

**Саморегулирующиеся нагревательные  
кабели марок VM, VL, VR, VC, VX  
с комплектами V-MT, V-MZ, V-MX, V-MTC,  
V-MZC, V-MXC, MY-16, MY-17, KTY**

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Г ПРМ.201.04.01 РЭ**

---

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** ООО ОКБ «Гамма» (входит в ГК «ССТ»)



141280, РФ, Московская обл., г.о. Пушкинский,  
г. Ивантеевка, пр-д Фабричный, д. 1/29, помещ. 603;  
Тел./факс: +7 495 989-66-86,  
E-mail: [info@okb-gamma.ru](mailto:info@okb-gamma.ru),  
[www.okb-gamma.ru](http://www.okb-gamma.ru)



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ .....	3
1.1. Изготовитель .....	3
1.2. Назначение .....	3
1.3. Область применения .....	4
2. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ .....	4
2.2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ .....	4
2.1. Конструкция .....	4
2.2. Принцип действия .....	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ .....	6
5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	7
6. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ .....	10
7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ .....	10
8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	11
9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ .....	12
10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	13
11. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ .....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	20
ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ .....	23
ПАМЯТКА ПРОДАВЦА .....	24

### ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Настоящее Руководство по эксплуатации является интеллектуальной собственностью ООО ОКБ «Гамма».

Любое полное или частичное использование, тиражирование или воспроизведение информации, содержащейся в настоящем Руководстве, без письменного разрешения собственника запрещено.

ООО ОКБ «Гамма» следит за соблюдением авторских и иных прав, нарушение которых преследуется по закону.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), предназначено для ознакомления с конструкцией, техническими характеристиками и принципом работы саморегулирующихся нагревательных кабелей марок VM, VL, VR, VC, VX с комплектами V-MT, V-MZ, V-MX, V-MTC, V-MZC, V-MXC, MY-16, MY-17, KTY, а также устанавливает правила их монтажа и эксплуатации. Настоящее Руководство необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации системы.

**Перед началом работ ознакомьтесь с настоящим Руководством!**

## **1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ**

### **1.1. Изготовитель**

**ООО ОКБ «Гамма»** (входит в ГК «ССТ»)

141280, РФ, Московская обл., г.о. Пушкинский, г. Ивантеевка,

пр-д Фабричный, д. 1/29, помещ. 603;

Тел./факс: +7 495 989-66-86; e-mail: info@okb-gamma.ru; www.okb-gamma.ru

ООО ОКБ «Гамма», стремясь максимально качественно и полностью удовлетворить запросы своих заказчиков, внедрила и поддерживает интегрированную систему менеджмента, сертифицированную органом по сертификации SGS (АО «СЖС Восток Лимитед»), в соответствии с требованиями стандартов ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 и ISO 45001:2018.

### **1.2. Назначение**

Саморегулирующиеся нагревательные кабели, конструктивно представляющие собой резистивные распределенные электронагреватели (далее по тексту – кабели), марок VM, VL, VR, VC, VX предназначены для эксплуатации во взрывоопасных средах при рабочем напряжении до 240 В переменного тока частотой 50 Гц.

Кабели используются для:

- обогрева трубопроводов, резервуаров, полов насосных, технологического оборудования;
- работы в составе нагревательных устройств и приборов различного назначения.

Комплекты V-MT, V-MZ, V-MX, V-MTC, V-MZC, V-MXC, MY-16, MY-17, KTY (далее по тексту – комплекты) предназначены для оконцевания и соединения саморегулирующихся нагревательных кабелей с установочным проводом, а также для соединения саморегулирующихся нагревательных кабелей между собой.

Комплекты отличаются набором комплектующих и типами нагревательных кабелей, с которыми они применяются.

### 1.3. Область применения

Кабели и комплекты предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно Ex-маркировки, по ГОСТ IEC 60079-14-2011, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных средах опасных по газу. Выбор комплекта должен осуществляться в зависимости от типа используемого нагревательного кабеля и указан в таблице 1.

Таблица 1

Тип кабеля	Наименование комплекта
VM, VL, VR	V-MT, V-MTC, V-MZ, V-MZC, MY-16, KTY
VC	V-MT, V-MTC, MY-17
VX	V-MX, V-MXC, MY-17

## 2. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

### 2.1. Конструкция

Нагревательный кабель состоит из следующих элементов (см. рис. 1):

- изолированного тепловыделяющего элемента (саморегулирующейся матрицы), внутри которого находятся две параллельные токопроводящие жилы;
- оплётки из медных луженых проволок;
- оболочки из термопластичного эластомера (ТПЭ) или фторполимера в зависимости от марки нагревательного кабеля.

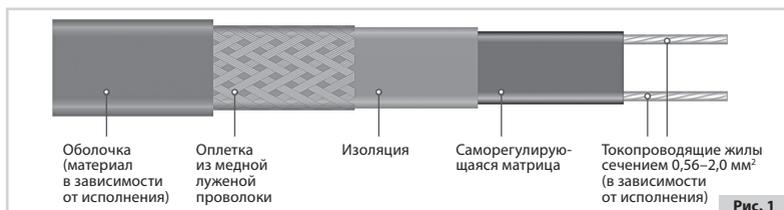


Рис. 1

### 2.2. Принцип действия

Нагрев происходит за счет прохождения электрического тока через саморегулирующуюся матрицу от одной токопроводящей жилы к другой. Матрица изменяет свое сопротивление в зависимости от температуры поверхности, на которую уложен нагревательный кабель. За счет этого обеспечивается эффект саморегулирования, то есть линейная мощность кабеля меняется в ответ на изменение температуры поверхности (при повышении температуры поверхности сопротивление матрицы увеличивается, мощность уменьшается и наоборот), см. рис. 2.

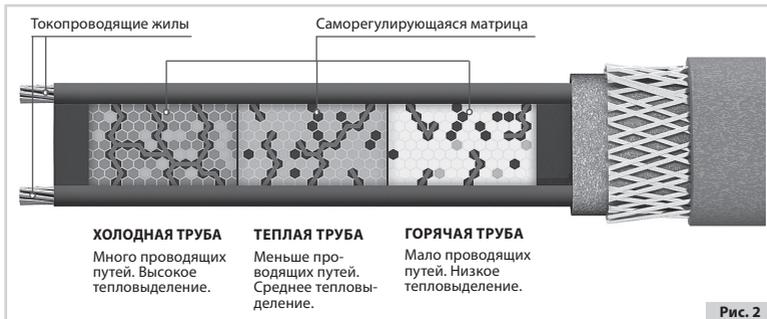


Рис. 2

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение питания	до 240 В (110 В)
Электрическое сопротивление изоляции	не менее $10^3$ МОм • м
Электрическое сопротивление экранирующей оплётки	не более 10 Ом/км
Номинальная тепловая мощность	от 11 до 80 Вт/м в зависимости от марки нагревательного кабеля
Маркировка взрывозащиты	Ex 60079-30-1 IIC T6 Gb X – для VM, VL, VR Ex 60079-30-1 IIC T3 Gb X – для VC Ex 60079-30-1 IIC T3 Gb X / Ex 60079-30-1 IIC T2 Gb X – для VX, в зависимости от мощности
Степень защиты оболочки	IP67
Диапазон температур окружающей среды	от минус 60 до 55 °С
Срок службы	25 лет

Прочие параметры нагревательных кабелей приведены в приложении 1 настоящего Руководства по эксплуатации. Температурные режимы работы комплектов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование комплекта	Температурный режим работы комплекта
МУ-16, КТУ	от минус 60 до 110 °С
V-MT, V-MTC, V-MZ, V-MZC, V-MT, V-MTC, V-MX, V-MXC, МУ-17	от минус 60 до 240 °С

Пример записи условного обозначения саморегулирующегося нагревательного кабеля с оплеткой из медных луженых проволок, оболочкой из термопластичного эластомера и линейной мощностью 17 Вт/м на напряжение ~ 230 В:

### Саморегулирующийся нагревательный кабель 17 VR 2 - T

Номинальная тепловая мощность 17 Вт/м \_\_\_\_\_  
(согласно ГОСТ 31610.30-1-2017 (IEC/IEEE 60079-30-1:2015))

Марка кабеля \_\_\_\_\_

Номинальное напряжение: 1 – 110 В, 2 – 230 В \_\_\_\_\_

Материал наружной оболочки: \_\_\_\_\_  
Т – термопластичный эластомер, F – фторполимер

**Изготовитель оставляет за собой право на изменения в конструкции и характеристиках нагревательных кабелей без предварительного уведомления пользователя.**

## 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

- 4.1. Взрывозащищенность саморегулирующихся электрических нагревательных кабелей обеспечивается выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).
- 4.2. Защита кабелей достигается применением оболочки (герметизирующего изоляционного покрытия) из электроизоляционных материалов, относящихся к группе IIIa, сравнительный индекс трекинговости (СИТ) которых соответствует  $175 \leq \text{СИТ} \leq 400$ .
- 4.3. Соответствием требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

## 5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Требования к монтажу нагревательных кабелей на конкретном объекте приводятся в соответствующей проектно-конструкторской документации (проекте), в случае заказа услуг по проектированию.



**Ниже приводятся общие требования к производству монтажных работ, выполнение которых ОБЯЗАТЕЛЬНО для соблюдения условий гарантии.**

### Монтаж нагревательного кабеля

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! Отключить все силовые цепи перед монтажом или обслуживанием.**

- 5.1. Перед началом монтажа необходимо проверить соответствие типа нагревательного кабеля и комплектов к ней в соответствии с таблицей 3. Тип кабеля указан на обложке.
- 5.2. Монтаж нагревательного кабеля должны осуществлять лица, имеющие допуск на проведение электромонтажных работ.
- 5.3. **ВНИМАНИЕ! Концы кабеля и компоненты комплекта должны быть сухими до и во время монтажа.**
- 5.4. Запрещается приступать к монтажу если кабель имеет видимые повреждения.
- 5.5. При монтаже и эксплуатации нагревательный кабель не должен подвергаться механическим нагрузкам, растягивающим усилиям более 50 Н и скручиванию в продольной плоскости.
- 5.6. Нагревательный кабель должен изгибаться исключительно перпендикулярно плоскости его жил (см. рис. 3).
- 5.7. Монтаж нагревательного кабеля должен осуществляться на заранее подготовленную поверхность. Поверхность для установки нагревательного кабеля должна быть очищена от грязи и ржавчины, быть без каких-либо острых ребер и кромок, капель от сварки, брызг цемента или других веществ, которые могли бы повредить нагревательный кабель.
- 5.8. Не допускается изгибать нагревательный кабель с радиусом изгиба меньше, чем указан в Приложении 1 настоящего Руководства по эксплуатации.
- 5.9. Монтаж Комплектов для нагревательных кабелей проводить согласно соответствующему Руководству по эксплуатации, прилагаемому к комплекту.
- 5.10. Не допускается применение изоляционной ленты ПВХ для заделки концов нагревательного кабеля!
- 5.11. До и после монтажа на нагревательный кабель соответствующего Комплекта необходимо измерить сопротивление изоляции  $R_{из}$  нагревательного кабеля и записать результаты измерений в Приложение 2 настоящего Руководства по эксплуатации.
- 5.12. Измерения  $R_{из}$  проводятся мегомметром с испытательным напряжением постоянного тока 500 В между:
  - а. токопроводящими жилами и экранирующей оплеткой нагревательного кабеля;
  - б. экранирующей оплеткой и обогреваемой поверхностью (или экранирующей оплеткой и контуром заземления, в случае обогрева поверхностей из пластмасс или других диэлектрических материалов).

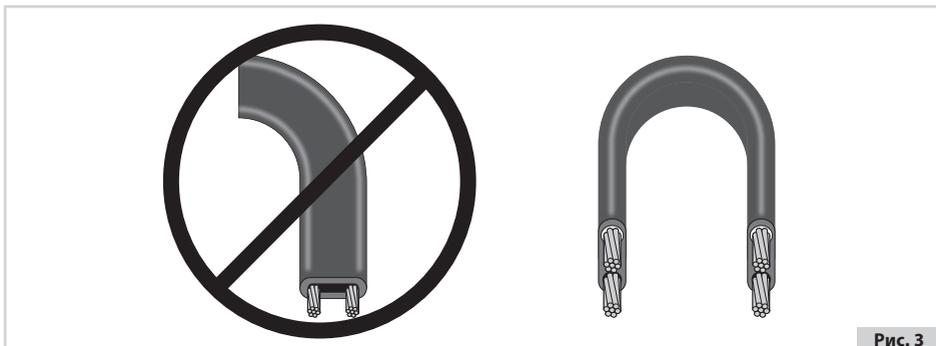


Рис. 3

5.13. Саморегулирующиеся нагревательные кабели имеют температурно-зависимое сопротивление и данные о величине сопротивления не являются достоверным ориентиром для определения присоединённой нагрузки. По этой причине саморегулирующиеся нагревательные кабели проверяются только на сопротивление изоляции нагревательного элемента (измерение производится между токоведущими жилами и экранирующей оплёткой нагревательного кабеля) и сопротивление оболочки нагревательного кабеля (измерение производится между экранирующей оплёткой нагревательного кабеля и контуром заземления) (см. рис. 4).

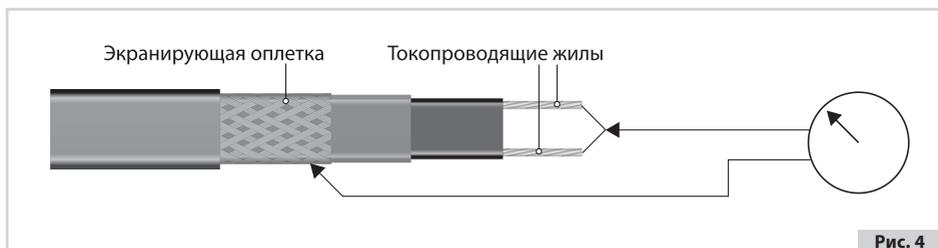


Рис. 4

5.14. При монтаже допускается пересечение витков нагревательного кабеля между собой!

5.15. В случае поставки нагревательного кабеля на барабане, при разматывании нагревательного кабеля рекомендуется:

- а) использовать специальные устройства для разматки барабана, обеспечивающие плавную разматку с небольшим натяжением;
- б) разматываемый нагревательный кабель свободно укладывать вдоль обогреваемой поверхности;
- в) избегать защемления, соскакивания витков нагревательного кабеля со щеки барабана, острых кромок, резких рывков, образования петель и перекручивания нагревательного кабеля;
- г) принять меры против захвата щекой барабана частей одежды.

5.16. Знак «X» в маркировке взрывозащиты означает специальные условия применения:

- а) соединение саморегулирующихся нагревательных кабелей с питающим кабелем должно осуществляться во взрывозащищенных соединительных коробках, имеющих сертификат соответствия ТР ТС 012/2011;

б) нагревательные кабели должны подключаться к электрической сети через аппаратуру, обеспечивающую защиту электрических цепей нагревательных кабелей от токов короткого замыкания и перегрузки, защиту от утечек на землю, а также обеспечивать контроль и защиту от превышения температуры на поверхности нагревательных кабелей (см. табл. 3);

в) температурный класс в маркировке взрывозащиты нагревательных кабелей (см. табл. 3) выбирается исходя из максимальной температуры нагрева поверхности с учетом температуры окружающей среды;

г) монтаж и подключение нагревательных кабелей должны производиться при отключенном напряжении питания;

д) прокладка питающего кабеля должна проводиться с соблюдением требования гл. 7.3. ПУЭ

Таблица 3

Температурный класс	T2	T3	T4	T5	T6
Максимальная температура нагрева поверхности нагревательного кабеля, °С	290	195	130	95	80

5.17. Саморегулирующиеся нагревательные кабели должны подключаться к электросети через взрывозащищенные соединительные коробки, соответствующие по параметрам взрывозащиты взрывоопасной зоне и имеющие маркировку:

1Ex e IIC T6...T3 Gb X (для РТВ 40\*, РТВ 60\*, РТВ 100\*)

1Ex de IIC T6...T3 Gb X (для РТВ 40\*-ИС, РТВ 60\*-ИС)

1Ex ia IIC T6 Gb X (для РТВ(i) 40\*) или не хуже по техническим параметрам.

Соединительные коробки должны соответствовать параметрам саморегулирующихся нагревательных кабелей в части: минимальная рабочая температура, максимальная рабочая температура, рабочее напряжение.

5.18. После монтажа нагревательного кабеля, необходимо заполнить Приложение 2 настоящего Руководства по эксплуатации.

5.19. Во избежание повреждения нагревательного кабеля, оснащенного соединительной и концевой муфтами, а также установочным проводом и наконечниками для подсоединения к питанию (далее по тексту – секции), во время монтажа дополнительного оборудования на обогреваемой площадке необходимо начертить и хранить схему укладки секции нагревательной с указанием места расположения муфт.

## 6. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

- 6.1. Саморегулирующиеся нагревательные кабели, в случае если это предусмотрено проектом, должны эксплуатироваться только с таким теплоизоляционным материалом, который устойчив к агрессивным средам и не поддерживает горение. Для теплоизоляции обогреваемого объекта использовать только сухие теплоизоляционные материалы.
- 6.2. Монтаж теплоизоляции следует проводить сразу же после установки нагревательных кабелей, чтобы минимизировать их потенциальное повреждение.
- 6.3. Необходимо особенно тщательно утеплять зоны максимального отвода тепла от трубопровода (скользящие опоры, повороты, углы, тройники).
- 6.4. Все проходы сквозь теплоизоляцию (вентили, подвески, выводы нагревательного кабеля и т.д.) должны быть защищены от проникновения влаги.
- 6.5. После монтажа теплоизоляции необходимо проверить сопротивление изоляции нагревательного кабеля на предмет отсутствия ее повреждений в процессе монтажа теплоизоляции и занести результаты измерений в Приложение 2 настоящего Руководства по эксплуатации.

## 7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

- 7.1. Саморегулирующиеся нагревательные кабели должны использоваться строго по назначению в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации.
- 7.2. Ввод в эксплуатацию допускается только в случае полного соблюдения условий монтажа нагревательных кабелей и монтажа теплоизоляции, если таковая предусмотрена.
- 7.3. Эксплуатацию нагревательных кабелей во взрывоопасных зонах должны осуществлять лица, обученные правилам эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах, изучившие настоящее Руководство по эксплуатации, аттестованные и допущенные к работе в установленном порядке.
- 7.4. О применении нагревательных кабелей необходимо информировать установкой предупредительных знаков или маркировок в соответствующих местах с небольшими интервалами вдоль цепи.
- 7.5. Запрещается эксплуатация нагревательных кабелей с механическими повреждениями. В процессе эксплуатации не допускается воздействие ударов и иных механических воздействий.
- 7.6 **Предупреждение! Не применять в условиях высокого риска механических повреждений.**
- 7.7 **Внимание! Для каждой цепи необходима защита от замыкания на землю.**  
Нагревательные кабели должны подключаться к электрической сети через аппаратуру, обеспечивающую: защиту электрических цепей от токов короткого замыкания; перегрузки; защиту от утечек на землю.
- 7.8. Запрещается подавать напряжение питания, превышающее значение, указанное в разделе 3 настоящего Руководства по эксплуатации.
- 7.9. В случае замыкания на землю, ввод в эксплуатацию не допускается, пока причина замыкания не будет устранена квалифицированным персоналом.
- 7.10. Если теплоизоляция повреждена, то нагревательный кабель должен быть проверен на предмет возможного повреждения.
- 7.11. **Предостережение! Отключить все силовые цепи перед монтажом или обслуживанием.**

- 7.12. При повреждении нагревательного кабеля не пытайтесь восстановить поврежденный участок. Удалите весь поврежденный участок и замените его новым, используя комплект для соединения нагревательного кабеля, указанный в таблице 1. Операции по замене поврежденного участка необходимо производить сразу после удаления поврежденного участка нагревательного кабеля, во избежание проникновения влаги внутрь кабеля.
- 7.13. В процессе эксплуатации, для того чтобы обеспечить надлежащее функционирование системы электрообогрева, необходимо проводить ее регулярное техническое обслуживание.
- 7.14. Техническое обслуживание системы электрообогрева на основе саморегулирующихся нагревательных кабелей должно производиться специализированными организациями, имеющими на это соответствующие разрешения, согласно требованиям проекта.
- 7.15. Саморегулирующиеся нагревательные кабели и комплекты должны эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха не ниже  $-60^{\circ}\text{C}$  и не выше  $+55^{\circ}\text{C}$ .

## 8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



**Ниже приводятся общие требования к мерам безопасности нагревательных кабелей, выполнение которых ОБЯЗАТЕЛЬНО для соблюдения условий гарантии.**

- 8.1. Запрещается самостоятельно вносить изменения в конструкцию нагревательного кабеля.
- 8.2. Запрещается подавать напряжение на нагревательный кабель, уложенный в бухту, а также осуществлять прогрев нагревательного кабеля на барабане.
- 8.3. Запрещается соединять между собой токопроводящие жилы нагревательного кабеля, во избежание короткого замыкания.
- 8.4. Запрещается включать нагревательный кабель в электрическую сеть, параметры которой не соответствуют указанным в разделе 3 настоящего Руководства по эксплуатации.
- 8.5. Запрещается проведение сварочных работ и работ с огнем в непосредственной близости от нагревательных кабелей, чтобы исключить воздействие температуры, превышающей максимально допустимую (см. Приложение 1 настоящего Руководства по эксплуатации).
- 8.6. Нагревательный кабель не должен подвергаться воздействию температуры выше максимально допустимой, указанной в технических характеристиках нагревательного кабеля (см. прил. 1, настоящего Руководства по эксплуатации). Например, при проведении работ по пропарке трубопровода.
- 8.7. Во время монтажа запрещается оставлять без заделок концы нагревательного кабеля, во избежание попадания влаги на саморегулирующуюся матрицу нагревательного кабеля.
- 8.8. Для обеспечения безотказной работы нагревательного кабеля и выполнения всех норм и требований по безопасности необходимо использовать оригинальные комплектующие, рекомендуемые ООО ОКБ «Гамма» (Подробное описание аксессуаров и крепежных элементов см. на сайте [www.sst-em.ru](http://www.sst-em.ru)).

- 8.9. Применение других комплектующих освобождает производителя от гарантийных обязательств.
- 8.10. Для того, чтобы правильно установить аксессуары и крепежные элементы, внимательно прочитайте инструкции, прилагающиеся к каждому изделию.

## **9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ**

- 9.1. Кабель допускается перевозить всеми видами крытых транспортных средств, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.
- 9.2. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов – 4 (Ж2) по ГОСТ 15150-69.
- 9.3. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – «С» по ГОСТ 23216-78.
- 9.4. Условия хранения кабелей и комплектов в части воздействия климатических факторов – 2С по ГОСТ 15150-69. Хранение должно осуществляться в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией, без искусственно регулируемых климатических условий при температуре от минус 50 до 40 °С. Срок хранения кабелей в данных условиях – 7 лет, комплектов – 1 год.
- 9.5. Минимальный диаметр изгиба кабеля при производстве и хранении – 150 мм.
- 9.6. При хранении и транспортировании кабеля, во избежание попадания влаги на оплетку и саморегулирующую матрицу необходимо использовать заделку из термоусаживаемой трубки, обеспечивающую герметичность.
- 9.7. Бухты кабелей должны быть упакованы в индивидуальную упаковку, не допускающую продольного и поперечного сдавливания. Упакованные бухты допускается транспортировать в универсальных контейнерах и в картонных коробках. При железнодорожных перевозках следует применять деревянные ящики.
- 9.8. При хранении в индивидуальной заводской упаковке, кабели должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей, влаги, механических воздействий, паров кислот, щелочей и других агрессивных сред.
- 9.9. Материалы конструкции кабелей при установленной температуре их хранения и эксплуатации не выделяют вредных продуктов в концентрациях, опасных для организма человека и загрязняющих окружающую среду.
- 9.10. Кабели и их упаковку утилизируют с использованием экологически безопасных методов в соответствии с требованиями законодательства страны, в которой осуществляется реализация.

## 10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие изделия техническим характеристикам, указанным в Руководстве по эксплуатации.

**Гарантийный срок на нагревательные кабели составляет 5 (пять) лет с даты продажи изделия, на комплекты – 1 год.**

### 10.1. Гарантия изготовителя предусматривает бесплатный ремонт и/или замену изделия в течение всего гарантийного срока при соблюдении следующих условий:

- изделие использовалось по назначению;
- монтаж и эксплуатация изделия осуществлялись в соответствии с Руководством по эксплуатации;
- изделие не имеет механических повреждений, явившихся причиной неисправностей (в том числе, но не ограничиваясь: попадание жидкостей, надломы, сколы, трещины в изделии, следы воздействия пара и проч.);
- соблюдены правила и требования по транспортировке и хранению изделия;
- заполнен Гарантийный сертификат (Приложение 4 к Руководству по эксплуатации);
- в Приложение 2 Руководства по эксплуатации внесены данные о монтаже нагревательных кабелей.

10.2. Если в момент диагностики или после её проведения будет установлено, что какое-либо из перечисленных условий не соблюдено, Изготовитель или его представитель вправе отказать в гарантийном обслуживании, выдав соответствующее заключение.

### 10.3. Изделие снимается с гарантии и бесплатный ремонт/ замена изделия не производится в следующих случаях:

- истек срок гарантии;
- изделие было повреждено при транспортировке после получения товара (хранении, если изделие не вводилось в эксплуатацию), или нарушены правила монтажа и эксплуатации, транспортировки и хранения;
- повреждения, вызванные стихией, пожаром и другими внешними факторами, климатическими и иными условиями или действиями третьих лиц;
- были нарушены условия гарантийных обязательств, что в каждом конкретном случае определяет технический специалист Изготовителя или его представитель;
- изделие имеет следы постороннего вмешательства или была попытка несанкционированного ремонта;
- изделие имеет механические повреждения: сколы, трещины, вмятины, разрывы, царапины и др., полученные вследствие ударов, падений либо других механических воздействий;
- нарушены требования Руководства по эксплуатации на изделие;
- в Приложения 2 и/или 4 к Руководству по эксплуатации были внесены исправления, не заверенные печатью и подписью уполномоченных лиц монтажной организации и продавца соответственно.

10.4. Во всех случаях, когда изделие не подлежит гарантийному ремонту, может быть рассмотрен вопрос об его платном ремонте, по усмотрению Изготовителя или его представителя.

10.5. Изготовитель или его представитель, ни при каких условиях не несут ответственности за какой-либо ущерб (включая все, без исключения, случаи потери прибылей, прерывания деловой активности, либо других денежных потерь), связанный с использованием или невозможностью использования купленного изделия. В любом случае материальное возмещение, согласно данным гарантийным условиям не мо-

жет превышать стоимости, фактически уплаченной покупателем за изделие или единицу оборудования, приведшую к убыткам.

10.6. Гарантийный срок на замененные компоненты изделия исчисляется в соответствии с общим гарантийным сроком на изделие в целом (в частности, не продлевает и не возобновляет исчисление общего гарантийного срока на изделие в целом). Замена любой части изделия в течение гарантийного срока не продлевает его.

10.7. Для исполнения гарантийных обязательств Изготовителю или его представителю необходимо направить следующие документы:

- паспорт на изделие со штампом ОТК (или его копию, заверенную печатью продавца);
- заполненное приложение 2;
- в случае продажи изделия физическому лицу – заполненное Приложение 4;
- претензию покупателя с указанием характера неисправности и условий эксплуатации;
- документ с указанием даты продажи.

## 11. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

Сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011)  
№ ЕАЭС RU С-RU.АЖ58.В.02766/22



«Об ограничении применения опасных веществ в изделиях электротехники и радиоэлектроники» (ТР ЕАЭС 037/2016)  
№ ЕАЭС N RU Д-RU.РА02.В.23528/25

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 4

Тип кабеля (на номинальное напряжение 110 В)	Номинальная тепловая мощность, Вт/м	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Макс. темп. при продолжительной работе / длительного воздействия, °С	Миним. радиус изгиба, мм	Миним. температура монтажа, °С	Температура включения, °С	Рекомендуемая предельная длина кабелей в зависимости от типа автоматического выключателя питания*, м				
							10А	16А	20А	32А	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
VM1	11	0,56	65/85	35	минус 30	10	50	-	-	-	
	17					-20	38	-	-	-	-
						10	36	-	-	-	-
						-20	26	-	-	-	-
VL1	23	1,00	65/85	35	минус 30	10	39	55	-	-	
	27					-20	21	29	-	-	
						10	22	35	-	-	
						-20	10	20	-	-	
VR1	11	1,25	65/85	35	минус 30	10	-	102	102	102	
	17					-20	-	61	82	97	
						10	-	72	81	81	
						-20	-	41	55	80	
						10	-	44	58	63	
						-20	-	25	35	52	
						10	-	35	45	54	
						-20	-	22	29	42	

\* Автоматические выключатели типа С по ГОСТ IEC 60898-1-2020.

Таблица 4 (продолжение)

Тип кабеля (на номинальное напряжение 230 В)	Номинальная тепловая мощность, Вт/м	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Макс. темп. при продолжительной работе / длительного воздействия, °С	Миним. радиус изгиба, мм	Миним. температура монтажа, °С	Температура включения, °С	Рекомендуемая предельная длина кабеля в зависимости от типа автоматического выключателя питания* при 230 В, м			
							10А	16А	20А	32А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VM2	11	0,56	65/85	35	минус 30	10	130	130	130	-
	17					-20	110	110	110	-
						10	120	120	120	-
						-20	85	85	85	-
VL2	23	1,00	65/85	35	минус 30	10	90	140	140	160
	27					-20	65	110	110	120
						10	40	65	65	115
						-20	30	50	50	80
VR2	11	1,25	65/85	35	минус 30	10	130	205	205	210
	17					-20	115	190	190	205
						10	90	150	150	190
						-20	65	105	105	135
						10	65	105	118	155
						-20	40	70	85	130
						10	45	85	94	120
						-20	35	60	70	100
VC2	17	1,25	120/190	30	минус 40	10	120	165	175	220
	31					-20	100	145	150	200
						10	80	115	120	135
						-20	70	100	105	125
						10	55	80	85	100
						-20	45	75	77	95
						10	45	70	73	85
						-20	39	55	58	70

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 4 (продолжение)

Тип кабеля (на номинальное напряжение 230 В)	Номинальная тепловая мощность, Вт/м	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Макс. темп. при продолжительной работе / длительного воздействия, °С	Миним. радиус изгиба, мм	Миним. температура монтажа, °С	Температура включения, °С	Рекомендуемая предельная длина кабеля в зависимости от типа автоматического выключателя питания* при 230 В, м			
							10А	16А	20А	32А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VX2	17	1,25	190/240	30	минус 40	10	76	125	154	205
	31					-20	62	110	122	205
						10	52	85	102	145
	40					-20	40	70	82	145
						10	38	65	76	105
	60					-20	30	50	62	100
		10				30	50	62	90	
	80	2,00				-20	20	35	40	75
						10	25	45	50	85
						-20	18	36	40	70
10			18	36	40		70			

\* Автоматические выключатели типа С по ГОСТ IEC 60898-1-2020.

Марка саморегулирующегося нагревательного кабеля	№ проекта	

Наименование работ	№ отрезка	Длина отрезка, м	Номер нагревательной секции по проекту	Сопротивление изоляции, МОм · м (норма $R_{из} \geq 10^3$ )		
				Между токоведущими жилами и оплёткой	Между оплёткой и контуром заземления	
Осмотр и проверка сопротивления изоляции нагревательного кабеля перед прокладкой	—	—	—			
Измерение сопротивления изоляции после установки «Комплектов для заделки нагревательных кабелей»	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Измерение сопротивления изоляции после установки теплоизоляции поверх нагревательного кабеля	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

Документ о допуске к проведению работ \_\_\_\_\_



Таблица 6

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Способы устранения отказов и повреждений
А) Срабатывает автоматический выключатель	1) Длина кабеля больше максимально допустимой	Уменьшить длину нагревательного кабеля и каждую образовавшуюся часть запитать отдельным автоматическим выключателем или тип изменить автоматического выключателя согласно Приложению 1. Использование автоматических выключателей с номинальным током срабатывания больше значения, указанного в Приложении 1, запрещено.
	2) Температура включения ниже предусмотренной проектом	<p>а) Уменьшить длину нагревательного кабеля и каждую образовавшуюся часть запитать отдельным автоматическим выключателем или изменить тип автоматического выключателя согласно Приложению 1. Использование автоматических выключателей с номинальным током срабатывания больше в значения, указанного в Приложении 1, запрещено;</p> <p>б) Подогреть обогреваемую поверхность внешним источником тепла так, чтобы температура нагревательного кабеля не превышала максимально допустимую температуру эксплуатации под напряжением, указанной в Приложении 1.</p>
	<p>3) Короткое замыкание (КЗ) на землю в:</p> <p>а) точке подвода питания</p> <p>б) месте соединения / разветвления</p> <p>в) поврежденном нагревательном кабеле</p> <p>г) концевой заделке</p>	<p>Найти и устранить место замыкания *</p> <p>1) Проверьте правильность монтажа:</p> <p>а) в точках подвода питания к нагревательной системе;</p> <p>б) в местах соединения / разветвления нагревательных кабелей и концевых заделок.</p> <p>2) Проверьте нагревательный кабель на предмет его повреждения:</p> <p>а) на фланцах, задвижках, опорах;</p> <p>б) на участках, где проводились ремонтные работы или обслуживание.</p> <p>3) Проверьте нет ли следов повреждения теплоизоляции трубы или защитного кожуха.</p> <p>4) Если в результате выполнения пунктов 1,2 и 3 место КЗ не было обнаружено, то свяжитесь с представителями ООО ОКБ «Гамма».</p>
	4) Дефект автоматического выключателя	Заменить автоматический выключатель

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 6 (продолжение)

Б) Срывание УЗО	1) КЗ на землю в: а) точке подвода питания б) месте соединения/ разветвления в) поврежденном нагревательном кабеле г) концевой заделке	1) Найти и устранить место замыкания (см. п. А3)
	2) Присутствие влаги в: а) соединительных коробках б) местах соединения / разветвления в) концевых заделках	2) Высушить влажную поверхность и загерметизировать ее. Проверить сопротивление изоляции нагревательного кабеля (должно быть не менее $10^3$ МОм·м).
	3) Дефект УЗО	3) Заменить УЗО
В) Обогрев не работает	1) Прекращение питания нагревательного кабеля: а) срабатывание автомата электрозащиты или УЗО б) ослабление соединительных клемм в) обрыв нагревательной системы (например, повреждение кабеля)	1) Восстановить подачу питания: а) см. пункты А и Б б) затянуть клеммы При сильном нагреве клемм и (или) контактов в результате высокого сопротивления контакта заменить клеммы и (или) контакты. в) найти обрыв и восстановить нагревательную систему
	2) Высокое сопротивление: а) на клеммах соединительной коробки б) в местах сращивания/ разветвления	2) Найти и устранить проблему а) затянуть клеммы б) произвести ремонт При сильном нагреве клемм и (или) контактов в результате высокого сопротивления контакта заменить клеммы и (или) контакты.
	3) Реле управляющего термостата в нормальном состоянии работы системы работает по режиму – «нормально-открытая логика	3) Перекоммутировать в режим «нормально-закрытая логика»

Таблица 6 (продолжение)

Г) Низкая температура трубы	1) Неправильная уставка регулятора температуры (например, термостата)	1) Выставить правильную уставку температуры
	2) Влажная теплоизоляция трубы	2) Найти и устранить причины возникновения влаги в теплоизоляции трубы. Заменить влажную теплоизоляцию на сухую, предварительно проверив присутствие влаги в компонентах системы. В случае присутствия влаги устранить ее согласно пункту БЗ.
	3) Повреждение нагревательного кабеля вследствие неправильного монтажа. Например, монтаж происходил: а) при температурах ниже минимальной температуры монтажа б) с меньшим радиусом изгиба кабеля чем установленный	3) Заменить нагревательный кабель
	4) Нагревательный кабель подвергался воздействию температур, превышающих максимально допустимую для него температуру эксплуатации под напряжением/без напряжения	4) Заменить нагревательный кабель
	5) Ошибка при проектировании	5) а) проверить расчетные условия б) изменить проект, чтобы он удовлетворял требованиям ООО ОКБ «Гамма»

## ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ\*

### САМОРЕГУЛИРУЮЩИЙСЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ

марки \_\_\_\_\_ М.

Номер партии, указанный на нагревательном кабеле	Номер барабана/ бухты	Номер длины на барабане	Номер отрезка	Количество, м

Дата продажи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

подпись

Штамп продавца

**С Руководством по эксплуатации и Паспортом ознакомлен.**

**С гарантийными условиями производителя согласен.**

**К внешнему виду и комплектации изделия претензий нет.**

Покупатель \_\_\_\_\_

подпись

Ф.И.О.

\* – Гарантийный сертификат обязателен к заполнению Продавцом при продаже саморегулирующегося электрического нагревательного кабеля физическому лицу.

## ПАМЯТКА ПРОДАВЦА

1. При продаже барабана саморегулирующегося нагревательного кабеля (без отмотки и/или отрезки какой бы то ни было длины) продавец обязан с товаросопроводительной документацией передать заказчику столько экземпляров Руководства по эксплуатации, сколько длин нагревательного кабеля находится на барабане.
2. При продаже отдельной длины нагревательного кабеля с барабана продавец к каждой длине должен приложить копию паспорта на барабан, от которого была отмотана длина саморегулирующегося нагревательного кабеля. В копии паспорта необходимо вычеркнуть длины, не поставляемые заказчику и заверить внесенные изменения печатью и подписью продавца.
3. В случае необходимости продажи длины, не совпадающей с имеющейся на барабане, продавец должен отрезать необходимое количество нагревательного кабеля и защитить его концы от попадания влаги с помощью термоусаживаемых трубок. Сделать копию паспорта на барабан (или бухту) от которого была произведена отрезка нагревательного кабеля, внести соответствующие изменения в копию паспорта и заверить их своей подписью и печатью.
4. В случае продажи нагревательного кабеля частному лицу необходимо заполнить Гарантийный сертификат – Приложение 4 Руководства по эксплуатации.

## БЛАГОДАРИМ ВАС ЗА ПОКУПКУ!

За дополнительной технической информацией и технической поддержкой обращайтесь в офис ООО ОКБ «Гамма»:

141280, РФ, Московская обл., г.о. Пушкинский, г. Ивантеевка,  
пр-д Фабричный, д. 1/29, помещ. 603.;

Тел./факс: +7 495 989-66-86; с 8:30 до 17:30 кроме субботы и воскресенья.

E-mail: [info@okb-gamma.ru](mailto:info@okb-gamma.ru); [www.okb-gamma.ru](http://www.okb-gamma.ru).

Адреса представительств указаны на сайте [www.okb-gamma.ru](http://www.okb-gamma.ru).