

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
(СОВМЕЩЕННОЕ С ПАСПОРТОМ)**

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ
КАБЕЛЬ ПОСТОЯННОЙ МОЩНОСТИ
LLS (ЛЛС)
С СОЕДИНИТЕЛЯМИ LLS-ТК, LLS-SK**

Г ПРМ.540.07.00.00.000 РЭ(ПС)

**OPERATING MANUAL
(WITH TECHNICAL CERTIFICATE)**

**CONSTANT POWER ELECTRIC
HEATING CABLE
LLS
WITH CONNECTORS LLS-ТК, LLS-SK**

G PRM.540.07.00.00.000 OM(DS)

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



РОССИЯ 141280, Московская обл.,
г. Ивантеевка, Фабричный пр-д, д. 1
Тел./факс: +7 (495) 989-66-86,
E-mail: info@okb-gamma.ru,
www.okb-gamma.ru



СОДЕРЖАНИЕ

1. Изготовитель.....	3
2. Назначение и область применения	4
3. Конструкция кабеля нагревательного	4
4. Технические характеристики	6
5. Обеспечение взрывозащищенности	7
6. Монтаж.....	7
7. Монтаж соединителя LLS-SK	10
8. Эксплуатация.....	14
9. Меры безопасности.....	16
10. Транспортировка, хранение и утилизация.....	16
11. Гарантийные обязательства.....	17
12. Сведения о сертификации.....	19
Приложение 1	20
13. Комплектность поставки.....	22
14. Сведения о рекламациях.....	22
Свидетельство о приемке	44

ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Настоящее «Руководство по эксплуатации (совмещенное с паспортом) Г ПРМ.540.07.00.00.000 РЭ(ПС) Электрический нагревательный кабель постоянной мощности LLS (ЛЛС) с соединителями LLS-TK, LLS-SK» 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.

Настоящее руководство по эксплуатации (совмещенное с паспортом) предназначено для ознакомления потребителей с технической информацией на электрический нагревательный кабель постоянной мощности LLS (ЛЛС) (далее по тексту «кабель нагревательный») с соединителями LLS-TK, LLS-SK.

1. ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО ОКБ «Гамма» (входит в ГК «ССТ»)
РОССИЯ 141280, Московская обл., г. Ивантеевка,
Фабричный пр-д, д. 1, зд. 29 АБК, пом. 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 полно удовлетворять запросы своих заказчиков, внедрила и поддерживает интегрированную систему менеджмента в соответствии с требованиями и стандартов ISO 9001:2015 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ISO 14001:2015 и ГОСТ Р ИСО 14001-2016.



www.sgs.com
ISO 9001:2015 – RU20/818419342.00
ISO 14001:2015 – RU20/818419343.00

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Кабель нагревательный предназначен для использования в системах электрообогрева технологического оборудования, трубопроводов, резервуаров, в том числе и во взрывоопасных зонах при рабочем напряжении до 900 В переменного тока частотой 50-60 Гц. Соединитель LLS-ТК предназначен для соединения кабелей нагревательных с установочным проводом, а соединитель LLS-SK для соединения нагревательных кабелей между собой.

3. КОНСТРУКЦИЯ КАБЕЛЯ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО

Нагревательный кабель состоит из тепловыделяющего элемента (3 медные нагревательные жилы), изоляции из кремнийорганической резины, экранирующей оплетки из медной луженой проволоки и оболочки из кремнийорганической резины.

Рисунок 1 – Конструкция электрического нагревательного кабеля постоянной мощности LLS (ЛЛС).

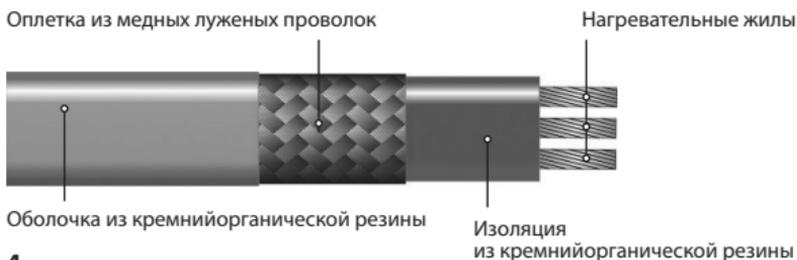


Таблица 1 Параметры кабелей нагревательных LLS (ЛЛС).

Марка кабеля	Сечение нагревательной жилы, мм ²	Минимальный радиус изгиба, мм	Сопротивление нагревательной жилы кабеля, Ом/км	Номинальные размеры кабеля, мм
LLS 3×1,5	1,5	40	11,80	15,0×7,8
LLS 3×3,0	3,0	45	5,50	17,0×8,5
LLS 3×6,0	6,0	50	3,00	19,6×9,4

Соединители изготавливаются двух типов: LLS-ТК, LLS-СК и отличаются набором комплектующих и типами нагревательных кабелей LLS, с которыми они применяются. Выбор соединителей должен осуществляться в зависимости от типа, используемого нагревательного кабеля и диаметра трубы, на которую устанавливается кабель с соединителями.

Таблица 2 Соответствие соединителей типу кабеля и диаметру труб

Марка кабеля	Диаметр трубы, мм	Тип соединителя
LLS 3×1,5	80	LLS-СК 3×1,50-01, LLS-ТК 3×1,50-01, LLS-СК 3×1,50-01/М, LLS-ТК 3×1,50-01/М
	100	LLS-СК 3×1,50-02, LLS-ТК 3×1,50-02, LLS-СК 3×1,50-02/М, LLS-ТК 3×1,50-02/М
	150–200	LLS-СК 3×1,50-03, LLS-ТК 3×1,50-03, LLS-СК 3×1,50-03/М, LLS-ТК 3×1,50-03/М
	250–300	LLS-СК 3×1,50-04, LLS-ТК 3×1,50-04, LLS-СК 3×1,50-04/М, LLS-ТК 3×1,50-04/М
LLS 3×3,0	80	LLS-СК 3×3,00-01, LLS-ТК 3×3,00-01, LLS-СК 3×3,00-01/М, LLS-ТК 3×3,00-01/М
	100	LLS-СК 3×3,00-02, LLS-ТК 3×3,00-02, LLS-СК 3×3,00-02/М, LLS-ТК 3×3,00-02/М
	150–200	LLS-СК 3×3,00-03, LLS-ТК 3×3,00-03, LLS-СК 3×3,00-03/М, LLS-ТК 3×3,00-03/М
	250–300	LLS-СК 3×3,00-04, LLS-ТК 3×3,00-04, LLS-СК 3×3,00-04/М, LLS-ТК 3×3,00-04/М

LLS 3×6,0	80	LLS-SK 3×6,00-01, LLS-TK 3×6,00-01, LLS-SK 3×6,00-01/M, LLS-TK 3×6,00-01/M
	100	LLS-SK 3×6,00-02, LLS-TK 3×6,00-02, LLS-SK 3×6,00-02/M, LLS-TK 3×6,00-02/M
	150–200	LLS-SK 3×6,00-03, LLS-TK 3×6,00-03, LLS-SK 3×6,00-03/M, LLS-TK 3×6,00-03/M
	250–300	LLS-SK 3×6,00-04, LLS-TK 3×6,00-04, LLS-SK 3×6,00-04/M, LLS-TK 3×6,00-04/M

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 3 Технические характеристики

Описание параметра	Значение
Напряжение питания	до ~ 900 В
Частота питающей сети	50-60 ± 1 Гц
Линейная мощность	до 40 Вт/м
Маркировка взрывозащиты	1Exe IIC T3 Gb X
Диапазон температур окружающей среды	-60...+55 °С
Минимальная температура монтажа	-50 °С
Степень защиты	IP67
Максимальная рабочая температура под напряжением / без напряжения	130°С / 180°С
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 / IEC 61140:2016	I
Электрическое сопротивление изоляции	не менее 10 ³ МОм·м
Электрическое сопротивление экрана	не более 18,2 Ом/км
Срок службы кабеля	не менее 15 лет*
Срок службы соединителей	

*При соблюдении условий установки и эксплуатации, указанных в настоящем паспорте-руководстве по эксплуатации

Пример записи условного обозначения кабеля нагревательного:

LLS 3×1,5

Марка кабеля _____

Конструкция жилы _____

(кол-во нагрев. жил × сечение нагрев. жил, мм²)

Пример записи условного обозначения соединителей:

Соединитель LLS-ТК 3×1,50-01

Марка соединителя _____

Тип соединителя: ТК для соединения нагревательного кабеля с установочным проводом, SK – для соединения нагревательных кабелей

Количество жил _____

Сечение жил _____

Исполнение: 01 – для трубопровода диаметром 80 мм, 02 – для трубопровода диаметром 100 мм, 03 – для трубопровода диаметром 150-200 мм, 0_/М – наличие сальника для ввода в трубу, 04 – для трубопровода диаметром 250-300 мм

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

Взрывозащищенность нагревательных кабелей с соединителями LLS-ТК, LLS-SK обеспечивается выполнением требований: ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012. Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование. Повышенная защита вида «е», ГОСТ IEC 60079-30-1-2011 Взрывоопасные среды. Резистивный распределенный электронагреватель. Часть 30-1. Общие технические требования и методы испытаний, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

Соответствует требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» и требованиям ТУ 27.32.13-031-39803459-2017.

6. МОНТАЖ

Подробные требования к монтажу кабелей нагревательных приводятся в соответствующей проектно-конструкторской документации (проекте) в случае заказа услуг по проектированию.



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

6.1 Перед установкой кабеля нагревательного убедитесь, что марка кабеля нагревательного соответствует напряжению питания сети, к которой она будет подключена.

6.2 Монтаж кабеля нагревательного должен осуществляться на

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

6.3 Монтаж кабеля нагревательного должен производиться при отключенном напряжении питания.

6.4 Кабель нагревательный подключается к сети переменного тока через соединительную коробку, терморегулятор, муфту или шкаф управления.

6.5 При монтаже и эксплуатации кабель нагревательный не должен подвергаться механическим нагрузкам, растягивающим усилиям более 50 Н и скручиванию в продольной плоскости. Не допускается изгибать кабель нагревательный с радиусом изгиба меньше, чем указан в п.2 настоящего паспорта (таблица 1).

6.6 Не допускается применение изоляционной ленты ПВХ для заделки концов кабеля нагревательного!

6.7 Для соединения кабеля нагревательного с кабелем подвода питания и между собой использовать только специально разработанные изготовителем комплекты для соединения.

6.8 До и после монтажа необходимо измерить сопротивление изоляции и оболочки кабеля нагревательного. Измерения проводятся мегомметром, с испытательным напряжением 500 В между:

- токопроводящими жилами, соединенными вместе, и экраном нагревательного кабеля;
- экраном и обогреваемой поверхностью.

6.9 В случае обогрева поверхностей из пластмасс или других диэлектрических материалов сопротивление оболочки проверять между экраном и ближайшей металлоконструкцией, или между экраном и контуром заземления.

6.10 Кабель нагревательный должен быть уложен на обогреваемой поверхности и закреплен специальными крепежными элементами. При этом оболочка кабеля не должна быть повреждена в процессе монтажа и эксплуатации.

6.11 При монтаже кабеля нагревательного не допускается соприкосновение или пересечение ниток нагревательного кабеля

между собой. Минимальное расстояние между нитками кабеля нагревательного – 35 мм.

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

6.13 Знак X, стоящий после маркировки взрывозащиты (1Exe IIC T3 Gb X), означает, что при монтаже нагревательных кабелей необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- Кабели нагревательные должны подключаться к электрической сети через аппаратуру, обеспечивающую защиту электрических цепей нагревательных секций от токов короткого замыкания и перегрузки, защиту от утечек на землю, а также обеспечивать контроль и защиту от превышения температуры на поверхности нагревательных секций.
- К эксплуатации кабелей нагревательных допускаются лица, знающие правила эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе.
- Запрещается эксплуатация нагревательных кабелей с механическими повреждениями оболочки.
- Прокладка кабеля электропитания во взрывоопасной зоне должна производиться с соблюдением требований гл.7.3 ПУЭ.

6.14 До и после монтажа кабеля нагревательного необходимо проверить электрическое сопротивление нагревательных жил и сопротивление изоляции, результаты измерений нескольких кабелей нагревательных при пуско-наладочных работах занести в сведения о монтаже нагревательного кабеля – приложение 1 настоящего Паспорта-руководства по эксплуатации.

6.15 При установке системы электрообогрева во взрывоопасных зонах, температура поверхности нагревательного кабеля не должна превышать значения, указанного в табл.4, чтобы не допускать превышения максимально допустимой температуры для соответствующего температурного класса взрывоопасной зоны.

6.16 Температурный класс в маркировке взрывозащиты нагревательных кабелей (см. табл. 4) выбирается исходя из максимальной температуры нагрева поверхности с учетом температуры окружающей среды.

Таблица 4 Температурный класс

Взрывоопасная зона. Температурный класс	T6	T5	T4	T3
Максимальная температура нагрева поверхности нагревательной секции	85°C	100°C	135°C	200°C

7. МОНТАЖ СОЕДИНИТЕЛЯ LLS-SK

7.1 Общие требования к монтажу

Монтаж соединительной заделки LLS-SK осуществляется после прокладки нагревательных кабелей на обогреваемой трубе. В местах соединения, при укладке нагревателей в направляющий элемент, должен быть предусмотрен запас нагревательного кабеля длиной 0,3 м с каждой стороны.

Монтаж соединителя производится на обогреваемом трубопроводе в удобном для монтажа месте. После заполнения силиконового кожуха герметиком производится сборка металлического корпуса заделки, который впоследствии крепится по месту.

Монтируется соединительная заделка квалифицированными электромонтажником.

7.2 Состав соединителя

Соединительная заделка поставляется в виде комплекта деталей и материалов (см. табл. 5).

Таблица 5 Комплектующие соединителя LLS-SK

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт
1	Стальной корпус (основание и крышка)	1 компл.
2	Кожух из силиконовой резины составной (2 шт./комплект)	1 компл.
3	Гильза обжимная соединительная	3
4	Трубка термоусаживаемая (40 мм)	2
5	Сальник силиконовый конусный*	2
6	Наконечник кольцевой неизолированный	2
7	Заклепка вытяжная 4x10	6
8	Теплопроводная паста с катализатором (0,3 кг/комплект)	1 компл.
9	Шильдик**	1

* поставляется в комплектах для прокладки секций в направляющем элементе, в артикул соединителя добавляется буква «М», пример: LLS-SK 3x1,50-01/М.

** по согласованию с заказчиком.

7.3 Необходимые материалы и инструменты

Таблица 6 Перечень монтажных инструментов и материалов

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
1	Специнструмент для разделки или монтажный нож	1	Специнструмент поставляется отдельно
2	Линейка металлическая ГОСТ 427-75	1	
3	Бокорезы (кусачки)	1	
4	Кабельный секатор	1	
5	Кремпер ручной НТ-336Е (допускаются ПРГ-70, ПК-3) или аналог	1	
6	Монтажная игла (шило)	1	
7	Термопистолет	1	Мощность не менее 2 кВт
8	Перчатки х/б (комплект)	1	
9	Заклёпочник DCML-7016 или аналог	1	

7.4 Требования к монтажу соединителя

7.4.1 Все операции выполнять в строгом соответствии с данной инструкцией, не допускаются изменения в технологии монтажа.

7.4.2 Запрещается монтаж соединителя на кабелях с увлажненной или грязной изоляцией.

7.4.3 В зоне монтажа исключить возможность попадания пыли и влаги в виде осадков.

7.4.4 При повреждении изоляции при разделке не допускается использование ленты ПВХ. Участок с поврежденной изоляцией отрезать и повторно выполнить разделку.

7.4.5 Для опрессовки соединительных гильз использовать рекомендуемый инструмент или специнструмент, поставляемый производителем.

7.4.6 Перед заполнением соединителя теплопроводной пастой следует обезжирить изоляцию ветошью, смоченной техническим спиртом.

7.4.7 Процесс монтажа соединителя должен быть непрерывным до полного его окончания.

7.4.8 Соблюдать чистоту рук и инструмента.

7.5 Последовательность монтажа

7.5.1 Проверить комплектность соединителя.

7.5.2 Распрямить и уложить концы соединяемых кабелей на обогреваемый трубопровод сверху с перехлестом 150 мм.

7.5.3 При прокладке секции в направляющем элементе, надеть на каждый нагревательный кабель сальник силиконовый конусный (поз. 5 комплекта) как показано на рисунке 3.

7.5.4 Надеть на кабель термоусаживаемую трубку (поз. 4 комплекта) и сдвинуть её на 250 мм. Повторить операцию для второго кабеля.

7.5.5 Произвести разделку соединяемых нагревательных кабелей согласно рисунку 2:

- снять оболочку с нагревателя на длину В;
- расплести оплетку монтажной иглой (шилом);
- сделать скрутку из оплетки длиной 80 мм;
- укоротить фазы кабелей;
- снять изоляцию с токоведущих жил на длину А.

7.5.6 Вставить жилы кабелей в обжимные гильзы (жилы кабеля LLS 3x1,5 вставляются внахлест) как показано на рисунке 2. Боковые жилы должны быть разведены для предотвращения касания.

7.5.7 Обжать соединения с помощью ручного кремпера.

7.5.8 Надеть на место соединения кожух из силиконовой резины (поз. 2 комплекта).

7.5.9 Сдвинуть термоусаживаемую трубку вплотную к торцам кожуха и усадить термопистолетом при температуре 180 °С. Снять кожух из силиконовой резины.

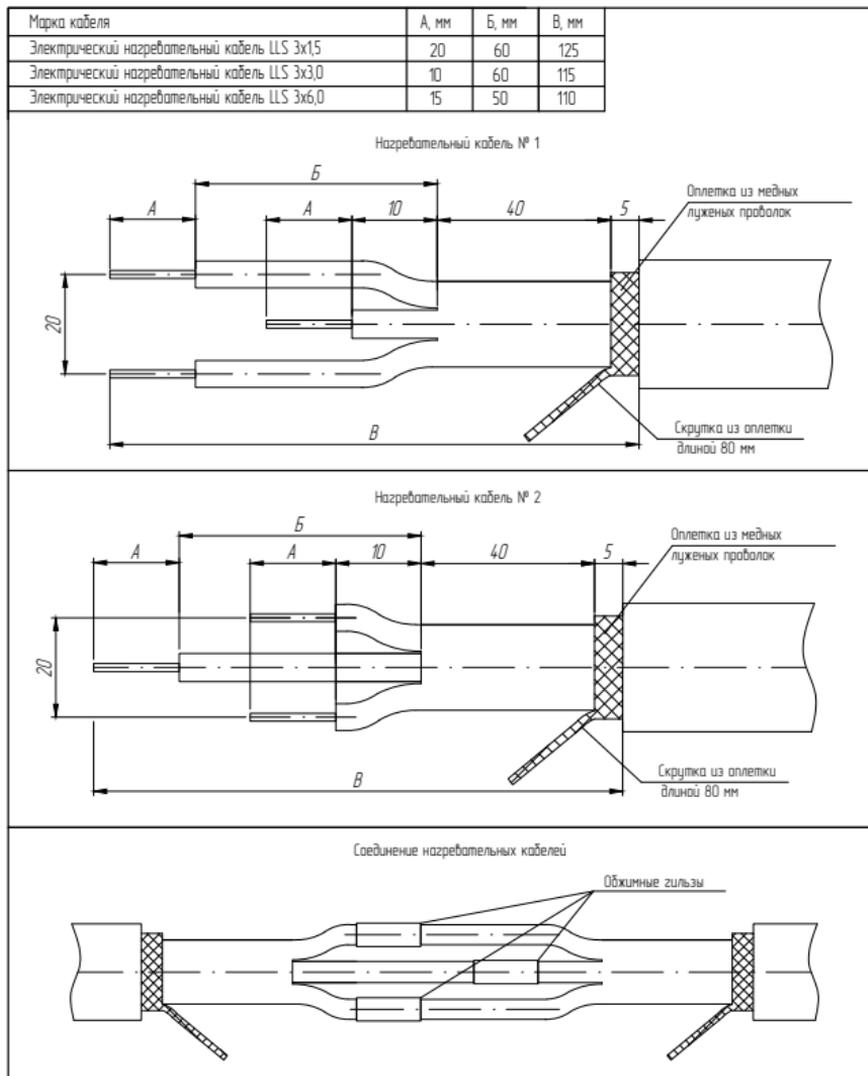
7.5.10 Вставить скрутку из оплетки в наконечник кольцевой неизолированный (поз. 6 комплекта) и обжать кремпером. Повторить данное действие для второго нагревательного кабеля.

7.5.11 Подготовить теплопроводную пасту (поз. 8 комплекта) для заполнения кожуха. Для этого необходимо добавить в пасту катализатор и тщательно перемешать в течение 5 мин. Разведенную пасту использовать в течение 20 минут.

7.5.12 Заполнить обе половины кожуха теплопроводной пастой, включая канавки.

7.5.13 На соединения нагревательных жил надеть кожух, предварительно заполненный вулканизируемой пастой таким образом, чтобы перегородка, находящаяся внутри каждой половины ко-

Рисунок 2 – Разделка и соединение нагревательных кабелей



жуха разделяла жилы. Половинки кожуха необходимо сдвинуть так, чтобы между стыками не осталось щелей.

7.5.14 Удалить излишки теплопроводной пасты, выдавленной из кожуха.

7.5.15 Собрать металлический корпус (поз. 1 комплекта).

7.5.16 Основание стального корпуса подвести под заполненный пастой кожух.

7.5.17 Установить на основание крышку стального корпуса и при помощи заклепок вытяжных 4x10 (поз. 7 комплекта) соединить, включая скрутки с кольцевыми наконечниками (см. рис. 3).

7.5.18 На крышку стального корпуса приклеить металлический шильдик (поз. 9 комплекта). Позиция 9 включается в комплект по согласованию с заказчиком.

7.5.19 Установить соединитель LLS-SK на трубу и закрепить его (способ крепления к трубе описан в проектной документации).

7.5.20 Устранить неплотное прилегание (провисание) кабеля, втянув его в направляющий элемент.

7.5.21 При прокладке нагревательной секции в направляющем элементе надвинуть на торцы направляющего элемента сальники силиконовые конусные (поз. 5 комплекта).

7.5.22 Проверка соединителя проводится в соответствии с методикой непрерывного контроля монтируемой секции и проектной документации.

8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

8.1 Кабель нагревательный должен использоваться строго по назначению в соответствии с настоящим Паспортом-руководством по эксплуатации.

8.2 Запрещается эксплуатация кабелей нагревательных с механическими повреждениями.

8.3 Запрещается подавать напряжение на кабель нагревательный, уложенный в бухту, а также осуществлять прогрев на барабане или в бухте.

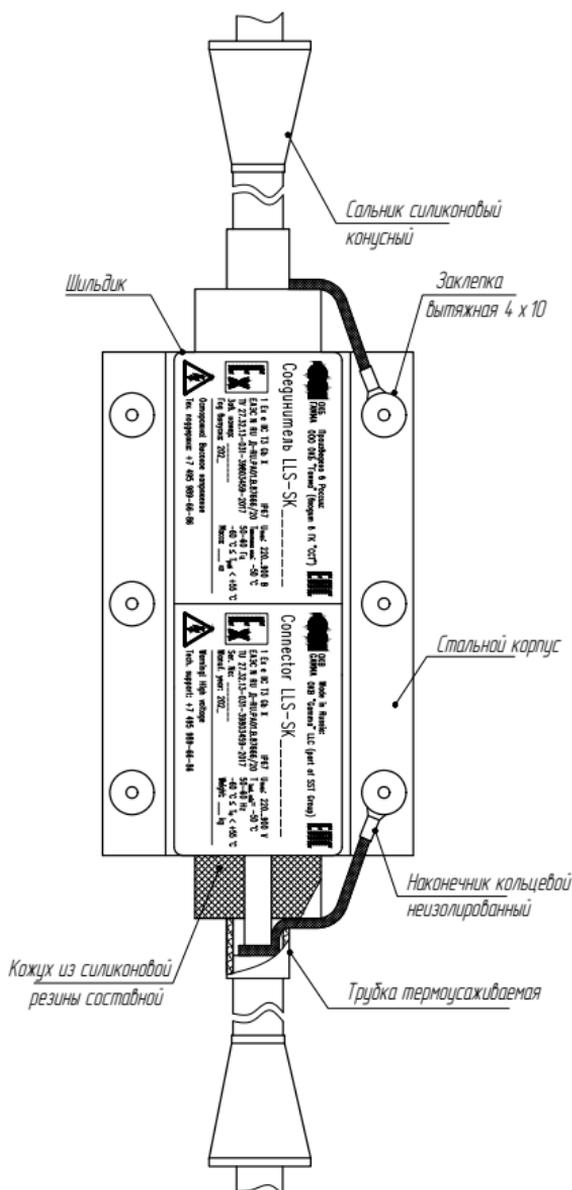
8.4 Запрещается включать кабель нагревательный в электрическую сеть, параметры которой не соответствуют указанным в п. 4 настоящего паспорта.

8.5 Запрещается проведение сварочных работ и работ с огнем в непосредственной близости от кабеля нагревательного, чтобы исключить воздействие температуры, превышающей максимально допустимую (см. п. 4).

8.6 При случайном повреждении кабеля нагревательного не пытайтесь восстановить поврежденный участок. Удалите весь поврежденный участок и замените его новым, используя комплект для соединения LLS-SK. Операции по замене поврежденного участка необходимо производить сразу после удаления

поврежденного участка кабеля нагревательного во избежание проникновения влаги внутрь.

Рисунок 3 – Соединитель LLS-SK в сборе



9. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



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

- 9.1 Запрещается проведение сварочных работ и работ с огнем в непосредственной близости от кабелей нагревательных.
- 9.2 Не допускается изгибать кабель нагревательный с радиусом изгиба меньше, чем указан в п. 3 настоящего Паспорта-руководства по эксплуатации (таблица 1).
- 9.3 Кабель нагревательный не должен подвергаться механическим нагрузкам и растяжению.
- 9.4 Не допускается наступать на кабель нагревательный, ставить на него инструмент, оснастку и другие тяжелые предметы или предметы с острыми краями.
- 9.5 Запрещается подавать напряжение питания на кабель нагревательный, смотанный в бухту, даже на короткое время.
- 9.6 Кабель нагревательный не должен подвергаться воздействию температуры выше максимально допустимой, указанной в технических характеристиках (таблица 3).
- 9.7 Для обеспечения безотказной работы кабеля нагревательного и выполнения всех норм и требований по безопасности необходимо использовать оригинальные комплектующие, поставляемые ООО ОКБ «Гамма».

10. ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

- 10.1 Транспортировка и хранение кабеля нагревательного осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 18690-82.
- 10.2 Условия транспортировки в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69.
- 10.3 Условия транспортировки в части воздействия механических факторов – по группе «С» ГОСТ 23216-78.
- 10.4 Условия хранения – по группе 1 (Л) ГОСТ 15150-69.
- 10.5 Срок службы, хранения, регламентные сроки переосвидетельствования состояния, замены отдельных элементов, деталей, соединителей с истекшим сроком хранения, определяются условиями договора поставки.

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

10.7 Кабели нагревательные с соединителями при хранении и эксплуатации не выделяют токсичных веществ, не испускают вредных излучений и не представляют опасности для окружающей среды. Эти требования гарантируются применяемыми материалами и технологией изготовления.

10.8 Отходы, возможные при изготовлении компонентов или при монтаже должны сдаваться на переработку специализированным предприятиям или храниться в специально отведенных местах.

10.9 Отходы при изготовлении кабелей нагревательных с соединителями при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 не разлагаются и не выделяют вредных продуктов в концентрациях, опасных для организма человека, и не оказывают вредного влияния на окружающую среду.

10.10 Не допускается сжигание отходов в бытовых печах и кострах.

10.11 Охрана атмосферного воздуха проводится согласно ГОСТ Р 58577-2019

11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие изделия техническим характеристикам, указанным в Паспорте-руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок 2 (два) года с даты продажи, соединителей –1 (один) год.

11.1 Гарантийное обслуживание предусматривает бесплатный ремонт или замену изделия в течение всего гарантийного срока при соблюдении следующих условий:

- изделие использовалось по назначению;
- монтаж и эксплуатация изделия осуществлялась в соответствии с настоящим Паспортом-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 хра-

нению изделия;

- в Приложении 1 настоящего Паспорта-руководства по эксплуатации внесены данные о монтаже кабелей нагревательных.

11.2 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.

11.3 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 РЭ на изделие;
- в Приложение 1 к РЭ были внесены исправления, не заверенные печатью и подписью уполномоченных лиц монтажной организации и продавца соответственно.

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

11.5 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 изде-

лия. В любом случае возмещение, согласно данным гарантийным условиям, не может превышать стоимости, фактически уплаченной покупателем за изделие или единицу оборудования, приведшую к убыткам.

11.6 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.

11.7 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 1;
- претензию покупателя с указанием характера неисправности и условий эксплуатации;
- документ с указанием даты продажи.

12. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

Продукция соответствует:

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

Сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного Союза

«О безопасности оборудования для работ во взрывоопасных средах»

№ ТС RU C-RU.AA87.B.00579

с маркировкой взрывозащиты

1Ex e IIC T3 Gb X.



Сертификат соответствия техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности № C-RU.ПБ37.B.02046

Марка электрического нагревательного кабеля	№ проекта

Наименование работ	№ отрезка	Длина отрезка, м	№ нагревательной секции по проекту	Сопrotивление изоляции, МОм · м (норма $R_{из} \geq 10^2$)	
				Между токоведущими жилами и оплёткой	Между оплёткой и контуром заземления
Осмотр и проверка сопrotивления изоляции нагревательного кабеля перед прокладкой	—	—			
Измерение сопrotивления изоляции после установки комплектов для соединения	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Измерение сопrotивления изоляции после установки теплоизоляции поверх нагревательного кабеля	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

Документ о допуске к проведению работ _____

13. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Обозначение	Наименование	Кол-во	Заводской №	Примечание
	Электрически нагревательный кабель постоянной мощности LLS	___ м		В соответствии со спецификацией проекта/ поставки
	Соединитель LLS-SK	___ шт.		
	Соединитель LLS-TK	___ шт.		
Г ПРМ.540.07.00. 00.000 РЭ(ПС)	Паспорт-руководство по эксплуатации	1 шт.		
	Копии всех сертификатов	___ шт.		

14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При возникновении неисправностей в течении гарантийного срока покупатель должен незамедлительно направить рекламацию изготовителю.

РОССИЯ 141280, Московская обл., г. Ивантеевка,
Фабричный пр-д, д. 1, зд. 29 АБК, пом. 603.

Тел./факс: +7 (495) 989-66-86,

E-mail: info@okb-gamma.ru; www.okb-gamma.ru

Подписано в печать: _____

CONTENS

1. Manufacturer.....	24
2. Scope	24
3. Heating cable structure.....	24
4. Technical characteristics.....	26
5. Explosion proof	27
6. Installation	27
7. Connector LLS-SK installation.....	29
8. Operation.....	34
9. Safety measures.....	34
10. Transportation, storage and disposal	36
11. Warranty obligations	36
12. Information on certification	38
Attachment 1.....	40
13. Delivery completeness	42
14. Information on claims	42
Acceptance certificate	44

INTELLECTUAL PROPERTY PROTECTION

This Operating Manual (with technical certificate) G PRM.540.07.00.00.000 OM(DS) Constant power electric heating cable LLC with connectors LLS-TK, LLS-SK is intellectual property of OKB Gamma LLC.

Any full or partial use, duplication or reproduction of information contained in this Manual without written approval of the owner is prohibited.

OKB Gamma LLC monitors observance of copyright and other rights which violation is subject to legal prosecution.

This Operating Manual (with technical certificate) is purposed for users familiarization with technical information on constant power electric heating cable LLC (hereinafter "the heating cable") with connectors LLS-TK, LLS-SK.

1. MANUFACTURER

OKB Gamma LLC (a member of SST group of companies)
RUSSIA 141280, Moscow region, Ivanteevka city,
Fabrichnyj proezd 1, bld.29, Room 603;
Tel./fax: +7 (495) 989-66-86,
E-mail: info@okb-gamma.ru; www.okb-gamma.ru



OKB Gamma LLC aiming at the maximum and full satisfaction of their customers' requests has implemented and maintains the integrated management system in compliance with requirements of ISO 9001:2015 and GOST R ISO 9001-2015, ISO 14001:2015 and GOST R ISO 14001-2016.



www.sgs.com
ISO 9001:2015 – RU20/818419342.00
ISO 14001:2015 – RU20/818419343.00

2. SCOPE

The heating cable is purposed for application in the electric heating systems of process equipment, pipelines, tanks, as well as in the explosion hazardous

areas, at operating voltage of under 900 V AC, 50 – 60 Hz.

Connector LLS-TK is purposed for connection of the heating cables with installation wire, and connector LLS-SK is purposed for connection of heating cables with one another.

3. HEATING CABLE STRUCTURE

The heating cable consists of a heat-producing element (3 copper heating conductors), silicone rubber insulation, tinned copper wire screening braid and silicone rubber sheath.

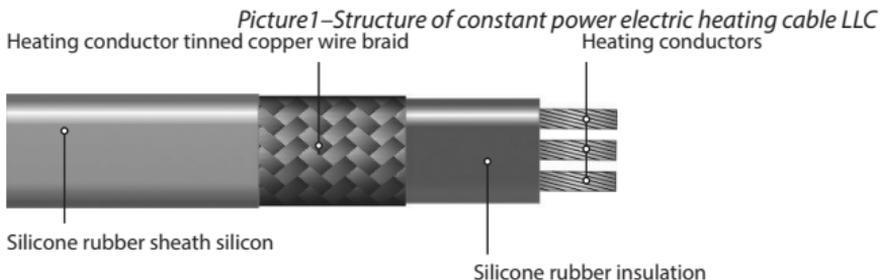


Table 1 Heating cables LLC parameters

Cable model	Heating conductor cross section, mm ²	Minimum bend radius, mm	Cable heating conductor resistance, Ohm/km	Cable nominal sizes, mm
LLS 3×1,5	1,5	40	11,80	15,0×7,8
LLS 3×3,0	3,0	45	5,50	17,0×8,5
LLS 3×6,0	6,0	50	3,00	19,6×9,4

The connectors are made of two types: LLS-TK, LLS-SK, and differ by a set of components and types of heating cables LLC, with which they are used. The connectors shall be selected depending on the type of the applied heating cable and diameter of the pipe on which the cable with connectors is installed.

Connectors compliance with the cable type and pipe diameter is given in Table 2.

Table 2 Connectors compliance with the cable type and pipe diameter

Cable model	Pipe diameter, mm	Connector type
LLS 3×1,5	80	LLS-SK 3×1,50-01, LLS-TK 3×1,50-01, LLS-SK 3×1,50-01/M, LLS-TK 3×1,50-01/M
	100	LLS-SK 3×1,50-02, LLS-TK 3×1,50-02, LLS-SK 3×1,50-02/M, LLS-TK 3×1,50-02/M
	150–200	LLS-SK 3×1,50-03, LLS-TK 3×1,50-03, LLS-SK 3×1,50-03/M, LLS-TK 3×1,50-03/M
	250–300	LLS-SK 3×1,50-04, LLS-TK 3×1,50-04, LLS-SK 3×1,50-04/M, LLS-TK 3×1,50-04/M
LLS 3×3,0	80	LLS-SK 3×3,00-01, LLS-TK 3×3,00-01, LLS-SK 3×3,00-01/M, LLS-TK 3×3,00-01/M
	100	LLS-SK 3×3,00-02, LLS-TK 3×3,00-02, LLS-SK 3×3,00-02/M, LLS-TK 3×3,00-02/M
	150–200	LLS-SK 3×3,00-03, LLS-TK 3×3,00-03, LLS-SK 3×3,00-03/M, LLS-TK 3×3,00-03/M
	250–300	LLS-SK 3×3,00-04, LLS-TK 3×3,00-04, LLS-SK 3×3,00-04/M, LLS-TK 3×3,00-04/M

LLS 3×6,0	80	LLS-SK 3×6,00-01, LLS-TK 3×6,00-01, LLS-SK 3×6,00-01/M, LLS-TK 3×6,00-01/M
	100	LLS-SK 3×6,00-02, LLS-TK 3×6,00-02, LLS-SK 3×6,00-02/M, LLS-TK 3×6,00-02/M
	150–200	LLS-SK 3×6,00-03, LLS-TK 3×6,00-03, LLS-SK 3×6,00-03/M, LLS-TK 3×6,00-03/M
	250–300	LLS-SK 3×6,00-04, LLS-TK 3×6,00-04, LLS-SK 3×6,00-04/M, LLS-TK 3×6,00-04/M

4. TECHNICAL CHARACTERISTICS

Table 3 Technical characteristics

Parameter description	Value
Power voltage	Up to ~ 900 V
Power frequency	50-60±1 Hz
Linear rate	under 40 W/m
Explosion protection marking	1Exe IIC T3 Gb X
Ambient temperature range	-60...+55 °C
Minimum installation temperature	-50 °C
Ingress protection rating	IP67
Maximum operating temperature under voltage / without voltage	130°C / 180°C
Electric shock protection class as per GOST 12.2.007.0-75 / IEC 61140:2016	I
Insulation electric resistance	Not less than 10 ³ MOhm×m
Screen electric resistance	Not more than 18,2 Ohm/km
Cable service life	Not less than 15 years*
Connectors service life	

* If installation and operation conditions are followed as specified in this Operating Manual

Example of heating cable symbology:

LLS 3×1,5

Cable model _____

Conductor structure _____

(q-ty of heating conductors×heating conductor cross section, mm²)

Example of connectors symbology:

Connector LLS-TK 3×1,50-01

Connector model

Connector type: TK for the heating cable connection with the installation wire, SK – for the heating cables connection

Q-ty of conductors

Conductors cross-section

Version: 01 – for pipelines of 80 mm diameter, 02 – for pipelines of 100 mm diameter, 03 – for pipelines of 150-200 mm diameter, 0_/M – available cable gland box for entry into the pipe, 04 – for pipelines of 250-300 mm diameter

5. EXPLOSION PROOF

Explosion proof of the heating cables with connectors LLS-TK, LLS-SK is provided by compliance with the requirements of: GOST R IEC 60079-7-2012. Explosive atmospheres. Part 7. Equipment. Increased safety, GOST IEC 60079-30-1-2011 Explosive atmospheres. Resistive trace heater. Part 30-1. General technical requirements and test techniques, GOST 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Explosive atmospheres. Part 0. Equipment. General requirements;

TR CU 012/2011 On equipment safety for operation in the explosive atmosphere; and TU 27.32.13-031-39803459-2017.

6. INSTALLATION

The detailed requirements to heating cables installation are given in corresponding design documentation (project) if design services are ordered.



Attention! Below there are general requirements to installation works which execution is OBLIGATORY for warranty terms fulfillment.

6.1 Before heating cable installation it is necessary to make sure that the heating cable model complies with power voltage of the line to which it will be connected.

6.2 The heating cable shall be installed on a previously prepared surface. The surface for heating cable installation shall be cleaned of dirt, ice, snow, garbage, rust; it shall be without sharp ribs and edges, weld spatters, splashes of cement or other substances which may damage the heating cable.

6.3 The heating cable shall be installed with power voltage disconnected.

6.4 The heating cable shall be connected to AC line through a junction box, a temperature controller, a sleeve or a control panel.

6.5 During installation and operation the heating cable shall not be exposed to mechanical load, tensile force of over 50 N, and longitudinal twisting. It is prohibited to bend the heating cable with bend radius being less than that specified in item 2 hereof (Table 1).

6.6 It is prohibited to use a PVC insulation tape for heating cable sealing!

6.7 To connect the heating cable with the power supply cable and with one another it is necessary to use only the coupling tool groups specially developed by the manufacturer.

6.8 Before and after installation it is necessary to measure insulation and heating cable sheath resistance. Measurements shall be made by megohmmeter with test voltage of 500 V between:

- current-carrying conductors connected together and the heating cable screen;
- the screen and the heated surface

6.9 If surfaces of plastic or other dielectric materials are heated, sheath resistance shall be tested between the screen and the nearest metal structure, or between the screen and the grounding circuit.

6.10 The heating cable shall be laid on the heated surface and fastened by special fixture elements. At the same time the cable sheath shall not be damaged in the course of installation and operation.

6.11 During heating cable installation heating cable turns contact or crossing one another is prohibited. The minimum distance between the heating cable turns is 35 mm.

6.12 The heating cable shall be earthed as per applicable PUE or SNiP.

6.13 Symbol X standing after explosion protection marking (1Exe IIC T3 Gb X) means that during heating cables installation it is necessary

to follow special provisions:

- Heating cables shall be connected to the electrical line through valves providing heating sections electric circuits protection against short circuit and overload, earth leakage protection, and shall provide monitoring and protection against over-temperature on the heating sections surface.
- Persons knowing rules of electrical installations operation in explosion hazardous areas, certified and permitted to work by administration authorities' order are permitted to heating cables operation.
- Heating cables with mechanical damages of sheaths are prohibited for operation.
- Electric power cable installation in the explosion hazardous area shall be carried out in compliance with requirements of PUE ch.7.3.

6.14 Before and after heating cable installation it is necessary to test heating conductors electrical resistance and insulation resistance; results of several heating cables measurement during commissioning operations shall be entered into information on heating cable installation – Attachment 1 hereof.

6.15 During electric heating system installation in the explosion hazardous areas it is necessary to have heating cable surface temperature not more than the value specified in Table 4 to prevent the maximum permissible temperature exceeding for relevant temperature class of the explosion hazardous area.

6.16 Temperature class in the heating cables explosion protection marking (see Table 4) shall be selected on the basis of the maximum surface heating temperature with regard to ambient temperature.

Table 4 Temperature rating

Explosion hazardous area. Temperature class	T6	T5	T4	T3
Maximum heating section surface heating temperature	85°C	100°C	135°C	200°C

7. CONNECTOR LLS-SK INSTALLATION

7.1 General requirements to installation

Connector LLS-SK shall be installed after heating cables installation on the heated pipe. In the places of connection during heaters installation to the guiding element it is necessary to provide cable slack loop of 0,3 m long on each side.

The connector shall be installed on the heated pipeline in the place

convenient for installation. After silicone enclosure is filled with sealant it is necessary to assemble a metallic body of termination which afterwards shall be fastened in-situ.

Termination shall be installed by a qualified erection electrician.

7.2 Connector components

Table 5 Components of connector LLS-SK

No.	Name	Q-ty, pcs
1	Steel body (base and cover)	1 set
2	Compound silicone rubber enclosure (2 pcs/set)	1 set
3	Crimped splicing sleeve	3
4	Heat-shrinkable tubing (40 mm)	2
5	Silicone cone-shaped gland box*	2
6	Non-insulated eye lug	2
7	Blind rivet 4x10	6
8	Heat conducting paste with catalyst (0,3 kg/set)	1 set
9	Nameplate**	1

* to be delivered in complete for sections installation in the guiding element, the connector item number adds the letter "M", for example: LLS-SK 3x1,50-01/M.

** subject to customer approval

7.3 Required materials and tools

Table 6 List of installation tools and materials

No.	Name	Q-ty, pcs	Note
1	Special tools for termination or a craft knife	1	Special tools are delivered separately
2	Metallic ruler as per GOST 427-75	1	
3	Side-cutting pliers (cut pliers)	1	
4	Cable shears	1	
5	Hand-operated crimper HT-336E (PRG-70, PK-3 are allowed) or analog	1	
6	Installation needle (pricker)	1	
7	Hot air gun	1	Power not less than 2 kW
8	Cotton gloves (a set)	1	
9	Rivet gun DCML-7016 or analog	1	

7.4 Requirements to connector installation

7.4.1 All operations shall be executed in strict compliance with this Manual; no changes in installation technology are permitted.

7.4.2 Connector installation on the cables with wet or dirty insulation is forbidden.

7.4.3 In the installation area it is necessary to prevent dust and moisture by precipitation appearance.

7.4.4 When insulation is damaged during termination it is forbidden to use PVC tapes. The area with damages insulation shall be cut off and termination shall be remade.

7.4.5 For sleeves crimping it is necessary to use the recommended tools or special tools delivered by the manufacturer.

7.4.6 Before the connector filling with heat-conducting paste it is necessary to deoil insulation by technical-grade alcohol wetted wiping rags.

7.4.7 The connector installation process shall be continuous until completely finalized.

7.4.8 Take care of hands and tools cleanness.

7.5 Installation sequence

7.5.1 To check connector completeness.

7.5.2 To straighten and lay connected cable ends on top of the heated pipeline with 150 mm overlapping.

7.5.3 During sections installation in the guiding elements it is necessary to put a cone-shaped silicone gland box (item 5 of the set) on every heating cable as shown in Picture 3.

7.5.4 To put heat-shrinkable tubing (item 4 of the set) on the cable and move it by 250 mm. To repeat operation for the second cable.

7.5.5 To carry out connected heating cables termination as per Picture 2:

- to remove the sheath off the heater by length B;
- to untwist the braid by installation needle (pricker);
- to make a strand of the braid of 80 mm long;
- to shorten cable phases;
- to remove insulation from current-carrying conductors by length A

7.5.6 To put cable conductors into crimp sleeves (conductors of cable LLS 3x1,5 are inserted in the overlap manner) as shown in Picture 2. Side conductors shall be separated to prevent contact.

7.5.7 To crimp connections using hand-operated crimper.

7.5.8 To put a silicone rubber enclosure on the place of connection (item 2 of the set).

7.5.9 To move heat-shrinkable tubing tightly towards the enclosure edges and to settle by a hot air gun at 180 °C. To remove the enclosure from silicone rubber.

7.5.10 To put a twist from the braid into a non-insulated ring terminal (item 6 of the set) and to crimp by a crimper. To repeat this operation for the second heating cable.

7.5.11 To prepare heat-conducting paste (item 8 of the set) for enclosure filling. For that it is necessary to add catalyst into the paste and to mix thoroughly during 5 minutes. The diluted paste shall be used during 20 minutes.

7.5.12 To fill both halves of the enclosure with heat-conducting paste, including grooves.

7.5.13 To put the enclosure, preliminarily filled with vulcanized paste, on the heating conductor connections so that the partition located inside of every half of the enclosure would separate the conductors. Halves of the enclosure shall be pressed so that there are no gaps between joints.

7.5.14 To remove excess heat-conducting paste forced out of the enclosure.

7.5.15 To assemble a metallic body (item 1 of the set).

7.5.16 The steel body base shall be brought under the paste filled enclosure.

7.5.17 To put the steel body cover on the base and using blind rivets 4x10 (item 7 of the set) to connect, including twists with ring terminals (see Picture 3).

7.5.18 To glue a metallic nameplate (item 9 of the set) on the steel body cover. Item 9 is included in the set upon customer's approval.

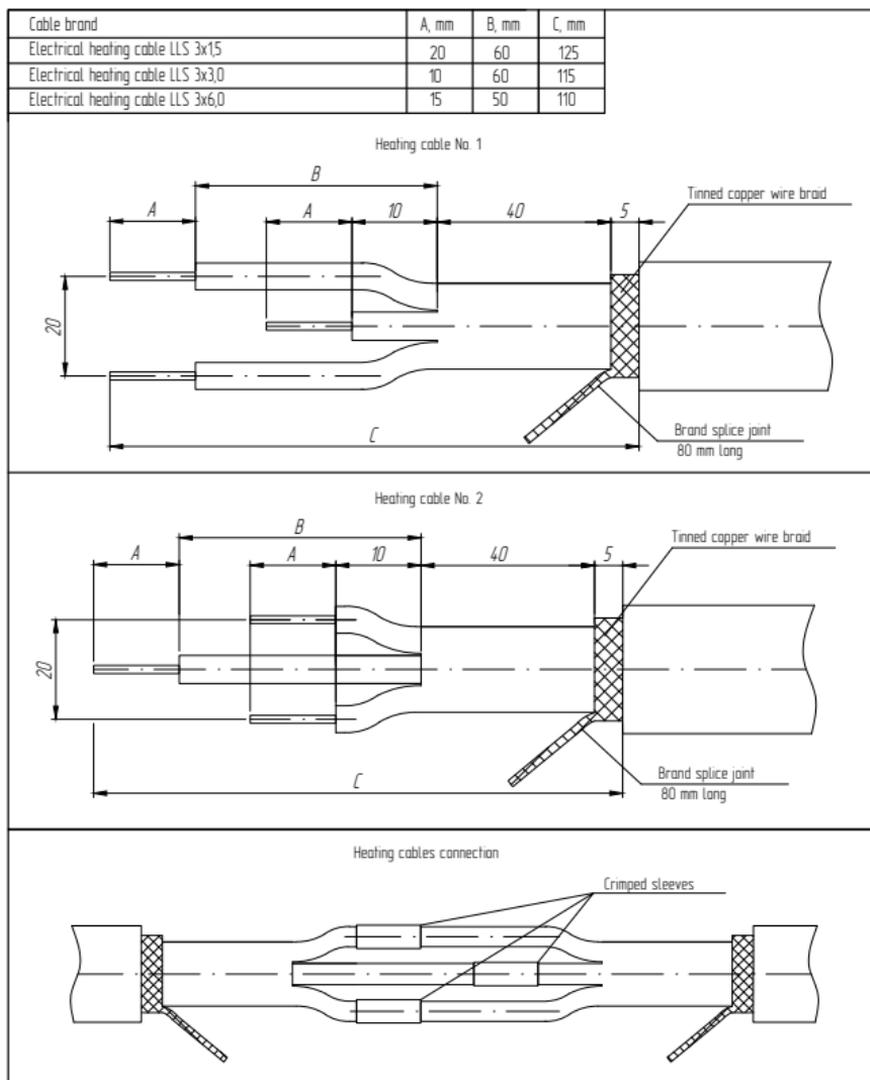
7.5.19 To install connector LLS-SK on the pipe and to fasten it (fastening to pipe technique is described in the project documentation).

7.5.20 To eliminate cable gaping (slacking) by pulling it into the guiding element.

7.5.21 During heating section installation in the guiding element it is necessary to move boxes (item 5 of the set) onto the guiding element edges.

7.5.22 Connectors shall be tested in compliance with continuous installed section check technique and project documentation.

Picture 2– Heating cables termination and connection



8. OPERATION

8.1 The heating cable shall be used strictly as intended according to this Operating Manual.

8.2 It is forbidden to use heating cables with mechanical damages.

8.3 It is forbidden to feed the coiled heating cable and to carry out heating on drums or in coils.

8.4 It is forbidden to connect the heating cable to the electric power line which parameters do not comply with those specified in item 4 hereof.

8.5 It is forbidden to perform welding operations and works with flame in the vicinity of the heating cable to prevent exposure to temperature exceeding the maximum permissible one (see item 4).

8.6 If the heating cable is damaged do not try to restore the damaged section to operational condition. Remove the whole damaged section and replace it by a new one using coupling tool group LLS-SK. The damaged section replacement operations shall be carried out immediately after removal of the damaged heating cable to prevent moisture inwards penetration.

9. SAFETY MEASURES



Below there are general requirements to heating cables safety measures which compliance is **OBLIGATORY** for warranty terms fulfillment.

9.1 It is forbidden to perform welding operations and works with flame in the vicinity of the heating cables.

9.2 It is forbidden to bend the heating cable with a bend radius being less than that specified in item 3 hereof (Table 1).

9.3 The heating cable shall not be exposed to mechanical load and tension.

9.4 It is forbidden to step on the heating cable, to put tools, accessories and other heavy objects or objects with sharp edges on the cable.

9.5 It is forbidden to feed the coiled heating cable even for a short period of time.

9.6 The heating cable shall not be exposed to temperature exceeding the maximum permissible one specified in the technical characteristics (see Table 3).

9.7 To ensure faultless heating cable operation and execution of all

norms and requirements for safety it is necessary to use original components delivered by OKB Gamma LLC

10. TRANSPORTATION, STORAGE AND DISPOSAL

10.1 Heating cable transportation and storage shall be carried out in compliance with requirements of GOST 18690-82.

10.2 Transportation conditions concerning climatic impact shall conform to storage conditions 2 (C) as per GOST 15150-69.

10.3 Transportation conditions concerning mechanical load shall conform to group "C" as per GOST 23216-78.

10.4 Storage conditions shall conform to group 1 (L) as per GOST 15150-69.

10.5 Service life, time of storage, regulatory requalification time of condition, replacement of particular elements, parts, connectors with expired storage time shall be determined by delivery contract provisions.

10.6 It is forbidden to burn heating cables in household ovens, burners or open fire.

10.7 During storage and operation the heating cables with connectors do not discharge toxic substances, do not emit harmful radiation and are not hazardous for the environment. These requirements are guaranteed by applied materials and manufacture technology.

10.8 Waste probable during components manufacture and installation shall be taken to recycling by specialized enterprises, or shall be stored in specially designated areas.

10.9 Waste produced during heating cables with connectors manufacture under normal climatic conditions as per GOST 15150-69 does not decompose and discharge hazardous substances in concentration dangerous for health, and does not impact on the environment.

10.10 It is forbidden to burn waste in household ovens and open fire.

10.11 Atmospheric air shall be protected as per GOST R 58577-2019.

11. WARRANTY OBLIGATIONS

The manufacturer guarantees the product conformance to technical characteristics specified in the Operating Manual.

A warranty period is 2 (two) years from the date of purchase, for connectors it is 1 (one) year.

11.1 Warranty service provides free repair or replacement of the

product within the whole warranty period if the following provisions are met:

- the product is used as intended;
- the product installation and operation are carried out in compliance with this Operating Manual;
- the product has no mechanical damage having caused failures (including, but not limited to: liquid penetration, fractures, cleavage, cracks in the product, traces of steam exposure, etc.);
- rules and requirements to the product transportation and storage are followed;
- in Attachment 1 hereof there is information on heating cables installation.

11.2 If during or after diagnostics it is found out that some of the above provisions are not followed, the Manufacturer or its representative has the right to refuse warranty service submitting relevant conclusion.

11.3 The product shall be removed from the warranty and free repair/product replacement shall not be performed in the following cases:

- warranty time has expired;
- the product is damaged during transportation after acceptance (during storage, if the product has not been commissioned), or installation and operation, transportation and storage rules are violated;
- damages caused by force of nature, fire and other ambient factors, climatic and other conditions or third parties' actions;
- warranty obligations are violated, which in every particular case is determined by Manufacturer's technical specialist or its representative;
- the product has traces of extraneous interference or there is an attempt of unauthorized repair;
- the product has mechanical damages: cleavage, cracks, dents, fractures, scratches, etc., received due to blows, falling or other mechanical impact;
- the operating manual requirements for the product are violated;
- in Attachment 1 to the Operating Manual there are amendments not certified by seal and signature of the installation company's authorized persons and the seller accordingly.

11.4 In all cases when the product is not subject to warranty repair it is possible to consider the case of the product paid repair at the Manufacturer's or its representative's discretion.

11.5 Under no circumstances the Manufacturer or its representative is liable for any damage (including any and all cases of profit loss, interruption of business activity, or other financial loss) associated

with application or impossibility to apply the purchased product.

In any case compensation, according to warranty terms, cannot exceed the cost actually paid by the buyer for the product or equipment unit having caused losses.

11.6 The warranty time for replaced components of the product shall be estimated according to the general warranty time for the product on the whole (in particular, it does not extend and resume estimation of the general warranty time for the product on the whole). Replacement of any product part during warranty time shall not extend it.

11.7 To fulfill warranty obligations the manufacturer or its representative shall submit the following documents:

- the product certificate with QC Department stamp (or its copy certified by the seller's seal);
- filled in Attachment 1;
- the buyer's claim with failure character and operation conditions being specified;
- the document with the date of sale.

12. INFORMATION ON CERTIFICATION

The product conforms to:

The requirements of TR CU 012/2011 "On safety of equipment for operation in explosive atmospheres"

Certificate of conformity to the requirements of Technical regulations of the Customs Union "On safety of equipment for operation in explosive atmospheres No. TC RU C-RU.AA87.B.00579 with 1Ex e IIC T3 Gb X marking.



Certificate of conformity to technical regulations for fire safety requirements No. C-RU.PB37.B.02046

The electric heating cable model	Project No.

Works description	Section No.	Section length, m	Heating section No. under the project	Insulation resistance, MOhm-m (norm $R_{w3} \geq 103$)	
				Between current-carrying conductors and the braid	Between the braid and earthing loop
Visual inspection and testing of heating cable insulation resistance before installation	—	—			
Measurement of insulation resistance after coupling tool group installation	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Measurement of insulation resistance after heat insulation installation over the heating cable	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

Document on work execution permit _____

13. DELIVERY COMPLETENESS

Designation	Name	Q-ty	Serial No.	Note
	Constant power electric heating cable LLS		Special tools are delivered separately	According to the project/delivery specification
	Connector LLS-SK	___m		
	Connector LLS-TK	___ pcs		
G PRM.540.07. 00.00.000 OM(DS)	Operating Manual (Technical Certificate)	___ pcs		
	Copies of all certificates	1 pc.		

14. INFORMATION ON CLAIMS

If failures occur during the warranty time the buyer shall immediately send a claim to the manufacturer.

RUSSIA 141280, Moscow region, Ivanteevka city,

Fabrichnyj proezd 1, bld.29, Room 603;

Tel./fax: +7 (495) 989-66-86,

E-mail: info@okb-gamma.ru; www.okb-gamma.ru

Passed for printing: _____

ПАСПОРТ / TECHNICAL CERTIFICATE

Свидетельство о приемке / Acceptance certificate:

**Электрический нагревательный кабель постоянной мощности /
Constant power electric heating cable LLS 3×_____**
С соединителями / with connectors LLS-TK, LLS-SK

Изготовлен и испытан согласно ТУ 27.32.13-031-39803459-2017

И признан годным к эксплуатации /Manufactured and tested according to the technical specifications TU 27.32.13-031-39803459-2017 and recognized as serviceable.

Дата изготовления/

Date of manufacture _____ Штамп ОТК / QCD stamp

Дата продажи/

Date of sale _____ Штамп магазина / Seller's stamp

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

РОССИЯ 141280, Московская обл., г. Ивантеевка, Фабричный пр-д, д. 1

E-mail: info@okb-gamma.ru; интернет: www.okb-gamma.ru

Тел./факс: +7 495 989-66-86.

MANUFACTURER: ОКБ «Gamma» LLC (incorporated in the SST Group)

RUSSIA 141280, Moscow region, Ivanteevka city,

Fabrichnyj proezd 1, bld.29, Room 603;

Tel./fax: +7 (495) 989-66-86;

E-mail: info@okb-gamma.ru, www.okb-gamma.ru