкой.

Коробка РТВ 1008 предназначена для подключения бронированных кабелей диаметром от 17 до

26,3 мм. Коробка позволяет выполнить подключение одной секции по схеме «звезда». Для удобства подключения нагревательных секций и силовых кабелей и ориентации по месту подключения коробка имеет на каждой стороне отверстие, закрытое заглушкой.

Применяемые клеммные наборы позволяют обеспечить подключение многожильных или одножильных проводов сечением от 2,5 до 35 мм<sup>2</sup>.

## Технические характеристики

|                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                   |
| Маркировка взрывозащиты                                          | 1Ex e IIC T3...T6 Gb X |
| Температурная группа взрывоопасной зоны                          | T6                     |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °C           |
| Рабочее напряжение                                               | до 750 В               |
| Рабочий ток                                                      | до 109 А               |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 250×255×120 мм         |
| Вес коробки в максимальной комплектации                          | 6,5 кг                 |

## Клеммный набор

| Винтовой зажим       |                    |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|
| Номенклатура коробок | 1Б/1М; 1М/1М; 1М/0 | 2М/0; 2М/2М      |
| WDU/Ex               | 3 модуля 35 мм²    | 6 модулей 35 мм² |
| WPE /Ex              | 2 модуля 35 мм²    | 6 модулей 35 мм² |

## Подробности сертификации

№ 17.09520.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00450



## Номенклатура

РТВ 1007-1Б/1М

РТВ 1007-1М/0

РТВ 1007-1М/1М

РТВ 1007-2М/0

РТВ 1007-2М/2М

РТВ 1008-1Б/1М

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Z-образный профиль – для крепления коробки на металлоконструкции.

Пластина ПЛ.РТВ 1007 и кронштейн К.РТВ10.YYYxYYY – для крепления коробки на трубопроводе.

Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 97.

## Комплект поставки\*

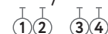
|                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|
| Корпус коробки РТВ 1007 с клеммным набором                          |
| Корпус коробки РТВ 1008 с клеммным набором                          |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь М32 Ex (только для РТВ 1008) |
| Ввод для бронированного кабеля, латунь М40 Ex                       |
| Ввод для небронированного кабеля, латунь М40 Ex                     |
| Контргайка латунь М32 (только для РТВ 1008)                         |
| Контргайка латунь М40                                               |
| Кольцо заземления латунь М32 (только для РТВ 1008)                  |
| Кольцо заземления латунь М40                                        |
| Заглушка М40 Ex                                                     |
| Кольцо уплотнительное М32 Ex (только для РТВ 1008)                  |
| Кольцо уплотнительное М40 Ex                                        |
| Перемычка с крепежом П06.06x150-00                                  |

\* Комплектуемые и их количество в соответствии с выбранной маркировкой/ типом исполнения соединительной коробки. См. раздел «Номенклатура».

## Информация для заказа

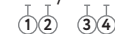
Коробки соединительные РТВ маркируются с указанием количества и типа кабельных вводов для подключения силовых и нагревательных кабелей.

### Пример: РТВ 1007-YS/WJ



1. Количество входных кабельных вводов М40
2. Тип кабельных вводов М40 (Б – бронированный, М – металлический латунь)
3. Количество выходных кабельных вводов М40
4. Тип кабельных вводов М40 (Б – бронированный, М – металлический латунь)

### Пример: РТВ 1008-YS/WJ



1. Количество входных кабельных вводов М32
2. Тип кабельных вводов М32 (Б – бронированный, М – металлический латунь)
3. Количество выходных кабельных вводов М40
4. Тип кабельных вводов М40 (Б – бронированный, М – металлический латунь)



# Монтажный кабель ONEKEYELECTRO-KM

- Количество жил, пар, троек и четверок: 1–100
- Сечение токопроводящих жил: 0,20; 0,35; 0,5; 0,75; 1,0; 1,2; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0 мм<sup>2</sup>
- Температура эксплуатации от -60 °С до 130 °С
- Химическая, механическая и биологическая стойкость
- Одобрен для использования в пожароопасных и во взрывоопасных зонах



## Назначение

Кабели марки ONEKEYELECTRO-KM, выпускаемые в ОКБ «Гамма» для промышленной автоматики, теплостойкие, хладостойкие, не распространяющие горение, огнестойкие, подходят для применения на опасных производственных объектах. Предназначены для прокладки в кабельных сооружениях, на открытом воздухе или в помещениях, без дополнительной защиты от ультрафиолетовых лучей, а также в системах безопасности АЭС, пожароопасных и во взрывоопасных зонах классов 0; 1; 2; 20; 21; 22; В-1; В-1(а-г); В-2 (ГОСТ 30852.13-2002; ГОСТ IEC 60079-14-2013 и ПУЭ), в том числе в составе взрывозащищенного электрооборудования.

## Области применения

- Подключение устройств промышленной автоматики, исполнительных механизмов, контроллеров и датчиков
- Подключение аппаратуры пожарной сигнализации
- Подключение аппаратуры в цепях контроля и управления
- Передача данных в промышленных сетях

## Информация для заказа

**Пример:** Кабель ONEKEYELECTRO-KM - XM - ЭО м К в нг(А)-FRLS 2 x 2 x 1,0 л\*

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪

1. Марка кабеля:  
ONEKEYELECTRO-KM – монтажный кабель.
2. Условия монтажа:  
без обозначения – не предназначен для холодного монтажа;  
XM – предназначен для холодного монтажа.
3. Экран:  
без обозначения – без экрана;  
ЭИ – индивидуальный экран;  
ЭО – общий экран.
4. Тип экрана:  
м – оплетка из медных проволок;  
л – оплетка из медных луженых проволок;  
фм – обмотка фольгированным материалом с оплеткой из медных проволок;  
фл – обмотка фольгированным материалом с оплеткой из медных луженых проволок.
5. Броня:  
без обозначения – без брони;  
К – броня из стальных оцинкованных проволок;  
Б – броня из стальных оцинкованных лент;  
БГТ – броня из стальной гофрированной трубы.
6. Дополнительные элементы:  
в – водоблокирующие элементы;  
з – заполнение, полученное методом экструзии;  
п – поясная изоляция.
7. Показатель пожарной безопасности и огнестойкости в соответствии с ГОСТ 31565-2012.
8. Число пар
9. Количество жил в парах
10. Сечение токопроводящих жил:  
Возможные значения: 0,20; 0,35; 0,5; 0,75; 1,0; 1,2; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0 мм<sup>2</sup>.
11. Тип проволоки жил:  
без обозначения – многопроволочные жилы;  
ок – однопроволочные жилы;  
л – луженые жилы.

\* Кабель ONEKEYELECTRO-KM-ЭОмКвнг(А)-FRLS 2x2x1,0л с двумя витыми парами, которые состоят из изолированных жил номинальным сечением 1,00 мм<sup>2</sup> с изоляцией из смеси силиконовой резиновой.

## Технические характеристики

|                                                                                                                  |                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Количество жил, пар, троек и четверок                                                                            | 1-100                                                                        |
| Сечение токопроводящих жил                                                                                       | 0,20; 0,35; 0,5;<br>0,75; 1,0; 1,2;<br>1,5; 2,5; 4,0;<br>6,0 мм <sup>2</sup> |
| Электрическое сопротивление токопроводящих жил постоянному току, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С | в соответствии с ГОСТ 22483-2012                                             |
| Испытательное переменное напряжение:                                                                             |                                                                              |
| – между жилами                                                                                                   | 2500 В                                                                       |
| – между жилами и экранами                                                                                        | 2000 В                                                                       |
| Электрическое сопротивление изоляции, пересчитанное на 1 км длины при нормальных климатических условиях          |                                                                              |
| – кабели с изоляцией из сшиваемой полиолефиновой композиции                                                      | 500 МОм                                                                      |
| – кабели с изоляцией из кремнеорганической резины и из полимерных компаундов, не содержащих галогенов            | 100 МОм                                                                      |
| – кабели с изоляцией из ПВХ-пластиката                                                                           | 10 МОм                                                                       |
| Индуктивность, не более                                                                                          | 1,0 мГн/км                                                                   |
| Рабочая емкость, не более                                                                                        | 200 нФ/км                                                                    |
| Волновое сопротивление                                                                                           | 80 ... 150 Ом                                                                |
| Повышенная температура эксплуатации:                                                                             |                                                                              |
| – исполнения нг(A)-HF, нг(A)-FRLS, нг(A)-FRHF                                                                    | до 80 °С<br>до 105 °С                                                        |
| – исполнение Т (теплостойкие)                                                                                    | до 130 °С                                                                    |
| Пониженная температура эксплуатации                                                                              | до -60 °С<br>(кабели с индексом ХМ)                                          |
| Стойкость к вибрационным нагрузкам, ударным нагрузкам, линейным нагрузкам, растяжению                            | высокая                                                                      |
| Стойкость к воздействию пыли, плесневых грибов, инею                                                             | высокая                                                                      |
| Маслобензостойкость                                                                                              | высокая                                                                      |
| Гарантийный срок эксплуатации                                                                                    | 5 лет                                                                        |
| Средний срок службы                                                                                              | 40 лет                                                                       |

## Указания по монтажу и эксплуатации

Минимальная температура монтажа без предварительного нагрева

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| – для исполнения ХМ     | -45 °С |
| – для исполнения ХЛ     | -35 °С |
| – для остальных кабелей | -25 °С |

Минимальный радиус изгиба кабелей при монтаже:

|                                |                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| – при температуре +5 °С и выше | 6 наружных диаметров (для небронированных) и 8 (для бронированных) |
| – при температуре ниже +5 °С   | 10 наружных диаметров                                              |

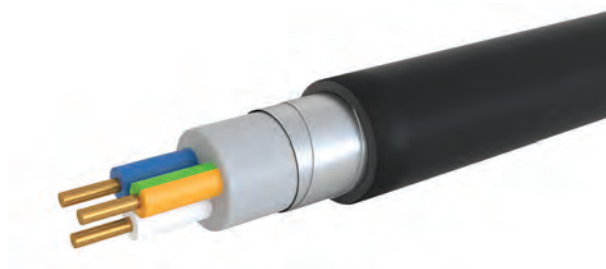
## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.МЛ66.В.05411



# Силовой кабель ONEKEYELECTRO-KC

- Число жил в кабеле: 1–5
- Сечение токопроводящих жил: 0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 625; 630; 800; 1000 мм<sup>2</sup>
- Температура эксплуатации от -60 °С до 130 °С
- Одобрен для использования в пожароопасных зонах



## Назначение

Силовые кабели ONEKEYELECTRO-KC предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках на номинальное переменное напряжение 0,66; 0,69; 1 кВ номинальной частоты 50 Гц, а также для эксплуатации в электрических сетях постоянного напряжения до 1,5 кВ.

## Области применения

Кабели предназначены для прокладки в помещениях, на открытом воздухе, в грунте, в том числе на опасных производственных объектах и во взрывоопасных зонах классов В-1, В-1 (а-г), В-2 по ГОСТ 30852.13-2002. Кабели изготавливаются в климатических исполнениях ХМ категории размещения 1-5; ХЛ (CR) – категории размещения 1-3; Т – категории размещения 1-3 по ГОСТ 15150-69.

## Информация для заказа

**Пример:** Кабель ONEKEYELECTRO-KC - ХМ - Т К Т нг(А)-HF 5 x 16 мк (N,PE) - 1\*

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

1. Марка кабеля:  
ONEKEYELECTRO-KC – силовой кабель.
2. Условия монтажа:  
без обозначения – не предназначен для холодного монтажа;  
ХМ – предназначен для холодного монтажа.
3. Изоляция:  
Т – термопластичный эластомер;  
В – поливинилхлоридный пластикат;  
Рк – кремнийорганическая резина;  
Рэп – этиленпропиленовая резина;  
Пв – полиэтилен сшитый;  
П – полимерная композиция, не содержащая галогенов.
4. Экран и броня:  
Э – экран из медных лент или проволоки;  
Б – броня из стальных оцинкованных лент;  
К – броня из стальных оцинкованных проволок;  
ЭБ – с экраном и броней из стальных оцинкованных лент;  
ЭК – с экраном и броней из стальных оцинкованных проволок.
5. Оболочка:  
Т – термопластичный эластомер;  
В – поливинилхлоридный пластикат;  
П – полимерная композиция, не содержащая галогенов.
6. Показатель пожарной безопасности и огнестойкости в соответствии с ГОСТ 31565-2012.
7. Количество токопроводящих жил:  
Возможные значения: 1 – 5.
8. Сечение и тип токопроводящих жил:  
Возможные значения: 0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 625; 630; 800; 1000 мм<sup>2</sup>;  
о – однопроволочные жилы;  
м – многопроволочные жилы;  
л – луженые жилы;  
к – круглые жилы.
9. Наличие нулевой жилы и жилы заземления:  
N – нулевая жила;  
PE – жила заземления.
10. Номинальное напряжение 1 кВ.

\* Кабель ONEKEYELECTRO-KC-ХМ-ТКТнг(А) 5х16мк (N,PE)-1 с изоляцией из термопластичного эластомера, с броней, с оплеткой, выполненной из стальной оцинкованной проволоки, с разделительным слоем и оболочкой из термопластичного эластомера; кабель не распространяет горение при групповой прокладке по категории А, в климатическом исполнении ХМ, на номинальное напряжение 1 кВ, с пятью многопроволочными круглыми медными жилами номинальным сечением 16 мм<sup>2</sup>, с нулевой жилой и жилой заземления.

## Технические характеристики

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Число жил в кабеле                                                                                                        | 1–5*                                                                                                                                               |
| Номинальные сечения токопроводящих жил                                                                                    | 0,75; 1,0; 1,5;<br>2,5; 4; 6; 10;<br>16; 25; 35; 50;<br>70; 95; 120;<br>150; 185; 240;<br>300; 400; 500;<br>625; 630; 800;<br>1000 мм <sup>2</sup> |
| Строительная длина кабелей                                                                                                | не менее<br>200 м <sup>±5</sup>                                                                                                                    |
| Повышенная температура эксплуатации:<br>– исполнения нг(A)-HF, нг(A)-FRLS,<br>нг(A)-FRHF<br>– исполнение Т (теплостойкие) | до 80 °C<br>до 105 °C<br>до 130 °C                                                                                                                 |
| Пониженная температура эксплуатации                                                                                       | до -60 °C<br>(кабели<br>с индексом ХМ)                                                                                                             |
| Гарантийный срок эксплуатации                                                                                             | 5 лет                                                                                                                                              |
| Средний срок службы                                                                                                       | 40 лет                                                                                                                                             |

## Указания по монтажу и эксплуатации

|                                                                                                                                        |                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Минимальная температура монтажа без предварительного нагрева:<br>– для исполнения ХМ<br>– для исполнения ХЛ<br>– для остальных кабелей | -45 °C<br>-35 °C<br>-25 °C                                                                  |
| Минимальный радиус изгиба кабелей при эксплуатации и хранении:<br>– при эксплуатации<br>– при хранении                                 | 6 наружных диаметров<br>кабеля<br>300 мм                                                    |
| Минимальный радиус изгиба кабелей при монтаже:<br>– при температуре +5 °C и выше<br>– при температуре ниже +5 °C                       | 6 наружных диаметров (для небронированных) и 8 (для бронированных)<br>10 наружных диаметров |

## Материал изоляции токопроводящих жил

| Обозначение                                                                    | Материал                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| кабели без обозначения показателя пожарной опасности и кабели с индексом нг(A) | поливинилхлоридный пластикат                                                    |
| кабели с индексом нг(A)-LS                                                     | полимерный материал пониженной пожаро-опасности                                 |
| кабели с индексом нг(A)-HF                                                     | полимерный компаунд, не содержащий галогенов                                    |
| кабели с индексом Пв                                                           | сшиваемая полиолефиновая композиция                                             |
| кабели с индексом Т                                                            | термопластичный эластомер                                                       |
| кабели с индексом Рэп                                                          | этиленпропиленовая резина                                                       |
| кабели с индексом нг(A)-FRLS                                                   | огнестойкая керамообразующая кремнийорганическая смесь                          |
| кабели с индексом нг(A)-FRHF                                                   | огнестойкая керамообразующая кремнийорганическая смесь, не содержащая галогенов |

## Подробности сертификации

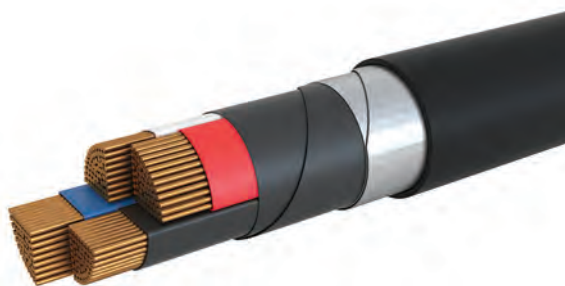
№ TC RU C-RU.МЛ66.В.05433



\* По согласованию с заказчиком допускается изготовление кабелей с другим параметрами.

# Силовой кабель ONEKEYELECTRO-KC

- Число жил в кабеле: 1–5
- Сечение токопроводящих жил: 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 625; 630; 800; 1000 мм<sup>2</sup>
- Температура эксплуатации от -60 °С до 130 °С
- Одобрен для использования в пожароопасных зонах



## Назначение

Силовые кабели ONEKEYELECTRO-KC предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках на номинальное переменное напряжение 3 кВ номинальной частоты 50 Гц, а также для эксплуатации в электрических сетях постоянного напряжения до 4 кВ.

## Области применения

Кабели предназначены для прокладки в помещениях, на открытом воздухе, в грунте, в том числе на опасных производственных объектах и во взрывоопасных зонах классов В-1, В-1(а-г), В-2 по ГОСТ 30852.13-2002. Кабели изготавливаются в климатических исполнениях ХМ категории размещения 1–5; ХЛ (CR) – категории размещения 1–3, Т – категории размещения 1–3 по ГОСТ 15150-69.

## Информация для заказа

**Пример:** Кабель ONEKEYELECTRO-KC - ХМ - Т К Т нг(А)-HF 5 x 50 мк (N, PE) - 3<sup>\*</sup>

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

1. Марка кабеля:  
ONEKEYELECTRO-KC – силовой кабель.
2. Условия монтажа:  
без обозначения – не предназначен для холодного монтажа;  
ХМ – предназначен для холодного монтажа.
3. Изоляция:  
Т – термопластичный эластомер;  
В – поливинилхлоридный пластикат;  
Рк – кремнийорганическая резина;  
Рэп – этиленпропиленовая резина;  
Пв – полиэтилен сшитый;  
П – полимерная композиция, не содержащая галогенов.
4. Экран и броня:  
Э – экран из медных лент или проволоки;  
Б – броня из стальных оцинкованных лент;  
К – броня из стальных оцинкованных проволок;  
ЭБ – с экраном и броней из стальных оцинкованных лент;  
ЭК – с экраном и броней из стальных оцинкованных проволок.
5. Оболочка:  
Т – термопластичный эластомер;  
В – поливинилхлоридный пластикат;  
П – полимерная композиция, не содержащая галогенов.
6. Показатель пожарной безопасности и огнестойкости в соответствии с ГОСТ 31565-2012.
7. Количество токопроводящих жил:  
Возможные значения: 1 – 5.
8. Сечение и тип токопроводящих жил:  
Возможные значения: 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 625; 630; 800; 1000 мм<sup>2</sup>;  
о – однопроволочные жилы;  
м – многопроволочные жилы;  
л – луженые жилы;  
к – круглые жилы.
9. Наличие нулевой жилы и жилы заземления:  
N – нулевая жила;  
PE – жила заземления.
10. Номинальное напряжение 3 кВ.

<sup>\*</sup> Кабель ONEKEYELECTRO-KC-ХМ-ТКТнг(А)-HF 5х50мк(N, PE)-3 с изоляцией из термопластичного эластомера, с броней, с оплеткой выполненной из стальной оцинкованной проволоки, с разделительным слоем и оболочкой из термопластичного эластомера; кабель не распространяет горение при групповой прокладке по категории А, в климатическом исполнении ХМ, на номинальное напряжение 3 кВ, с пятью многопроволочными круглыми медными жилами номинальным сечением 50 мм<sup>2</sup>, с нулевой жилой и жилой заземления.



## Технические характеристики

|                                                                                                |                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Число жил в кабеле                                                                             | 1–5 <sup>°°</sup>                                                                                                               |
| Номинальные сечения токопроводящих жил                                                         | 10; 16; 25; 35;<br>50; 70; 95; 120;<br>150; 185; 240;<br>300; 400; 500;<br>625; 630; 800;<br>1000 мм <sup>2</sup> <sup>°°</sup> |
| Строительная длина кабелей                                                                     | не менее<br>200 м <sup>°°</sup>                                                                                                 |
| Повышенная температура эксплуатации:<br>– исполнения нг(A)-HF<br>– исполнение Т (теплостойкие) | до 80 °С<br>до 105 °С<br>до 130 °С                                                                                              |
| Пониженная температура эксплуатации                                                            | до -60 °С<br>(кабели<br>с индексом ХМ)                                                                                          |
| Гарантийный срок эксплуатации                                                                  | 5 лет                                                                                                                           |
| Средний срок службы                                                                            | 40 лет                                                                                                                          |

## Указания по монтажу и эксплуатации

|                                                                |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Минимальная температура монтажа без предварительного нагрева   |                                                                    |
| – для исполнения ХМ                                            | -45 °С                                                             |
| – для исполнения ХЛ                                            | -35 °С                                                             |
| – для остальных кабелей                                        | -25 °С                                                             |
| Минимальный радиус изгиба кабелей при эксплуатации и хранении: |                                                                    |
| – при эксплуатации                                             | 6 наружных диаметров кабеля                                        |
| – при хранении                                                 | 300 мм                                                             |
| Минимальный радиус изгиба кабелей при монтаже:                 |                                                                    |
| – при температуре +5 °С и выше                                 | 6 наружных диаметров (для небронированных) и 8 (для бронированных) |
| – при температуре ниже +5 °С                                   | 10 наружных диаметров                                              |

## Материал изоляции токопроводящих жил

| Обозначение                                                                    | Материал                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| кабели без обозначения показателя пожарной опасности и кабели с индексом нг(A) | поливинилхлоридный пластикат                                                    |
| кабели с индексом нг(A)-LS                                                     | полимерный материал пониженной пожаро-опасности                                 |
| кабели с индексом нг(A)-HF                                                     | полимерный компаунд, не содержащий галогенов                                    |
| кабели с индексом Пв                                                           | сшиваемая полиолефиновая композиция                                             |
| кабели с индексом Т                                                            | термопластичный эластомер                                                       |
| кабели с индексом Рэп                                                          | этиленпропиленовая резина                                                       |
| кабели с индексом нг(A)-FRLS                                                   | огнестойкая керамообразующая кремнийорганическая смесь                          |
| кабели с индексом нг(A)-FRHF                                                   | огнестойкая керамообразующая кремнийорганическая смесь, не содержащая галогенов |

## Подробности сертификации

№ С-РУ.ПБ68.В.02641

№ РОСС RU.АГ35.Д00273



<sup>°°</sup> По согласованию с заказчиком допускается изготовление кабелей с другим параметрами.

## Комплект для электрических нагревательных кабелей TKL, TKR, TKW



### Описание

Стандартные комплекты для заделки саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей включают в себя наконечники из кремнийорганической резины, позволяющие просто и быстро произвести монтаж заделки концов кабелей.

В комплект входят обжимные наконечники, трубка для заземляющего провода, кремнийорганическое уплотнение под кабельный ввод М25, клей-герметик объемом 10 мл.

### Соответствие комплектов нагревательным кабелям

| Комплект | Максимальная температура воздействия, °С | Тип саморегулирующегося электрического нагревательного кабеля |
|----------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| TKL      | 125                                      | НТВ, ВТС (до 50 Вт/м)                                         |
| TKR      | 125                                      | НТР, НТМ, НТА                                                 |
| TKW      | 190                                      | ВТХ, ВТС (свыше 50 Вт/м)                                      |

### Информация для заказа

Комплект ТК<sub>n</sub>, где n – комплект заделки.

### Подробности сертификации

№ IECEX CCVE 12.0002X.

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340



## Комплект для электрических нагревательных кабелей TKL/j, TKR/j, TKW/j



### Описание

Стандартные комплекты для ввода одного конца саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей в соединительные коробки и коробки со световой индикацией (РТВ 401-ИС, РТВ 402-ИС).

В комплект входят обжимные наконечники, трубка для заземляющего провода, кремнийорганическое уплотнение под кабельный ввод М25, клей-герметик объемом 10 мл.

### Соответствие комплектов нагревательным кабелям

| Комплект | Максимальная температура воздействия, °С | Тип саморегулирующегося электрического нагревательного кабеля |
|----------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| TKL/j    | 125                                      | НТВ, ВТС (до 50 Вт/м)                                         |
| TKR/j    | 125                                      | НТР, НТМ, НТА                                                 |
| TKW/j    | 190                                      | ВТХ, ВТС (свыше 50 Вт/м)                                      |

### Информация для заказа

Комплект ТКп, где п – тип комплекта заделки.

### Подробности сертификации

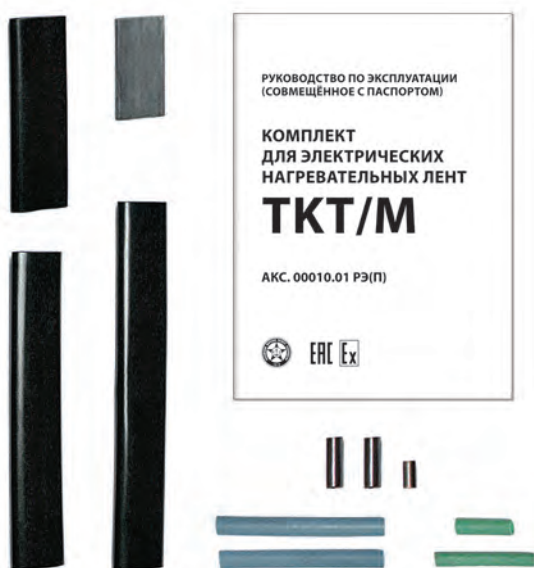
№ IECEx CCVE 12.0002X.

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340



## Комплект для электрических нагревательных кабелей ТКТ/М



### Описание

Комплект ТКТ/М предназначен для соединения саморегулирующегося электрического нагревательного кабеля и установочного провода непосредственно на объекте, в том числе во взрывоопасной зоне, с максимальной температурой воздействия 125 °С.

Комплект ТКТ/М включает в себя термоусаживаемые трубки на основе полиэтиленовой композиции и обжимные гильзы.

### Подробности сертификации

№ IECEx CCVE 12.0002X.

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340



### Информация для заказа

Комплект ТКТ/М

## Комплект для электрических нагревательных кабелей CP-6



### Описание

Комплект CP-6 предназначен для соединения саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей марок НТМ, НТА, НТР и ВТС (до 50 Вт/м) с оболочкой из термопластичного эластомера и фторопласта. Максимальная температура воздействия – 125 °С.

Комплект CP-6 включает в себя термоусаживаемые трубки на основе полиэтиленовой композиции, припой, медную плетенку, фторопластовую ленту.

### Подробности сертификации

№ IECEX CCVE 12.0002X.

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340



### Информация для заказа

Комплект для соединения CP-6.

## Комплект для электрических нагревательных кабелей CP-7



### Описание

Комплект CP-7 предназначен для соединения высокотемпературных саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей марок ВТС (свыше 125 °С) и ВТХ с оболочкой из фторопласта с максимальной температурой воздействия 190 °С. Комплект CP-7 включает в себя термоусаживаемые трубки на основе фторполимера, припой, медную луженую плетенку, фторопластовую ленту и клей-герметик.

### Подробности сертификации

№ IECEX CCVE 12.0002X.

№ 16.00338.120

№ TC RU C-RU.AA87.B.00340

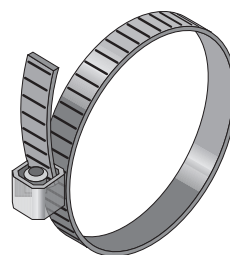


### Информация для заказа

Комплект для соединения CP-7.

## Хомуты для крепления кронштейнов соединительных коробок к трубе

- Быстросрабатывающий замок обеспечивает закрытие и фиксацию хомута без использования специального инструмента, что упрощает и ускоряет процесс монтажа
- Повышенная прочность и коррозионная стойкость
- Высокий уровень надежности монтажа
- Удобная для хранения и перевозки упаковка



### Описание

Хомут предназначен для крепления кронштейнов соединительных коробок непосредственно на поверхность обогреваемого объекта (труба, резервуар), а также для крепления нагревательных секций на базе кабеля с минеральной изоляцией МИС. Комплектность набора позволяет создавать червячные хомуты необходимого диаметра за короткое время без применения специального инструмента. С помощью хомута можно закрепить предназначенные для этого изделия к конструкциям и оборудованию любой формы и размеров.

Материал – сталь нержавеющая.

### Подробности сертификации

Продукция не подлежит обязательной сертификации.

### Крепежные элементы для хомута PFS/30

Представляют собой специальный металлический замок с винтом для затяжки хомута. Предназначены для создания надежного соединения ленточных хомутов червячного типа необходимого диаметра. Крепежные элементы универсальны и могут применяться как при создании небольших петель, так и при фиксации крупногабаритных элементов. Позволяют скрепить два свободных конца хомута. При креплении рекомендован небольшой нахлест концов.

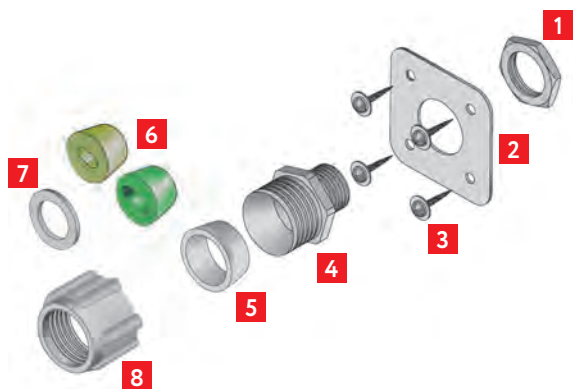
Материал – нержавеющая сталь.

### Информация для заказа

1. Хомут PFS/n, где n – длина хомута в метрах (3, 30).
2. Крепежные элементы для хомута PFS/30.

| Наименование | Длина, м | Ширина, мм | Тип ленты | Вес, кг | Тип упаковки        | Кол-во в упаковке, шт.                                                          |
|--------------|----------|------------|-----------|---------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| PFS/3        | 3        | 12,7       | Просечная | 0,3     | Блистерная упаковка | Хомут – 1 шт. Крепежный элемент – 8 шт.                                         |
| PFS/30       | 30       | 9          | Просечная | 1,447   | Пластиковая бобина  | Хомут – 1 шт. Крепежный элемент – приобретается отдельно/ не входит в упаковку. |

## Устройство для ввода кабеля под теплоизоляцию LEK/U



### Комплект поставки

В состав комплекта входят:

| Наименование                     | Кол-во |
|----------------------------------|--------|
| 1. Стопорная гайка               | 1      |
| 2. Металлическая пластина        | 1      |
| 3. Саморезы                      | 4      |
| 4. Корпус сальника GW50416       | 1      |
| 5. Уплотнение сальника           | 1      |
| 6. Уплотнение кабеля (2-х видов) | 1      |
| 7. Шайба                         | 1      |
| 8. Головка сальника              | 1      |

### Информация для заказа

Устройство ввода кабеля под теплоизоляцию LEK/U.

### Подробности сертификации

Продукция не подлежит обязательной сертификации.



## Устройство ввода под теплоизоляцию УВК

- Эффективное решение для подключения под теплоизоляцию
- Исключает риск повреждения в местах заделки
- Быстрый и простой монтаж
- Высокая термостойкость
- Не подвергается коррозии

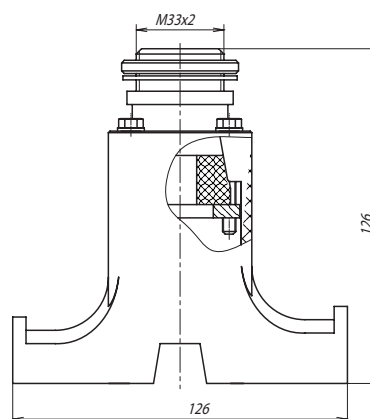
### Описание

В линейке продукции имеется два устройства ввода под теплоизоляцию УВК, отличающиеся по конструкции и применению:

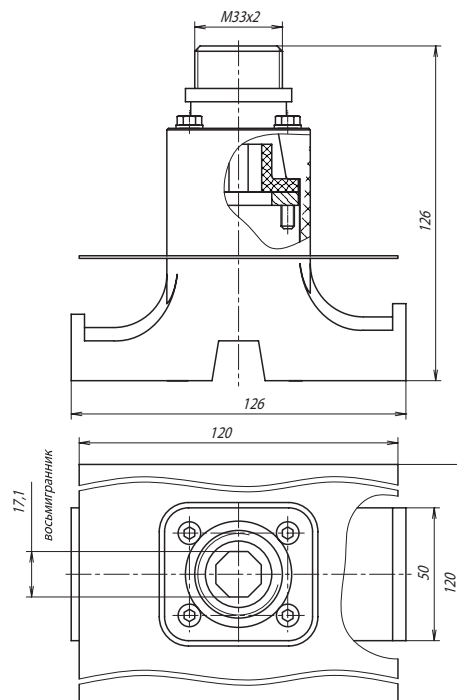
1. Устройство ввода под теплоизоляцию УВК.0200, предназначенное для установки на обогреваемую поверхность термопреобразователей типа ТСПУ 0104Exd и ТПУ 0304 Exd/M3 производства НПП «Элемер».
2. Устройство ввода под теплоизоляцию УВК.0120, предназначенное для монтажа соединительных коробок РТВ и для последующего ввода электрических нагревательных кабелей под теплоизоляцию. В зависимости от выбора системы электрообогрева позволяет выполнить подключение до трех ниток саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей, до четырех ниток нагревательного кабеля постоянной мощности или до трех датчиков температуры к соединительной коробке.

Устройство УВК крепится при помощи хомутов непосредственно на поверхность трубопровода, резервуара.

Конструкция корпуса устройства обеспечивает механическую защиту и высокую коррозионную стойкость прокладываемого электрооборудования. Устройство комплектуется всеми необходимыми элементами для фиксации электрооборудования внутри устройства.



УВК.0120



УВК.0200

## Технические характеристики

|                                                                  |                                        |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ1                                   |
| Рабочий диапазон температур окружающего воздуха                  | -60...+55 °С                           |
| Максимальная температура воздействия                             | +240 °С<br>(кратковременно до +260 °С) |
| Минимальная температура монтажа                                  | -50 °С                                 |
| Ударостойкость                                                   | 7 Дж                                   |
| Степень пылевлагозащиты                                          | IP66                                   |
| Маркировка взрывозащиты (для изделия УБК.0120)                   | 1Ex e IIC Gb/<br>1Ex tb IIIC Db        |
| Габаритные размеры корпуса                                       | 126×126×50 мм                          |
| Вес устройства в максимальной комплектации                       | 0,25 кг                                |

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут металлический PFS/3 – для крепления устройства на трубопроводе.

## Подробности сертификации

|          |                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| УБК.0200 | Продукция не подлежит обязательной сертификации.                                    |
| УБК.0120 |  |

## Комплект поставки

| Наименование                                       | кол-во |
|----------------------------------------------------|--------|
| <b>Устройство ввода под теплоизоляцию УБК.0200</b> |        |
| Упор УБК.0202                                      | 1      |
| Пластина УБК.0203                                  | 1      |
| Опора УБК.0101                                     | 1      |
| Пластина УБК.0012                                  | 1      |
| Винт 5×40 мм                                       | 4      |
| Шайба Ø5                                           | 4      |
| Пакет с защелкой                                   | 1      |
| <b>Устройство ввода под теплоизоляцию УБК.0120</b> |        |
| Опора УБК.0101                                     | 1      |
| Пластина УБК.0012                                  | 1      |
| Гайка DESTU.002                                    | 1      |
| Кольцо прямоугольного сечения                      | 1      |
| Уплотнение УБК.0013                                | 1      |
| Уплотнение УБК.0013-01                             | 1      |
| Уплотнение УБК.0015                                | 1      |
| Заглушка УБК.0014                                  | 2      |
| Заглушка УБК.0014-01                               | 2      |
| Заглушка УБК.0016                                  | 3      |
| Винт 5×40 мм                                       | 4      |
| Шайба Ø5                                           | 4      |
| Пакет с защелкой                                   | 2      |

## Информация для заказа

Устройство ввода под теплоизоляцию УБК.XXXX.

①

### 1. Исполнение устройства:

0120 – для применения с электрическими нагревательными лентами и кабелями;

0200 – для применения с термопреобразователями.

## Номенклатура

УБК.0120

УБК.0200

## Опорные кронштейны для крепления соединительных коробок к трубе и на резервуаре

- Быстрый и простой монтаж, не требующий специального инструмента
- Повышенная конструктивная прочность и надежность крепления к обогреваемой поверхности
- Устойчивость к вибрационным и знакопеременным нагрузкам
- Высокая точность сопряжения поверхности деталей
- Оптимальные размеры и вес
- Универсальность и совместимость со всеми типоразмерами соединительных коробок серии РТВ

### Описание. Номенклатура

Опорные кронштейны применяют в тех случаях, когда нет возможности надежно закрепить корпус соединительной коробки на поверхности близлежащих конструкций (опорах, траверсах и т. п.) обогреваемого объекта.

При выборе кронштейна следует учитывать геометрические размеры объекта обогрева, его эксплуатационные параметры и виды допустимых монтажных работ.

На стр. 96-99 представлена номенклатура опорных кронштейнов, полностью совместимых со всеми видами соединительных коробок производства ГК «ССТ».

По вопросам совместимости с другим оборудованием обратитесь в ближайшее представительство ГК «ССТ».

### Кронштейн РВ

Предназначен для крепления на трубопроводах малого диаметра (до 54 мм). Применяется с коробками РТВ 402, 402-ИС, 404, 602 и 602-ИС.

| Габаритные размеры<br>Д×Ш×В, мм | Вес,<br>кг/шт. | Способ монтажа                               |
|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------|
| 331×158×39                      | 0,73           | С помощью двух хомутов типа PFS <sup>o</sup> |

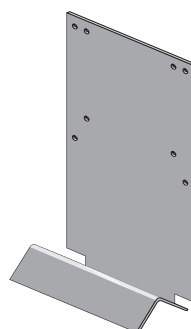
Материал – сталь оцинкованная

### Информация для заказа

Кронштейн РВ

### Подробности сертификации

Продукция не подлежит обязательной сертификации.



РВ

<sup>o</sup> Заказываются отдельно.

## Кронштейн ПЛ.РТВ 0606-10

Предназначен для крепления на трубопроводах с толщиной теплоизоляции до 100 мм. Применяется с коробками РТВ 402, 402-ИС, 404, 406, 602, 602-ИС и 606, а также с термостатом exTHERM-AT. Оборудование располагается горизонтально.

| Габаритные размеры<br>Д×Ш×В, мм | Вес,<br>кг/шт. | Способ монтажа                                                                                    |
|---------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 158×158×103                     | 0,54           | С помощью двух хомутов типа PFS <sup>®</sup> .<br>Метиз для крепежа входит в комплект кронштейна. |

Материал – сталь оцинкованная.

### Информация для заказа

Кронштейн ПЛ.РТВ 0606-10



ПЛ.РТВ 0606-10

## Кронштейн ПЛ.РТВ 0606-20

Предназначен для крепления на трубопроводах с толщиной теплоизоляции до 150 мм. Применяется с коробками РТВ 402, 402-ИС, 404, 406, 602, 602-ИС, 606, а также с термостатом exTHERM-AT. Оборудование располагается вертикально.

| Габаритные размеры<br>Д×Ш×В, мм | Вес,<br>кг/шт. | Способ монтажа                                                                                    |
|---------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 299×160×40                      | 1,09           | С помощью двух хомутов типа PFS <sup>®</sup> .<br>Метиз для крепежа входит в комплект кронштейна. |

Материал: пластина – сталь оцинкованная,  
швеллер – сталь.

### Информация для заказа

Кронштейн ПЛ.РТВ 0606-20



ПЛ.РТВ 0606-20

## Кронштейн КР1

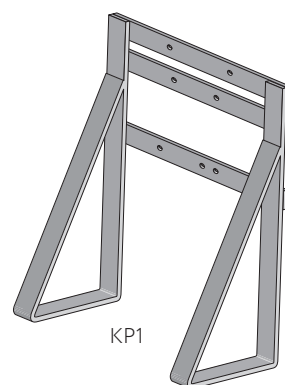
Предназначен для крепления на трубопроводах большого диаметра и резервуарах с толщиной теплоизоляции до 120 мм. Применяется с коробками РТВ 402, 402-ИС, 404, 406, 602, 602-ИС и 606 (кроме РТВ 602-2Б/ЗП).

| Габаритные размеры<br>Д×Ш×В, мм | Вес,<br>кг/шт. | Способ монтажа   |
|---------------------------------|----------------|------------------|
| 304×300×115                     | 1,8            | С помощью сварки |

Материал – сталь.

### Информация для заказа

Кронштейн КР1



КР1

<sup>®</sup> Заказываются отдельно.

## Кронштейн КРЗ

Предназначен для крепления на близлежащих металлоконструкциях, трубопроводах большого диаметра и резервуарах с толщиной теплоизоляции до 120 мм. Применяется с коробками РТВ 402, 402-ИС, 404, 406, 602, 602-ИС и 606.

| Габаритные размеры<br>Д×Ш×В, мм | Вес,<br>кг/шт. | Способ монтажа   |
|---------------------------------|----------------|------------------|
| 152×158×128                     | 0,6            | С помощью сварки |

Материал – сталь.

### Информация для заказа

Кронштейн КРЗ



КРЗ

## Кронштейн КР101

Предназначен для крепления монтажной ленты на обогреваемую поверхность. Крепится с помощью сварки к обогреваемой поверхности.

Материал – сталь.

### Информация для заказа

Кронштейн КР101



КР101

## Кронштейн переходной КР 102

Предназначен для крепления опоры УВК.01.01, входящей в состав устройства ввода под теплоизоляцию УВК.0100, на трубопроводах малого диаметра (менее 32 мм). Применяется с коробками РТВ 401, 401-ИС, 403, 405, 601, 601-ИС и 605. Вставляется в нижнюю часть опоры. На одну опору необходим комплект кронштейнов КР 102 и КР 102-01.

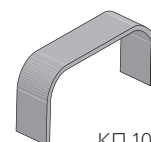
| Обозначение | Габаритные размеры<br>Д×Ш×В, мм | Вес,<br>кг/шт. |
|-------------|---------------------------------|----------------|
| КР 102      | 39×18×15                        | 0,0338         |
| КР 102-01   | 39×22×15                        | 0,0386         |

Материал – сталь.

### Информация для заказа

Кронштейн переходной КР 102

Кронштейн переходной КР 102-01



КР 102



## Кронштейн К.РТВ10.YYY×ZZZ

Предназначен для крепления на трубопроводах с системой электрического обогрева Лонг-лайн. Применима с коробками РТВ 1007 и 1008. Коробки крепятся болтами на пластину ПЛ.РТВ 1007-01.

| Габаритные размеры<br>Д×Ш×В, мм | Вес,<br>кг/шт. | Способ монтажа                                                                               |
|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 299×160×40                      | 1,09           | Опясывающий хомут,<br>затяжка болтами.<br>Метиз для крепежа входит<br>в комплект кронштейна. |

Материал: швеллер – сталь

### Информация для заказа

Кронштейн К.РТВ10.YYY×ZZZ

(YYY – диаметр трубы в мм, ZZZ – модель).

### Номенклатура

| YYY | ZZZ | YYY  | ZZZ |
|-----|-----|------|-----|
| 057 | 050 | 308  | 000 |
| 057 | 064 | 314  | 000 |
| 057 | 090 | 315  | 000 |
| 057 | 100 | 325  | 050 |
| 089 | 070 | 325  | 100 |
| 089 | 100 | 331  | 100 |
| 108 | 050 | 334  | 000 |
| 108 | 060 | 348  | 000 |
| 108 | 100 | 355  | 000 |
| 114 | 060 | 355  | 100 |
| 114 | 070 | 400  | 000 |
| 134 | 000 | 419  | 000 |
| 159 | 050 | 422  | 000 |
| 159 | 100 | 426  | 080 |
| 168 | 090 | 450  | 000 |
| 219 | 050 | 500  | 000 |
| 219 | 100 | 556  | 000 |
| 219 | 120 | 556  | 150 |
| 234 | 000 | 560  | 000 |
| 273 | 000 | 573  | 000 |
| 273 | 075 | 630  | 100 |
| 273 | 100 | 720  | 090 |
| 280 | 000 | 1020 | 110 |
| 280 | 100 | 1220 | 000 |

## Пластина ПЛ.РТВ 1007

Предназначена для крепления на трубопроводах с системой электрического обогрева Лонг-лайн. Применима с коробками РТВ 1007 и 1008. Модификация 01 осуществляет крепление коробки РТВ на кронштейн К.РТВ10.YYY×ZZZ. Модификация 02 осуществляет крепление коробки РТВ и крепится на обогреваемый трубопровод при помощи двух хомутов типа PFS.

| Обозначение    | Габаритные размеры<br>Д×Ш×В, мм | Вес, кг/шт. |
|----------------|---------------------------------|-------------|
| ПЛ.РТВ 1007-01 | 330×255×1,5                     | 1,0         |
| ПЛ.РТВ 1007-02 | 300×255×1,5                     | 0,76        |

Материал – сталь оцинкованная.

### Информация для заказа

Пластина ПЛ.РТВ 1007-01

Пластина ПЛ.РТВ 1007-02



К.РТВ10.YYY×ZZZ

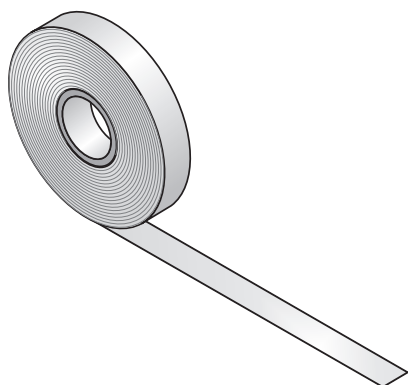


ПЛ.РТВ 1007-01



ПЛ.РТВ 1007-02

## Самоклеющаяся адгезивная крепежная лента



### Применение

Крепление нагревательного кабеля на трубах с поддержанием высоких температур.

Используется со всеми типами нагревательных кабелей.

### Технические характеристики

|                                                 |                          |
|-------------------------------------------------|--------------------------|
| Длина                                           | 33 м                     |
| Ширина                                          | 11 мм                    |
| Стойкость к постоянному воздействию температуры | 200 °C                   |
| Рекомендуемая температура монтажа               | не ниже -15 °C           |
| Адгезивный материал                             | модифицированный силикон |

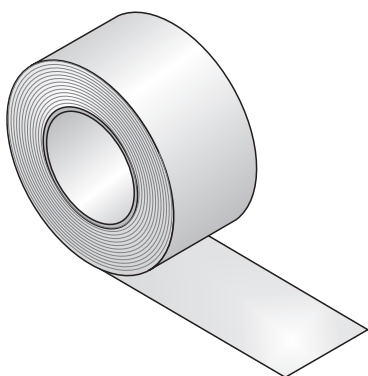
### Подробности сертификации

Продукция не подлежит обязательной сертификации.

### Информация для заказа

Лента крепежная FT/НТМ

## Самоклеющаяся алюминиевая крепежная лента



### Применение

Крепление нагревательного кабеля к плоским поверхностям, например, резервуаров.

Крепление нагревательного кабеля к корпусам вентиляторов / насосов.

Подклейка под нагревательные кабели, укладываемые на пластмассовые трубы.

### Технические характеристики

|                                                 |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Длина                                           | 50 м          |
| Ширина                                          | 50 мм         |
| Стойкость к постоянному воздействию температуры | 110 °C        |
| Рекомендуемая температура монтажа               | не ниже -5 °C |
| Адгезивный материал                             | акрил         |

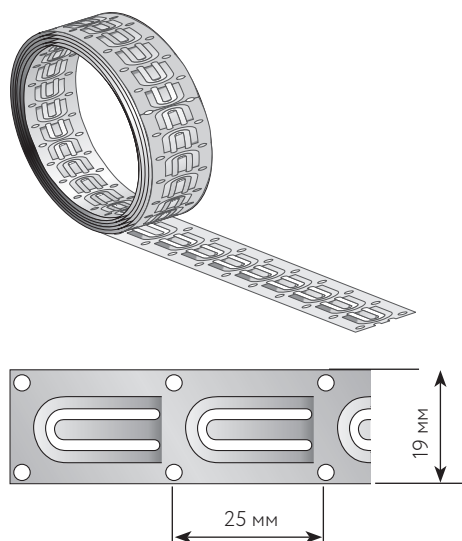
### Подробности сертификации

Продукция не подлежит обязательной сертификации.

### Информация для заказа

Лента алюминиевая монтажная самоклеющаяся

## Монтажная лента



### Применение

Крепление кабеля на резервуаре.

Крепление самой монтажной ленты к резервуару осуществляется при помощи кронштейна КР101 или при помощи хомутов типа PFS.

### Информация для заказа

Лента монтажная 25,  
где 25 – шаг элемента крепления в мм.

### Подробности сертификации

Продукция не подлежит обязательной сертификации.

## Этикетка «Внимание электрообогрев!»



### Информация для заказа

Этикетка «Внимание электрообогрев!»

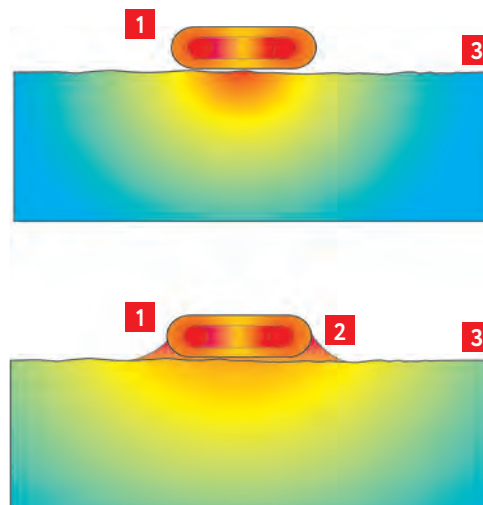
### Подробности сертификации

Продукция не подлежит обязательной сертификации.

# Теплопроводная паста SILARM

- В несколько раз уменьшает переходное термическое сопротивление
- Снижает теплотери при активном нагреве
- Рабочие температуры от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+200^{\circ}\text{C}$  (SILARM-81) или от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+180^{\circ}\text{C}$  (SILARM-3)
- Защищает от коррозии стальные поверхности
- Выравнивает тепловое поле обогреваемого объекта
- Поставка в фольговых тубах объемом 600 мл или в ведерной таре емкостью до 5 л

## Распределение температур



1. Нагревательный кабель
2. Паста SILARM
3. Нагреваемая поверхность

## Назначение

Теплопроводная паста SILARM предназначена для обеспечения эффективной передачи тепла от нагревательных элементов к объекту при обогреве трубопроводов, резервуаров и других конструкций, работающих в диапазоне температур от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+200^{\circ}\text{C}$  (SILARM-81) или от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+180^{\circ}\text{C}$  (SILARM-3).

## Принцип действия

Паста SILARM обладает высокой теплопроводностью. После нанесения она заполняет воздушные зазоры между нагревателем и обогреваемой поверхностью, тем самым значительно улучшая теплообмен в системе. Уменьшает перегрев нагревательного элемента.

## Стойкость к перепадам температур

Паста SILARM устойчива к воздействию отрицательных температур до  $-60^{\circ}\text{C}$ , положительных до  $+200^{\circ}\text{C}$  /  $+180^{\circ}\text{C}$  и к скачкам температуры в этом диапазоне. Это обеспечивает стабильную работу системы обогрева при циклической смене температур.

## Простота использования

Паста SILARM-3 поставляется в фольговых тубах объемом 600 мл. Из туб паста выдавливается на обогреваемую поверхность с помощью пистолета.

Паста SILARM-81 поставляется комплектно: компонент № 1 (в ведрах до 5 л) укомплектовывается соответствующим количеством катализатора. После перемешивания компонентов паста SILARM-81 наносится на обогреваемую поверхность с помощью шпателя.

## Безопасность и надежность

Все компоненты, входящие в состав пасты SILARM, безопасны, они не токсичны и не выделяют веществ, вредных для здоровья человека. Отработанный технологический процесс обеспечивает стабильность технических свойств продукта.

## Большой срок службы

Технологический уровень производства и высокое качество входящих в состав пасты компонентов обеспечивают срок службы не менее 10 лет.

## Варианты исполнения

Паста SILARM выпускается в двух исполнениях — вулканизируемая и невулканизируемая.

**SILARM-3** – невулканизируемая однокомпонентная паста белого цвета, имеет высокую вязкость, вследствие чего не стекает с вертикальных поверхностей. Хорошо заполняет все полости и зазоры.

**SILARM-81** – вулканизируемая двухкомпонентная паста белого цвета со временем вулканизации от 4 до 24 часов и высокой нагревостойкостью. В отвержденном состоянии паста SILARM-81 имеет высокие диэлектрические характеристики.

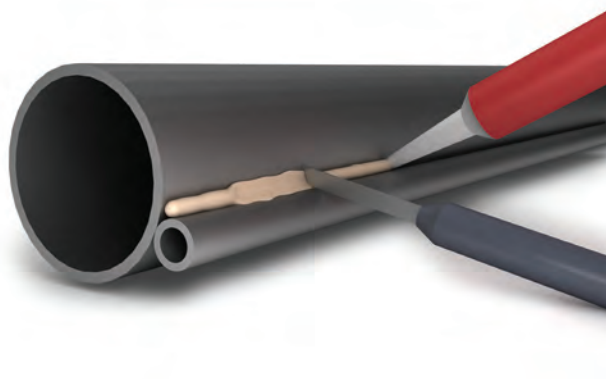
Нанесенная паста SILARM-81 не требует дополнительных оболочек для поддержания формы и физических параметров образовавшегося теплового моста.

Поверх слоя пасты можно непосредственно укладывать теплоизоляционные материалы.

### Технические характеристики

| Тип                                           | SILARM-3         | SILARM-81 |
|-----------------------------------------------|------------------|-----------|
| Количество смешиваемых компонентов            | 1                | 2         |
| Пропорция компонентов                         | —                | 1:100     |
| Время жизнеспособности смеси компонентов, час | —                | ≥1        |
| Время вулканизации, час                       | не вулканизуется | 24        |
| Теплостойкость, °C                            | 180              | 200       |
| Хладостойкость, °C                            | -60              | -60       |
| Теплопроводность не менее, Вт/м°C             | 0,8              | 0,7       |
| Плотность не менее, г/см <sup>3</sup>         | 2,5              | 2,3       |
| Срок службы                                   | 10 лет           |           |

### Пример применения



Паста SILARM наносится с помощью пистолета и шпателя в зазор между обогреваемой трубой и трубчатым нагревателем или кабелем для улучшения теплового контакта.

### Подробности сертификации

№ РОСС RU.AГ66.H06728

№ РОСС RU.AГ66.H06729



### Технические условия

SILARM-81: ТУ 2257-250-33006874-2004

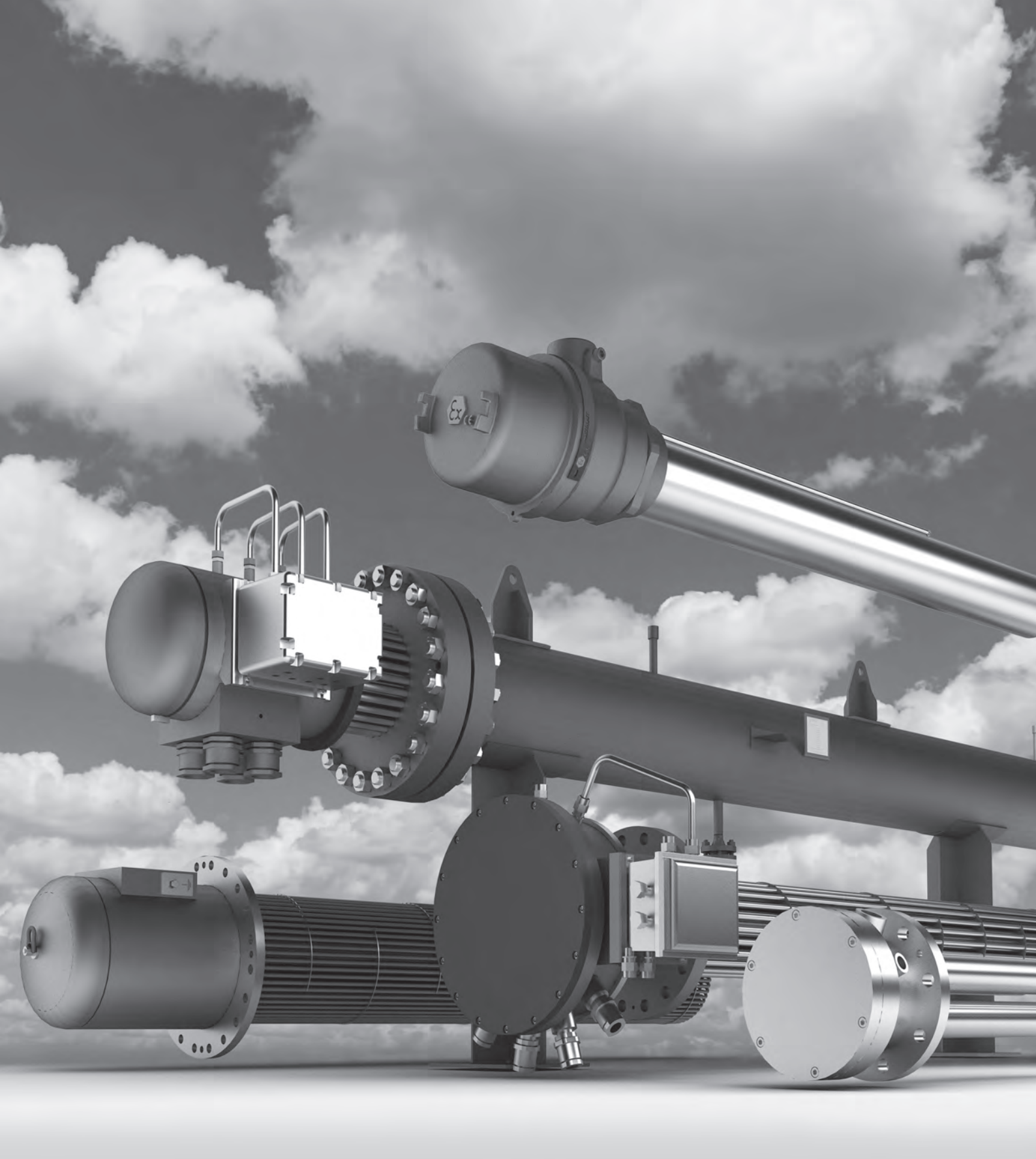
SILARM-3: ТУ 2257-251-33006874-2004

### Принадлежности

Предприятие-изготовитель предоставляет все необходимое для работы с пастой SILARM: пистолеты, инструкции по применению.







# Промышленные электронагреватели

Компания «ССТЭнергомонтаж» является эксклюзивным представителем  
и авторизованным сервисным центром компании Masterwatt s.r.l. (Италия)  
на всей территории Таможенного союза

# Проточный электронагреватель

- Высокая механическая прочность
- Коррозионная стойкость
- Простота и удобство монтажа
- Защита от перегрева ТЭНов и нагреваемого продукта
- Индивидуальный расчет конструкции
- Мощность одного электронагревателя до 5 МВт
- Взрыво- и пожаробезопасность
- Высокая термостойкость
- Широкий спектр решаемых задач
- Возможность сборки системы из нескольких электронагревателей



## Назначение и область применения

Проточные электронагреватели предназначены для разогрева различных жидкостей (вода, нефть и нефтепродукты, кислотные и щелочные растворы, различные теплоносители), газов и расплавов (пластмассы, каучук, парафины) в трубопроводах и резервуарах (при организации рециркуляционной системы) разных форм и размеров.

## Особенности

Проточные электронагреватели представляют собой пучок нагревательных элементов (ТЭНов), помещенных в специальный корпус (сосуд под давлением), питание на которые подается через взрывозащищенную присоединительную коробку. Холодный продукт подается в корпус. Протекая внутри корпуса, продукт, соприкасаясь с пучком нагревательных элементов, разогревается до требуемой технологической температуры и выводится через выходной фланец.

В зависимости от температуры, вида разогреваемого продукта, режима эксплуатации выбирается материал, из которого изготавливается оболочка ТЭНов (различные марки углеродистых и нержавеющей сталей, медь, титан, специальные никелевые сплавы).

Контроль над работой системы электрообогрева может осуществляться с местного поста управления, со шкафа питания и управления, либо же посредством автоматизированной системы управления через удаленный персональный компьютер.

## Варианты исполнения

В зависимости от нагреваемого продукта нагреватель изготавливается из соответствующих материалов:

- Углеродистые стали
- Нержавеющие стали
- Никелевые сплавы
- Медь
- Титан и пр.

## Технические характеристики

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| Мощность                    | до 5 МВт         |
| Температура разогрева       | до 750 °С        |
| Рабочее давление            | до 250 бар       |
| Степень пылевлагозащиты     | до IP68          |
| Различные типы взрывозащиты | Ex-d, Ex-e и пр. |
| Классы зон                  | 1, 2, 21, 22     |

## Информация для заказа

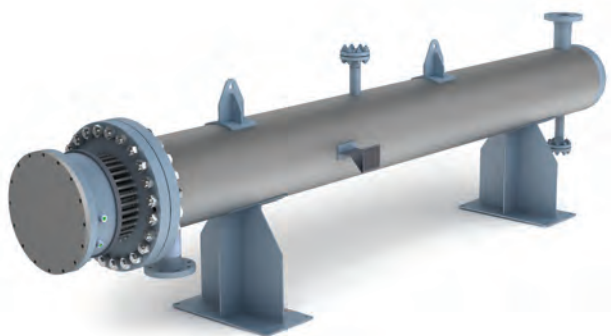
Все проточные электронагреватели Masterwatt изготавливаются по индивидуальному проекту. Для заказа электронагревателя и получения технико-коммерческого предложения необходимо заполнить опросный лист.

## Сертификация

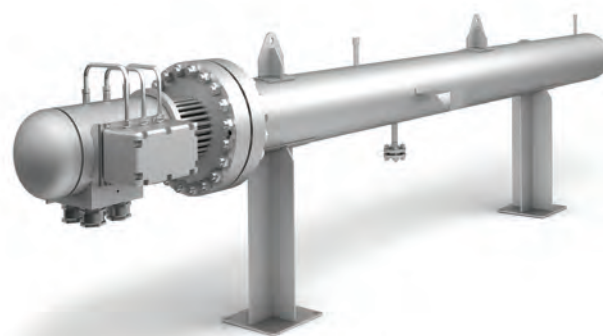
Все необходимые сертификаты соответствия: TP TC, ГОСТ Р, ATEX, PED, ASME и др.

## Примеры исполнения проточных нагревателей

Проточный электронагреватель для нефтепродуктов



Проточный нагреватель газа



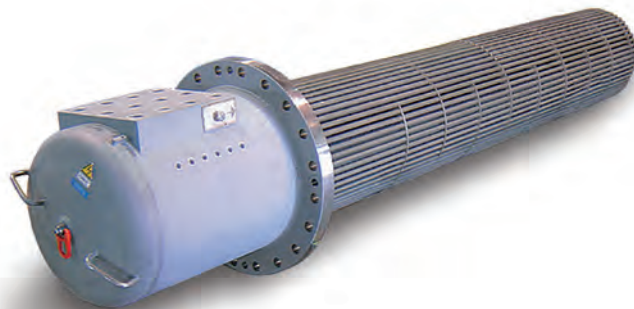
# Погружной электронагреватель

- Высокая химическая стойкость
- Не подвергается коррозии
- Простота и удобство монтажа
- Защита от перегрева ТЭНов и нагреваемого продукта
- Индивидуальный расчет конструкции
- Мощность одного электронагревателя до 5 МВт
- Взрыво- и пожаробезопасность
- Высокая термостойкость
- Полный набор средств управления и вспомогательных принадлежностей

## Назначение и область применения

Погружные электронагреватели предназначены для разогрева широкого спектра продуктов в резервуарах различных форм и размеров:

- жидкостей (вода, нефть и нефтепродукты, кислотные и щелочные растворы, различные теплоносители);
- газов (метан, пропан, азот, водород, кислород, этилен и пр.);
- расплавов (пластмассы, каучук, парафины и металлы).



## Особенности

Погружные электронагреватели представляют собой пучок нагревательных элементов (ТЭНов), питание на которые подается через присоединенную клеммную коробку.

В зависимости от температуры, вида разогреваемого продукта, режима эксплуатации выбирается материал, из которого изготавливается оболочка ТЭНов (различные сплавы стали, медь, титан, а также специальные никелевые сплавы – инконель и инконель).

Контроль над работой системы электрообогрева осуществляется посредством автоматизированной системы управления через удаленный персональный компьютер.

Погружные электронагреватели идеально подходят для разогрева нефти и нефтепродуктов в резервуарах типа РВС, обеспечивая следующие преимущества:

- простота монтажа и удобство эксплуатации;
- равномерный разогрев продукта;
- отсутствие парафиновых отложений на дне резервуара;
- экономическая эффективность.

## Варианты исполнения

В зависимости от нагреваемого продукта нагреватель изготавливается из соответствующих материалов:

- углеродистые стали;
- нержавеющие стали;
- никелевые сплавы;
- медь;
- титан и пр.

## Технические характеристики

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| Мощность                    | до 5 МВт         |
| Температура разогрева       | до 750 °С        |
| Рабочее давление            | до 250 бар       |
| Степень пылевлагозащиты     | до IP68          |
| Различные типы взрывозащиты | Ex-d, Ex-e и пр. |
| Классы зон                  | 1, 2, 21, 22     |

## Информация для заказа

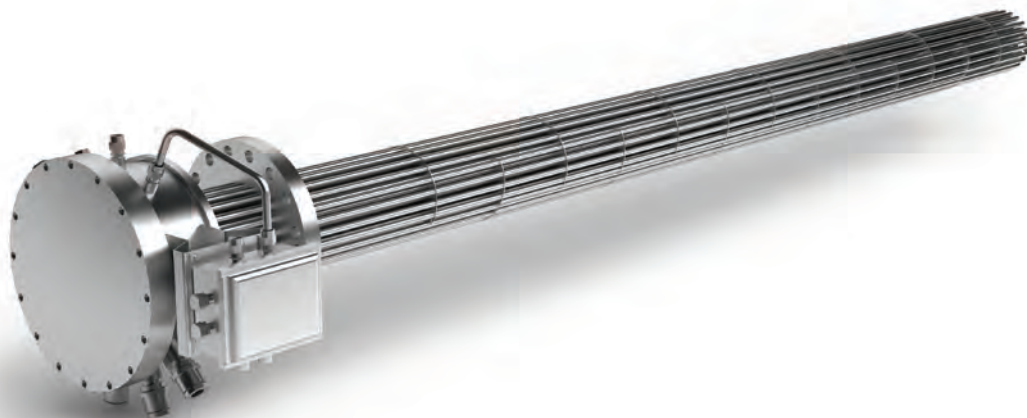
Все погружные электронагреватели Masterwatt изготавливаются по индивидуальному проекту. Для заказа электронагревателя и получения технико-коммерческого предложения необходимо заполнить опросный лист.

## Сертификация

Все необходимые сертификаты соответствия: TP TC, ГОСТ Р, ATEX, PED, ASME и др.

## Примеры исполнения погружных нагревателей

Фланцевые электронагреватели



Резьбовые электронагреватели



Электронагреватели со сменными картриджами





# Канальный электронагреватель

- Высокая механическая прочность и надежность конструкции системы
- Быстрый и простой монтаж
- Взрыво- и пожаробезопасность
- Высокая термостойкость

## Назначение и область применения

Канальные электронагреватели используются в технологических процессах, когда требуется постоянная температура нагретого воздуха или другого газа независимо от начальной температуры исходной среды, а также для обогрева промышленных помещений, оборудования, цехов, сушильных камер, ангаров, щитовых комнат, складов с взрывоопасными или влажными материалами и пр., где температурный режим не соответствует предъявляемым требованиям.

## Особенности

Нагревательные элементы изготавливаются из обычной или нержавеющей стали с оребренной, либо гладкой поверхностью.

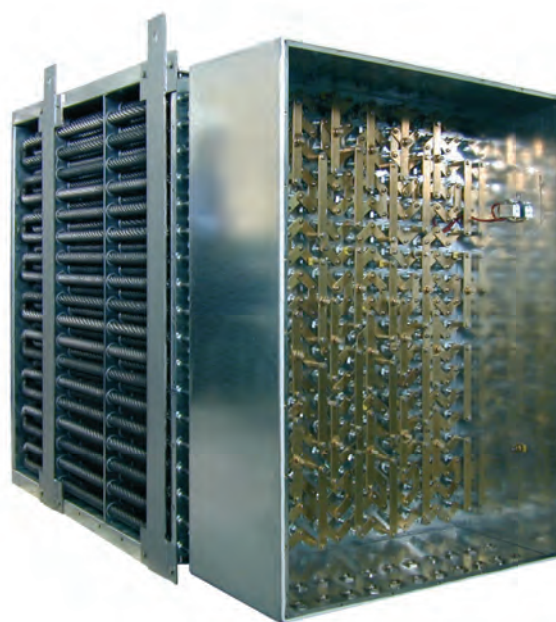
Нагревательные элементы монтируются на пластинчатые, либо стержневые опоры особым образом для облегчения конструкции вентиляционных воздуховодов и улучшения теплообмена со средой. Нагревательные элементы (ТЭНы) выполняются с оребрением для интенсификации теплообмена. Если нагреваемый газ/воздух содержит взвешенные частицы, ТЭНы устанавливаются без оребрения.

## Условия эксплуатации

Если недостаточно скорости естественной тепловой конвекции, то процесс интенсифицируется посредством установки специального нагнетающего вентилятора, который помимо интенсификации процесса, обеспечивает еще и равномерность прогрева пространства.

## Варианты исполнения

В зависимости от классификации опасной зоны выбирается требуемый тип взрывозащиты.



## Технические характеристики

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| Мощность                    | до 3 МВт         |
| Температура разогрева       | до 650 °С        |
| Степень пылевлагозащиты     | до IP68          |
| Различные типы взрывозащиты | Ex-d, Ex-e и пр. |
| Классы зон                  | 1, 2, 21, 22     |

## Сертификация

Все необходимые сертификаты соответствия: TP TC, ГОСТ Р, ATEX, PED, ASME и др.

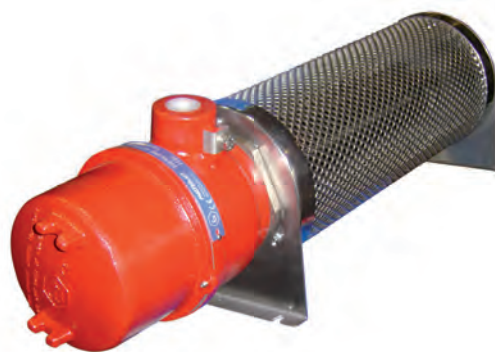
## Информация для заказа

Все канальные электронагреватели Masterwatt изготавливаются по индивидуальному проекту. Для заказа электронагревателя и получения технико-коммерческого предложения необходимо заполнить опросный лист.



# Взрывозащищенные антиконденсационные электронагреватели воздуха (перечень стандартной продукции)

- Взрывозащита типа Ex-d
- Быстрый и простой монтаж
- Автоматическое регулирование
- Взрыво- и пожаробезопасность
- Простота и удобство эксплуатации
- Мощность до 3 кВт

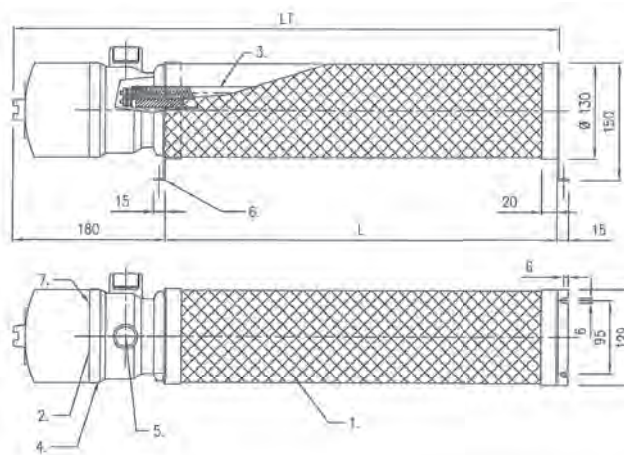


## Назначение и область применения

Антиконденсационные электронагреватели воздуха предназначены для установки в помещениях, в корпусах крупных агрегатов, корабельных трюмах, в электротехнических шкафах.

## Конструкция

1. Защитная решетка.
2. Защита от перегрева ТЭН: автоматический термостат-отсекатель, рассчитанный на 30–120 °С.
3. U-образный нагревательный элемент (ТЭН).
4. Клеммная коробка со степенью пылевлагозащиты IP65.
5. Подключение питания: 2 соединения ½" GK (½" GK + ¾" GK для нагревателя мощностью 3 кВт).
6. Опорные пластины из нержавеющей стали.
7. Защита от перегрева: внутренний термостат с ручным управлением и отсечкой на 100 °С (в соответствии с требованиями по взрывозащите).



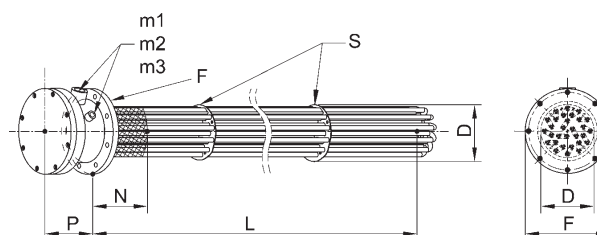
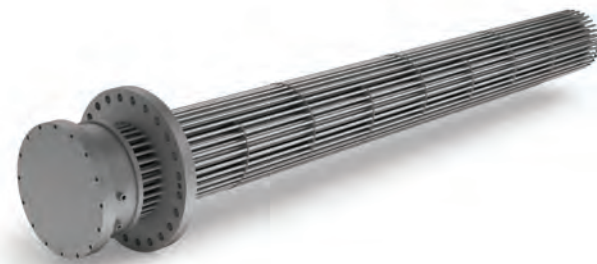
## Технические характеристики

|                          |                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Материал оболочки ТЭН    | высоколегированная коррозионно-стойкая нержавеющая сталь AISI 316Ti |
| Взрывозащита             | II 2GD Exde IIC T4 для Зоны 1 и 2                                   |
| Климатическое исполнение | -60 ... 60 °С                                                       |
| Сертификация             | TP TC, ГОСТ Р, ATEX, PED, ASME и др.                                |

| Мощность, Вт | Длина ТЭН, мм | Диаметр ТЭН, мм | Количество ТЭН | Тепловыделение, Вт/см² | Габариты |        | Материал защитной решетки | Напряжение, В | Маркировка |
|--------------|---------------|-----------------|----------------|------------------------|----------|--------|---------------------------|---------------|------------|
|              |               |                 |                |                        | L, мм    | LT, мм |                           |               |            |
| 500          | 300           | 16              | 3              | 0.66                   | 325      | 505    | нерж. сталь               | 220/1 фаза    | X0367-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | нерж. сталь               | 380/3 фазы    | X0580-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | оцинк. сталь              | 220/1 фаза    | X0321-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | оцинк. сталь              | 380/3 фазы    | X0584-150  |
| 1000         | 550           | 16              | 3              | 0.66                   | 575      | 755    | нерж. сталь               | 220/1 фаза    | X0343-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | нерж. сталь               | 380/3 фазы    | X0581-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | оцинк. сталь              | 220/1 фаза    | X0459-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | оцинк. сталь              | 380/3 фазы    | X0386-150  |
| 1500         | 800           | 16              | 3              | 0.66                   | 825      | 1005   | нерж. сталь               | 220/1 фаза    | X0308-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | нерж. сталь               | 380/3 фазы    | X0378-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | оцинк. сталь              | 220/1 фаза    | X0395-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | оцинк. сталь              | 380/3 фазы    | X0585-150  |
| 2000         | 1050          | 16              | 3              | 0.66                   | 1075     | 1255   | нерж. сталь               | 220/1 фаза    | X0340-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | нерж. сталь               | 380/3 фазы    | X0582-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | оцинк. сталь              | 220/1 фаза    | X0290-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | оцинк. сталь              | 380/3 фазы    | X0586-150  |
| 3000         | 1450          | 16              | 3              | 0.71                   | 1475     | 1655   | нерж. сталь               | 220/1 фаза    | X0314-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | нерж. сталь               | 380/3 фазы    | X0583-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | оцинк. сталь              | 220/1 фаза    | X0297-150  |
|              |               |                 |                |                        |          |        | оцинк. сталь              | 380/3 фазы    | X0298-150  |

# Взрывозащищенный фланцевый электронагреватель ВОДЫ (перечень стандартной продукции)

- Разогреваемые продукты: вода и другие неагрессивные маловязкие жидкости
- Коррозионностойкая нержавеющая сталь нагревательных элементов
- Мощность одного электронагревателя до 70 кВт
- Взрывозащита типа Ex-d
- Защита от перегрева нагревательных элементов и нагреваемой среды
- Простота монтажа и удобство эксплуатации



## Конструкция

Нагревательный элемент: U-образный.

Диаметр нагревательного элемента: 16 мм.

Материал нагревательного элемента: высококачественная нержавеющая коррозионностойкая сталь AISI 316Ti.

Защита от перегрева нагревательного элемента: термостат с ручным управлением и отсечкой при 100°C (в соответствии с требованиями по взрывозащите).

Опция: дополнительная защита с автоматическим термостатом.

Защита от перегрева продукта: автоматический отсекатель подачи питания при 90 °C.

Клеммная коробка: IP65.

Питание: 380 В, 3 фазы.

Взрывозащита: II 2G Exde IIB T4, ExtD A21 T135°C; Зоны 1, 2, 21, 22.

Климатическое исполнение: -60 °C ... 60 °C.

Расчетное максимальное рабочее давление: 6 бар.

Рабочее давление: 4 бар.

Тестовое давление: 9 бар.

## Технические характеристики

|                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Мощность                    | до 70 кВт                            |
| Температура разогрева       | до 100 °C                            |
| Степень защиты              | IP65                                 |
| Различные типы взрывозащиты | Ex-d                                 |
| Классы зон                  | 1, 2, 21, 22                         |
| Сертификация                | TP TC, ГОСТ Р, ATEX, PED, ASME и др. |

## Информация для заказа

Все погружные электронагреватели Masterwatt изготавливаются по индивидуальному проекту. Для заказа электронагревателя и получения технико-коммерческого предложения необходимо заполнить опросный лист.

## Внимание!

Не использовать при работе с деионизированной, деминерализованной и осмотической водой!

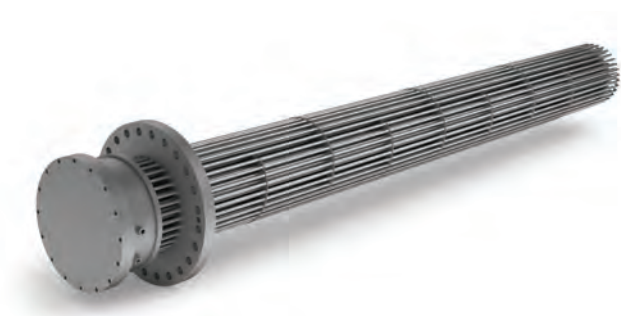
(Требуется другой материал нагревательных элементов)

| Мощность, Вт | Длина L, мм | Диаметр D, мм | Количество ТЭН | Тепловыделение, Вт/см <sup>2</sup> | Фланец F°  | Холодная зона N, мм | Размер P, мм | Материал клеммной коробки | Материал фланца             |
|--------------|-------------|---------------|----------------|------------------------------------|------------|---------------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|
| 20 000       | 750         | 95            | 6              | 5.1                                | DN100 Pn16 | 100                 | 182          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350 LF2<br>AISI 316L |
| 30 000       | 1250        | 95            | 6              | 4.3                                | DN100 Pn16 | 100                 | 182          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350 LF2<br>AISI 316L |
| 40 000       | 750         | 145           | 12             | 5.1                                | DN150 Pn16 | 100                 | 204          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350 LF2<br>AISI 316L |
| 50 000       | 1250        | 145           | 12             | 3.6                                | DN150 Pn16 | 100                 | 182          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350 LF2<br>AISI 316L |
| 70 000       | 1750        | 145           | 12             | 3.5                                | DN150 Pn16 | 100                 | 204          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350 LF2<br>AISI 316L |

° Возможно изготовление фланцев в соответствии с ГОСТ.

# Взрывозащищенный фланцевый электронагреватель нефти и нефтепродуктов (перечень стандартной продукции)

- Мягкий режим нагрева, препятствующий пригоранию и коксованию
- Способствуют минимизации парафинистых отложений на дне резервуаров
- Коррозионностойкая нержавеющая сталь нагревательных элементов
- Взрывозащита типа Ex-d
- Защита от перегрева нагревательных элементов и нагреваемой среды
- Простота монтажа и удобство эксплуатации
- Мощность одного электронагревателя до 30 кВт



## Конструкция

**Разогреваемые продукты:** нефть и нефтепродукты, вода, суспензии и другие неагрессивные жидкости.

**Нагревательный элемент:** U-образный.

**Диаметр нагревательного элемента:** 16 мм.

**Материал нагревательного элемента:** высококачественная нержавеющая сталь AISI 304.

**Защита от перегрева нагревательного элемента:** термостат с ручным управлением и отсечкой при 5–200 °С (в соответствии с требованиями по взрывозащите).

**Опция:** дополнительная защита с автоматическим термостатом.

**Защита от перегрева продукта:** автоматический отсекатель подачи питания при 5–200 °С.

**Клеммная коробка:** IP65.

**Питание:** 380 В, 3 фазы.

**Взрывозащита:** II 2G Exde IIB T4, ExtD A21 T135°C; Зоны 1, 2, 21, 22.

**Климатическое исполнение:** -60...60 °С.

**Расчетное максимальное рабочее давление:** 6 бар.

**Рабочее давление:** 4 бар.

**Тестовое давление:** 9 бар.

## Назначение и область применения

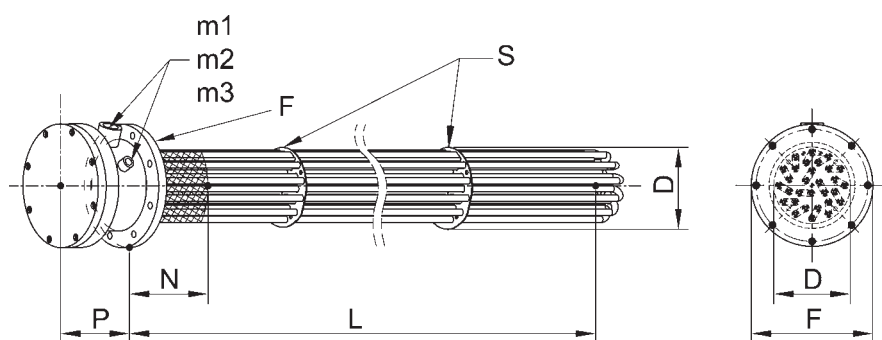
Данные электронагреватели предназначены специально для разогрева вязких жидкостей, таких как, например, нефть. При перегреве в нефти интенсифицируется процесс коксования, продукты которого, откладываясь на поверхности нагревательных элементов, снижают эффективности их работы. Для предотвращения перегрева нефти и минимизации образования продуктов коксования при нагреве вязких продуктов необходимо применять нагреватели с низким удельным тепловыделением порядка 1 Вт/см<sup>2</sup>. Данное техническое решение позволяет значительно улучшить эксплуатационные свойства системы электрообогрева, не допустить порчи продукта, а также значительно снизить количество парафинистых отложений в резервуаре.

## Технические характеристики

|                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| Мощность              | до 30 кВт                            |
| Температура разогрева | от 5 до 200 °С                       |
| Степень защиты        | IP65                                 |
| Тип взрывозащиты      | Ex-d                                 |
| Классы зон            | 1, 2, 21, 22                         |
| Сертификация          | TP TC, ГОСТ Р, ATEX, PED, ASME и др. |

## Информация для заказа

Все погружные электронагреватели Masterwatt изготавливаются по индивидуальному проекту. Для заказа электронагревателя и получения технико-коммерческого предложения необходимо заполнить опросный лист.



| Мощность, Вт | Длина L, мм | Диаметр D, мм | Количество ТЭН | Тепловыделение, Вт/см <sup>2</sup> | Фланец F <sup>°</sup> | Холодная зона N, мм | Размер P, мм | Материал клеммной коробки | Материал фланца        |
|--------------|-------------|---------------|----------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------|---------------------------|------------------------|
| 3 500        | 750         | 95            | 6              | 0.9                                | DN100 Pn16            | 100                 | 182          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350<br>AISI 304 |
| 6 000        | 1250        | 95            | 6              | 0.9                                | DN100 Pn16            | 100                 | 182          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350<br>AISI 304 |
| 7 000        | 750         | 145           | 12             | 0.9                                | DN150 Pn16            | 100                 | 204          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350<br>AISI 304 |
| 9 000        | 1750        | 95            | 6              | 0.9                                | DN150 Pn16            | 100                 | 182          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350<br>AISI 304 |
| 12 000       | 1250        | 145           | 12             | 0.9                                | DN150 Pn16            | 100                 | 204          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350<br>AISI 304 |
| 15 000       | 2500        | 95            | 6              | 1.0                                | DN150 Pn16            | 100                 | 182          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350<br>AISI 304 |
| 18 000       | 1750        | 145           | 12             | 0.9                                | DN150 Pn16            | 100                 | 204          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350<br>AISI 304 |
| 30 000       | 2500        | 145           | 12             | 1.0                                | DN150 Pn16            | 100                 | 204          | FE 42<br>AISI 304         | ASTM A 350<br>AISI 304 |

<sup>°</sup> Возможно изготовление фланцев в соответствии с ГОСТ.



**Автоматизированные  
системы управления**



# Автоматизированные системы управления электрообогревом (АСУЭ)

## Описание

АСУЭ представляет из себя комплекс средств автоматического управления, мониторинга, сбора и передачи информации в действующую АСУ ТП.

Она автоматически управляет электрообогревом, используя сигналы, полученные от датчиков температуры. Анализируя полученные данные, система автоматически включает, либо отключает обогрев. Возможно как двухпозиционное управление по температуре поверхности, так и пропорциональное регулирование по температуре воздуха. Температурные настройки могут корректироваться в процессе эксплуатации системы.

В системе АСУЭ используются программируемые логические контроллеры (ПЛК), модули ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов, панель оператора и модуль последовательного интерфейса RS232/RS485.

Вне зависимости от сложности и масштабности объекта применение АСУЭ позволит значительно улучшить эксплуатационные характеристики систем электрообогрева по функциям управления и регулирования, защиты и контроля, а в случае применения на объекте комплексной АСУ ТП дополнит ее.

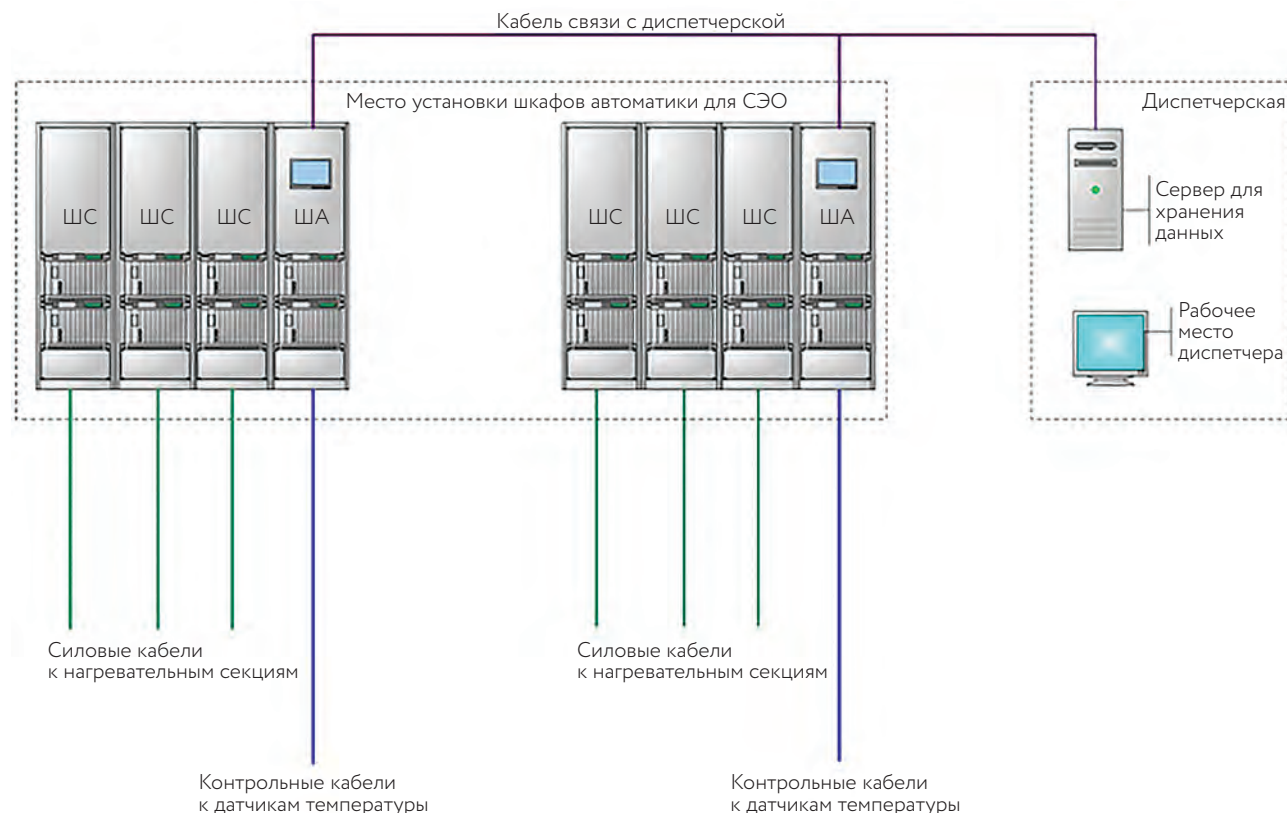
## Назначение

- обеспечение максимального удобства управления и регулирования;
- оперативность и качество принятия решений по управлению электрообогревом;
- повышение надежности тепловых режимов, быстрая ликвидация предаварийных и аварийных режимов с последующим анализом ситуаций;
- диагностика работы оборудования и снижение затрат на ремонт;
- обеспечение персонала ретроспективной технологической информацией (регистрация, архив событий, расчет данных для анализа работы оборудования);
- учет, контроль и возможность влияния на расход электроэнергии.

## Структура

В состав АСУЭ входят:

- шкафы силовые (ШС);
- шкафы автоматики (ША);
- датчики температуры.





## Преимущества

- оптимальное управление электрообогревом и максимальное энергосбережение за счет разработанных алгоритмов управления;
- удаленный контроль и дистанционное управление системой электрообогрева;
- получение широчайшего спектра информации (температура, ток нагрузки, напряжение питающей сети, энергопотребление, аварийные ситуации и пр.);
- модернизация систем управления предыдущих поколений;
- экономия эксплуатационных затрат за счет удаленного сбора данных, контроля и регулирования расхода электроэнергии;
- улучшение защиты технологических процессов опасных производств за счет санкционирования доступа и ведения архива сигналов, тревог, отказов и действий персонала;
- легкость и удобство эксплуатации: все ПО, пользовательские интерфейсы, инструкции на русском языке;
- профессиональная пусконаладка и финишная настройка систем непосредственно на объекте, настройка с учетом требований эксплуатирующего персонала, и технологических служб;
- возможность масштабирования системы управления, подключая новые модули ввода-вывода;
- контроль падения выделяемой мощности нагревательного кабеля за счет измерения токов по каждой линии и измерения питающего напряжения;
- простая и гибкая настройка распределенной системы управления электрообогревом с пользовательского терминала (сенсорная панель оператора);
- реализация аварийных алгоритмов работы системы при возникновении нештатных ситуаций.

## Интерфейс пользовательского экрана панели оператора АСУ ЭО

Основная задача сенсорных панелей оператора, входящих в состав шкафов автоматики, – создание интерфейса для визуализации и настройки параметров работы СЭО.

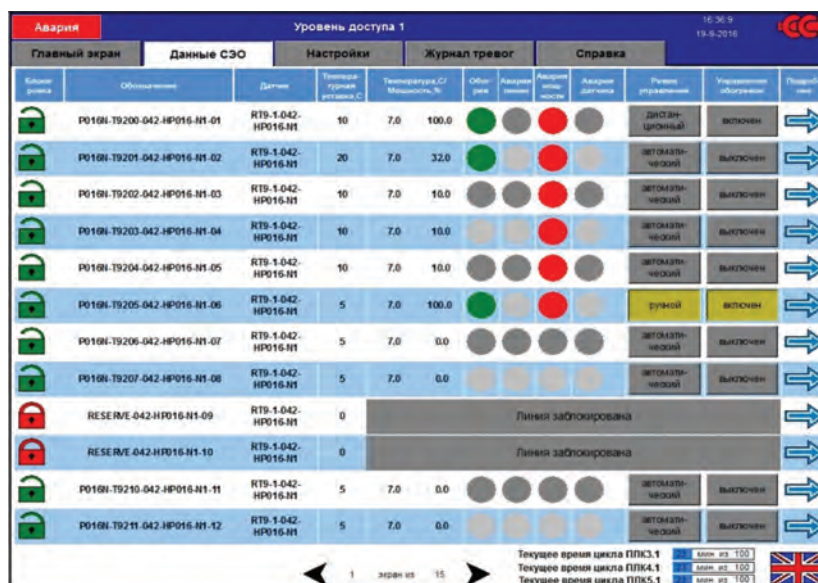
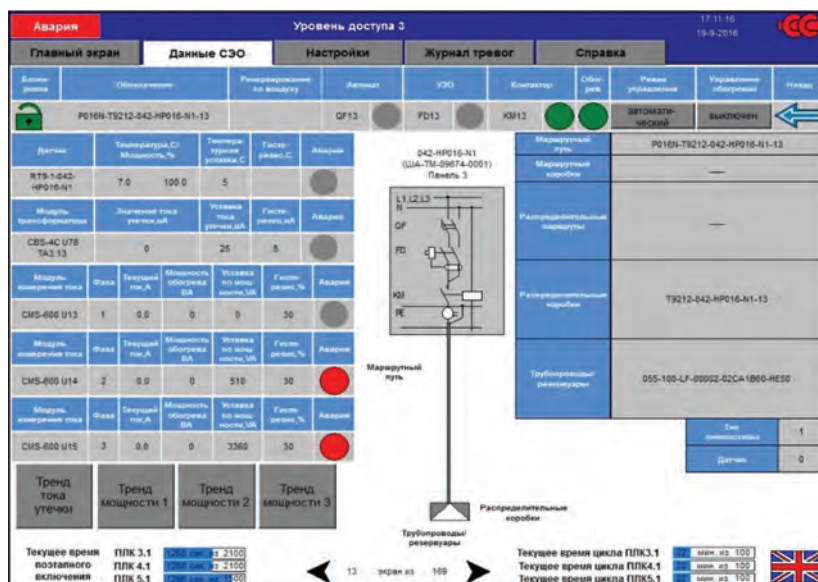
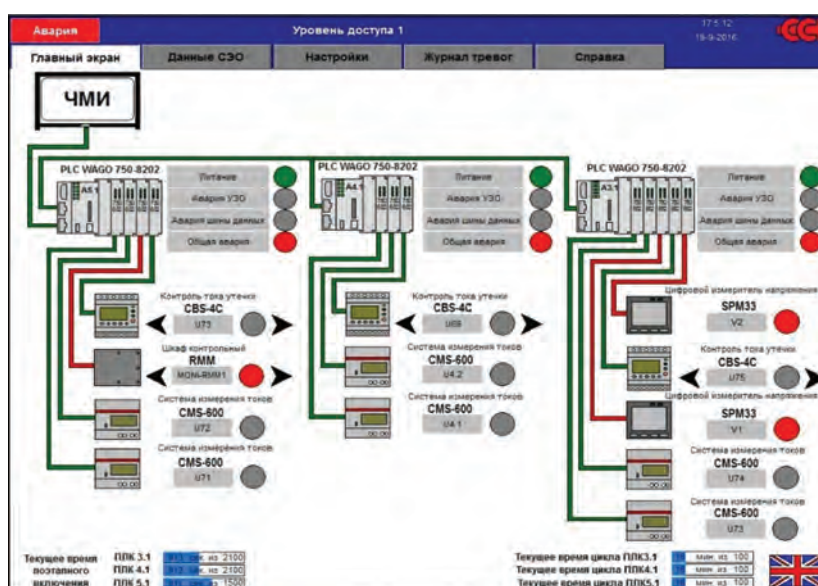
В системах ГК «ССТ» применяются современные программируемые панели оператора от ведущих российских и иностранных производителей. Широкий спектр устройств, на базе которых создается система управления, позволяет найти оптимальный баланс между ценой и качеством, а программируемость панелей оператора позволяет реализовать практически любые требования заказчика по визуализации и управлению. Панели имеют сенсорный экран с размерами диагонали от 5,7 до 15 дюймов, что позволяет разместить достаточно большое количество графических элементов, параметров, текстовых обозначений и органов управления.

Помимо отображения и возможности настройки всех параметров работы СЭО интерфейс панели оператора позволяет реализовать:

- регистрацию аварийно-предупредительных сообщений с фиксацией даты и времени;

- защиту от несанкционированного доступа к данным и органам управления за счет организации многоуровневого пароля;
- переключение языка визуализации (русский/английский);
- отображение информации по самодиагностике системы управления (потеря связи между ПЛК, модулями ввода-вывода, панелью оператора и т. д.);
- построение трендов по измеряемым параметрам (по температуре, мощности, току утечки и т. д.);
- обеспечение эксплуатирующего персонала справочной информацией о работе системы.

За годы работы сотрудниками компании накоплен большой опыт в направлении разработки программного обеспечения для компонентов (в том числе и для сенсорных панелей оператора) автоматизированных систем управления электрообогревом. Постоянное сотрудничество с организациями, выполняющими пусконаладочные работы СЭО и с службами эксплуатации позволило нам создать эргономичные интерфейсы пользовательских экранов с оптимальной структурой и наполнением данными.

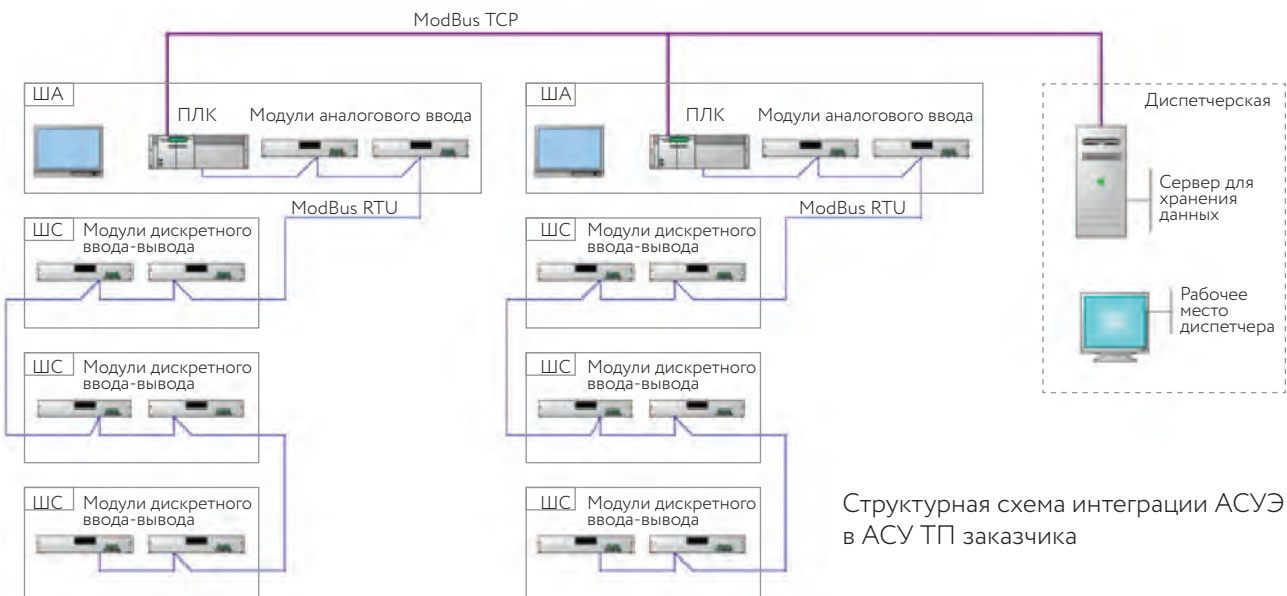


### Примеры интерфейса пользовательского экрана панели оператора

## Интеграция АСУЭ в АСУ ТП заказчика

АСУЭ интегрируется в АСУ ТП заказчика путем реализации протокола передачи данных ModBus TCP или протокола Modbus RTU. Данные со всех ША аккумулируются в сервере хранения данных и пе-

редаются оттуда на Автоматизированное Рабочее Место (АРМ) диспетчера. Для передачи данных возможно использование как кабельных, так и оптоволоконных систем связи, а также радиоканалов.

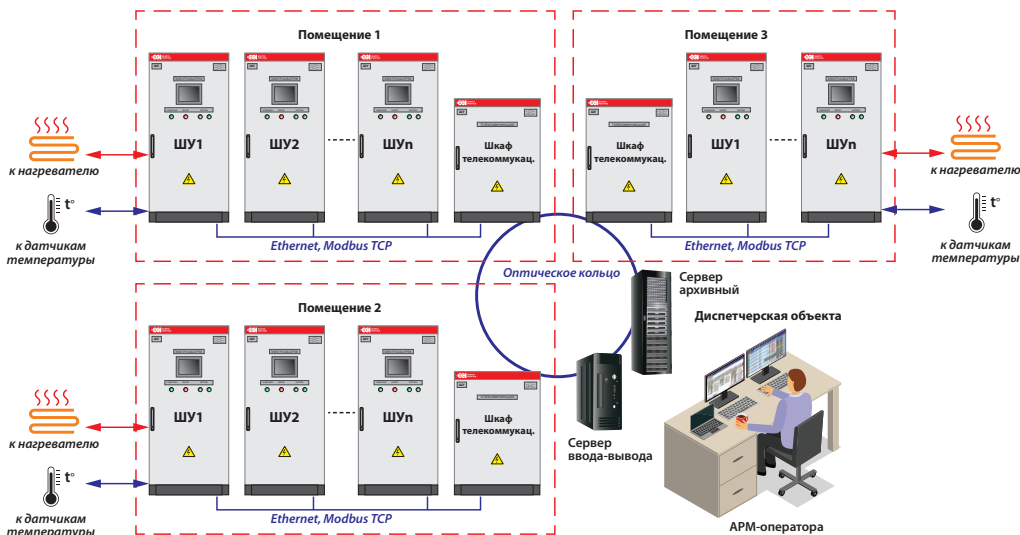


## Диспетчеризация СЭО

Системы электрообогрева для крупных промышленных объектов имеют разветвленную структуру с большим количеством параметров контроля и управления (в среднем, от 1500 до 40 000 точек ввода-вывода), с количеством ША и ШС от 10 до 40 шт.

ША размещены на объекте с привязкой к обогреваемому технологическому оборудованию.

Система диспетчеризации (СД) с установкой автоматизированного рабочего места оператора СЭО (АРМ-оператора) оснащенного системой реального времени (SCADA) обеспечивает централизованный контроль и управление, снижает затраты на эксплуатацию, повышает уровень безопасности системы за счет своевременного выявления оборудования, работающего во внештатном режиме.





Состав системы диспетчеризации (СД):

- АРМ-оператора со SCADA системой – расположен в операторной, предназначен для централизованного отображения параметров контроля и управления всей распределенной СЭО в реальном времени с помощью графического интерфейса. На АРМ-оператора реализованы функции контроля, архивирования, управления, диагностики и предоставления справочной информации.
- Серверное оборудование – располагается в одном здании с помещением операторной и служит для сбора, архивирования и передачи данных в необходимом формате на АРМ-оператора. При небольших объемах информации сервер может быть совмещен с АРМ-оператора.
- Шкафы телекоммуникационные (ШТ) устанавливаются в одном помещении с ША. ШТ предназначены для сбора информации с ПЛК ША и передачи этой информации к серверному оборудованию через волоконно-оптическую линию связи.
- Волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС) – соединяет оптическим кольцом ШТ с серверами в единую информационную сеть.
- Локальная сеть контроллеров – кабельная локальная вычислительная сеть, предназначенная для передачи данных от контроллеров ШУ на коммутатор в ШТ.

### Функции системы диспетчеризации:

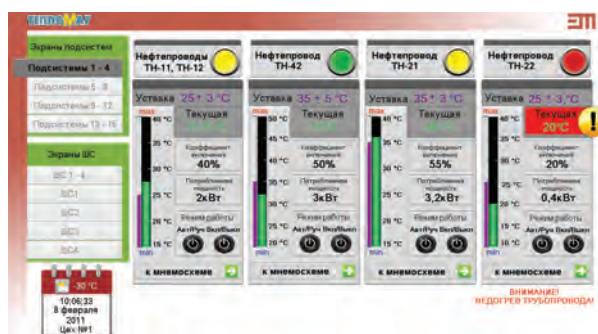
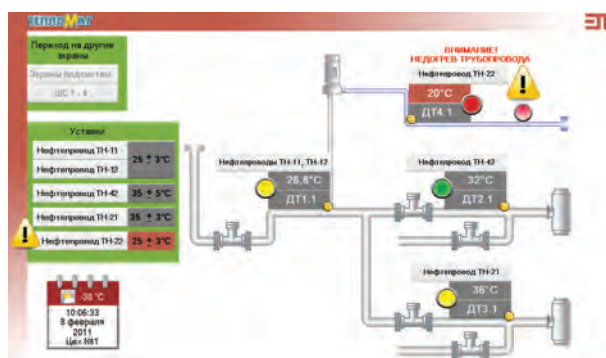
**Визуализация.** Отображение контролируемых параметров (температура объекта, температура окружающей среды, параметры электроэнергии СЭО). Отображение общей технологической схемы объекта с размещением на схеме точек контроля и линий обогрева.

**Управление.** Выбор режима работы, задание температурных уставок, управления системой электрообогрева.

**Архивирование.** Запись значений контролируемых параметров в архивных трендах (графиках). Формирование и запись журнала аварийных событий и тревог, запись информации от системы диагностики о состоянии оборудования СЭО. Формирование отчетов для вывода на печать и отправки по электронной почте.

**Диагностика.** Контроль параметров работы системы, электропитания, работы модулей ввода-вывода, определение времени наработки по каждому греющему контуру СЭО, контроль работы системы связи.

**Справка.** Представление оператору АРМ всей необходимой справочной информации о работе СЭО и ее составных частей и действиях, которые необходимо выполнить при возникновении той или иной нештатной ситуации.



Примеры визуализации работы системы диспетчеризации

## Пример исполнения шкафов

Шкаф автоматики (ША)



Шкаф силовой (ШС)



## Информация для заказа

Все системы АСУ электрообогрева разрабатываются и изготавливаются по индивидуальному проекту.

# Капиллярный термостат heatTHERM-AT

- Установка в непосредственной близости от обогреваемого объекта
- Самостоятельная коммутация контактов до 16 А
- Сигнальный контакт разомкнутого состояния
- Клеммные зажимы не требующие обслуживания
- Визирное окно для контроля за установленной температурой
- Температура эксплуатации  $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$



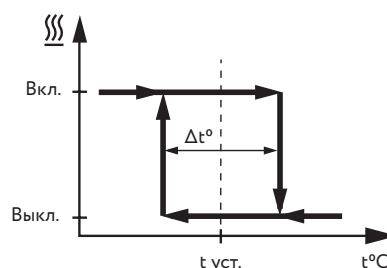
## Краткое описание

Термостат представляет собой реле температуры и работает по принципу расширения газа или жидкости. Переключения перекидного контакта реле устройства осуществляются в пределах гистерезиса относительно установленной температуры поддержания. Электрическим переключающим устройством служит микровыключатель без дополнительного источника питания.

## Алгоритм работы

Когда температура у чувствительного элемента опускается ниже установленного заданного значения (дифференциала переключения), микровыключатель срабатывает через передаточный механизм, и силовая электрическая цепь замыкается (контакты 1–2). При этом сигнальная цепь размыкается (контакты 1–4).

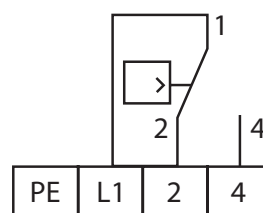
Если температура у чувствительного элемента превышает установленное заданное значение (дифференциал переключения), микровыключатель срабатывает, силовая электрическая цепь размыкается (контакты 1–2). Сигнальная цепь, в свою очередь, замыкается (контакты 1–4).



## Назначение

Капиллярный термостат heatTHERM-AT предназначен для контроля и регулирования температур общепромышленных трубопроводов вне взрывоопасных зон.

## Схема подключения



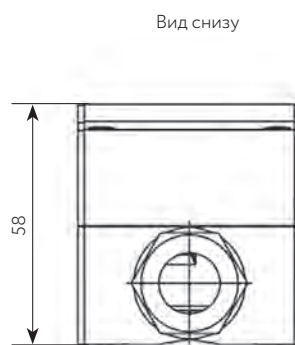
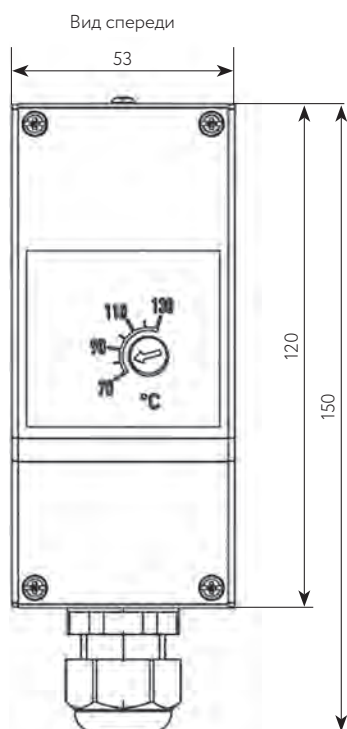


## Технические характеристики

|                                                                      |                   |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Диапазон регулирования температуры, °C                               | 0 ... +200        |
| Гистерезис, %                                                        | 7                 |
| Длина капилляра, мм                                                  | 1000              |
| Материал капилляра                                                   | нержавеющая сталь |
| Диаметр чувствительного элемента, мм                                 | 6                 |
| Коммутационная способность силовых контактов (1–2), при ~220 В, А    | 16                |
| Коммутационная способность сигнальных контактов (1–4), при ~220 В, А | 6                 |
| Температура эксплуатации, °C                                         | -40 ... +80       |

|                                                     |                                                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96             | IP54                                                    |
| Подвод кабеля                                       | Пластиковый кабельный ввод М20×1,5 (ø обжима 6...12 мм) |
| Сечение подключаемых проводов, мм <sup>2</sup>      | до 2,5 включительно                                     |
| Масса, кг                                           | 0,2                                                     |
| Габаритные размеры (без учета кабельных вводов), мм | 53×120×58                                               |
| Установка                                           | Накладной монтаж<br>На трубу                            |

## Конструкция



### Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Хомут для крепления термостата к трубе ø 15...100 мм – PFS/30

Подробное описание для PFS/30 см. на стр. 91

### Подробности сертификации

№ TC RU C-DE.AB98.B.00348



### Информация для заказа

Термостат heatTHERM-AT со шкалой 0 ... +200 °C, тип 60/00625586

# Капиллярный термостат exTHERM-AT

- Установка в непосредственной близости от обогреваемого объекта
- Самостоятельная коммутация контактов до 25 А
- Сигнальный контакт разомкнутого состояния
- Клеммные зажимы не требующие обслуживания
- Температура эксплуатации -55 ...+50 °С (-60 ...+70 °С в специальном исполнении)
- Термостат соответствует RoHS и не содержит кадмия



## Краткое описание

Термостат представляет собой реле температуры и работает по принципу расширения газа или жидкости. Переключения перекидного контакта реле устройства осуществляются в пределах гистерезиса относительно установленной температуры поддержания.

Электрическим переключающим устройством служит микровыключатель (без дополнительного источника питания), расположенный внутри огнеупорного корпуса. Допускается вводить в термостат бронированные кабели с уплотнением по оболочке поверх брони.

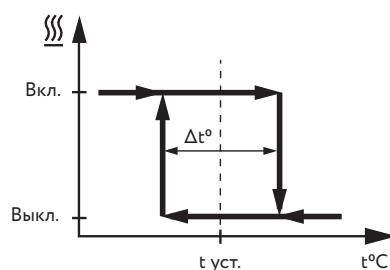
## Назначение

Взрывозащищенный термостат exTHERM-AT предназначен для контроля и регулирования температур технологических трубопроводов во взрывоопасных зонах (зона 1 и зона 21).

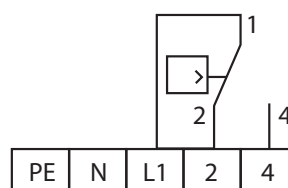
## Алгоритм работы

Когда температура у чувствительного элемента опускается ниже установленного заданного значения (дифференциала переключения), микровыключатель срабатывает через передаточный механизм, и силовая электрическая цепь замыкается (контакты 1–2). При этом сигнальная цепь размыкается (контакты 1–4).

Если температура у чувствительного элемента превышает установленное заданное значение (дифференциал переключения), микровыключатель срабатывает, силовая электрическая цепь размыкается (контакты 1–2). Сигнальная цепь, в свою очередь, замыкается (контакты 1–4).



## Схема подключения

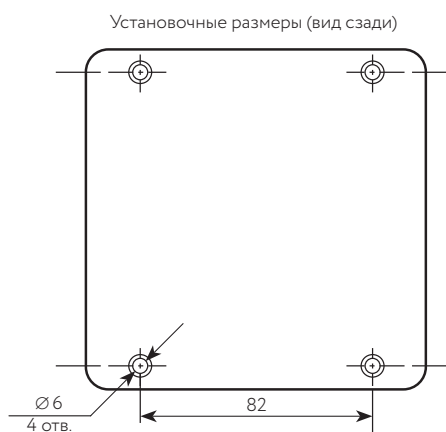
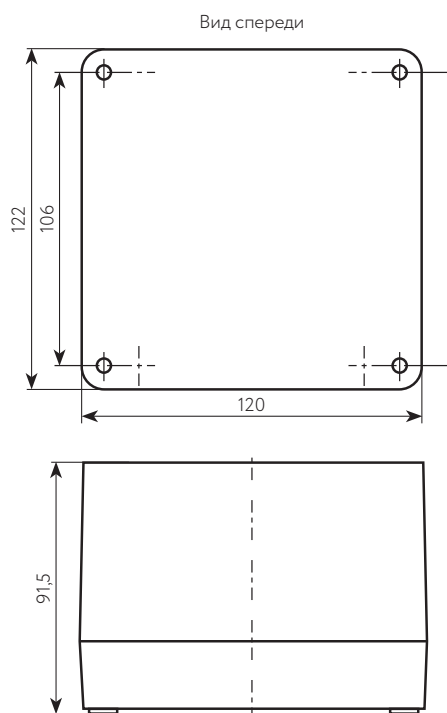


## Технические характеристики

|                                                                      |                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон регулирования температуры, °C                               | 0 ... +190                                                                         |
| Гистерезис, %                                                        | 7                                                                                  |
| Длина капилляра, мм                                                  | 1000                                                                               |
| Материал капилляра                                                   | нержавеющая сталь                                                                  |
| Диаметр чувствительного элемента, мм                                 | 4                                                                                  |
| Коммутационная способность силовых контактов (1–2), при ~220 В, А    | 25                                                                                 |
| Коммутационная способность сигнальных контактов (1–4), при ~220 В, А | 2                                                                                  |
| Температура эксплуатации, °C                                         | -55 ... +50<br>(стандартное исполнение)<br>-60 ... +70<br>(специальное исполнение) |

|                                                     |                                                                             |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96             | IP65                                                                        |
| Подвод кабеля                                       | Пластиковый кабельный ввод M20×1,5 (ø обжима 7...13 мм)<br>Заглушка M25×1,5 |
| Сечение подключаемых проводов, мм <sup>2</sup>      | до 4 включительно                                                           |
| Маркировка взрывозащиты                             | 1Ex de IIC T4/T5/T6 Gb                                                      |
| Масса, кг                                           | 1,2                                                                         |
| Габаритные размеры (без учета кабельных вводов), мм | 122×120×91,5                                                                |
| Установка                                           | Накладной монтаж                                                            |

## Конструкция



## Подробности сертификации

№ TC RU C-DE.ME92.B.00443



## Информация для заказа

Термостат exTHERM-AT со шкалой 0 ... +190 °C,  
тип 60/00679925

# Регулятор температуры электронный РТ-300

- Простота эксплуатации
- Компактные размеры
- Самостоятельная коммутация контактов до 8 А
- Поддержание заданной температуры без дополнительной настройки
- Индикация включенного состояния и состояния нагрева
- Сохранение параметров в энергонезависимой памяти
- Наличие перекидного контакта реле



## Назначение

Регулятор температуры электронный предназначен для поддержания температуры в выбранном диапазоне.

## Применение

Регулятор температуры РТ-300 применяется в общепромышленных системах электрообогрева трубопроводов и резервуаров, в системах антиобледенения, а также для обеспечения поддержания положительной температуры в шкафах управления в фиксированном температурном диапазоне. Необходимый диапазон поддержания температуры указывается при заказе датчика TST04. Датчик программируется в заводских условиях и не подлежит дальнейшему изменению.

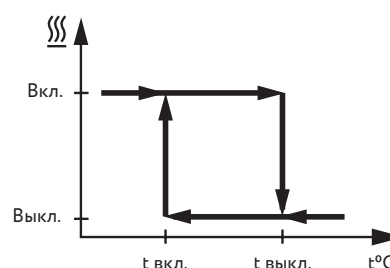
## Надежность

100% изделий проходят проверку ОТК. Установленные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти.

## Алгоритм работы

Регулятор совместно с подключенным к нему датчиком температуры TST04 поддерживает температуру согласно заводской уставке и не требует никаких настроек при установке и эксплуатации.

Наличие кнопки включения-выключения позволяет легко отключить систему обогрева, когда в ее работе нет необходимости.

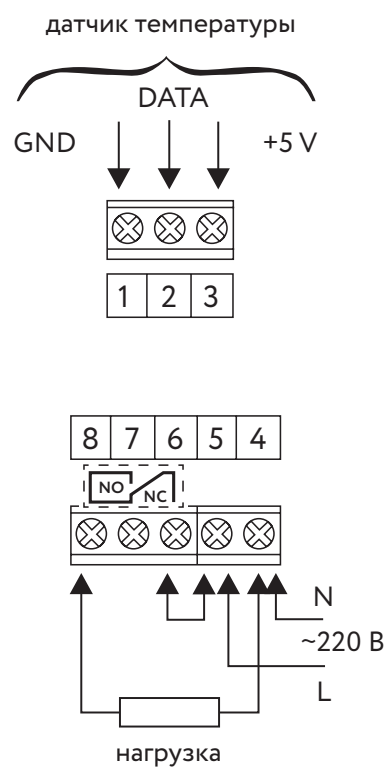


## Технические характеристики

|                                                             |                     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|
| Диапазон регулирования температуры (указывается при заказе) | -55 ... +125 °C     |
| Напряжение питания                                          | ~220 В, 50 Гц       |
| Потребляемая мощность                                       | 0,5 Вт              |
| Габаритные размеры                                          | 35×90×68 мм         |
| Масса                                                       | 100 г               |
| Температура эксплуатации                                    | +5 ... +45 °C       |
| Максимально допустимая влажность воздуха                    | 80 %                |
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96                     | IP20                |
| Установка                                                   | DIN-рейка, 2 модуля |
| Тип применяемого датчика температуры <sup>°</sup>           | TST04               |
| Максимальная удаленность датчика температуры от регулятора  | до 100 м            |
| Количество каналов датчиков температуры                     | 1                   |
| Количество каналов управления                               | 1                   |
| Коммутационная способность                                  | 8 А                 |
| Точность измерения температуры                              | ±0,5 °C             |

<sup>°</sup> Датчик в комплект поставки не входит, заказывается отдельно.

## Схема подключения



## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.ME67.B.00117



## Информация для заказа

1. Регулятор температуры электронный PT-300.
2. Датчик температуры TST04 (Подробное описание см. на стр. 129)



# Регулятор температуры электронный РТМ-2000

- Управление по 4-м независимым каналам
- Высокая точность измерения температуры
- Высокая помехозащищенность каналов измерения
- Максимальная удаленность датчиков температуры — до 1000 м
- Одновременное отображение температур по всем каналам управления
- Диапазон регулирования температур:  $-100 \dots +600 \text{ }^{\circ}\text{C}$



## Применение

Регулятор температуры РТМ-2000 широко применяется в системах промышленного электрообогрева для контроля и поддержания установленной температуры технологических трубопроводов и резервуаров, а также в системах архитектурного обогрева.

Данный регулятор характеризует высокая точность, а также высокая помехозащищенность каналов измерения температуры. Благодаря этому его удобно использовать при значительных удалениях от контролируемых зон до 1000 м.

РТМ-2000 обеспечивает оптимальное поддержание температуры для каждого из четырех независимых каналов управления.

Алгоритмы управления, заложенные в устройстве, вместе с набором датчиков, необходимых для каждой конкретной задачи, обеспечивают оптимальное управление системой электрообогрева. Вследствие этого достигается высокая эффективность работы и экономия электроэнергии.

Регулятор температуры РТМ-2000 может быть интегрирован в системы АСУТП с помощью цифрового интерфейса передачи данных RS485 по протоколу Modbus RTU. С помощью выходных релейных каналов обеспечивается управление системой электрообогрева.

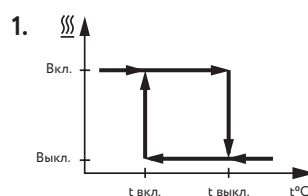
Регулятор оснащен жидкокристаллическим дисплеем для отображения текущего состояния работы системы и настройки параметров.

- Встроенный ЖК-дисплей
- Простая настройка контролируемых температур
- Напряжение питания  $\sim 90 \dots 245 \text{ В}$ ,  $50 \dots 60 \text{ Гц}$
- Интерфейс RS485, Modbus RTU
- Сохранение параметров в энергонезависимой памяти

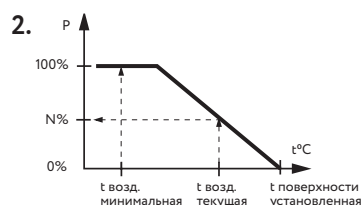
## Алгоритм работы

Регулятор температуры РТМ-2000 предусматривает 5 алгоритмов управления для каждого из 4-х каналов управления:

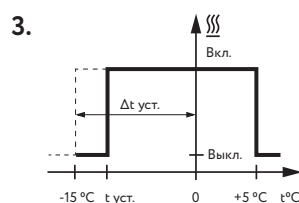
1. ТРУБА – двухпозиционное управление (по температуре включения и выключения).



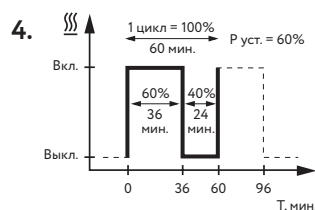
2. ТРУБА+ – пропорциональное управление (пропорционально относительно температуры окружающего воздуха с контролем температуры поверхности).



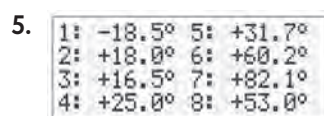
3. КРОВЛЯ/ДОР – управление системами антиобледенения кровли и открытых площадей.



4. ТАЙМЕР – управление процентом мощности по периоду времени.

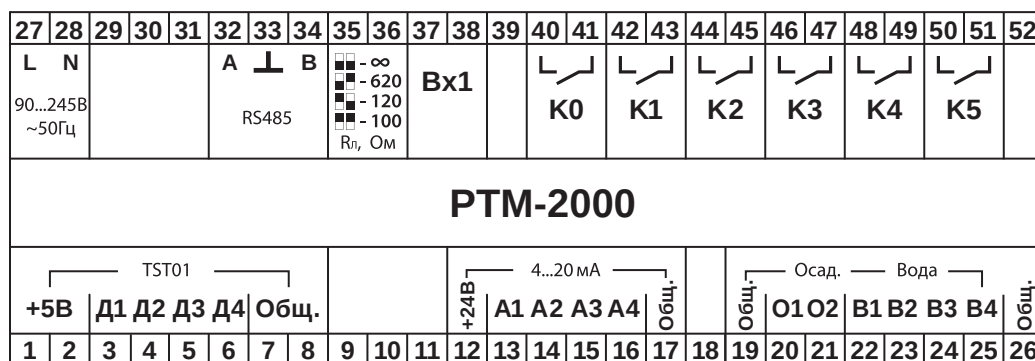


5. ИЗМЕРИТЕЛЬ – измерение и индикация восьми температурных каналов одновременно.



|           |           |
|-----------|-----------|
| 1: -18.5° | 5: +31.7° |
| 2: +18.0° | 6: +60.2° |
| 3: +16.5° | 7: +82.1° |
| 4: +25.0° | 8: +53.0° |

## Схема подключения



## Технические характеристики

|                                                                                            |                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон регулирования температуры                                                         | –55 ... +60 °C (+125 °C*) для TST01<br>–100 ... +600 °C для унифицированного сигнала 4...20 мА |
| Напряжение питания                                                                         | ~90...245 В, 50...60 Гц                                                                        |
| Потребляемая мощность                                                                      | 12 Вт                                                                                          |
| Габаритные размеры                                                                         | 160×90×60 мм                                                                                   |
| Масса                                                                                      | 450 г                                                                                          |
| Температура эксплуатации                                                                   | +5 ... +45 °C                                                                                  |
| Максимально допустимая влажность воздуха                                                   | 80 %                                                                                           |
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96                                                    | IP20                                                                                           |
| Установка                                                                                  | DIN-рейка, 9 модулей                                                                           |
| Интерфейс, протокол связи                                                                  | RS485, Modbus RTU                                                                              |
| Типы применяемых датчиков** (устанавливается в меню настроек, отдельно для каждого канала) | TST01, TSP01, TSP02, TSW01, Унифицированный измерительный сигнал 4...20 мА                     |
| Максимальная удаленность датчика температуры от регулятора                                 | до 100 м для датчика TST01<br>до 1000 м для унифицированного сигнала 4...20 мА                 |
| Количество каналов датчиков температуры                                                    | 8 каналов:<br>– 4 для датчика TST01<br>– 4 для унифицированного сигнала 4...20 мА              |
| Количество каналов датчиков осадков                                                        | 2 для датчиков TSP01, TSP02                                                                    |
| Количество каналов датчиков воды                                                           | 4 для датчиков TSW01                                                                           |
| Количество каналов управления                                                              | 4 канала (6 А, ~230 В, 50...60 Гц)                                                             |
| Точность измерения температуры                                                             | 0,5 °C для TST01<br>0,1 °C для унифицированного сигнала 4...20 мА                              |

\* – Для датчика в силиконовой оболочке.

\*\* – Датчики в комплект поставки не входят, приобретаются отдельно.

## Надежность

100% изделий проходят проверку ОТК. Установленные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти прибора.

## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.PC52.B.00215



## Информация для заказа

1. Регулятор температуры электронный PTM-2000. В зависимости от назначения системы обогрева дополнительно приобретаются:
  2. Датчик температуры TST01.
  3. Термопреобразователь ТПУ 0304.
  4. Датчик осадков TSP01, TSP02.
  5. Датчик воды TSW01.
- Подробное описание датчиков см. на стр. 128–133.

# Датчики наличия осадков TSP01, TSP02 и воды TSW01

## Назначение

Датчики осадков предназначены для определения наличия осадков на обогреваемой поверхности. Используются в системах архитектурного обогрева. При попадании снега на датчик осадков нагревательный элемент растапливает его, преобразуя в воду. Контакты контроля осадков при попадании на них воды замыкаются, и регулятор температуры фиксирует наличие осадков.

Датчик воды предназначен для контроля наличия воды на обогреваемой поверхности. Используется для совместной работы с регулятором температуры электронным PTM-2000 в системах архитектурного обогрева.



## Особенности

Датчик осадков TSP01 без верхнего кожуха (снегоприемника) используется для установки в стяжку при работе его в составе систем обогрева открытых площадей. Датчик осадков TSP02 устанавливается при помощи кронштейна на вертикальную поверхность в месте, доступном для попадания осадков. Кронштейн поставляется в комплекте с датчиком.

Датчик воды определяет наличие осадков, выпавших в виде дождя. По принципу действия аналогичен датчику осадков, но не имеет подогревателя. При попадании на контакты воды цепь замыкается и регулятор температуры фиксирует наличие воды. По заказу может быть изготовлен с учетом индивидуальных особенностей кровли.

## Технические характеристики

| Тип датчика                                    | TSP01          | TSP02                       |
|------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|
| Габаритные размеры, мм                         | 110×110×55     | 110×210×160 (с кронштейном) |
| Напряжение питания нагревательного элемента*   | ~36 В ± 10 %   |                             |
| Номинальная мощность нагревательного элемента  | 5 Вт ± 10 %    | 3,5 Вт ± 10 %               |
| Температура эксплуатации                       | -40 ... +50 °C |                             |
| Максимальная удаленность датчика от регулятора | до 100 м       |                             |
| Тип регулятора температуры                     | PTM-2000       |                             |

|                                                |                |
|------------------------------------------------|----------------|
| Габаритные размеры                             | 160×40×15 мм   |
| Максимальный диаметр датчика/кабеля            | 10/3 мм        |
| Температура эксплуатации                       | -40 ... +50 °C |
| Максимальная удаленность датчика от регулятора | до 100 м       |
| Тип регулятора температуры                     | PTM-2000       |

## Информация для заказа

### Пример:

Датчик осадков TSP01-X  
① ②

1. Марка датчика осадков
2. Длина установочного провода в метрах

### Пример:

Датчик осадков TSW01-X  
① ②

1. Марка датчика воды
2. Длина установочного провода в метрах

## Подробности сертификации

Датчики не подлежат обязательной сертификации.

\* Для питания датчиков осадков необходимо дополнительно приобрести «Блок питания для датчиков осадков БПДО».

# Датчики температуры TST01 и TST04

## Назначение

Датчики температуры предназначены для непрерывного измерения температуры различных неагрессивных сред. Используются совместно с электронными регуляторами температуры в системах

промышленного электрообогрева трубопроводов, резервуаров, а также в системах архитектурного обогрева. Датчики температуры различны по конструкции и типу чувствительного элемента.



TST01



TST04

## Технические характеристики

|                                                |                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измеряемых температур                 | -55 ... +60 °C<br>(стандартный)<br>-55 ... +125 °C<br>(термостойкий) |
| Точность измерения температуры                 | ±0,5 °C                                                              |
| Тип чувствительного элемента                   | цифровой                                                             |
| Количество проводников в кабеле подключения    | 3 жилы                                                               |
| Диаметр датчика/диаметр кабеля                 | 10/8 мм                                                              |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-96                | IP65                                                                 |
| Максимальная удаленность датчика от регулятора | до 100 м                                                             |
| Тип регулятора температуры                     | PTM-2000                                                             |

|                                                |                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измеряемых температур*                | -55 ... +60 °C<br>(стандартный)<br>-55 ... +125 °C<br>(термостойкий) |
| Точность измерения температуры                 | ±0,5 °C                                                              |
| Тип чувствительного элемента                   | цифровой                                                             |
| Количество проводников в кабеле подключения    | 3 жилы                                                               |
| Диаметр датчика/диаметр кабеля                 | 20/8 мм                                                              |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-96                | IP65                                                                 |
| Максимальная удаленность датчика от регулятора | до 100 м                                                             |
| Тип регулятора температуры                     | PT-300                                                               |

\* Датчик температуры TST04 программируется при изготовлении на фиксированную температуру поддержания. Изменение температуры поддержания при эксплуатации датчика невозможно.

## Информация для заказа

**Пример:** Датчик температуры  
TST01-2,0-П (-55 °C ... +60 °C)

①      ②      ③      ④

1. Марка датчика температуры
2. Длина установочного провода\*
3. Материал корпуса датчика: П – полиэтилен, С – силикон
4. Рабочий диапазон температур

**Пример:** Датчик температуры  
TST04-2,0-П (+12 °C ... +15 °C)

①      ②      ③      ④

1. Марка датчика температуры
2. Длина установочного провода\*\*
3. Материал корпуса датчика: П – полиэтилен, С – силикон
4. Запрограммированная температура поддержания

## Подробности сертификации

Датчики не подлежат обязательной сертификации.

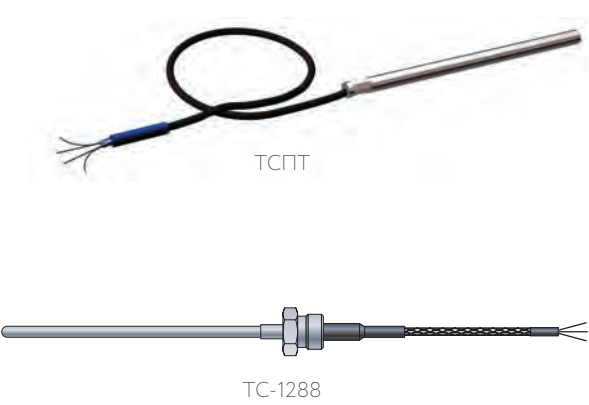
\* По заказу длина соединительного кабеля датчика может составлять до 100 м.

# Датчики температуры ТС

## Назначение

Датчики температуры ТС представляют собой термосопротивления с платиновым чувствительным элементом. Предназначены для измерения температуры обогреваемой поверхности труб, резервуаров и прочих твердых тел.

Используются совместно с регулятором температуры РТМ-2000 (с коммутацией через РТВ/ИПМ), шкафами управления электрообогревом, а также регулирующей аппаратурой, обладающей входом для подключения термосопротивлений, указанных типов.



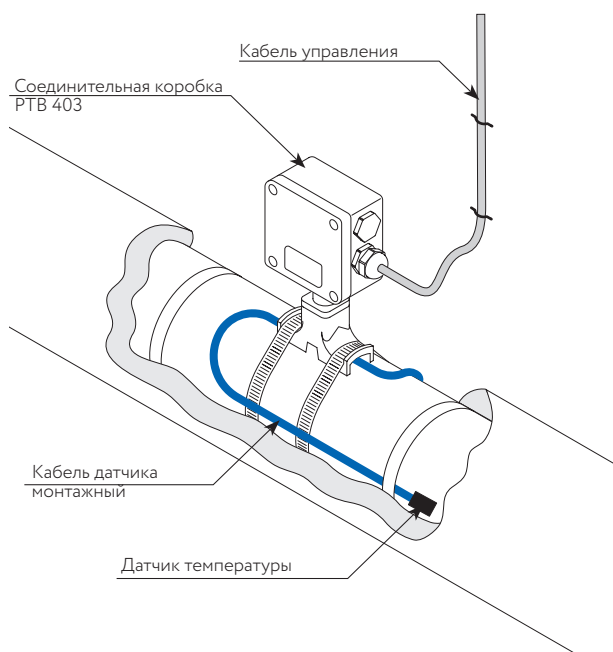
## Технические характеристики

|                                                        | ТСПТ                                                                           | TC-1388                                                                                                | TC-1288                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Класс оборудования                                     | Общепромышленное                                                               | Общепромышленное                                                                                       | Общепромышленное                                                                                                                                      |
| Тип чувствительного элемента                           | РТ100                                                                          | РТ100                                                                                                  | 100П                                                                                                                                                  |
| Диапазон измеряемых температур                         | -50...+200 °C                                                                  | -50...+200 °C                                                                                          | -50...+450 °C                                                                                                                                         |
| Длина монтажной части                                  | 60 мм                                                                          | 50 мм                                                                                                  | 300 мм                                                                                                                                                |
| Диаметр чувствительного элемента                       | 5 мм                                                                           | 6 мм                                                                                                   | 6 мм                                                                                                                                                  |
| Длина монтажного провода, мм <sup>°</sup>              | 300                                                                            | 300                                                                                                    | 500                                                                                                                                                   |
|                                                        | 1500                                                                           | 1500                                                                                                   | 1000                                                                                                                                                  |
|                                                        | 3000                                                                           | 5000                                                                                                   |                                                                                                                                                       |
|                                                        | 5000                                                                           | 10000                                                                                                  |                                                                                                                                                       |
|                                                        | 10000                                                                          |                                                                                                        |                                                                                                                                                       |
| Максимальная удаленность от регистрирующего устройства | до 100 м                                                                       | до 100 м                                                                                               | до 100 м                                                                                                                                              |
| Код заказа                                             | Термометр сопротивления<br>ТСПТ-300-050-Рt100-<br>В4-С10-5-60/*** <sup>°</sup> | Термометр сопротивления<br>ТС- 1388/5/Рt100/-<br>50...+200С/50мм/6/*** <sup>°</sup> мм/<br>КММ СЭ/В/Н3 | Термопреобразователь<br>ТС-1288/2/100П/-<br>50...+450/*** <sup>°</sup> мм/6/300мм/<br>КМНЭ/В/-/-/№2/ГП/-<br>(исполнение с переверну-<br>тым штуцером) |
| Схема подключения                                      |                                                                                |                                                                                                        |                                                                                                                                                       |

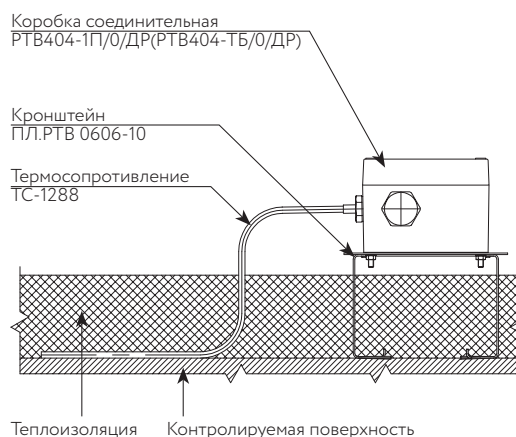
<sup>°</sup> Длина монтажного провода указывается в коде заказа.

## Монтаж на трубу

ТСПТ, ТС-1388



ТС-1288



## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Коробка соединительная для подключения кабелей управления РТВ 403 (стр. 56) для ТСПТ, ТС-1388.

Коробка соединительная для подключения кабелей управления РТВ 404 (стр. 58) для ТСПТ, ТС-1388, ТС-1288.

Опорный кронштейн (стр. 94-96).

Блок измерительно-преобразовательный РТВ/ИПМ (стр. 134).

## Подробности сертификации

Датчик не подлежат обязательной сертификации.



# Термопреобразователь температуры ТПУ 0304

## Назначение

Термопреобразователи ТПУ 0304 предназначены для непрерывного преобразования сигналов значения температуры в унифицированный токовый выходной сигнал 4...20 мА и (или) в цифровой сигнал на базе HART-протокола. Применяются для

измерения температуры поверхности обогреваемых труб и окружающего воздуха.

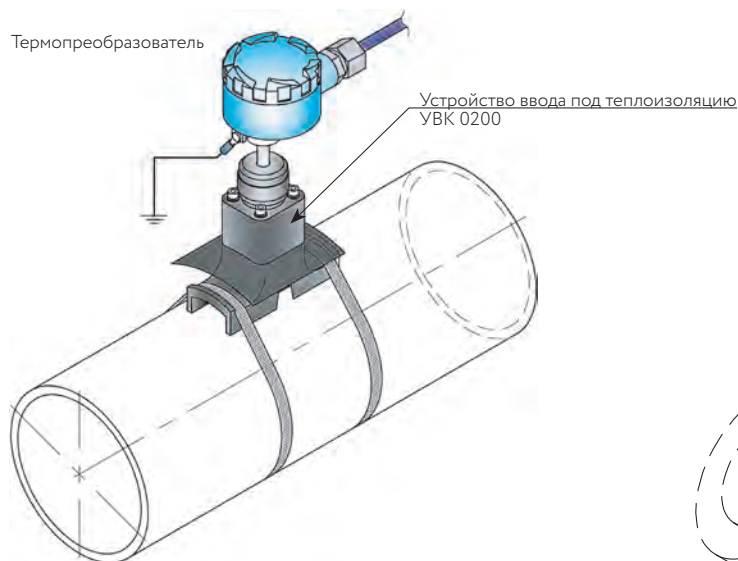
Подходят для использования совместно с регулятором температуры РТМ-2000.

## Технические характеристики и информация для заказа

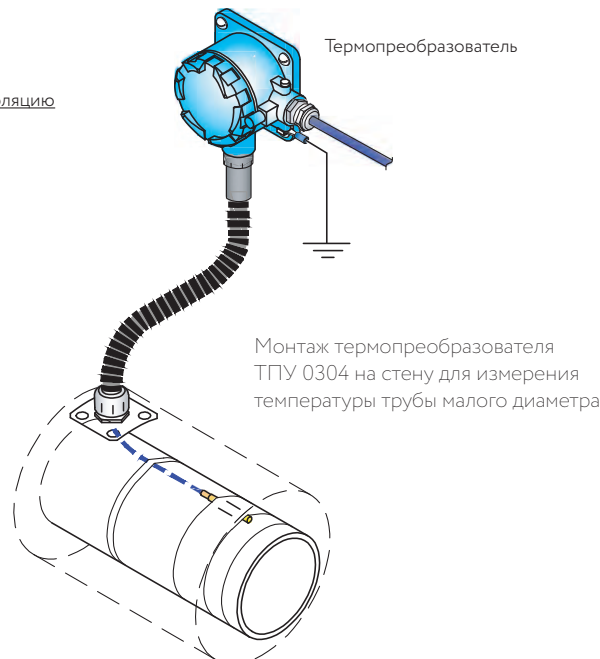
| Назначение                                                  | Измерение температуры поверхности трубы           |                                                    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Взрывозащищенное исполнение                                 | 1ExdIICT6 X (взрывонепроницаемая оболочка)        |                                                    |
| Установка                                                   | на устройства ввода под теплоизоляцию УВК.0200*   |                                                    |
| Диапазон измеряемых температур                              | -50 ... +200 °C                                   | -50 ... +200 °C                                    |
| Температура эксплуатации                                    | -55 ... +70 °C                                    | -55 ... +70 °C                                     |
| Тип кабельного ввода                                        | для небронированного кабеля Ø6...13 мм            | для бронированного кабеля Ø6...13 мм               |
| Максимальная удаленность термопреобразователя от регулятора | до 1000 м                                         | до 1000 м                                          |
| Код заказа                                                  | ТПУ 0304Exd/M1-H/АГ14Exd/K13 (-50...+200)Pt100 ГП | ТПУ 0304Exd/M1-H/АГ14Exd/KБ17 (-50...+200)Pt100 ГП |

\* В комплект поставки не входит, заказывается отдельно, см. стр. 92.

| Назначение                                                  | Измерение температуры трубы малого диаметра             |                                                          |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Взрывозащищенное исполнение                                 | 0ExialICT6 X (искробезопасная электрическая цепь)       |                                                          |
| Установка                                                   | на стену (накладной монтаж)                             |                                                          |
| Диапазон измеряемых температур                              | -50 ... +200 °C                                         | -50 ... +200 °C                                          |
| Температура эксплуатации                                    | -55 ... +70 °C                                          | -55 ... +70 °C                                           |
| Тип кабельного ввода                                        | для небронированного кабеля Ø4...8 мм                   | для бронированного кабеля Ø6...13 мм                     |
| Максимальная удаленность термопреобразователя от регулятора | до 1000 м                                               | до 1000 м                                                |
| °длина датчика температуры                                  | 1,5 м                                                   | 1,5 м                                                    |
|                                                             | 5 м                                                     | 5 м                                                      |
|                                                             | 10 м                                                    | 10 м                                                     |
| Код заказа                                                  | ТПУ 0304Ex/M1-H/ВР12/PGM (-50...+200)Pt100 XX* КММФЭ ГП | ТПУ 0304Ex/M1-H/ВР12/КБ17 (-50...+200)Pt100 XX* КММФЭ ГП |



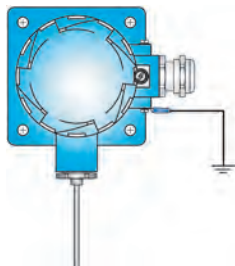
Монтаж термопреобразователя ТПУ 0304 на трубу с помощью устройства ввода под теплоизоляцию УВК 0200



| Назначение                                                  | Измерение температуры воздуха                     |                                                    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Взрывозащищенное исполнение                                 | 1ExdIICT6 X (взрывонепроницаемая оболочка)        |                                                    |
| Установка                                                   | на стену (накладной монтаж)                       |                                                    |
| Диапазон измеряемых температур                              | -50 ... +200 °C                                   | -50 ... +200 °C                                    |
| Температура эксплуатации                                    | -55 ... +70 °C                                    | -55 ... +70 °C                                     |
| Тип кабельного ввода                                        | для небронированного кабеля Ø6...13 мм            | для бронированного кабеля Ø6...13 мм               |
| Максимальная удаленность термопреобразователя от регулятора | до 1000 м                                         | до 1000 м                                          |
| Код заказа                                                  | ТПУ 0304Exd/M1-H/BP12Exd/K13 (-50...+200)Pt100 ГП | ТПУ 0304Exd/M1-H/BP12Exd/KБ17 (-50...+200)Pt100 ГП |

| Назначение                                                  | Измерение температуры воздуха               |                                                    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Взрывозащищенное исполнение                                 | 1ExdIICT6 X (взрывонепроницаемая оболочка)  |                                                    |
| Установка                                                   | на стену (накладной монтаж)                 |                                                    |
| Диапазон измеряемых температур                              | -60 ... +200 °C                             | -60 ... +200 °C                                    |
| Температура эксплуатации                                    | -55 ... +70 °C                              | -55 ... +70 °C                                     |
| Тип кабельного ввода                                        | для небронированного кабеля Ø6...13 мм      | для бронированного кабеля Ø6...13 мм               |
| Максимальная удаленность термопреобразователя от регулятора | до 1000 м                                   | до 1000 м                                          |
| Код заказа                                                  | ТПУ 0304Exd/M1-H/BP12Exd/K13(-60...+200) ГП | ТПУ 0304Exd/M1-H/ BP12Exd/КБ17(-60...+200)Pt100 ГП |

Термопреобразователь



Монтаж термопреобразователя ТПУ 0304 на стену для измерения температуры воздуха

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

Устройство ввода под теплоизоляцию УВК.0200.  
 Подробное описание для УВК.0200 см. на стр. 92.  
 Подробную информацию по монтажу смотри в альбоме типовых решений.

## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.0Б01.B.00181

Морской Регистр Судоходства. Св-во № 14.00106.120



# Блок измерительно-преобразовательный РТВ/ИПМ

- До восьми независимых каналов измерения
- Длина линии между регулятором (контроллером) и блоком – до 1000 м

- Установка во взрывоопасной зоне
- Минимальная температура эксплуатации:  $-55^{\circ}\text{C}$
- Степень защиты – IP66

## Назначение

Основным назначением блоков измерительно-преобразовательных является преобразование сигналов:

- термометров сопротивления (ТС),
- преобразователей термоэлектрических (ТП),
- преобразователей с унифицированными выходными сигналами

в унифицированный сигнал ( $4\div 20$ ) мА и/или в цифровой сигнал на базе HART-протокола, а также ввод в управляющий компьютер или контроллер измеренных значений температуры и тока, поступающих от разнообразных датчиков.



## Состав и устройство

Конструктивно блок измерительно-преобразовательный выполнен в прямоугольном корпусе из термопластичного материала, армированного стекловолокном. Для установки на трубопровод блок комплектуется специальными крепежными устройствами. На основании корпуса имеются кабельные вводы и заглушки.

В зависимости от способа монтажа изделия и количества подключаемых каналов измерения блоки РТВ/ИПМ бывают трех типов:

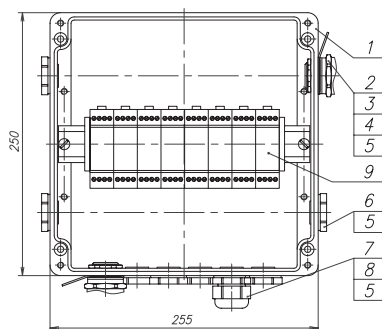
**1. Исполнение А** – блок измерительно-преобразовательный в корпусе  $250\times 255\times 120$  мм. Позволяет устанавливать от одного до восьми измерительно-преобразовательных модуля ИПМ (подключение до восьми независимых каналов измерения).

**2. Исполнение Б** – блок измерительно-преобразовательных в корпусе  $160\times 160\times 120$  мм. Позволяет устанавливать один-два измерительно-преобразовательных модуля ИПМ (подключение до двух независимых каналов измерения).

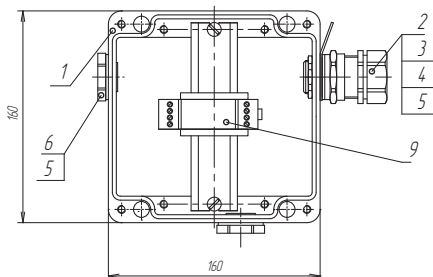
**3. Исполнение В** – блок измерительно-преобразовательных в корпусе  $160\times 160\times 120$  мм с устройством ввода под теплоизоляцию УВК. Позволяет устанавливать один-два измерительно-преобразовательных модуля ИПМ (подключение до двух независимых каналов измерения).

### Конструкция:

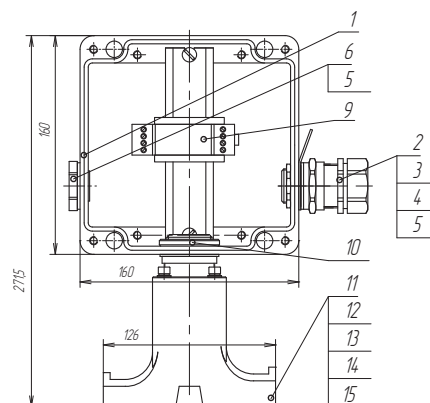
1. Корпус блока измерительно-преобразовательного
2. Ввод для бронированного кабеля, латунь М25
3. Контргайка латунь М25
4. Кольцо заземления латунь М25
5. Кольцо уплотнительное М25
6. Заглушка М25
7. Ввод для небронированного кабеля, пластик, М25
8. Уплотнение GP25
9. Измерительный преобразователь модульный
10. Гайка DESTU.002
11. Опора УВК.01.01
12. Уплотнение УВК.0013
13. Заглушка УВК.0014
14. Пластина УВК.0012
15. Кольцо прямоугольного сечения



Исполнение А



Исполнение Б



Исполнение В

## Применение

Изделие используется в составе систем электрического обогрева трубопроводов и емкостей. Также возможно использование данных изделий в других системах автоматического управления.

Применение изделия во взрывоопасных зонах должно осуществляться строго согласно маркировке взрывозащиты.

## Технические характеристики

| Наименование                                                                                                | Значение                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Маркировка взрывозащиты                                                                                     | 1Ex ia IIC T6 Gb X, [Ex ia] IIC                                  |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96                                                      | IP66                                                             |
| Диапазон температур окружающей среды, °C                                                                    | -55 ... +55                                                      |
| Максимальное входное напряжение, $U_m$ , В                                                                  | 42                                                               |
| Класс электрооборудования по способу защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 | III                                                              |
| Температура эксплуатации, °C                                                                                | -55 ... +55                                                      |
| Температура хранения, °C                                                                                    | -55 ... +55                                                      |
| Габаритные размеры (Д×Ш×Г), не более, мм:                                                                   | Исполнение А<br>250×255×120<br>Исполнение Б и В<br>160×160×120   |
| Масса, не более, кг:                                                                                        | Исполнение А<br>3<br>Исполнение Б<br>1,5<br>Исполнение В<br>1,75 |

## Дополнительные изделия (заказываются отдельно)

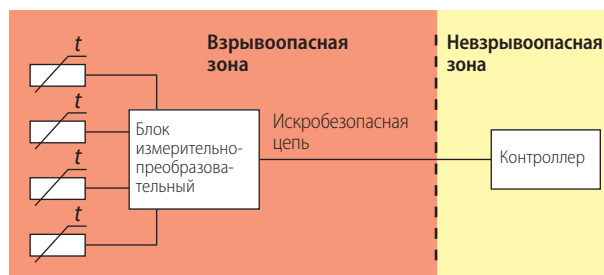
Z-образный профиль – для крепления изделия (Исполнение А) на металлоконструкции и на стене здания. Крепеж (хомуты, саморезы и т.д.) – выбирается по месту в зависимости от поверхности.

Кронштейны РВ, КР, ПЛ.РТВ 0606 – для крепления изделия (Исполнение Б) на трубопроводе. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 94.

Хомут металлический PFS/3 – для крепления на трубопроводе кронштейнов и устройства ввода под теплоизоляцию УВК. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Устройство для ввода кабеля под теплоизоляцию LEK/U – для монтажа термометров сопротивления и преобразователей температуры. Более подробную информацию для заказа изделия см. в разделе «Аксессуары для монтажа», стр. 91.

Интерфейсный кабель с устройством гальванической развязки, или HART-модем, для связи с ПК или системными средствами АСУ ТП – в зависимости от типа используемых измерительных преобразователей.



| Электрические искробезопасные параметры изделия                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Входные искробезопасные параметры преобразователей с Ex-маркировкой 1Ex ia IIC T6 Gb X |     |
| Максимальное входное напряжение, $U_i^*$ , В                                           | 30  |
| Максимальный входной ток, $I_i^*$ , мА                                                 | 120 |
| Максимальная входная мощность, $P_i^*$ , Вт                                            | 0,9 |
| Максимальная внутренняя индуктивность, $L_i$ , мГн                                     | 0,1 |
| Максимальная внутренняя емкость, $C_i$ , нФ                                            | 15  |
| Выходные искробезопасные параметры преобразователей с Ex-маркировкой [Ex ia] IIC       |     |
| Максимальное выходное напряжение, $U_o$ , В                                            | 5,4 |
| Максимальный выходной ток, $I_o$ , мА                                                  | 6   |
| Максимальная внешняя индуктивность, $L_o$ , мГн                                        | 200 |
| Максимальная внешняя емкость, $C_o$ , мкФ                                              | 10  |

\* конкретные значения  $U_i$ ,  $I_i$  определяются из максимально допустимой входной мощности  $P_i$  и не могут воздействовать на вход изделия одновременно.

## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.AA87.B.00580



## Информация для заказа

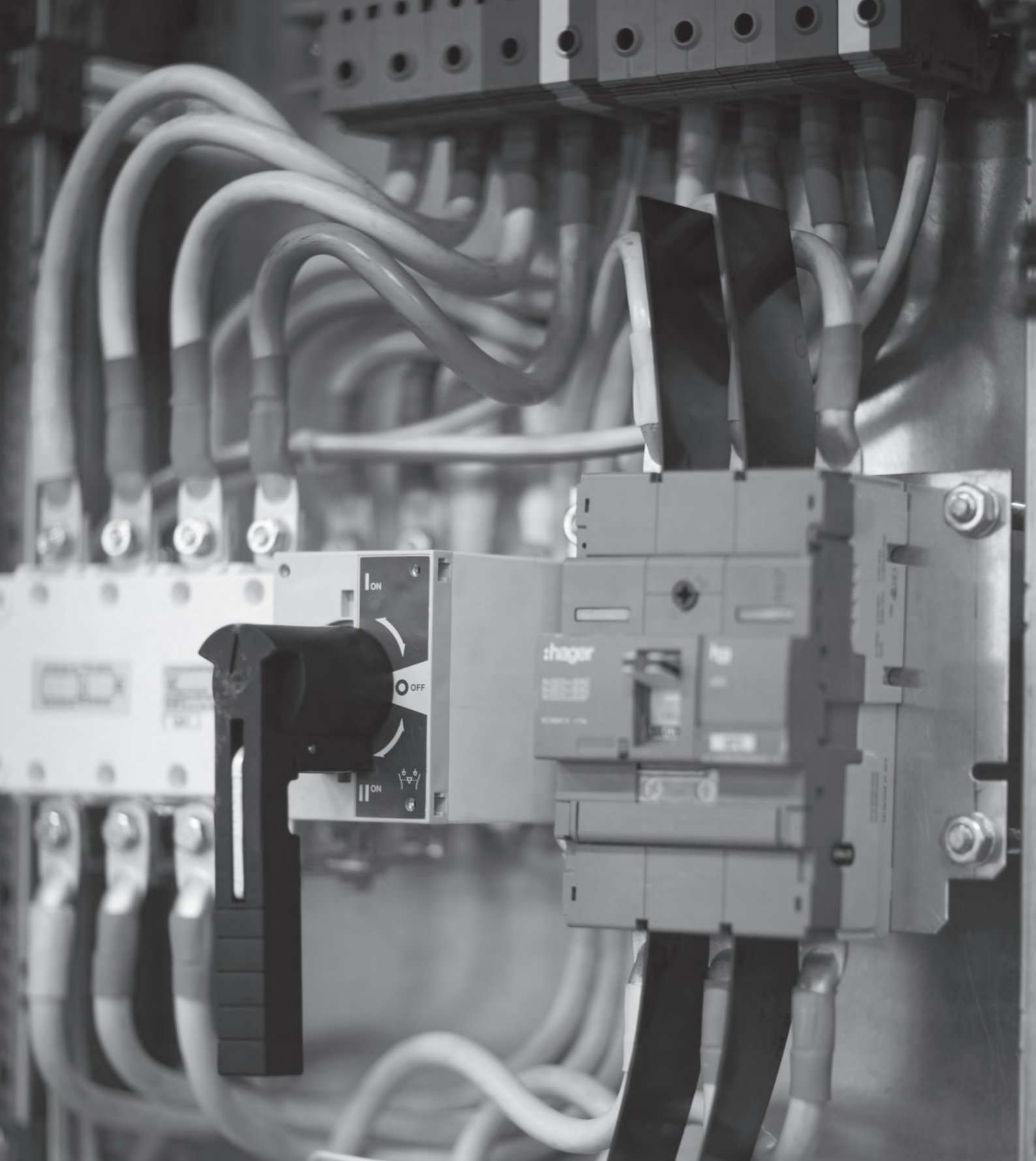
### Пример:

Блок измерительно-преобразовательный РТВХ/ИПМУ-{УВК}-ZZ/WW

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

1. Обозначение пластикового корпуса изделия
2. Типоразмер корпуса (без обозначения – 160×160 мм, 10 – 250×255 мм)
3. Измерительный преобразователь модульный
4. Количество преобразователей (от 1 до 8)
5. Знак в маркировке, обозначающий наличие устройства ввода под теплоизоляцию (для изделий, устанавливаемых на трубопроводах; используется для серии коробок с размерами 160×160 мм)
6. Количество и тип вводов на подходящих линиях (П – пластиковые вводы, Б – вводы под бронированные кабели)
7. Количество и тип вводов на отходящих линиях (П – пластиковые вводы, Б – вводы под бронированные кабели)





# Электрощитовое оборудование



# Главный распределительный щит (ГРЩ)

- Ввод и распределение электрической энергии от КТП
- Защита от однофазных и многофазных коротких замыканий, перегрузок и утечек
- Коммерческий и технический учет потребления электроэнергии
- Дистанционный контроль и управление электрическими параметрами ГРЩ
- Секционирование сборных шин для обеспечения безопасности обслуживания
- Автоматический ввод резерва (секция АВР) для щитов с двумя и тремя вводами, который функционирует на основе микропроцессорных устройств, анализирующих текущее состояние системы
- Световая сигнализация рабочего и аварийного состояния системы



## Назначение

Распределительные щиты серии ГРЩ используются при комплектации КТП 6 (10 кВ)/ 0,4 кВ (низковольтная составляющая), вводных устройств промышленных предприятий, административных и жилых зданий для обеспечения защиты от перегрузок и коротких замыканий, учета электроэнергии, нечастых оперативных коммутаций электрических цепей.

ГРЩ конструктивно может иметь один или два ввода, а также дополнительный ввод от дизель-генератора. Щиты металлические изготавливаются одно- или многосекционными, одностороннего и двухстороннего обслуживания. Каждая секция может комплектоваться защитными панелями (пластонами) и дверями. Многосекционные щиты легко собираются и разбираются на нужные для транспортировки части. В щитах предусматриваются кабельные или шинные вводы. Ввод может быть как сверху, так и снизу. Вывод может осуществляться как через секции, в которых установлены аппараты, так и через специальные секции, что особенно удобно при одностороннем обслуживании щитов. Силовые шины изготавливаются из калиброванной медной полосы.

## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.PC52.B.00586



## Технические характеристики

|                                                       |                                 |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Номинальный ток, $I_n$                                | от 400 до 3200 А                |
| Ударный ток, $I_{kp}$                                 | до 120 кА                       |
| Номинальное трехфазное напряжение, $U_n$              | 380 В                           |
| Напряжение изоляции, $U_i$                            | 1000 В                          |
| Номинальная частота, $f$                              | 50 Гц                           |
| Степень защиты                                        | IP31 или IP54                   |
| Габариты одной секции (высота × ширина × глубина), мм | 1800–2200 × 600–1200 × 600–1000 |
| Климатическое исполнение                              | УХЛ4                            |
| Конструктивное исполнение                             | только напольное                |

## Информация для заказа

При размещении заказа в зависимости от его вида заказчику необходимо предоставить следующую техническую документацию:

1. Для заказа по техническим условиям необходимы заполненные опросные листы. В данном случае по согласованию обычно требуется проведение работ по проектированию оборудования.
2. Для заказа по типовым наименованиям необходимы заполненные опросные листы, в которых обязательно указываются номера типовых схем, используемые типы корпусов (навесной/встраиваемый/напольный, материал корпуса, степень защиты IP), производители комплектующих элементов, другие технические параметры.
3. Для заказа по проектам необходима проектная документация: однолинейная или принципиальная электрическая схема, спецификация комплектующих элементов, чертежи. При заказе шкафов управления и автоматики дополнительно требуется схема управления (функциональная схема).

Опросный лист на «Изготовление шкафа НКУ» см. на стр. 177.

# Вводно-распределительное устройство (ВРУ)

- Ввод трехфазной электрической сети напряжением 380 В
- Распределение электрической энергии по трехфазным и/или однофазным цепям
- Защита цепей от перегрузок и токов короткого замыкания
- Учет потребляемой электрической энергии в трехфазной и однофазной цепях
- Нечастые оперативные включения и отключения отходящих цепей

## Назначение

ВРУ обеспечивают защиту от коротких замыканий, перегрузок и утечек в сетях с номинальным напряжением до 380 В, частотой 50 Гц с глухозаземленной нейтралью. Используются для ввода, учета и распределения электроэнергии, для нечастых оперативных коммутаций электрических цепей.

Вводно-распределительные устройства комплектуются из секций одностороннего обслуживания и собираются в металлических корпусах. ВРУ могут состоять из одного или нескольких шкафов напольного исполнения. При подключении ВРУ к двум независимым источникам питания возможна сборка вводных панелей ВРУ с автоматическим выключателем в одном шкафу с перегородкой между секциями. Комплектация щита ВРУ автоматическими выключателями, счетчиками и другой аппаратурой осуществляется в зависимости от технического задания.

## Технические характеристики

|                                                       |                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номинальный ток, $I_n$                                | от 16 до 630 А                                                                                                       |
| Ударный ток, $I_{kp}$                                 | до 20 кА                                                                                                             |
| Номинальное трехфазное напряжение, $U_n$              | 380 В                                                                                                                |
| Номинальная частота, $f$                              | 50 Гц                                                                                                                |
| Степень защиты                                        | IP31 – IP65                                                                                                          |
| Габариты одной секции (высота × ширина × глубина), мм | 600–2000 × 450–800 × 220–450                                                                                         |
| Конструктивное исполнение                             | В зависимости от номинального тока и требований проекта выполняются в напольном, навесном и встраиваемом исполнениях |



## Информация для заказа

При размещении заказа в зависимости от его вида заказчику необходимо предоставить следующую техническую документацию:

1. Для заказа по техническим условиям необходимы заполненные опросные листы. В данном случае по согласованию обычно требуется проведение работ по проектированию оборудования.
2. Для заказа по типовым наименованиям необходимы заполненные опросные листы, в которых обязательно указываются номера типовых схем, используемые типы корпусов (навесной/встраиваемый/напольный, материал корпуса, степень защиты IP), производители комплектующих элементов, другие технические параметры.
3. Для заказа по проектам необходима проектная документация: однолинейная или принципиальная электрическая схема, спецификация комплектующих элементов, чертежи. При заказе шкафов управления и автоматики дополнительно требуется схема управления (функциональная схема).

Опросный лист на «Изготовление шкафа НКУ» см. на стр. 177.

## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.PC52.B.00586



# Щит автоматического ввода резерва АВР (ЩАВР)

- Постоянный автоматический контроль электрической сети на основном и резервном вводах
- Бесперебойное снабжение потребителей электрической энергией
- Визуальный контроль наличия напряжения основного и резервного вводов, работы оборудования, коммутирующего на нагрузку основной, либо резервный источники питания

## Назначение

Щит автоматического ввода резерва АВР (ЩАВР) используется с целью возобновления питания потребителей за счет подключения в автоматическом режиме второго (резервного) ввода при исчезновении напряжения на первом (основном) вводе. Обычно возврат в исходное состояние происходит автоматически – при восстановлении нормального питания на основном вводе (приоритет первого ввода). Основным вводом обычно является стационарная электросеть  $U_n = 380 \text{ В}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Резервным вводом может служить стационарная электросеть или дизель-генератор. Щиты АВР широко применяются на промышленных объектах и объектах гражданского строительства, станциях сотовой связи и др., а также используются для обеспечения питанием объектов при проведении регламентных и ремонтных работ.

Автоматика щита выполнена на современной элементной базе. Наиболее часто используемая комплектация схем управления – полнофункциональное реле контроля фаз – реже используется специальный контроллер. Эти устройства управляют силовыми элементами – контакторами, рубильниками или автоматическими выключателями с моторными приводами.

## Технические характеристики

|                                                              |                                   |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Номинальное рабочее напряжение, $U_n$                        | 380 В                             |
| Номинальный ток, $I_n$                                       | 160–3200 А<br>(для ЩАВР до 160 А) |
| Номинальная частота, $f$                                     | 50 Гц                             |
| Время переключения с основного ввода на резервный и наоборот | 0,5–0,8 сек                       |
| Система заземления                                           | TN-S; TN-C; TN-C-S                |
| Степень защиты                                               | IP31 – IP54                       |
| Климатическое исполнение и категория размещения              | УХЛ4                              |
| Конструктивное исполнение                                    | напольное/ навесное<br>(ЩАВР)     |



## Информация для заказа

При размещении заказа в зависимости от его вида заказчику необходимо предоставить следующую техническую документацию:

1. Для заказа по техническим условиям необходимы заполненные опросные листы. В данном случае по согласованию обычно требуется проведение работ по проектированию оборудования.
2. Для заказа по типовым наименованиям необходимы заполненные опросные листы, в которых обязательно указываются номера типовых схем, используемые типы корпусов (навесной/встраиваемый/напольный, материал корпуса, степень защиты IP), производители комплектующих элементов, другие технические параметры.
3. Для заказа по проектам необходима проектная документация – однолинейная или принципиальная электрическая схема, спецификация комплектующих элементов, чертежи. При заказе шкафов управления и автоматики дополнительно требуется схема управления (функциональная схема).

Опросный лист на «Изготовление шкафа НКУ» см. на стр. 177.

## Подробности сертификации

№ TC RU C-RU.PC52.B.00586



# Шкафы электрические низковольтные (ША, ШУ, ШС, ШАВР)

- Контроль температуры и управление системами промышленного электрообогрева
- Автоматический ввод резервного питания
- Обеспечение индикации состояния систем промышленного электрообогрева
- Защита оборудования от короткого замыкания, повреждения изоляции (контроль токов утечки), повышенного/пониженного напряжения питания
- Контроль и индикация перегрева/недогрева обогреваемых объектов
- Ступенчатое включение нагрузки для снижения пусковых токов
- Возможность интеграции в АСУ ТП заказчика



## Назначение

Предназначены для автоматизации и распределения электрической энергии в системах электрообогрева, управления и контроля систем промышленного электрообогрева.

Применяются на предприятиях всех отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, жилищно-коммунального хозяйства, в условиях промышленности, на транспорте, строительных площадках и др.

## Применение

Шкафы управления применяются для систем электрообогрева:

- технологических трубопроводов и резервуаров;
- трубопроводов средней длины (Лонг-лайн);
- протяженных трубопроводов (система на основе скин-эффекта);
- нефтяных скважин Stream Tracer;
- жидкостей и газов Masterwatt;
- кровли, пандусов и открытых площадей;
- спортивных объектов;
- грунта под морозильными камерами;
- трамвайных и железнодорожных стрелочных переводов.

## Подробности сертификации

TC RU C-RU.ME67.B.00110



## Технические характеристики

|                                       |                                                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Номинальное рабочее напряжение, $U_n$ | до 1000 В переменного или 1500 В постоянного тока |
| Номинальная частота, f                | 50 Гц                                             |
| Система заземления                    | TN-S; TN-C; TN-C-S                                |
| Степень защиты                        | IP31 – IP65                                       |
| Климатическое исполнение              | УХЛ1 – УХЛ4                                       |
| Конструктивное исполнение             | напольное/ навесное                               |

## Информация для заказа

При размещении заказа в зависимости от его вида заказчику необходимо предоставить следующую техническую документацию:

1. Для заказа по техническим условиям необходимы заполненные опросные листы. В данном случае по согласованию обычно требуется проведение работ по проектированию оборудования.
2. Для заказа по типовым наименованиям необходимы заполненные опросные листы, в которых обязательно указываются номера типовых схем, используемые типы корпусов (навесной/встраиваемый/напольный, материал корпуса, степень защиты IP), производители комплектующих элементов, другие технические параметры.
3. Для заказа по проектам необходима проектная документация – однолинейная или принципиальная электрическая схема, спецификация комплектующих элементов, чертежи. При заказе шкафов управления и автоматики дополнительно требуется схема управления (функциональная схема).

Опросный лист на «Изготовление шкафа НКУ» см. на стр. 177.

# Нагреватель шкафа управления НШУ

- Эффективный способ обогрева распределительных шкафов
- Защита от воздействия низких температур
- Предотвращение образования конденсата
- Увеличение срока службы электроаппаратуры

- Высокая надежность нагревателя
- Управление мощностью обогрева по показаниям датчиков состояния окружающей среды
- Крепление на DIN-рейку

1. Алюминиевый радиатор
2. Нагревательный элемент
3. Перекладина
4. Винт
5. Крепление к DIN-рейке
6. Провод установочный
7. Термопредохранитель
8. Термостат биметаллический

## Назначение

Предназначен для антиконденсационного обогрева и поддержания внутри шкафа положительной температуры.

## Особенности

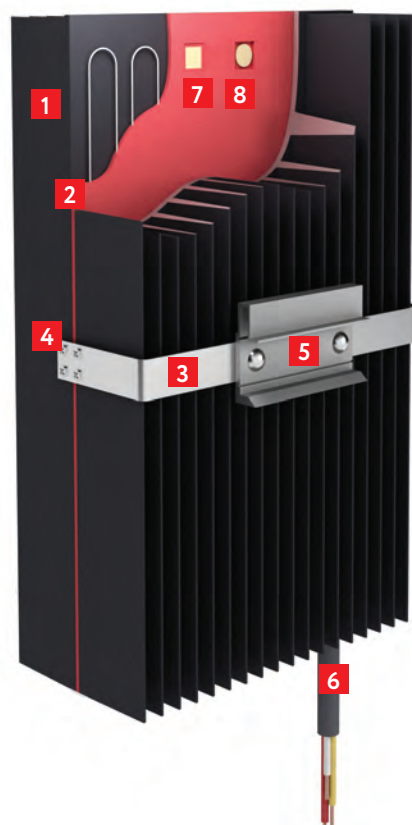
Нагреватель разработан специально для увеличения надежности работы управляющей аппаратуры в холодное время года и позволяет увеличить срок службы этой аппаратуры.

Нагревательный элемент изготовлен из специального теплопроводного материала. Это обеспечивает хорошую теплопередачу, значительно снижает вес, улучшает электрическую прочность и герметичность нагревателя.

Излучаемое тепло равномерно распределяется на большой поверхности через реберный металлический корпус нагревателя.

Примененные материалы обеспечивают высокую устойчивость нагревателя к воздействию как отрицательных, так и высоких положительных температур.

Установка нагревателя проста, занимает мало времени. Крепления позволяют быстро установить нагреватель внутри шкафа.



## Надежность и электробезопасность

Нагревательный элемент защищен металлическим корпусом с двух сторон. Это обеспечивает механическую защиту от повреждений.

Вывод питания у нагревателя выполнен из силиконового провода, устойчивого к перегреву.

Материалы в конструкции нагревателя обладают высокой электрической прочностью и сопротивлением изоляции, что обеспечивает надежную работу нагревателя.

Все изделия проходят заводские испытания.

Для контроля температуры внутри шкафа систему нагрева рекомендуется использовать с терморегулятором РТ-300, термостатом или гигростатом.



## Технические характеристики

| Параметры                                                                   | НШУ-150А     | НШУ-200А   | НШУ-300А   |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------|
| Габариты, мм                                                                | 240×170×50   | 180×125×80 | 240×170×80 |
| Номинальное напряжение питания переменным током частотой 50 Гц, В           | 220 ± 10%    |            |            |
| Номинальная мощность <sup>о</sup> , Вт                                      | 150          | 200        | 300        |
| Максимальная допустимая температура на поверхности нагревателя, °С          | 125          |            |            |
| Максимально допустимая температура воздуха при эксплуатации нагревателя, °С | +20          |            |            |
| Минимально допустимая температура воздуха при эксплуатации нагревателя, °С  | -50          |            |            |
| Длина установочного провода, м                                              | не менее 1,5 |            |            |
| Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ Р 52161.1-2004        | I            |            |            |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96                      | IP44         |            |            |
| Вес, кг                                                                     | 2,00         | 1,85       | 3,40       |

<sup>о</sup> Допустимое отклонение от номинальной мощности: плюс 5%; минус 10%.  
Номинальная мощность определена при температуре окружающей среды плюс 25°C.

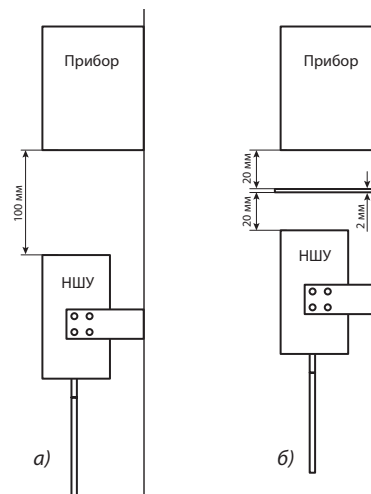
## Комплект поставки

|                                                              | НШУ-150А | НШУ-200А | НШУ-300А |
|--------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Паспорт, совмещенный с инструкцией по монтажу и эксплуатации | 1        | 1        | 1        |
| Нагреватель                                                  | 1        | 1        | 1        |
| Индивидуальная упаковка                                      | 1        | 1        | 1        |
| Перекладина с креплением на DIN-рейку                        | 1        | 1        | 1        |
| Винт М3                                                      | 4        | 8        | 8        |
| Шайба ГОСТ 6402-70                                           | 4        | 8        | 8        |
| Шайба ГОСТ 10450-78                                          | 4        | 8        | 8        |

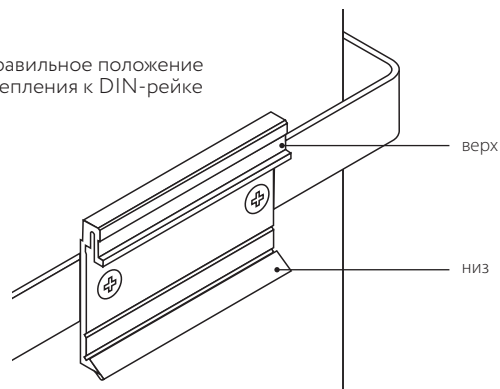
## Монтаж нагревателя

Варианты установки нагревателя:

- а) без теплоотражающего экрана;
- б) с использованием теплоотражающего экрана.



Правильное положение крепления к DIN-рейке



## Подробности сертификации

№ RU Д-РУ.АБ37.В.11481



## Информация для заказа

Пример: Нагреватель шкафа управления  
НШУ-150А

① ②

- 1. Нагреватель шкафа управления
- 2. Номинальная потребляемая мощность, Вт







**Антикоррозийные  
покрытия**

## Грунтовка In Warm Reform EP 0111

- Плотная структура поверхности
- Высокая катодная защита при толщине слоя 50–70 мкм
- Отсутствие белой коррозии и дефектов самостоятельных покрытий, характерных для высоконаполненных цинком грунтовок
- Высокая стойкость к нефтепродуктам, маслам, растворителям, морской и пресной воде
- Толщина не стекающего слоя – 300 мкм
- Возможность нанесения при температуре воздуха от минус 15 °С

### Технические характеристики

|                                    |                                              |
|------------------------------------|----------------------------------------------|
| Цвет                               | серый, оттенок не нормируется                |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 63                                           |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 2,6                                          |
| Теоретический расход (75 мкм)      | 280 г/м <sup>2</sup> (9,3 м <sup>2</sup> /л) |

## Грунтовка In Warm Reform EP 0121

- Высокая химическая стойкость и механическая прочность
- Отличная адгезия
- Устойчивость к воздействию воды, растворов солей, маслу, нефти и нефтепродуктам, соединений серы и минеральных удобрений
- Температура эксплуатируемой поверхности не выше 120 °С (допускается кратковременное воздействие до 150 °С)
- Толщина не стекающего слоя – 350 мкм
- Возможность нанесения при температуре воздуха от минус 15 °С

### Технические характеристики

|                                    |                                              |
|------------------------------------|----------------------------------------------|
| Цвет                               | серый, красно-коричневый                     |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 68                                           |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,36                                         |
| Теоретический расход (150 мкм)     | 340 г/м <sup>2</sup> (4,2 м <sup>2</sup> /л) |

### Краткое описание

Двухкомпонентная грунтовка, отверждаемая полиамидным аддуктом.

### Область применения

Протекторная защита от атмосферной, подземной и морской коррозии металлоконструкций, мостов, гидротехнических и портовых сооружений, энергетических установок, внутренних поверхностей стальных резервуаров и трубопроводов нефти и нефтепродуктов. Применяется как в качестве грунтовки в системах антикоррозийной защиты, так и в виде самостоятельного покрытия в промышленных и морских средах.

### Подробности сертификации

№ RU.68.01.03.008.E.000009.05.16

### Краткое описание

Двухкомпонентная эпоксидная грунтовка, содержащая фосфат цинка с отвердителем на основе полиамида.

### Область применения

Предназначена для защиты внутренней поверхности резервуаров, для хранения нефти и нефтепродуктов, наружной защиты конструкций, погружаемых под землю. Применяется в качестве грунтовки в эпоксидных и полиуретановых системах или как самостоятельное покрытие при отсутствии воздействия УФ для стальных, алюминиевых, цинковых и железобетонных конструкций, подводных частей корпусов судов, доков, гидротехнических сооружений, мостов, сельхозтехники, транспортных средств, трубопроводов, оборудования на объектах АЭС, нефтеперерабатывающих заводов и т. п.

### Подробности сертификации

№ RU.68.01.03.008.E.000009.05.16

## Грунтовка In Warm Reform EP 0141

- Высокая химическая стойкость и механическая прочность
- Отличная адгезия
- Устойчивость к воздействию воды, растворов солей, маслу, нефти и нефтепродуктам
- Толщина не стекающего слоя – 350 мкм
- Возможность нанесения при температуре воздуха от минус 15 °С

### Технические характеристики

|                                    |                                              |
|------------------------------------|----------------------------------------------|
| Цвет                               | серый, красно-коричневый                     |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 63                                           |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,42–1,45                                    |
| Теоретический расход (100 мкм)     | 250 г/м <sup>2</sup> (7,7 м <sup>2</sup> /л) |

## Грунтовка In Warm Reform EP 0171

- Высокая химическая стойкость и механическая прочность
- Отличная адгезия
- Устойчивость к воздействию воды, растворов солей, маслу, нефти и нефтепродуктам, соединений серы и минеральных удобрений
- Температура эксплуатируемой поверхности не выше 120 °С (допускается кратковременное воздействие до 150 °С)
- Толщина не стекающего слоя 350 мкм
- Возможность нанесения при температуре воздуха от плюс 5 °С
- Обеспечивает электростатическую искробезопасность

### Технические характеристики

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Цвет                               | темно-серый, черный  |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 63                   |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,2–1,25             |
| Теоретический расход (150 мкм)     | 286 г/м <sup>2</sup> |

### Краткое описание

Двухкомпонентная эпоксидная грунтовка с фосфатом цинка с отвердителем на основе полиамида.

### Область применения

Антикоррозийная защита металлоконструкций промышленного и гражданского комплекса, эксплуатируемых в атмосферных условиях всех климатических районов и типов. Грунтовка адаптирована для применения совместно с системами электрообогрева оборудования, емкостей и трубопроводов различного типа. Применяется как в системах антикоррозийной защиты, так и в качестве самостоятельного покрытия, промышленных и морских средах.

### Подробности сертификации

№ RU.68.01.03.008.E.000009.05.16

### Краткое описание

Двухкомпонентная эпоксидная грунтовка с отвердителем на основе полиамида.

### Область применения

Антикоррозийная защита внутренних поверхностей резервуаров и трубопроводов для хранения светлых нефтепродуктов, к которым выдвигаются требования по электростатической искробезопасности.

### Подробности сертификации

№ RU.68.01.03.008.E.000009.05.16

## Грунт-эмаль In Warm Reform EP 5191

- Высокая устойчивость к абразивному воздействию
- Высокая химическая стойкость и механическая прочность
- Отличная адгезия
- Устойчивость к воздействию воды, растворов солей, маслу, нефти и нефтепродуктам и морской воде
- Толщина не стекающего слоя – 350 мкм
- Возможность нанесения при температуре воздуха от минус 15 °С

### Краткое описание

Двухкомпонентная эпоксидная эмаль, содержащая стеклянные чешуйки с отвердителем на основе полиамида.

### Область применения

Антикоррозионная абразивоустойчивая защита металлоконструкций промышленного и гражданского комплекса, эксплуатируемых в атмосферных условиях всех климатических районов и типов.

### Технические характеристики

|                                    |                                              |
|------------------------------------|----------------------------------------------|
| Цвет                               | серый, красно-коричневый                     |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 69                                           |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,5–1,7                                      |
| Теоретический расход (150 мкм)     | 390 г/м <sup>2</sup> (4,1 м <sup>2</sup> /л) |

## Грунтовка In Warm Reform EP 0112

- Срок службы при толщине покрытия 20–25 мкм в условиях умеренно-холодного климата промышленной атмосферы – 2 года.

### Краткое описание

Двухкомпонентная эпоксидная грунтовка с высоким содержанием цинка, с отвердителем на основе полиамида.

### Область применения

Используется в качестве межоперационной защиты стальных конструкций, деталей и металлопродуката.

Применяется на поточных автоматизированных линиях. Покрытие позволяет проводить сварочные работы без удаления покрытия. Используется для грунтования поверхностей из стали, цветных металлов и их сплавов в антикоррозионных системах.

### Технические характеристики

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Цвет                               | серый                |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 50                   |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 2,2                  |
| Теоретический расход (25 мкм)      | 130 г/м <sup>2</sup> |

## Грунтовка In Warm Reform EP 0142

- Срок службы при толщине покрытия 25 мкм в условиях умеренно-холодного климата промышленной атмосферы – 2 года.

### Краткое описание

Двухкомпонентная эпоксидная грунтовка с отвердителем на основе полиамида.

### Область применения

Используется в качестве межоперационной защиты стальных конструкций, деталей и металлопроката.

Применяется на поточных автоматизированных линиях. Возможно проведение сварочных работ без удаления покрытия. Используется для грунтования поверхностей из стали, цветных металлов и их сплавов.

### Технические характеристики

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Цвет                               | красно-коричневый   |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 34                  |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,2                 |
| Теоретический расход (25 мкм)      | 65 г/м <sup>2</sup> |



## Эмаль In Warm Reform PU 6211

- Отличная адгезия к эпоксидным и полиуретановым покрытиям
- Высокие декоративные свойства
- Стойкость к УФ излучению

### Краткое описание

Полиуретановая двухкомпонентная эмаль, состоящая из основы и алифатического отвердителя. Покрытие обладает высокими декоративными свойствами, устойчивостью к УФ-излучению.

### Технические характеристики

|                                          |                                            |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Цвет                                     | по каталогу RAL                            |
| Объемная доля нелетучих веществ, %       | 50±2                                       |
| Плотность, г/см <sup>3</sup> для цветных | 1,05–1,15                                  |
| Блеск                                    | глянцевый                                  |
| Теоретический расход (DFT = 50 мкм)      | 90 г/м <sup>2</sup> (11 м <sup>2</sup> /л) |

### Область применения

Антикоррозионная защита конструкций, эксплуатируемых в атмосферных условиях всех климатических районов, типов атмосферы и категорий размещения по ГОСТ 15150-69.

Применяется в качестве финишного защитно-декоративного слоя в комплексных системах для защиты металлоконструкций, наружных поверхностей резервуаров, трубопроводов, нефтегазодобывающего и перерабатывающего комплекса, перерабатывающей промышленности, оборудования атомных и гидроэлектростанций, железнодорожного и автомобильного транспорта, мостовых конструкций.

### Подробности сертификации

№ RU.68.01.03.008.E.000009.05.16

## Грунтовка In Warm Reform PU 0211

- Плотная структура поверхности
- Высокая катодная защита при толщине слоя 50–70 мкм
- Отсутствие белой коррозии и дефектов самостоятельных покрытий, характерных для грунтовок с высоким содержанием цинка
- Высокая стойкость к нефтепродуктам, маслам, растворителям, морской и пресной воде
- Возможность нанесения при температуре воздуха от минус 25 °С

### Область применения

Протекторная защита от атмосферной, подземной и морской коррозии металлоконструкций, мостов, гидротехнических и портовых сооружений, энергетических установок, внутренних поверхностей стальных резервуаров и трубопроводов нефти и нефтепродуктов.

Применяется как в качестве грунтовки в системах антикоррозионной защиты, так и в качестве самостоятельного покрытия в промышленных и морских средах.

### Краткое описание

Однокомпонентная влагоотверждаемая полиуретановая грунтовка.

### Технические характеристики

|                                    |                                              |
|------------------------------------|----------------------------------------------|
| Цвет                               | серый, оттенок не нормируется                |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 70                                           |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 2,8                                          |
| Теоретический расход (80 мкм)      | 320 г/м <sup>2</sup> (8,1 м <sup>2</sup> /л) |

## Эмаль In Warm Reform PU 6221

- Плотная структура поверхности
- Высокая эластичность
- Высокая стойкость к нефтепродуктам, маслам, растворителям, морской и пресной воде
- Возможность нанесения при температуре воздуха от минус 25 °С

### Краткое описание

Однокомпонентная влагоотверждаемая полиуретановая эмаль.

### Область применения

Барьерная защита от атмосферной, подземной и морской коррозии металлоконструкций, мостов, гидротехнических и портовых сооружений, энергетических установок, внутренних поверхностей стальных резервуаров и трубопроводов нефти и нефтепродуктов в промышленных и морских средах.

Применяется в качестве финишной эмали в системах антикоррозийной защиты в случаях отсутствия воздействия УФ.

### Технические характеристики

|                                    |                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Цвет                               | по каталогу RAL                               |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 70                                            |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,4                                           |
| Теоретический расход (50 мкм)      | 113 г/м <sup>2</sup> (12,3 м <sup>2</sup> /л) |

## Грунт-эмаль In Warm Reform S 1321

- Отличная стойкость и механическая прочность
- Отличная адгезия
- Устойчивость к воздействию воды, растворов солей, маслу, нефти и нефтепродуктов
- Возможность нанесения при температуре воздуха от минус 25 °С

### Краткое описание

Однокомпонентное гибридное покрытие, устойчивое к воздействию УФ, нефтепродуктов, воды и агрессивной атмосферы С3-С4.

### Область применения

Предназначена для окраски металлических конструкций, эксплуатируемых в различных атмосферных условиях, объектов транспортной инфраструктуры, железнодорожного подвижного состава.

### Технические характеристики

|                                    |                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------|
| Цвет                               | по каталогу RAL                            |
| Блеск                              | матовый                                    |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 47                                         |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,25                                       |
| Теоретический расход (80 мкм)      | 185 г/м <sup>2</sup> (6 м <sup>2</sup> /л) |

## Грунт-эмаль In Warm Reform S 1322

- Отличная стойкость и механическая прочность
- Отличная адгезия к бетону
- Устойчивость к воздействию воды, растворов солей, маслу, нефти и нефтепродуктов
- Возможность нанесения при температуре воздуха от минус 25 °С

### Краткое описание

Однокомпонентное гибридное покрытие, устойчивое к воздействию УФ, нефтепродуктов, воды и агрессивной атмосферы С3-С4.

### Область применения

Применяется для окраски железобетонных конструкций, эксплуатируемых в различных регионах и климатических условиях.

### Технические характеристики

|                                    |                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------|
| Цвет                               | по каталогу RAL                            |
| Блеск                              | матовый                                    |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 47                                         |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,25                                       |
| Теоретический расход (80 мкм)      | 185 г/м <sup>2</sup> (6 м <sup>2</sup> /л) |

## Грунт-эмаль In Warm Reform S 1323

- Отличная стойкость и механическая прочность
- Отличная адгезия к различным поверхностям (бетону, черным и цветным металлам)
- Устойчивость к воздействию воды, растворов солей, маслу, нефти и нефтепродуктов
- Возможность нанесения при температуре воздуха от минус 25 °С

### Краткое описание

Однокомпонентное гибридное покрытие, устойчивое к воздействию УФ, нефтепродуктов, воды и агрессивной атмосферы (группа исполнения С3-С4).

### Область применения

Для окраски промышленного оборудования, строительных металлических и бетонных конструкций.

### Технические характеристики

|                                    |                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------|
| Цвет                               | по каталогу RAL                            |
| Блеск                              | полуглянцевый                              |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 47                                         |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,2                                        |
| Теоретический расход (80 мкм)      | 185 г/м <sup>2</sup> (6 м <sup>2</sup> /л) |

## Грунтовка In Warm Reform AU 0411

- Барьерная и ингибиторная защита
- Отличная адгезия к огнезащитным составам
- Образует твердое эластичное покрытие
- Короткое время высыхания – 3 часа при 20 °С
- Устойчивость к воздействию температур от -45 °С до +60 °С;
- Устойчивость к действию нитрозмали
- В качестве самостоятельного покрытия срок службы три года

### Краткое описание

Суспензия пигментов и функциональных наполнителей в алкидно-уретановом пленкообразующем веществе, образующая после высыхания однородную матовую защитную пленку.

### Область применения

Применяется для грунтования металлических поверхностей различного назначения с повышенными требованиями ко времени высыхания. Грунтовка совместима с различными эмалями.

Применяется в качестве грунтовки в следующих системах: алкидных с различными модификациями, акриловых, нитроцеллюлозных, поливинилхлоридных, эпоксиэфирных и др. Используется в качестве самостоятельного покрытия для временной защиты металлоконструкций.

Грунтовка InWarm Reform AU 0411 применяется для защиты различных металлоконструкций гражданского и промышленного комплекса, а также в судоремонте и машиностроении в комплексном покрытии с алкидно-уретановыми эмалями InWarm Reform AU 1421.

### Технические характеристики

|                                    |                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------|
| Цвет                               | серый, красно-коричневый                   |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 60                                         |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,35                                       |
| Теоретический расход (40 мкм)      | 95 г/м <sup>2</sup> (13 м <sup>2</sup> /л) |

## Эмаль In Warm Reform AU 1421

- Барьерная защита
- Короткое время высыхания – 4 часа при 20 °С и 30 минут при 70 °С
- Устойчивость к воздействию температур от -40 °С до +60 °С
- Устойчивость к УФ-воздействию, соленой воде, минеральным маслам и другим алифатическим углеводородам
- Сохранение декоративных свойств – в течение 3 лет и защитных – 6 лет.

### Краткое описание

Суспензия пигментов и функциональных наполнителей в алкидно-уретановом пленкообразующем веществе, образующая после высыхания однородную глянцевую защитную пленку.

### Область применения

Применяется для защитно-декоративной окраски металлических поверхностей различного назначения с повышенными требованиями к защитно-декоративным свойствам и времени высыхания.

Эмаль образует гладкое глянцевое атмосферостойкое покрытие, устойчивое к действию соленой воды, минеральных масел и алифатическим углеводородам.

Эмаль InWarm Reform AU 1421 рекомендуется для защиты металлических поверхностей сельхозтехники, ж/д транспорта, оборудования АЗС, надводной части судов и судовых надстроек, а также для защиты других металлических поверхностей, эксплуатирующихся в атмосферных условиях и внутри помещений.

Эмаль рекомендуется к нанесению в комплексном покрытии с грунтовкой InWarm Reform AU 0411.

### Технические характеристики

|                                    |                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------|
| Цвет                               | по каталогу RAL                            |
| Блеск                              | глянцевый                                  |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 52,2                                       |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,15-1,25 (в зависимости от цвета)         |
| Теоретический расход (40 мкм)      | 75 г/м <sup>2</sup> (15 м <sup>2</sup> /л) |

## Грунт-эмаль In Warm Reform AU 1431

- Барьерная и ингибиторная защита
- Отличная адгезия к металлическим и бетонным конструкциям
- Короткое время высыхания – 4 часа при 20 °С и 30 минут при 70 °С
- Устойчивость к воздействию температур от -40 °С до +60 °С
- Устойчивость к УФ-воздействию
- Срок службы покрытия в условиях промышленной атмосферы умеренного и холодного климата – шесть лет.

### Краткое описание

Суспензия пигментов, антикоррозионных и функциональных наполнителей в алкидно-уретановом пленкообразующем веществе, образующая после высыхания однородную защитную пленку с высокими декоративными свойствами.

### Область применения

Предназначена для защитно-декоративной окраски металлических и бетонных поверхностей различного назначения с повышенными требованиями ко времени высыхания.

Применяется по негрунтованным поверхностям. Грунт-эмаль InWarm Reform AU 1431 образует гладкое (полуматовое, глянцевое) атмосферостойкое покрытие, устойчивое к временным обливам слабыми растворами кислот, щелочей и нефтепродуктов.

Рекомендуется для защиты бетонных и металлических поверхностей сельхозтехники, ж/д транспорта, надводной части судов и судовых надстроек, а также для защиты бетонных и металлических поверхностей, эксплуатирующихся в атмосферных условиях.

### Технические характеристики

|                                    |                                            |       |
|------------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| Цвет                               | по каталогу RAL                            |       |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 52±2                                       |       |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,25                                       |       |
| Теоретический расход (40 мкм)      | 90 г/м <sup>2</sup> (13 м <sup>2</sup> /л) |       |
| Блеск:                             | полуматовый                                | 20–35 |
|                                    | глянцевый                                  | 40–50 |



## Эмаль InWarm Reform AF 5511

- Самополирующееся покрытие
- Не содержит олово и свинец
- Срок службы покрытия толщиной 100 мкм – 3 года
- Возможность нанесения при температуре воздуха от минус 25 °С

### Краткое описание

Однокомпонентный материал на основе винилового полимера, модифицированного эпоксидной смолой.

### Область применения

Для защиты от обрастания подводной части корпусов судов неограниченного района плавания.

### Технические характеристики

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| Цвет                               | коричневый               |
| Объемная доля нелетучих веществ, % | 64                       |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>       | 1,4                      |
| Теоретический расход (100 мкм)     | 180–250 г/м <sup>2</sup> |

## Эмаль InWarm Reform AF 5521

- Долговечность: срок службы покрытия на подводной части судна до 60 месяцев
- Легко очищается от обрастателей при движении и при поднятии судна в доке
- Слабо поддается разрушению микроорганизмами
- Сохраняет свои защитные свойства в пресной, соленой воде и при хранении судна на воздухе
- Легко полируется при ремонтных работах
- Экономичность: сохраняет поверхность гладкой дольше, что способствует повышению скоростных характеристик судов и обеспечивает экономию топлива
- Увеличивает продолжительность междокового периода
- Экологичность: отсутствие выбросов в море (биоцидов), снижение выбросов парниковых газов в воздух за счет снижения потребляемого топлива, низкое содержание летучих органических соединений ( $\leq 75$  г/л).

### Краткое описание

Двухкомпонентный материал на основе гибридного силоксана с высоким сухим остатком.

Эмаль формирует гладкое покрытие с низкой поверхностной энергией, не содержащее меди, олова, биоцидов, что соответствует требованиям Международной конвенции о контроле за вредными противообрастающими системами на судах 2001 года (AFS Convention 2001).

Может наноситься непосредственно на сохранившееся старое противообрастающее покрытие.

### Область применения

Для защиты подводной части судов со скоростью выше 8 узлов неограниченного района плавания, морских стационарных платформ, гидросооружений, мостовых и других металлических и бетонных конструкций, эксплуатируемых под водой и подверженных биообрастанию.

### Технические характеристики

|                                                                  |                                              |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Цвет                                                             | Каталог RAL                                  |
| Объемная доля нелетучих веществ, %                               | 82±2                                         |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>                                     | 1,23–1,25                                    |
| Время высыхания до ст. 3 (на отлип) при t (20±2) °С, ч, не более | 6                                            |
| Теоретический расход (125 мкм)                                   | 190 г/м <sup>2</sup> (6,7 м <sup>2</sup> /л) |
| Полное отверждение при t (20±2)°С, ч                             | 24                                           |

## Мембрана термоэкранирующая In Warm Reform Industrial

- Понижает температуру поверхности
- Выступает дополнительным теплоизолирующим слоем, не имеющим разрывов и швов
- Снижает деструктивное воздействие на теплоизоляционные материалы при «шоковой» термической нагрузке (циклическом, быстром перепаде температур)
- Предохраняет персонал от ожогов
- За счет низкого веса не оказывает дополнительную нагрузку на оборудование, трубопроводы и машины
- Применимость в труднодоступных местах и на фасонных изделиях
- Устраняет конденсатные явления
- Обеспечивает дополнительный барьер для контакта поверхности металла с коррозионной средой под тепловой изоляцией
- Препятствует растрескиванию грунтовочных слоев из-за знакопеременных нагрузок, вибраций
- Водоотталкивающие свойства

### Подробности сертификации

POCC RU.АЮ64.Н08645

C-RU.ПБ37.В.01553



### Краткое описание

Пастообразный продукт с низкой плотностью. Наносится методом напыления, обладает термоэкранирующими свойствами. Создает в сухом тонком слое структуру с закрытыми порами, заполненными разреженным воздухом, содержание которого в объеме – до 85 %.

### Область применения

- трубопроводы различного назначения;
- емкостное оборудование;
- печное оборудование;
- резервуары, хранилища;
- машины и оборудование;
- подвальные, цокольные помещения;
- технические помещения различного назначения.

### Технические характеристики

|                                                                                          |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Внешний вид                                                                              | однородная пастообразная масса белого цвета |
| Продолжительность высыхания поверхности пленки до степени 3 при (20±2)°C, мин., не более | 60                                          |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>                                                             | 0,55–0,65                                   |
| Устойчивость к воздействию переменных температур от –40 до +60 °C                        | без изменений                               |
| Стойкость покрытия к воздействию температуры +200 °C за 1,5 часа                         | трещин, отслоений, пузырей нет              |
| Теплопроводность, Вт/м·K при 20 °C, не более                                             | 0,068                                       |





# Техническая теплоизоляция InWarm

- СИНТЕТИЧЕСКИЙ ВСПЕНЕННЫЙ КАУЧУК
- КАМЕННАЯ ВАТА ИЗ БАЗАЛЬТОВЫХ ПОРОД

# Трубки и рулоны InWarm Flex BT

## Краткое описание

Универсальный теплоизоляционный материал из вспененного синтетического каучука с закрытой ячеистой структурой.

Материал сохраняет свои свойства в течение всего срока эксплуатации и не требует специального технического обслуживания

## Область применения

Материал предназначен для обустройства конструкций промышленных трубопроводов, резервуаров, холодильных установок, криогенного оборудования, вентиляционных систем и систем кондиционирования.



## Технические характеристики

| Характеристика                                                     | Значение           |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Рабочая температура при постоянном режиме работы, °C               | от -200 до +105    |
| Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C) при температуре, °C*       | 0,032 (при -40 °C) |
|                                                                    | 0,034 (при -20 °C) |
|                                                                    | 0,036 (при 0 °C)   |
|                                                                    | 0,038 (при +20 °C) |
| Сопротивление диффузии водяного пара (фактор μ) по ГОСТ Р EN 12086 | ≥7000              |
| Пожарная безопасность по ГОСТ 30244-94                             | Г1                 |
| Показатель кислотности (pH) по EN 13468                            | нейтральный        |
| Масло- и бензостойкость                                            | хорошая            |

## Варианты исполнения

### Трубки\* (номинальные размеры)

| Толщина, мм | Внутренний диаметр, мм |
|-------------|------------------------|
| 6–50        | 6–170                  |

### Рулоны\* (номинальные размеры)

| Толщина, мм | Ширина, мм |
|-------------|------------|
| 3–50        | 1000       |

\* Информацию уточнять в офисе ООО «ССТЭнергомонтаж».

# Трубки и рулоны InWarm Flex PH

## Краткое описание

Теплоизоляционный материал из вспененного синтетического каучука с закрытой ячеистой структурой.

Материал сохраняет свои свойства в течении всего срока эксплуатации и не требует специального технического обслуживания.

## Область применения

Материал предназначен для поверхностей с высокими температурами, для обустройства конструкций газоходов, трубопроводов систем отопления, парового и котельного оборудования, нефтепроводов и т. д. .

## Технические характеристики

| Характеристика                                                          | Значение           |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Рабочая температура при постоянном режиме работы, °C                    | от -200 до +105    |
|                                                                         | 0,034 (при -40 °C) |
| Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C) при температуре, °C*            | 0,036 (при -20 °C) |
|                                                                         | 0,038 (при 0 °C)   |
|                                                                         | 0,040 (при +20 °C) |
| Сопротивление диффузии водяного пара (фактор $\mu$ ) по ГОСТ Р ЕН 12086 | $\geq 4000$        |
| Пожарная безопасность по ГОСТ 30244-94                                  | Г1                 |
| Экологическая безопасность                                              | без асбеста        |
| Масло- и бензостойкость                                                 | хорошая            |



## Варианты исполнения

### Трубки\* (номинальные размеры)

| Толщина, мм | Внутренний диаметр, мм |
|-------------|------------------------|
| 9-32        | 10-133                 |

### Рулоны\* (номинальные размеры)

| Толщина, мм | Ширина, мм |
|-------------|------------|
| 10-50       | 1000       |

\* Информацию уточнять в офисе ООО «ССТЭнергомонтаж».



# Защитное покрытие InWarm Flex AluArm

## Краткое описание

Защитное покрытие InWarm Flex AluArm – это гибкий алюминизированный покровный материал. Может выпускаться в виде системы с теплоизоляционными материалами InWarm Flex BT и PH.

## Область применения

Материал предназначен для защиты теплоизоляции от воздействия ультрафиолета, механических и атмосферных воздействий.

## Технические характеристики

| Характеристика                                           | Значение                                   |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Толщина, мкм                                             | 280                                        |
| Удельный вес, кг/м <sup>2</sup>                          | 0,4                                        |
| Температура применения без механического воздействия, °С | от -60 до +100                             |
| Группа горючести по ГОСТ 30244-94                        | Г1                                         |
| Сопротивление к механическому воздействию                | хорошая устойчивость к проколам и разрывам |
| Стойкость к УФ-излучению                                 | отличная                                   |
| Озоностойкость                                           | отличная                                   |
| Безопасность для здоровья человека                       | не содержит пыли и волокон                 |



# Защитное покрытие InWarm Flex PolyArm

## Краткое описание

Защитное покрытие InWarm Flex PolyArm – это полимерный покровный материал. Может выпускаться в виде системы с теплоизоляционными материалами InWarm Flex BT и PH.

## Область применения

Материал предназначен для использования в качестве защитного покрытия теплоизоляции, расположенной на открытом воздухе, а также в помещениях и тоннелях, подверженной повышенному воздействию агрессивных факторов окружающей среды, защиты от ультрафиолета и механического воздействия.

## Технические характеристики

| Характеристика                                           | Значение       |
|----------------------------------------------------------|----------------|
| Толщина, мкм                                             | 1000           |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup>                             | ~1650          |
| Температура применения без механического воздействия, °С | от - 60 до +75 |
| Группа горючести по ГОСТ 30244-94                        | Г1             |
| Диффузия водяного пара                                   | стойко         |
| Стойкость к УФ-излучению                                 | отличная       |
| Озоностойкость                                           | отличная       |
| Сопротивление к механическому воздействию                | высокое        |
| Относительное удлинение при разрыве, %                   | не менее 200   |



# Цилиндр InWarm Wool SF

## Краткое описание

Это теплоизоляционный цилиндр из минеральной ваты на основе базальтовых пород. Цилиндры могут выпускаться кашированными армированной алюминиевой фольгой (AluArm). Кашированные цилиндры имеют самоклеящийся нахлест фольги, что существенно упрощает монтаж.

## Область применения

Тепловая изоляция технологических трубопроводов на объектах различных отраслей промышленности (включая пищевую промышленность) и строительного комплекса. Предельная температура применения составляет +650 °С. Группа горючести – НГ(КМ0) по ГОСТ 30244-94.

Применяется в гражданском и промышленном строительстве при новом строительстве, реконструкции и утеплении трубопроводов различного назначения. Возможно применение на воздуховодах круглого сечения в качестве тепло- и пароизоляционного слоя.



## Технические характеристики

| Характеристика                       | InWarm Wool SF-80 | InWarm Wool SF-120 |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Плотность, кг/м³                     | 70–110            | 110–140            |
| Теплопроводность, Вт/(м·К), не более | 10 °С             | 0,036              |
|                                      | 25 °С             | 0,038              |
|                                      | 125 °С            | 0,053              |
| Группа горючести                     | КМ0               | КМ0                |
|                                      | НГ                | НГ                 |
| Группа горючести AluArm              | Г1                | Г1                 |

## Варианты исполнения

| Длина, мм | Внутренний диаметр, мм | Толщина, мм |
|-----------|------------------------|-------------|
| 1200      | 18–324                 | 20–120      |

° По согласованию с потребителем возможно изготовление цилиндров других длин.

Цилиндры InWarm Wool могут выпускаться в следующих исполнениях:

- простые (некашированные);
- кашированные с внешней стороны алюминиевой армированной фольгой (AluArm).

Кашированные цилиндры имеют самоклеющийся нахлест фольги, что существенно упрощает монтаж.

# Мат технический InWarm Wool Tech-40

## Краткое описание

Маты изготавливаются из гидрофобизированной каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы, без прошивки.

## Область применения

Предназначены для тепловой изоляции воздуховодов, газоходов, электрофильтров, резервуаров, бойлеров, технологического и энергетического оборудования, плоских вертикальных и горизонтальных поверхностей на объектах различных отраслей промышленности (кроме пищевой) и для оборудования инженерных систем в жилищном, гражданском и промышленном строительстве, в тепловых сетях, на магистральных и промышленных трубопроводах.



## Технические характеристики

| Характеристика                                        | InWarm Wool Tech-40 |
|-------------------------------------------------------|---------------------|
| Плотность, кг/м <sup>3</sup>                          | 40±5                |
| Теплопроводность, Вт/(м·К), не более                  | 10 °С 0,034         |
|                                                       | 25 °С 0,037         |
|                                                       | 125 °С 0,060        |
| Сжимаемость, %, не более                              | 50                  |
| Упругость, %, не менее                                | –                   |
| Влажность, % по массе, не более                       | 2                   |
| Содержание органических веществ, % по массе, не более | 2                   |
| Номинальные размеры, (Д×Ш×Т), мм                      | 3500×1200×50–100    |

# Кольцо опорное InWarm Wool SF-L

## Краткое описание

Данный продукт является абсолютно новым, не имеющим аналогов у иных производителей.

Каркасные кольца InWarm Wool SF-L – инновационные распорные изделия, предназначенные для усиления трубопроводной конструкции и компенсации механической нагрузки, действующей на теплоизоляционные маты InWarm Wool со стороны металлического кожуха. Изделия изготавливаются с учетом действующих нормативов пожарной безопасности, имеют высокое качество, полностью сохраняют эксплуатационные и теплоизолирующие показатели.



## Область применения

Применяется для установки на трубопроводах, где в качестве основного теплоизоляционного слоя используются маты InWarm Wool.

Кольцо опорное InWarm Wool SF-L – альтернатива металлическим скобам и пластиковым растяжкам, монтаж которых сопряжен с определенными сложностями.

## Технические характеристики

| Характеристика                                                                      | Значения* |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Марка                                                                               | 135       |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup> (в зависимости от исходного сырья)                     | 116...135 |
| Теплопроводность** при 25 °С, Вт/(м·К), не более                                    | 0,038     |
| Прочность на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее                               | 15        |
| Прочность на сжатие при 10% деформации после сорбционного увлажнения, кПа, не менее | 9         |
| Содержание органических веществ, % по массе, не более                               | 4,5       |
| Водопоглощение при полном погружении, % по объему, не более                         | 1,5       |
| Влажность, % по массе, не более                                                     | 0,5       |

\* Указаны значения для базовых материалов без покрытий.

\*\* Теплопроводность указывается как максимальная для стандартных марок (для иных марок теплопроводность определяется данными производителя теплоизоляции, используемой в качестве сырья).

## Варианты исполнения\*\*\*

| Ширина, мм | Внутренний диаметр, мм | Толщина, мм |
|------------|------------------------|-------------|
| 50, 100    | 18–324                 | 20–200      |

\*\*\* По согласованию с потребителем возможно изготовление опорных колец других диаметров.

# Мат прошивной InWarm Wool BT

## Краткое описание

Это негорючий тепло-, звукоизоляционный прошивной мат из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой группы. С одной стороны мат покрывается гальванизированной или стальной сеткой и прошивается металлической проволокой, что придает жесткость изоляции и облегчает монтаж. Может также выпускаться с односторонней обкладкой неармированной или армированной алюминиевой фольгой.

## Область применения

В гражданском и промышленном строительстве, при новом строительстве и реконструкции зданий и сооружений различного назначения в качестве тепло-, звукоизоляции, огнезащиты воздуховодов, а также изоляции высокотемпературного оборудования и оборудования сложной геометрической формы, трубопроводов, паропроводов, газоходов, электрофильтров. Применяется при температуре изолируемых поверхностей до +750 °С. Сертифицирован в качестве огнезащитного покрытия для воздуховодов.



## Технические характеристики

| Характеристика                                        |        | InWarm Wool BT   |                  |       |
|-------------------------------------------------------|--------|------------------|------------------|-------|
|                                                       |        | 50               | 80               | 100   |
| Плотность, кг/м³                                      |        | 50               | 80               | 100   |
| Температуры применения, °С                            |        | до 750           |                  |       |
| Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К), не более      | 10 °С  | 0,034            | 0,035            | 0,034 |
|                                                       | 25 °С  | 0,037            | 0,038            | 0,037 |
|                                                       | 125 °С | 0,056            | 0,050            | 0,049 |
| Сжимаемость, %, не более                              |        | 45               | 25               | 20    |
| Упругость, %, не менее                                |        | 85               | 90               | 90    |
| Влажность, % по массе, не более                       |        | 2                | 2                | 2     |
| Содержание органических веществ, % по массе, не более |        | 2                | 2                | 2     |
| Номинальные размеры, (Д×Ш×Т), мм                      |        | 2400×1200×50–100 | 2400×1200×30–100 |       |



# Плита техническая InWarm Wool

## Краткое описание

Плиты минераловатные теплоизоляционные – жесткие плиты из базальтовой ваты с обкладочным материалом и без него.

## Область применения

Применяются в качестве тепло-, звукоизоляции воздуховодов, газоходов, электрофильтров, резервуаров, бойлеров, емкостей, технологического оборудования, плоских вертикальных и горизонтальных поверхностей, печей, на объектах различных отраслей промышленности и оборудования инженерных систем в жилищном, гражданском и промышленном строительстве, конструкциях и системах, эксплуатируемых в неагрессивной, слабоагрессивной и среднеагрессивной воздушной среде.



## Технические характеристики

| Характеристика                                              | InWarm Wool     |       |       |        |         |         |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-------|--------|---------|---------|
|                                                             | 40              | 60    | 80    | 100    | 120     | 150     |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup>                                | 30-50           | 50-70 | 70-85 | 95-110 | 110-135 | 135-170 |
| Теплопроводность, Вт/(м·К), не более                        | 10 °C           | 0,036 | 0,036 | 0,033  | 0,035   | 0,038   |
|                                                             | 25 °C           | 0,039 | 0,038 | 0,037  | 0,037   | 0,038   |
|                                                             | 125 °C          | 0,056 | 0,050 | 0,053  | 0,051   | 0,051   |
| Прочность на сжатие при 10 %-й деформации, кПа              | –               | –     | 6     | 10     | 15      | 20      |
| Содержание органических веществ, % по массе, не более       | 3               | 3     | 3     | 3      | 3       | 3       |
| Водопоглощение при полном погружении, % по объему, не более | 1,5             | 1,5   | 1,5   | 1,5    | 1,5     | 1,5     |
| Номинальные размеры, (Д×Ш×Т), мм                            | 1200×600×50–100 |       |       |        |         |         |

## Варианты исполнения

Плиты марок InWarm Wool 40, 60, 80, 100, 120, 150 выпускаются длиной 1200 мм и шириной 600 мм. По согласованию с потребителем возможно изготовление плит других размеров. Плиты InWarm Wool могут выпускаться в следующих исполнениях:

- простые (некашированные);
- кашированные с одной стороны алюминиевой фольгой (Alu – фольга алюминиевая; AluArm – фольга алюминиевая армированная);
- кашированные стеклохолстом.



Группа компаний «ССТ» имеет все необходимые лицензии для монтажа и обслуживания кабельных систем обогрева. Все изделия: нагревательные кабели, готовые нагревательные секции, состоящие из нагревательного кабеля, соединительных муфт и установочных проводов, регулирующая аппаратура и аксессуары имеют сертификаты соответствия, пожарные сертификаты.

Большинство изделий сертифицировано для применения во взрывоопасных зонах. Подробности приведены далее в листах технической информации.

Имеется сертификат соответствия МЭК Ex на саморегулирующиеся кабели: IECEx CCVE 17.0006U.

Саморегулирующиеся электрические нагревательные кабели соответствуют требованиям Директивы Европейского Союза ATEX 2014/34/EU, регламентирующей эксплуатацию электрооборудования во взрывоопасных средах (сертификат Sira 17ATEX3335U).

Система электрического обогрева ИРСН-15000 (скин-система) имеет сертификат соответствия МЭК Ex: IECEx CCVE 11.0001X.

Сертификат соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза № 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» выдан на систему электрического обогрева ИРСН-15000 (скин-систему) с маркировкой взрывозащиты комплектующих: № RU C-RU.ГБ05.В.00378.

Сертификат соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза № 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» получен на систему электрического обогрева «Тепломаг» с маркировкой взрывозащиты комплектующих: № TC RU C-RU.ГБ04.В.00249.

Выдано свидетельство ССТЭнергомонтаж о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства: № П-2.0192/03.

| Продукция                                                                                | Сертификаты |    |    |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|-------------------------------------|
|                                                                                          | EAC         | ТР | Ex | Другие                              |
| Саморегулирующиеся электрические нагревательные кабели НТВ, НТМ, НТА, НТР, ВТС, ВТХ, СТЕ | +           | +  | +  | +                                   |
| Секции нагревательные кабельные ТООЭ, ТМОЭ, ТСОЭ, СМБЭ, ТМТЭ                             | +           | +  |    |                                     |
| Система электрического обогрева ИРСН-15000 (скин-система)                                | +           | +  |    | +                                   |
| Система электрического обогрева «Тепломаг»                                               | +           | +  |    |                                     |
| Коробки соединительные РТВ 40*, РТВ 60*, РТВ 100*, РТВ 40*-ИС, РТВ 60*-ИС                | +           |    |    |                                     |
| Электрические нагревательные кабели постоянной мощности LLS, СНФ                         | +           | +  |    |                                     |
| Кабели нагревательные высокотемпературные ВНО, ВНС                                       | +           | +  |    |                                     |
| Паста теплопроводная SILARM                                                              | +           |    |    | Добровольная<br>PGT<br>сертификация |
| Регуляторы температуры электронные РТ-300, РТМ-2000                                      | +           |    |    | PGT                                 |
| Блок измерительно-преобразовательный РТВ/ИПМ                                             | +           |    |    |                                     |
| Техническая изоляция InWarm Flex                                                         | +           | +  |    | Добровольная<br>PGT<br>сертификация |
| Шкафы электрические низковольтные                                                        | +           |    |    |                                     |



# Опросные листы

Просим вас заполнить и отправить на наш адрес данный  
опросный лист, в котором перечислены параметры,  
необходимые для расчета системы электрического обогрева.  
В ответ мы направим вам подробное коммерческое предложение.

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

|                                     |                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|------------------|
| <b>1 Заказчик*</b>                  | Компания                                                                                                                    |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Фамилия                                                                                                                     |   | Имя                                                                                                                                                       |        | Отчество         |                  |
|                                     | Телефон                                                                                                                     |   |                                                                                                                                                           | E-mail |                  |                  |
|                                     |                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
| <b>2 Объект*</b>                    | Наименование                                                                                                                |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Местоположение*                                                                                                             |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Имеющаяся конструкторская документация на обогреваемый объект <input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет            |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Исполнитель монтажа                                                                                                         |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
| <b>3 Вид проектных работ*</b>       | <input type="checkbox"/> Теплотехническая стадия (ТТС)<br>(монтажные чертежи и однолинейные схемы шкафов)                   |   | <input type="checkbox"/> Автоматизация (АСУ)<br>(возможность централизованного управления и передачи данных на верхний уровень)                           |        |                  |                  |
|                                     | <input type="checkbox"/> Электротехническая стадия (ЭТС)<br>(планы прокладки электрических сетей, кабельный журнал)         |   | <input type="checkbox"/> Теплоизоляция (ТИ)<br>(чертежи теплоизоляции оборудования, техномонтажная ведомость)                                             |        |                  |                  |
|                                     |                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     |                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
| <b>4 Назначение системы</b>         | <input type="checkbox"/> Защита от замерзания                                                                               |   | <input type="checkbox"/> Противоконденсационный нагрев                                                                                                    |        |                  |                  |
|                                     | <input type="checkbox"/> Поддержание температуры                                                                            |   | <input type="checkbox"/> Разогрев                                                                                                                         |        | Время разогрева  | Нач. температура |
| <b>5 Температурный режим</b>        |                                                                                                                             |   | °C, Требуемая температура трубы*                                                                                                                          |        |                  |                  |
|                                     |                                                                                                                             |   | °C, Минимальная температура окружающей среды                                                                                                              |        |                  |                  |
|                                     |                                                                                                                             |   | °C, Максимальная температура окружающей среды                                                                                                             |        |                  |                  |
|                                     |                                                                                                                             |   | °C, Нормальная технологическая температура*<br>(температура продукта при нормальных эксплуатационных условиях)                                            |        |                  |                  |
|                                     |                                                                                                                             |   | °C, Максимальная технологическая температура*<br>(наивысшая технологическая температура, которую иногда может приобретать продукт)                        |        |                  |                  |
|                                     |                                                                                                                             |   | °C, Максимально допустимая температура продукта*<br>(максимальная температура продукта, не оказывающая неблагоприятного воздействия на свойства продукта) |        |                  |                  |
|                                     |                                                                                                                             |   | °C, Минимальная температура включения*<br>(самая низкая температура, при которой может быть запущена система обогрева)                                    |        |                  |                  |
| <b>6 Пропарка*</b>                  | °C, Максимальная температура пара, если предусмотрена пропарка объекта                                                      |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
| <b>7 Среда</b>                      | <input type="radio"/> Нормальная (вода, бытовые стоки) <input type="radio"/> Агрессивная (нефть, масла, промышленные стоки) |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
| <b>8 Размещение трубопровода*</b>   | <input type="checkbox"/> На открытом воздухе                                                                                |   | <input type="checkbox"/> Подземная прокладка                                                                                                              |        | Глубина          | Грунт            |
|                                     | <input type="checkbox"/> В помещении                                                                                        |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
| <b>9 Монтаж кабел</b>               | <input type="radio"/> Наружный <input type="radio"/> Внутренний                                                             |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
| <b>10 Тип теплоизоляции*</b>        | <input type="checkbox"/> Минеральная вата                                                                                   |   | <input type="checkbox"/> Предварительно теплоизолированные трубы                                                                                          |        |                  |                  |
|                                     | <input type="checkbox"/> Вспененный каучук                                                                                  |   | <input type="checkbox"/> Иное, коэффициент теплопроводности                                                                                               |        |                  |                  |
| <b>11 Монтаж теплоизоляции</b>      | <input type="checkbox"/> На объекте                                                                                         |   | <input type="checkbox"/> Предварительно теплоизолированные трубы                                                                                          |        |                  |                  |
| <b>12 Классификация зоны</b>        | <input type="checkbox"/> Не взрывоопасная                                                                                   |   | <input type="checkbox"/> Взрывоопасная                                                                                                                    |        |                  |                  |
| <b>13 Материал трубы*</b>           | <input type="checkbox"/> Углеродистая сталь                                                                                 |   | <input type="checkbox"/> Нержавеющая сталь                                                                                                                |        |                  |                  |
|                                     | <input type="checkbox"/> Пластмасса                                                                                         |   | <input type="checkbox"/> Иной, коэффициент теплопроводности                                                                                               |        |                  |                  |
| <b>14 Параметры трубопровода*</b>   | <b>Трубопровод</b>                                                                                                          |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Наименование трубопровода                                                                                                   | 1 | 2                                                                                                                                                         | 3      | 4                | 5                |
|                                     | Диаметр трубопровода                                                                                                        |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Толщина теплоизоляции, мм                                                                                                   |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Длина трубы, м                                                                                                              |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Задвижки, их количество, шт.                                                                                                |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Фланцы, их количество, шт.                                                                                                  |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Трубные опоры, их количество, шт.                                                                                           |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Перекачиваемый продукт                                                                                                      |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     | Плотность продукта, кг/м³                                                                                                   |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
| Теплоемкость продукта, Дж/(кг·°C)   |                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
| <b>15 Дополнительная информация</b> |                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                           |        |                  |                  |
|                                     |                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                           |        | Дата заполнения* |                  |

\* – Графа, обязательная для заполнения.

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

|                                       |                                                                                                                     |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|
| <b>1 Заказчик*</b>                    | Компания                                                                                                            |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Фамилия                                                                                                             |                                                                                                                                                           | Имя                    |                  |
|                                       | Отчество                                                                                                            |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Телефон                                                                                                             |                                                                                                                                                           | E-mail                 |                  |
| <b>2 Объект*</b>                      | Наименование                                                                                                        |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Местоположение                                                                                                      |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Имеющаяся конструкторская документация                                                                              |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Исполнитель монтажа                                                                                                 |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Ответственный представитель                                                                                         |                                                                                                                                                           | Телефон                |                  |
| <b>3 Вид проектных работ*</b>         | <input type="checkbox"/> Теплотехническая стадия (ТТС)<br>(монтажные чертежи и однолинейные схемы шкафов)           | <input type="checkbox"/> Автоматизация (АСУ)<br>(возможность централизованного управления и передачи данных на верхний уровень)                           |                        |                  |
|                                       | <input type="checkbox"/> Электротехническая стадия (ЭТС)<br>(планы прокладки электрических сетей, кабельный журнал) | <input type="checkbox"/> Теплоизоляция (ТИ)<br>(чертежи теплоизоляции оборудования, техномонтажная ведомость)                                             |                        |                  |
|                                       |                                                                                                                     |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       |                                                                                                                     |                                                                                                                                                           |                        |                  |
| <b>4 Назначение системы обогрева*</b> | <input type="checkbox"/> Защита от замерзания                                                                       | <input type="checkbox"/> Противоконденсационный нагрев                                                                                                    |                        |                  |
|                                       | <input type="checkbox"/> Поддержание температуры                                                                    | <input type="checkbox"/> Разогрев                                                                                                                         | Время разогрева        | Нач. температура |
| <b>5 Температурный режим</b>          |                                                                                                                     | °С, Требуемая температура резервуара*                                                                                                                     |                        |                  |
|                                       |                                                                                                                     | °С, Минимальная температура окружающей среды                                                                                                              |                        |                  |
|                                       |                                                                                                                     | °С, Максимальная температура окружающей среды                                                                                                             |                        |                  |
|                                       |                                                                                                                     | °С, Нормальная технологическая температура*<br>(температура продукта при нормальных эксплуатационных условиях)                                            |                        |                  |
|                                       |                                                                                                                     | °С, Максимальная технологическая температура*<br>(наивысшая температура, которую иногда может приобретать резервуар)                                      |                        |                  |
|                                       |                                                                                                                     | °С, Максимально допустимая температура продукта*<br>(максимальная температура продукта, не оказывающая неблагоприятного воздействия на свойства продукта) |                        |                  |
|                                       |                                                                                                                     | °С, Минимальная температура включения*<br>(самая низкая температура, при которой может быть включена система обогрева)                                    |                        |                  |
|                                       |                                                                                                                     |                                                                                                                                                           |                        |                  |
| <b>6 Пропарка</b>                     |                                                                                                                     | °С, Максимальная температура пара, если предусмотрена пропарка объекта                                                                                    |                        |                  |
| <b>7 Размещение объекта*</b>          | <input type="checkbox"/> На открытом воздухе                                                                        | <input type="checkbox"/> На грунте                                                                                                                        |                        |                  |
|                                       | <input type="checkbox"/> В помещении                                                                                | <input type="checkbox"/> На опорах, их конструкция:                                                                                                       |                        |                  |
| <b>8 Монтаж кабеля*</b>               | <input type="checkbox"/> Наружный                                                                                   | Расстояние до пункта управления обогревом                                                                                                                 |                        |                  |
|                                       | <input type="checkbox"/> Внутренний                                                                                 | Расстояние до пункта подачи питания                                                                                                                       |                        |                  |
| <b>9 Тип теплоизоляции*</b>           | <input type="checkbox"/> Минеральная вата (маты)                                                                    | Толщина                                                                                                                                                   |                        |                  |
|                                       | <input type="checkbox"/> Иное, коэффициент теплопроводности                                                         |                                                                                                                                                           |                        |                  |
| <b>10 Классификация зоны</b>          | <input type="checkbox"/> Не взрывоопасная                                                                           | <input type="checkbox"/> Взрывоопасная (классификация зоны)                                                                                               |                        |                  |
| <b>11 Материал резервуара*</b>        | <input type="checkbox"/> Углеродистая сталь                                                                         | <input type="checkbox"/> Нержавеющая сталь                                                                                                                |                        |                  |
|                                       | <input type="checkbox"/> Пластмасса                                                                                 | <input type="checkbox"/> Иной, коэффициент теплопроводности                                                                                               |                        |                  |
| <b>12 Параметры резервуара*</b>       | <input type="checkbox"/> Горизонтальный                                                                             | <input type="checkbox"/> Вертикальный                                                                                                                     | Коэффициент заполнения |                  |
|                                       | Диаметр                                                                                                             | Высота                                                                                                                                                    | Толщина стенок         |                  |
|                                       | Наличие фитингов и люков                                                                                            |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Тип крышки:                                                                                                         | Высота крышки                                                                                                                                             |                        |                  |
|                                       | <input type="checkbox"/> Плоская                                                                                    |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | <input type="checkbox"/> Сферическая                                                                                |                                                                                                                                                           |                        |                  |
| <b>13 Параметры продукта</b>          | Название*                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Плотность                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Вязкость                                                                                                            | при температуре                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Теплоемкость                                                                                                        |                                                                                                                                                           |                        |                  |
|                                       | Расход                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                        |                  |
| <b>14 Дополнительная информация</b>   |                                                                                                                     |                                                                                                                                                           |                        | Дата заполнения* |
|                                       |                                                                                                                     |                                                                                                                                                           |                        |                  |

\* – Графа, обязательная для заполнения.



# Обогрев трубопроводов системой ИРСН-15000 на основе скин-эффекта

Просим вас заполнить и отправить на наш адрес данный  
опросный лист, в котором перечислены параметры,  
необходимые для расчета системы электрического обогрева  
ИРСН-15000 на основе скин-эффекта. В ответ мы направим вам  
подробное коммерческое предложение.

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ (ВКЛЮЧАЕТ ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ КТП)

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------|
| <b>1 Заказчик*</b>                                                                                                                                 | Компания                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | Фамилия                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                    | Имя                  |                      | Отчество             |                                       |
|                                                                                                                                                    | Телефон                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                    |                      | E-mail               |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
| <b>2 Объект*</b>                                                                                                                                   | Наименование                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | Местоположение*                                                                                                                                                                |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | Наличие конструкторской документации на обогреваемый трубопровод                                                                                                               | <input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет                                                                                 |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | Исполнитель монтажа                                                                                                                                                            |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
| <b>3 Вид проектных работ*</b>                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> Теплотехническая стадия (ТТС)<br>(монтажные чертежи и схемы КТП)                                                                                      | <input type="checkbox"/> Автоматизация (АСУ)<br>(возможность централизованного управления<br>и передачи данных на верхний уровень) |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Электротехническая стадия (ЭТС)<br>(планы прокладки электрических сетей, кабельный журнал)                                                            | <input type="checkbox"/> Теплоизоляция (ТИ)<br>(чертежи теплоизоляции оборудования,<br>техномонтажная ведомость)                   |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
| <b>4 Назначение системы</b>                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> Защита от замерзания                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> Противоконденсационный нагрев                                                                             |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Поддержание темпер-ры                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Разогрев                                                                                                  | Время разогрева      |                      | час.                 | Нач. температура                      |
| <b>5 Температурный режим*</b>                                                                                                                      | <input type="text"/> °С, Требуемая температура трубопровода*                                                                                                                   |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | Температура окружающей среды минимальная минус <input type="text"/> °С, максимальная <input type="text"/> °С,                                                                  |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="text"/> °С, Нормальная технологическая температура*<br>(температура продукта при нормальных эксплуатационных условиях)                                            |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="text"/> °С, Максимальная технологическая температура*<br>(наивысшая температура, которую иногда может приобретать резервуар)                                      |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="text"/> °С, Максимально допустимая температура продукта*<br>(максимальная температура продукта, не оказывающая неблагоприятного воздействия на свойства продукта) |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="text"/> °С, Минимальная температура включения*<br>(самая низкая температура, при которой может быть запущена система обогрева)                                    |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
| <b>6 Размещение трубопровода*</b>                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> На открытом воздухе                                                                                                                                   |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Подводная прокладка                                                                                                                                   |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Подземная прокладка                                                                                                                                   | Глубина                                                                                                                            | <input type="text"/> | м                    | Грунт                | <input type="text"/>                  |
| При глубине прокладки трубопровода более 0,7м от поверхности грунта, укажите среднюю температуру наиболее холодного месяца <input type="text"/> °С |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
| <b>7 Монтаж теплоизоляции*</b>                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> В заводских условиях <input type="checkbox"/> На объекте                                                                                              |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
| <b>8 Материал теплоизоляции*</b>                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> Минеральная вата <input type="checkbox"/> Пенополиуретан                                                                                              |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Вспененный каучук <input type="checkbox"/> Иное, коэффициент теплопроводности <input type="text"/> Вт/м•°С                                            |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
| <b>9 Размещение точек подачи электропитания*</b>                                                                                                   | <input type="checkbox"/> С одной стороны участка обогрева <input type="checkbox"/> Иное <input type="text"/>                                                                   |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> С двух сторон Расстояние от точки подачи питания до начала участка обогрева* <input type="text"/> м                                                   |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
| <b>10 Классификация зоны</b>                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> Не взрывоопасная <input type="checkbox"/> Взрывоопасная                                                                                               |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
| <b>11 Материал трубы*</b>                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Углеродистая сталь <input type="checkbox"/> Нержавеющая сталь                                                                                         |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Пластмасса <input type="checkbox"/> Иной, коэффициент теплопроводности <input type="text"/> Вт/м•°С                                                   |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
| <b>12 Параметры трубопровода*</b>                                                                                                                  | <b>Трубопровод</b>                                                                                                                                                             | 1                                                                                                                                  | 2                    | 3                    | 4                    | 5                                     |
|                                                                                                                                                    | Наименование трубопровода                                                                                                                                                      | <input type="text"/>                                                                                                               | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>                  |
|                                                                                                                                                    | Наружный диаметр трубы, мм                                                                                                                                                     | <input type="text"/>                                                                                                               | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>                  |
|                                                                                                                                                    | Толщина стенки трубы, мм                                                                                                                                                       | <input type="text"/>                                                                                                               | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>                  |
|                                                                                                                                                    | Толщина теплоизоляции, мм                                                                                                                                                      | <input type="text"/>                                                                                                               | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>                  |
|                                                                                                                                                    | Длина трубы, м                                                                                                                                                                 | <input type="text"/>                                                                                                               | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>                  |
|                                                                                                                                                    | Количество задвижек, шт.                                                                                                                                                       | <input type="text"/>                                                                                                               | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>                  |
|                                                                                                                                                    | Количество фланцев, шт.                                                                                                                                                        | <input type="text"/>                                                                                                               | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>                  |
|                                                                                                                                                    | Количество опор, шт.                                                                                                                                                           | <input type="text"/>                                                                                                               | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>                  |
| <b>13 Дополнительная информация</b>                                                                                                                | Более подробно дополнительную информацию можно внести в "Приложении"                                                                                                           |                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                                       |
|                                                                                                                                                    | <input type="text"/>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                    |                      |                      |                      | Дата заполнения* <input type="text"/> |

\* – Графа, обязательная для заполнения.

Не забудьте заполнить "Приложение" !

# Обогрев трубопроводов системой ИРСН-15000 на основе скин-эффекта

Просим вас заполнить и отправить на наш адрес данный опросный лист, в котором перечислены параметры, необходимые для расчета системы электрического обогрева ИРСН-15000 на основе скин-эффекта. В ответ мы направим вам подробное коммерческое предложение.

## ПРИЛОЖЕНИЕ к ОПРОСНОМУ ЛИСТУ

|                                     |                                                                          |                                                    |                          |                            |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>1 Заказчик*</b>                  | Компания                                                                 | <input type="text"/>                               |                          |                            |
|                                     | Фамилия                                                                  | <input type="text"/>                               | Имя                      | <input type="text"/>       |
|                                     | Отчество                                                                 | <input type="text"/>                               |                          |                            |
|                                     | Телефон                                                                  | <input type="text"/>                               | E-mail                   | <input type="text"/>       |
| <b>2 Объект*</b>                    | Наименование                                                             | <input type="text"/>                               |                          |                            |
|                                     | Местоположение*                                                          | <input type="text"/>                               |                          |                            |
|                                     | Наличие конструкторской документации на обогреваемый трубопровод         | <input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет |                          |                            |
|                                     | Исполнитель монтажа                                                      | <input type="text"/>                               |                          |                            |
|                                     | Ответственный представитель                                              | <input type="text"/>                               | Телефон                  | <input type="text"/>       |
| <b>3 Конструкция КТП</b>            | <input type="checkbox"/>                                                 | Киоскового типа без утепления и обогрева           |                          |                            |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Киоскового типа с утеплением и обогревом           |                          |                            |
| <b>4 Ввод питания</b>               | <input type="checkbox"/>                                                 | Кабельный                                          | <input type="checkbox"/> | Иное: <input type="text"/> |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Воздушный                                          |                          |                            |
| <b>5 Способ установки</b>           | <input type="checkbox"/>                                                 | На грунте                                          |                          |                            |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | На опорах                                          |                          |                            |
| <b>6 Система пожаротушения</b>      | <input type="checkbox"/>                                                 | Индикация                                          | <input type="checkbox"/> | Автоматическая             |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Огнетушитель                                       | <input type="checkbox"/> | Иная: <input type="text"/> |
| <b>7 Система вентиляции</b>         | <input type="checkbox"/>                                                 | Естественная                                       | <input type="checkbox"/> | Кондиционирование          |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Принудительная                                     | <input type="checkbox"/> | Иная: <input type="text"/> |
| <b>8 Дистанционное управление</b>   | <input type="checkbox"/>                                                 | Да                                                 |                          |                            |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Нет                                                | <input type="checkbox"/> | Иное: <input type="text"/> |
| <b>9 Телеметрия</b>                 | <input type="checkbox"/>                                                 | Сигнализация                                       | <input type="checkbox"/> | Контроль                   |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Управление                                         | <input type="checkbox"/> | Иное: <input type="text"/> |
| <b>10 Заземление</b>                | <input type="checkbox"/>                                                 | Горизонтальное                                     |                          |                            |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Вертикальное                                       | <input type="checkbox"/> | Иное: <input type="text"/> |
| <b>11 Учет электроэнергии</b>       | <input type="checkbox"/>                                                 | Да                                                 |                          |                            |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Нет                                                | <input type="checkbox"/> | Иное: <input type="text"/> |
| <b>12 Тип трансформатора</b>        | <input type="checkbox"/>                                                 | Масляный                                           |                          |                            |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Сухой                                              |                          |                            |
| <b>13 Защита</b>                    | <input type="checkbox"/>                                                 | Релейный блок                                      |                          |                            |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Электронный блок                                   |                          |                            |
| <b>14 Параметры электропитания*</b> | <input type="checkbox"/>                                                 | Дизель-генератор                                   | Напряжение питания       | <input type="text"/> В     |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | ЛЭП                                                | Частота                  | <input type="text"/> Гц    |
|                                     | <input type="checkbox"/>                                                 | Иное: <input type="text"/>                         | Количество фаз           | <input type="text"/>       |
|                                     |                                                                          |                                                    |                          |                            |
| <b>15 Дополнительная информация</b> | <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> |                                                    |                          |                            |

Дата  
заполнения\*

\* – Графа, обязательная для заполнения.

Не забудьте заполнить ОПРОСНЫЙ ЛИСТ!

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

|                                                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>1 Заказчик*</b>                                                                                                                       | Компания                                                                                                 |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | Фамилия                                                                                                  |                                                                                                                                                           | Имя                                                                                             |                              |
|                                                                                                                                          | Телефон                                                                                                  |                                                                                                                                                           | E-mail                                                                                          |                              |
| <b>2 Объект*</b>                                                                                                                         | Наименование                                                                                             |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | Местоположение                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | Имеющаяся конструкторская документация                                                                   | <input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет                                                                                                        |                                                                                                 |                              |
| <b>3 Назначение электронагревателя*</b>                                                                                                  | <input type="radio"/> Отопление помещения<br><input type="radio"/> Противоконденсационный нагрев         | <b>Тип I – Воздухонагреватель</b>                                                                                                                         |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | <input type="radio"/> Поддержание технологической температуры<br><input type="radio"/> Разогрев продукта | <b>Тип II – Погружной нагреватель</b>                                                                                                                     |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | <input type="radio"/> Поддержание технологической температуры<br><input type="radio"/> Разогрев продукта | <b>Тип III – Проточный нагреватель</b>                                                                                                                    |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
| <b>4 Сведения о продукте*</b>                                                                                                            | Перекачиваемый продукт                                                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | Расход продукта, м³/час                                                                                  |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C)                                                                  |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | Требуемое время разогрева                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | <b>Агрегатное состояние продукта</b>                                                                     |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | Происходит ли фазовый переход в процессе разогрева                                                       |                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет                                        |                              |
|                                                                                                                                          | Рабочее давление P, бар                                                                                  |                                                                                                                                                           | Допустимый перепад давления, бар                                                                |                              |
|                                                                                                                                          | Плотность при P <sub>раб</sub> , кг/м³                                                                   |                                                                                                                                                           | Расчетное давление установки, бар                                                               |                              |
|                                                                                                                                          | Теплоемкость при P <sub>раб</sub> , Дж/(кг·°C)                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | Вязкость, Па·с, или м²/с                                                                                 |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
| <b>5 Температурный режим*</b>                                                                                                            |                                                                                                          | °C, Требуемая температура продукта (для типа I)*                                                                                                          |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          | °C, Минимальная температура окружающей среды                                                                                                              |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          | °C, Максимальная температура окружающей среды                                                                                                             |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          | °C, Начальная температура продукта                                                                                                                        |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          | °C, Нормальная технологическая температура*<br>(температура продукта при нормальных эксплуатационных условиях)                                            |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          | °C, Максимальная технологическая температура*<br>(наивысшая технологическая температура, которую иногда может приобретать продукт)                        |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          | °C, Максимально допустимая температура продукта*<br>(максимальная температура продукта, не оказывающая неблагоприятного воздействия на свойства продукта) |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          | °C, Минимальная температура включения*<br>(самая низкая температура, при которой может быть запущена система обогрева)                                    |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          | °C, Максимальная температура пара, если предусмотрена пропарка                                                                                            |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | <b>6 Размещение объекта*</b>                                                                             | <input type="checkbox"/> На открытом воздухе                                                                                                              |                                                                                                 |                              |
| <input type="checkbox"/> В помещении Минимальная температура в помещении <input type="text"/> °C Объем помещения <input type="text"/> м³ |                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
| <input type="checkbox"/> Подземное Глубина <input type="text"/> м Грунт <input type="text"/>                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
| При глубине размещения более 0,7 м от поверхности грунта, укажите среднюю температуру наиболее холодного месяца <input type="text"/> °C  |                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
| <b>7 Материал теплоизоляции*</b>                                                                                                         | Материал                                                                                                 |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | Толщина теплоизоляционного слоя                                                                          | <input type="text"/> мм,                                                                                                                                  | Коэффициент теплопроводности                                                                    | <input type="text"/> Вт/м·°C |
| <b>8 Классификация зоны</b>                                                                                                              | <input type="checkbox"/> Не взрывоопасная <input type="checkbox"/> Взрывоопасная                         |                                                                                                                                                           | Газовая группа                                                                                  | <input type="text"/>         |
|                                                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                                                                           | Температурный класс                                                                             | <input type="text"/>         |
| <b>9 Параметры резервуара</b>                                                                                                            | Материал резервуара                                                                                      | <input type="text"/>                                                                                                                                      |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | <input type="radio"/> Горизонтальный                                                                     | Размеры резервуара                                                                                                                                        | Длина <input type="text"/> мм × Ширина <input type="text"/> мм × Высота <input type="text"/> мм |                              |
|                                                                                                                                          | <input type="radio"/> Вертикальный                                                                       | Толщина стенок резервуара, мм <input type="text"/>                                                                                                        |                                                                                                 |                              |
| <b>10 Дополнительная информация</b>                                                                                                      | <input type="text"/>                                                                                     |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |
|                                                                                                                                          | Дата заполнения* <input type="text"/>                                                                    |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                              |

\* – Графа, обязательная для заполнения.

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

|                                         |                                                |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|
| <b>1 Заказчик*</b>                      | Компания                                       |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         | Фамилия                                        |                                                                                                                                                                              | Имя                                       |                         |
|                                         | Телефон                                        |                                                                                                                                                                              | E-mail                                    |                         |
|                                         | Адрес:                                         |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         |                                                |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
| <b>2 Общие данные*</b>                  | Название НКУ (коротко назначение)              |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         | Порядковый номер схемы (для типового изделия)  |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         | Интенсивность землетрясения по MSK-64          |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         | Группа сейсмобезопасности по ГОСТ 30546.1-98   |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         | Место установки                                | <input type="radio"/> На улице <input type="radio"/> В помещении                                                                                                             |                                           |                         |
|                                         | Температура окружающей среды минимальная минус |                                                                                                                                                                              | °C, максимальная                          |                         |
|                                         | Форма секционирования по ГОСТ Р 51321.1-2007   |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         | Степень защиты IP                              |                                                                                                                                                                              | Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 |                         |
|                                         | Подвод кабелей питания                         | <input type="checkbox"/> Сверху <input type="checkbox"/> Снизу                                                                                                               |                                           |                         |
|                                         | Сечение кабелей питания                        |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         | Подвод кабелей от нагрузки                     | <input type="checkbox"/> Сверху <input type="checkbox"/> Снизу                                                                                                               |                                           |                         |
|                                         | Сечение кабелей от нагрузки                    |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         | Количество фаз                                 |                                                                                                                                                                              | Напряжение электропитания                 |                         |
|                                         | Частота                                        |                                                                                                                                                                              |                                           | Гц                      |
|                                         | <b>3 Система управления</b>                    | Категория электроснабжения                                                                                                                                                   |                                           |                         |
| Система заземления                      |                                                | <input type="checkbox"/> TN-S <input type="checkbox"/> TN-C <input type="checkbox"/> TN-C-S                                                                                  |                                           |                         |
| Исполнение по способу установки         |                                                | <input type="checkbox"/> Напольный <input type="checkbox"/> Навесной <input type="checkbox"/> Встроенный                                                                     |                                           |                         |
| Габаритные размеры корпуса, мм          |                                                | Высота ×    Ширина ×    Глубина                                                                                                                                              |                                           |                         |
| Исполнение передней двери               |                                                |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
| Исполнение задней двери                 |                                                |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
| Элементная база аппаратуры              |                                                | <input type="radio"/> Hager <input type="radio"/> ABB <input type="radio"/> SE <input type="radio"/> Legrand <input type="radio"/> КЭАЗ <input type="radio"/> ETI    Другой: |                                           |                         |
| Номинальная мощность нагрузки, не более |                                                |                                                                                                                                                                              | кВт                                       | Стартовый ток, не более |
| А                                       |                                                |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         |                                                |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
| <b>4 Дополнительное оборудование</b>    | Тип оборудования                               | <input type="checkbox"/> Отсутствует <input type="checkbox"/> Регуляторы <input type="checkbox"/> ПЛК                                                                        |                                           |                         |
|                                         | Протокол передачи данных                       |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         | Интерфейс передачи данных                      |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         | Прибор коммерческого учета                     | <input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет                                                                                                                           |                                           |                         |
|                                         | Амперметры на вводе                            | <input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет                                                                                                                           |                                           |                         |
|                                         | Вольтметры на вводе                            | <input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет                                                                                                                           |                                           |                         |
|                                         | Система вентиляции                             | <input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет                                                                                                                           |                                           |                         |
| <b>5 Дополнительная информация</b>      | Система освещения шкафа                        | <input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет                                                                                                                           |                                           |                         |
|                                         | Обогреватель шкафа                             | <input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет                                                                                                                           |                                           |                         |
|                                         |                                                |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
|                                         |                                                |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |
| Дата заполнения*                        |                                                |                                                                                                                                                                              |                                           |                         |

# Обогрев нефтяной скважины

Просим вас заполнить и отправить в наш адрес данный опросный лист, в котором перечислены параметры, необходимые для определения типа и расчета мощности системы электрообогрева.

В ответ мы направим вам подробное коммерческое предложение.

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

|                                                          |                                                                                                     |                      |           |                                                  |                      |         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|--------------------------------------------------|----------------------|---------|
| <b>1 Общие сведения</b>                                  | Компания                                                                                            |                      |           |                                                  |                      |         |
|                                                          | Месторождение                                                                                       |                      |           |                                                  |                      |         |
|                                                          | Номер скважины                                                                                      |                      |           |                                                  |                      |         |
|                                                          | Способ эксплуатации                                                                                 |                      |           |                                                  |                      |         |
|                                                          | Глубина забоя                                                                                       | <input type="text"/> | м         | Диаметр эксплуатационной колонны                 | <input type="text"/> | мм      |
|                                                          | Диаметр колонны НКТ                                                                                 | <input type="text"/> | мм        | Глубина подвеса колонны НКТ                      | <input type="text"/> | м       |
| <b>2 Распределение температур по глубине</b>             | Температура нефтяного пласта                                                                        | <input type="text"/> | °C        | Глубина вечноммерзлых грунтов                    | <input type="text"/> | м       |
|                                                          | Средняя температура наиболее холодного месяца                                                       | <input type="text"/> | °C        | Максимальная температура наиболее теплого месяца | <input type="text"/> | °C      |
|                                                          |                                                                                                     |                      |           |                                                  |                      |         |
|                                                          |                                                                                                     |                      |           |                                                  |                      |         |
| <b>3 Характеристика пластовой жидкости</b>               | Содержание воды                                                                                     | <input type="text"/> | %         | Содержание парафина                              | <input type="text"/> | %       |
|                                                          | Газовый фактор                                                                                      | <input type="text"/> | м³/т      | Температура начала выпадения парафинов           | <input type="text"/> | °C      |
|                                                          |                                                                                                     |                      |           |                                                  |                      |         |
|                                                          |                                                                                                     |                      |           |                                                  |                      |         |
| <b>4 Режим эксплуатации скважины</b>                     | Статический уровень                                                                                 | <input type="text"/> | м         | Дебит по жидкости (с чистой НКТ)                 | <input type="text"/> | м³/день |
|                                                          | Дебит по нефти                                                                                      | <input type="text"/> | т/день    | Минимальный дебит по жидкости                    | <input type="text"/> | м³/день |
|                                                          | Динамический уровень                                                                                | <input type="text"/> | м         | Температура жидкости на выходе из скважины       | <input type="text"/> | °C      |
|                                                          |                                                                                                     |                      |           |                                                  |                      |         |
|                                                          | Максимальная глубина отложения АСПО                                                                 | <input type="text"/> | м         |                                                  |                      |         |
| <b>5 Данные по скважинной площадке</b>                   | Тип и размер устьевого фланца для установки лубрикатора                                             | <input type="text"/> |           |                                                  |                      |         |
|                                                          | Границы взрывоопасной зоны при спускоподъемных операциях и в режиме штатной работы системы обогрева | <input type="text"/> |           |                                                  |                      |         |
|                                                          | Электропитание доступное для системы обогрева скважины (напряжение и мощность)                      | <input type="text"/> |           |                                                  |                      |         |
|                                                          |                                                                                                     |                      |           |                                                  |                      |         |
| <b>6 Данные для оценки эффективности электрообогрева</b> | Межремонтный период скважины                                                                        | <input type="text"/> | раз в год |                                                  |                      |         |
|                                                          | Временной интервал между очистками НКТ от АСПО                                                      | <input type="text"/> | раз в год |                                                  |                      |         |
|                                                          | Методы очистки НКТ                                                                                  | <input type="text"/> |           |                                                  |                      |         |
|                                                          |                                                                                                     |                      |           |                                                  |                      |         |
| Данные представителя (Ф.И.О., должность)                 |                                                                                                     | <input type="text"/> |           |                                                  |                      |         |
| Телефон, e-mail                                          |                                                                                                     | <input type="text"/> |           |                                                  |                      |         |



**Рекомендуемая  
техническая литература**



# ПЕРВЫЙ В РОССИИ СПРАВОЧНИК О ПРИМЕНЕНИИ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Системы электрического обогрева давно применяются в нефтегазовой отрасли, но в технической литературе это направление представлено фрагментарно. Книга М. Л. Струпинского, Н. Н. Хренкова и А. Б. Кувалдина «Проектирование и эксплуатация систем электрического обогрева в нефтегазовой отрасли» восполняет этот пробел и дает комплексное представление об этапах создания систем электрообогрева трубопроводов, резервуаров, шкафов управления и другого оборудования. Впервые в истории современной России в одном издании авторы систематизировали результаты исследований и практические рекомендации, основанные на опыте ГК «ССТ», крупнейшего российского производителя систем электрического обогрева.

Книгу открывает обзор развития обогрева трубопроводного транспорта в России. Далее авторы рассматривают методы тепловых и электрических расчетов и основы проектирования систем обогрева. В книге приводятся характеристики и конструкции нагревательных элементов систем электрообогрева, блоков управления и питания. Отдельная глава посвящена скин-системам для электрообогрева протяженных трубопроводов. В ней приводятся подсистемы управления и специализированные подсистемы подачи питания, в том числе с учетом требований, диктуемых стандартами взрывобезопасности обогреваемых объектов. Практические рекомендации по монтажу и пуско-наладке систем электрообогрева дополняют главы, связанные с расчетами и проектированием.

Книга вышла в издательстве «Инфра-Инженерия» в серии «Библиотека нефтегазодобытчика и его подрядчиков». В издании много фактического и справочного материала. Книга рассчитана на технических специалистов проектных, строительномонтажных и эксплуатационных организаций нефтегазовой отрасли.

## Библиографическая информация

**Проектирование и эксплуатация систем электрического обогрева в нефтегазовой отрасли: справочная книга / М. Л. Струпинский, Н. Н. Хренков, А. Б. Кувалдин. – М.: Инфра-Инженерия, 2015. – 272 с.**  
УДК 622.323  
ББК 33.361.6  
С87  
ISBN 978-5-9729-0086-2

Приобрести печатную или электронную версию книги можно в крупнейших книжных магазинах или в интернет-магазинах.



## Информация об авторах

**Михаил Леонидович Струпинский** – генеральный директор ГК «ССТ», кандидат технических наук, член-корреспондент Академии электротехнических наук РФ, доктор электротехники АЭН РФ, председатель редакционного Совета журнала «Промышленный электрообогрев и электроотопление», автор более 50 научных трудов, автор более 50 патентов и изобретений.

**Николай Николаевич Хренков** – советник генерального директора ГК «ССТ», кандидат технических наук, член-корреспондент Академии электротехнических наук РФ, главный редактор журнала «Промышленный электрообогрев и электроотопление», автор более 110 научных трудов и публикаций, соавтор 13 патентов и изобретений.

**Александр Борисович Кувалдин** – профессор Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт», научный консультант ГК «ССТ», доктор технических наук, заслуженный деятель науки РФ, академик Академии электротехнических наук РФ, член редакционного Совета журнала «Промышленный электрообогрев и электроотопление», автор более 300 научных трудов и публикаций, соавтор 70 патентов и изобретений.

# «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЭЛЕКТРООБОГРЕВ И ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЕ» – ПЕРВЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ ЖУРНАЛ



## О журнале

Аналитический научно-технический журнал «Промышленный электрообогрев и электроотопление» – единственное российское периодическое издание, освещающее проблемы проектирования, производства, дистрибуции и обслуживания систем электрообогрева и электроотопления промышленного и бытового назначения.

Журнал издается с 2011 года.

Журнал является информационным ресурсом по обмену опытом профессионалов отрасли, трибуной для представления и обсуждения, научных разработок и исследований, дискуссионным клубом для обсуждения насущных проблем. В журнале публикуются технические статьи и практические кейсы ведущих экспертов отрасли, аналитические обзоры и исследования рынка, нормативные документы и практические рекомендации для специалистов, наиболее значимые новости отрасли.

## Адрес редакции:

141008, Россия, Московская область,  
г. Мытищи, Проектируемый пр-д 5274,  
стр. 7

Тел.: +7 495 728-80-80

e-mail: [publish@e-heating.ru](mailto:publish@e-heating.ru)

[www.e-heating.ru](http://www.e-heating.ru)



141008, Московская обл., г. Мытищи,  
Проектируемый пр-д 5274, стр. 7  
Тел./факс: +7 495 627-72-55,  
e-mail: [info@sst-em.ru](mailto:info@sst-em.ru)  
[www.sst-em.ru](http://www.sst-em.ru), [www.sst.ru](http://www.sst.ru)