

Научно-производственное общество с ограниченной ответственностью  
«Новые технологии эксплуатации скважин»  
(ООО НПО «НТЭС»)

ОКПД 2: 27.51.26

ТН ВЭД 8516 29 500 0



# ЭЛЕКТРООБОГРЕВАТЕЛИ GRINVICH

Руководство по эксплуатации  
СП10.00.000РЭ



**НПО «НТЭС»**  
новые технологии  
эксплуатации скважин

## Содержание

1 Назначение .....	2
2 Область применения .....	2
3 Указание по безопасности .....	3
3.1 Обеспечение взрывозащищённости.....	3
3.2 Обеспечение взрывозащищённости при монтаже и эксплуатации.....	4
4 Маркировка .....	6
4.1 Условное обозначение.....	6
4.2 Маркировка электрообогревателя.....	8
5 Технические параметры.....	9
6 Описание устройства и принципа работы .....	11
7 Монтаж и подготовка устройства к использованию .....	14
8 Эксплуатация .....	15
9 Техническое обслуживание.....	16
10 Транспортирование и хранение .....	17
11 Срок службы и гарантии изготовителя .....	17
12 Сертификаты.....	17
Приложение А - Средства взрывозащиты .....	18
Приложение Б - Устройство электрообогревателей и терморегуляторов.....	24
Приложение В - Устройство терморегуляторов .....	27
Приложение Г - Схемы подключения .....	31

Мы приветствуем все возрастающее число покупателей, которые применяют электрообогреватели GRINVICH (в дальнейшем – электрообогреватели).

В данном руководстве по эксплуатации приведены технические данные, описание устройства и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации электрообогревателей.

Обо всех недостатках в работе и конструкции электрообогревателя, замечаниях и предложениях просим сообщать по адресу:

Ул. М.Джалиля, 68, а/я 272, г. Бугульма,  
Республика Татарстан, 423241  
Тел. (85594) 637 27, 637 00  
Факс (85594) 637 01, 637 11  
E-mail: [nponts@nponts.ru](mailto:nponts@nponts.ru)  
<http://www.nponts.ru>

Руководство по эксплуатации распространяется на электрообогреватели взрывозащищённые GRINVICH-C (от 100 до 1000 Вт) и GRINVICH-D (от 1200 до 6000 Вт) и их исполнения.

*Уважаемый пользователь!  
В связи с тем, что мы постоянно совершенствуем  
качество выпускаемой продукции, Вы можете обнаружить  
в данном изделии незначительные изменения, не отражённые  
в настоящем руководстве, не влияющие на характеристики изделия.  
Желаем Вам успехов в работе!*

**Внимание! Копирование и тиражирование материалов настоящего  
Руководства по эксплуатации, являющегося интеллектуальной собственностью,  
разрешается только с письменного согласия ООО НПО «НТЭС».**

## 1 Назначение

Электрообогреватели предназначены для непрерывного и периодического поддержания заданной температуры и обогрева внутреннего объёма воздуха в различных помещениях, зданиях, обслуживаемых и необслуживаемых пунктах, контейнерах, различных блок-боксах, технологическом оборудовании, шкафах для приборов учёта и КИПиА. Электрообогреватели могут эксплуатироваться совместно с терморегуляторами, предназначенными для контроля и регулирования с целью ограничения температуры на поверхности электрообогревателя и в обогреваемом пространстве в требуемом диапазоне, или без них.

**ООО НПО «НТЭС» не несёт никакой ответственности за повреждения электрообогревателя вследствие неправильного использования или использования не по прямому назначению.**

## 2 Область применения

2.1 Электрообогреватели применяются во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты по ГОСТ ИЕС 60079-14-2013, регламентирующему применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

2.2 По устойчивости к климатическим воздействиям электрообогреватели соответствуют климатическому исполнению УХЛ1 по ГОСТ 15150-69, но применяются для работы при температуре окружающего воздуха и относительной влажности 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах:

- от минус 60 до плюс 60 °С – при работе без терморегуляторов или с терморегуляторами ТБ;
- от минус 50 до плюс 60 °С – при работе с терморегуляторами ТЦ или ТЦИ.

При температуре окружающего воздуха до плюс 60 °С в выключенном состоянии эксплуатационные свойства электрообогревателей не изменяются.

2.3 Степень защиты электрообогревателя и терморегулятора от воздействия внешних факторов по ГОСТ 14254-2015 – IP66/IP67.

## 3 Указание по безопасности

### 3.1 Обеспечение взрывозащищённости

3.1.1 Электрообогреватели GRINVICH-C и GRINVICH-D имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка (d)» по ГОСТ IEC 60079-1-2013 и маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T6...T3 Gb X по ГОСТ 31610.0-2014.

Электрообогреватели GRINVICH-D образованы соединением двух или трёх радиаторов с одним взрывозащищённым терморегулятором или без терморегулятора.

3.1.2 Терморегуляторы ТБ имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка (d)» по ГОСТ IEC 60079-1-2013 с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T6 Gb X по ГОСТ 31610.0-2014 или с видом взрывозащиты «герметизация компаундом (m)» по ГОСТ 31610.18-2016 и маркировкой взрывозащиты 1Ex mb IIC T6 Gb X по ГОСТ 31610.0-2014.

Терморегуляторы ТЦ и ТЦИ имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты с видом взрывозащиты «герметизация компаундом (m)» по ГОСТ 31610.18-2016 и маркировкой взрывозащиты 1Ex mb IIC T6 Gb X по ГОСТ 31610.0-2014.

3.1.3 Взрывозащита (см. приложение А) обеспечивается следующими средствами:

- нагревательный элемент в радиаторе фиксируется теплопроводящим компаундом в исполнении «m» или теплопроводящей пастой в исполнении «d»;
- взрывонепроницаемость оболочек «d» обеспечивается применением щелевой взрывозащиты. Взрывонепроницаемые оболочки испытаны на прочность путём гидравлических испытаний избыточным давлением 1 МПа в течение не менее 1 мин;
- взрывонепроницаемость герметизации компаундом «m» обеспечивается качественными характеристиками герметизирующего компаунда, соблюдением технологии заливки и гарантированной толщиной слоя герметизирующего компаунда;
- взрывонепроницаемость вводов кабелей достигается соответствием параметров резьбы ввода и отверстия под ввод, а также – путём уплотнения эластичным резиновым кольцом. В терморегуляторах исполнений с взрывонепроницаемой оболочкой «d» применяются сертифицированные взрывозащищённые кабельные вводы и заглушки, имеющие действующий сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 и маркировку взрывозащиты 1Ex db IIC Gb;
- использованием керамического нагревательного элемента, способного, в силу своих свойств, обеспечивать защиту от перегрузки по силе тока;
- все крепёжные детали предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб;
- электрообогреватель испытан на отсутствие обрывов, коротких замыканий, а также измерена величина сопротивления электрической цепи относительно клеммы заземления электрообогревателей. Сопротивление изоляции не менее 100 МОм при нормальных условиях (в не нагретом состоянии);
- выполняются особые условия эксплуатации по п. 3.1.4 настоящего руководства по эксплуатации.

3.1.4 Знак X в маркировке взрывозащиты электрообогревателей и терморегуляторов указывает на особые условия его применения:

- во внешней электрической цепи электрообогревателя должен быть предусмотрен выключатель с комбинированной защитой, с функцией устройства защитного отключения, отключающий электрообогреватель от электрической сети при токе утечки на землю свыше 30 мА;

- электрический монтаж электрообогревателей должен вестись с помощью взрывозащищённого электрооборудования, предназначенного для использования в соответствующей взрывоопасной зоне и имеющего действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;

- применяемые в терморегуляторах с видом взрывозащиты «d» кабельные вводы должны иметь действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения; неиспользуемые отверстия в терморегуляторах с видом взрывозащиты «d» должны быть закрыты Ех-заглушками, имеющими действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения. Кабельные вводы и заглушки должны иметь характеристики, не ухудшающие характеристики безопасности электрообогревателей;

- для исключения повреждения при превышении температуры в месте разделки жил и ввода кабеля неукоснительно соблюдать требования руководства по эксплуатации в части выбора соответствующего кабеля и кабельного ввода;

- при эксплуатации электрообогревателей необходимо учитывать зависимости температурных классов (максимальной температуры поверхности) от максимальной температуры окружающей среды согласно п.2.2, п.5.4 настоящего руководства.

3.1.5 Электрообогреватель имеет заземляющий зажим и знак заземления по ГОСТ 21130-75.

## **3.2 Обеспечение взрывозащищённости при монтаже и эксплуатации**

3.2.1 По защите от поражения электрическим током электрообогреватель относится к классу I по ГОСТ Р 12.2.007.0-75. Монтаж и подключение электрообогревателя должен производиться при обесточенной сети.

3.2.2 При монтаже и эксплуатации электрообогревателя следует руководствоваться следующими документами:

- правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;

- ПУЭ (гл.7.3);

- инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон (ВСН 332-74);

- настоящим руководством по эксплуатации и другими нормативными документами, действующими на предприятии.

3.2.3 К монтажу и эксплуатации электрообогревателя должен допускаться квалифицированный персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, прошедший аттестацию, соответствующий инструктаж и имеющий допуск к работе с электрооборудованием, с соблюдением всех требований к монтажу электрических устройств, предназначенных для работы во взрывоопасных зонах.

3.2.4 Перед монтажом электрообогреватель должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений составных частей электрообогревателя, наличие заземляющего зажима, состояние подключаемых кабелей.

Электромонтаж (подключение к источнику питания) электрообогревателя, кроме исполнения с взрывозащитой вида «герметизация компаундом «m», должен осуществляться кабелем, диаметр которого в месте уплотнения соответствует диаметру уплотнительного кольца кабельного ввода. Для исполнений GRINVICH-C и GRINVICH-D допустимый диаметр кабеля 8 мм.

Монтаж должен производиться при температуре окружающего воздуха не ниже минус 30 °С.

При монтаже обратить внимание на надёжное уплотнение кабелей, которое контролируется визуально со стороны внутренней полости коробки, а также приложением усилия на уплотняемый кабель. Момент затяжки кабельных вводов  $20 \pm 3$  Н·м. При приложении усилия выдвигания 160 Н видимых перемещений кабеля не должно быть.

По окончании монтажа должны быть проверены электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и кожухом – не менее 20 МОм и электрическое сопротивление линии заземления – не более 4 Ом.

3.2.5 При эксплуатации электрообогревателя необходимо следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищённость составных частей электрообогревателя. Электрообогреватель должен подвергаться внешнему осмотру (ежемесячно) и профилактическому осмотру (ежегодно).

При проведении ежемесячного внешнего осмотра проверить:

- внешний вид электрообогревателя с терморегулятором и целостность оболочки;
- прочность крепления элементов электрообогревателя и самого электрообогревателя на месте его расположения;
- отсутствие обрывов или повреждений изоляции кабеля;
- работоспособность выключателя с комбинированной защитой ВКЗ согласно п. 3.1.4;
- состояние видимого контура заземления.

При профилактическом осмотре, кроме этого, проверить:

- надёжность уплотнения подводимого кабеля и монтажных проводов (они не должны проворачиваться в узлах крепления);
- сопротивление изоляции и сопротивление заземляющего контура.

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается накрывать корпус электрообогревателя тканями или другими материалами в процессе эксплуатации. Это может привести к росту температуры поверхности обогревателя выше расчётной и его преждевременному выходу из строя.

**ВНИМАНИЕ!** Во взрывоопасной зоне не допускается открывать терморегулятор с видом взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка (d) при включённом питании.

## 4 Маркировка

### 4.1 Условное обозначение

#### 4.1.1 Схема условного обозначения электрообогревателя

GRINVICH	- X	- X	- X	- X	- X	- X	- (X/X)	- XX	- X	- X
<p>Наименование электрообогревателя</p> <p><b>Индекс конструктивного исполнения:</b>            В – от 30 до 200 Вт (только общепромышленное);            С – от 100 до 1000 Вт;            D – от 1200 до 6000 Вт</p> <p><b>Номинальная мощность, Вт:</b>            10, 15, 20, 25, 30, 35, 45, 60, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000, 6000</p> <p><b>Индекс конструктивного исполнения:</b>            о – общепромышленное исполнение;            m – взрывозащищённое исполнение герметизация компаундом «m»;            d – взрывозащищённое исполнение взрывонепроницаемая оболочка «d»</p> <p><b>Индекс питающего напряжения:</b>            220 – однофазное напряжение 230 В;            380 – трёхфазное напряжение 380 В (только для исполнения D)</p> <p><b>Температурный класс</b> в зависимости от максимальной температуры поверхности (только для взрывозащищённых исполнений):            T6 – до 80 °С; T5 – до 95 °С;            T4 – до 130 °С; T3 – до 195 °С</p> <p><b>Код типа терморегулятора</b> (таблица 1)</p> <p><b>Нижний/верхний пороги температуры поддержания, °С</b> (только для кода типа терморегулятора 7 по таблице 1)</p> <p><b>MT</b> – кабель в металлорукаве на участке от радиаторного блока до терморегулятора;  <b>MTM</b> – кабель в металлорукаве на участке от радиаторного блока до терморегулятора и от терморегулятора до источника электропитания;  <b>TM</b> – кабель в металлорукаве на участке от терморегулятора до источника электропитания;  <b>Без индекса</b> – кабель без металлорукава.</p> <p><b>Длина кабеля от радиаторного блока до терморегулятора, м</b>            0,5 или 1;  <b>K</b> – нет кабеля, установлена клеммная коробка;  <b>KM</b> – нет кабеля, установлена клеммная коробка с кабельным вводом под металлорукав</p> <p><b>Длина кабеля до источника электропитания</b> от терморегулятора или от радиаторного блока (при отсутствии терморегулятора), м.            0 (нет кабеля), 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 ... далее с шагом 0,5 м</p>										

Таблица 1 – Коды типов терморегуляторов

Код	Тип терморегулятора	Температура поддержания, °С	Применение	Примечание
0	без терморегулятора		все электрообогреватели	
1	ТБ-м	От 10 до 20	Для электрообогревателей мощностью до 1000 Вт включительно	На кабеле питания
2	ТБ-М-м			
3	ТБ-d			
4	ТБ-М-d			С клеммной коробкой
5	ТБ-К-d			
6	ТБ-КМ-d			
7	ТЦ-м	В настраиваемом диапазоне от 0 до 60 с шагом 1 °С	Для электрообогревателей мощностью до 2000 Вт включительно	Настройка в заводских условиях
8	ТЦИ-м			Настройка в условиях эксплуатации
9	ТБ-КМ-d-ПМ380	+10/+20	Для электрообогревателей исполнений GRINVICH-D мощностью до 3000 Вт с трехфазным питающим напряжением 380 В	С клеммной коробкой с силовым реле на три фазы
10	ТБ-КМ-d-ПМ220		Для электрообогревателей исполнений GRINVICH-D мощностью до 2000 Вт с однофазным питающим напряжением 220 В	С клеммной коробкой с силовым реле на одну фазу
11	ТБ-КМ-d-3В		Для электрообогревателей исполнений GRINVICH-D мощностью до 3000 Вт с реле времени, включающее радиаторы последовательно к напряжению 220В	С клеммной коробкой со схемой, имеющей три реле, подключающихся поочередно

Примеры условного обозначения электрообогревателя при заказе и в другой документации:

а) электрообогревателя GRINVICH конструктивного исполнения С, номинальной мощностью 300 Вт, со взрывозащитой электрообогревателя вида «взрывонепроницаемая оболочка (d)», с питанием однофазным напряжением 230 В, температурного класса Т4, с терморегулятором ТБ-м, металлоукрепленным на участке от радиаторного блока до терморегулятора и от терморегулятора до источника электропитания, с длиной кабеля от радиаторного блока до терморегулятора 1 м, длиной кабеля от терморегулятора до источника питания 3 м:

**GRINVICH-C-300-d-220-T4-1-MTM-1-3**

**ТУ 3442-002-12978946-2021**

б) электрообогревателя GRINVICH конструктивного исполнения D, номинальной мощностью 1600 Вт, состоящего из двух профильных радиаторов, со взрывозащитой электрообогревателя вида «взрывонепроницаемая оболочка (d)», с питанием однофазным напряжением 230 В, температурного класса Т4, с терморегулятором ТЦ-м, с диапазоном поддержания температуры от 5°С до 25°С, с длиной кабеля от радиаторного блока до терморегулятора 1 м, длиной кабеля от терморегулятора до источника питания 5 м:

**GRINVICH-D-1600-d-220-T4-7-MTM-5/25-1-5**

**ТУ 3442-002-12978946-2021**



## 4.1.2 Схема условного обозначения терморегуляторов

Сокращённое наименование терморегулятора	Т	Х	-	Х	-	Х	-	Х
Индекс исполнения: <b>Б</b> – на базе биметаллического термостата; <b>Ц</b> – цифровой; <b>ЦИ</b> – цифровой интеллектуальный								
Индекс конструктивного исполнения (для исполнения <b>Б</b> ): <b>без индекса</b> – на кабеле питания; <b>К</b> – с клеммной коробкой; <b>М</b> – кабель в металлорукаве.								
Индекс Ех-маркировки (для исполнения <b>Б</b> ): <b>m</b> – герметизация компаундом «m»; <b>d</b> – взрывонепроницаемая оболочка «d»								
Индекс функциональной особенности: <b>ПМ220</b> – повышенная мощность (для GRINVICH-D мощностью до 2000 Вт с однофазным питающим напряжением 220 В ); <b>ПМ380</b> – повышенная мощность (для GRINVICH-D мощностью до 3000 Вт с трехфазным питающим напряжением 380 В ); <b>ЗВ</b> – задержка включения через реле времени								

Примеры условного обозначения терморегулятора при заказе и в другой документации:

а) терморегулятора на базе биметаллического термостата, с клеммной коробкой, с кабелем в металлорукаве, Ех-маркировка «взрывонепроницаемая оболочка (d)», стандартной мощности:

**ТБ-КМ-d ТУ 3442-002-12978946-2021**

б) терморегулятора цифрового интеллектуального, на кабеле питания, Ех-маркировка «герметизация компаундом (m)»:

**ТЦИ-m ТУ 3442-002-12978946-2021**

## 4.2 Маркировка электрообогревателя

4.2.1 На табличке электрообогревателя, выполненной по ГОСТ 12971-67 и прикреплённой на боковой поверхности электрообогревателя, и на корпусе терморегулятора нанесены способом лазерной гравировки:

- наименование предприятия – изготовителя;
- зарегистрированный товарный знак предприятия – изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- специальный знак взрывобезопасности;
- условное обозначение электрообогревателя или терморегулятора;
- заводской номер;
- дата выпуска (месяц и год);
- напряжение питания;
- допустимая температура окружающей среды при эксплуатации;
- маркировка взрывозащиты;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата.

## 5 Технические параметры

5.1 В данном Руководстве используются следующие термины:

**Электрообогреватель** – изделие, состоящее из нескольких или одного радиаторного блока (секция) и, в зависимости от исполнения, комплектующих: терморегулятор, коробка клеммная, кабели.

**Радиаторный блок (секция)** – состоит из нагревательного узла, размещённого в алюминиевом профиле со взрывозащищённым кабельным вводом.

**Нагревательный узел** или **ТВЭЛ** – основной тепловыделяющий элемент, состоящий из керамических нагревательных пластин позисторов (РТС-терморезисторов), заключённых в общий алюминиевый профиль.

**Температура воздуха** – температура воздуха, поступающего в радиатор.

**Пусковой ток** – кратковременный (от 7 до 20 с) импульс тока, необходимый для начального прогрева тепловыделяющего элемента.

5.2 Основные параметры электрообогревателей, а также зависимость их номинальной мощности от температурного класса приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные параметры электрообогревателей

Мощность номинальная теплового потока при 0 °С, Вт	Температурный класс			Габариты профиля, мм			Количество РТС позисторов в нагревательном узле, шт.	Количество секций	Масса, кг, не более
				длина	ширина	высота			
<b>Электрообогреватели GRINVICH-C</b>									
200		T4		200	120	140	3	1	2,9
			T5			160	2	1	3,3
			T6			200	2	1	4,1
300		T4				160	4	1	3,3
			T5			246	4	1	5
			T6			310	3	1	6,4
400		T4				200	6	1	4,1
			T5			340	5	1	7
			T6			400	5	1	8,3
500		T4				246	7	1	5
			T5	420	6	1	8,7		
			T6	520	6	1	10,7		
600		T3		340	12	1	7		
			T4	340	9	1	7		
			T5	520	8	1	10,7		
700		T3		400	14	1	8,3		
			T4	370	10	1	7		
800		T3		400	16	1	8,3		
			T4	410	12	1	8,5		
900		T3		420	18	1	8,7		
			T4	470	14	1	9,7		
1000		T3		446	20	1	9,2		
			T4	520	15	1	10,7		
1200		T3		546	24	1	11,2		

Мощность номинальная теплового потока при 0 °С, Вт	Температурный класс				Габариты профиля, мм			Количество РТС позисторов в нагревательном узле, шт.	Количество секций	Масса, кг, не более
					длина	ширина	высота			
<b>Электрообогреватели GRINVICH-D</b>										
600				T6	200	120	310	3	2	12,8
700			T5				310	4	2	12,8
				T6			370	4	2	15,3
800			T5				340	5	2	14
				T6			420	5	2	17,3
900			T5				400	6	2	16,5
				T6			470	5	2	19,4
1000			T5				446	7	2	18,4
				T6			546	6	2	22,5
1200		T4					310	9	2	12,8
			T5				520	8	2	21,5
				T6			446	5	3	27,7
1400	T3						400	14	2	16,5
		T4					370	11	2	15,3
			T5				420	6	3	26
				T6			496	6	3	30,8
1500	T3			400			16	2	16,5	
1500		T4		370			11	2	15,3	
			T5	446			6	3	27,7	
				T6			546	6	3	67,7
1600	T3			400			16	2	16,5	
		T4		420			12	2	17,3	
			T5	470			7	3	21,1	
1800	T3			420			18	2	17,3	
		T4		470			14	2	19,4	
			T5	520			8	3	32,2	
2000	T3			446			20	2	18,4	
		T4		520			15	2	21,5	
2200	T3			446			22	2	18,4	
		T4		380			11	3	23,5	
2400	T3			470			24	2	19,4	
		T4		420			12	3	26	
				T6	446	5	6	55,3		
2600	T3			546	26	2	22,5			
		T4		446	13	3	55,3			
				T6	496	6-6-5-5-6-6	6	61,5		
3000	T3			400	20	3	24,8			
		T4		520	15	3	32,2			
				T6	546	6-7-6-7-6-7	6	67,7		
3200	T3			420	21	3	26			
		T4		546	16	3	33,9			

5.3 Основные параметры терморегуляторов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные параметры терморегуляторов

Обозначение терморегулятора	Габаритные размеры, мм, не более			Номинальная потребляемая мощность, В·А	Максимальная коммутируемая мощность, Вт	Масса, кг
	длина	ширина	высота			
ТБ-м	130	64	40	-	1000	0,2
ТБ-М-м	190	64	40	-	1000	0,3
ТБ-d	76	60	44	-	1000	0,26
ТБ-М-d	106	60	44	-	1000	0,29
ТБ-К-d	185	155	80	-	1000	2,61
ТБ-КМ-d	240	155	80	-	1000	2,68
ТЦ-м	113	100	38	1,5	2000	0,3
ТЦИ-м	130	120	45		2000	0,5
ТБ-КМ-d-ПМ380	235	92	178	2,0	3000	2,0
ТБ-КМ-d-3В	235	92	178	2,0	3000	2,0

5.4 По способу защиты от поражения электрическим током электрообогреватели относятся к 1 классу электрооборудования по ГОСТ Р 58698-2019.

5.5 Значение максимальной температуры наружной поверхности электрообогревателя в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014 приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Максимальная температура наружной поверхности электрообогревателя

Температурный класс	Максимальная температура* в горячей точке наружной поверхности радиатора электрообогревателя, °С
T3	≤ 195
T4	≤ 130
T5	≤ 95
T6	≤ 80

\* Для каждого температурного класса приведены значения для температуры воздуха, окружающего радиатор электрообогревателя, не более 60 °С. При температуре окружающего радиатор воздуха менее 60 °С, температура в горячей точке радиатора для каждого температурного класса будет менее указанного максимального значения и её значение будет внесено в паспорт на электрообогреватель.

5.6 Электропитание электрообогревателя: род тока - переменный; напряжение ( $230^{+23}_{-23}$ ) В или ( $380^{+38}_{-38}$ ) В; частота питающей цепи – ( $50 \pm 1$ ) Гц.

5.8 Электрическое сопротивление изоляции электрообогревателя при нормальных условиях не менее 100 МОм, в нагретом состоянии не менее 20 МОм.

5.9 Изоляция электрической цепи относительно клеммы заземления электрообогревателя выдерживает напряжение 1500 В номинальной частотой 50 Гц в течение 1 мин.

5.10 Назначенный срок службы электрообогревателей – см.п.11.1.

5.11 Срок сохраняемости электрообогревателей в заводской упаковке в неотапливаемом помещении до ввода в эксплуатацию - 3 года.

5.12 Так как в электрообогревателе GRINVICH используется в качестве нагревательного элемента позисторы с положительным температурным коэффициентом (PTC), то при включении

## СП10.00.000РЭ

электрообогревателя, в зависимости от исходной температуры нагревательного узла, может возникать кратковременное от 7 до 20 секунд повышение значения потребляемого тока (пусковой ток), необходимое для начального прогрева тепловыделяющего элемента.

В таблице 5 приведены справочные величины тока при пуске в работу и при установившемся режиме для электрообогревателей GRINVICH-C различной мощности, состоящих из одного радиаторного блока.

Для каждого электрообогревателя величины тока при пуске в работу и при установившемся режиме приведены в паспорте СП10.00.000ПС п.5.

Таблица 5 – Величины потребляемого тока для электрообогревателей GRINVICH-C

Мощность номинальная, Вт (при температуре окружающего воздуха 0° С)	Пусковой ток, А (при температуре нагревательного узла не более 25° С)	Ток при установившемся режиме работы, А
100	от 1,2 до 1,6	до 0,6
150	от 1,4 до 1,8	до 0,8
200	от 2 до 5,5	до 1,2
300	от 2,5 до 7,2	до 1,4
400	от 4 до 8,6	до 2,1
500	от 5 до 10,1	до 2,2
600	от 7 до 12,9	до 2,6
700	от 8,5 до 18,7	до 3,2
800	от 10,5 до 21,6	до 3,4
900	от 17,5 до 24,4	до 3,95
1000	от 20,5 до 26,0	до 4,30
1200	от 23 до 36,0	до 6,0

5.13 Для исполнений электрообогревателей GRINVICH-D, в состав которых входят несколько радиаторных блоков, подключённых параллельно к однофазному источнику тока 220 В и терморегулятор ТБ-КМ-d-3В, в соединительной коробке предусмотрено наличие реле времени. Благодаря этому, начало питания радиаторных блоков происходит последовательно с задержкой по времени до 60 с.

Такое подключение позволяет исключить завышенное значение пускового тока электрообогревателя в целом. Величины токов потребления при установившемся режиме работы являются суммой токов потребления всех радиаторов, входящих в состав электрообогревателя GRINVICH-D. Величины пускового тока и токов потребления при установившемся режиме работы для каждого радиатора в сборке исполнения GRINVICH-D соответствуют значениям, приведённым в таблице 5.

5.14 Для исполнения электрообогревателя GRINVICH-D, в состав которых входят три радиаторных блока, каждый из которых подключён к одной из фаз трёхфазного источника тока напряжением 380 В, величины токов потребления соответствуют значениям, приведённым в таблице 5.

## 6 Описание устройства и принципа работы

6.1 Электрообогреватель состоит из одного или нескольких радиаторных блоков с нагревательным узлом, представленных в приложении Б на рисунках Б.1÷Б.4, и терморегулятора, представленного в приложении В на рисунках В.1÷В.10.

6.2 Внутри радиаторного блока располагается нагревательный узел (ТВЭЛ) – основной тепловыделяющий элемент, состоящий из керамических нагревательных пластин позисторов (в дальнейшем – РТС-терморезисторов), заключённых в общий алюминиевый профиль.

РТС-терморезистор – керамический нагревательный элемент, выполненный по технологии РТС (Positive Temperature Coefficient)/ ПТК (положительный температурный коэффициент). Электрическое сопротивление РТС-терморезистора нелинейное и зависит от температуры нагрева. При подаче напряжения после достижения через короткий период времени температуры максимального сопротивления (температуры Кюри), обусловленной составом керамики, сопротивление РТС-терморезистора многократно увеличивается, ограничивая протекающий через него ток и рост температуры.

Благодаря контролируемому электрическому нагреву, за счёт динамической характеристики сопротивления РТС-терморезистора, электрообогреватели могут обходиться без элементов системы управления, без стабилизирующих компонентов и без защиты от перегрева.

По условиям температурного класса взрывозащиты максимально допустимая температура поверхности радиаторного блока электрообогревателя обеспечивается площадью внешней поверхности, соответствующей номинальной мощности тепловыделения. Использование керамического нагревательного элемента исключает перегрев электрообогревателя.

6.3 Терморегулятор предназначен для контроля и регулирования с целью ограничения в требуемом диапазоне температуры на поверхности электрообогревателя и в обогреваемом пространстве.

Терморегулятор ТБ изготавливается на базе биметаллического терморегулятора в компактном исполнении на кабеле питания (вид взрывозащиты герметизация компаундом «m») или исполнении во взрывозащищённой оболочке (вид взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка «d»). Терморегулятор ТЦ (ТЦИ) представляет собой цифровое устройство в исполнении в клеммной коробке (вид взрывозащиты герметизация компаундом «m»). Терморегулятор ТЦИ имеет дисплей индикации и кнопки управления для настройки требуемой температуры поддержания.

6.4 Кабель питания закреплён к нагревательному элементу пайкой и имеет круглое сечение с тремя жилами, одна из которых используется для заземления.

Подсоединение кабеля производится через взрывозащищённые кабельные вводы. Кабельные вводы и заглушки производства ООО НПО «НТЭС», не имеющие собственный сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011, не могут заменяться другими, кроме как из комплектации данного электрообогревателя. Кабельные вводы и заглушки, имеющие собственный сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011, могут заменяться на аналогичные с характеристиками, не ухудшающими характеристики безопасности электрообогревателей и терморегуляторов, при этом они должны иметь действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения.

Внутреннее и внешнее заземление выполнено в соответствии с ГОСТ 21130. Электрическое сопротивление заземления – не более 4 Ом.

6.5 Электрообогреватели GRINVICH-C и GRINVICH-D имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка (d)» и маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T6...T3 Gb X по ГОСТ IEC 60079-1-2013.

Электрообогреватели GRINVICH-D образованы соединением двух или трёх радиаторов с одним взрывозащищённым терморегулятором или без терморегулятора.

6.6 Терморегуляторы ТБ имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка (d)» по ГОСТ IEC 60079-1-2013 с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T6 Gb X или с видом взрывозащиты «герметизация компаундом (m)» и маркировкой взрывозащиты 1Ex mb IIC T6 Gb X по ГОСТ 31610.18-2016.

Терморегуляторы ТЦ и ТЦИ имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты с видом взрывозащиты «герметизация компаундом (m)» и маркировкой взрывозащиты 1Ex mb IIC T6 Gb X по ГОСТ 31610.18-2016.

## 7 Монтаж и подготовка устройства к использованию

7.1 При вскрытии тары необходимо руководствоваться надписями, указанными на ней, и соблюдать осторожность во избежание нанесения повреждений электрообогревателю.

После вскрытия упаковки необходимо проверить комплектность, наличие всех крепёжных элементов, целостность оболочки на предмет повреждений, состояние уплотнений и целостность кабеля, наличие зажимов заземления и знаков заземления возле них.

7.2 Проверить наличие предупредительных надписей, а также – соответствие температурного класса взрывоопасной зоны и маркировки взрывозащиты электрообогревателя.

7.3 Электрообогреватель закрепить с помощью болтовых или винтовых соединений на необходимом месте расположения. Выполнить монтаж кабеля питания.

Монтаж производить строго при вертикальном расположении рёбер радиаторного блока. Обеспечить минимальное расстояние до низа и до верха помещения не менее 100 мм.

7.4 Электрообогреватель (в соответствии с условным обозначением) подключить к электрической сети напряжением 230 (380) В. Электромонтаж выполнить по схеме электрической подключения. Варианты схем подключения приведены в Приложении Г.

**ВНИМАНИЕ! Запрещается включение электрообогревателя в питающую сеть без устройства защитного отключения.**

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током, защиты от токов короткого замыкания и превышения рабочих токов электрообогревателя должны подключаться к питающей сети через элементы защиты и управления, которые устанавливаются вне взрывоопасной зоны. Возможны следующие варианты:

- 1) выключатель с комбинированной защитой (ВКЗ);
- 2) дифференциальные автоматы;
- 3) устройство защитного отключения и автоматический выключатель.

Характеристики этих элементов защиты для исполнений GRINVICH-C выбираются исходя из значения максимального начального тока, указанного в п.5.6, а для исполнений GRINVICH-D – прямо пропорционально количеству соединённых между собой радиаторов.

7.5 Монтаж электрообогревателя с терморегулятором ТБ-d (ТБ-M-d) выполнить через взрывозащищённую клеммную коробку (в комплект поставки не входит), по уровню и температурному классу не ухудшающую характеристики изделия в целом.

7.6 Подключить внешнее заземление к заземляющему зажиму.

7.7 Терморегулятор на базе биметаллического термостата (ТБ) расположить непосредственно в обогреваемом объёме. Терморегулятор не должен охлаждаться или нагреваться дополнительно, поэтому его необходимо оградить от заведомо охлаждающих или греющих элементов.

7.8 После окончания монтажа проверить электрическую исправность цепей.

7.8.1 Измерить сопротивление изоляции (кроме цифровых терморегуляторов ТЦ и ТЦИ).

7.8.2 Проверить сопротивление цепи нагревательного элемента при нормальной температуре на отсутствие короткого замыкания.

**ВНИМАНИЕ! Не допускается подключение питания напрямую к электрообогревателю для исполнений с цифровыми терморегуляторами. Это приведёт к росту температуры поверхности электрообогревателя выше расчётной.**

**ВНИМАНИЕ! Не допускается проверка сопротивления изоляции цифровых терморегуляторов ТЦ и ТЦИ.**

**ВНИМАНИЕ! При размещении радиатора электрообогревателя в помещении (шкафу, блок-боксе и т.п.) необходимо учесть, что минимальное расстояние от нижнего и от верхнего торца радиатора до низа и до верха помещения должно быть не менее 120 мм.**

7.9 При монтаже необходимо руководствоваться п.п. 3.2.2 и 3.2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

7.10 Произвести пробное включение при температуре окружающей среды не более верхнего предела температуры поддержания терморегулятора, убедиться в работоспособности изделия.

7.11 Применение керамического нагревательного элемента, выполненный по технологии РТС, сопровождается повышенной величиной тока при включении электрообогревателя.

7.12 Для обеспечения запуска электрообогревателя в цепь его электропитания следует включать выключатель автоматического защиты по превышению тока выше максимальной величины от величины пускового тока.

7.13 При выборе выключателя автоматического следует руководствоваться информацией, изложенной в таблице 5 настоящего руководства.

7.14 Рекомендации по выбору параметра выключателя автоматического модели GENERICA BA 47-29 приведены в таблице 6. Рекомендуемая модель выключателя автоматического может быть заменена на другую с аналогичными техническими параметрами. Характеристики этих элементов защиты для исполнений GRINVICH-C выбираются исходя из значения максимального начального пускового тока, указанного в таблице 5.

Таблица 6– Рекомендации по выбору параметра автоматического выключателя

Пусковой ток (в течении до 40 с)	Рекомендуемый для использования тип автоматического выключателя GENERICA BA 47-29
24А	C6
30А	C10
48А	C16

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается включение электрообогревателя в питающую сеть без устройства защитного отключения.

## 8 Эксплуатация

8.1 Эксплуатация электрообогревателя должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования и параметры, указанные в настоящем руководстве по эксплуатации.

**8.2 ВНИМАНИЕ!** Категорически запрещается укрывать электрообогреватель тканью или какими-либо теплоизоляционными материалами, а также перекрывать каналы радиатора электрообогревателя. Нарушение этого предупреждения приведёт к росту температуры поверхности обогревателя выше расчётной и его преждевременному выходу из строя.

**8.3 ВНИМАНИЕ!** Эксплуатировать электрообогреватель допускается только **ВЕРТИКАЛЬНОМ** положении, соблюдая указанное в п.7.3 минимальное расстояние от нижнего и от верхнего торца радиатора до низа и до верха помещения!

Нарушение условий свободной конвекции по пунктам 8.2 и 8.3 настоящего руководства является аварийным режимом и требует немедленного обесточивания и устранения указанных нарушений.

**8.4 Внимание!** При отсутствии в комплекте поставки терморегулятора должно быть предусмотрено отключение электрообогревателя от сети при достижении максимальной температуры окружающего воздуха, указанной в паспорте п.4 раздела 5 .

Ответственность за соблюдение условий эксплуатации, в том числе и ограничение работы электрообогревателя при температуре выше максимальной температуры окружающего воздуха, несёт лицо, эксплуатирующее электрообогреватель.



## 9 Техническое обслуживание

### 9.1 Общие указания

9.1.1 Техническое обслуживание электрообогревателя заключается в проведении внешнего осмотра (ежемесячно) и профилактического осмотра (ежегодно), и удаления возможных загрязнений и пыли с наружных поверхностей электрообогревателя.

### 9.2 Порядок проведения технического обслуживания

9.2.1 В процессе эксплуатации электрообогреватель должен подвергаться ежемесячному внешнему осмотру и периодическому профилактическому осмотру. Периодичность профилактических осмотров должна быть не реже одного раза в год.

9.2.2 При проведении ежемесячного внешнего осмотра проверяется:

- внешний вид электрообогревателя с терморегулятором и целостность оболочки;
- прочность крепления элементов электрообогревателя и самого электрообогревателя на месте его расположения;
- отсутствие обрывов или повреждений изоляции кабеля;
- работоспособность выключателя с комбинированной защитой ВКЗ согласно п. 3.1.4;
- состояние видимого контура заземления.

**ВНИМАНИЕ! Запрещается эксплуатация электрооборудования с повреждёнными элементами.**

9.2.3 При профилактическом осмотре проводятся работы в объёме ежемесячного осмотра, а также следующее:

- проверка надёжности уплотнения подводимого кабеля и монтажных проводов (они не должны проворачиваться в узлах крепления коробки соединительной);
- проверка сопротивления изоляции электрообогревателей и сопротивления заземляющего контура (см. п.п. 5.7 и 5.8).

9.2.4 Результаты осмотров и неисправности электрообогревателя обслуживающий персонал обязан заносить в эксплуатационный журнал на электрообогреватель.

9.2.5 Перечень возможных неисправностей и указаний по их устранению приведён в таблице 7.

9.2.6 В более сложных случаях следует обращаться к изготовителю.

Таблица 7 – Перечень возможных неисправностей

Наименование неисправности	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Электрообогреватель не нагревается	Отсутствует напряжение питающей сети	Проверить питание сети
	Температура окружающей среды выше температуры поддержания (см. таблицу 1)	Электрообогреватель автоматически включится при достижении температуры окружающей среды в диапазоне её поддержания
	Нарушен контакт в клеммной коробке	Восстановить контакт в клеммной коробке
	Обрыв кабеля	Устранить обрыв кабеля при помощи клеммной коробки, по уровню взрывозащиты и температурному классу не ухудшающей характеристики изделия в целом.

## 10 Транспортирование и хранение

10.1 Электрообогреватель упакован в соответствии с действующей технической документацией.

10.2 Электрообогреватели в упаковке могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта в соответствии с правилами, действующими на этих видах транспорта.

При транспортировании воздушным транспортом их следует помещать в отапливаемых герметизированных отсеках самолётов.

10.3 Упакованные электрообогреватели должны быть закреплены в транспортных средствах.

10.4 Условия транспортирования электрообогревателей – 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150 (температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С, верхнее значение относительной влажности 100 % при 25 °С).

10.5 Электрообогреватель следует хранить в транспортной таре предприятия-изготовителя по условиям хранения - 4 по ГОСТ 15150 (под навесом в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в условно-чистой атмосфере с температурой окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С и среднегодовой относительной влажности 98 % при 25 °С).

## 11 Срок службы и гарантии изготовителя

11.1 Назначенный срок службы – 15 лет.

Указанный срок службы действителен при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

11.2 Изготовитель гарантирует соответствие электрообогревателя требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации электрообогревателя – 18 месяцев с момента продажи.

11.3 В гарантийном обслуживании и ремонте может быть отказано при:

- сильном загрязнении изделия;
- несоблюдении инструкций по монтажу, обслуживанию и уходу;
- ремонте или переделке изделия посторонними лицами (не уполномоченными для проведения таких работ);
- использовании изделия не по его функциональному назначению;
- при неполном комплекте электрообогревателя, в том числе при отсутствии паспорта.

11.4 Предельными состояниями электрообогревателя являются разрушение и деформация радиатора, нарушение средств обеспечения взрывобезопасности.

11.5 По достижении предельного состояния электрообогревателя необходимо вывести его из эксплуатации.

## 12 Сертификаты

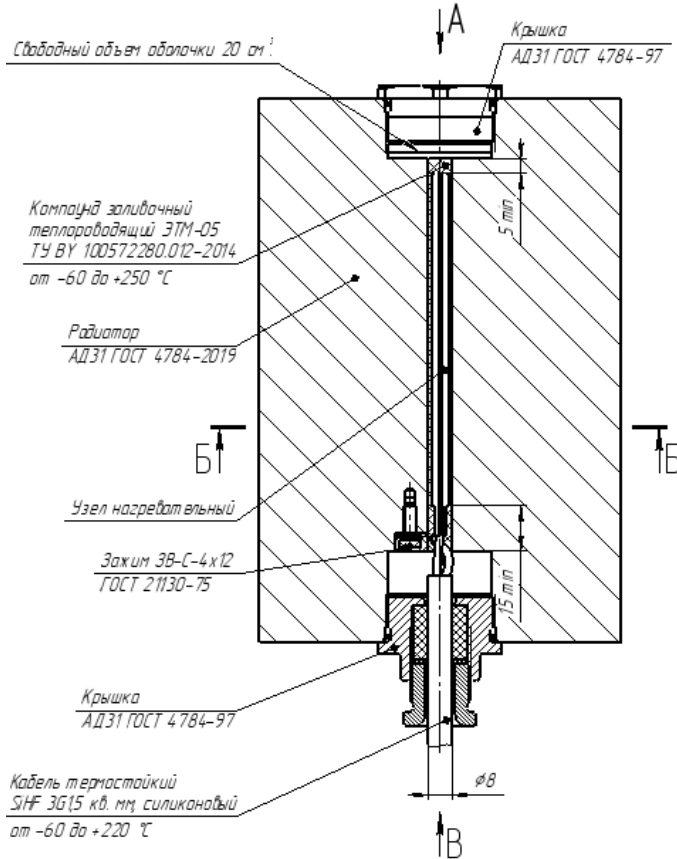
12.1 На основании протокола сертификационных испытаний электрообогревателей № 371.2021-Т от 10.12.2021 и Акта анализа состояния производства № 69-А/21 органом по сертификации ООО «НАНИО ЦСВЭ» выдан сертификат соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»:

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № ЕАЭС RU С-RU.AA87.B.00859/21.**

СРЕДСТВА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

Характеристика компаунда

Средства взрывозащиты вида  
"герметизация компаундом т"



Компаунд	ООО "Производственная компания "Спецрезинотехника" 222201, Минская область, г. Смолевичи, ул. Песчаная, д.22А, оф.10
Наименование компаунда	Компаунд заливочный теплопроводящий ЭТМ-05 ТУ ВУ 100572280.012-2014 Светло-серый Нитридная керамика + силикон Соотношение при смешивании 100 вес. ч. · 4,5 вес. ч.
Особенности	Объемная теплопроводность До 200°C прочность, диэлектрические характеристики и удельное объемное сопротивление не изменяются
Прочность связи компаунда с металлом по подслою при отслаивании Н/м не менее	780-1000
Тангенс угла диэлектрических потерь (1000 Гц)	$4,0 \cdot 10^{-3}$
Диэлектрическая проницаемость (1000 Гц) не более	6,2
Удельное объемное электрическое сопротивление Ом·см	$1,0 \cdot 10^{14}$
Предельная степень сжатия (эластичность), % не менее	30
Электрическая прочность, кВ/мм	8-10
Твердость, ед. Шар А	55-65
Рабочий интервал температур, °C	минус 60 - плюс 250
Теплопроводность, Вт/(м·К)	2,2-2,5
Плотность, г/см³	1,8
Подготовка поверхности	поверхности очистить от пыли и загрязнений; подготовленные поверхности 2 раза обезжирить и протереть сухой чистой тканью

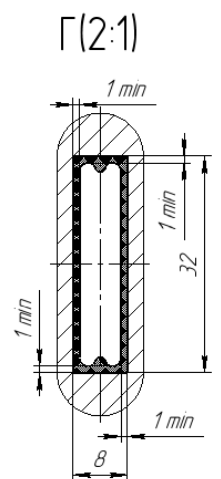
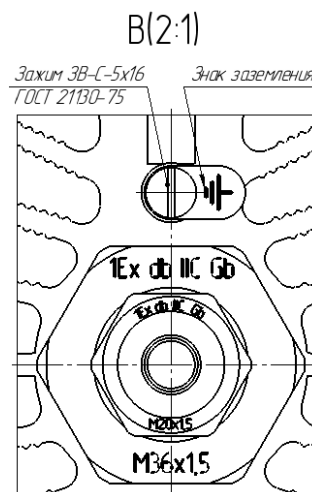
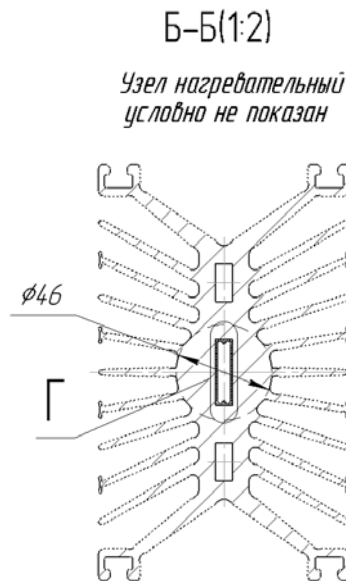


Рисунок А.1 – Средства взрывозащиты электрообогревателя GRINVICH-C-X-m.  
1Ex mb IIC T6...T3 Gb X.  
-60 °C < T<sub>a</sub> < +60 °C

Средства взрывозащиты вида  
"взрывонепроницаемая оболочка d"

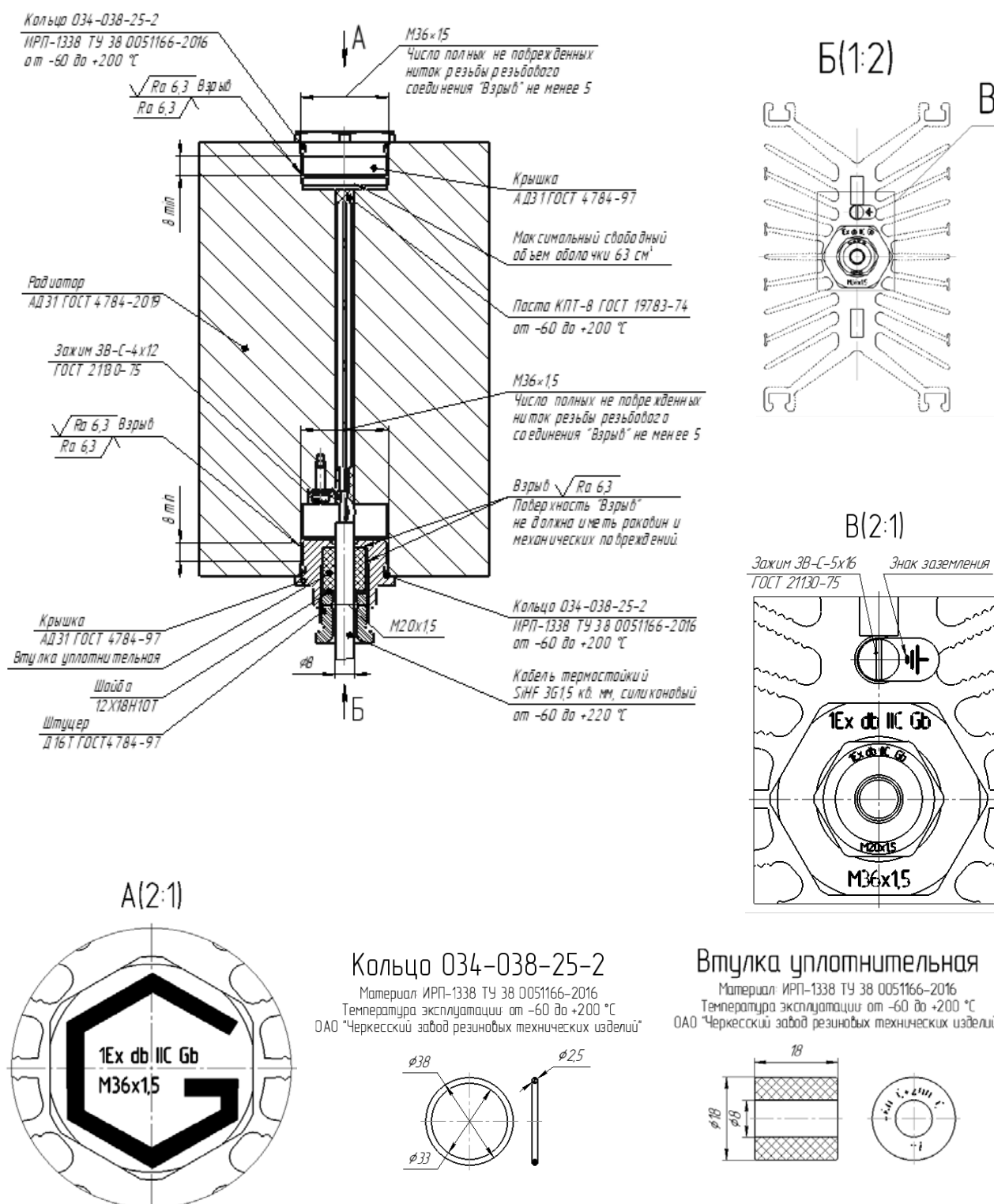
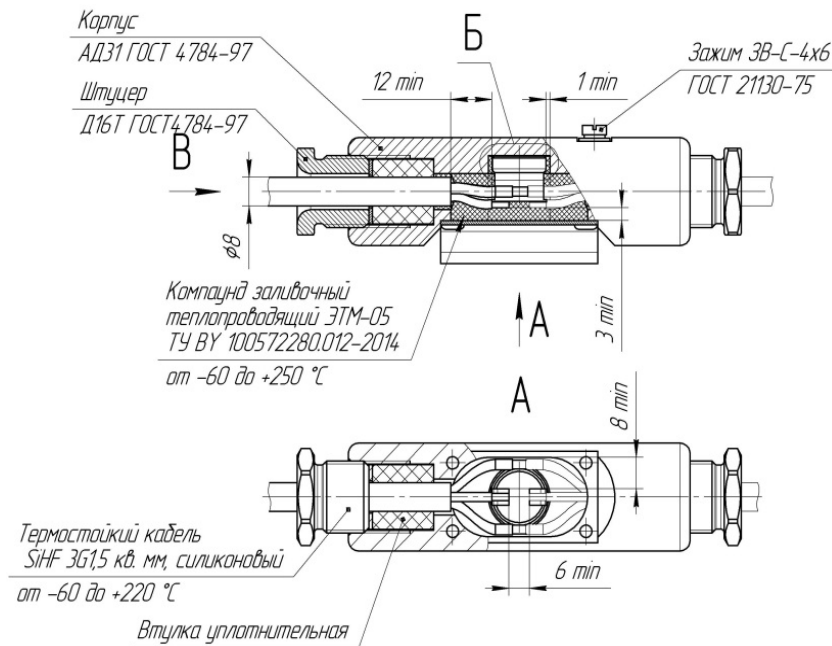
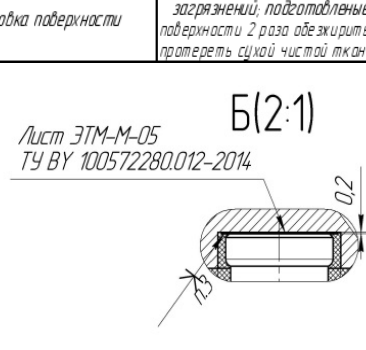
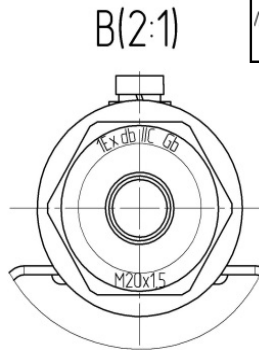
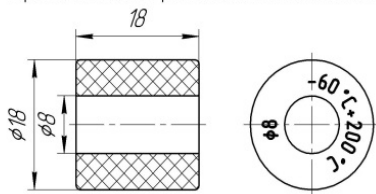


Рисунок А.2 – Средства взрывозащиты электрообогревателя GRINVICH-C-X-d.  
1Ex db IIC T6...T3 Gb X.  
-60 °С < T<sub>a</sub> < +60 °С



**Втулка уплотнительная**

Материал: ИРП-1338 ТУ З8 0051166-2016  
от -60 до +200 °C  
ОАО "Черкесский завод резиновых технических изделий"



*Характеристика компаунда*

Компаунд	ООО "Прозвонд" производственная компания "Спецрезинотехника" 222201, Минская область, г. Смолевичи, ул. Песчаная, д.22А, оф.10
Наименование компаунда	Компаунд заливочный теплопроводящий ЭТМ-05 ТУ ВУ 100572280.012-2014, Светло-серый Нитридная керамика + силикон Соотношение при смешивании 100 вес. ч. : 4,5 вес. ч.
Особенности	Обеспечивает эффективный тепловод до 200 °C, прочность, диэлектрические характеристики и удельное объемное сопротивление не изменяются
Прочность связи компаунда с металлом по подслою при отслаивании Н/м не менее	780-1000
Тангенс угла диэлектрических потерь (1000 Гц)	$4,0 \cdot 10^{-3}$
Диэлектрическая проницаемость (1000 Гц) не более	6,2
Удельное объемное электрическое сопротивление Ом·см	$1,0 \cdot 10^{14}$
Предельная степень сжатия (эластичность), % не менее	30
Электрическая прочность, кВ/мм	8-10
Твердость, ед. Шар А	55-65
Рабочий интервал температур, °C	минус 60 - плюс 250
Теплопроводность, Вт/(м·К)	2,2-2,5
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,8
Подготовка поверхности	поверхности очистить от пыли и загрязнений; подготовленные поверхности 2 раза обезжирить и протереть сухой чистой тканью

Рисунок А.3 – Средства взрывозащиты терморегулятора ТБ-Х-м.  
1Ex mb IIC T6 Gb X.  
-60 °C < T<sub>a</sub> < +60 °C

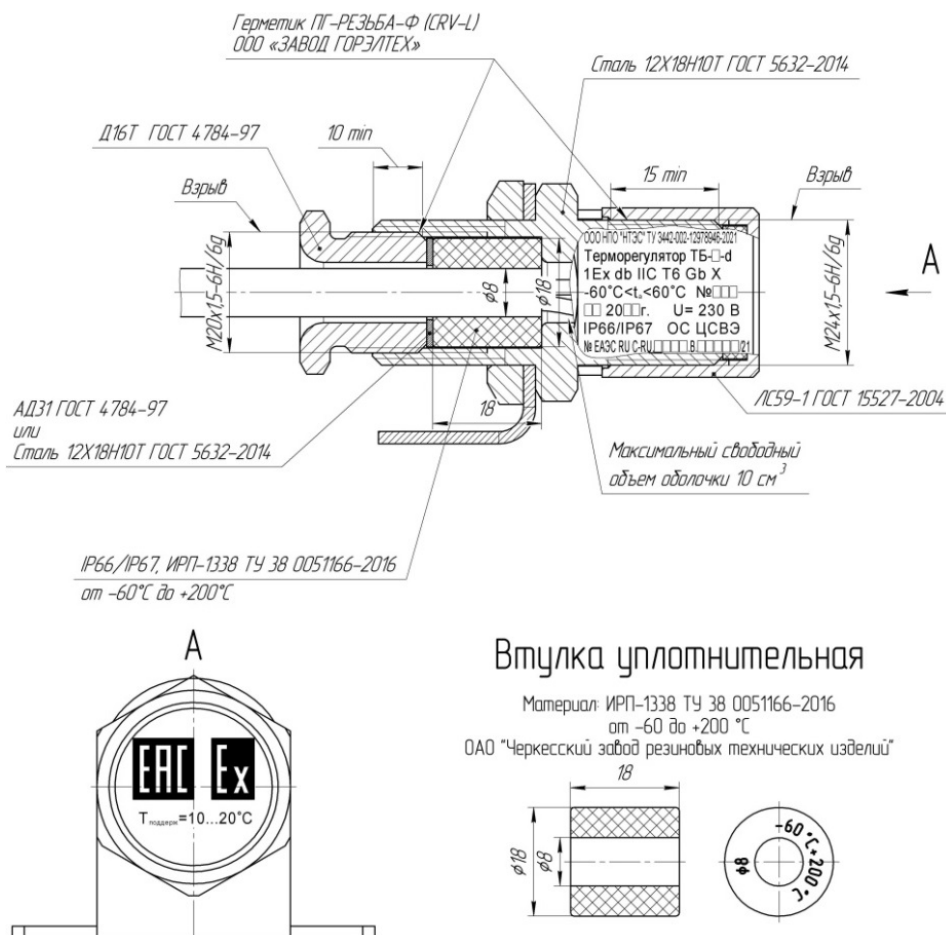


Рисунок А.4 – Средства взрывозащиты терморегулятора ТБ-Х-d.  
1Ex db IIC T6 Gb X.  
-60 °С < T<sub>a</sub> < +60 °С

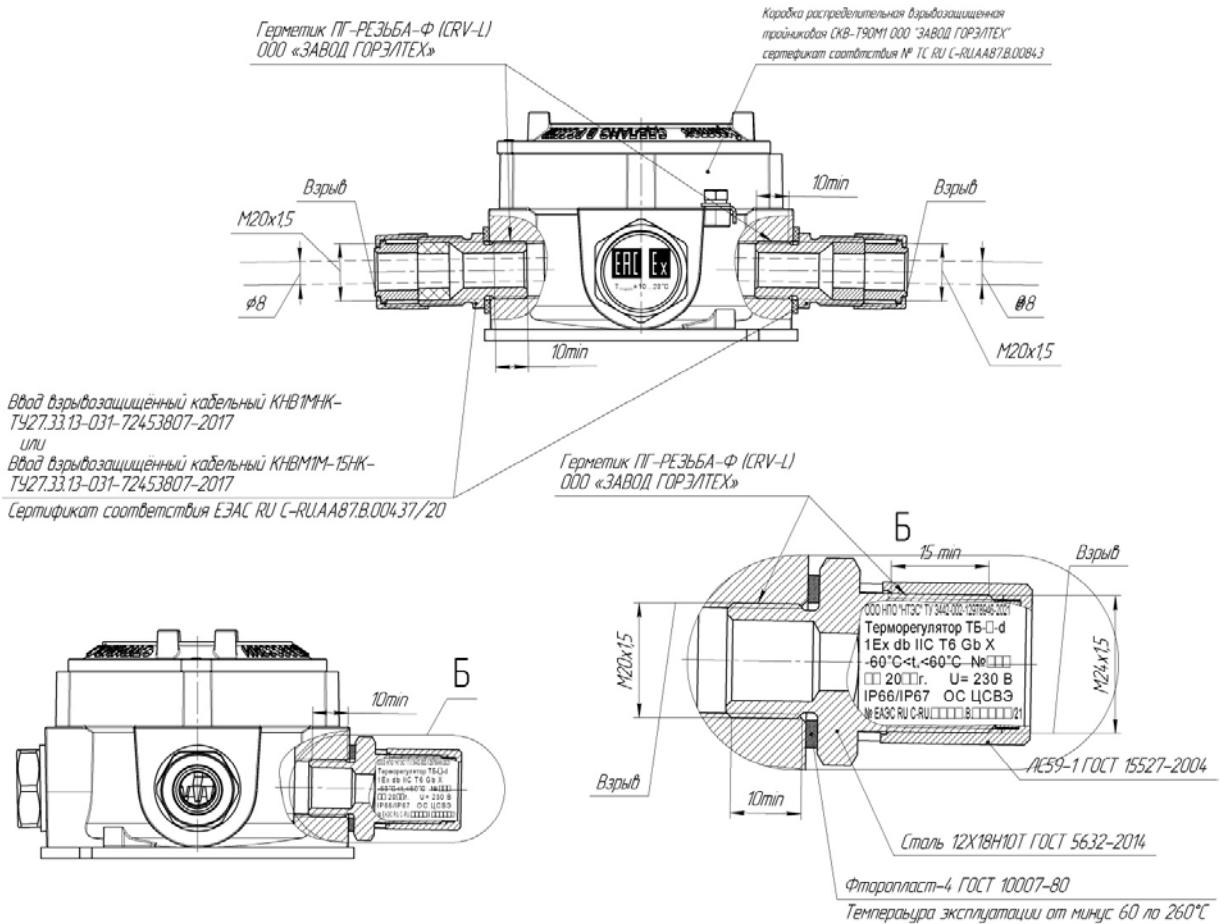


Рисунок А.5 – Средства взрывозащиты терморегулятора ТБ-КХ-d.  
 1Ex db IIC T6 Gb X.  
 $-60\text{ }^{\circ}\text{C} < T_a < +60\text{ }^{\circ}\text{C}$

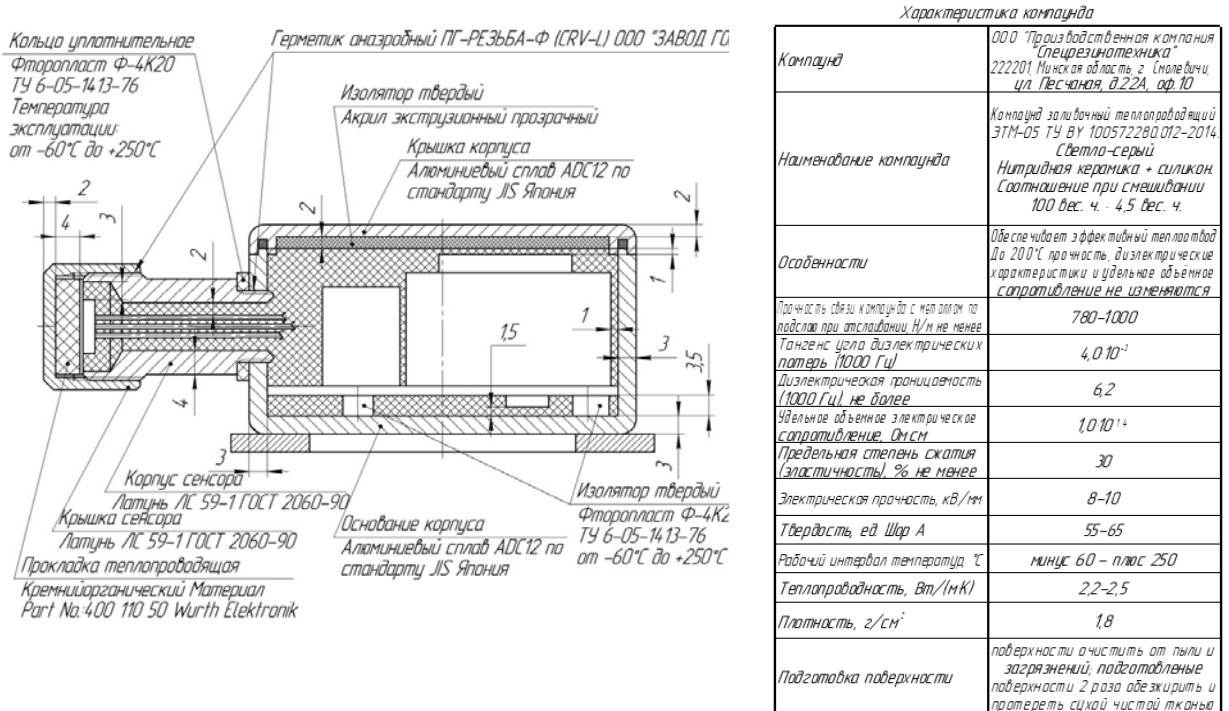
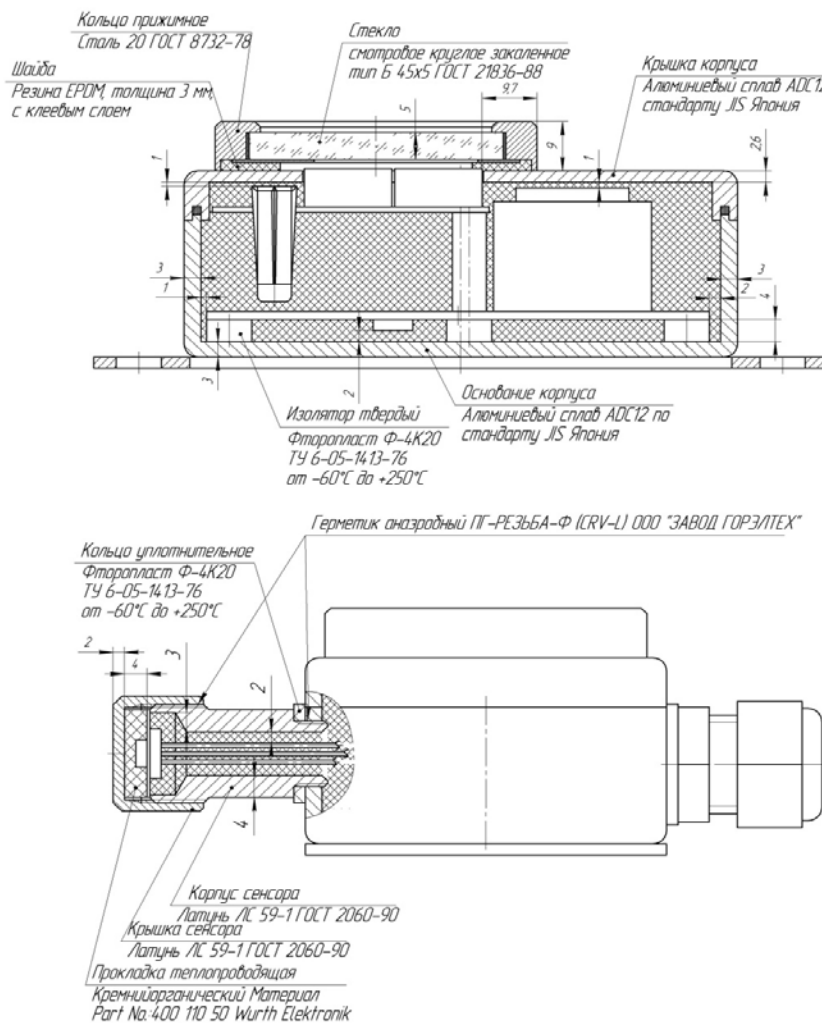


Рисунок А.6 – Средства взрывозащиты терморегулятора ТЦ-Х-m.  
 1Ex mb IIC T6 Gb X.  $-50\text{ }^{\circ}\text{C} < T_a < +60\text{ }^{\circ}\text{C}$



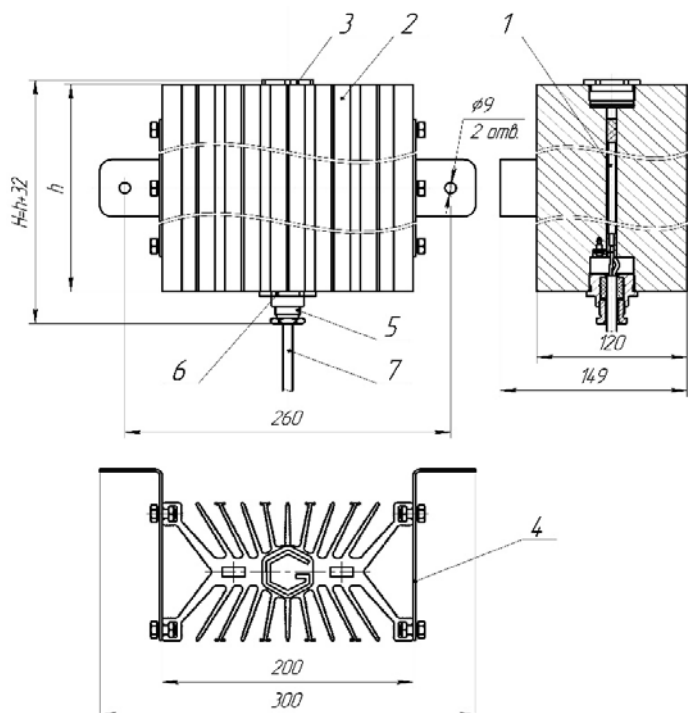
## Характеристика компаунда

Компаунд	ООО "Производственная компания Спецрезинотехника" 222201, Мясная область, 2 (Моловичи, ул. Песчаная, д.22А, оф.10)
Наименование компаунда	Компаунд залиточный теплопроводящий ЭТМ-05 ТУ ВУ 100572280.012-2014. Светло-серый. Нитридная керамика + силикон. Соотношение при смешивании 100 вес. ч. : 4,5 вес. ч.
Особенности	Обеспечивает эффективный теплоотвод. До 200°C прочность, диэлектрические характеристики и удельное объемное сопротивление не изменяются.
Прочность связи компаунда с металлом по плоскости при отслаивании Н/м не менее	780-1000
Тангенс угла диэлектрических потерь (1000 Гц)	4,0 · 10 <sup>-2</sup>
Диэлектрическая проницаемость (1000 Гц) не более	6,2
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·см	1,0 · 10 <sup>14</sup>
Предельная степень сжатия (эластичность) % не менее	30
Электрическая прочность, кВ/мм	8-10
Твердость, ед Шар А	55-65
Рабочий интервал температура, °C	минус 60 – плюс 250
Теплопроводность, Вт/(м·К)	2,2-2,5
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,8
Подготовка поверхности	поверхности очистить от пыли и загрязнений; подготовленные поверхности 2 раза обезжирить и протереть сухой чистой тканью

Рисунок А.7 – Средства взрывозащиты терморегулятора ТЦИ-Х-м.  
1Ex mb IIC T6 Gb X.  
-50 °C < T<sub>a</sub> < +60 °C



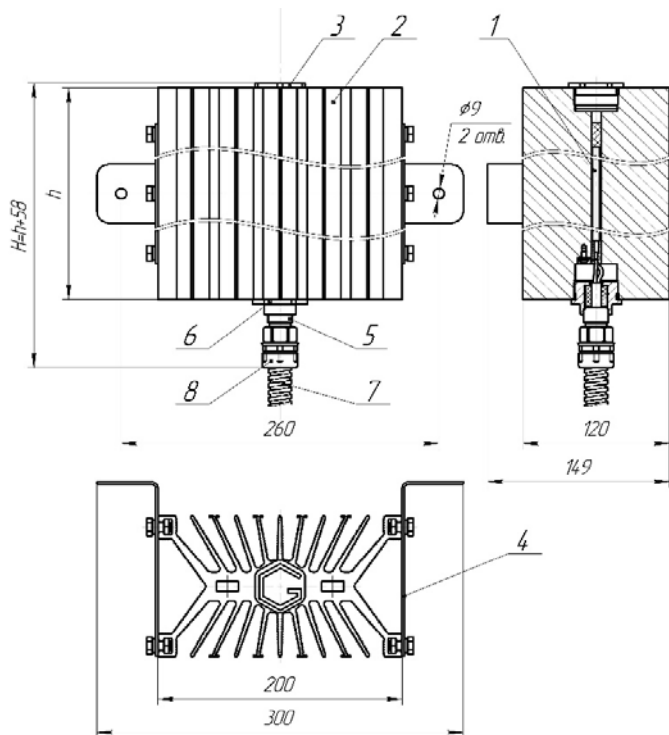
УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОБОГРЕВАТЕЛЕЙ



- 1 – узел нагревательный;
- 2 – радиатор;
- 3 – пробка;
- 4 – опоры крепления;
- 5 – штуцер;
- 6 – пробка штуцера;
- 7 – кабель термостойкий.

Примечание: Высота  $h$  выбирается из таблицы 2.

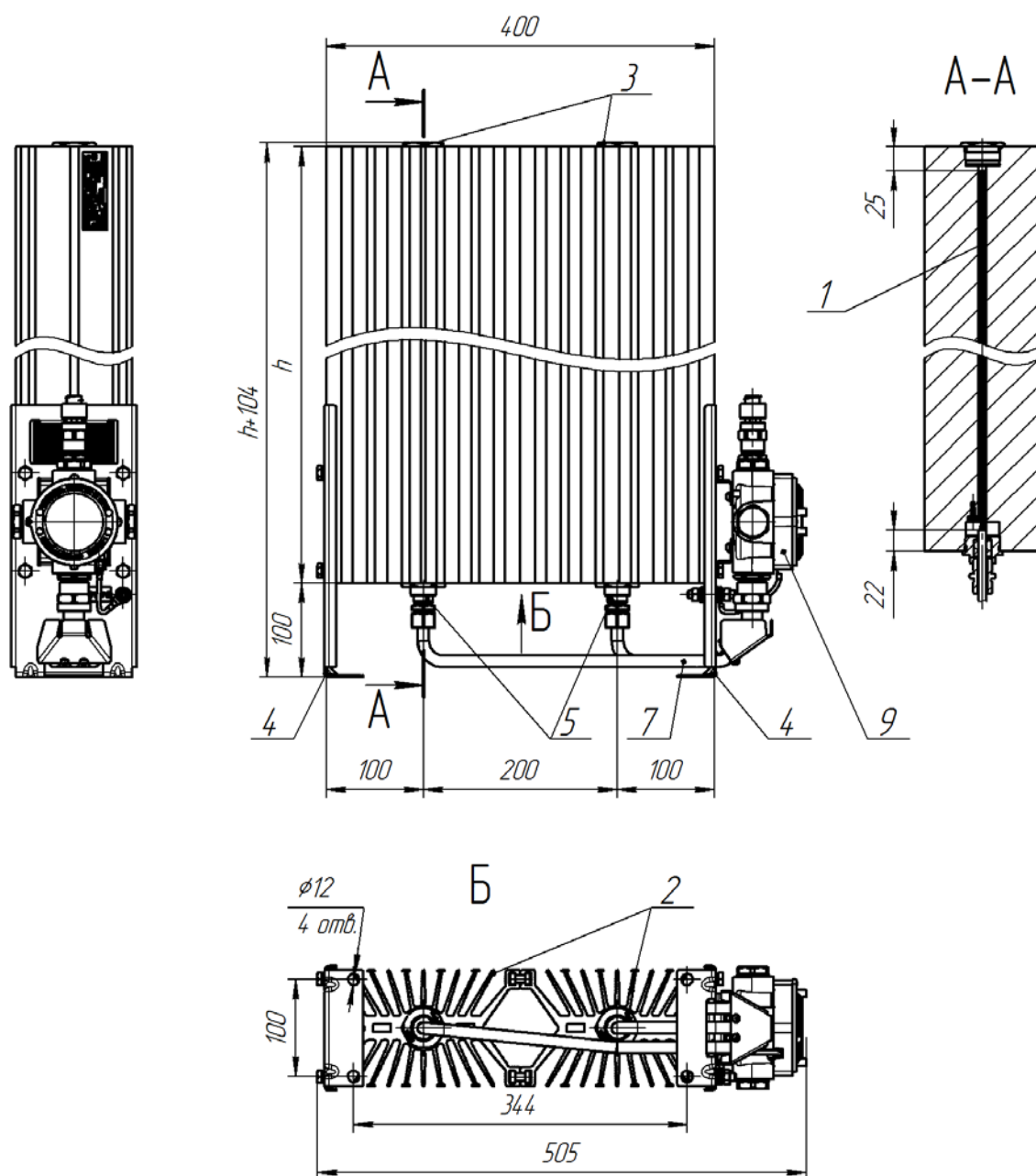
Рисунок Б.1 – Электрообогреватель GRINVICH-C (один радиаторный блок, без металлорукава)



- 1 – узел нагревательный;
- 2 – радиатор;
- 3 – пробка;
- 4 – опоры крепления;
- 5 – штуцер;
- 6 – пробка штуцера;
- 7 – металлорукав кабеля термостойкого;
- 8 – переходник металлорукава.

Примечание: Высота  $h$  выбирается из таблицы 2.

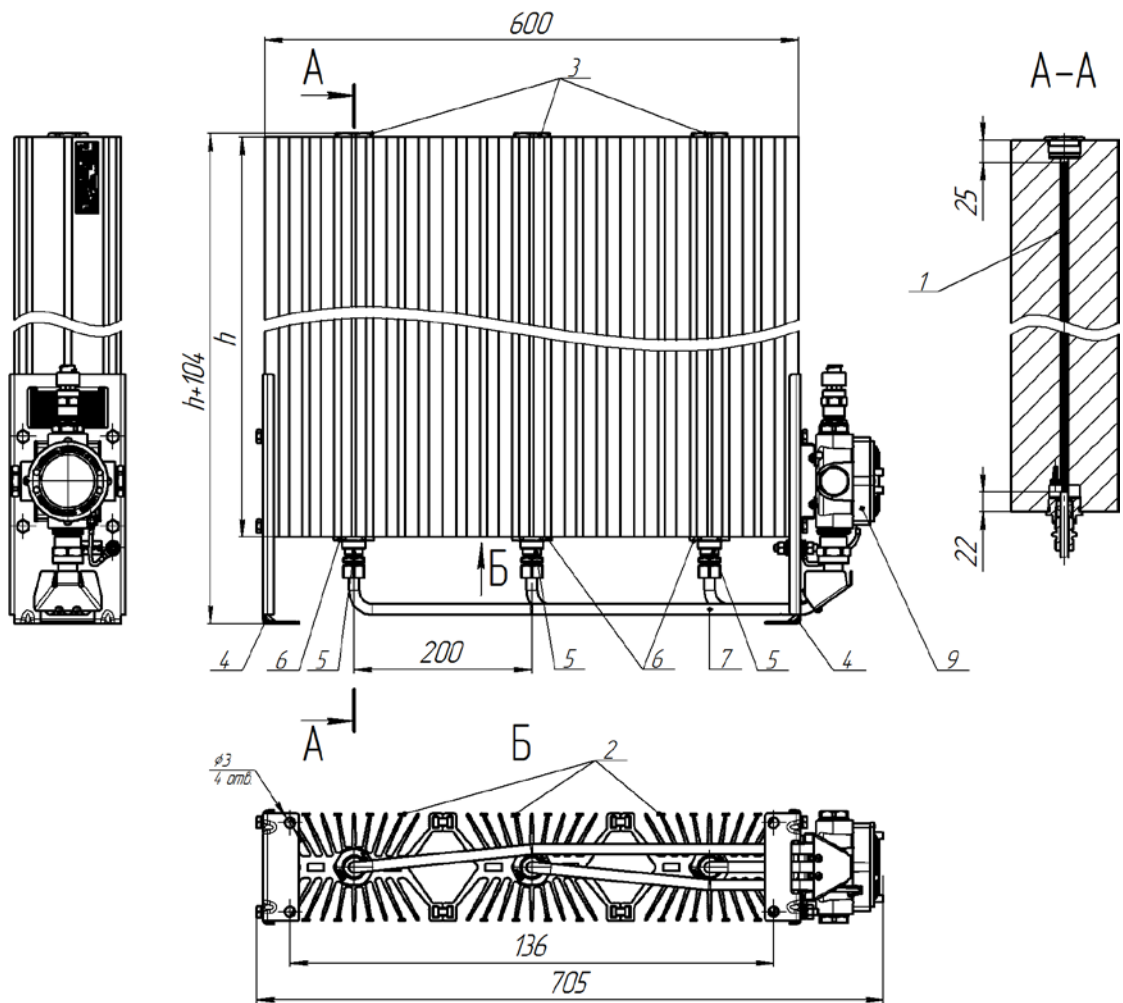
Рисунок Б.2 – Электрообогреватель GRINVICH-C (один радиаторный блок, с металлорукавом)



1 – узел нагревательный; 2 – радиатор; 3 – пробка; 4 – опоры крепления; 5 – штуцер; 6 – пробка штуцера; 7 – металлорукав кабеля термостойкого; 9 – терморегулятор (при заказе).

Примечание: Высота  $h$  выбирается из таблицы 2.

Рисунок Б.3 – Электрообогреватель GRINVICH-D  
(два радиаторных блока)



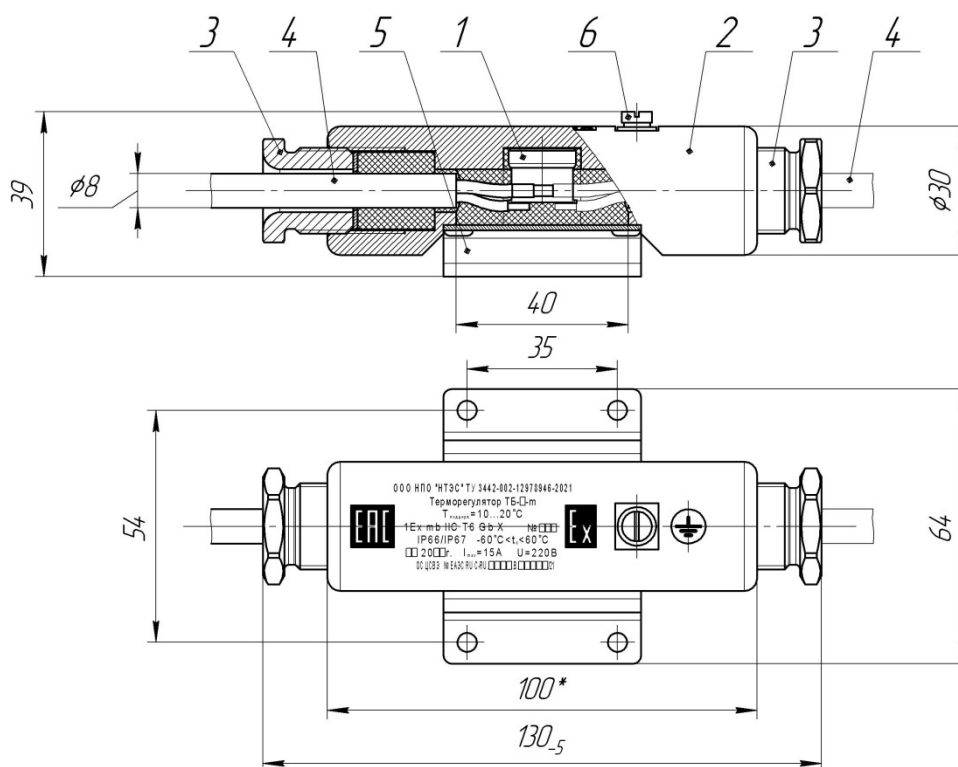
1 – узел нагревательный; 2 – радиатор; 3 – пробка; 4 – опоры крепления; 5 – штуцер; 6 – пробка штуцера; 7 – металлорукав кабеля термостойкого; 9 – клеммная коробка.

Примечание: Высота  $h$  выбирается из таблицы 2.

Рисунок Б.4 – Электрообогреватель GRINVICH-D  
(три радиаторных блока)

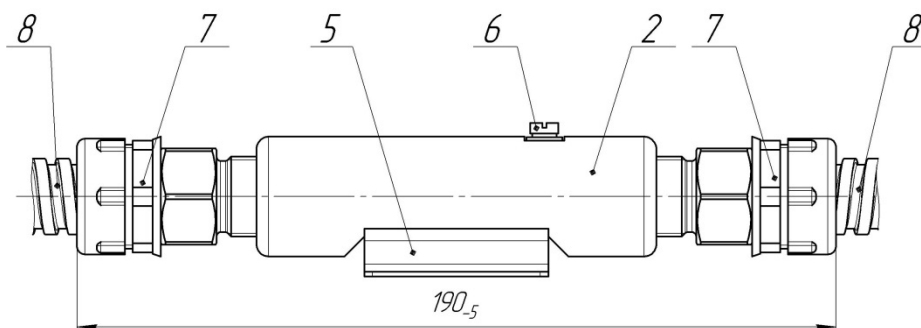
## ПРИЛОЖЕНИЕ В

## УСТРОЙСТВО ТЕРМОРЕГУЛЯТОРОВ



1 – биметаллический термостат, 2 – корпус; 3 – штуцеры; 4 – кабели термостойкие; 5 – крышка-крепление;  
6 – зажим заземления

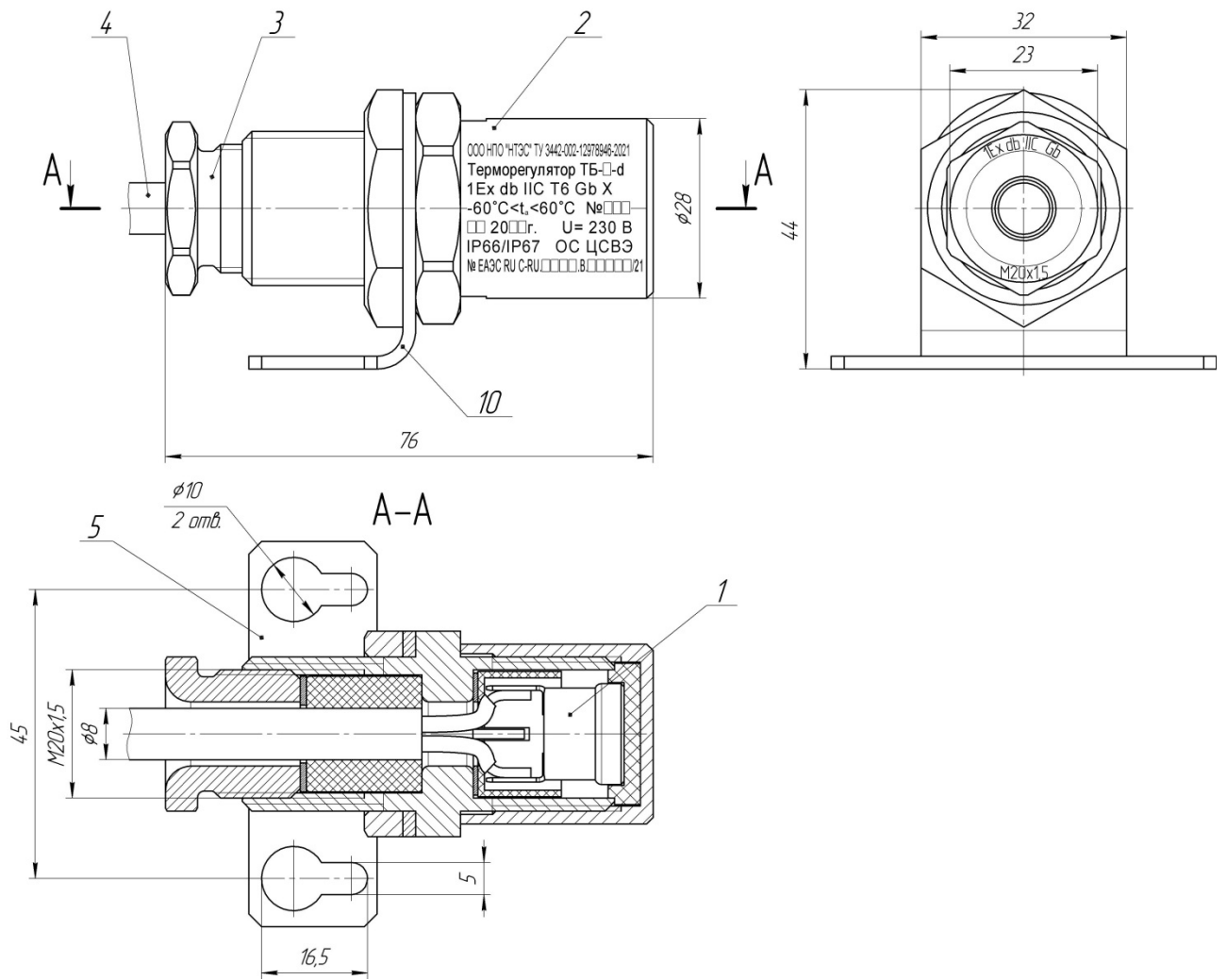
Рисунок В.1 – Терморегулятор ТБ-м



7 – переходники металлорукавов; 8 – металлорукова; остальное – см. рисунок В.1.

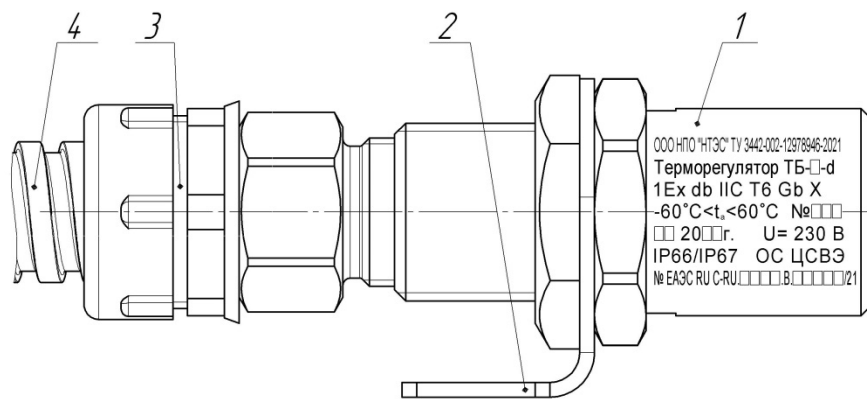
Рисунок В.2 – Терморегулятор ТБ-М-м

СП10.00.000РЭ



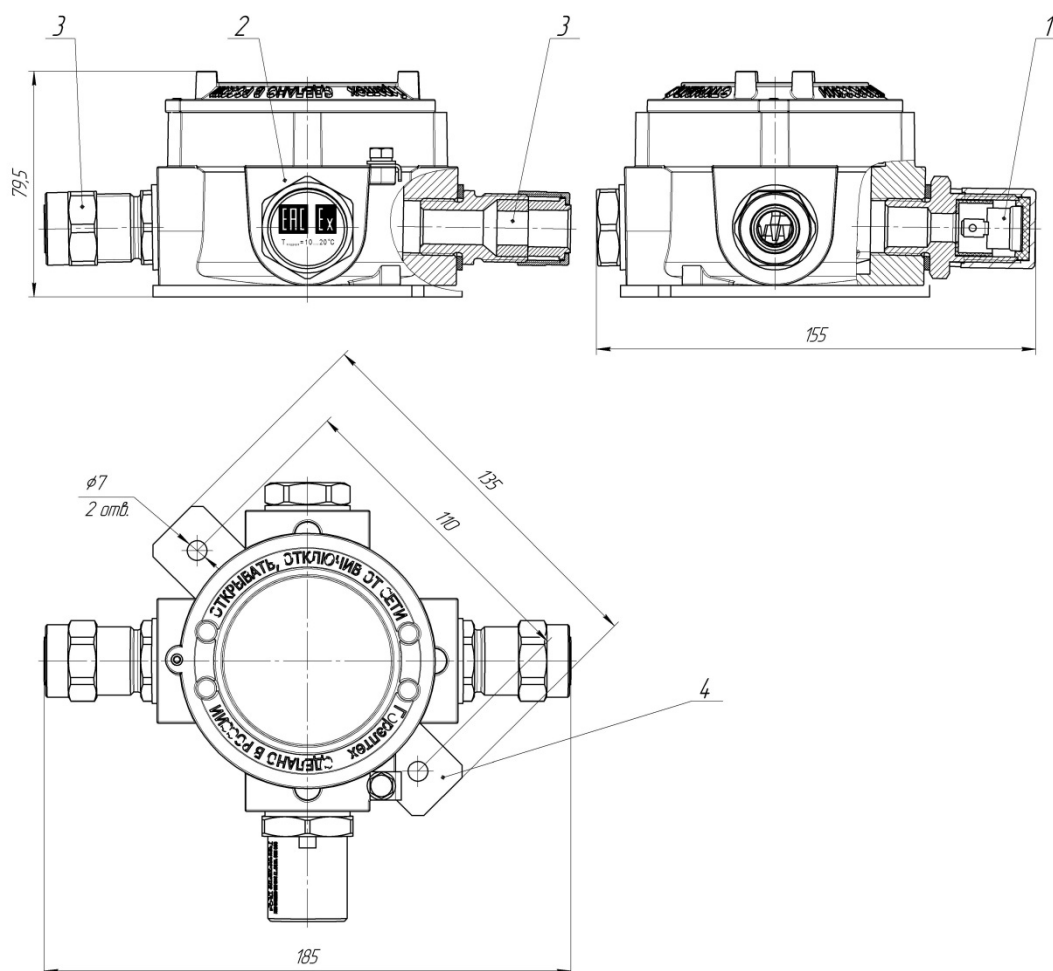
1 – биметаллический термостат, 2 – корпус; 3 – штуцер; 4 – кабель термостойкий; 5 – опора крепления

Рисунок В.3 – Терморегулятор ТБ-d



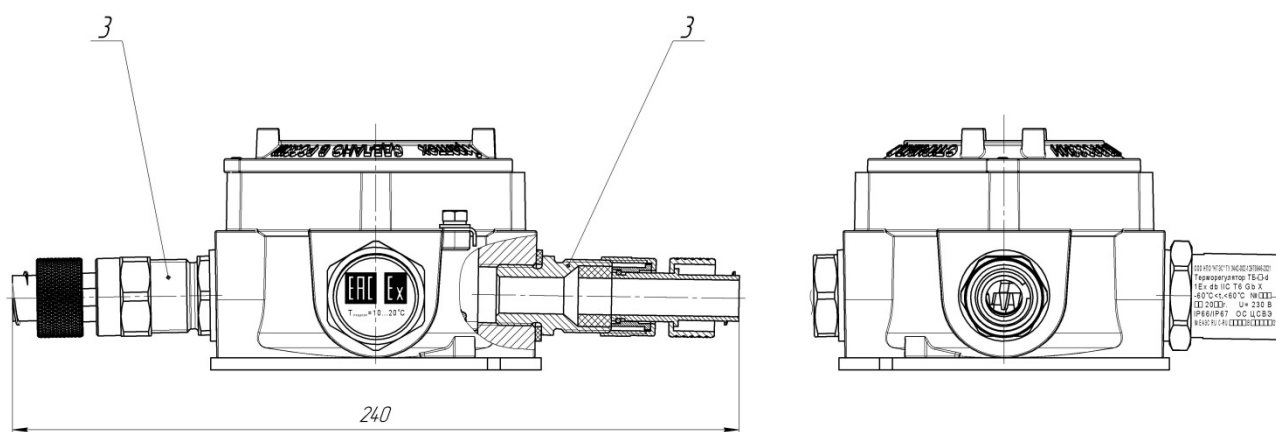
6 – переходник металлорукава; 7 – металлорукав; остальное – см. рисунок В.3.

Рисунок В.4 – Терморегулятор ТБ-M-d



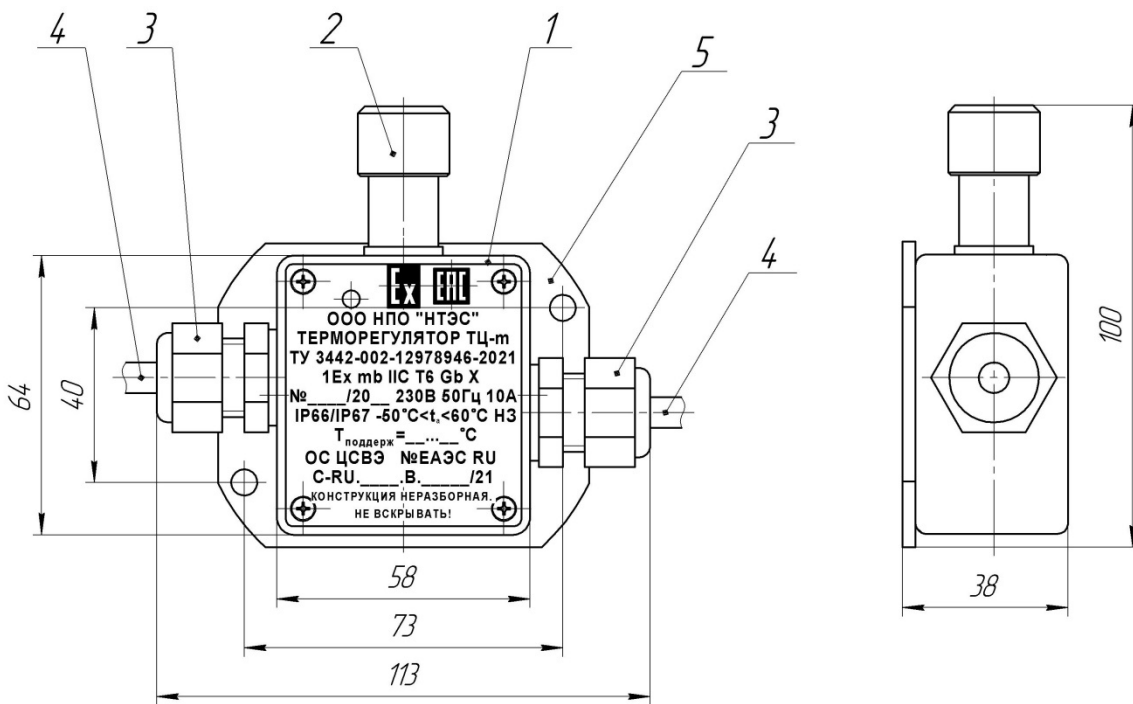
1 – биметаллический термостат, 2 – корпус; 3 – штуцеры; 4 – опора крепления

Рисунок В.5 – Терморегулятор ТБ-К-d



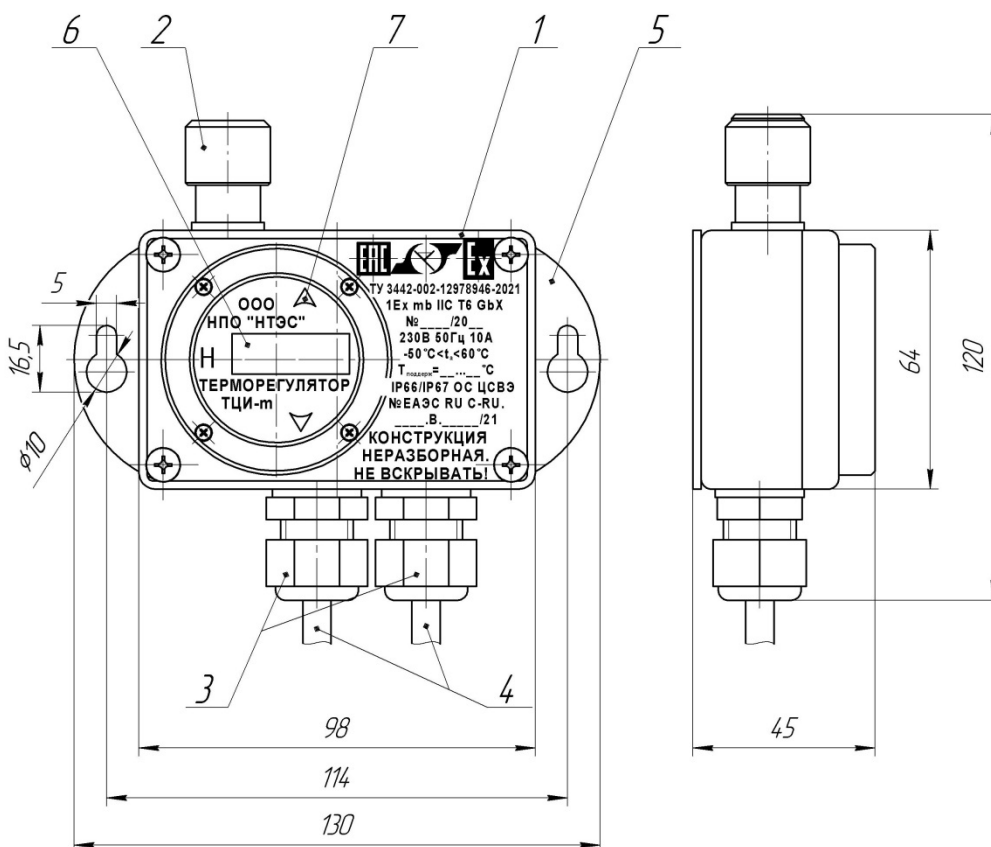
3 – штуцеры для крепления металлорукавов, остальное – см. рисунок В.5

Рисунок В.6 – Терморегулятор ТБ-КМ-d



1 – корпус; 2 – сенсор; 3 – кабельные вводы; 4 – кабели термостойкие; 5 – пластина крепёжная

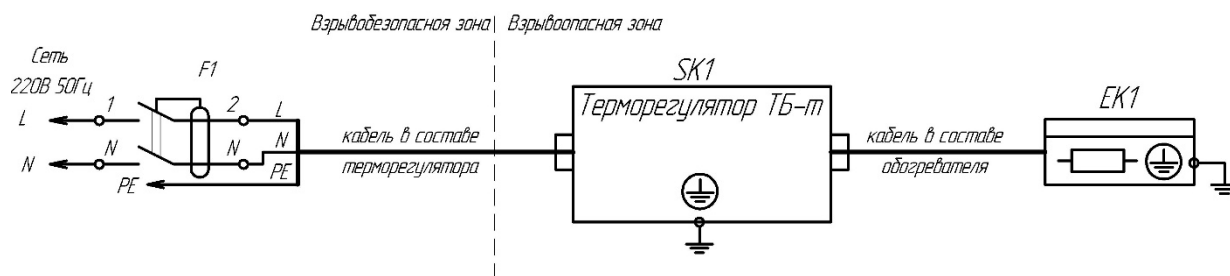
Рисунок В.7 – Терморегулятор ТЦ-м



1 – корпус; 2 – сенсор; 3 – кабельные вводы; 4 – кабели термостойкие; 5 – пластина крепёжная; 6 – дисплей (индикатор); 7 – кнопки управления

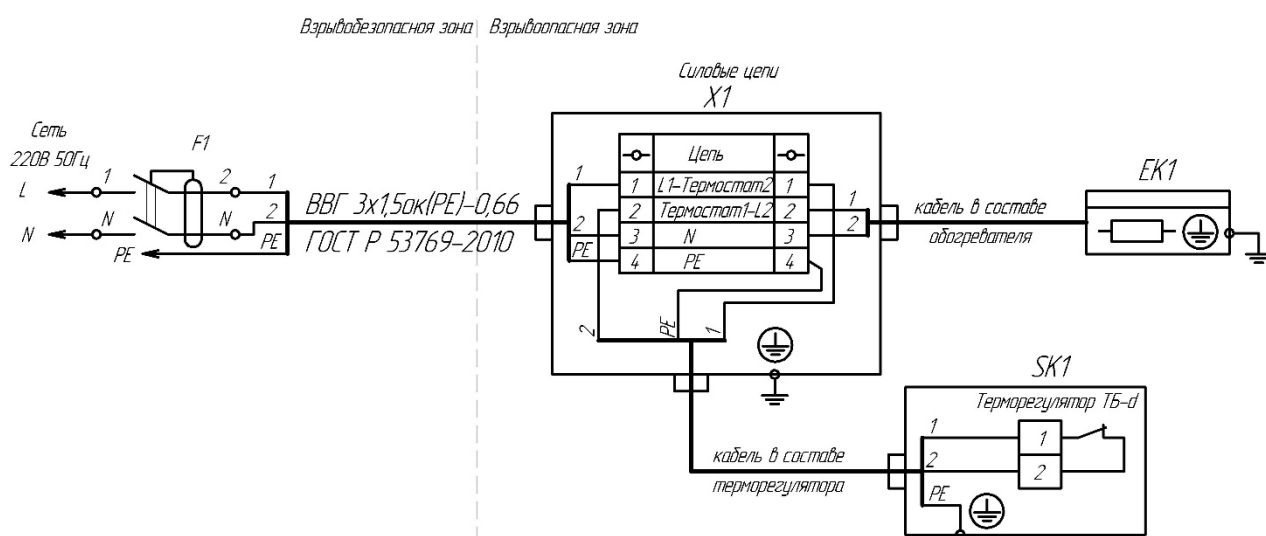
Рисунок В.8 – Терморегулятор ТЦИ-м

## СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ



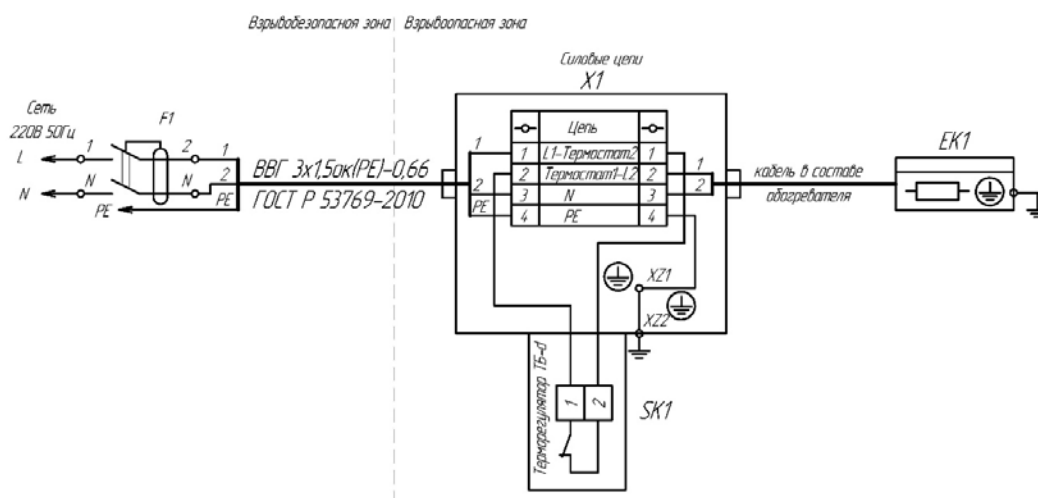
F1 – устройство защитного отключения; SK1 – терморегулятор; EK1 – электрообогреватель

Рисунок Г. 1 – Схема подключения обогревателя с терморегулятором ТБ-м, ТБ-М-м



F1 – устройство защитного отключения; SK1 – терморегулятор; EK1 – электрообогреватель;  
X1 – коробка распределительная (в состав не входит)

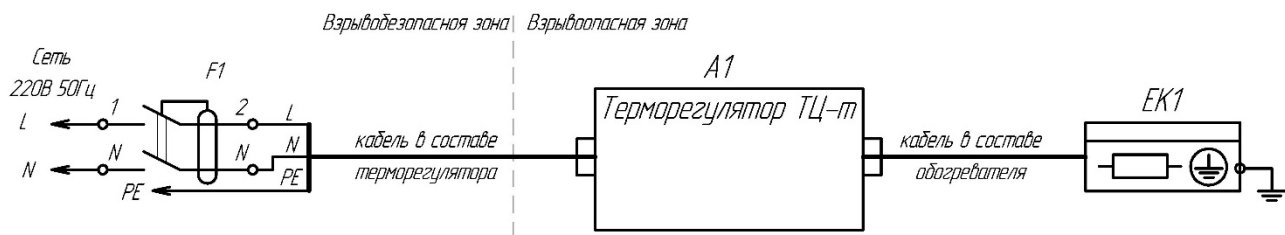
Рисунок Г. 2 – Схема подключения электрообогревателя с терморегулятором ТБ-д, ТБ-М-д



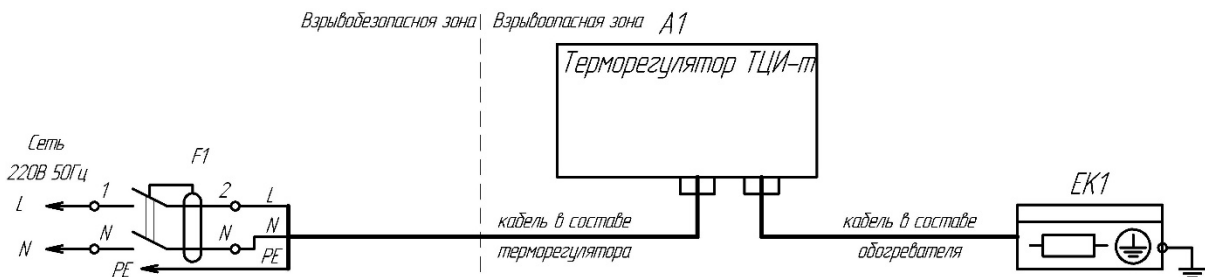
F1 – устройство защитного отключения; SK1 – терморегулятор; EK1 – электрообогреватель;  
X1 – коробка распределительная

Рисунок Г. 3 – Схема подключения электрообогревателя с терморегулятором ТБ-К-д

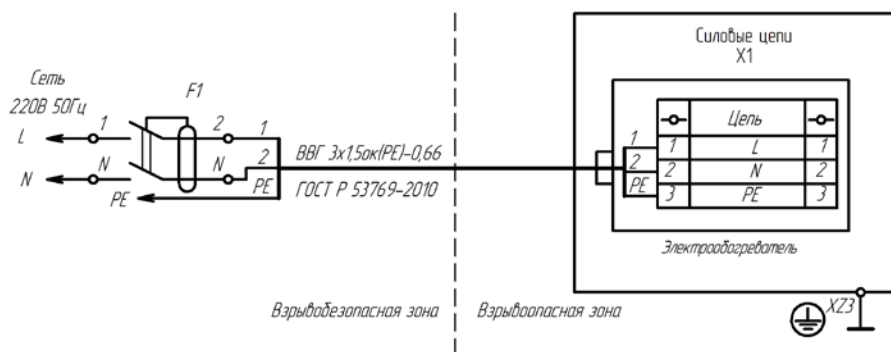




F1 – устройство защитного отключения; А1 – терморегулятор цифровой; ЕК1 – электрообогреватель  
 Рисунок Г. 4 – Схема подключения электрообогревателя с терморегулятором ТЦ-т

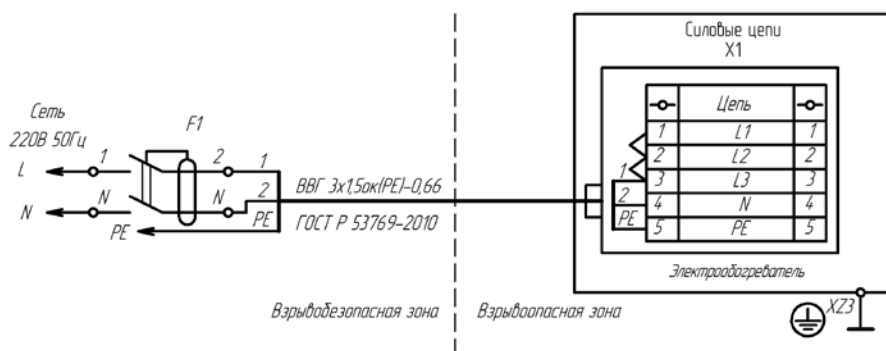


F1 – устройство защитного отключения; А1 – терморегулятор цифровой; ЕК1 – электрообогреватель  
 Рисунок Г. 5 – Схема подключения электрообогревателя с терморегулятором ТЦИ-т



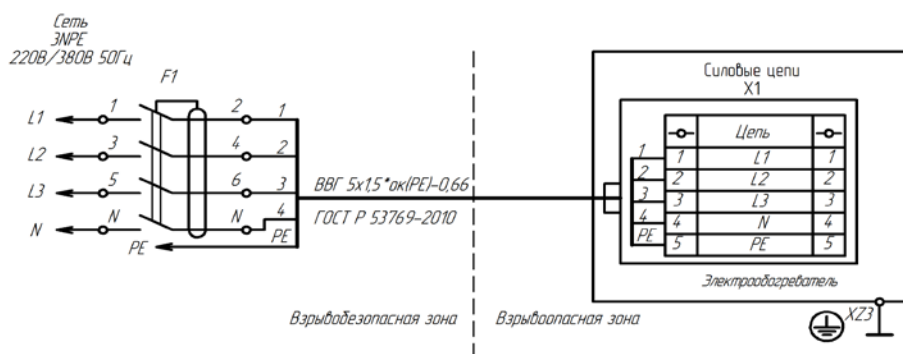
F1 – устройство защитного отключения

Рисунок Г.6 – Схема подключения электрообогревателя GRINVICH-D (два радиаторных блока) для однофазного напряжения 220 В



F1 – устройство защитного отключения

Рисунок Г.7 – Схема подключения электрообогревателя GRINVICH-D (три радиаторных блока) для однофазного напряжения 220 В



F1 – устройство защитного отключения;

- \* Кабель ВВГ 5x1,5 ок(PE)-0,66 ГОСТ Р 53769-2010 для напряжения 220 В;
- \* Кабель ВВГ 5x2,5 ок(PE)-0,66 ГОСТ Р 53769-2010 для напряжения 380 В.

Рисунок Г.8 – Схема подключения электрообогревателя GRINVICH-D (три радиаторных блока) для трёхфазного напряжения 220В/ 380В

