

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
Г ПРМ.201.06.01 РЭ**

**КАБЕЛИ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ
САМОРЕГУЛИРУЮЩИЕСЯ
КСТМ**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО ОКБ «Гамма»



141280, РФ, Московская обл., г.о. Пушкинский,
г. Ивантеевка, пр-д Фабричный, д. 1/29, помещ. 603.
Тел. +7 (495) 989-66-86

www.okb-gamma.ru, info@okb-gamma.ru

ИНН 5038110121, КПП 503801001, ОГРН 1145038110502



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1. Сведения об изделии	2
2. Конструкция и принцип действия	2
3. Технические характеристики	3
4. Монтаж	4
5. Эксплуатация	5
6. Меры безопасности	5
7. Транспортировка, хранение и утилизация	6
8. Гарантийные обязательства	6
9. Сведения о сертификации	6
Памятка продавца	7
Приложение 1	7
Приложение 2	8



ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Настоящее «Руководство по эксплуатации Г ПРМ.201.06.01 РЭ Кабели нагревательные саморегулирующиеся марки КСТМ» 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 предназначено для ознакомления с конструкцией, техническими характеристиками и принципом работы кабелей нагревательных саморегулирующихся марки КСТМ, а также устанавливает правила их монтажа и эксплуатации.

Перед началом работ ознакомьтесь с настоящим Руководством по эксплуатации!

1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1. Изготовитель

ООО ОКБ «Гамма»

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

Тел. +7 (495) 989-66-86, www.okb-gamma.ru, info@okb-gamma.ru

ИНН 5038110121, КПП 503801001, ОГРН 1145038110502

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

Кабели нагревательные саморегулирующиеся КСТМ2 (далее по тексту – кабель) предназначены для использования в системах электрообогрева бытового назначения для трубопроводов, водосточных систем и кровель зданий и сооружений.

2. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

2.1. Конструкция

Кабель нагревательный состоит из следующих элементов (см. рис. 1):

- изолированный тепловыделяющий элемент (электропроводящая саморегулирующаяся матрица), внутри которого находятся две параллельные токопроводящие жилы;
- экран;
- оболочка (термопластичный эластомер (ТПЭ)).

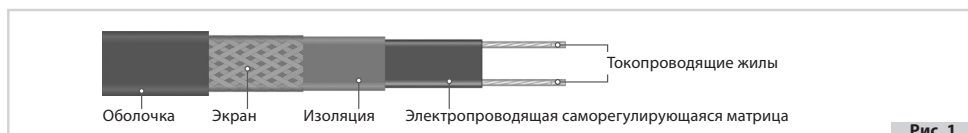


Рис. 1

2.2. Принцип действия

Нагрев происходит за счет прохождения электрического тока через электропроводящую саморегулирующуюся матрицу от одной токопроводящей жилы к другой. Матрица изменяет свое сопротивление в зависимости от температуры поверхности, на которую уложен 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.

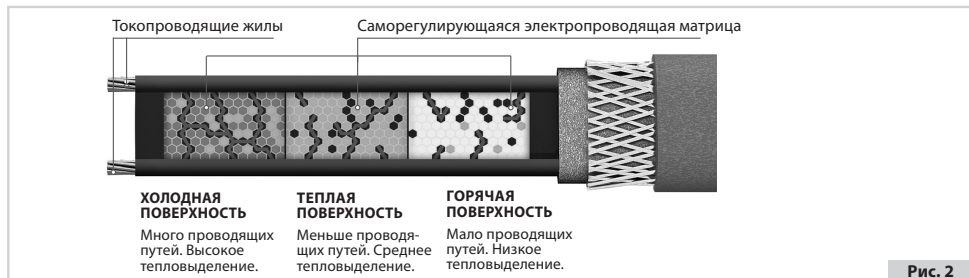


Рис. 2

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Марка кабеля	17КСТМ2-Т	30КСТМ-Т	40КСТМ2-Т	17КСТМ2-АТ	30КСТМ-АТ	40КСТМ2-АТ
Линейная мощность*	17	30	40	17	30	40
Номинальный размер	10,5 × 5,6		12,8 × 5,7	10,6 × 5,3		12,9 × 5,4
Сечение токопроводящих жил	1,00		1,25	1,00		1,25
Рабочее напряжение, В	~220-240					
Электрическое сопротивление	Изоляции		не менее 10 ⁹ МОм·м			
	Экрана		не более 13 Ом/км			
Максимальная рабочая температура, °С	Под напряжением		+65			
	Без напряжения		+85			
Минимальная температура монтажа, °С	-30					
Диапазон температур окружающей среды, °С	-60...+55					
Минимальный радиус изгиба, мм	35					
Степень защиты оболочки	IP67					
Срок службы	не менее 20 лет					

* Мощность при температуре 10°C, кабель расположен на трубе под теплоизоляцией

Таблица 1.

Максимальная длина нагревательного кабеля в зависимости от типа автоматического выключателя питания при 230 В, м

Марка кабеля нагревательного	Линейная мощность на метр длины, Вт/м	Температура включения, °С	Максимальная длина кабеля нагревательного в зависимости от типа автоматического выключателя питания при 230 В, м			
			10 А	16 А	25 А	32 А
17КСТМ2-Т, 17КСТМ2-АТ	17	10	110	130	150	150
		0*	75	85	100	100
		-20	75	110	130	130
30КСТМ2-Т, 30КСТМ2-АТ	30	10	40	60	100	100
		0*	25	40	65	65
		-20	25	45	65	70
40КСТМ2-Т, 40КСТМ2-АТ	40	10	30	50	70	85
		0*	20	35	45	55
		-20	25	35	50	60

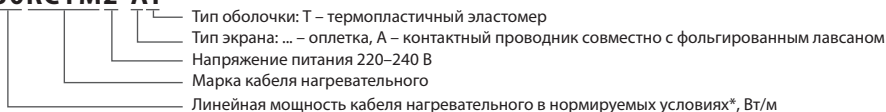
* При нахождении саморегулирующегося кабеля в воде/смеси воды и льда.

Указанные кабели нагревательные должны быть защищены автоматическим выключателем с характеристикой срабатывания С по ГОСТ Р 50345-99 (IEC 60898-95).

Пример обозначения кабеля нагревательного:

Кабель нагревательный саморегулирующийся

30КСТМ2-АТ



Изготовитель оставляет за собой право на изменение конструкции и характеристик нагревательных кабелей, не ухудшающее их потребительские свойства, без предварительного уведомления пользователей.

* Нормируемые условия по IEC 62395-1(2006)

4. МОНТАЖ

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

4.1.1. Монтаж кабеля, подключение и дальнейшую эксплуатацию должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации электроустановок, изучившие данное руководство по эксплуатации, аттестованные и допущенные к работе в установленном порядке.

4.1.2. При монтаже и эксплуатации кабель не должен подвергаться механическим нагрузкам, растягивающим усилиям более 50 Н и скручиванию в продольной плоскости.

4.1.3. Кабель должен изгибаться исключительно перпендикулярно плоскости его жил (см. рис. 3).



Рис. 3

4.1.4. Монтаж кабеля должен производиться при отключенном напряжении питания.

4.1.5. Кабель должен быть заземлен в соответствии с действующими ПУЭ и СНиП.

4.1.6. Монтаж кабеля должен осуществляться на заранее подготовленную поверхность. Поверхность для установки кабеля должна быть очищена от грязи, льда, снега, мусора, быть без каких-либо острых ребер и кромок, капель от сварки, брызг цемента или других веществ, которые могли бы повредить кабель.

4.1.7. Не допускается изгибать кабель с радиусом изгиба меньше, чем указан в п. 3 настоящего Руководства по эксплуатации.

4.1.8. **Не допускается попадание влаги на электропроводящую матрицу кабеля!**

4.1.9. **Не допускается применение изоляционной ленты ПВХ для заделки концов кабеля!**

4.1.10. Для подключения кабеля к соединительной коробке, соединения с кабелем подвода питания, используйте комплекты для электрических нагревательных кабелей.

4.1.11. До и после монтажа кабеля необходимо измерить сопротивление изоляции $R_{ин}$ кабеля и записать результаты измерений в Приложение 1 настоящего Руководства по эксплуатации.

4.1.12. Измерения $R_{ин}$ проводятся мегомметром, с испытательным напряжением постоянного тока 1000 В между:

а. токопроводящими жилами и экранирующей оплеткой кабеля;
б. экранирующей оплеткой и обогреваемой поверхностью (или экранирующей оплеткой и контуром заземления, в случае обогрева поверхностей из пластмасс или других диэлектрических материалов).

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

4.1.14. **При монтаже допускается пересечение витков нагревательного кабеля между собой!**

4.1.15. В случае поставки кабеля на барабане при его разматывании рекомендуется:

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

4.2. Особенности монтажа в системах антиобледенения кровли

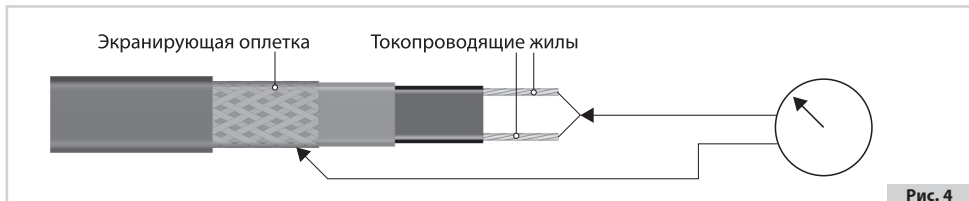


Рис. 4

4.2.1. Нагревательный кабель укладывается в зонах, в которых необходимо обеспечить канал для стока талой воды.

4.2.2. Крепление кабелей, в том числе при переходе через острые края кровли или водосточной системы, производить крепежными элементами. При выборе материала крепежных элементов нужно иметь в виду электрохимическую совместимость металлов:

а. если элементы водосточной системы и кровля выполнены из оцинкованной стали, необходимо использовать крепежные элементы из оцинкованной стали;
б. на медной кровле применять медные крепежные элементы (допускается крепить их при помощи пайки).

4.2.3. Запрещается крепить кабель к водосточной трубе.

4.2.4. Не рекомендуется устанавливать смуфтированные концы кабеля нагревательного в месте постоянного тока воды.

4.3. Особенности монтажа нагревательного кабеля на трубопроводах

4.3.1. Нагревательный кабель может быть смонтирован на обогреваемой трубе прямолинейно, спирально или в несколько ниток.

4.3.2. Нагревательный кабель крепится на нижнюю половину трубы, если это возможно, как можно дальше от нижней стороны фланцев и дугих соединений, которые могли бы пропускать жидкости на работающий нагревательный кабель. Нагревательный кабель всегда должен проходить по внешнему радиусу изгиба трубы.

4.3.3. Если нагревательный кабель должен быть уложен на трубу по спирали, то необходимо вдоль трубы отметить заданный шаг намотки. Можно уложить веревку или шнур с заданным коэффициентом спиральности и наметить получившийся шаг намотки перед укладкой нагревательного кабеля. Если используется один и тот же шаг, то необходимо использовать шаблон с отмеченным на нем шагом намотки.

4.3.4. Начиная от точки подачи питания, прикрепить нагревательный кабель к обогреваемой поверхности крепежной лентой. Для достижения максимальной эффективности системы необходимо по возможности обеспечить хороший контакт нагревательного кабеля с обогреваемой поверхностью.

4.3.5. При монтаже нагревательного кабеля на поверхности, выполненной из материалов с низкой теплопроводностью (пластиковый трубопровод), для улучшения теплоотдачи рекомендуется по всей длине нагревательного кабеля сверху использовать самоклеющуюся монтажную алюминиевую ленту. Крепить нагревательный кабель нужно вдоль, по всей длине, обеспечивая максимальное прижатие к обогреваемой поверхности.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Нагревательный кабель должен использоваться строго по назначению в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации.

5.1. Запрещается эксплуатация нагревательных кабелей с механическими повреждениями

5.2. В системах антиобледенения включение электрообогрева в начале сезона эксплуатации следует производить заблаговременно при температурах не ниже плюс 5 °С. Несвоевременное включение системы обогрева может привести к образованию льда в водостоках и, как следствие, повреждению нагревательного кабеля.

6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



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

6.1. **Запрещается самостоятельно вносить изменения в конструкцию кабеля.**

6.2. **Запрещается подавать напряжение на кабель, уложенный в бухту, а также осуществлять прогрев кабеля нагревательного на барабане.**

6.3. **Запрещается соединять между собой токопроводящие жилы кабеля, во избежание короткого замыкания.**

6.4. **Запрещается включать кабель в электрическую сеть, параметры которой не соответствуют указанным в п. 3 настоящего Руководства по эксплуатации.**

6.5. **Запрещается проведение сварочных работ и работ с огнем в непосредственной близости от кабелей, чтобы исключить воздействие температуры, превышающей максимально допустимую (см. п. 3 настоящего Руководства по эксплуатации).**

6.6. Во время монтажа запрещается оставлять без заделок концы кабеля во избежание попадания влаги на электропроводящую матрицу кабеля.

6.7. При случайном повреждении кабеля – не пытайтесь восстановить поврежденный участок. Удалите весь поврежденный участок и замените его новым, используя комплект для соединения электрических нагревательных кабелей. Операции по замене поврежденного участка необходимо производить сразу после удаления поврежденного участка кабеля во избежание проникновения влаги внутрь кабеля.

7. ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

7.1. Нагревательный кабель допускается перевозить всеми видами крытых транспортных средств, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

7.2. Хранение нагревательного кабеля должно осуществляться в чистом и сухом помещении при температуре окружающей среды -50 °С до +50 °С.

7.3. При хранении и транспортировке нагревательного кабеля во избежание попадания влаги на оплетку и саморегулирующую матрицу необходимо использовать заделку из термоусаживаемой трубки, обеспечивающую герметичность.

7.4. Условия транспортировки в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

7.5. Условия транспортировки в части воздействия механических факторов – по группе «С» ГОСТ 23216-78.

7.6. Условия хранения – по группе 1 (Л) ГОСТ 15150-69.

7.7. Нагревательные кабели не являются опасными в экологическом отношении и специальные требования по утилизации нагревательных кабелей при выводе их из эксплуатации не предъявляются, кроме требований, например, предусмотренных в действующей на атомных станциях документации.

7.8. Не допускается сжигание нагревательных кабелей в бытовых печах, на горелках или кострах.

8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

Гарантийный срок составляет 5 (пять) лет с даты продажи изделия.

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

- 8.1.1. изделие использовалось по назначению;
 - 8.1.2. монтаж и эксплуатация изделия осуществлялись в соответствии с Руководством по эксплуатации;
 - 8.1.3. 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.);
 - 8.1.4. соблюдены правила и требования по транспортировке и хранению изделия;
 - 8.1.5. заполнен Гарантийный сертификат (Приложение 2 к Руководству по эксплуатации);
 - 8.1.6. в Приложение 1 Руководства по эксплуатации внесены данные о монтаже нагревательных кабелей.
- 8.2. 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.

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

- 8.3.1. истек срок гарантии;
- 8.3.2. изделие было повреждено при транспортировке после получения товара (хранении, если изделие не вводилось в эксплуатацию), или нарушены правила монтажа и эксплуатации, транспортировки и хранения;
- 8.3.3. повреждения вызваны стихией, пожаром и другими внешними факторами, климатическими и иными условиями или действиями третьих лиц.
- 8.3.4. были нарушены условия гарантийных обязательств, что в каждом конкретном случае определяет технический специалист Изготовителя или его представитель;
- 8.3.5. изделие имеет следы постороннего вмешательства или была попытка несанкционированного ремонта;
- 8.3.6. изделие имеет механические повреждения: сколы, трещины, вмятины, разрывы, царапины и др., полученные вследствие ударов, падений либо других механических воздействий;
- 8.3.7. нарушены требования Руководства по эксплуатации на изделие;
- 8.3.8. в Приложения 1 и/или 2 к Руководству по эксплуатации были внесены исправления, не заверенные печатью и подписью уполномоченных лиц монтажной организации и продавца соответственно.

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

8.5. Изготовитель или его представитель ни при каких условиях не несут ответственности за какой-либо ущерб (включая все, без исключения, случаи потери прибыли, 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 может превышать стоимости, фактически уплаченной покупателем за изделие или единицу оборудования, приведшую к убыткам.

8.6. 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.

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

- 8.7.1. паспорт на изделие со штампом ОТК (или его копию, заверенную печатью продавца);
- 8.7.2. заполненное Приложение 1;
- 8.7.3. в случае продажи изделия физическому лицу – заполненное Приложение 2;
- 8.7.4. претензию покупателя с указанием характера неисправности и условий эксплуатации;
- 8.7.5. документ с указанием даты продажи.

9. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

Сертификат соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза

«О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2011

EAЭС RU C-RU.HB26.B.01368/21



Декларация о соответствии требованиям Технического регламента Евразийского экономического союза

«Об ограничении применения опасных веществ в изделиях электротехники и радиоэлектроники» ТР ЕАЭС 037/2016

EAЭС N RU D-RU.PA01.B.50177/20

ПАМЯТКА ПРОДАВЦА

1. При продаже барабана нагревательного кабеля (без отмотки и/или отрезки какой бы то ни было длины) продавец обязан с товаросопроводительной документацией передать покупателю столько экземпляров Руководства по эксплуатации, сколько длин кабеля нагревательного 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 кабеля. В копии паспорта необходимо вычеркнуть длины, не поставляемые покупателю, 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 кабеля и защитить его концы от попадания влаги с помощью термосаживаемых трубок. Сделать копию паспорта на барабан (или бухту), от которого была произведена отрезка 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 2 Руководства по эксплуатации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Сведения о монтаже кабеля нагревательного

Таблица 1

Марка кабеля нагревательного саморегулирующегося	Номер барабана/бухты	Номер длины на барабане	Количество, м

Таблица 2

Наименование работ	№ отрезка	Длина отрезка, м	Сопротивление изоляции, МОм · м (норма $R_{из} \geq 10^3$)		Тип электроизмерительного оборудования	Дата следующей проверки	Особые отметки (о соединении, ремонте и др. операциях с кабелем нагревательным)	Производитель работ	
			Между токоведущими жилами и оплёткой	Между оплёткой и контуром заземления				Ф. И. О.	Подпись, дата
Осмотр и проверка сопротивления изоляции кабеля нагревательного перед прокладкой	—	—							
Измерение сопротивления изоляции после установки комплектов для заделки электрических кабелей	1								
	2								
	3								
	4								
	5								

Документ о допуске к проведению работ _____

Организация-производитель монтажных работ _____

наименование организации
Ф.И.О. подпись

дата

Штамп организации

ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ*

КАБЕЛЬ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ САМОРЕГУЛИРУЮЩИЙСЯ

_____ — _____ М.

Номер партии, указанный на кабеле нагревательном	Номер барабана/бухты	Номер длины на барабанае	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 кабеля нагревательного саморегулирующегося физическому лицу.

**– Штамп продавца ставится только после подписи Покупателя в гарантийном сертификате.

БЛАГОДАРИМ ВАС ЗА ПОКУПКУ!

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО ОКБ «Гамма»

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

Тел. +7 (495) 989-66-86

www.okb-gamma.ru, info@okb-gamma.ru