



**ЭНГЛ1Ex  
ЭНГКEx-1**

# **ЭЛЕМЕНТЫ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ГИБКИЕ ЛЕНТОЧНЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ**

**Техническое описание и  
руководство по эксплуатации**

Перед началом эксплуатации внимательно  
прочитайте техническое описание и руководство  
по эксплуатации



## 1. Общие сведения

**Настоящее руководство содержит наиболее важные инструкции по транспортировке, хранению, монтажу, подготовке к работе, эксплуатации и техническому обслуживанию элементов нагревательных гибких ленточных ЭНГЛ1Ех, ЭНГКЕх-1**

Основные положения **Руководства** соответствуют Техническим условиям Изготовителя. Дополнительная информация может потребоваться для нагревателей, предназначенных для специальных условий эксплуатации, или для специального конструктивного исполнения.

В целях обеспечения Вашей безопасности и сохранения гарантийных обязательств, мы настоятельно рекомендуем следовать всем требованиям, содержащимся в данном **Руководстве!**

В связи с постоянной работой по совершенствованию продукции Изготовитель оставляет за собой право вносить в нагреватель технические изменения, повышающие его надежность и другие эксплуатационные качества.

## 2. Назначение изделия

Элементы нагревательные гибкие ленточные ЭНГЛ1Ех, ЭНГКЕх-1 (в дальнейшем - «нагреватели») предназначены для защиты от замерзания трубопроводов, теплообменников, емкостей, а также для разогрева и компенсации тепловых потерь различного технологического оборудования.

Нагреватели, в комплекте с аппаратурой, предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах, относящихся согласно классификации «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) к классу В-1а, в-1б, В-1г, где возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом категорий II-A, II-B, II-C и групп Т3, Т4, Т5 и Т6 в соответствии с ГОСТ 12.1.011-78.

Климатическое исполнение для ЭНГЛ1Ех и ЭНГКЕх-1 УХЛ 2 по ГОСТ 15150-69.

Эксплуатация нагревателей разрешается в пожароопасных установках (наружных и помещениях) классов П-I, П-II, П-III согласно «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

### Пример записи условного обозначения нагревателя:

Элемент нагревательный ЭНГЛ1ЕХ-0,66/220-16,48, где

**ЭНГЛ1Ех** – обозначение нагревательного элемента (ЭНГЛ1Ех, ЭНГКЕх-1);

**0,66** – номинальная мощность, кВт;

**220** – напряжение питания, В;

**16,48** – длина нагревателя, м.

## 3. Технические данные

### Основные параметры, размеры и исполнения:

Параметр	ЭНГ Л1Ех	ЭНГКЕх-1
Напряжение питания, В		От 12 до 380*
Частота, Гц		50
Макс. допустимая темп. на поверхности нагревателя, °С		180
Размеры сечения активной части:		
толщина, мм	4	диаметр, мм
ширина, мм	24±0,5	5,0±1,5
Минимальный радиус изгиба, мм	20	25
Водонепроницаемость	Да	Да
Отклонение величины электрического сопротивления, %	±6	±10
Маркировка взрывозащиты	1ExellB T6...T3 Gbx	
Средний срок службы, лет	6	6
Средний срок сохраняемости, лет	3	3
Гарантия изготовителя, мес.	18	18

\*Напряжение питания может иметь различные значения (12В, 24В, 36В, 48В, 110В, 220В, 380В) переменного и постоянного тока. Необходимое напряжение требуется указывать при заказе нагревателей.

По согласованию с потребителем предприятие-изготовитель может поставлять нагреватели с различными параметрами и длинами, но с удельной мощностью, не превышающей: для ЭНГЛ1Ех – 100 Вт, для ЭНГКЕх-1 – 50 Вт.

**Все изделия являются неремонтопригодными.**

Конструкция нагревателей по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75. Для ЭНГЛ1Ех и ЭНГКЕх-1 - класс защиты II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

**Степень защиты оболочек от внешних воздействий:**

ЭНГЛ1Ех и ЭНГКЕх-1 - IP65 по ГОСТ 14254-2015.

## 4. Устройства и работа

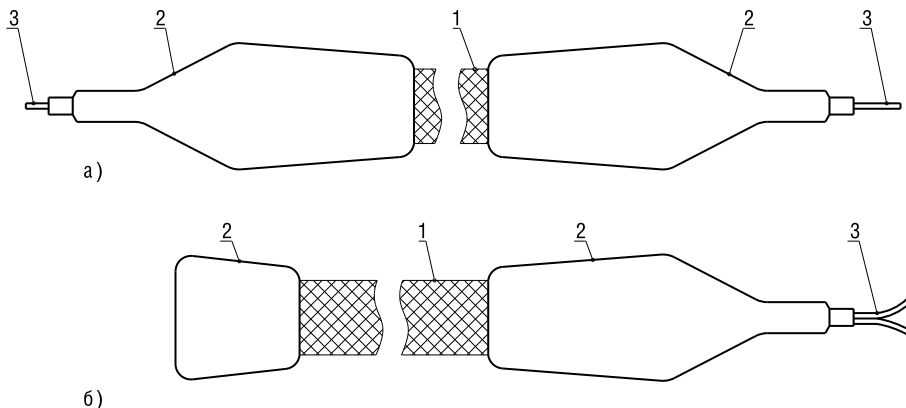
Нагреватель состоит из активной части (1), коммутационных наконечников (2) и низкотемпературных выводов (3).

Активная часть ЭНГЛ1Ех представляет собой плетеную ленту из стеклонити, в основе которой находятся нагревательные жилы. На плетеную ленту нанесена водонепроницаемая оболочка из кремний-органической резины. Поверх оболочки нанесен защитный экран в виде оплетки из медной луженой проволоки. Активная часть ЭНГКЕх-1 представляет собой одну нагревательную жилу, оплетенную стеклонитью, на которую нанесена водонепроницаемая оболочка из кремнийорганической резины, поверх которой расположен защитный экран в виде оплетки из медной луженой проволоки.

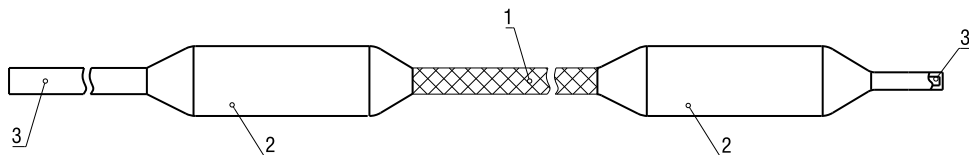
В коммутационных наконечниках нагревательные жилы соединяются между собой и с низкотемпературными выводами посредством сварки. Наконечники у ЭНГЛ1Ех и ЭНГКЕх-1 выполнены из кремнийорганической резины.

В зависимости от схемы коммутации нагреватель имеет низкотемпературные силовые выводы с одной или двух сторон.

Внешний вид нагревателей представлен на рис. 1, 2.



**Рис. 1.** Нагреватель ЭНГЛ1Ех. Выводы питающего кабеля с двух сторон (а) и с одной стороны (б).



**Рис. 2.** Нагреватель ЭНГКЕх-1

Принцип работы нагревателей основан на выделении тепла нагревательными жилами при прохождении по ним электрического тока.

Выбор нагревателей производится на основе теплотехнического расчета, позволяющего определить необходимые мощности на единицу длины обогреваемого трубопровода или поверхности обогреваемого объекта.

## 5. Обеспечение взрывозащищенности и меры безопасности

Взрывозащищенность нагревателей обеспечивается видом взрывозащиты «е» Р МЭК 60079-7-2012 и выполнением конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 22782.0-81, а именно:

- путей утечки, электрические зазоры и применяемые изоляционные материалы соответствуют ГОСТ 22782.7-81;
- нагревостойкость электроизоляционных материалов выше максимальной рабочей температуры;
- трекингостойкость покрытия поверхности изделия соответствует требованиям ГОСТ 22782.7-81;
- механическая прочность элементов нагревательных соответствует ГОСТ 22782.0-81;
- степень защиты от внешних воздействий в соответствии с ГОСТ 14254-96-IP65.

Специальные условия для обеспечения безопасности при эксплуатации, обозначенные знаком X, стоящими после маркировки взрывозащиты означают, что при эксплуатации элементов нагревательных гибких ленточных взрывозащищенных ЭНГЛ1Ех и ЭНГКЕх-1 необходимо соблюдать следующие требования (специальные условия) указанные в техническом описании и инструкции по эксплуатации:

- нагреватели должны подключаться к электрической сети через аппаратуру, обеспечивающую защиту электрических цепей нагревателей, токов короткого замыкания и перегрузки, защиту от утечек на землю, а также обеспечивать контроль и защиту от превышения температуры на поверхности нагревателей в соответствии с табл. 1. Аппаратура защиты по температуре на поверхности нагревателя должна быть независимой от аппаратуры, предназначенной для регулирования температуры согласно технологическому регламенту;
- температурный класс в маркировке взрывозащиты нагревателей должен выбираться исходя из максимальной температуры нагрева поверхности нагревателей с учетом температуры окружающей среды.

Температурный класс и максимальная температура нагрева поверхности нагревателей приведены в табл.1;

Таблица №1

Температурный класс	T3	T4	T5	T6
Максимальная температура нагрева поверхности нагревателей, С	195	130	95	80

- эксплуатацию нагревателей должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах, изучившие технические условия и руководство по эксплуатации на нагреватели, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с этими изделиями.
- запрещается эксплуатация нагревателей с механическими повреждениями герметизирующего изоляционного покрытия и экранирующей заземляющей оплетки.
- монтаж и подключение нагревателей должен производиться при отключенном напряжении питания.
- прокладка кабеля во взрывоопасной зоне должна производиться с соблюдением требований гл.7.3.ПУЭ.

При подключении питающего кабеля к контактным зажимам нагревателя необходимо обеспечить надежное соединение, исключающего возможность короткого замыкания жил кабеля.

Каждый нагревательный контур системы обогрева должен иметь свой первичный преобразователь температуры, установленный на участке с наибольшей мощностью на длину (объем) обогреваемого оборудования.

Не допускается вскрытие коммутационных наконечников.

Нагреватели или их группы должны быть защищены от перегрузок, токов короткого замыкания и токов утечки на землю. Аппаратура защиты от токов утечки на землю должна отключать нагреватели от сети при токе утечки на землю более 30 мА.

Нагреватели могут эксплуатироваться только с теплоизоляционным покрытием из негорючих минеральных или синтетических материалов с защитным металлическим покрытием толщиной 0,5 мм, наложенном поверх изоляции.

Металлические обогреваемые объекты и защищенные металлические кожухи теплоизоляции должны быть заземлены.

Монтаж цепей питания нагревателей должен быть выполнен в соответствии с требованиями «Инструкции по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон» ВСН 332-74 ММСС СССР.

**При монтаже не допускается:**

- 1) продольная скрутка активной части;
- 2) укладка активной части на объект внахлест и с пересечением;
- 3) монтаж активной части с радиусом изгиба менее допустимого для каждого нагревателя согласно табл. 1;
- 4) контакт активной части с горючими материалами (полимерные покрытия, линолеум, деревянные конструкции).

**При эксплуатации нагревателей не допускается:**

- 1) превышение температуры на поверхности нагревателя более 180°C (для ЭНГЛ1Ех и ЭНГКЕх-1);
- 2) использование нагревателей в условиях, допускающих прямой контакт с веществами, разрушающими внешнюю защитную оболочку (для ЭНГЛ1Ех, ЭНГКЕх-1);

## 6. Выбор нагревателей

Для выбора типоразмеров нагревателей и их количества необходимо прежде определить мощность. В случае обогрева трубопровода мощность определяется на единицу длины и затем умножается на длину трубопровода. Необходимая мощность для различного оборудования определяется теплотехническими расчетами. Мощность зависит от свойств подогреваемого продукта и оборудования, их массы и размеров, требуемой температуры нагрева и температуры окружающей среды, скорости ветра для наружных установок, толщины тепловой изоляции, а также режима подогрева.

Режим подогрева может быть непрерывным для компенсации тепловых потерь и поддержания постоянной температуры продукта и периодическим, при котором остывший продукт разогревается до необходимой температуры за определенное время.

При известной мощности, нагреватели выбираются из следующих соображений:

- суммарная мощность нагревателей (нагревателя) должна быть не менее требуемой;
- для конкретного объекта нагреватели должны быть одного типоразмера или одной удельной мощности;
- в целях уменьшения одновременных затрат выбирают нагреватели меньшей длины и большей удельной мощности;
- равномерному нагреву способствуют более длинные нагреватели (с меньшей удельной мощностью), т. к. они укладываются с меньшим расстоянием между витками.

## 7. Монтаж нагревателей

Перед установкой нагревателей трубопровод очистить от грязи, ржавчины, на стальные трубопроводы нанести антикоррозийное покрытие.

Закрепить один из концов нагревателя на трубопроводе стеклолентой толщиной от 0,1 до 0,3мм и шириной от 10 до 30 мм или алюминиевой клеящей лентой (фольгоскотчем), после чего нагреватель с легким натягом намотать спирально на трубопровод или проложить линейно (см. рис. 4, 5). Второй конец также закрепить лентой крепежной или фольгоскотчем. На вертикальных участках трубопроводов монтаж нагревателей производить только спиральной намоткой.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ спиральная намотка нагревателей на трубопроводе диаметром меньше допустимого радиуса изгиба нагревателя согласно п.3**

При линейной прокладке вдоль горизонтальных трубопроводов нагреватели следует укладывать снизу под углом 45° от вертикали и дополнительно проклеивать по всей длине алюминиевой клеящей лентой (фольгоскотчем).

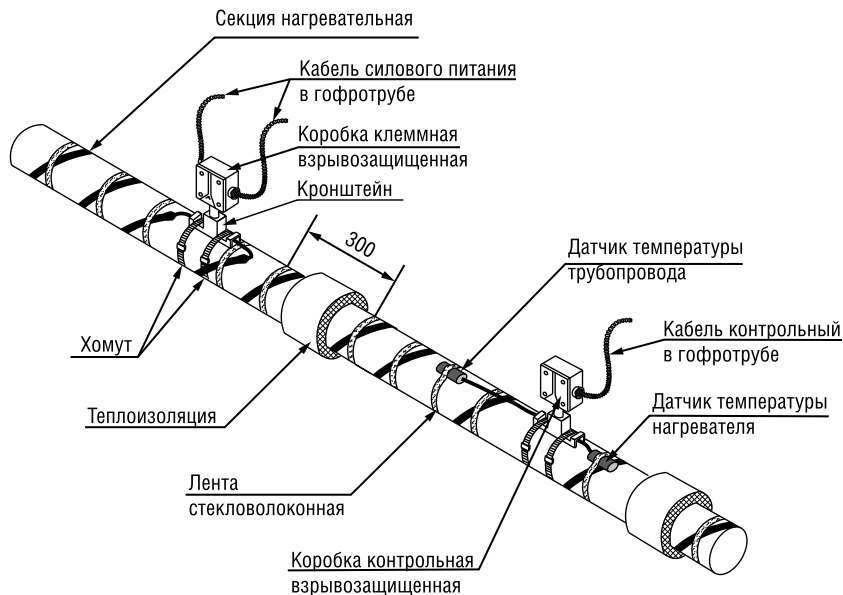
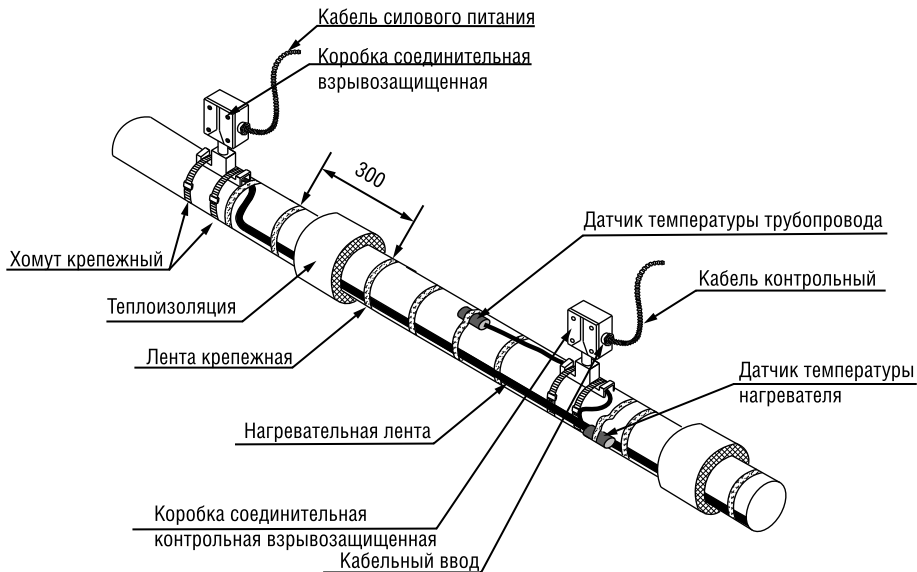


Рис. 4. Спиральная укладка нагревателя на трубопровод



**Рис. 5.** Укладка нагревателя линейно в одну нитку на трубопровод

Во избежание повреждения герметизирующего покрытия и местных перегревов на фланцах и других выступающих частях, под нагреватель подложить алюминиевую ленту толщиной от 0,2 до 0,5 и шириной от 40 до 80 мм. У фланцев на расстоянии не более 40 мм нагреватель подвязать стеклолентой или фольгоскотчем. После установки нагревателей трубопровод покрыть тепловой изоляцией из негорючих минеральных или синтетических материалов и обшить защитной металлической оболочкой для наружных или внутренних трубопроводов, где возможны механические повреждения (см. рис. 4, 5).

#### **Монтаж электрических цепей.**

Монтаж цепей питания и заземления должен быть выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ. Подключение низкотемпературных выводов нагревателей к токоведущим силовым кабелям производить в клеммных коробках во взрывозащищенном исполнении.

Низкотемпературные выводы нагревателей должны быть проложены в трубе или герметичном металлорукаве. Присоединение металлорукава к клеммной коробке производится посредством сальниковых уплотнений.

#### **Монтаж терморегулирующих устройств.**

Для обеспечения длительной работоспособности, следует контролировать не только температуру трубопровода, но и температуру поверхности самого нагревательного элемента. Это можно сделать, например, с помощью двухканальных регуляторов температуры с обеспечением искробезопасности цепей датчиков температуры, в соответствии с требованиями нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

При монтаже и эксплуатации терморегуляторов необходимо выполнять требования инструкций заводов-изготовителей.



## 8. Техническое обслуживание

Смонтированная система электрообогрева должна быть принята в эксплуатацию.

**Персонал, обслуживающий систему обогрева, обязан:**

- знать устройство и принцип работы системы обогрева;
- знать электрическую схему питания;
- быть ознакомленным с настоящим руководством;
- пройти инструктаж по технике безопасности.

В процессе эксплуатации система обогрева должна подвергаться ежемесячному и профилактическому осмотру. Периодичность профилактических осмотров должна быть не реже 1 раза в год.

**При проведении ежемесячного осмотра проверяется:**

- общее состояние клеммных коробок,
- целостность электрических цепей.

**Эксплуатация электрооборудования с поврежденными элементами запрещается.**

**При эксплуатации системы обогрева необходимо руководствоваться:**

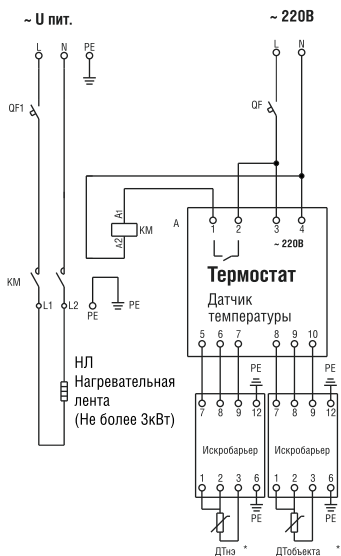
- гл.3.2 «правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП и ПтБЭП);
- техническими описаниями на взрывозащищенное электрооборудование, используемое в системе обогрева;
- эксплуатационными документами на устройства контроля токов утечки на землю;
- «Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон» ВСН-332-74 ММСС СССР.

**При профилактических осмотрах проводятся работы в объеме ежемесячных осмотров, а также следующее:**

- проверка сопротивления заземления и сопротивления изоляции нагревателей;
- подтяжка контактных соединений токоведущих частей;
- восстановление поврежденных участков теплоизоляции.
- не реже одного раза в три месяца необходимо проводить проверку величины сопротивления изоляции в холодном и горячем состоянии.

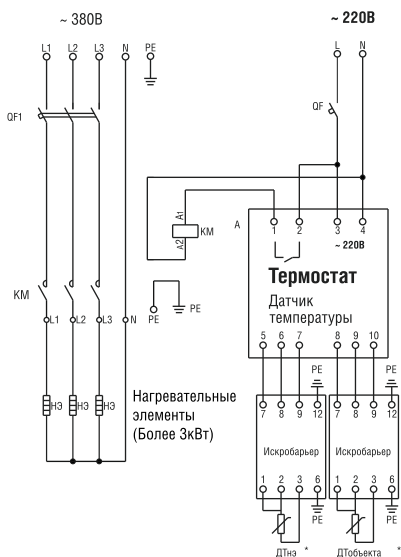
Что проверяется и при помощи какого прибора	Технические требования
Проверка сопротивления изоляции. Мегомметр на 1000 В.	Электрическое сопротивление изоляции нагревателей в холодном состоянии должно быть не менее 20 Мом, а в горячем состоянии не менее 0,5 Мом.
Проверка заземления. Измеритель сопротивления заземления.	Сопротивление заземляющего устройства не более 4 Ом.

## 9. Схемы подключения нагревателей



\* - Если корпуса датчиков температуры имеют взрывозащищенное исполнение, то установка искробарьеров не требуется.

**Рис. 5.** Схема подключения нагревателя к цепи питания с различными вариантами напряжения питания (12В, 24В, 36В, 48В, 110В, 220В).



\* - Если корпуса датчиков температуры имеют взрывозащищенное исполнение, то установка искробарьеров не требуется.

**Рис. 6.** Схема подключения нагревателя к цепи питания 380 В.

## 10. Характерные неисправности и методы их исправления

Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице.

Наименование неисправности, внешнее проявление и доп. признаки	Вероятная причина	Метод устранения
После включения в сеть активная часть не нагревается	а) отсутствует напряжение на вводе	Проверить наличие напряжения
	б) неисправности в пусковой аппаратуре	Проверить исправность пусковой аппаратуры и правильность включения элементов электрической схемы управления нагревателя
	в) обрыв цепи нагревателя	Заменить исправным

## 11. Гарантия поставщика

Нагреватель принят техническим контролем предприятия-изготовителя. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие нагревателя требованиям настоящего руководства при соблюдении условий эксплуатации (применения), транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

Срок гарантии устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию для нагревателей ЭНГЛ1Ех и ЭНГКЕх-1.

### Гарантия не распространяется на:

- повреждения (внутренние или внешние), вызванные любым механическим воздействием или ударом;
- выход из строя вследствие перегрева из-за отсутствия в системе датчика температуры кабеля;
- действия непреодолимой силы (пожар, несчастный случай и т.д.)

Поставщик не несет ответственности за прямой или косвенный ущерб, причиненный вследствие выхода нагревателей из строя, исключается ответственность за ущерб, возникший при неправильном монтаже, подключении или его неправильной эксплуатации.

## 12. Транспортирование и хранение

Нагреватели следует транспортировать всеми видами транспортных средств в соответствии с правилами перевозок, действующими на конкретном виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов такие же, как условия хранения 8 по ГОСТ 15150-69.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов «С» по ГОСТ 23216-78.

Условия хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

Срок сохраняемости 3 года до ввода нагревателей в эксплуатацию.











Изготовитель: ООО «НПФ ТРАНСНЕФТЕАВТОМАТИКА»  
Эксклюзивный поставщик: ООО «ТЕРМ»



Телефон горячей линии  
(812) 309 53 77, 8 800 777 16 52  
[www.obogrev.net](http://www.obogrev.net)