

Термостат ICEFREE-Ex (МН)

(модификация для монтажа на трубопроводе)



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
(СОВМЕЩЕННОЕ С ПАСПОРТОМ)



основан в 1992 году

Изготовитель: ООО «ГК ТЕРМ».
г. Екатеринбург, ул. Культуры, 23.
Тел. (343) 33-66-166.
e-mail: zakaz@term.ru
<https://prom.term.ru>

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

ICEFREE-Ex (МН) – термостат электронный взрывозащищённый (в дальнейшем «устройство» или «термостат») предназначен для автоматического поддержания заданной температуры обогреваемого объекта в пределах от -60°C ... до $+600^{\circ}\text{C}$, посредством включения и отключения питания греющего кабеля (нагрузки). Алгоритм работы прибора – прямой гистерезис.

Термостат поддерживает датчики типа: ТСП Pt100 ($W100 = 1,385$, $\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$). Схема включения - трехпроводная.

1.1. В комплект поставки прибора входит датчик температуры TERM-Pt100 с фторопластовым проводом длиной 2 метра, производства «ГК ТЕРМ». Датчик работает в диапазоне температур $-60^{\circ}\text{C}...+250^{\circ}\text{C}$.

Если нужный пользователю диапазон регулирования превышает $+250^{\circ}\text{C}$, необходимо приобрести датчик температуры типа Pt100 другого производителя в исполнении, которое перекрывает требуемый диапазон.

1.2. Прибор имеет в своём составе встроенный модуль искрозащиты, что позволяет подключать датчики, установленные во взрывоопасной зоне, без дополнительного оборудования.

1.3. Для удаленного контроля работоспособности в приборе предусмотрен выход типа «сухой контакт».

1.4. Для измерения потребляемого нагрузкой тока и оценки исправности нагревательных элементов в приборе установлен датчик тока.

1.5. Управление и контроль состояния устройства возможен как со встроенной цифровой панели внутри прибора, так и по сети ModBus RTU, подключенной к АСУ ТП потребителя.

1.6. Термостат допускает наружную установку.

1.7. В стандартный комплект поставки входят:

- Термостат ICEFREE-Ex (МН)1 шт.
- Паспорт ICEFREE-Ex (МН)1 шт.
- Датчик температуры TERM Pt1001 шт.
- Паспорт датчика TERM Pt1001 шт.
- Кабельный ввод взрывозащищенный М25х1.51 шт.
- Кабельный ввод взрывозащищенный М12х1.52 шт.
- Заглушка взрывозащищенная М12х1.5.1 шт.
- Кронштейн СТ(Н) в комплекте с фурнитурой.1 шт.
- Паспорт на кронштейн СТ(Н).1 шт.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ICEFREE-Ex (МН)

Номинальное напряжение питания	220 В ±10%, 50 Гц
Ток потребления термостата, не более А	0,01
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP66
Максимальный ток коммутации нагрузки	25А
Максимальное напряжение коммутации реле «сухой контакт»	250 В
Максимальный ток коммутации реле «сухой контакт»	3А
Количество каналов регулирования	1
Температура регулирования	-60...+600 °С
Погрешность измеряемой температуры	± 1 °С
Диапазон измерения переменного тока	0.2...35А (±0,2А)
Интерфейс передачи данных	гальванически развязанный RS-485
Протокол обмена	ModBus RTU
Скорость передачи данных	4800/9600/14400/ 19200/28800/38400/ 57600/115200

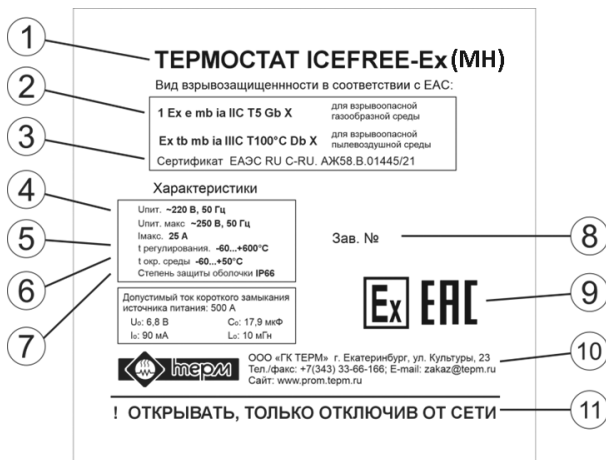
Биты данных	8
Стоп бит	2
Контроль четности	нет
Возможное количество ведомых устройств	247
Сечение клеммных колодок для датчика и цепей управления	2,5мм ²
Допустимый диаметр кабелей датчика и управления	3,5-6,5 мм
Сечение силовых клеммных колодок	6мм ²
Допустимый диаметр силового и нагревательных кабелей	13-18 мм
Максимальное удаление датчика	100 м

Условия эксплуатации:

Температура окружающей среды (если температура окружающей среды ниже -40 градусов, то холодный старт прибора может занять некоторое время (1-2мин))	от -60 до +50°С
Относительная влажность	до 85%
При монтаже на трубопроводе максимальная температура трубы	до +240°С
Габаритные размеры корпуса мм	160 x 160 x 94
Габаритные размеры в сборе с кронштейном мм	160 x 190 x 94
Масса не более, кг.	2,1

3. МАРКИРОВКА ТЕРМОСТАТА ICEFREE-Ex

На крышке ICEFREE-Ex нанесена маркировка, содержащая следующие сведения:



1	название прибора и его тип
2	маркировка взрывозащиты
3	номер сертификата соответствия (см. п. 12 настоящего Руководства)
4	характеристики напряжения питания и выходного тока
5	диапазон температур регулирования
6	рабочий диапазон температур окружающей среды
7	степень защиты оболочки в соответствии с ГОСТ 14254-96
8	заводской номер устройства
9	знак взрывозащищенного оборудования
10	информация о производителе
11	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ «! ОТКРЫВАТЬ, ТОЛЬКО ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ»

4. МАРКИРОВКА И ТИП ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

Маркировка взрывозащиты для ICEFREE-Ex:

1 Ex e mb ia IIC T5 Gb X для взрывоопасной газообразной среды	
1	взрывобезопасное электрооборудование
Ex e	повышенная безопасность (исключение искры или повышенной температуры, дуговых разрядов).
Ex mb IIC	герметизация компаундом, атмосфера изолирована от источника возгорания. Подгруппа IIC.
Ex ia IIC	искробезопасная электрическая цепь. Ограничение энергии искры или повышения температуры. Подгруппа IIC.
T5	категория взрывоопасности газовых смесей и температура самовоспламенения.
Gb	оборудование для работы в зонах, в которых существует вероятность присутствия взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации.
X	Специальные условия применения

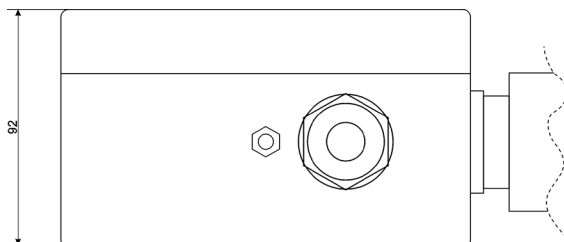
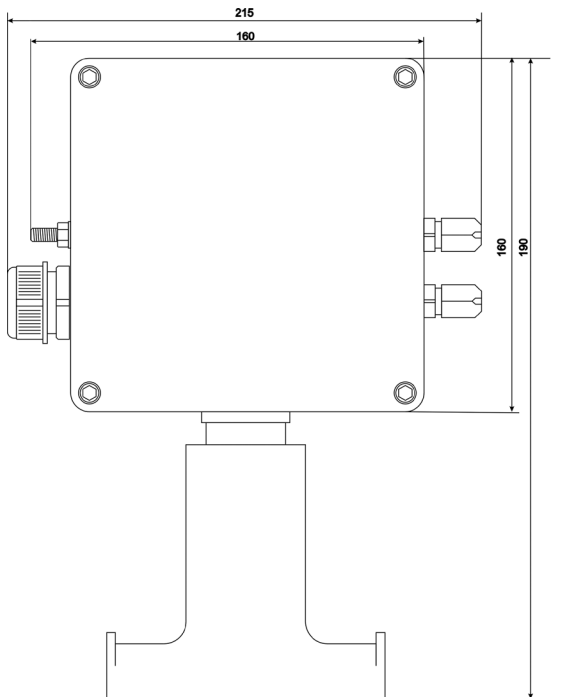
Ex tb mb ia IIIC T100°C Db X для взрывоопасной пылевоздушной среды	
Ex tb	защита от воспламенения пыли. Защита оболочкой и ограничением температуры поверхности.
IIIC	подгруппа пылевой среды: проводящая пыль.
T100°C	максимально допустимая температура оборудования.
Db	оборудование для работы в зонах, в которой в течение времени вероятно появление взрывоопасной среды в виде облака горючей пыли в воздухе при нормальном режиме эксплуатации.
X	специальные условия применения

Специальные условия применения

Знак X, стоящий в маркировке взрывозащиты, означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать следующие специальные условия:

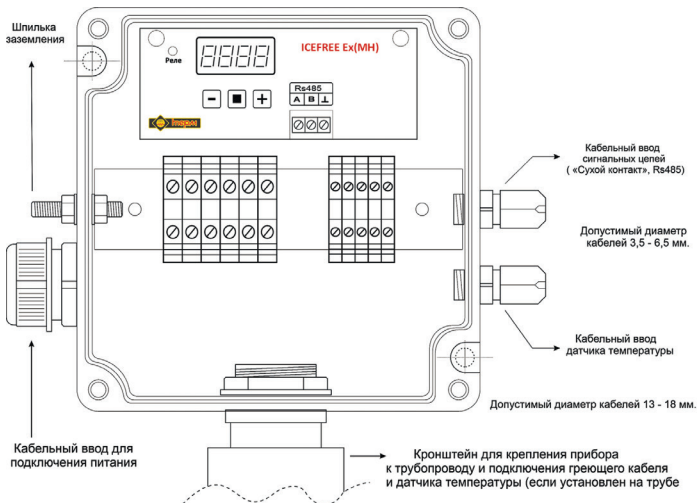
- оборудование должно применяться в соответствии с температурой окружающей среды, указанной в технических характеристиках.
- во время эксплуатации термостаты должны предохраняться от ударов и других механических повреждений и располагаться таким образом, чтобы обеспечивалась его защита от внешних воздействий (например, химических, механических, вибрации, тепловых, электрических, влажности), в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2011.

5. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ICEFREE-Ex (МН)



6. МОНТАЖ ТЕРМОСТАТА ICEFREE-Ex (MH)

Данная модификация прибора предназначена для установки на трубопроводе с помощью специального кронштейна СТ(Н) (Поставляется вместе с устройством).



Порядок установки и крепления ICEFREE-Ex (MH):

В комплекте с кронштейном поставляются: универсальная силиконовая заглушка, костыли для неиспользуемых отверстий, прижимная стальная пластина с болтами и гайка с уплотнительным кольцом для крепления корпуса прибора к кронштейну.

1.) Пропустить через кронштейн греющий кабель (или холодный конец) и датчик температуры (если он монтируется на трубу под теплоизоляцию) в следующей последовательности: сначала продевается прижимная пластина, затем силиконовая заглушка и в последнюю очередь через кронштейн. Неиспользуемые отверстия в заглушке заткнуть костылями.

- 2.) Наживить прижимную пластину к кронштейну болтами.
- 3.) Закрепить кронштейн на трубе при помощи хомутов.
- 4.) Убедиться в надёжности соединения прибора с поверхностью
- 5.) Подтянуть кабеля и затянуть прижимную пластину.
- 6.) Пропустить провода через отверстие в приборе, не забыв одеть уплотнительное кольцо. Гайкой закрепить прибор на кронштейне.

7.) Заземлите клемму прибора РЕ с помощью соответствующего защитного провода.

8.) Далее можно переходить к подключению силовых и сигнальных проводов. Для этого откройте защитную панель, закрывающую клеммные колодки.

9.) На внутренней стороне панели имеется схема подключения питания, нагрузки, датчика и внешней сигнализации.

Важно: если кабельный ввод не используется, отверстие в приборе необходимо закрыть заглушкой (входит в комплект)

10.) После подключения всех необходимых цепей закройте защитную панель. Теперь можно подать напряжение на прибор и ввести нужные параметры.

НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ТЕРМОСТАТА:

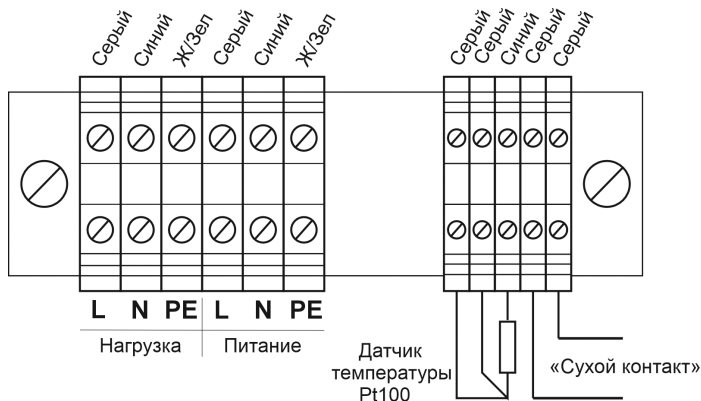
Так как прибор является не обслуживаемым, панель управления и индикации служит для оперативного изменения текущих параметров и контроля во время пусконаладочных работ и эксплуатации.

Поэтому удобнее будет все установки произвести до монтажа прибора на объекте. Для этого нужно с помощью сетевого провода подать напряжение на прибор, ввести и сохранить в памяти необходимые значения температуры регулирования, гистерезис, адрес и скорость обмена в сети ModBus (если используется)

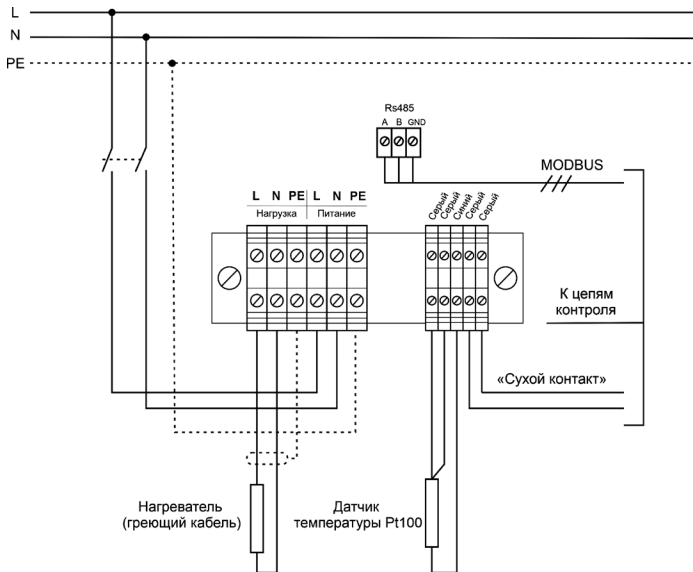
7. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТЕРМОСТАТА ICEFREE-Ex (МН)

После крепления прибора к поверхности можно приступить к подключению к нему силовых и сигнальных кабелей. Перед началом их подключения необходимо снять крышку прибора и выдать защитные заглушки из кабельных вводов.

Напряжение питания, нагрузка ICEFREE-Ex (МН), датчик температуры и контакты сигнального реле подключаются к клеммным колодкам внутри корпуса прибора в соответствии с приведённой ниже схемой.



Типовая электрическая схема подключения прибора



8. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ICEFREE-Ex (МН)

Периодически прибор считывает значение с датчика температуры и сравнивает его с предустановленной пользователем величиной, и в зависимости от результата включает или отключает нагрузку, одновременно происходит измерение текущего через нагрузку тока.

В случае неисправности датчика температуры (обрыв, КЗ или неправильное подключение при монтаже), на цифровой индикатор вместо текущей температуры выводится надпись «Errt» (ошибка датчика).

Все данные о состоянии прибора (текущая и установленная температура и гистерезис, текущий ток нагрузки, положение контактов реле и зафиксированные ошибки) сохраняются в регистрах памяти. Доступ к этим регистрам возможен по протоколу ModBus RTU.

Прибор в своем составе имеет схему измерения потребляемого нагрузкой тока, которая позволяет измерять переменный ток от 0,2 до 35 ампер.

По состоянию индикатора «Реле» и показаниям тока, можно судить об исправности прибора и нагревателя.

Если реле включено, а показания тока равны нулю, то возможно вышла из строя нагревательная секция (обрыв), либо неисправно реле (проверяется измерением напряжения на клеммах «Нагрузка»). В этом случае фиксируется ошибка «неисправность нагревателя».

Примечание: При очень малой нагрузке (менее 40 ватт, ток $<0.2A$) может фиксироваться ложная ошибка «неисправность нагревателя».

С помощью реле «Сухой контакт», подключенного к световой индикации, можно удаленно судить о состоянии прибора и нагрузки. Если все параметры прибора в норме и не зафиксировано никаких ошибок, контакты сигнального реле **замкнуты**.

Если прибор вышел из строя или пропало питающее напряжение: контакты сигнального реле **разомкнуты**.

При обнаружении любой ошибки (датчика или нагревателя) контакты сигнального реле **равномерно переключаются** с частотой 1 раз в секунду.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При необходимости изменения уставок терморегулятора, в связи с имеющимся внутри опасным напряжением, категорически запрещено вскрывать крышку прибора, находящегося под напряжением.

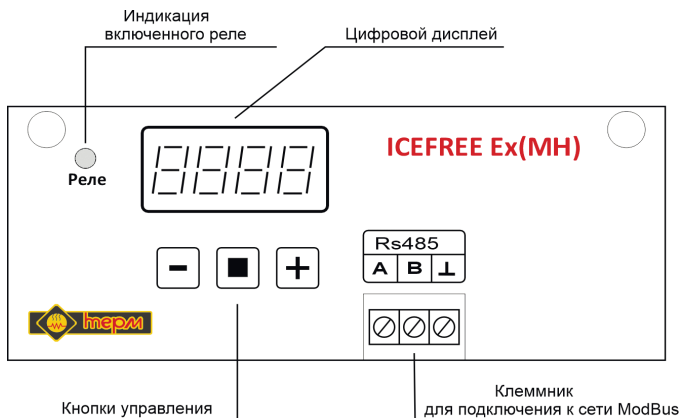
! Все действия по изменению параметров производить при закрытой защитной крышке внутри прибора.

Изготовителем могут быть внесены конструктивные изменения, не ухудшающие качество и надежность изделия

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ ТЕРМОСТАТА ICEFREE-Ex (MH)

После монтажа подводящих силовых и сигнальных цепей необходимо произвести нужные уставки, по которым прибор будет в дальнейшем работать.

Настройка термостата с помощью панели управления и индикации представленной на рисунке ниже.



Для отображения информации и управления в приборе имеется четырехразрядный цифровой индикатор, светодиод включения реле и три кнопки.

В рабочем режиме на светодиодный индикатор выводится значение текущей температуры объекта. Красный индикатор «Реле» сигнализирует о состоянии силового реле. Любой из кнопок «+» или «-» можно перевести прибор в режим индикации потребляемого тока и обратно.

Если в течении 4-5 минут не была нажата ни одна кнопка, прибор переходит в спящий режим (гаснет цифровой индикатор). При этом выполнение всех рабочих функций прибора полностью сохраняется.

Если контроллер находится в спящем режиме (погашен цифровой индикатор), нажатие на любую кнопку вернет его из спящего режима.

Для установки нужной температуры регулирования и гистерезиса нужно кратковременно нажать кнопку «Ввод». На дисплее появится значение сохраненной температуры из памяти прибора с символом t (пример: $t150$). Кнопками «+» или «-» установить нужное значение и сохранить нажатием кнопки «Ввод». На экране появится следующий параметр «Г» (гистерезис) и его значение (пример: Г 10). При необходимости его также можно изменить. Нажатие кнопки «**Ввод**» сохраняет введенное значение и возвращает прибор в рабочий режим.

Примечание: однократное нажатие кнопок «+» или «-» изменяет значение на единицу. При длительном удержании кнопки, показания увеличиваются или уменьшаются автоматически.

Для установки параметров связи по ModBus, нужно нажать и удерживать в течение 3-4 секунд кнопку «**Ввод**», пока на индикаторе не появится параметр «А» (адрес) и его значение (пример: А 10). Кнопками «+» или «-» нужно установить адрес устройства в сети. Для сохранения и перехода к следующему параметру «b.» (baud-скорость) кратковременно нажать кнопку «**Ввод**». Также Кнопками «+» или «-» нужно выбрать скорость обмена в сети и нажать кнопку «Ввод». На этом настройку прибора для корректной работы можно считать законченной.

Пояснение параметра «Г» гистерезис.

Например: установленная температура 60°C, гистерезис 5°C.

Результат: при достижении 60°C нагрев отключается, при остывании до (60 °C - 5 °C (гистерезис)) = 55 °C включается снова.

10. НАСТРОЙКА ОБМЕНА ДАННЫМИ ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС RS-485

- Количество стоп-бит ----- 2
- Длина слова данных ----- 8 бит
- Контроль четности ----- нет
- Предустановленная скорость MODBUS ----- 19200кбит/с
- Предустановленный адрес устройства ----- 10

Удалённое управление осуществляется с помощью протокола MODBUS RTU по интерфейсу RS-485 (клеммы А и В разъема X1 на рисунке 1). Интерфейс имеет гальваническую развязку с остальными цепями прибора.

В прибор реализовано 3 функции MODBUS:

- 0x03 – READ HOLDING REGISTERS (Получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения);
- 0x06 – PRESET SINGLE REGISTER (Установить новые значения одного регистра).
- 0x10 – PRESET MULTIPLE REGISTERS (Установить новые значения нескольких последовательных регистров).

Особенности протокола MODBUS:

- Полином вычисления контрольной суммы CRC16 – 0xA001;
- Порядок передачи контрольной суммы: первый байт – LOW, второй – HIGH

Регистры **ICEFREE-Ex (MH)** представлены в таблице ниже, для связи с ПК по MODBUS. Тип данных всех регистров MODBUS в приборе – signed int16 (16-битное целочисленное знаковое число)

Название регистра	Адрес		Чтение	Запись	Назначение регистра
	DEC	HEX			
setTemp	0	0	+	+	Установленная температура регулирования Возможные значения -40....600
setGist	1	1	+	+	Установленный гистерезис Возможные значения 0....99
curentTemp	2	2	+	-	Текущая температура объекта Если ошибка датчика значение -404
statusRele	3	3	+	-	Состояние реле: 0 – отключено 1 - включено

Название регистра	Адрес		Чтение	Запись	Назначение регистра
	DEC	HEX			
currentPower	4	4	+	-	Текущий потребляемый ток Примечание: значение нужно разделить на 10 Пример: значение = 185 Результат: 18,5А.
errorReg	5	5	+	-	Регистр ошибок 0 – Ошибок нет 1 – Ошибка датчика температуры 2 - неисправность нагревателя 3 – залипание реле (фиксируется при наличии тока при отключенном реле)
servise	6	6	+	-	Сервисное калибровочное значение, используемое при изготовлении прибора

II. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

11.1. При монтаже и эксплуатации устройства должны соблюдаться «Правила техники безопасности при работе с электроустановками до 1000 В», ГОСТ IEC 60079-14-2011 и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

11.2 При проведении электрических испытаний и измерений должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ Р 54988-2012.

11.3 Во время эксплуатации термостаты должны предохраняться от ударов и других механических повреждений и располагаться таким образом, чтобы обеспечивалась его защита от внешних воздействий (например, химических, механических, вибрации, тепловых, электрических, влажности), в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2011.

11.4 Для обеспечения безопасной эксплуатации системы обогрева с применением термостата ICEFREE-Ex (MH) требуется использовать аппараты защиты от сверхтоков (автоматический выключатель), а также АВДТ (УЗО или диффавтомат) с номинальным отключающим

дифференциальным током не более 30 мА. Подключение к электропитанию термостата без вышеуказанной защитной аппаратуры не допускается. Используемая система заземления TN-C-S или TN-S. При использовании в сети питания иных систем заземлений, обязательно требуется использовать характерные методы обеспечения электробезопасности для соответствующих систем заземления.

11.5 Электрические подключения разрешается проводить только специалистам, имеющим допуск на проведение электромонтажных работ.

12. КЛЮЧ ЗАКАЗА

Термостат модификации **ICEFREE-Ex (MH)** поставляется комплектно с датчиком температуры **TERM Pt100**.

13. СВЕДЕНИЯ О ВЫДАННЫХ СЕРТИФИКАТАХ

Сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»:

№ ЕАЭС RU С-RU. АЖ58.В.01445/21



14. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Термостат **ICEFREE-Ex (MH)** испытан предприятием-изготовителем и признан годным к эксплуатации

***Гарантийный срок хранения – 1 год
с момента изготовления устройства.***

***Гарантийный срок эксплуатации – 2 года с момента ввода
устройства в эксплуатацию, но не более 3-х лет
с момента производства устройства.***

В течение гарантийного срока покупатель имеет право на ремонт или замену изделия при обнаружении неисправностей, произошедших по вине изготовителя и при условии выполнения указаний по установке и эксплуатации, изложенных в настоящей инструкции.

При отсутствии в паспорте отметки торгующей организации гарантийный срок исчисляется со дня выпуска блока предприятием-изготовителем. В течение гарантийного срока в случае обнаружения неисправности по вине изготовителя и при соблюдении правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения, покупатель имеет право на его бесплатный ремонт. Гарантийный ремонт осуществляется при предъявлении настоящего паспорта с датой продажи и штампом предприятия-изготовителя.

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

15. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Термостат **ICEFREE-Ex (MH)** в упаковке изготовителя может транспортироваться всеми видами транспорта при температуре от -60°C до $+50^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха (при температуре $+25^{\circ}\text{C}$) не более 90%. Транспортировку осуществлять в закрытом транспорте.

Хранение Термостата производится в заводской упаковке. Рекомендуемый температурный диапазон хранения от -0°C до $+20^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность воздуха (при температуре $+25^{\circ}\text{C}$) не более 85%. Воздух в помещении не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

16. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

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

17. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Термостат **ICEFREE-Ex (MH)** прошёл заводские испытания и признан годным к эксплуатации

Дата изготовления _____

Штамп ОТК

Подпись _____

Дата продажи (отгрузки) _____

Штамп магазина



Изготовитель: ООО «ГК ТЕРМ».г. Екатеринбург,
ул. Культуры, 23. Тел. (343) 33-66-166.
e-mail: zakaz@tepm.ru <https://prom.tepm.ru>