

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«АВАРИТ»

САМОРЕГУЛИРУЮЩИЙСЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ  
HEATUS серии GSR2, MSH2  
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ  
1 Ex e IIC T6 Gb

ПАСПОРТ, РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

0113-03-2017 РЭ

Тел.: +7 (812) 407-20-01

Факс: +7 (812) 407-20-01

E-mail: [info@avarit.ru](mailto:info@avarit.ru)

Сайт: [www.avarit.ru](http://www.avarit.ru)

190013, Россия, г. Санкт-Петербург, Ул. Рузовская, д. 16

**Оглавление**

<b>Введение.</b>	<b>2</b>
<b>1. Назначение, область применения изделия и условия эксплуатации.</b>	<b>2</b>
<b>2. Конструкция изделия.</b>	<b>3</b>
<b>3. Технические характеристики.</b>	<b>3</b>
<b>4. Требования безопасности.</b>	<b>4</b>
<b>5. Требования взрывозащиты.</b>	<b>5</b>
<b>6. Принцип действия.</b>	<b>6</b>
<b>7. Комплектность.</b>	<b>7</b>
<b>8. Маркировка и пломбирование.</b>	<b>7</b>
<b>9. Упаковка.</b>	<b>7</b>
<b>10. Использование по назначению.</b>	<b>7</b>
<b>11. Техническое обслуживание.</b>	<b>9</b>
<b>12. Хранение.</b>	<b>9</b>
<b>13. Транспортирование.</b>	<b>9</b>
<b>14. Утилизация.</b>	<b>9</b>
<b>15. Гарантии производителя.</b>	<b>10</b>

## Введение.

Настоящее руководство по эксплуатации разработано в соответствии с ГОСТ 2.601-2013 и предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом работы нагревательного кабеля серии GSR взрывозащищенного (далее в тексте – кабель или изделие) его техническими характеристиками, условиями монтажа и эксплуатации.

Перед началом эксплуатации изделия необходимо тщательным образом ознакомиться с настоящим документом.

В конструкцию изделия могут быть внесены незначительные изменения, не влияющие на надежность его функционирования и безопасность при эксплуатации, не отраженные в настоящем документе.

Компания-производитель постоянно работает над повышением качества своей продукции и просит направлять свои замечания и предложения по адресу, указанному на титульном листе настоящего документа.

## 1. Назначение, область применения изделия и условия эксплуатации.

### 1.1. Изделие предназначено для:

- 1.1.1. Антиобледенения трубопроводов, дорожных покрытий, пандусов, тротуаров, крыш, кровли, водосточных труб, дренажа.
- 1.1.2. Обогрев или поддержание заданной температуры трубопроводов, резервуаров, полов в помещениях.

### 1.2. В соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты. Взрывоопасные зоны помещений и наружных установок (кроме шахт, рудников и их наземных строений), в которых возможно возникновение взрывоопасной смеси воздуха и газов, паров, туманов категории IIC. Область применения кабеля в зависимости от модели указана в таблице А.

Таблица А.

HEATUS™ Саморегулируемый		Мощность/метр					
		10Вт	13Вт	16Вт	24Вт	30Вт	40Вт
Варианты	неизолированный	/	/	16GSR2	24GSR2	30GSR2	40GSR2
	CR (УФ-стойкий)	10MSH2 - CR	13MSH2 - CR	16GSR2 - CR	24GSR2 - CR	30GSR2 - CR	40GSR2 - CR
Приложение		Питьевая вода трубы		крыша / Дорога / труба			таяния снега

### 1.3. Условия эксплуатации кабеля.

Степень защиты от воздействия внешних факторов по ГОСТ 14254-96 – IP 68.

Температура окружающей среды при эксплуатации – от минус 60°C до плюс 65 °C.

Размещение над уровнем моря - до 2000 м.

Относительная влажность воздуха – до 100 %.

Положение в пространстве – любое.

Греющий кабель должен быть подключен через терморегулятор с установленным на трубопроводе датчиком температуры.  
Особые требования – не имеет

## 2. Конструкция изделия.

2.1. Изображение изделия представлено на рисунках 1а, 1б, 1в.



Рис. 1 а. Исполнение для утепления труб, резервуаров, крыш, дорог.



Рис. 1б. Исполнение для утепления труб с питьевой водой, внутри трубы.



Рис. 1в, Исполнение для таяния снега.

2.2. Для рисунка 1 а:

- «1» - медный луженый проводник/медный проводник с никелевым покрытием;
- «2» - полупроводниковый нагревательный элемент;
- «3» - первый слой изоляции, полиолефиновая;
- «4» - оплетка из луженой медной проволоки (опция);
- «5» - внешняя изоляция, огнезащитный УФ-устойчивый полиолефин;

2.3. Для рисунка 1б:

- «1» - медный луженый проводник;
- «2» - полупроводниковый нагревательный элемент;
- «3» - первый слой изоляции, полиолефин;
- «4» - оплетка из луженой медной проволоки (опция);
- «5» - внутренняя оболочка, УФ-устойчивый полиолефин;
- «6» - внешняя изоляция, защита от воды;

2.4. Для рисунка 1в:

- «1» - медный луженый проводник/медный проводник с никелевым покрытием;
- «2» - полупроводниковый нагревательный элемент;
- «3» - первый слой изоляции, полиолефин;
- «4» - оплетка из луженой медной проволоки (опция);
- «5» - внешняя изоляция, УФ-устойчивый полиолефин;

## 3. Технические характеристики.

3.1. Изделие соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75

3.2. Технические характеристики кабеля, в зависимости от модели, приведены в таблице Б.

Таблица Б.

Модель	10MSH	13MSH	16GSR	24GSR	30GSR	40GSR
Мощность @ 10°С	10Вт	13Вт	16Вт	24Вт	30Вт	40Вт
Максимальная температура	65°С	65°С	65°С	65°С	65°С	65°С
Минимальная температура	-20°С	-20°С	-20°С	-20°С	-20°С	-20°С
Температурный показатель	85°С	85°С	85°С	85°С	85°С	85°С
Номинальное напряжение	230V	230V	230V	230V	230V	230V
Максимальное сопротивление защитной оплётки	18.2 Ом/км					
Радиус изгиба	25мм без оплетки/ 35мм CR					
Размер кабеля без оболочки (мм)	10.9мм x 6.1мм					
Количество в упаковке	300 - 400м   300м без оплетки / 250м CR					
Вес (гр/м)	100 г/м					

#### 4. Требования безопасности.

- 4.1. К монтажу и обслуживанию кабелей допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую профессиональную комиссию, допущенные к самостоятельной работе с электроустановками потребителей до 1000 В, имеющие квалификационную группу не ниже III, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками и ознакомленные с настоящим Руководством.
- 4.2. Запрещается:
  - 4.2.1. Эксплуатация кабелей в условиях несоответствия параметров, указанных в настоящем Руководстве и Паспорте на изделие. Эксплуатация во взрывоопасных зонах, несоответствующих присвоенной маркировке изделия.
  - 4.2.2. Эксплуатация изделия без заземления нагреваемого оборудования.
  - 4.2.3. Эксплуатация кабелей, имеющих электрическое сопротивление изоляции менее 50 МОм, пересчитанное на один километр длины его активной части при 20°С.
  - 4.2.4. Монтаж и эксплуатация кабелей, имеющих механические повреждения герметизирующей внешней оболочки и/или низкотемпературных выводов.
  - 4.2.5. Производить работы по монтажу без средств индивидуальной защиты.
  - 4.2.6. Производить монтаж на улице при температуры ниже 10 градусов.
  - 4.2.7. Кабель не может нести свой вес более 8 метров.
  - 4.2.8. Превышение температуры поверхности кабеля более 85 °С.

- 4.2.9. Использование кабелей в условиях эксплуатации, допускающих прямой контакт с агрессивными химическими веществами, разрушающими наружную полимерную оболочку изделия.

## 5. Требования взрывозащиты.

- 5.1. Изделие имеет маркировку взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014 - 1Ex e IIC T6 Gb.
- 5.2. Изделие допустимо эксплуатировать внутри и вне помещений (кроме шахт и рудников, и их наземных строений) в потенциально взрывоопасной среде образованной смесью воздуха и газов, паров, туманов подгруппы IIC.
- 5.3. Уровень взрывозащиты изделия – Gb – высокий по ГОСТ 31610.0-2014.
- 5.4. Вид взрывозащиты – повышенная защита вида «е» по ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012.
- 5.5. Температурный класс изделия T6 допускает максимальный нагрев поверхностей изделия до 85°C во взрывоопасной газовой среде соответствующей подгруппы.
- 5.6. Вводные устройства изделия имеют такие размеры, которые обеспечивают удобное присоединение всех проводников, коммутируемых в них.
- 5.7. Электрические соединения, используемые в конструкции изделия, соответствуют требованиям п. 4.2. ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012.
- 5.8. Твердые электроизолирующие материалы, примененные в конструкции изделия, соответствуют требованиям п. 4.5. ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012.
- 5.9. Заземление изделия производится путем присоединения экранирующей оплетки изделия к специальному зажиму заземления внутри вводного устройства.
- 5.10. Изолированные электрические провода покрыты не менее чем двумя слоями изоляции.
- 5.11. Защитное устройство, применяемое в конструкции изделия (в комплект поставки не входит) должно быть полностью независимым от системы управления нагревом, используемой для регулировки рабочей температуры изделия в нормальных условиях.
- 5.12. Защитное устройство должно обеспечить прерывание цепи электропитания нагревателя. После восстановления первоначальных заданных условий конструкция защитного устройства должна предусматривать возможность повторного включения нагревателя автоматически.
- 5.13. Параметры настройки защитных устройств заблокированы таким образом, чтобы в процессе эксплуатации изделия их невозможно было изменить.
- 5.14. В случае поставки изделия с неполной защитной системой изготовитель обязан информировать об этом поставщика, указав в паспорте на изделие перечень возможного, но не предоставленного оборудования защиты и сигнализации.
- 5.15. Изделие сконструировано таким образом, чтобы при нормальных условиях эксплуатации, обслуживания и чистки была исключена опасность воспламенения от зарядов статического электричества. Это требование п. 7.4.2. ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 выполняется выбором материала защитной внешней оболочки изделия с электрическим сопротивлением не более  $10^9$  Ом при относительной влажности  $(50\pm 5)\%$  или не более  $10^{11}$  Ом при относительной влажности  $(30\pm 5)\%$ .

- 5.16. Используя присвоенную маркировку взрывозащиты в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, изготовитель подтверждает свою ответственность за следующее:
- конструкция изделия соответствует требованиям соответствующих примененных стандартов в части безопасности;
  - контрольные проверки и испытания по п. 28.1. ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 выполнены в полном объеме, и электрооборудование соответствует предоставленной документации;

## 6. Принцип действия.

- 6.1. Принцип действия изделия основан на выделении тепла полупроводником расположенным между токоведущими жилами при прохождении по нему электрического тока и передачи выделяемого тепла нагреваемому оборудованию.
- 6.2. Эффект саморегулирования заключается в изменении мощности потребления в зависимости от температуры собственного нагрева. При прохождении тока через полупроводник (рисунок 3) происходит нагрев. При повышении температуры соединения электрических контуров в полупроводнике начинают сокращаться, тем самым уменьшая мощность греющего кабеля. При низкой температуры окружающей среды полупроводники начинают увеличивать соединения электрических контуров тем самым повышая мощность потребления. Таким образом, сопротивление материала является регулирующим мощность.

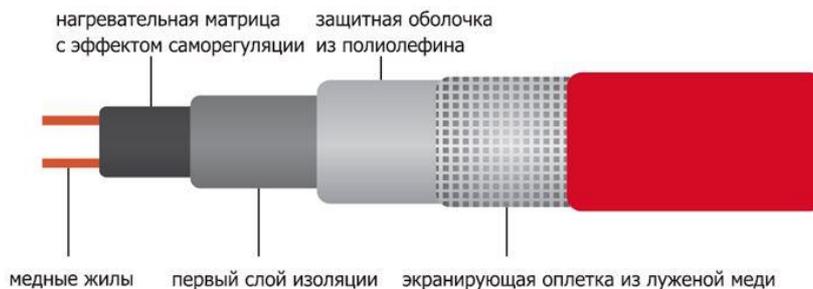


Рис. 2. Конструкция саморегулирующего кабеля.

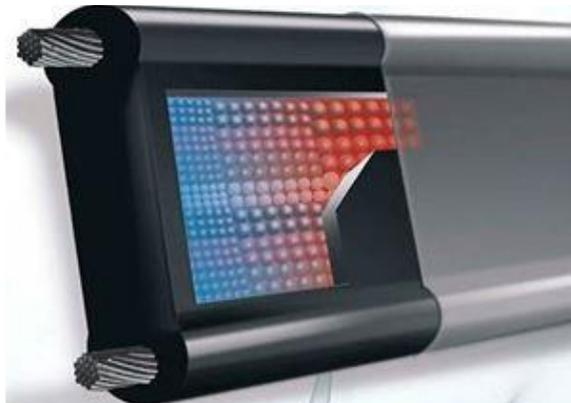


Рис. 3. Изображение саморегулирующей матрицы.

- 6.3. Такая система реагирует на термические изменения на любом участке трубопровода, то есть, и нагрев в разных частях кабеля может быть разным, в зависимости от ситуации. Пример - вдоль трубы есть теплоизоляция, её порвали в конце трубы, в том месте будет больше теплопотерь и греющий кабель будет больше выделять мощности и тепла.

**7. Комплектность.**

- 7.1. Комплектность поставки кабеля указана в паспорте на конкретное изделие.

**8. Маркировка и пломбирование.**

- 8.1. В соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2014 взрывозащищенное электрооборудование должно быть промаркировано знаками взрывозащиты.
- 8.2. Маркировка выполняется способом, указанным в КД изготовителя на одной из сторон изделия таким образом, чтобы она была видна до установки изделия на оборудование и после установки.
- 8.3. Маркировка должна содержать в обязательном порядке следующие данные:
- наименование предприятия или его зарегистрированный товарный знак;
  - обозначение типа, модели изделия;
  - порядковый номер изготовителя;
  - дату изготовления, месяц и год;
  - маркировку взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014;
  - степень защиты от внешних факторов по ГОСТ 14254-2013;
  - номер сертификата взрывозащиты и название сертификационного органа, выдавшего сертификат;
  - любую другую информацию, характеризующую изделие, которую изготовитель считает необходимым указать;
- 8.4. На каждое изделие, эксплуатация которого предполагается в границах Таможенного союза, должны быть нанесены знаки: «ЕАС», в соответствии с требованием «Положения о едином знаке обращения продукции на рынке государств-членов ТС» и «Ех», в соответствии с требованием ТР ТС 012/2011.

**9. Упаковка.**

- 9.1. Кабель поставляется потребителю на катушках (на бухтах) от 200 до 400 метров или меньшей партии в картонной коробке или в пакете в зависимости от объема заказа.
- 9.2. Упаковка поставщика предусматривает сохранность кабеля от внешних воздействий и механических повреждений.
- 9.3. Упаковка поставщика определяется в КД на изделие.

**10. Использование по назначению.****10.1. Эксплуатационные ограничения.**

- 10.1.1. Для выбора типоразмера изделия, их количества необходимо предварительно определить мощность.
- 10.1.2. Необходимая мощность для различного оборудования определяется теплотехническими расчетами.
- 10.1.3. Мощность зависит от свойств подогреваемой среды и материала оборудования, их массы и размеров, требуемой температуры нагрева и температуры окружающей среды, скорости ветра для наружных установок, толщины теплоизоляции, режима подогрева, время нагрева.

**10.2. Подготовка изделия к использованию.**

- 10.2.1. Не взрывозащищенное электрооборудование, используемое при эксплуатации изделия, должно быть установлено вне взрывоопасной зоны.
- 10.2.2. Перед монтажом изделия необходимо произвести его визуальный осмотр и обратить внимание на следующее:
  - наличие и читаемость маркировки взрывозащиты;
  - отсутствие повреждений;
- 10.2.3. Очистить обогреваемую поверхность от всех возможных видов загрязнений;

**10.3. Монтаж изделия:**

- 10.3.1. Монтаж системы обогрева с применением взрывозащищенного нагревателя следует производить в соответствии с требованиями следующих нормативно-технических документов:
  - ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012;
  - Правил устройства электроустановок (ПУЭ);
  - настоящего Руководства;
  - эксплуатационных документов на приборы, указанные в проектной документации, ограничивающие температуру поверхности изделия;
  - эксплуатационных документов на измерительные устройства контроля тока утечки изоляции и питающей проводки изоляции;
- 10.3.2. Соединение выводов кабелей с питающими кабелями в пределах взрывоопасной зоны должно быть выполнено методом:
  - Пайки. Шов должен быть ровным и аккуратным, без заусенцев и острых краев.
  - Соединительными обжимными гильзами.
  - Взрывозащищенными коробками, с вводом формы греющего кабеля.
- 10.3.3. Соединение должно быть изолировано термоусаживаемыми клеевыми трубками поддерживающие максимальную температуру кабеля, за исключением если соединение происходит взрывозащищенной коробке.
- 10.3.4. Металлические части обогреваемого оборудования, защитный кожух и все используемое электрооборудование должно быть заземлено в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2014. Металлическая оплетка кабелей вводится в присоединительную коробку вместе с выводами и с обоих концов присоединяется к специальному заземляющему зажиму.

**10.4. Регулирование и испытания.**

- 10.4.1. Измерить сопротивление изоляции омметром с испытательным напряжением 1000 В, приведенное сопротивление изоляции каждого нагревателя определяется по формуле:  
 $R_{пр} = R_{ф} * L \geq 10000 \text{ МОм}$ , где:  
 $R_{ф}$  – фактическое сопротивление, МОм;  
 $L$  – длина нагревателя, км;
- 10.4.2. Проверить и измерить сопротивление защитного заземления.
- 10.4.3. Провести тепловые испытания и измерить температуру на наружной поверхности кабеля.

10.4.4. Регулирование температуры нагрева происходит с помощью терморегулятора.

#### **10.5. Эксплуатация изделия.**

10.5.1. Изделие должно эксплуатироваться только в условиях и соблюдении параметров, указанных в настоящем Руководстве и в Паспорте на изделие.

10.5.2. Эксплуатация изделия во взрывоопасной зоне должна соответствовать присвоенной маркировке взрывозащиты.

### **11. Техническое обслуживание.**

#### **11.1. Общие указания.**

11.1.1. Смонтированная система обогрева должна быть принята в эксплуатацию официальным документом, актом или протоколом.

11.1.2. Персонал, обслуживать систему обогрева, должен знать:

- устройство и принцип работы изделия;
- электрическую схему подключений;

11.1.3. В процессе эксплуатации изделия должны подвергаться ежемесячному и профилактическому осмотру. Периодичность профилактического осмотра определяется технологическим процессом потребителя, но не реже одного раза в год.

#### **11.2. Порядок технического обслуживания.**

11.2.1. При ежемесячном осмотре проверяется:

- общее состояние соединительных компонентов;
- целостность защитных оболочек кабелей;

11.2.2. При профилактическом осмотре проводят работы в объеме ежемесячного обслуживания и следующие мероприятия:

- проверка сопротивления заземления и сопротивления изоляции;

11.2.3. Результаты обслуживания и выявленные неисправности изделия и/или системы обогрева должны фиксироваться в эксплуатационном журнале установленного образца.

### **12. Хранение.**

12.1. Условия хранения изделия по ГОСТ 15150-69 – 2(С).

12.2. Срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию – не менее 3 года.

### **13. Транспортирование.**

13.1. Допускается транспортирование кабеля всеми видами транспортных средств в соответствии с правилами перевозок, действующими для конкретного вида транспорта.

13.2. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов - «С» по ГОСТ 23216-78.

### **14. Утилизация.**

14.1. Утилизация кабелей производится в соответствии с установленным на территории деятельности потребителя порядком (переплавка, захоронение, перепродажа),

составленным в соответствии с законами Российской Федерации «РФ №96-ФЗ Об охране атмосферного воздуха», «№52-ФЗ О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и т.п., принятыми во исполнение указанных законов.

## **15. Гарантии производителя.**

- 15.1. Изготовитель гарантирует соответствие изделия техническим параметрам, указанным в паспорте и руководстве по эксплуатации на изделие при условии соблюдения потребителем требований к транспортированию, хранению, монтажу, эксплуатации и обслуживанию изделия.
- 15.2. Гарантийный срок эксплуатации:
  - серия MSH2 – 3 года со дня поставки изделия потребителю;
  - 16GSR2 Lite – 1 год со дня поставки изделия потребителю;
  - другие кабели серии GSR2 – 5 лет со дня поставки изделия потребителю.