



Нагревательные кабели

саморегулирующиеся

во взрывозащищённом исполнении

САМРЕГ-Н, САМРЕГ-С, САМРЕГ-В

с монтажными комплектами

С-К(Н), С-К(В),
С-Р (Н), С-Р (С), С-Р (В),
К-С (Н), К-С (С), К-С (В)

Руководство по эксплуатации

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит информацию о конструкции, технических характеристиках и принципе работы нагревательных кабелей марок: САМРЕГ-Н, САМРЕГ-С, САМРЕГ-В (резистивные распределенные электронагреватели) и монтажных комплектов: С-К(Н), С-К(В), С-Р (Н), С-Р (С), С-Р (В), К-С (Н), К-С (С), К-С (В) (отдельно поставляемые и собираемые в строгом соответствии с инструкцией Ех-компоненты), а также содержит правила монтажа и эксплуатации этих изделий в системах электрического обогрева. Данное руководство необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации системы электрообогрева.

ВНИМАНИЕ ! Перед началом работ необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, которое следует рассматривать совместно с инструкцией на соответствующий монтажный комплект, указанный в проектной документации.

В случае отсутствия в проектной документации четких и понятных указаний по соответствию применяемого монтажного комплекта и нагревательного кабеля САМРЕГ – обратитесь за консультацией в ООО «ГК ТЕРМ».

1. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1. Изготовитель

ООО «ГК ТЕРМ», Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Культуры, 23. Тел./факс: +7-343-33-66-166; E-mail: zakaz@tepm.ru; сайт: www.prom.tepm.ru

1.2. Описание

Нагревательные кабели САМРЕГ саморегулирующегося типа относятся к классу резистивных распределенных электронагревателей, поставляемых вместе с компонентами концевой и соединительной заделки и собираемых на объекте, в соответствии с ГОСТ 31610.30-1-2017 пункт 6.2. Готовый к использованию распределенный электронагреватель должен быть изготовлен исключительно из стандартных сертифицированных комплектующих (кабель САМРЕГ и монтажные комплекты С-К(Н), С-К(В), С-Р (Н), С-Р (С), С-Р (В), К-С (Н), К-С (С), К-С (В)). Применение иных комплектов, термоусадок, герметиков и прочее - **не допускается**.

1.3. Назначение

Нагревательные кабели саморегулирующегося типа взрывозащищённого исполнения, марки «САМРЕГ», модели: САМРЕГ-Н, САМРЕГ-С, САМРЕГ-В (далее – нагревательные кабели / кабели) предназначены для применения в составе систем обогрева, в соответствии с ГОСТ 60079-14-2011, различного технологического оборудования, помещений, трубопроводов, резервуаров, антиобледенения водосточных систем зданий и сооружений и т.п., в том числе во взрывоопасных зонах. Могут применяться в качестве нагревателей в

системах обогрева других объектов, в соответствии с проектной документацией. Кабели работают с управляющими устройствами и приборами различного назначения при рабочем переменном напряжении до 240 В, синусоидальной формы, частотой 50 Гц.

Монтажные комплекты, марок: С-К(Н), С-К(В), С-Р (Н), С-Р (С), С-Р (В), К-С (Н), К-С (С), К-С (В) (далее – комплекты) являются самостоятельным Ех-компонентом и предназначены для изготовления герметичных заделок и соединений различного назначения. Назначение каждого монтажного комплекта описано в таблице 1.

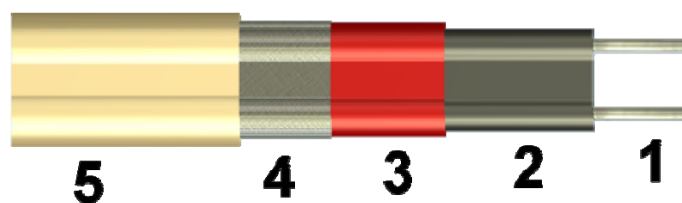
Таблица 1. Области применения монтажных комплектов

Название монтажного комплекта	Назначение комплекта
С-К(Н), С-К(В)	Изготовление концевой заделки и соединения, предназначенного для непосредственного подключения в соединительной коробке
С-Р (С), С-Р (В), К-С (Н)	Ремонт/сростка нагревательных кабелей
К-С (Н), К-С (С), К-С (В)	Изготовление концевой заделки и соединение нагревательных кабелей с установочным проводом

2. КОНСТРУКЦИЯ

Нагревательный кабель состоит из двух параллельных проводников, помещённых внутри тепловыделяющего элемента (полупроводниковой матрицы). Матрица изолирована, помещена во внешнюю оболочку, при этом отделена от неё экраном. Устройство нагревательного кабеля показано на рисунке 1.

Рисунок 1. Конструкция нагревательного кабеля.



На рисунке цифрами обозначены:

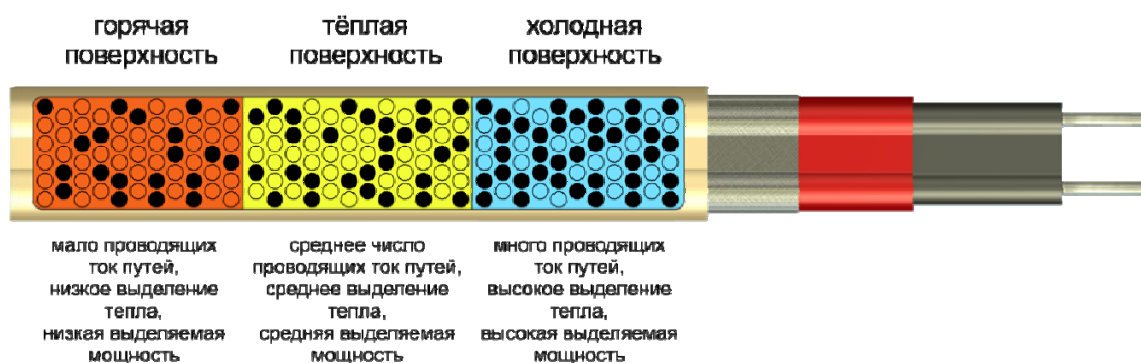
1. Токопроводящие медные лужёные жилы сечением от 0,8 до 1,25 мм², в зависимости от исполнения;
2. Тепловыделяющая полупроводниковая матрица;
3. Изоляция из модифицированного полиолефина (термопластичного эластомера) или фторполимера в зависимости от исполнения;
4. Оплётка из медной лужёной проволоки;

5. Оболочка из термопластичного эластомера (ТПЭ) или фторполимера в зависимости от марки кабеля.

3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Протекание электрического тока от одной жилы к другой через полупроводниковую матрицу вызывает её нагрев. Матрица способна менять своё сопротивление в зависимости от собственной температуры. За счёт этого обеспечивается регулирование выделяемой нагревательным кабелем мощности: при повышении текущей температуры сопротивление матрицы увеличивается, соответственно, выделяемая мощность уменьшается, а при понижении температуры, наоборот, сопротивление матрицы уменьшается и выделяемая мощность растёт (рис. 2).

Рисунок 2. Принцип работы полупроводниковой матрицы в зависимости от температуры обогреваемой поверхности



4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2. Общие характеристики САМРЕГ-Н, САМРЕГ-С, САМРЕГ-В

Напряжение питания	до ~240 В
Частота напряжения в питающей сети	50 Гц
Электрическое сопротивление изоляции	не менее 1000 МОм·м
Электрическое сопротивление экранирующей оплётки	не более 12 Ом/км
Линейная мощность	10-60 Вт/м (зависит от марки кабеля)
Маркировка взрывозащиты САМРЕГ-Н	-
Маркировка взрывозащиты САМРЕГ-С	Ex 60079-30-1 IIC T6...T3 Gb X*
Маркировка взрывозащиты САМРЕГ-В	Ex 60079-30-1 IIC T6...T3 Gb X*
Диапазон температур окружающей среды	-60 ... +55°C
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP67
Срок службы	20 лет

* - температурный класс зависит от рабочего температурного режима конкретного типа нагревательного кабеля и указывается в его технических характеристиках (Таблица 3). Допускается применять нагревательный кабель СТРОГО в соответствии с указанным температурным режимом.

! Изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию и

характеристики нагревательных кабелей, не влияющих на показатели взрывобезопасности оборудования.

Таблица 3. Характеристики кабелей в зависимости от модификации

Тип	Линейная мощность, Вт/м	Максимальная температура, эксплуатации под напряжением / без напряжения, °C	Минимальный радиус изгиба, мм	Минимальная температура монтажа, °C	температура включения, °C	Максимальная длина кабеля в зависимости от типа автоматического выключателя питания* при ~230 В, м				
						10A	16A	25A	32A	40A
Нагревательный кабель CAMPEГ-H +65/+85										
CAMPEГ-H 12	12	+65/+85	35	-30	10	110	130	150	150	-
					0	100	125	140	140	-
					-20	75	110	130	130	-
					TERM-START (до -40°C)	110	130	150	150	-
CAMPEГ-H 21	21				10	80	120	140	140	-
					0	75	110	130	130	-
					-20	60	90	110	110	-
					TERM-START (до -40°C)	80	120	140	140	-
CAMPEГ-H 32	32				10	40	60	100	100	-
					0	34	53	85	90	-
					-20	22	40	60	65	-
					TERM-START (до -40°C)	40	60	100	100	-
CAMPEГ-H 40	40				10	-	45	65	80	-
					0	-	41	58	70	-
					-20	-	33	45	55	-
					TERM-START (до -40°C)	-	45	65	80	-

Тип	Линейная мощность, Вт/м	Максимальная температура, эксплуатации под напряжением / без напряжения, °C	Минимальный радиус изгиба, мм	Минимальная температура монтажа, °C	температура включения, °C	Максимальная длина кабеля в зависимости от типа автоматического выключателя питания* при ~230 В, м				
						10А	16А	20А	32А	40А
Нагревательный кабель CAMPEГ-C [Ex 60079-30-1 IIC T4 Gb X] +120/+190										
CAMPEГ-C 17	17	+120/+190	30	-60	10	-	165	175	220	-
					0	-	155	160	210	-
					-20	-	145	150	200	-
					TERM-START (до -40°C)	-	165	175	220	-
CAMPEГ-C 30	30				10	-	115	120	135	-
					0	-	110	120	130	-
					-20	-	100	105	125	-
					TERM-START (до -40°C)	-	115	120	135	-
CAMPEГ-C 45	45				10	-	80	85	100	-
					0	-	80	82	98	-
					-20	-	75	77	95	-
					TERM-START (до -40°C)	-	80	85	100	-
CAMPEГ-C 60	60				10	-	70	73	85	-
					0	-	68	70	80	-
					-20	-	63	65	78	-
					TERM-START (до -40°C)	-	70	73	85	-

Тип	Линейная мощность, Вт/м	Максимальная температура, эксплуатации под напряжением / без напряжения, °C	Минимальный радиус изгиба, мм	Минимальная температура монтажа, °C	температура включения, °C	Максимальная длина кабеля в зависимости от типа автоматического выключателя питания* при ~230 В, м				
						10А	16А	20А	32А	40А
Нагревательный кабель CAMPEГ-B [Ex 60079-30-1 IIC T3 Gb X] +190/+240										
CAMPEГ-B 17	17	+190/+240	30	-60	10	-	125	154	205	-
					0	-	115	140	205	-
					-20	-	110	122	205	-
					TERM-START (до -40°C)	-	125	154	205	-
CAMPEГ-B 30	30				10	-	85	102	145	-
					0	-	75	92	145	-
					-20	-	70	82	145	-
					TERM-START (до -40°C)	-	85	102	145	-
CAMPEГ-B 45	45				10	-	65	76	105	-
					0	-	60	70	105	-
					-20	-	50	62	100	-
					TERM-START (до -40°C)	-	65	76	105	-
CAMPEГ-B 60	60				10	-	50	62	90	-
					0	-	45	56	90	-
					-20	-	35	40	75	-
					TERM-START (до -40°C)	-	50	62	90	-

Таблица 4. Температурный режим работы монтажных комплектов

Название комплекта	Диапазон рабочих температур
С-К(В), С-Р (В), К-С (В)	-60 ... +240°C
С-Р (С), К-С (С),	-60 ... +190°C
С-К(Н), С-Р (Н), К-С (Н)	-60 ... +125°C

5. УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ

Пример записи условного обозначения нагревательного кабеля с оплёткой из медных лужёных проволок, оболочкой из термопластичного эластомера и линейной мощностью 31 Вт/м на напряжение ~220 В: Нагревательный кабель CAMPEГ-H (T) 31*

CAMPEГ	марка нагревательного кабеля;
H	Тип нагревательного кабеля: H- низкотемпературный; C – среднетемпературный B - высокотемпературный;
(T)	Материал наружной оболочки: T – термопластичный эластомер; F – фторполимер;
31	Линейная мощность Вт/м (в соответствии с ГОСТ 31610.30-1-2017)
*	В случае необходимости указания особых условий использования нагревательного кабеля, отличных от стандартных условий эксплуатации, указанных в Руководстве по эксплуатации, может дополнительно применяться проектный суффикс, указывающий код проектной документации. В таком случае рассматривать Руководство по эксплуатации необходимо совместно с соответствующей проектной документацией. ПРИМЕР: <u>CAMPEГ-H 31*</u> CAMPEГ-YMD-XXXX Где: CAMPEГ – наименование аккредитованной ГК ТЕРМ проектной организации, Y – год, M – месяц, D – дата; XXXX – порядковый номер проектной документации.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННОСТИ

6.1. Взрывозащищённость кабелей CAMPEГ-C, CAMPEГ-B обеспечивается видом взрывозащиты – защита вида «е» ГОСТ 31610.7-2017 (IEC 60079-7:2015) и выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.30-1-2017, ГОСТ 31610.0-2019.

6.2. Защита вида «е» нагревательных кабелей осуществляется применением оболочки (герметизирующего внешнего изоляционного покрытия) из электроизоляционных материалов, относящихся к группе IIIa, сравнительный индекс трекинговости (СИТ) которых лежит в диапазоне $175 \leq \text{СИТ} \leq 400$.

6.3. Соответствие требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

7. МОНТАЖ

Особые требования к монтажу нагревательных кабелей на конкретном объекте приводятся в соответствующей проектной конструкторской документации, настоящее Руководство необходимо рассматривать комплексно с такой документацией.

Общие требования к производству монтажных работ, выполнение которых **ОБЯЗАТЕЛЬНО** для соблюдения гарантийных условий:

7.1. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Все силовые цепи перед началом монтажа, либо сервисного / планового обслуживания должны быть отключены.

7.2. Монтаж нагревательных кабелей должны осуществлять лица, имеющие допуск на проведение электромонтажных работ.

7.3. Монтаж и подключение кабелей должны проводиться при отключенном напряжении питания;

7.4. Прокладка питающего кабеля должна проводиться с соблюдением требований гл. 7.3 ПУЭ.

7.5. Необходимо наличие защиты от сверхтоков на каждой цепи подключения кабелей.

7.6. Кабели должны подключаться через устройства защитного отключения (УЗО) с номинальным током срабатывания не более 30 мА.

7.7. Для каждой цепи необходима защита от замыкания на землю.

7.8. При монтаже и последующей эксплуатации кабели не должны подвергаться механическим нагрузкам, растягивающим усилиям более 50 Н и скручиванию в продольной плоскости.

7.9. Нагревательный кабель ЗАПРЕЩЕНО изгибать в плоскости, параллельной плоскости его жил – РАЗРЕШЕНО изгибать кабель только в плоскости, перпендикулярной плоскости его жил (рис. 3).

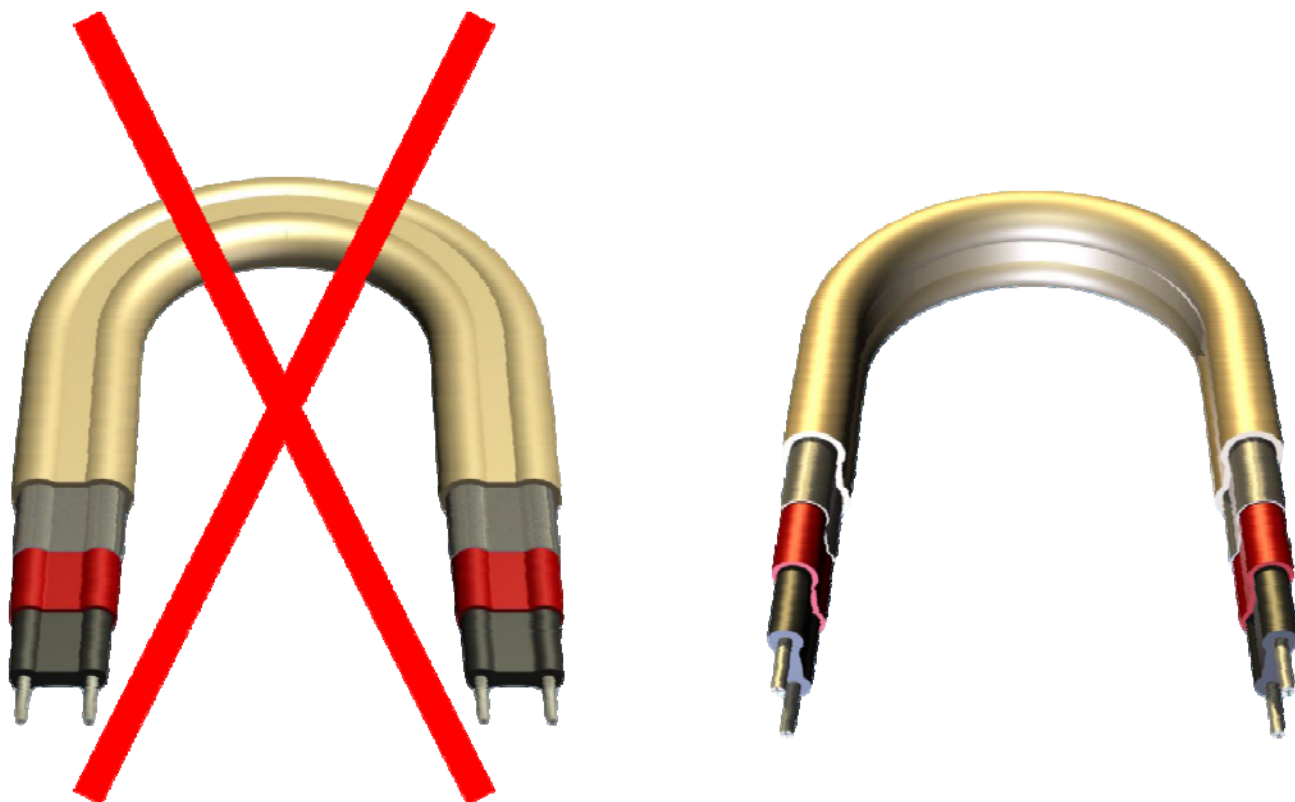
7.10. Монтаж кабелей должен осуществляться на заранее подготовленную поверхность – поверхность для установки нагревательных кабелей должна быть очищена от грязи, ржавчины и т.п. дефектов, также эта поверхность не должна иметь острых рёбер и кромок, торчащих сварных швов и капель от сварки, задигов и т.п., а также камней и других подобных тел, которые могут повредить нагревательные кабели.

7.11. Нагревательные кабели в силу своей конструкции и физических свойств полупроводниковой матрицы имеют сопротивление, зависящее от температуры, поэтому измеренная величина сопротивления не является достоверным ориентиром для определения присоединённой нагрузки. Поэтому нагревательные кабели проверяются только на сопротивление греющей полупроводниковой матрицы (измеряется сопротивление между токоведущими жилами и экранирующей оплёткой кабеля), и сопротивление защитной оболочки (измеряется сопротивление между экранирующей оплёткой кабеля и контуром заземления), см. рисунок 4.

7.12. При монтаже ДОПУСТИМО пересечение витков нагревательного кабеля между собой.

7.13. Экран кабеля (оплётку) необходимо подключить к зажиму заземления;

Рисунок 3. Разрешённый (справа) и недопустимый (слева) изгиб нагревательных кабелей



7.14. Не допускается изгибать нагревательные кабели с радиусом изгиба меньше указанного в таблице 3 Настоящего Руководства по эксплуатации.

7.15. Запрещено попадание влаги на тепловыделяющую матрицу кабеля (поз. 2 на рисунке 1).

7.16. Концы нагревательных кабелей и заделки должны быть сухими до и во время монтажа.

7.17. Запрещено применение изоляционной ленты ПВХ для заделки концов нагревательного кабеля.

7.18. Необходимо использовать только специально разработанные Изготовителем монтажные комплекты для нагревательных кабелей для подключения этих кабелей к соединительным коробкам, подсоединения к нагревательным кабелям кабелей подвода питания, ремонта нагревательных кабелей.

7.19. Применение и монтаж Монтажных Комплектов для нагревательных кабелей следует проводить в соответствии с отдельными Руководствами по эксплуатации на эти комплекты.

7.20. Подбор установочных проводов (холодных/монтажных концов) для сборки нагревательных секций.

Установочный провод должен, в обязательном порядке, соответствовать следующим параметрам:

а. Иметь не менее трёх жил (L, N, PE).

б. Сечение жил установочного провода должно быть выбрано исходя из значения расчётного установленного тока нагревательного кабеля. А так же

учтён запас на сечение жил, при протяжённых длинах установочного провода, для снижения потерь напряжения.

в. Соответствовать рабочему температурному диапазону греющего кабеля, а так же к температурному диапазону для текущих условий применения. В случае, если установочный провод не подходит для температурного диапазона в текущих условиях применения, необходимо его полностью вынести за пределы неблагоприятных температур. Например, если обогреваемый, теплоизолированный трубопровод способен разогреваться до высоких температур, установочный провод (низкотемпературный или среднетемпературный) необходимо вывести вместе с соединительной муфтой из-под теплоизоляции.

г. Подходить для условий эксплуатации (улица, влага, химическая среда). Установочный провод, не стойкий к УФ и агрессивным средам, допускается прокладывать в трубах, стойких к УФ и агрессивным средам.

д. Установочные провода с низкой и средней гибкостью допускается использовать только в стационарной (неподвижной) прокладке.

Таблица 5. Типовые марки кабелей для изготовления установочного провода

Марка кабеля	Температурный диапазон	УФ-стойкость	Стойкость к химическим воздействиям	Гибкость	Применение
Установочные провода для низкотемпературных кабелей (-60°C ... +65°C)					
FLEXICORE 100 3G1,0-3G2,5	-60°C ... +80°C	Нет	Умеренная	Высокая	Гибкая прокладка внутри помещений
КГ-ХЛ 3×1,0-3×6	-60°C ... +50°C	Нет	Да	Высокая	Гибкая прокладка внутри помещений
ВВГ 3×1,5-3×6	-50°C ... +70°C	Нет	Нет	Низкая	Стационарная прокладка внутри помещений
ПВС 3×1,5-3×6	-25°C ... +70°C	Нет	Умеренная	Высокая	Гибкая прокладка внутри помещений
NYM 3×1,5-3×6	-30°C ... +70°C	Нет	Нет	Средняя	Стационарная прокладка внутри помещений
Установочные провода для среднетемпературных кабелей (-60°C ... +120°C)					
КР 3×0,5-3×1,5	-40°C ... +180°C	Нет	Да	Высокая	Гибкая прокладка внутри помещений, агрессивные среды
SiHF 3×1,5-3×6	-50°C ... +180°C	Да	Да	Высокая	Гибкая уличная прокладка,

					агрессивные среды
Установочные провода для высокотемпературных кабелей (-60°C ... +190°C и выше)					
ПМТКк 3×1,5-3×4	-60°C ... +200°C	Да	Да	Средняя	Стационарная уличная прокладка, агрессивные среды
Уралтерм-200 3×1,5-3×4	-60°C ... +200°C	Да	Да	Средняя	Стационарная уличная прокладка, агрессивные среды
Энерготерм- 400 3×1,0-3×6,0	-60°C ... +400°C	Да	Умеренная	Средняя	Стационарная прокладка в сухих помещениях

7.21. До и после монтажа на нагревательный кабель соответствующего монтажного комплекта необходимо измерить сопротивление изоляции $R_{из}$ кабеля и записать результаты измерений в таблицу Приложения 1 к настоящему Руководству по эксплуатации.

7.22. Измерения $R_{из}$ проводятся мегомметром, например ЭСО 202/2-Г с испытательным напряжением постоянного тока 500 В между:

а. токопроводящими жилами и экранирующей оплёткой нагревательного кабеля;

б. экранирующей оплёткой и обогреваемой поверхностью, или экранирующей оплёткой и контуром заземления в случае обогрева поверхностей из пластмасс и других диэлектрических материалов.

7.23. Если нагревательный кабель поставляется на барабане, то при разматывании кабеля рекомендуется:

а. использовать специальные устройства для размотки барабана, обеспечивающие плавную размотку с небольшим натяжением;

б. свободно укладывать разматываемый кабель вдоль обогреваемой поверхности;

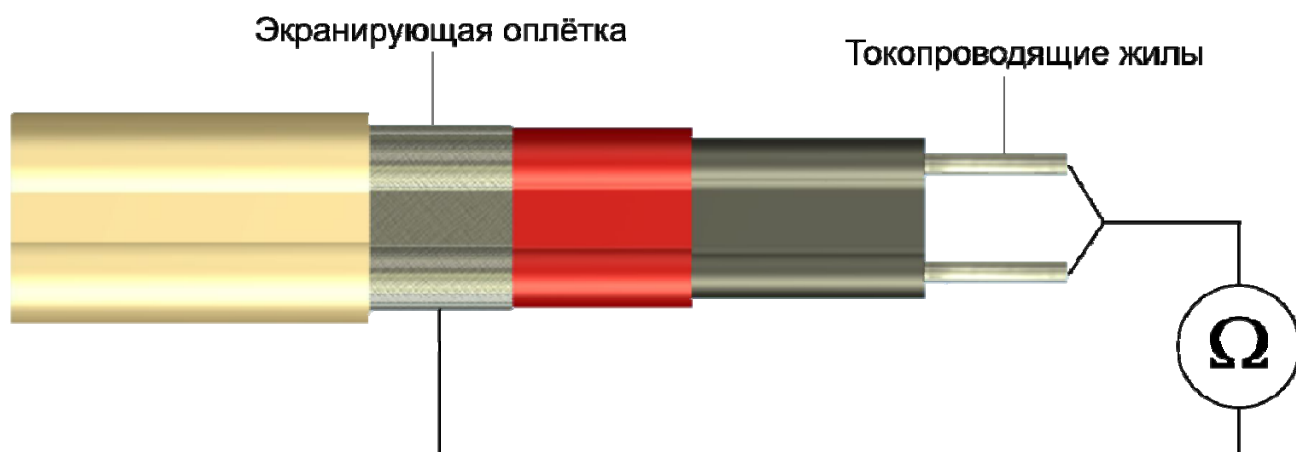
в. не совершать резких рывков;

г. избегать защемления кабеля, соскакивания его витков со щёк барабана, образования петель или перекручивания кабеля;

д. производить размотку кабеля вдали от острых краёв, кромок, граней окружающего оборудования;

е. принять меры против захвата щекой барабана частей одежды.

Рисунок 4. Подключение Омметра для измерения электрического сопротивления между токоведущими жилами и экранирующей оплёткой нагревательного кабеля



7.24. После монтажа нагревательного кабеля необходимо заполнить таблицу Приложения 1 настоящего Руководства по эксплуатации.

8. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ И УСЛОВИЯМ ПРИМЕНЕНИЯ X

Знак X, стоящий после маркировки взрывозащиты (Ex 60079-30-1 IIC T6...T3 Gb X), означает, что необходимо соблюдать следующие условия при монтаже нагревательных кабелей:

8.1. Соединение нагревательных кабелей с подводящими кабелями должно быть во взрывозащищённых соединительных коробках, имеющих сертификат соответствия.

8.2. Применять нагревательный кабель только совместно с сертифицированными Ex-компонентами;

8.3. Вся продукция, используемая с нагревательными кабелями, должна быть пригодна для эксплуатации в тех же температурных условиях, что и кабель и должна быть устойчива к максимальной рабочей температуре кабеля;

8.4. При эксплуатации кабеля необходимо строго соблюдать максимальную длину нагревательного кабеля, используемого одним отрезком, в соответствии с Таблицей 3 настоящего Руководства по эксплуатации;

8.5. Нагревательный кабель, а также особо концевые и соединительные заделки необходимо при монтаже и в процессе эксплуатации оберегать от ударов и иных механических воздействий;

8.6. Проектирование, выбор и монтаж кабеля и комплектов должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013;

8.7. Необходимо выполнять все требования по эксплуатации и эксплуатационные ограничения, приведенные в руководстве по эксплуатации.

8.8. Нагревательные кабели должны подключаться к электрической сети через аппаратуру, обеспечивающую защиту коммутируемых электрических цепей от токов короткого замыкания (КЗ) и перегрузки, защиту от утечек на землю, а также способную осуществлять контроль и защиту от превышения температуры на поверхности нагревательных кабелей (см. таблицу 5);

8.9. Нагревательные кабели должны быть подключены к электрической сети таким образом, чтобы обеспечить защиту нагревательных кабелей от токов короткого замыкания и перегрузки, защиту от утечек на землю, а также обеспечить защиту от превышения температуры на поверхности нагревательных кабелей в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Температурный класс	T2	T3	T4	T5	T6
Макс. температура нагрева поверхности кабеля, °C	290	195	130	95	80

9. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Нагревательный кабель должен использоваться строго по назначению в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации. Перед включением системы и вводом её в эксплуатацию необходимо провести проверку параметров, указанных в Руководстве по эксплуатации.

9.1. Эксплуатация кабелей во взрывоопасных зонах должна осуществляться лицами, знающими правила эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах, аттестованными и допущенными к работе в установленном порядке, а также изучившими настоящее Руководство по эксплуатации.

9.2. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не допускается снимать защитное покрытие и эксплуатировать кабели без него.

9.3. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается эксплуатация кабелей с механическими повреждениями.

9.4. Нагревательные кабели должны эксплуатироваться только с таким теплоизоляционным материалом, который не поддерживает горение и устойчив к агрессивным средам.

9.5. Для теплоизоляции обогреваемого объекта необходимо использовать только сухие теплоизоляционные материалы.

9.6. Проходы сквозь теплоизоляцию (вентили, элементы крепежа, выводы нагревательных кабелей и т.д.) должны быть защищены от проникновения воды.

9.7. После монтажа теплоизоляции необходимо измерить сопротивление изоляции нагревательных кабелей, чтобы удостовериться в отсутствии повреждений кабеля в процессе монтажа, и занести результаты измерений в таблицу Приложения 1 к настоящему Руководству.

9.8. Необходимо предупреждать о применении нагревательных кабелей установкой предупредительных знаков или маркировок в соответствующих местах и/или с небольшими интервалами вдоль проложенных кабелей.

9.9. Нагревательные кабели и монтажные комплекты должны эксплуатироваться в диапазоне температур окружающего воздуха от -60°C до +55 °C.

10. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Ниже приведены общие требования к мерам предосторожности при работе с нагревательными кабелями, выполнение которых **ОБЯЗАТЕЛЬНО** для соблюдения условий гарантии.

10.1. Запрещается самостоятельно каким-либо образом изменять конструкцию нагревательных кабелей.

10.2. Запрещается подавать напряжение на уложенный в бухту кабель, а также осуществлять таким образом прогрев кабеля на барабане.

10.3. Запрещается соединять между собой токопроводящие жилы (поз. 1 на рисунке 1) кабеля во избежание короткого замыкания.

10.4. Запрещается включать кабели в сеть, характеристики которой не соответствуют, указанным в пункте 4 настоящего Руководства.

10.5. Запрещается подвергать нагревательные кабели воздействию температур выше максимально допустимых для конкретного вида кабеля в соответствии с таблицей 3 пункта 4 настоящего Руководства.

10.6. Запрещается проводить сварочные работы и работы с огнём в непосредственной близости от нагревательных кабелей во избежание воздействия температур, превышающих максимально допустимые температуры для кабелей.

10.7. Запрещается оставлять концы нагревательного кабеля без заделок во время монтажа во избежание попадания воды/влаги на полупроводниковую матрицу кабеля.

10.8. При случайном повреждении нагревательного кабеля не пытайтесь самостоятельно отремонтировать повреждённый участок. Удалите весь повреждённый участок и замените его новым, используя комплект для соединения нагревательных кабелей (эти монтажные комплекты необходимо приобретать отдельно). Соединять целые участки кабеля необходимо сразу после удаления повреждённого участка кабеля, чтобы избежать попадания воды/влаги на полупроводниковую матрицу кабеля.

10.9. Для обеспечения бесперебойной работы нагревательных кабелей и соблюдения всех норм и требований безопасности по работе с ними следует использовать оригинальные комплектующие, рекомендованные ООО «ГК ТЕРМ».

! Применение других комплектующих освобождает Изготовителя от гарантийных обязательств

10.10. Для правильного использования аксессуаров и крепёжных элементов внимательно ознакомьтесь с инструкциями, прилагающимися к каждому изделию.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

11.1. Предупреждение! Необходимо изучить инструкции к системе электрического обогрева (распределенного электронагревателя по ГОСТ 31610.30-1-2017), прежде чем приступить к ее техническому обслуживанию/ремонту/модификации.

11.2. Перед началом работ по обслуживанию или ремонту системы электрообогрева ознакомьтесь с настоящим Руководством.

11.3. После обслуживания/ремонта системы проверьте работоспособность устройств защиты от замыкания на землю в каждой цепи, а также устройств защиты от сверхтоков.

11.4. При срабатывании устройств защиты от замыкания на землю или защиты от сверхтоков эти устройства не должны возвращаться в исходное состояние, пока квалифицированные электрики не определяют причину их срабатывания.

11.5. После ремонта кабелей следует измерить электрическое сопротивление их изоляции между жилами и экранирующей оплёткой, а также между оплёткой и контуром заземления, и записать результаты измерений в таблицу **Приложения 1 настоящего Руководства**. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 Мом.

11.6. Возможные неисправности и методы их устранения указаны в Таблице 6.

Таблица 6. Возможные неисправности и методы устранения.

Неисправность	Возможные причины	Способы диагностирования	Методы устранения
Кабель не нагревается	1. Отсутствие питания (нет напряжения). 2. Повреждение кабеля или токопроводящих жил. 3. Неисправность терморегулятора или пуско-защитной аппаратуры.	1. Проверить наличие напряжения питания. 2. Осмотреть кабель на повреждения, замерить сопротивление. 3. Проверить терморегулятор и пуско-защитные устройства.	1. Подать напряжение. 2. Установить ремонтные муфты / заменить поврежденный кабель. 3. Заменить неисправные устройства / изменить настройки системы.
Кабель перегревается	1. Неправильный подбор мощности. 2. Отказ саморегулирующегося механизма. 3. Плохой теплоотвод (например, кабель в воздухе без теплообмена).	1. Убедиться в соответствии мощности условиям эксплуатации. 2. Проверить сопротивление нагревателя. 3. Осмотреть монтаж проблемного участка (контакт с поверхностью).	1. Заменить кабель на подходящий по мощности. 2. Установить ремонтные муфты / заменить поврежденный кабель. 3. Обеспечить плотный контакт с обогреваемой поверхностью.
Короткое замыкание	1. Механическое повреждение изоляции. 2. Перегиб кабеля. 3. Неправильный монтаж (острые края и пр.).	1. Проверить сопротивление между жилами (должно быть значение отличное от нуля). 2. Осмотреть кабель на повреждения. 3. Выявить все участки с неудовлетворительным монтажом.	1. Установить ремонтные муфты / заменить поврежденный кабель. 2. Выпрямить, исключая перегиб кабеля. 3. Перемонтировать с соблюдением правил установки.
Утечка тока (срабатывает УЗО)	1. Попадание влаги в соединительные или концевые муфты. 2. Неправильное подключение. 3. Старение изоляции.	1. Проверить герметичность соединений и муфт. 2. Проверить правильность подключения согласно схеме. 3. Проверить сопротивление изоляции мегомметром.	1. Установить новые герметичные муфты. 2. Переподключить кабель согласно схеме. 3. Установить ремонтные муфты / заменить поврежденный кабель.
Неравномерный нагрев	1. Локальные повреждения матрицы. 2. Частичное перетирание и снижение площади теплоотдачи. 3. Плохой контакт с обогреваемой поверхностью.	1. Проверить равномерность нагрева тепловизором. 2. Устранить механические повреждения. 3. Проверить плотность прилегания (контакт с обогреваемой поверхностью).	1. Заменить поврежденный кабель. 2. Установить ремонтные муфты / заменить поврежденный кабель. 3. Улучшить теплоотвод с поверхности нагревателя (дополнительные крепления).
Кабель не отключается при достижении температуры	1. Неисправность терморегулятора или датчика температуры. 2. Неверная настройка терморегулятора. 3. Некорректная установка датчика температуры.	1. Проверить совместную работу терморегулятора с датчиком температуры. 2. Сравнить текущие настройки терморегулятора с требуемыми параметрами. 3. Оценить корректность места установки датчика температуры.	1. Заменить терморегулятор/датчик температуры. 2. Настроить терморегулятор в соответствии с требуемыми параметрами. 3. Переустановить датчик в корректное место.

12. ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Нагревательный кабель может достигнуть предельного состояния, получив повреждение в результате неправильного обращения или халатности, выработки ресурса эксплуатации. Параметры предельного состояния определяются как состояние кабеля, в котором его дальнейшая эксплуатация недопустима и ЗАПРЕЩАЕТСЯ Изготовителем, а также восстановление его работоспособного состояния небезопасно.

Перечень состояний кабеля, при наличии любого из подпунктов в разделе 12 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗАПРЕЩЕНА:

12.1. Механические повреждения:

12.1.1. Наличие разрывов, порезов или надрезов изоляции или экрана, оголяющих токопроводящие элементы.

12.1.2. Деформация кабеля (перегибы, сплющивание и пр.), нарушающая его функциональность.

12.1.3. Нарушение целостности концевой или соединительной муфты.

12.2. Электрические параметры:

12.2.1. Снижение сопротивления изоляции ниже допустимого значения (обычно менее 1 МОм при 500 В).

12.2.2. Короткое замыкание между жилами или на экран.

12.2.3. Нарушение саморегулирующихся свойств (кабель не изменяет мощность при колебаниях температуры).

12.2.4. Неоднократное срабатывание защиты из-за перегрузки или утечки.

12.2.5. Щелчки, потрескивание или шипение, указывающие на пробой изоляции или дуговые разряды.

12.2.6. Запах гари, плавленной изоляции или других нетипичных запахов, исходящих от кабеля.

12.2.7. Появление дыма или искр из кабеля или соединений.

12.2.8. Отклонение рабочих характеристик (мощность, ток утечки) от паспортных значений.

12.2.9. Обрыв или значительное повреждение экрана, приводящее к утечке тока или опасности поражения электрическим током.

12.3. Термические повреждения и перегрев:

12.3.1. Оплавление или обугливание полимерной матрицы. Видимое почернение, оплавление или вспучивание изоляции или оболочки.

12.3.2. Появление участков с локальным перегревом, приводящим к деградации материала.

12.3.3. Предельная температура по ГОСТ 31610.7-2017 для твердого электроизолирующего материала (оболочки) не должна превышать температуру, указанную в технических характеристиках в настоящем РЭ.

12.4. Потеря герметичности и влагозащиты:

12.4.1. Попадание влаги внутрь кабеля (вздутие оболочки, окисление токопроводящих элементов).

12.4.2. Разрушение гидроизоляции в муфтах или соединениях.

12.4.3. Отсутствие какой-либо из соединительных муфт.

5. Превышение срока эксплуатации:

5.1. Кабель выработал установленный срок службы (указан в технических характеристиках) и проявляет признаки старения (растрескивание изоляции, потеря эластичности и пр.).

При обнаружении любого из этих признаков эксплуатация кабеля должна быть прекращена, а сам кабель – немедленно отключен и заменен.

13. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ

13.1. Нагревательные кабели допускается перевозить всеми видами крытых транспортных средств с соблюдением правил перевозок грузов, действующих для данных видов транспорта.

13.2. Условия транспортировки в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69, а в части воздействия механических факторов – группе «С» ГОСТ 23216-78.

13.3. Условия хранения в соответствии с группой 1(Л) ГОСТ 15150-69.

13.4. Хранить кабели следует в сухом и чистом помещении при температуре окружающего воздуха от -50 °С до +40 °С.

13.5. При хранении и транспортировке кабелей для предотвращения попадания воды/влаги на полупроводниковую матрицу следует использовать заделку из термоусаживаемой трубки (желательно с клеевым подслоем), обеспечивающую герметичность места соединения.

13.6. Нагревательные кабели не являются опасными с точки зрения экологии, поэтому к ним не предъявляются специальные требования по утилизации при выводе их из эксплуатации, кроме требований, предусмотренных в документации, действующей на некоторых режимных объектах (например, атомные электростанции и т.п.).

13.7. Не допускается сжигать кабели в бытовых печах или кострах.

14. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие изделия заявленным в настоящем Руководстве техническим характеристикам.

Гарантийный срок исчисляется с даты продажи изделия, либо, при её отсутствии - с даты поверки изделия Изготовителем, указанной в паспорте на изделие.

Гарантийный срок на нагревательные кабели:

САМРЕГ-Н, САМРЕГ-С, САМРЕГ-В – 5 лет

Гарантийный срок на монтажные комплекты:

С-К(Н), С-К(В), С-Р (Н), С-Р (С), С-Р (В), К-С (Н), К-С (С), К-С (В) – 1 год

14.1. Гарантия Изготовителя предусматривает бесплатный ремонт и/или замену изделия в течении всего гарантийного срока при соблюдении следующих условий:

- а. изделие используется по назначению;
- б. монтаж и эксплуатация изделия осуществлялись в соответствии с настоящим Руководством;
- в. изделие не имеет физических повреждений, ставших причиной неисправности, например, сколы, надломы, разрывы, трещины, вмятины, царапины, следы воздействия огня, пара, попадания воды и т.д.;
- г. соблюдены все правила транспортировки и требования к хранению изделия;
- д. заполнен гарантийный сертификат – Приложение 2 к настоящему Руководству;
- е. в Приложении 1 настоящего Руководства содержатся данные о монтаже нагревательных кабелей.

14.2. Если после проверки обращения по гарантийному случаю будет установлено, что какие-то из перечисленных выше условий не соблюдены, Изготовитель или его представитель освобождаются от гарантийных обязательств.

14.3. Изделие снимается с гарантии и бесплатный ремонт или замена изделия не производятся в следующих случаях:

- а. истёк гарантийный срок;
- б. изделие было повреждено при транспортировке и/или хранении, и при этом были нарушены правила транспортировки и/или условия хранения изделия;
- в. были нарушены правила монтажа и/или эксплуатации изделия;
- г. изделие имеет следы постороннего вмешательства или ремонта в нарушение требований к ремонту изделия;
- д. изделие имеет физические повреждения, ставшие причиной неисправности: сколы, надломы, разрывы, трещины, вмятины, царапины, следы воздействия огня, пара, попадания воды и т.д.;
- е. повреждения вызваны пожаром, стихийными бедствиями – наводнением, ураганом и т.п., – или действиями третьих лиц;
- ж. нарушены условия гарантии;
- з. нарушены требования настоящего Руководства по эксплуатации;
- и. в Приложениях 1 и 2 к настоящему Руководству внесены исправления, не заверенные подписями уполномоченных лиц и печатью монтажной организации, а также подписью и печатью продавца.

14.4. Гарантийный срок на заменённые компоненты изделия исчисляется в рамках общего гарантийного срока на изделие в целом – замена любой части изделия в течении гарантийного срока не продлевает его.

14.5. Для исполнения гарантийных обязательств Изготовителю или его представителю должны быть предоставлены следующие документы:

- а. паспорт на изделие со штампом ОТК, или копия паспорта (со штампом ОТК), заверенная печатью продавца;
- б. заполненное Приложение 1 к настоящему Руководству;
- в. заполненное Приложение 2 к настоящему Руководству;
- г. претензия покупателя с описанием неисправности и условий эксплуатации;
- д. документ с указанием даты продажи.

15. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

Сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»



16. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Нагревательные кабели взрывозащищённого исполнения САМРЕГ-Н, САМРЕГ-С, САМРЕГ-В с монтажными комплектами С-К(Н), С-К(В), С-Р (Н), С-Р (С), С-Р (В), К-С (Н), К-С (С), К-С (В) изготовлены и испытаны в соответствии с ТУ 27.32.13-020-15055716-2024 и признаны годными к эксплуатации.

Марка кабеля

Дата проверки

Штамп ОТК



Указаны в **ПАСПОРТЕ** на нагревательный кабель марки САМРЕГ, прикрепляется к каждой бухте (отрезку) и / или барабану в составе поставки

Изготовитель: ООО «ГК Терм»

г. Екатеринбург, Свердловская обл., ул. Культуры, 23

Тел.: (343) 33-66-166; E-mail: zakaz@tepm.ru;

Сайт: www.prom.tepm.ru

06.11.25