

**Саморегулирующиеся  
нагревательные кабели марок  
НТВ, НТМ, НТА, НТР, СТЕ, ВТС, ВТСе, ВТХ, ВТХе  
с комплектами ТКЛ, ТКЛ/ј, ТКР, ТКР/ј, ТКВ,  
ТКВ/ј, ТКТ/М, СР-6, СР-7**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Г ПРМ.201.03.03 РЭ**

---

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



РОССИЯ 141280, Московская обл.,  
г. Ивантеевка, Фабричный пр-д, д. 1,  
зд. 29 АБК, пом. 603;  
+7 495 989-66-86, info@okb-gamma.ru,  
www.okb-gamma.ru



## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                   | 3  |
| 1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ.....                      | 3  |
| 1.1. Изготовитель .....                          | 3  |
| 1.2. Назначение.....                             | 3  |
| 1.3. Область применения .....                    | 4  |
| 2. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ.....           | 4  |
| 2.1. Конструкция.....                            | 4  |
| 2.2. Принцип действия.....                       | 4  |
| 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....               | 5  |
| 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ .....          | 6  |
| 5. МОНТАЖ .....                                  | 6  |
| 6. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ .....                           | 9  |
| 7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ .....                            | 10 |
| 8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....                        | 11 |
| 9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ..... | 12 |
| 10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....               | 12 |
| 11. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ.....                 | 14 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....                                | 15 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....                                | 22 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....                                | 24 |
| ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ.....                      | 27 |
| ПАМЯТКА ПРОДАВЦА .....                           | 28 |
| СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....                    | 28 |

### ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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

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

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

# ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), предназначено для ознакомления с конструкцией, техническими характеристиками и принципом работы саморегулирующихся нагревательных кабелей марок НТВ, НТМ, НТА, НТР, СТЕ, ВТС, ВТСе, ВТХ, ВТХе с комплектами ТКЛ, ТКЛ/j, ТКР, ТКР/j, ТКВ, ТКВ/j, ТКТ/М, СР-6, СР-7, а также устанавливает правила их монтажа и эксплуатации. Настоящее Руководство необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации системы.

рус

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

## 1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

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

### 1.2 Назначение

Саморегулирующиеся нагревательные кабели, конструктивно представляющие собой резистивные распределенные электронагреватели (далее по тексту – кабели), марок НТВ, НТМ, НТА, НТР, СТЕ, ВТС, ВТСе, ВТХ, ВТХе предназначены для эксплуатации во взрывоопасных средах при рабочем напряжении до 277 В переменного тока частотой 50 Гц.

Кабели используются для:

- предотвращения образования слоя наледи и снега на открытых площадках, дорогах, пандусах, лестницах, подъездных дорожках;
- обогрева водосточных систем и кровли;
- обогрева трубопроводов, резервуаров, полов насосных, технологического оборудования;
- применения на морских судах и судах смешанного (река-море) плавания, плавучих буровых установках, морских стационарных платформах различного назначения, морских плавучих нефтегазодобывающих комплексах, морских подводных трубопроводах и иных морских сооружениях по НД Н 2-020101-142 (далее – суда и морские сооружения);
- работы в составе нагревательных устройств и приборов различного назначения.

Комплекты ТКЛ, ТКЛ/j, ТКР, ТКР/j, ТКВ, ТКВ/j, ТКТ/М, СР-6, СР-7 (далее по тексту – комплекты) предназначены для оконцевания и соединения саморегулирующихся нагревательных кабелей с установочным проводом, а также для соединения саморегулирующихся нагревательных кабелей между собой.

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

### 1.3 Область применения

Кабели и комплекты предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно Ex-маркировки, по ГОСТ IEC 60079-14-2013, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных средах опасных по газу. Выбор комплекта должен осуществляться в зависимости от типа используемого нагревательного кабеля и указан в таблице 1.

Таблица 1

| Тип кабеля | Наименование комплекта       |
|------------|------------------------------|
| HTM, HTA   | TKL, TKL/j, TKT/M, CP-6      |
| HTB, HTP   | TKR, TKR/j, TKT/M, CP-6      |
| СТЕ        | TKT/M                        |
| BTC, BTCe  | TKL, TKL/j, TKW, TKW/j, CP-7 |
| BTX, BTXe  | TKW, TKW/j, CP-7             |

## 2. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

### 2.1 Конструкция

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

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

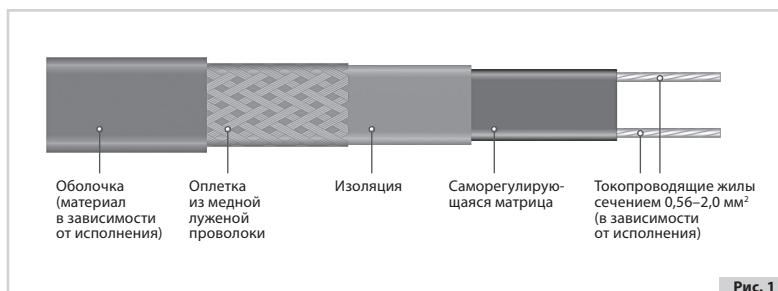


Рис. 1

### 2.2 Принцип действия

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

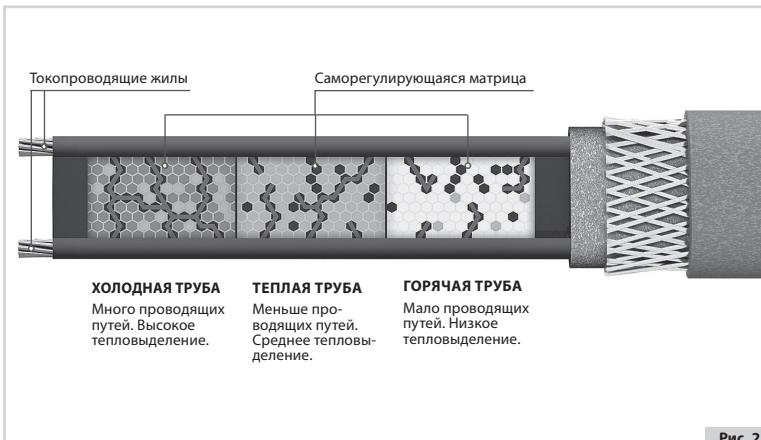


Рис. 2

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

|  |   |
|--|---|
| Напряжение питания                               | до 277 В (110 В)*   |
| Электрическое сопротивление изоляции             | не менее $10^3$ МОм · м   |
| Электрическое сопротивление экранирующей оплётки | не более 10 Ом/км   |
| Линейная мощность                                | от 8 до 95 Вт/м в зависимости от марки нагревательного кабеля   |
| Маркировка взрывозащиты                          | Ex 60079-30-1 IIC T6 Gb X – для НТВ, НТМ, НТА, НТР, СТЕ<br>Ex 60079-30-1 IICT3 Gb X – для ВТС, ВТСе<br>Ex 60079-30-1 IICT3 Gb X / Ex 60079-30-1 IIC 240°C (T2) Gb X – для ВТХ и ВТХе, в зависимости от мощности |
| Степень защиты                                   | IP67  |
| Диапазон температуры окружающей среды            | от минус 60 до 50 °C  |
| Срок службы                                      | 30 лет  |

\* Для кабеля НТВ напряжение питания 12 В (24 В)

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

Таблица 2

| Наименование комплекта                   | Температурный режим работы комплекта |
|--|--------------------------------------|
| TKT/M, CP-6                              | от минус 60 до 110 °C                |
| TKL, TKL/j, TKR, TKR/j, TKW, TKW/j, CP-7 | от минус 60 до 260 °C                |

Пример записи условного обозначения саморегулирующегося нагревательного кабеля для труб малого диаметра с оплеткой из медных луженых проволок, оболочкой из термопластичного эластомера, тепловой мощностью 15 Вт/м на напряжение ~ 230 В:

### Саморегулирующийся нагревательный кабель 15 HTM 2 - BT

**Номинальная тепловая мощность** 15 Вт/м \_\_\_\_\_  
(согласно ГОСТ 31610.30-1-2017)

**Марка кабеля** \_\_\_\_\_

**Номинальное напряжение:** 1 – 110 В, 2 – 230 В  
Для кабелей марки НТВ: 12 – 12 В, 24 – 24 В \_\_\_\_\_

**Исполнение экрана:** В – оплетка, А – алюмоловсановая лента  
с дренажным проводником \_\_\_\_\_

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

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

## 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

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

## 5. МОНТАЖ

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



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

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

- 5.1 Перед началом монтажа необходимо проверить соответствие типа нагревательного кабеля и комплектов (см. таблицу 3). Тип кабеля указан на оболочке.

5.2 Монтаж нагревательного кабеля должны осуществлять лица, имеющие допуск на проведение электромонтажных работ.

**5.3 ВНИМАНИЕ! Концы кабеля и компоненты комплекта должны быть сухими до и во время монтажа.**

5.4 Запрещается приступать к монтажу если кабель имеет видимые повреждения.

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

5.6 Нагревательный кабель должен изгибаться исключительно перпендикулярно плоскости его жил (см. рис. 3).

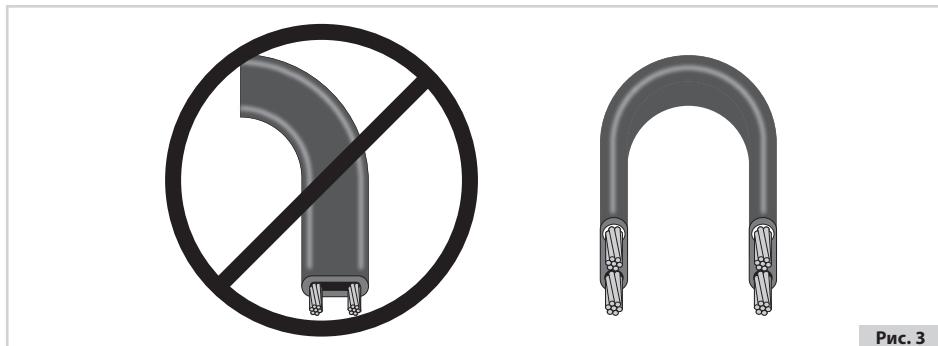


Рис. 3

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

5.8 Не допускается изгибать нагревательный кабель с радиусом изгиба меньше, чем указан в Приложении 1 настоящего Руководства по эксплуатации.

5.9 Монтаж комплектов для нагревательных кабелей проводить согласно соответствующему Руководству по эксплуатации, прилагаемому к комплекту.

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

5.11 До и после монтажа на нагревательный кабель соответствующего комплекта необходимо измерить сопротивление изоляции  $R_{из}$  нагревательного кабеля и записать результаты измерений в Приложение 2 настоящего Руководства по эксплуатации.

5.12 Измерения  $R_{из}$  проводятся мегаометром, например ЭСО 202/2Г, с испытательным напряжением постоянного тока 500 В между:

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

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

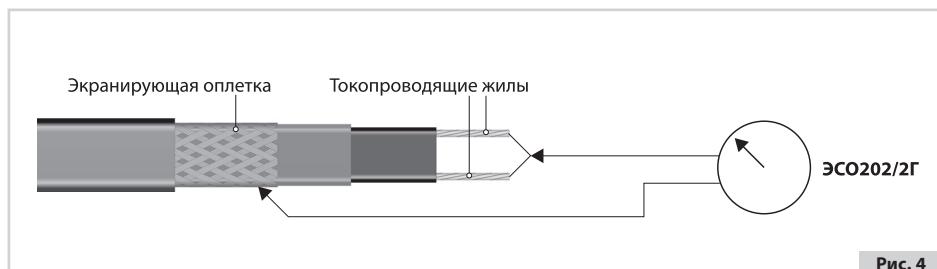


Рис. 4

5.14 При монтаже допускается пересечение витков нагревательного кабеля между собой!

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

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

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

- соединение саморегулирующихся нагревательных кабелей с питающим кабелем должно осуществляться во взрывозащищенных соединительных коробках, имеющих сертификат соответствия ТР ТС 012/2011;
- нагревательные кабели должны подключаться к электрической сети через аппаратуру, обеспечивающую защиту электрических цепей нагревательных кабелей от токов короткого замыкания и перегрузки, защиту от утечек на землю, а также обеспечивать контроль и защиту от превышения температуры на поверхности нагревательных кабелей (см. табл. 3);

Таблица 3

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

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

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

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

5.17 Саморегулирующиеся нагревательные кабели должны подключаться к электросети через взрывозащищенные соединительные коробки, соответствующие по параметрам взрывозащиты взрывоопасной зоне и имеющие маркировку:  
 1Ex e IIC T6...T3 Gb X (для РТВ 40\*, РТВ 60\*, РТВ 100\*)  
 1Ex de IIC T6...T3 Gb X (для РТВ 40\*-ИС, РТВ 60\*-ИС)  
 1Ex ia IIC T6 Gb X (для РТВ(i) 40\*) или не хуже по техническим параметрам.  
 Соединительные коробки должны соответствовать параметрам саморегулирующихся нагревательных кабелей в части: минимальная рабочая температура, максимальная рабочая температура, рабочее напряжение.

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

5.19 Перед заливкой раствором нагревательный кабель должен быть уложен на обогреваемой поверхности и закреплен специальными крепежными элементами (в комплект поставки не входят) для обеспечения равномерности шага укладки и предотвращения сближения ниток кабеля. При этом оболочка нагревательного кабеля не должна быть повреждена в процессе монтажа и эксплуатации.

5.20 Бетонная стяжка, в которую уложен нагревательный кабель, не должна иметь трещин и пустот. Не допускается наличие в бетонной стяжке строительного мусора, утеплителя, кусков дерева и других материалов с низкой теплопроводностью.

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

## 6. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

6.1 Саморегулирующиеся нагревательные кабели, в случае если это предусмотрено проектом, должны эксплуатироваться только с таким теплоизоляционным материалом, который устойчив к агрессивными средам и не поддерживает горение. Для теплоизоляции обогреваемого объекта использовать только сухие теплоизоляционные материалы.

6.2 Монтаж теплоизоляции следует проводить сразу же после установки нагревательных кабелей, чтобы минимизировать их потенциальное повреждение.

6.3 Необходимо особенно тщательно утеплять зоны максимального отвода тепла от трубопровода (скользящие опоры, повороты, углы, тройники).

6.4 Все проходы сквозь теплоизоляцию (вентили, подвески, выводы нагревательного кабеля и т.д.) должны быть защищены от проникновения влаги.

6.5 После монтажа теплоизоляции необходимо проверить сопротивление изоляции нагревательного кабеля на предмет отсутствия ее повреждений в процессе монтажа теплоизоляции и занести результаты измерений в Приложение 2 настоящего Руководства по эксплуатации.

## 7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

- 7.1 Саморегулирующиеся нагревательные кабели должны использоваться строго по назначению в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации.
- 7.2 Ввод в эксплуатацию допускается только в случае полного соблюдения условий монтажа нагревательных кабелей и монтажа теплоизоляции, если таковая предусмотрена.
- 7.3 Эксплуатацию нагревательных кабелей во взрывоопасных зонах должны осуществлять лица, обученные правилам эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах, изучившие настояще Руководство по эксплуатации, аттестованные и допущенные к работе в установленном порядке.
- 7.4 О применении нагревательных кабелей необходимо информировать установкой предупредительных знаков или маркировок в соответствующих местах с небольшими интервалами вдоль цепи.
- 7.5 Запрещается эксплуатация нагревательных кабелей с механическими повреждениями. В процессе эксплуатации не допускается воздействие ударов и иных механических воздействий.
- 7.6 **Предупреждение! Не применять в условиях высокого риска механических повреждений.**
- 7.7 **Внимание! Для каждой цепи необходима защита от замыкания на землю.**
- 7.8 Нагревательные кабели должны подключаться к электрической сети через аппаратуру, обеспечивающую: защиту электрических цепей от токов короткого замыкания; перегрузки; защиту от утечек на землю. Запрещается подавать напряжение питания, превышающее значение, указанное в разделе 3 настоящего Руководства по эксплуатации.
- 7.9 В случае замыкания на землю, ввод в эксплуатацию не допускается, пока причина замыкания не будет устранена квалифицированным персоналом.
- 7.10 Если теплоизоляция повреждена, то нагревательный кабель должен быть проверен на предмет возможного повреждения.
- 7.11 **Предостережение! Отключить все силовые цепи перед монтажом или обслуживанием.**
- 7.12 При повреждении нагревательного кабеля не пытайтесь восстановить поврежденный участок. Удалите весь поврежденный участок и замените его новым, используя комплект для соединения нагревательного кабеля, указанный в таблице 1. Операции по замене поврежденного участка необходимо производить сразу после удаления поврежденного участка нагревательного кабеля, во избежание проникновения влаги внутрь кабеля.
- 7.13 Запрещается включать нагревательный кабель СТЕ, уложенный в стяжку, до полного затвердевания раствора – 28 дней согласно СП 63.13330.2012.
- 7.14 В процессе эксплуатации, для того чтобы обеспечить надлежащее функционирование системы электрообогрева, необходимо проводить ее регулярное техническое обслуживание.
- 7.15 Техническое обслуживание системы электрообогрева на основе саморегулирующихся нагревательных кабелей должно производиться специализированными организациями, имеющими на это соответствующие разрешения, согласно требованиям проекта.
- 7.16 Саморегулирующиеся нагревательные кабели и комплекты должны эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха не ниже  $-60^{\circ}\text{C}$  и не выше  $+50^{\circ}\text{C}$ .

## 8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



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

РУС

- 8.1 Запрещается самостоятельно вносить изменения в конструкцию нагревательного кабеля.
- 8.2 Запрещается подавать напряжение на нагревательный кабель, уложенный в бухту, а также осуществлять прогрев нагревательного кабеля на барабане.
- 8.3 Запрещается соединять между собой токопроводящие жилы нагревательного кабеля, во избежание короткого замыкания.
- 8.4 Запрещается включать нагревательный кабель в электрическую сеть, параметры которой не соответствуют указанным в разделе 3 настоящего Руководства по эксплуатации.
- 8.5 Запрещается проведение сварочных работ и работ с огнем в непосредственной близости от нагревательных кабелей, чтобы исключить воздействие температуры, превышающей максимально допустимую (см. Приложение 1 настоящего Руководства по эксплуатации).
- 8.6 Нагревательный кабель не должен подвергаться воздействию температуры выше максимально допустимой, указанной в технических характеристиках нагревательного кабеля (см. прил. 1, настоящего Руководства по эксплуатации). Например, при проведении работ по пропарке трубопровода.
- 8.7 Во время монтажа запрещается оставлять без заделок концы нагревательного кабеля, во избежание попадания влаги на саморегулирующуюся матрицу нагревательного кабеля.
- 8.8 Для обеспечения безотказной работы нагревательного кабеля и выполнения всех норм и требований по безопасности необходимо использовать оригинальные комплектующие, рекомендуемые ООО ОКБ «Гамма» (Подробное описание аксессуаров и крепежных элементов можно найти на сайте [www.sst-em.ru](http://www.sst-em.ru)).
- 8.9 Применение с нагревательными кабелями комплектующих сторонних производителей является основанием для прекращения гарантии.
- 8.10 Для того, чтобы правильно установить аксессуары и крепежные элементы, внимательно прочтайте инструкции, прилагающиеся к каждому изделию.
- 8.11 При монтаже кабеля марки СТЕ запрещается использовать экран нагревательного кабеля и дорожную сетку, на которой он закреплен, в качестве заземлителя.
- 8.12 При монтаже кабеля марки СТЕ не допускается наступать на нагревательный кабель, ставить на него инструмент, оснастку, другие тяжелые предметы или предметы с острыми краями. Для предотвращения механического повреждения при раскладке и заливке нагревательного кабеля стяжкой использовать гладкие дощатые или фанерные щиты, которые укладывать только на плоские участки секций (см. рис. 5).

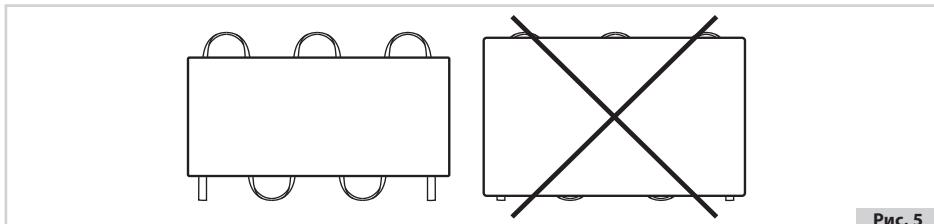


Рис. 5

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

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

## **10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

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

**Гарантийный срок на нагревательные кабели составляет 7 (семь) лет с даты продажи изделия, на комплекты – 1 год.**

- 10.1 Гарантия изготовителя предусматривает бесплатный ремонт и/или замену изделия в течение всего гарантийного срока при соблюдении следующих условий:
  - изделие использовалось по назначению;
  - монтаж и эксплуатация изделия осуществлялись в соответствии с Руководством по эксплуатации;
  - изделие не имеет механических повреждений, явившихся причиной неисправностей (в том числе, но не ограничиваясь: попадание жидкостей, надломы, сколы, трещины в изделии, следы воздействия пара и проч.);
  - соблюдены правила и требования по транспортировке и хранению изделия;
  - заполнен Гарантийный сертификат (Приложение 4 к Руководству по эксплуатации);
  - в Приложение 2 Руководства по эксплуатации внесены данные о монтаже нагревательных кабелей.

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

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

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

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

10.5 Исполнитель или его представитель, ни при каких условиях не несут ответственности за какой-либо ущерб (включая все, без исключения, случаи потери прибылей, прерывания деловой активности, либо других денежных потерь), связанный с использованием или невозможностью использования купленного изделия. В любом случае материальное возмещение, согласно данным гарантийным условиям не может превышать стоимости, фактически уплаченной покупателем за изделие или единицу оборудования, приведшую к убыткам.

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

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

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

## 11. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

Свидетельство о типовом одобрении Российского Морского Регистра Судоходства № 22.44.01.02659.120



Сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU C-RU. АЖ58.В.03548/23



Декларация о соответствии требованиям ТР ЕАЭС 037/2016 «Об ограничении применения опасных веществ в изделиях электротехники и радиоэлектроники» ЕАЭС N RU Д-RU.PA08.В.64857/22.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 4

РУС

| Марка нагревательного кабеля | Номинальная тепловая мощность, Вт/м | Номинальное напряжение, В | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Макс. темп. при продолжительной работе /длительного воздействия, °С | Макс. допустимая температура изгиба, °С | Миним. радиус изгиба, мм | Миним. температура монтажа, °С | Температура включения, °С | Рекомендуемая предельная длина кабелей в зависимости от типа автоматического выключателя питания, м |     |     |     |     |     |     |   |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|---|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |     |   |
| 12HTB24                      | 12                                  | 24                        | 1,25                          | 65 / 85   | 100                                     | 25                       | -60*                           | 10                        | 8   | 14  | 18  | —   | —   | —   |     |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | 8   | 12  | 18  | —   | —   | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | 6   | 12  | 16  | —   | —   | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | 6   | 10  | 14  | —   | —   | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 10  | 6   | 8   | 14  | —   | —   | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | 4   | 8   | 12  | —   | —   | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | 4   | 6   | 10  | —   | —   | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | 4   | 6   | 10  | —   | —   | —   |   |
| 17HTB24                      | 17                                  | 24                        | 1,25                          | 65 / 85   | 100                                     | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 130 | 130 | 130 | 130 | —   | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 123 | 123 | 125 | 125 | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -10   | —   | 116 | 116 | 120 | 120 | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 110 | 110 | 110 | 110 | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 75  | 90  | 90  | 90  | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 10  | —   | 120 | 120 | 120 | 120 | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 85  | 85  | 85  | 85  | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 60  | 65  | 65  | 65  | —   | — |
| 10HTM2                       | 10                                  | 230                       | 0,56                          | 65 / 85   | 100                                     | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 130 | 130 | 130 | 130 | —   | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 123 | 123 | 125 | 125 | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -10   | —   | 116 | 116 | 120 | 120 | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 110 | 110 | 110 | 110 | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 75  | 90  | 90  | 90  | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 10  | —   | 120 | 120 | 120 | 120 | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 85  | 85  | 85  | 85  | —   | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 60  | 65  | 65  | 65  | —   | — |
| 15HTM2                       | 15                                  | 230                       | 0,56                          | 65 / 85   | 100                                     | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 130 | 160 | 160 | 190 | 200 | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 115 | 155 | 155 | 180 | 185 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 90  | 140 | 140 | 170 | 170 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 70  | 115 | 115 | 140 | 140 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 10  | —   | 120 | 150 | 150 | 175 | 180 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 110 | 145 | 145 | 160 | 160 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 85  | 140 | 140 | 140 | 140 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 65  | 90  | 90  | 100 | 100 | — |
| 10HTA2                       | 10                                  | 230                       | 1,00                          | 65 / 85   | 100                                     | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 90  | 140 | 140 | 160 | 160 | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 75  | 125 | 125 | 140 | 145 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 65  | 110 | 110 | 120 | 120 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 50  | 80  | 80  | 90  | 90  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 10  | —   | 55  | 90  | 90  | 140 | 140 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 45  | 80  | 80  | 125 | 125 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 40  | 65  | 65  | 95  | 95  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 30  | 50  | 50  | 70  | 70  | — |
| 15HTA2                       | 15                                  | 230                       | 1,00                          | 65 / 85   | 100                                     | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 40  | 65  | 65  | 115 | 115 | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 35  | 60  | 60  | 105 | 105 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 30  | 50  | 50  | 80  | 80  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 25  | 45  | 45  | 65  | 65  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 10  | —   | 40  | 65  | 65  | 115 | 115 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 35  | 60  | 60  | 105 | 105 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 30  | 50  | 50  | 80  | 80  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 25  | 45  | 45  | 65  | 65  | — |
| 20HTA2                       | 20                                  | 230                       | 1,00                          | 65 / 85   | 100                                     | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 55  | 90  | 90  | 140 | 140 | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 45  | 80  | 80  | 125 | 125 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 40  | 65  | 65  | 95  | 95  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 30  | 50  | 50  | 70  | 70  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 10  | —   | 40  | 65  | 65  | 115 | 115 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 35  | 60  | 60  | 105 | 105 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 30  | 50  | 50  | 80  | 80  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 25  | 45  | 45  | 65  | 65  | — |
| 25HTA2                       | 25                                  | 230                       | 1,00                          | 65 / 85   | 100                                     | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 55  | 90  | 90  | 140 | 140 | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 45  | 80  | 80  | 125 | 125 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 40  | 65  | 65  | 95  | 95  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 30  | 50  | 50  | 70  | 70  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 10  | —   | 40  | 65  | 65  | 115 | 115 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 35  | 60  | 60  | 105 | 105 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 30  | 50  | 50  | 80  | 80  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 25  | 45  | 45  | 65  | 65  | — |
| 30HTA2                       | 30                                  | 230                       | 1,00                          | 65 / 85   | 100                                     | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 55  | 90  | 90  | 140 | 140 | —   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 45  | 80  | 80  | 125 | 125 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 40  | 65  | 65  | 95  | 95  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 30  | 50  | 50  | 70  | 70  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 10  | —   | 40  | 65  | 65  | 115 | 115 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | 0   | —   | 35  | 60  | 60  | 105 | 105 | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -20   | —   | 30  | 50  | 50  | 80  | 80  | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |   |                          |                                |                           | -40   | —   | 25  | 45  | 45  | 65  | 65  | — |

Таблица 4 (продолжение)

| Марка нагревательного кабеля | Номинальная тепловая мощность, Вт/м | Номинальное напряжение, В | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Макс. темп. при продолжительной работе /длительного воздействия, °С | Макс. допустимая температура, °С | Миним. радиус изгиба, мм | Миним. температура монтажа, °С | Рекомендуемая предельная длина кабелей в зависимости от типа автоматического выключателя питания, м |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |     |
| 10HTP2                       | 10                                  | 230                       | 1,25                          | 65 / 85   | 100                              | 25                       | -60*                           | 10  | -   | 130 | 205 | 205 | 210 | 210 |
| 15HTP2                       | 15                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 115 | 190 | 190 | 205 | 205 |
| 20HTP2                       | 20                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 90  | 160 | 160 | 205 | 205 |
| 25HTP2                       | 25                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 70  | 125 | 125 | 160 | 160 |
| 33HTP2                       | 33                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 120 | 170 | 170 | 185 | 190 |
| 40HTP2                       | 40                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 107 | 160 | 160 | 185 | 190 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -10   | -   | 96  | 150 | 150 | 175 | 175 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 85  | 140 | 140 | 165 | 165 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 65  | 115 | 115 | 130 | 130 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 90  | 150 | 150 | 190 | 190 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 80  | 140 | 140 | 175 | 175 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 65  | 105 | 105 | 135 | 135 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 50  | 85  | 85  | 110 | 110 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 65  | 105 | 105 | 155 | 155 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 56  | 94  | 94  | 145 | 145 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -10   | -   | 48  | 82  | 82  | 135 | 135 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 40  | 70  | 70  | 130 | 130 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 30  | 55  | 55  | 90  | 90  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 45  | 85  | 85  | 120 | 120 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 40  | 75  | 75  | 115 | 115 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 35  | 60  | 60  | 100 | 100 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 25  | 50  | 50  | 75  | 75  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 30  | 45  | 45  | 75  | 75  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 25  | 40  | 40  | 65  | 65  |

\* Для исполнения АТ минимальная температура монтажа минус 30 °С.

Указанные нагревательные кабели должны быть защищены автоматическим выключателем с характеристикой срабатывания С по ГОСТ IEC 60898-1-2020.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 4 (продолжение)

РУС

| Марка нагревательного кабеля | Номинальная тепловая мощность, Вт/м | Номинальное напряжение, В | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Макс. темп. при продолжительной работе /длительного воздействия, °С | Макс. допустимая температура, °С | Миним. радиус изгиба, мм | Миним. температура монтажа, °С | Температура включения, °С | Рекомендуемая предельная длина кабелей в зависимости от типа автоматического выключателя питания, м |     |     |     |     |     |   |   |   |   |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |   |   |   |   |
| 12HTB12                      | 12                                  | 12                        | 1,25                          | 65 / 85   | 100                              | 25                       | -60*                           | 10                        | 6   | 9   | 14  | —   | —   | —   |   |   |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | 3   | 6   | 8   | —   | —   | — |   |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | 4   | 7   | 10  | —   | —   | — |   |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | 3   | 5   | 7   | —   | —   | — |   |   |   |
| 17HTB12                      | 17                                  | 110                       | 0,56                          | 65 / 85   | 100                              | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 50  | —   | —   | —   | —   | — |   |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | 38  | —   | —   | —   | — | — |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | —   | 36  | —   | —   | —   | — | — |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | 26  | —   | —   | —   | — | — |   |   |
| 10HTM1                       | 10                                  | 110                       | 0,56                          | 65 / 85   | 100                              | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 55  | 76  | —   | —   | —   | — | — |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | 36  | 56  | —   | —   | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | —   | 52  | 68  | —   | —   | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | 29  | 39  | —   | —   | — | — | — |   |
| 15HTM1                       | 15                                  | 110                       | 1,00                          | 65 / 85   | 100                              | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 39  | 55  | —   | —   | —   | — | — |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | 21  | 29  | —   | —   | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | —   | 30  | 41  | —   | —   | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | 16  | 23  | —   | —   | — | — | — |   |
| 20HTA1                       | 20                                  | 110                       | 1,00                          | 65 / 85   | 100                              | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | 22  | 35  | —   | —   | —   | — | — |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | 10  | 20  | —   | —   | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | —   | 102 | 102 | 102 | —   | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | 61  | 82  | 97  | —   | — | — | — |   |
| 15HTA1                       | 15                                  | 110                       | 1,00                          | 65 / 85   | 100                              | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | —   | 72  | 81  | 81  | —   | — | — |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | —   | 41  | 55  | 80  | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | —   | —   | 58  | 70  | 70  | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | —   | 30  | 40  | 57  | — | — | — |   |
| 25HTA1                       | 25                                  | 110                       | 1,00                          | 65 / 85   | 100                              | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | —   | 44  | 58  | 63  | —   | — | — |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | —   | 25  | 35  | 52  | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | —   | —   | 35  | 45  | 54  | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | —   | 22  | 29  | 42  | — | — | — |   |
| 33HTP1                       | 33                                  | 110                       | 1,25                          | 65 / 85   | 100                              | 25                       | -60*                           | 10                        | —   | —   | 28  | 36  | 45  | —   | — | — |   |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | —   | 15  | 23  | 36  | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | —   | 31  | 50  | 62  | 84  | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 0   | —   | 29  | 47  | 59  | 80  | — | — | — |   |
| 40HTP1                       | 40                                  | 110                       | 1,25                          | 65 / 85   | 100                              | 25                       | -60*                           | 10                        | -20   | —   | 26  | 42  | 53  | 74  | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | 25  | 40  | 50  | 69  | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -40   | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — |   |
| 90CTE2                       | 50**                                | 230                       | 2,00                          | 80 / 100  | 100                              | 30                       | -30                            | 10                        | —   | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — |   |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 0   | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -40   | —   | —   | —   | —   | —   | — | — | — | — |

\*\* 90 Вт/м при 0 °С в бетоне

Таблица 4 (продолжение)

| Марка нагревательного кабеля | Номинальная тепловая мощность, Вт/м | Номинальное напряжение, В | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Макс. темп. при продолжительной работе /длительного воздействия, °С | Макс. допустимая температура, °С | Миним. радиус изгиба, мм | Миним. температура монтажа, °С | Рекомендуемая предельная длина кабелей в зависимости от типа автоматического выключателя питания, м |     |     |     |     |     |   |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|--|--|--|--|--|--|
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |   |  |  |  |  |  |  |
| 8BTC2                        | 8                                   | 230                       | 1,25                          | 120/210   | 240                              | 25                       | -60                            | 10  | -   | 205 | 280 | 290 | 320 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 180 | 245 | 255 | 270 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 140 | 190 | 200 | 225 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 110 | 150 | 160 | 185 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 120 | 165 | 175 | 220 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 115 | 155 | 160 | 210 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 100 | 145 | 150 | 200 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 90  | 125 | 135 | 170 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 95  | 130 | 140 | 170 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 90  | 125 | 135 | 165 | - |  |  |  |  |  |  |
| 15BTC2                       | 15                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 80  | 115 | 120 | 160 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 75  | 100 | 108 | 125 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 80  | 115 | 120 | 135 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 85  | 110 | 120 | 130 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 70  | 100 | 105 | 125 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 63  | 90  | 95  | 105 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 68  | 95  | 100 | 115 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 67  | 98  | 102 | 110 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 65  | 95  | 100 | 105 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 60  | 85  | 90  | 95  | - |  |  |  |  |  |  |
| 24BTC2                       | 24                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 55  | 80  | 85  | 100 | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 50  | 80  | 82  | 98  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 45  | 75  | 77  | 95  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 42  | 65  | 67  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 30  | 50  | 55  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 25  | 45  | 50  | 65  | - |  |  |  |  |  |  |
| 30BTC2                       | 30                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 20  | 40  | 45  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 15  | 35  | 40  | 55  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 15  | 30  | 35  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 10  | 25  | 30  | 45  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 5   | 15  | 20  | 35  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 0   | 10  | 15  | 25  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 5   | 10  | 15  | 20  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 0   | 5   | 10  | 15  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 0   | 5   | 10  | 15  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 0   | 0   | 5   | 10  | - |  |  |  |  |  |  |
| 37BTC2                       | 37                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 5   | 10  | 15  | 20  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 0   | 5   | 10  | 15  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 0   | 5   | 10  | 15  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 0   | 0   | 5   | 10  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 0   | 5   | 10  | 15  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 0   | 0   | 5   | 10  | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 0   | 0   | 0   | 5   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
| 45BTC2                       | 45                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
| 60BTC2                       | 60                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 0   | 0   | 0   | 0   | - |  |  |  |  |  |  |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 4 (продолжение)

РУС

| Марка нагревательного кабеля | Номинальная тепловая мощность, Вт/м | Номинальное напряжение, В | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Макс. темп. при продолжительной работе /длительного воздействия, °С | Макс. допустимая температура, °С | Миним. радиус изгиба, мм | Миним. температура монтажа, °С | Рекомендуемая предельная длина кабелей в зависимости от типа автоматического выключателя питания, м |     |     |     |     |     |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |
| 8BTX2                        | 8                                   | 230                       | 1,25                          | 205/250   | 260                              | 25                       | -60                            | 10  | -   | 84  | 135 | 169 | 210 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 77  | 125 | 154 | 210 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 68  | 110 | 134 | 210 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 57  | 90  | 112 | 190 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 76  | 125 | 154 | 205 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 70  | 115 | 140 | 205 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 62  | 110 | 122 | 205 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 52  | 85  | 102 | 185 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 52  | 85  | 102 | 145 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 46  | 75  | 92  | 145 |
| 15BTX2                       | 15                                  | 230                       | 1,25                          | 205/250   | 260                              | 25                       | -60                            | -20   | -   | 40  | 70  | 82  | 145 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 34  | 55  | 68  | 125 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 38  | 65  | 76  | 105 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 34  | 60  | 70  | 105 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 30  | 50  | 62  | 100 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 22  | 35  | 44  | 80  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 30  | 50  | 62  | 90  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 28  | 45  | 56  | 90  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 20  | 35  | 40  | 75  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 12  | 20  | 24  | 45  |
| 30BTX2                       | 30                                  | 230                       | 1,25                          | 205/250   | 260                              | 25                       | -60                            | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  |
| 45BTX2                       | 45                                  | 230                       | 1,25                          | 205/250   | 260                              | 25                       | -60                            | -20   | -   | 30  | 50  | 62  | 100 |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 22  | 35  | 44  | 80  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 30  | 50  | 62  | 90  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 28  | 45  | 56  | 90  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 20  | 35  | 40  | 75  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 12  | 20  | 24  | 45  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  |
| 60BTX2                       | 60                                  | 230                       | 1,25                          | 205/250   | 260                              | 25                       | -60                            | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 20  | 35  | 40  | 75  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 12  | 20  | 24  | 45  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  |
| 80BTX2                       | 80                                  | 230                       | 1,25                          | 205/250   | 260                              | 25                       | -60                            | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  |
| 95BTX2                       | 95                                  | 230                       | 1,25                          | 205/250   | 260                              | 25                       | -60                            | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  |

Таблица 4 (продолжение)

| Марка нагревательного кабеля | Номинальная тепловая мощность, Вт/м | Номинальное напряжение, В | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Макс. темп. при продолжительной работе /длительного воздействия, °С | Макс. допустимая температура, °С | Миним. радиус изгиба, мм | Миним. температура монтажа, °С | Рекомендуемая предельная длина кабелей в зависимости от типа автоматического выключателя питания, м |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |  |  |  |  |  |  |
| 8BTCe2                       | 8                                   | 230                       | 1,25                          | 150/250   | 250                              | 25                       | -60                            | 10  | -   | 205 | 280 | 290 | 320 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 180 | 245 | 255 | 270 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 140 | 190 | 200 | 225 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 110 | 150 | 160 | 185 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 120 | 165 | 175 | 220 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 115 | 155 | 160 | 210 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 100 | 145 | 150 | 200 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 90  | 125 | 135 | 170 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 95  | 130 | 140 | 170 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 90  | 125 | 135 | 165 |  |  |  |  |  |  |
| 15BTCe2                      | 15                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 80  | 115 | 120 | 160 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 75  | 100 | 108 | 125 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 80  | 115 | 120 | 135 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 85  | 110 | 120 | 130 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 70  | 100 | 105 | 125 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 63  | 90  | 95  | 105 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 68  | 95  | 100 | 115 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 67  | 98  | 102 | 110 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 65  | 95  | 100 | 105 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 60  | 85  | 90  | 95  |  |  |  |  |  |  |
| 24BTCe2                      | 24                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 55  | 80  | 85  | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 50  | 80  | 82  | 98  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 45  | 75  | 77  | 95  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 42  | 65  | 67  | 85  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| 30BTCe2                      | 30                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| 37BTCe2                      | 37                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| 45BTCe2                      | 45                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| 60BTCe2                      | 60                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |   |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 4 (продолжение)

РУС

| Марка нагревательного кабеля | Номинальная тепловая мощность, Вт/м | Номинальное напряжение, В | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Макс. темп. при продолжительной работе /длительного воздействия, °С | Макс. допустимая температура, °С | Миним. радиус изгиба, мм | Миним. температура монтажа, °С | Температура включения, °С | Рекомендуемая предельная длина кабелей в зависимости от типа автоматического выключателя питания, м |     |     |     |     |     |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8BTXe2                       | 8                                   | 230                       |                               | 250/250   |                                  | 260                      |                                | -60                       |   | 10  | -   | 84  | 135 | 169 | 210 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0                         | -   | 77  | 125 | 154 | 210 | -   |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20                       | -   | 68  | 110 | 134 | 210 | -   |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40                       | -   | 57  | 90  | 112 | 190 | -   |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10                        | -   | 76  | 125 | 154 | 205 | -   |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0                         | -   | 70  | 115 | 140 | 205 | -   |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -20                       | -   | 62  | 110 | 122 | 205 | -   |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | -40                       | -   | 52  | 85  | 102 | 185 | -   |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 10                        | -   | 52  | 85  | 102 | 145 | -   |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                | 0                         | -   | 46  | 75  | 92  | 145 | -   |     |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15BTXe2                      | 15                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | -   | 40  | 70  | 82  | 145 | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -40   | -   | 34  | 55  | 68  | 125 | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | -   | 38  | 65  | 76  | 105 | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 0   | -   | 34  | 60  | 70  | 105 | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | -   | 30  | 50  | 62  | 100 | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -40   | -   | 22  | 35  | 44  | 80  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | -   | 30  | 50  | 62  | 90  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 0   | -   | 28  | 45  | 56  | 90  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | -   | 20  | 35  | 40  | 75  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -40   | -   | 12  | 20  | 24  | 45  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 30BTXe2                      | 30                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 10  | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | 0   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           | -20   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | -   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45BTXe2                      | 45                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 25  | 45  | 50  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 18  | 36  | 40  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -40 | 15  | 30  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 16  | 31  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 60BTXe2                      | 60                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 25  | 45  | 50  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 18  | 36  | 40  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -40 | 15  | 30  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 16  | 31  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80BTXe2                      | 80                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 25  | 45  | 50  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 18  | 36  | 40  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -40 | 15  | 30  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 16  | 31  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 95BTXe2                      | 95                                  |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 25  | 45  | 50  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 18  | 36  | 40  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -40 | 15  | 30  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 16  | 31  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 10  | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | 0   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                              |                                     |                           |                               |   |                                  |                          |                                |                           |   |     | -20 | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| Марка саморегулирующегося нагревательного кабеля | № проекта |
|--|-----------|
|  |           |

| Наименование работ  | № отрезка | Длина отрезка, м | Номер нагревательной секции по проекту | Измеренное сопротивление изоляции, МОм • м, (норма $R_{из} \geq 10^3$ ) |                                      |  |
|---|-----------|------------------|--|---|--------------------------------------|--|
|   |           |                  |  | Между токоведущими жилами и оплёткой                                    | Между оплёткой и контуром заземления |  |
| Осмотр и проверка сопротивления изоляции нагревательного кабеля перед прокладкой              | —         | —                | —                                      |   |                                      |  |
| Измерение сопротивления изоляции после установки соединительных комплектов / концевых заделок | 1         |                  |  |   |                                      |  |
|   | 2         |                  |  |   |                                      |  |
|   | 3         |                  |  |   |                                      |  |
|   | 4         |                  |  |   |                                      |  |
|   | 5         |                  |  |   |                                      |  |
| Измерение сопротивления изоляции после установки теплоизоляции нагревательного кабеля         | 1         |                  |  |   |                                      |  |
|   | 2         |                  |  |   |                                      |  |
|   | 3         |                  |  |   |                                      |  |
|   | 4         |                  |  |   |                                      |  |
|   | 5         |                  |  |   |                                      |  |

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**Сведения о монтаже нагревательного кабеля**

Таблица 5

РУС

|  | Номер барабана/бухты | Номер длины на барабане | Количество, м |
|--|----------------------|-------------------------|---------------|
|  |                      |                         |               |

### Таблица 6

### Организация-производитель монтажных работ

наименование организации

дата

Ф.И.О. подпись

### Штамп организации

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 7

| Описание отказов и повреждений         | Возможные причины отказов и повреждений   | Способы устранения отказов и повреждений  |
|--|---|---|
| Срабатывает автоматический выключатель | <p>Длина кабеля больше максимально допустимой</p> <p>Температура включения ниже предусмотренной проектом</p> <p>Короткое замыкание на землю в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>точке подвода питания</li> <li>месте соединения / разветвления</li> <li>поврежденном нагревательном кабеле</li> <li>концевой заделке</li> </ol> | <p>Уменьшить длину нагревательного кабеля и каждую образовавшуюся часть запитать отдельным автоматическим выключателем или тип изменить автоматического выключателя согласно Приложению 1. Использование автоматических выключателей с номинальным током срабатывания больше значения, указанного в Приложении 1, запрещено.</p>  |
|  |   | <p>a) Уменьшить длину нагревательного кабеля и каждую образовавшуюся часть запитать отдельным автоматическим выключателем или изменить тип автоматического выключателя согласно Приложению 1. Использование автоматических выключателей с номинальным током срабатывания больше в значения, указанного в Приложении 1, запрещено;</p> <p>б) Подогреть обогреваемую поверхность внешним источником тепла до температуры включения предусмотренной проектом. Во время подогрева температура нагревательного кабеля не должна превышать максимально допустимую температуру эксплуатации под напряжением, указанную в Приложении 1.</p>   |
|  | <p>Дефект автоматического выключателя</p>   | <p>Найти и устранить место замыкания</p> <p>1) Проверьте правильность монтажа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>в точках подвода питания к нагревательной системе;</li> <li>в местах соединения / разветвления нагревательных кабелей и концевых заделок.</li> </ol> <p>2) Проверьте нагревательный кабель на предмет его повреждения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>на фланцах, задвижках, опорах;</li> <li>на участках, где проводились ремонтные работы или обслуживание.</li> </ol> <p>3) Проверьте нет ли следов повреждения теплоизоляции трубы или защитного кожуха.</p> <p>4) Если в результате выполнения пунктов 1,2 и 3 место КЗ не было обнаружено, то свяжитесь с представителями ООО ОКБ «Гамма».</p> <p>Заменить автоматический выключатель</p> |

Таблица 7 (продолжение)

РУС

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| Срабатывание УЗО    | <p>КЗ на землю в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>точке подвода питания</li> <li>месте соединения/ разветвления</li> <li>поврежденном нагревательном кабеле</li> <li>концевой заделке</li> </ol> <p>Присутствие влаги в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>соединительных коробках</li> <li>местах соединения / разветвления</li> <li>концевых заделках</li> </ol> <p>Дефект УЗО</p>  | <p>Найти и устраниить место замыкания (см. п. А3)</p> <p>Высушить влажную поверхность и загерметизировать ее. Проверить сопротивление изоляции нагревательного кабеля (должно быть не менее <math>10^3</math> МОм•м).</p> <p>Заменить УЗО</p>  |
| Обогрев не работает | <p>Прекращение питания нагревательного кабеля:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>срабатывание автомата электрозащиты или УЗО</li> <li>ослабление соединительных клемм</li> <li>обрыв нагревательной системы (например, повреждение кабеля)</li> </ol> <p>Высокое сопротивление:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>на клеммах соединительной коробки</li> <li>в местах сращивания/ разветвления</li> </ol> <p>Реле управляющего термостата в нормальном состоянии работы системы работает по режиму – «нормально-открытая логика</p> | <p>Восстановить подачу питания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>см. пункты А и Б</li> <li>затянуть клеммы</li> </ol> <p>При сильном нагреве клемм и (или) контактов в результате высокого сопротивления контакта заменить клеммы и (или) контакты.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>найти обрыв и восстановить нагревательную систему</li> </ol> <p>Найти и устраниить проблему</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>затянуть клеммы</li> <li>произвести ремонт</li> </ol> <p>При сильном нагреве клемм и (или) контактов в результате высокого сопротивления контакта заменить клеммы и (или) контакты.</p> <p>Перекоммутировать в режим «нормально-закрытая логика»</p> |

Таблица 7 (продолжение)

|                          |  |   |
|--------------------------|--|---|
| Низкая температура трубы | Неправильная уставка регулятора температуры (например, термостата)   | Выставить правильную уставку температуры  |
|                          | Влажная теплоизоляции трубы  | Найти и устранить причины возникновения влаги в теплоизоляции трубы. Заменить влажную теплоизоляцию на сухую, предварительно проверив присутствие влаги в компонентах системы. В случае присутствия влаги устраниить ее согласно пункту Б3. |
|                          | Повреждение нагревательного кабеля вследствие неправильного монтажа. Например, монтаж происходил:<br>а) при температурах ниже минимальной температуры монтажа<br>б) с меньшим радиусом изгиба кабеля чем установленный | Заменить нагревательный кабель  |
|                          | Нагревательный кабель подвергался воздействию температур, превышающих максимально допустимую для него температуру эксплуатации под напряжением/без напряжения  | Заменить нагревательный кабель  |
|                          | Ошибка при проектировании  | Проверить корректность исходных данных для проектирования и при необходимости внести изменения  |

## ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ

## САМОРЕГУЛИРУЮЩИЙСЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ

марки \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ м.

| Номер партии,<br>указанный<br>на нагревательном<br>кабеле | Номер<br>барабана/<br>бухты | Номер длины<br>на барабане | Номер<br>отрезка | Количество,<br>м |
|---|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
|   |                             |                            |                  |                  |

Дата продажи \_\_\_\_\_

подпись

Штамп продавца

*С Руководством по эксплуатации и Паспортом ознакомлен.**С гарантийными условиями производителя согласен.**К внешнему виду и комплектации изделия претензий нет.*

Покупатель \_\_\_\_\_

подпись

Ф.И.О.

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

## ПАМЯТКА ПРОДАВЦА

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

## БЛАГОДАРИМ ВАС ЗА ПОКУПКУ!

За дополнительной информацией и технической поддержкой обращайтесь к производителю.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ: ООО ОКБ «Гамма» (входит в ГК «ССТ») РОССИЯ 141280, Московская обл., г. Ивантеевка, Фабричный пр-д, д. 1, зд. 29 АБК, пом. 603;

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

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

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

**Саморегулирующиеся нагревательные кабели марок НТВ, НТМ, НТА, НТР, СТЕ, ВТС, ВТСе, ВТХ, ВТХе с комплектами ТКЛ, ТКЛ/j, ТКР, ТКР/j, ТКВ, ТКВ/j, ТКТ/M, СР-6, СР-7**  
изготовлены и испытаны согласно ТУ 27.32.13-001-39803459-2016  
и признаны годными к эксплуатации.

Дата изготовления \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Штамп ОТК

Дата продажи \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Штамп магазина

## Self-Limiting Parallel Trace Heaters

**HTB, HTM, HTA, HTP, CTE, BTC, BTCe, BTX, BTXe**

**with kits TKL, TKL/j, TKR, TKR/j, TKW, TKW/j,  
TKT/M, CP-6, CP-7**

## OPERATING MANUAL

Г ПРМ.201.03.03 РЭ

---

**MANUFACTURER:** OKB Gamma LLC (member of SST Group)



RUSSIA 141280, Moscow Region,  
Ivantsevka, Fabrichny proezd, 1, bld. 29  
Administration building, room 603;  
+7 495 989-66-86 [info@okb-gamma.ru](mailto:info@okb-gamma.ru)  
[www.okb-gamma.ru](http://www.okb-gamma.ru)



## TABLE OF CONTENTS

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCTION .....                           | 31 |
| 1. PRODUCT INFORMATION.....                  | 31 |
| 1.1. MANUFACTURER .....                      | 31 |
| 1.2. PRODUCT DESCRIPTION .....               | 31 |
| 1.3. SCOPE .....                             | 31 |
| 2. CONSTRUCTION AND OPERATION PRINCIPLE..... | 32 |
| 2.1. CONSTRUCTION .....                      | 32 |
| 2.2. OPERATION PRINCIPLE.....                | 32 |
| 3. TECHNICAL DATA.....                       | 33 |
| 4. EX-PROTECTION INFORMATION.....            | 34 |
| 5. INSTALLATION .....                        | 34 |
| 6. HEAT INSULATION .....                     | 36 |
| 7. OPERATION .....                           | 37 |
| 8. SAFETY MEASURES.....                      | 38 |
| 9. TRANSPORTATION, STORAGE AND DISPOSAL..... | 39 |
| 10. WARRANTY OBLIGATIONS.....                | 39 |
| 11. CERTIFICATION INFORMATION .....          | 40 |
| ANNEX 1 .....                                | 41 |
| ANNEX 2 .....                                | 48 |
| ANNEX 3 .....                                | 50 |
| WARRANTY CERTIFICATE .....                   | 53 |
| SALES MEMO.....                              | 54 |
| ACCEPTANCE CERTIFICATE:.....                 | 54 |

## INTELLECTUAL PROPERTY PROTECTION

This Operating Manual is OKB Gamma LLC intellectual property.

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

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

## INTRODUCTION

This Operating Manual is purposed for introducing design, technical characteristics and operation principles of Self-Limiting Parallel Trace Heaters HTB, HTM, HTA, HTP, CTE, BTC, BTCe, BTX, BTXe with kits TKL, TKL/j, TKR, TKR/j, TKW, TKW/j, TKT/M, CP-6, CP-7, and specifies rules of their installation and operation. Please keep this Operating Manual during the whole system lifetime. **Please get acquainted with Operating Manual prior to installation.**

## 1. PRODUCT INFORMATION

### 1.1 Manufacturer

**OKB Gamma LLC** (member of SST Group)

ENG

RUSSIA 141280, Moscow Region, Ivantsevka, Fabrichny proezd 1, building 29, ABK, office 603  
Tel./Fax: +7 495 989-66-86, e-mail: [info@okb-gamma.ru](mailto:info@okb-gamma.ru); [www.okb-gamma.ru](http://www.okb-gamma.ru)

OKB Gamma LLC, in an effort to satisfy the needs of its customers with the highest quality and in full, has implemented and maintains an integrated management system certified by the SGS certification body (JSC SGS Vostok Limited) in accordance with the requirements of ISO 9001:2015, ISO 14001: 2015 and ISO 45001:2018.

### 1.2 Product description

Self-Limiting Parallel Trace Heaters (hereinafter referred to as Trace Heaters) HTB, HTM, HTA, HTP, CTE, BTC, BTCe, BTX, BTXe intended for operation in ex-hazardous areas at operating voltage up to 277 VAC at 50 Hz. Trace Heaters are used for:

- prevention of ice and snow layer formation at outdoor areas, roads, ramps, stairs, driveways;
- heating of pipelines, tanks, pump rooms floors, technological equipment;
- heating of drainage systems and roofing;
- application on ships and ships of mixed (river-sea) navigation, floating drilling rigs, offshore fixed platforms for various purposes, offshore floating oil and gas production complexes, offshore underwater pipelines and other offshore facilities;
- work as part of heating devices and appliances for various purposes.

Kits TKL, TKL/j, TKR, TKR/j, TKW, TKW/j, TKT/M, CP-6, CP-7 (hereinafter referred to as kits) are intended for termination and connection of Trace Heaters with installation wire, as well as for connecting Trace Heaters to each other. Kits' composition differs and depends on their purpose and used Trace Heater series.

### 1.3 Scope

Trace Heaters and kits are intended for operation in ex-hazardous areas of premises and outdoor units according to Ex-marking as per GOST IEC 60079-14-2013 regulating the use of electrical equipment in explosive gas atmospheres.

Kits and Trace Heaters compatibility is given in Table 1.

Table 1

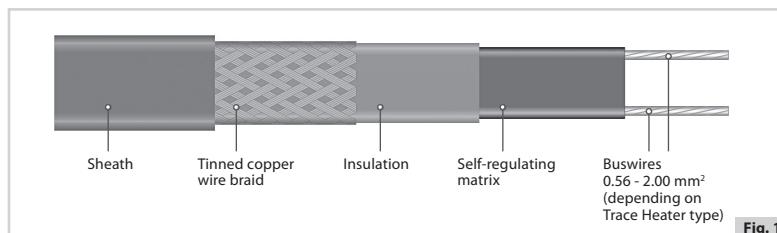
| Trace Heater series | Compatible kit               |
|---------------------|------------------------------|
| HTM, HTA            | TKL, TKL/j, TKT/M, CP-6      |
| HTB, HTP            | TKR, TKR/j, TKT/M, CP-6      |
| CTE                 | TKT/M                        |
| BTC, BTCe           | TKL, TKL/j, TKW, TKW/j, CP-7 |
| BTX, BTXe           | TKW, TKW/j, CP-7             |

## 2. CONSTRUCTION AND OPERATION PRINCIPLE

### 2.1 Construction

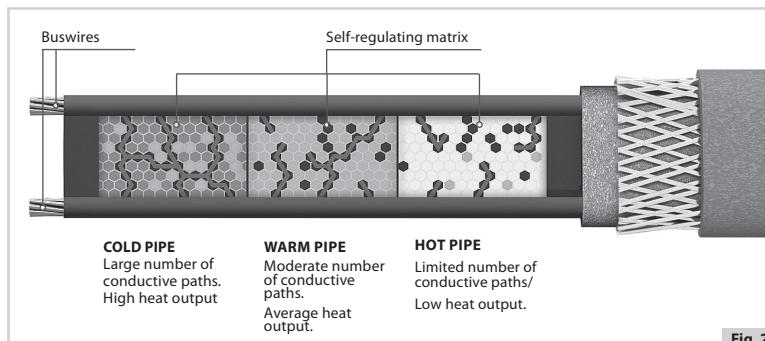
Trace Heater consists of the following elements (see Fig. 1):

- insulated heat-generating element (self-regulating matrix) with two parallel conductive buswires inside;
- electrical shield in the form of tinned copper wire braid;
- thermoplastic elastomer or fluoropolymer outer jacket depending on a Trace Heater series.



### 2.2 Operation principle

Heat is produced as a result of electrical current flow between buswires through a self-regulating matrix. The matrix changes its resistance depending on ambient temperature and automatically adjusts heat output, i.e. with temperature rise the matrix resistance grows while output is reduced and vice versa (see Fig. 2).



### 3. TECHNICAL DATA

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Power supply                         | up to 277 VAC (110 VAC)*   |
| Insulation electrical resistance     | $\geq 10^3$ M $\Omega$ ·m  |
| Electrical shield (braid) resistance | $\leq 10$ Ohm/km   |
| Linear output                        | from 8 to 95 W/m depending on Trace Heater series  |
| Ex-protection marking                | Ex 60079-30-1 IIC T6 Gb X for HTB, HTM, HTA, HTP, CTE<br>Ex 60079-30-1 IIC T3 Gb X for BTC, BTCe<br>Ex 60079-30-1 IIC T3 Gb X / Ex 60079-30-1 IIC 240°C (T2) Gb X – for BTX, BTXe, depending on the rated output |
| Ingress protection                   | IP67   |
| Ambient temperature range            | -60 °C ... +50 °C  |
| Lifetime                             | 30 years   |

ENG

\* power supply for HTB Trace Heaters is 12 VAC (24 VAC)

Trace Heater-specific information is given in Annex 1. Kits' operation temperature conditions are given in Table 2.

Table 2

| Kit name                                 | Kit operation temperature |
|--|---------------------------|
| TKT/M, CP-6                              | from -60 to +110 °C       |
| TKL, TKL/j, TKR, TKR/j, TKW, TKW/j, CP-7 | from -60 to +260 °C       |

An example of series code for Trace Heater HTM with tinned copper wire braid, thermoplastic elastomer sheath, rated output of 15 W/m at voltage of ~230V:

#### Self-Limiting Parallel Trace Heater 15 HTM 2 - BT

**Rated output** 15 W/m  
(according to GOST 31610.30-1-2017)

**Trace Heater series**

**Rated voltage:** 1 – 110V, 2 – 230V  
For HTB series: 12 – 12 V, 24 – 24 V

**Electrical shielding:** B – braid, A – Al/PET- tape with drain conductor

**Outer jacket material:** T – thermoplastic elastomer, P – fluoropolymer

**Manufacturer has the right to modify Trace Heater's construction and characteristics without prior notice.**

## 4. EX-PROTECTION INFORMATION

- 4.1 Explosion protection of Trace Heaters is provided by performing their construction in accordance with the requirements of GOST 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).
- 4.2 Ex-protection of Trace Heaters is achieved by using a sheath (sealing insulation coating) made of electrical insulating materials of group IIIa, with Comparative Tracking Index (CTI) equal to  $175 \leq \text{CTI} \leq 400$ .
- 4.3 Ex-protection of Trace Heaters is achieved by compliance with the requirements of TP TC 012/2011 «On the safety of equipment for use in explosive atmospheres».

## 5. INSTALLATION

Requirements for the installation of Trace Heaters at a particular site are given in the relevant design documentation (project), in the case of ordering design services



**The following are general installation requirements to maintain the warranty.**

**WARNING! De-energize all power circuits before installation or maintenance.**

- 5.1 Check the series of Trace Heater and kits compatibility before installation (see Table 3). The Trace Heater series is indicated on the jacket.
- 5.2 Only personnel authorized to perform electrical installation work is allowed for Trace Heater installation.

**5.3 ATTENTION! Trace Heater ends and kit components must be dry before and during installation.**

- 5.4 Do not proceed with the installation if the Trace Heater is visibly damaged.
- 5.5 When installing and operating the Trace Heater should not be subjected to mechanical stress, tensile forces greater than 50 N and twisting in the longitudinal plane.
- 5.6 The Trace Heater must be bent exclusively perpendicular to the plane of its buswires (see Fig. 3).



Fig. 3

5.7 The Trace Heater should be installed on a previously prepared surface. The surface to install the Trace Heater must be free of dirt and rust, free of any sharp ribs and edges, welding drips, splashes of cement or other substances that could damage the Trace Heater.

5.8 Do not bend the Trace Heater with a bending radius smaller than specified in Annex 1 of this Operating Manual.

5.9 Install the Trace Heater kits according to the appropriate Operating Manual supplied with the kit.

5.10 Do not use PVC insulation tape to seal the Trace Heater ends!

5.11 Before and after installation on the Trace Heater, measure the insulation resistance  $R_{ins}$  of the Trace Heater and record the measurement results in Annex 2 of this Operating Manual.

5.12 Measurement of  $R_{ins}$  is carried out with a megohmmeter, e.g. ЭCO 202/2Г, with a DC test voltage of 500 V between:

- a) the buswires and the braid of the Trace Heater;
- b) the braid and the surface to be heated (or the electrical shield and the earthing circuit, in case of heating surfaces are made of plastics or other dielectric materials).

5.13 Self-regulating Trace Heaters have a temperature-dependent resistance and the resistance value is not a reliable guide for determining the connected load. For this reason, self-regulating Trace Heaters are only tested for the insulation resistance of the heating element (measured between the buswires and the Trace Heater shielding) and the sheath resistance of the Trace Heater (measured between the Trace Heater shielding and the ground loop) (see Figure 4).

ENG

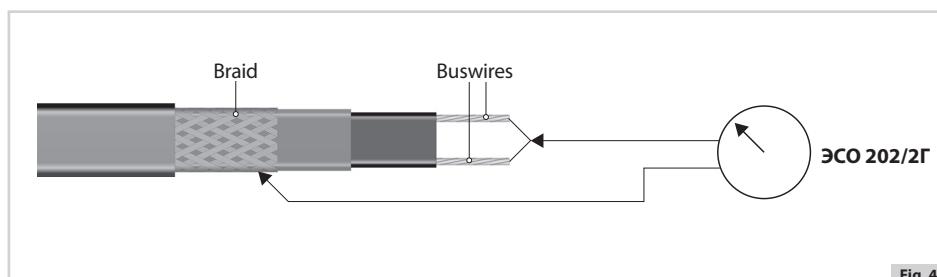


Fig. 4

5.14 It is allowed to cross Trace Heater coils with each other during installation.

5.15 If Trace Heater is supplied on a reel, it is recommended to keep precautions:

- a) use special unwinding devices for the reel to ensure smooth unwinding with low tension;
- b) the Trace Heater to be reeled out must be laid loosely along the surface to be heated;
- c) avoid coils of Trace Heater coming off the cheek of the reel, pinching, sharp edges, sudden jerks, loops, and twisting of the Trace Heater;
- d) take precautions against catching parts of clothing by the cheek of the reel.

5.16 «X» in the explosion protection marking indicates special conditions of use:

- a) connection of self-regulating Trace Heaters with supply Trace Heater must be made in explosion-proof connection boxes having a certificate of compliance with TP TC 012/2011;

- b) Trace Heaters must be connected to the electric grid via equipment which provides protection of electric circuits of Trace Heaters against short-circuit currents and overload, protection against leakage to earth, as well as monitoring and protection against excessive temperature on the surface of Trace Heaters (see Table 3);
- c) The temperature class in the explosion protection marking of the Trace Heaters (see Table 3) is selected on the basis of the maximum surface heating temperature taking into account the ambient temperature;
- d) Installation and connection of Trace Heaters must be carried out with the supply voltage disconnected;
- e) The supply Trace Heater should be laid in accordance with the requirements of Chapter 7.3 of Rules for Electrical Installations (REI).

Table 3

| Temperature class              | T2  | T3  | T4  | T5 | T6 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|----|----|
| Maximum sheath temperature, °C | 290 | 195 | 130 | 95 | 80 |

- 5.17 Trace Heaters must be connected to the power supply through explosion-proof junction boxes that meet the explosion protection parameters of the hazardous area and have a marking:
  - 1Ex e IIC T6...T3 Gb X (for PTB 40\*, PTB 60\*, PTB 100\*)
  - 1Ex de IIC T6...T3 Gb X (for PTB 40\*-IS, PTB 60\*-IS)
  - 1Ex ia IIC T6 Gb X (for PTB(i) 40\*) or not worse in technical parameters.
 Connection boxes must comply with the parameters of Trace Heaters in terms of: minimum operating temperature, maximum operating temperature, operating voltage.
- 5.18 After installing the Trace Heater, you must complete Annex 2 of this Operating Manual.
- 5.19 Before pouring the concrete, the Trace Heater must be laid on the surface to be heated and fixed with special fasteners (not included) to ensure the uniformity of the laying step and prevent the proximity of the Trace Heater strands. In this case, the sheath of the Trace Heater must not be damaged during installation and operation.
- 5.20 The concrete in which the Trace Heater is placed must be free of cracks and voids. Construction debris, insulation, pieces of wood and other materials with low thermal conductivity are not allowed in the concrete.
- 5.21 To prevent damage to the Trace Heater with mounted connection joints and end terminations as well as power supply wire with lugs (hereinafter referred to as sections), it is necessary to draw and keep a scheme of heating section laying with indication of the location of joints during installation of additional equipment at the heated site.

## 6. HEAT INSULATION

- 6.1 Trace Heaters, if so designed, must be operated only with a thermal insulation material that is resistant to corrosive media and does not support combustion. Use only dry thermal insulation materials to insulate the object to be heated.
- 6.2 Thermal insulation should be mounted immediately after the installation of Trace Heaters to minimize their potential damage.
- 6.3 Pay particular attention to thorough insulation of areas with maximum heat dissipation from the pipeline (sliding supports, turns, corners, tees).

- 6.4 All openings through the thermal insulation (valves, hangers, Trace Heater outlets, etc.) must be protected against moisture penetration.
- 6.5 To ensure the Trace Heater insulation was not damaged during the mounting of the thermal insulation, it is necessary to measure its electrical resistance and write down the results to Annex 2 of this Operating Manual.

## 7. OPERATION

- 7.1 Trace Heaters must be used only for their intended purpose in accordance with this Operating Manual.
- 7.2 Commissioning is allowed only if Trace Heaters and heat insulation (if appliTrace Heater) installation conditions are followed in full.
- 7.3 Trace Heaters in hazardous areas must be operated by personnel qualified in operation of electrical installations in hazardous areas, acquainted with this Operating Manual and have necessary certificates and authorized to work.
- 7.4 The use of Trace Heaters must be indicated by warning signs or markings at appropriate locations at short intervals along the circuit.
- 7.5 Do not use Trace Heaters that are mechanically damaged. The Trace Heaters must not be exposed to shocks or other mechanical influences during operation.
- 7.6 Warning! Do not use in environments with a high risk of mechanical damage.
- 7.7 Warning! Ground-fault protection is required for each circuit. Trace Heaters must be connected to the electrical grid through equipment that provides: protection of electrical circuits against short-circuit currents, overload, protection against leakage to earth.
- 7.8 Do not apply a supply voltage that exceeds the value specified in Section 3 of this Operating Manual.
- 7.9 In the event of a ground fault, commissioning is not allowed until qualified personnel have eliminated the cause of the fault.
- 7.10 If the heat insulation is damaged, the Trace Heater should be checked for possible damage.
- 7.11 Warning! De-energize all power circuits before installation or maintenance.
- 7.12 If the Trace Heater is damaged, do not attempt to repair the damaged section. Replace the entire damaged section with a new one using the connection kit listed in Table 1. Replacement should be done in shortest time to prevent moisture from ingress into the Trace Heater.
- 7.13 Do not energize the CTE series Trace Heater, laid in the screed until the complete curing of the solution (about 28 days according to SP 63.13330.2012).
- 7.14 Regular maintenance must be performed to ensure the proper functioning of the electric heat tracing system during operation.
- 7.15 Maintenance of the electric heat tracing system based on self-regulating Trace Heaters should be performed by authorized organizations according to the project requirements.
- 7.16 Trace Heaters and kits should be operated at ambient temperature range from -60 °C to +50 °C.

ENG

## 8. SAFETY MEASURES



**The following are general safety requirements to maintain the warranty.**

- 8.1 Do not make any changes to the Trace Heater construction on your own.
- 8.2 Do not apply voltage to the Trace Heater in coil, or pre-heat the Trace Heater on reel.
- 8.3 Do not interconnect buswires in order to avoid a short circuit.
- 8.4 Do not plug the Trace Heater into an electrical grid that does not correspond parameters specified in Section 3 of this Operating Manual.
- 8.5 Do not weld or work with fire in the close proximity of the Trace Heaters in order to avoid exposure to temperatures exceeding the maximum allowable temperature (see Annex 1).
- 8.6 The Trace Heater must not be exposed to temperatures exceeding the maximum allowable temperature (see Annex 1), e.g. when performing steaming work on a pipeline.
- 8.7 Do not leave the Trace Heater ends unterminated during installation to prevent moisture ingress into the Trace Heater.
- 8.8 To ensure trouble-free operation of the Trace Heater and to meet all safety standards and requirements, it is necessary to use original accessories recommended by OKB Gamma LLC (for a detailed description of accessories and fasteners, visit [www.sst-em.ru](http://www.sst-em.ru)).
- 8.9 Warranty voids in the case of use of third-party accessories with Trace Heaters.
- 8.10 In order to mount accessories and fasteners in a proper way, read carefully the instructions supplied with each product.
- 8.11 When mounting CTE series Trace Heater, do not use the braid and the road mesh, on which it is fixed, as an earth electrode.

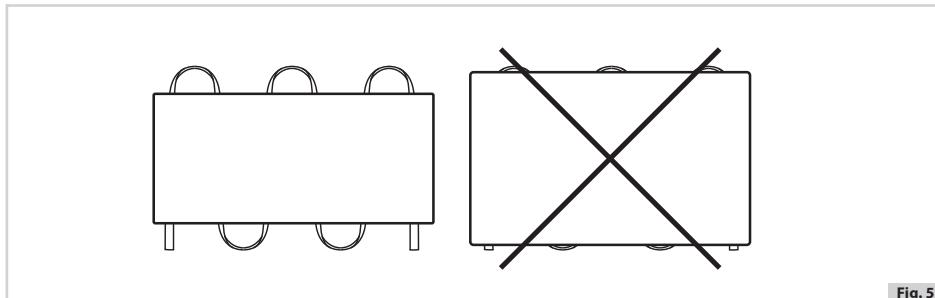


Fig. 5

- 8.12 When mounting CTE series Trace Heater, it is not allowed to step on the Trace Heater, put tools, equipment, other heavy objects or objects with sharp edges on it. To prevent mechanical damage during Trace Heater laying and casting the screed, use only smooth board or plywood boards placed on flat parts of sections (see Figure 5).

## 9. TRANSPORTATION, STORAGE AND DISPOSAL

- 9.1 Trace Heater can be transported by all types of covered vehicles, in accordance with the rules of carriage of goods, appliTrace Heater to this type of transport.
- 9.2 Transportation conditions in terms of the climatic factors impact are of group 4 (X2) in accordance with GOST 15150-69.

- 9.3 Transportation conditions in terms of the mechanical factors impact are of group «C» in accordance with GOST 23216-78.
- 9.4 Storage conditions in terms of the climatic factors impact are of group 2 (C) according to GOST 15150-69. Storage should be carried out in closed or other premises with natural ventilation, without artificially controlled climatic conditions at temperatures from minus 50 to 40 ° C. Shelf life in these conditions is 7 years.
- 9.5 The minimum bending radius of the Trace Heater during transportation and storage is 150 mm.
- 9.6 When storing and transporting the Trace Heater, a heat-shrinkable tube seal must be used to prevent moisture ingress into the braid and self-regulating matrix.
- 9.7 Coils of Trace Heaters should be packed in individual packing that does not allow longitudinal and transverse crushing. Packed coils can be transported in general-purpose containers and cardboard boxes. When transporting by rail, wooden crates should be used.
- 9.8 When stored in individual factory packaging, Trace Heaters must be protected from direct sunlight, moisture, mechanical effects, vapors of acids, alkalis and other corrosive environments.
- 9.9 The materials of Trace Heater construction at the specified temperature of storage and operation do not emit harmful products in concentrations dangerous to the human body and polluting the environment.
- 9.10 Trace Heaters and their packaging should be disposed with environmentally friendly methods in accordance with the national regulations of the country of sale.

## 10. WARRANTY OBLIGATIONS

The manufacturer guarantees product specifications listed in Operating Manual. The warranty period for the trace heaters is 7 (seven) years from the selling date. The warranty period for the trace heaters kits is 1 year from the selling date.

- 10.1 The Warranty service of the Manufacturer includes free repair and/or replacement of the product during the whole warranty period, subject to the following conditions:
  - the product was used for its intended purpose;
  - the product was installed and operated in accordance with the Operating Manual;
  - the product has no mechanical damage caused by malfunctions (including, but not limited to: contact with liquids, breaks, chips, cracks in the product, traces of steam influence, etc.);
  - the rules and requirements for transportation and storage of the product were complied;
  - the Warranty card is filled in (see Annex 4);
  - Annex 2 contains data on the installation of Trace Heater.
- 10.2 If at the time of diagnostics or after it, it is determined that any of the following conditions were not met, the Manufacturer or its representative may refuse warranty repair and/or replacement service by issuing an appropriate conclusion report.
- 10.3 The Warranty voids and no free of charge repair/replacement of the product is possible in the following cases:
  - the warranty period has expired;
  - the product was damaged during transportation after receipt of the goods (or damaged during storage, if the product was not put into operation), or the rules of installation and operation, transportation and storage were violated;

- damage caused by the force of nature, fire, climatic and other external factors or actions of third parties;
- the conditions of the warranty have been violated, which in each case is determined by the technical specialist of the Manufacturer or his representative;
- the product shows signs of tampering or there was an attempt of unauthorized repair;
- the product has mechanical damage: chips, cracks, dents, tears, scratches, etc., received as a result of bumps, falls or other mechanical impacts;
- the requirements of the Operating Manual for the product have been violated;
- corrections were made to Annex 2 and/or Annex 4 of the Operating Manual, not certified by stamp and signature of authorized persons of the installer and the seller respectively.

- 10.4 In all cases where the product is not subject to warranty repair, it may be considered to be repaired for a fee at the discretion of the Manufacturer or its representative.
- 10.5 In no event shall the manufacturer or its representative be liable for any damages (including, without limitation, any loss of profits, business interruption, or other monetary loss) arising out of the use or inability to use the product purchased. In any case, financial compensation under these warranty terms may not exceed the value actually paid by the purchaser for the product or piece of equipment that caused the loss.
- 10.6 The warranty period for replaced components of the product should be calculated in accordance with the general warranty period for the product as a whole (in particular, it does not extend or renew the calculation of the general warranty period for the product as a whole). Replacement of any part of the product during the warranty period does not extend it.
- 10.7 To fulfill the warranty obligations the Manufacturer or its representative shall send the following documents:
  - the product passport with the stamp of the Quality Control Department (QCD), or its copy certified by the seller's seal;
  - filled in Annex 2;
  - filled in Annex 4 if the product was sold to an individual;
  - buyer's claim indicating the nature of the failure and operating conditions;
  - document proving the selling date.

## 11. CERTIFICATION INFORMATION

Type approval certificate of the Russian Maritime Register of Shipping № 22.44.01.02659.120



Certificate of conformity with the requirements of the technical regulation of the Customs Union TP TC 012/2011 «On safety of equipment for operation in explosive environments» № EAЭC RU C-RU.АЖ58.В.03548/23



Technical regulation of the Eurasian Economic Union  
TP EAЭC 037/2016 «On restriction of using hazardous substances in the electrical and radioelectronic articles»

EAЭC N RU Д-RU.PA08.B.64857/22.

## ANNEX 1

Table 4

ENG

| Trace Heater series | Rated output, W/m | Rated voltage, V | Buswire crosssection, mm <sup>2</sup> | Maximum maintain temperature / Maximum continuous exposure temperature, °C | Maximum withstand temperature, °C | Minimum bend radius, mm | Minimum installation temperature, °C | Maximum recommended Trace Heater length depending on the type of power circuit breaker, m |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|---------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |     |  |  |  |  |  |  |
| 12HTB24             | 12                | 24               | 1,25                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | 8   | 14  | 18  | —   | —   |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | 8   | 12  | 18  | —   | —   |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | 6   | 12  | 16  | —   | —   |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | 6   | 10  | 14  | —   | —   |     |  |  |  |  |  |  |
|                     | 17                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | 6   | 8   | 14  | —   | —   |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | 4   | 8   | 12  | —   | —   |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | 4   | 6   | 10  | —   | —   |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | 4   | 6   | 10  | —   | —   |     |  |  |  |  |  |  |
| 10HTM2              | 10                | 230              | 0,56                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | —   | 130 | 130 | 130 | 130 |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | —   | 123 | 123 | 125 | 125 |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -10   | —   | 116 | 116 | 120 | 120 |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 110 | 110 | 110 | 110 |     |  |  |  |  |  |  |
|                     | 15                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | —   | 75  | 90  | 90  | 90  |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | 120 | 120 | 120 | 120 |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 85  | 85  | 85  | 85  |     |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | —   | 60  | 65  | 65  | 65  |     |  |  |  |  |  |  |
| 10HTA2              | 10                |                  |                                       |  |                                   |                         | -60*                                 | 10  | —   | 130 | 160 | 160 | 190 | 200 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | —   | 115 | 155 | 155 | 180 | 185 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 90  | 140 | 140 | 170 | 170 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | —   | 70  | 115 | 115 | 140 | 140 |  |  |  |  |  |  |
|                     | 15                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | 120 | 150 | 150 | 175 | 180 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | —   | 110 | 145 | 145 | 160 | 160 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 85  | 140 | 140 | 140 | 140 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | —   | 65  | 90  | 90  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
| 20HTA2              | 20                | 230              | 1,00                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | —   | 90  | 140 | 140 | 160 | 160 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | —   | 75  | 125 | 125 | 140 | 145 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 65  | 110 | 110 | 120 | 120 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | —   | 50  | 80  | 80  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
|                     | 25                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | 55  | 90  | 90  | 140 | 140 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | —   | 45  | 80  | 80  | 125 | 125 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 40  | 65  | 65  | 95  | 95  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | —   | 30  | 50  | 50  | 70  | 70  |  |  |  |  |  |  |
| 30HTA2              | 30                |                  |                                       |  |                                   |                         | -60*                                 | 10  | —   | 40  | 65  | 65  | 115 | 115 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | —   | 35  | 60  | 60  | 105 | 105 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 30  | 50  | 50  | 80  | 80  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | —   | 25  | 45  | 45  | 65  | 65  |  |  |  |  |  |  |

Table 4 (continued)

| Trace Heater series | Rated output, W/m | Rated voltage, V | Buswire crosssection, mm <sup>2</sup> | Maximum maintain temperature / Maximum continuous exposure temperature, °C | Maximum withstand temperature, °C | Minimum bend radius, mm | Minimum installation temperature, °C | Maximum recommended Trace Heater length depending on the type of power circuit breaker, m |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|---------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |     |  |  |  |  |  |  |
| 10HTP2              | 10                | 230              | 1,25                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | -   | 130 | 205 | 205 | 210 | 210 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 115 | 190 | 190 | 205 | 205 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 90  | 160 | 160 | 205 | 205 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 70  | 125 | 125 | 160 | 160 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 120 | 170 | 170 | 185 | 190 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 107 | 160 | 160 | 185 | 190 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -10   | -   | 96  | 150 | 150 | 175 | 175 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 85  | 140 | 140 | 165 | 165 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 65  | 115 | 115 | 130 | 130 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 90  | 150 | 150 | 190 | 190 |  |  |  |  |  |  |
| 15HTP2              | 15                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 80  | 140 | 140 | 175 | 175 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 65  | 105 | 105 | 135 | 135 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 50  | 85  | 85  | 110 | 110 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 65  | 105 | 105 | 155 | 155 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 56  | 94  | 94  | 145 | 145 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -10   | -   | 48  | 82  | 82  | 135 | 135 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 40  | 70  | 70  | 130 | 130 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 30  | 55  | 55  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 85  | 85  | 120 | 120 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 40  | 75  | 75  | 115 | 115 |  |  |  |  |  |  |
| 20HTP2              | 20                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 35  | 60  | 60  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 25  | 50  | 50  | 75  | 75  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 30  | 45  | 45  | 75  | 75  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 25  | 40  | 40  | 65  | 65  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 30  | 45  | 45  | 75  | 75  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 25  | 40  | 40  | 65  | 65  |  |  |  |  |  |  |
| 25HTP2              | 25                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 30  | 50  | 50  | 75  | 75  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 25  | 40  | 40  | 65  | 65  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 30  | 45  | 45  | 75  | 75  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 25  | 40  | 40  | 65  | 65  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
| 33HTP2              | 33                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 35  | 60  | 60  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 25  | 50  | 50  | 75  | 75  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 30  | 45  | 45  | 75  | 75  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 25  | 40  | 40  | 65  | 65  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 30  | 45  | 45  | 75  | 75  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 25  | 40  | 40  | 65  | 65  |  |  |  |  |  |  |
| 40HTP2              | 40                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 30  | 45  | 45  | 75  | 75  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 25  | 40  | 40  | 65  | 65  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 30  | 45  | 45  | 75  | 75  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 25  | 40  | 40  | 65  | 65  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 70  | 70  | 100 | 100 |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 35  | 60  | 60  | 90  | 90  |  |  |  |  |  |  |

\* Minimum installation temperature for AT design is minus 30 °C.

Trace Heaters should be used with circuit breakers for overcurrent protection type C in accordance with GOST IEC 60898-1-2020

## ANNEX 1

Table 4 (continued)

ENG

| Trace Heater series | Rated output, W/m | Rated voltage, V | Buswire crosssection, mm <sup>2</sup> | Maximum maintain temperature / Maximum continuous exposure temperature, °C | Maximum withstand temperature, °C | Minimum bend radius, mm | Minimum installation temperature, °C | Maximum recommended Trace Heater length depending on the type of power circuit breaker, m |     |     |     |     |     |
|---------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |
| 12HTB12             | 12                | 12               | 1,25                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | 6   | 9   | 14  | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | 3   | 6   | 8   | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | 4   | 7   | 10  | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | 3   | 5   | 7   | —   | —   |
| 17HTB12             | 17                | 110              | 0,56                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | —   | 50  | —   | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 38  | —   | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | 36  | —   | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 26  | —   | —   | —   |
| 10HTM1              | 10                | 110              | 1,00                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | —   | 55  | 76  | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 36  | 56  | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | 52  | 68  | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 29  | 39  | —   | —   |
| 15HTM1              | 15                | 110              | 1,00                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | —   | 39  | 55  | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 21  | 29  | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | 30  | 41  | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 16  | 23  | —   | —   |
| 20HTA1              | 20                | 110              | 1,00                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | —   | 22  | 35  | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 10  | 20  | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | —   | 102 | 102 | 102 |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | —   | 61  | 82  | 97  |
| 15HTA1              | 15                | 110              | 1,25                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | —   | —   | 72  | 81  | 81  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | —   | 41  | 55  | 80  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | —   | 58  | 70  | 70  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | —   | 30  | 40  | 57  |
| 20HTP1              | 20                | 110              | 1,25                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | —   | —   | 44  | 58  | 63  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | —   | 25  | 35  | 52  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | —   | 35  | 45  | 54  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | —   | 22  | 29  | 42  |
| 25HTP1              | 25                | 110              | 1,25                                  | 65 / 85  | 100                               | 25                      | -60*                                 | 10  | —   | —   | 28  | 36  | 45  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | —   | 15  | 23  | 36  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | 31  | 50  | 62  | 84  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | —   | 29  | 47  | 59  | 80  |
| 33HTP1              | 33                | 230              | 2,00                                  | 80 / 100   | 100                               | 30                      | -30                                  | -20   | —   | 26  | 42  | 53  | 74  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | —   | 25  | 40  | 50  | 69  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | —   | —   | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | —   | —   | —   | —   | —   |
| 40HTP1              | 40                | 230              | 2,00                                  | 80 / 100   | 100                               | 30                      | -30                                  | -20   | —   | —   | —   | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | —   | —   | —   | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | —   | —   | —   | —   | —   |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | —   | —   | —   | —   | —   |
| 90CTE2              | 50**              | 230              | 2,00                                  | 80 / 100   | 100                               | 30                      | -30                                  | 10  | —   | 31  | 50  | 62  | 84  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | —   | 29  | 47  | 59  | 80  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | —   | 26  | 42  | 53  | 74  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | —   | 25  | 40  | 50  | 69  |

\*\* 90 W/m at 0 °C in concrete

Table 4 (continued)

| Trace Heater series | Rated output, W/m | Rated voltage, V | Buswire crosssection, mm <sup>2</sup> | Maximum maintain temperature / Maximum continuous exposure temperature, °C | Maximum withstand temperature, °C | Minimum bend radius, mm | Minimum installation temperature, °C | Maximum recommended Trace Heater length depending on the type of power circuit breaker, m |     |     |     |     |     |   |  |  |  |  |  |  |
|---------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|--|--|--|--|--|--|
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |   |  |  |  |  |  |  |
| 8BTC2               | 8                 | 230              | 1,25                                  | 120/210  | 240                               | 25                      | -60                                  | 10  | -   | 205 | 280 | 290 | 320 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 180 | 245 | 255 | 270 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 140 | 190 | 200 | 225 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 110 | 150 | 160 | 185 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 120 | 165 | 175 | 220 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 115 | 155 | 160 | 210 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 100 | 145 | 150 | 200 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 90  | 125 | 135 | 170 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 95  | 130 | 140 | 170 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 90  | 125 | 135 | 165 | - |  |  |  |  |  |  |
| 15BTC2              | 15                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 80  | 115 | 120 | 160 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 75  | 100 | 108 | 125 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 80  | 115 | 120 | 135 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 85  | 110 | 120 | 130 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 70  | 100 | 105 | 125 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 63  | 90  | 95  | 105 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 68  | 95  | 100 | 115 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 67  | 98  | 102 | 110 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 65  | 95  | 100 | 105 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 60  | 85  | 90  | 95  | - |  |  |  |  |  |  |
| 24BTC2              | 24                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 55  | 80  | 85  | 100 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 50  | 80  | 82  | 98  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 45  | 75  | 77  | 95  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 42  | 65  | 67  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 40  | 65  | 67  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 37  | 62  | 64  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
| 30BTC2              | 30                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 33  | 58  | 60  | 75  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 30  | 55  | 57  | 72  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 35  | 60  | 62  | 77  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 33  | 58  | 60  | 75  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 29  | 54  | 56  | 71  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 26  | 51  | 53  | 68  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 30  | 55  | 57  | 72  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 28  | 53  | 55  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 24  | 49  | 51  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 21  | 46  | 48  | 63  | - |  |  |  |  |  |  |
| 37BTC2              | 37                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 25  | 40  | 42  | 57  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 23  | 38  | 40  | 55  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 19  | 35  | 37  | 52  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 16  | 32  | 34  | 49  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 37  | 52  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 35  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 14  | 29  | 31  | 46  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 11  | 26  | 28  | 43  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 15  | 29  | 31  | 46  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 13  | 28  | 30  | 45  | - |  |  |  |  |  |  |
| 45BTC2              | 45                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 9   | 24  | 26  | 41  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 7   | 21  | 23  | 38  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 11  | 25  | 27  | 42  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 9   | 24  | 26  | 41  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 5   | 19  | 21  | 36  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 3   | 17  | 19  | 34  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 7   | 21  | 23  | 38  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 5   | 19  | 21  | 36  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 2   | 15  | 17  | 32  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 0   | 13  | 15  | 30  | - |  |  |  |  |  |  |
| 60BTC2              | 60                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 13  | 27  | 29  | 44  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 11  | 25  | 27  | 42  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 7   | 21  | 23  | 38  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 5   | 19  | 21  | 36  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 9   | 23  | 25  | 40  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 7   | 21  | 23  | 38  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 3   | 15  | 17  | 32  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 1   | 13  | 15  | 30  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 5   | 19  | 21  | 36  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 3   | 13  | 15  | 28  | - |  |  |  |  |  |  |

## ANNEX 1

Table 4 (continued)

ENG

| Trace Heater series | Rated output, W/m | Rated voltage, V | Buswire crosssection, mm <sup>2</sup> | Maximum maintain temperature / Maximum continuous exposure temperature, °C | Maximum withstand temperature, °C | Minimum bend radius, mm | Minimum installation temperature, °C | Maximum recommended Trace Heater length depending on the type of power circuit breaker, m |     |     |     |     |     |   |
|---------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |   |
| 8BTX2               | 8                 | 230              | 1,25                                  | 205/250  | 260                               | 25                      | -60                                  | 10  | -   | 84  | 135 | 169 | 210 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 77  | 125 | 154 | 210 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 68  | 110 | 134 | 210 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 57  | 90  | 112 | 190 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 76  | 125 | 154 | 205 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 70  | 115 | 140 | 205 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 62  | 110 | 122 | 205 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 52  | 85  | 102 | 185 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 52  | 85  | 102 | 145 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 46  | 75  | 92  | 145 | - |
| 15BTX2              | 15                | 230              | 2,00                                  | 205/250  | 260                               | 25                      | -60                                  | -20   | -   | 40  | 70  | 82  | 145 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 34  | 55  | 68  | 125 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 38  | 65  | 76  | 105 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 34  | 60  | 70  | 105 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 30  | 50  | 62  | 100 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 22  | 35  | 44  | 80  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 30  | 50  | 62  | 90  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 28  | 45  | 56  | 90  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 20  | 35  | 40  | 75  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 12  | 20  | 24  | 45  | - |
| 30BTX2              | 30                | 230              | 1,25                                  | 205/250  | 260                               | 25                      | -60                                  | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |
| 45BTX2              | 45                | 230              | 1,25                                  | 205/250  | 260                               | 25                      | -60                                  | -20   | -   | 30  | 50  | 62  | 100 | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 22  | 35  | 44  | 80  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 30  | 50  | 62  | 90  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 28  | 45  | 56  | 90  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 20  | 35  | 40  | 75  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 12  | 20  | 24  | 45  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | - |
| 60BTX2              | 60                | 230              | 1,25                                  | 205/250  | 260                               | 25                      | -60                                  | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 20  | 35  | 40  | 75  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 12  | 20  | 24  | 45  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |
| 80BTX2              | 80                | 230              | 1,25                                  | 205/250  | 260                               | 25                      | -60                                  | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |
| 95BTX2              | 95                | 230              | 1,25                                  | 205/250  | 260                               | 25                      | -60                                  | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |

Table 4 (continued)

| Trace Heater series | Rated output, W/m | Rated voltage, V | Buswire crosssection, mm <sup>2</sup> | Maximum maintain temperature / Maximum continuous exposure temperature, °C | Maximum withstand temperature, °C | Minimum bend radius, mm | Minimum installation temperature, °C | Maximum recommended Trace Heater length depending on the type of power circuit breaker, m |     |     |     |     |     |   |  |  |  |  |  |  |
|---------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|--|--|--|--|--|--|
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |   |  |  |  |  |  |  |
| 8BTCe2              | 8                 | 230              | 1,25                                  | 150/250  | 250                               | 25                      | -60                                  | 10  | -   | 205 | 280 | 290 | 320 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 180 | 245 | 255 | 270 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 140 | 190 | 200 | 225 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 110 | 150 | 160 | 185 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 120 | 165 | 175 | 220 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 115 | 155 | 160 | 210 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 100 | 145 | 150 | 200 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 90  | 125 | 135 | 170 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 95  | 130 | 140 | 170 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 90  | 125 | 135 | 165 | - |  |  |  |  |  |  |
| 15BTCe2             | 15                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 80  | 115 | 120 | 160 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 75  | 100 | 108 | 125 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 80  | 115 | 120 | 135 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 85  | 110 | 120 | 130 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 70  | 100 | 105 | 125 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 63  | 90  | 95  | 105 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 68  | 95  | 100 | 115 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 67  | 98  | 102 | 110 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 65  | 95  | 100 | 105 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 60  | 85  | 90  | 95  | - |  |  |  |  |  |  |
| 24BTCe2             | 24                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 55  | 80  | 85  | 100 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 50  | 80  | 82  | 98  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 45  | 75  | 77  | 95  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 42  | 65  | 67  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
| 30BTCe2             | 30                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
| 37BTCe2             | 37                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 65  | 95  | 100 | 105 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 60  | 85  | 90  | 95  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 68  | 95  | 100 | 115 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 67  | 98  | 102 | 110 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 65  | 95  | 100 | 105 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 60  | 85  | 90  | 95  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 55  | 80  | 85  | 100 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 50  | 80  | 82  | 98  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 45  | 75  | 77  | 95  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 42  | 65  | 67  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
| 45BTCe2             | 45                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
| 60BTCe2             | 60                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 45  | 70  | 73  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 43  | 68  | 70  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 39  | 63  | 65  | 78  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 35  | 55  | 58  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |

## ANNEX 1

Table 4 (continued)

ENG

| Trace Heater series | Rated output, W/m | Rated voltage, V | Buswire crosssection, mm <sup>2</sup> | Maximum maintain temperature / Maximum continuous exposure temperature, °C | Maximum withstand temperature, °C | Minimum bend radius, mm | Minimum installation temperature, °C | Maximum recommended Trace Heater length depending on the type of power circuit breaker, m |     |     |     |     |     |   |  |  |  |  |  |  |
|---------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|--|--|--|--|--|--|
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 6A  | 10A | 16A | 20A | 32A | 40A |   |  |  |  |  |  |  |
| 8BTXe2              | 8                 | 230              | 1,25                                  | 250/250  | 260                               | 25                      | -60                                  | 10  | -   | 84  | 135 | 169 | 210 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 77  | 125 | 154 | 210 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 68  | 110 | 134 | 210 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 57  | 90  | 112 | 190 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 76  | 125 | 154 | 205 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 70  | 115 | 140 | 205 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 62  | 110 | 122 | 205 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 52  | 85  | 102 | 185 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 52  | 85  | 102 | 145 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 46  | 75  | 92  | 145 | - |  |  |  |  |  |  |
| 15BTXe2             | 15                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 40  | 70  | 82  | 145 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 34  | 55  | 68  | 125 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 38  | 65  | 76  | 105 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 34  | 60  | 70  | 105 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 30  | 50  | 62  | 100 | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 22  | 35  | 44  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 30  | 50  | 62  | 90  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 28  | 45  | 56  | 90  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 20  | 35  | 40  | 75  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 12  | 20  | 24  | 45  | - |  |  |  |  |  |  |
| 30BTXe2             | 30                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
| 45BTXe2             | 45                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
| 60BTXe2             | 60                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |
| 80BTXe2             | 80                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
| 95BTXe2             | 95                |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 16  | 31  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 14  | 25  | 29  | 50  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 25  | 45  | 50  | 85  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 22  | 41  | 46  | 80  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -20   | -   | 18  | 36  | 40  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | -40   | -   | 15  | 30  | 35  | 60  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 10  | -   | 20  | 35  | 45  | 70  | - |  |  |  |  |  |  |
|                     |                   |                  |                                       |  |                                   |                         |                                      | 0   | -   | 18  | 33  | 41  | 66  | - |  |  |  |  |  |  |

| Trace Heater series | Project No. |
|---------------------|-------------|
|                     |             |

| Name of works   | Section No. | Section length, m | Heating section number on the project | Measured insulation resistance, M $\Omega$ · m<br>(Standard value $R_{ins} \geq 10^3$ ) |                               |  |
|---|-------------|-------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------|--|
|   |             |                   |                                       | Between buswires and braid  | Between braid and ground loop |  |
| Inspection and testing of Trace Heater insulation resistance before installation          | —           | —                 | —                                     |   |                               |  |
| Measurement of insulation resistance after mounting of connection kits / end terminations | 1           |                   |                                       |   |                               |  |
|   | 2           |                   |                                       |   |                               |  |
|   | 3           |                   |                                       |   |                               |  |
|   | 4           |                   |                                       |   |                               |  |
|   | 5           |                   |                                       |   |                               |  |
| Measuring the insulation resistance after mounting the Trace Heater insulation            | 1           |                   |                                       |   |                               |  |
|   | 2           |                   |                                       |   |                               |  |
|   | 3           |                   |                                       |   |                               |  |
|   | 4           |                   |                                       |   |                               |  |
|   |             |                   |                                       |   |                               |  |

Document on admission to work \_\_\_\_\_

## **ANNEX 2** **Information about Trace Heater mounting**

Table 5

|  | Reel / Coil number | Length number on the reel | Quantity, m |
|--|--------------------|---------------------------|-------------|
|  |                    |                           |             |

Table 6

ENG

#### Company performing installation

---

Company name

Date \_\_\_\_\_

Full name, signature

Company stamp

**ANNEX 3***Table 7*

| <b>Failure and damage description</b> | <b>Possible causes of failures and damage</b>  | <b>Ways to eliminate failures and damage</b>   |
|---------------------------------------|--|--|
| Circuit breaker trip                  | <p>Trace Heater length exceeds maximum recommended value</p> <p>Switch-on temperature is lower than specified in the project</p> <p>Short circuit to ground at:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) power supply point</li><li>b) connection/branching points</li><li>c) damaged Trace Heater</li><li>d) end termination</li></ul> <p>Defective circuit breaker</p> | <p>Reduce the length of the Trace Heater and energize each formed part with separate circuit breaker or change the type of circuit breaker according to Annex 1.</p> <p>The use of circuit breakers with a rated current greater than the value specified in Annex 1 is prohibited.</p> <p>a) reduce the length of the Trace Heater and energize each formed part with a separate circuit breaker or change the type of circuit breaker according to Annex 1. The use of circuit breakers with a rated current greater than the value specified in Annex 1 is prohibited;</p> <p>b) preheat the surface to be heated by an external heat source to the switch-on temperature specified in the project. During heating, the Trace Heater temperature must not exceed the maximum withstand temperature given in Annex 1.</p> <p>Find and eliminate the short circuit:1) Check the correct installation:<br/>1) Check for proper installation:<br/>a) at power supply points to the heat system;<br/>b) at connection/branching points and end terminations.<br/>2) Check the Trace Heater for damage:<br/>a) on flanges, valves, supports;<br/>b) in areas where repair or maintenance work has been carried out<br/>3) Check for signs of damage on the pipe thermal insulation or pipe protective cover.<br/>If the short circuit still was not found, please contact the representatives of OKB «Gamma» LLC</p> <p>Replace circuit breaker</p> |

Table 7 (continuation)

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
|                       | <p>Short circuit to ground at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) power supply point</li> <li>b) connection/branching points</li> <li>c) damaged Trace Heater</li> <li>d) end termination</li> </ul> <p>Moisture ingress into:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) junction boxes</li> <li>6) connection/branching points</li> <li>b) end termination</li> </ul> <p>Residual-current device defect</p>   | <p>Find and eliminate the short circuit:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Check for proper installation:           <ul style="list-style-type: none"> <li>a) at power supply points to the heat system;</li> <li>b) at connection/branching points and end terminations.</li> </ul> </li> <li>2) Check the Trace Heater for damage:           <ul style="list-style-type: none"> <li>a) on flanges, valves, supports;</li> <li>b) in areas where repair or maintenance work has been carried out</li> </ul> </li> <li>3) Check for signs of damage on the pipe thermal insulation or pipe protective cover.</li> </ol> <p>If the short circuit still was not found, please contact the representatives of OKB «Gamma» LLC</p> <p>Dry the humid surface and seal it. Check the insulation resistance of the Trace Heater (standard value <math>R_{ins} \geq 10^3</math> M<math>\Omega</math> • m)</p> <p>Dry the humid surface and seal it. Check the insulation resistance of the heat tape (must be at least <math>10^3</math> M<math>\Omega</math> • m)</p> <p>Replace the residual-current device</p> |
| Heating does not work | <p>Interruption of power supply to the Trace Heater:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) circuit breaker / residual-current device trip</li> <li>b) loosening of the connection terminals</li> <li>c) break in the heating system (e.g. Trace Heater damage)</li> </ul> <p>High resistance at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) terminals of the junction box</li> <li>b) connection/branching points</li> </ul> <p>Thermostat relay works at Normally Open mode</p> | <p>Restore power supply:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) see circuit breaker / residual-current device trip elimination steps</li> <li>b) tighten the connection terminals. If the terminals and (or) contacts become very hot as a result of a high contact resistance, replace the terminals and (or) contacts.</li> <li>c) find the circuit break and restore the heating system</li> </ul> <p>Find and fix the problem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) tighten the terminals. If the terminals and (or) contacts become very hot as a result of high contact resistance, replace the terminals and (or) contacts.</li> <li>b) use a repair kit</li> </ul> <p>Configure thermostat relay to work at Normally Close mode</p>  |

Table 7 (continuation)

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
| Low pipe temperature | <p>Temperature controller has incorrect settings</p> <p>Pipe thermal insulation is wet</p> <p>3) Damage to the heat tape due to incorrect installation. For example, the installation took place:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) at temperatures below the minimum installation temperature</li> <li>b) with a smaller bending radius of the tape than the established one</li> </ul> <p>4) The heat tape has been exposed to temperatures exceeding its maximum allowable operating temperature when energized/de-energized</p> <p>5) Design error</p> | <p>Enter correct temperature settings</p> <p>Find and eliminate the cause of moisture in pipe insulation. Replace damp insulation with dry insulation, ensuring the moisture absence in system components. Dry the humid surfaces if moisture is present.</p> <p>Replace the Trace Heater</p> <p>Replace the Trace Heater</p> <p>Check the initial data used for calculations and correct if necessary</p> |
|----------------------|--|--|

# WARRANTY CERTIFICATE

## SELF-REGULATING TRACE HEATER

**type** \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ m.

ENG

| Batch number indicated on Trace Heater sheath | Reel / Coil number | Length number on drum | Section number | Quantity, m |
|---|--------------------|-----------------------|----------------|-------------|
|   |                    |                       |                |             |

**Date of sale** \_\_\_\_\_  
signature

Seller stamp

***I have read the Operating Manual and the Technical Passport.***  
***I agree with the manufacturer's warranty conditions.***  
***I have no complaints about the appearance and configuration of the product.***

**Buyer** \_\_\_\_\_  
signature \_\_\_\_\_  
Full name \_\_\_\_\_

\* The warranty certificate is required to be filled out by the Seller when selling a self-regulating Trace Heater to an individual.

## **SALES MEMO**

1. When selling a reel of Trace Heater (without unwinding and/or cutting off any length), the seller must provide the customer with as many copies of the Operating Manual as there are Trace Heater lengths on the reel with the shipping documentation.
2. When selling a separate length of Trace Heater from a reel, the seller must include with each length a copy of the passport for the reel from which the length of Trace Heater was reeled. The lengths not supplied to the customer must be crossed out from the passport copy. All the changes in passport must be stamped and signed by the salesperson.
3. If it is necessary to sell a length that does not match the length available on the reel, the seller should cut off the required amount of Trace Heater and protect the ends from moisture with heat shrink tubing. Make a copy of the passport for the reel (or coil) from which the Trace Heater was cut, make the appropriate changes to the passport copy and certify it with signature and stamp.
4. If the Trace Heater is sold to an individual, it is necessary to fill in the Warranty Certificate (see Annex 4).

## **THANK YOU FOR YOUR PURCHASE!**

For additional information and technical support, please contact the manufacturer.

MANUFACTURER: OKB Gamma LLC (member of SST Group)  
RUSSIA 141280, Moscow Region, Ivantsevka, Fabrichny proezd, 1, bld. 29 ABK, office 603  
+7 495 989-66-86 from 8:30 am to 5:30 pm except Saturday and Sunday  
[info@okb-gamma.ru](mailto:info@okb-gamma.ru) | [www.okb-gamma.ru](http://www.okb-gamma.ru)

## ACCEPTANCE CERTIFICATE:

**Self-regulating Trace Heaters HTB, HTM, HTA, HTP, CTE, BTC, BTCe, BTX, BTXe  
with kits TKL, TKL/j, TKR, TKR/j, TKW, TKW/j, TKT/M, CP-6, CP-7**

are manufactured and tested in accordance with TU 27.32.13-001-39803459-2016 and deemed  
suitable for use.

Manufacturing date\_\_\_\_\_

Quality control stamp

ENG

Date of sale\_\_\_\_\_

Seller's stamp

