

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения конструкции и основных технических характеристик, принципа действия, эксплуатации и гарантий изготовителя, а также сведений о техническом обслуживании **регуляторов температуры РТАР–02–1** (далее – терморегулятор).

Перед установкой терморегулятора в электротехническое изделие, технологическое оборудование и т. п. необходимо внимательно ознакомиться с настоящим РЭ.

Терморегулятор выполнен в климатическом исполнении УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150–69.

Терморегулятор рекомендуется эксплуатировать при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 55 °С, относительной влажности (45–80) % и атмосферном давлении (84,0–106,7) кПа.

Условное обозначение терморегулятора приведено в приложении А.

При покупке терморегулятора необходимо проверить:

- комплектность, отсутствие механических повреждений;
- наличие штампов и подписей в свидетельстве о приемке и гарантийном талоне предприятия-изготовителя и (или) торгующей организации.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 **Регулятор температуры одноканальный РАТАР–02–1** предназначены для контроля и поддержания температуры объектов эксплуатации производственно–технического назначения.

1.2 Терморегулятор применяется в качестве блока управления тепловыми электрическими котлами, водонагревателями, электрическими термокамерами, холодильными агрегатами и другими системами.

1.3 Терморегулятор предназначен для работы с термопреобразователем с полупроводниковым чувствительным элементом ТС1047 фирмы «Microchip» (далее – датчик температуры).

1.4 Терморегулятор имеет дополнительный вход для контактного манометра или датчика уровня (в зависимости от модификации).

Примечание – Датчик температуры, датчик уровня и контактный манометр в комплект поставки терморегулятора не входят и поставляются по заявке Заказчика.

1.5 Терморегулятор имеет дополнительный выход аварийного реле.

1.6 Терморегулятор выпускается в *двух конструктивных исполнениях*:

– в бескорпусном исполнении – **РАТАР–02–1–Б/к**;

Примечание – Дизайн передней панели согласовывается отдельно, либо передняя панель изготавливается Заказчиком терморегулятора самостоятельно.

– в щитовом корпусе – **РАТАР–02–1–Щ4**.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Терморегулятор обеспечивает работоспособность от сети переменного тока номинальным напряжением  $(220 \pm 22)$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

2.2 Время установления рабочего режима, исчисляемое с момента включения терморегулятора, – не более 3 с.

2.3 Диапазон регулирования температуры (задания уставки) – от 0 до плюс  $95^{\circ}\text{C}$ .

2.4 Диапазон регулирования гистерезиса температурного – от 0 до  $20^{\circ}\text{C}$ .

Примечание – Гистерезис температурный – это разность между температурой отключения и включения нагрузки.

2.5 Точность задания уставки –  $1^{\circ}\text{C}$ .

2.6 Разрешающая способность цифрового индикатора –  $0,1^{\circ}\text{C}$ .

2.7 Диапазон регулирования времени задержки включения/отключения реле – от 0 до 50 с.

2.8 Номинальный ток терморегулятора, коммутируемый реле, при активной и индуктивной нагрузке ( $\cos \varphi \geq 0,6$ ) – 7,0 А.

2.9 Максимальный ток терморегулятора, коммутируемый реле, при активной и индуктивной нагрузке ( $\cos \varphi \geq 0,6$ ) – 10,0 А.

2.10 Терморегулятор имеет один дополнительный вход для подключения:

а) контактного манометра (для модификации «М», при этом:

– при нормальном давлении – контакты разомкнуты;

– при пониженном давлении – контакты замкнуты;

б) либо кондуктометрического датчика уровня (для модификации «У»).

2.11 Терморегулятор может работать по одному из четырёх типов логики выходного устройства – прямой, – обратный, – U –образный или П –образный гистерезис.

2.12 Терморегулятор имеет дополнительный выход аварийного реле.

Аварийное реле терморегулятора срабатывает:

- при превышении температуры выше 95 °С;
- при давлении – ниже нормы (модификация «М»);
- при уровне – ниже нормы (модификация «У»);
- при обрыве цепи или загрязнении датчика температуры.

2.13 Время срабатывания от контактного манометра – не более  $(1,5 \pm 1,0)$  с.

2.14 Средняя наработка на отказ – не менее 30000 ч.

2.15 Средний срок службы – 5 лет.

2.16 Потребляемая мощность не более 4,5 ВА.

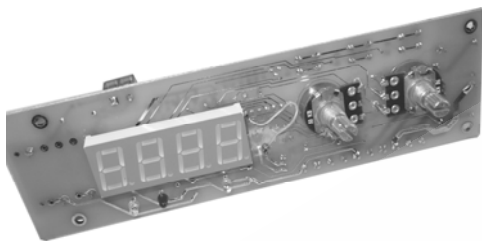
2.17 Внешний вид терморегуляторов приведен на рисунке 1.

Габаритные размеры терморегулятора, мм, не более, в соответствии с таблицей 1.

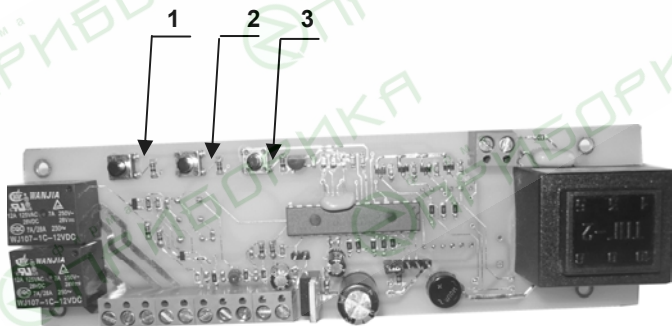
Таблица 1

| Тип конструктивного исполнения | Длина | Высота | Глубина |
|--------------------------------|-------|--------|---------|
| Бескорпусное                   | 155,0 | 70,0   | 80,0    |
| Щитовой корпус Щ4              | 96,0  | 48,0   | 115,0   |

2.18 Масса терморегулятора – не более 0,50 кг.






**Передняя сторона панели  
регулятора температуры РАТАР-02-1-6/к**



**Оборотная сторона панели  
регулятора температуры РАТАР-02-1-6/к**



**Регулятор температуры РАТАР-02-1-Щ4**

- 1 – кнопка (  ) для уменьшения задания параметра;  
2 – кнопка (  ) для входа в режим программирования;  
3 – кнопка (  ) для увеличения задания параметра

**Рисунок 1 – Внешний вид регулятора температуры РАТАР-02-1**

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплектность поставки терморегулятора в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

| Наименование изделия                      | Обозначение изделия | Колич., шт.   |
|---|---------------------|---------------|
| <b>1 Регулятор температуры РАТАР-02-1</b> | РЭЛС.421413.014     | 1             |
| 2 Тара потребительская                    | РЭЛС.323229.005     | 1             |
| 3 Тара транспортная                       | РЭЛС.321339.015     | см. примеч. 2 |
| 4 Руководство по эксплуатации             | РЭЛС.421413.015 РЭ  | 1             |

Примечания.

1 Комплектность поставки терморегулятора с датчиком температуры, датчиком уровня и (или) контактным манометром – по заявке заказчика.

2 Поставка терморегуляторов в транспортной таре в зависимости от количества изделий – по заявке заказчика.

## 4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По степени защиты от доступа к опасным частям и проникновения влаги терморегулятор выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 14254–96:

- в бескорпусном исполнении – IP00;
- в щитовом корпусе – IP20.

4.2 **ВНИМАНИЕ!** В терморегуляторе используется напряжение питания опасное для жизни человека.

При установке терморегулятора на объект эксплуатации, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить терморегулятор и подключаемый объект эксплуатации от питающей сети.

4.3 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ попадания влаги на внутренние электро и –радиоэлементы терморегулятора.

4.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация терморегулятора в агрессивных средах с содержанием кислот, щелочей и пр.

4.5 При установке (монтаже) терморегулятора на объекте эксплуатации необходимо применять только стандартный инструмент.

4.6 При эксплуатации и техническом обслуживании терморегулятора необходимо соблюдать требования «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.7 Установка, подключение, регулировка, эксплуатация и техническое обслуживание терморегулятора должны производиться только квалифицированными специалистами и изучившими настоящее РЭ.

4.8 При установке, эксплуатации и техническом обслуживании терморегулятора соблюдать требования, изложенные в разделе 8 настоящего РЭ.



## 5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

5.1 Конструктивно терморегулятор представляет собой изделие, выполненное в бескорпусном или щитовом исполнении.

Подключение терморегулятора к напряжению питающей сети осуществляется через клеммную колодку.



Панель управления и индикации регулятора температуры ПАТАР-02-1-Б/к



Панель управления и индикации регулятора температуры ПАТАР-02-1-Щ4

(Значения температуры показаны условно)

Рисунок 2 – Панель управления и индикации регулятора температуры ПАТАР-02-1

5.2 На передней панели управления и индикации терморегулятора, в соответствии с рисунком 2, расположены:

а) *цифровой светодиодный четырёхразрядный индикатор* предназначен для индикации:

- измеренной температуры;
- задания значений температуры уставки и гистерезиса;

б) *ручки потенциометров* (Уставка,  $T, ^\circ\text{C}$  и Гистерезис,  $\Delta T, ^\circ\text{C}$ ), предназначены для задания значений температуры уставки и гистерезиса;

в) *индикатор СЕТЬ* (светодиод зелёного цвета) – отображает включение терморегулятора;

г) *индикатор НАГРЕВ* (светодиод жёлтого или красного цвета) – отображает включение нагрузки;

д) *индикатор АВАРИЯ* (светодиод красного цвета) – отображает срабатывание аварийного реле при превышении температуры выше плюс  $95\text{ }^\circ\text{C}$ ;

При отсутствии, коротком замыкании или обрыве в цепи подключения датчика температуры в терморегуляторе РАТАР–02–1–Щ4 происходит мигание с частотой приблизительно 1 раз в секунду, при этом на цифровом индикаторе отображаются «прочерки» в соответствии с рисунком 3.

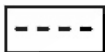



Рисунок 3

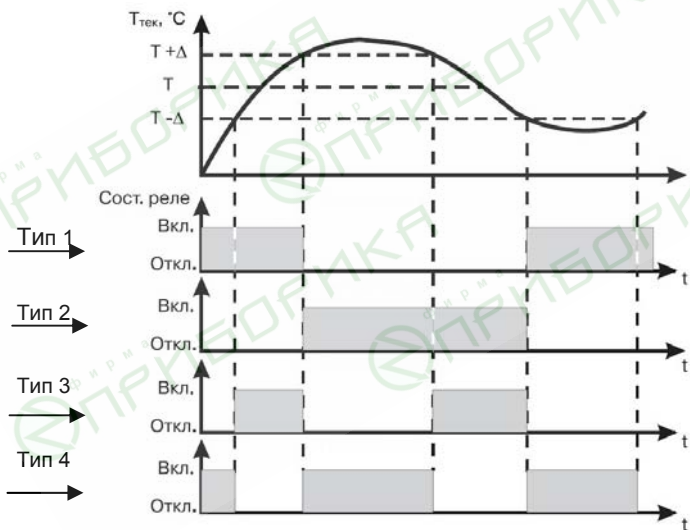
е) *три кнопки для программирования* предназначены:

- кнопка 1 () – для уменьшения задания параметра;

- кнопка 2 ( ) – для входа в режим программирования;
- кнопка 3 ( ) – для увеличения задания параметра.

### 5.3 Принцип действия терморегулятора

Терморегулятор работает в режиме двухпозиционного регулятора по одному из *четырёх* типов логики, в соответствии с рисунком 4:



**Рисунок 4 – Диаграммы работы регулятора температуры РТАР-02-1**

**Тип 1** – *Прямой гистерезис* применяется для управления работой нагревателя (режим нагревателя).

При этом реле включается при значениях  $T_{\text{тек}} < T_{\text{уст}} - \Delta$ , а выключается при  $T_{\text{тек}} > T_{\text{уст}} + \Delta$ , осуществляя тем самым двухпозиционное регулирование по уставке  $T_{\text{уст}}$  с гистерезисом  $\pm \Delta$ .

Примечание –  $\Delta$  – значение гистерезиса.

**Тип 2** – *Обратный гистерезис* применяется для управления работой охладителя (режим охладителя).

При этом выходное устройство включается при значениях  $T_{\text{тек}} > T_{\text{уст}} + \Delta$ , выключается при  $T_{\text{тек}} < T_{\text{уст}} - \Delta$ .

**Тип 3** – *П-образный гистерезис* применяется при использовании прибора для сигнализации о входе контролируемой величины в заданные границы. При этом выходное устройство включается при

$T_{\text{уст}} - \Delta < T_{\text{тек}} < T_{\text{уст}} + \Delta$ .

**Тип 4** – *U-образный гистерезис* применяется при использовании прибора для сигнализации о выходе контролируемой величины за заданные границы. При этом выходное устройство включается при

$T_{\text{тек}} < T_{\text{уст}} - \Delta$  и  $T_{\text{тек}} > T_{\text{уст}} + \Delta$ .

*Примечание* – В связи с постоянной работой по усовершенствованию терморегулятора, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию пульта могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

## 6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1 Установить терморегулятор на объекте эксплуатации.

6.2 Подключить к терморегулятору в соответствии с приложением Б:

- датчик температуры;
- исполнительное устройство;
- напряжение питающей сети;
- манометр контактный или датчик уровня (при необходимости);
- электрический звонок, сигнальную лампу и т. п. к аварийному реле (при необходимости).

6.3 Сопротивление соединительных проводников между датчиком температуры и терморегулятором должно быть не более 10 Ом.

6.4 При монтаже проводников необходимо обеспечить их надежный контакт с клеммами терморегулятора, для чего рекомендуется тщательно зачистить и облудить их концы.

Рекомендуется использовать облуженные провода с номинальным сечением:

- от 0,7 до 1,0 мм<sup>2</sup> – для питающей сети;
- от 0,12 до 1,0 мм<sup>2</sup> – для подсоединения датчиков.

## 7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7.1 Подать на терморегулятор напряжение питания 220 В частотой 50 Гц, при этом на панели управления и индикации индицируется индикатор зеленого цвета **СЕТЬ** и на цифровом индикаторе отображается текущая температура в соответствии с рисунками 1 и 2.

## **7.2 Режимы «Установка температуры» и «Установка гистерезиса»**

7.2.1 Ручкой потенциометра задания уставки (Уставка,  $T, ^\circ\text{C}$ ), установить необходимое значение температуры.

7.2.2 Ручкой потенциометра задания уставки (Гистерезис,  $\Delta T, ^\circ\text{C}$ ), установить необходимое значение гистерезиса.

7.2.3 На цифровом индикаторе происходит переход с режима индикации текущей температуры в режим индикации уставки автоматически, при изменении положения ручки потенциометра.

## **7.3 Программирование терморегулятора**



7.3.1 Алгоритм программирования терморегулятора приведен на рисунке 5.

Примечания.

1 Алгоритм программирования терморегулятора (рисунок 4) – см. на вкладыше.

2 Заводские установки параметров терморегулятора приведены в приложении В.

### **7.3.2 Выбор типа логики работы выходного устройства**

7.3.2.1 Выбор типа логики работы выходного устройства осуществляется с помощью кнопок  или , при этом на цифровом индикаторе должны отображаться символы «логики работы» в соответствии с рисунками 5 и 6.

Вкладыш к РЭЛС.421413.009 РЭ «Регуляторы температуры РАТАР-02-1»

1 Режим измерения и регулирования (основной режим)

U. 39

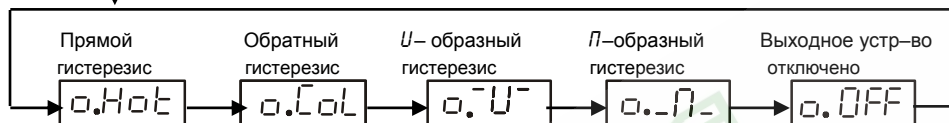
Установка температуры, производится ручкой потенциометра (Уставка, T<sup>0</sup>C)

H. 12

Установка гистерезиса, производится ручкой потенциометра (Гистерезис, Δ, T<sup>0</sup>C)  
(Значения температуры и гистерезиса указаны условно)

2 Режим программирования

УСТ



Установка логики работы выходного устройства

(Заводская уставка – a.Hot)

УСТ

Кратковременное нажатие на кнопку (Сохранение введенных параметров)

t<sup>0</sup>. 1

Установка задержки включения выходного устройства (Заводская уставка – 1 с)

УСТ

Кратковременное нажатие на кнопку (Сохранение введенных параметров)

t<sup>0</sup>. 12

Установка задержки выключения выходного устройства (Заводская уставка – 1 с)

УСТ

Кратковременное нажатие на кнопку (Сохранение введенных параметров)

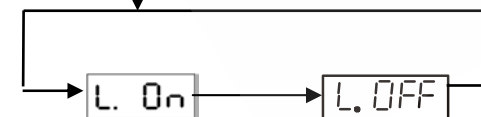


Состояние контактов выходного реле в режиме «Аварийная ситуация»

(Заводская уставка – A.OFF)

УСТ

Кратковременное нажатие на кнопку (Сохранение введенных параметров)



Включение / отключение режима работы с контактным манометром (датчиком уровня)

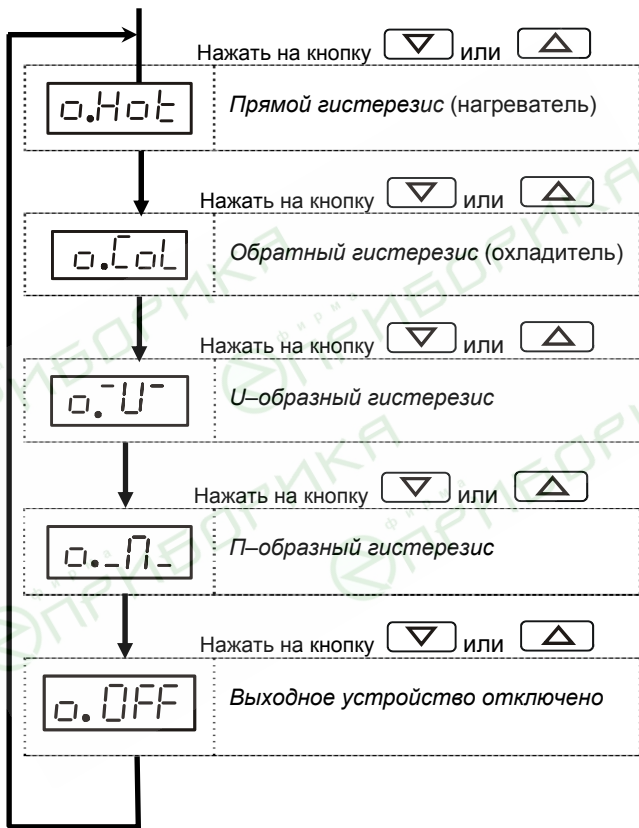
(Заводская уставка – L.On)

УСТ

Кратковременное нажатие на кнопку (Сохранение введенных параметров)


Выход в основной режим терморегулятора


Рисунок 5 – Алгоритм измерения и программирования регулятора температуры РАТАР-02-1



**Рисунок 6**



7.3.2.2 Для сохранения введенных параметров и перехода к следующему параметру необходимо кратко- временно нажимать на кнопку 

**По умолчанию терморегулятор работает в режиме нагревателя** 



### 7.3.3 Установка задержки включения выходного устройства



7.3.3.1 При входе в режим «Задержки включения выходного устройства», на цифровом индикаторе должен отобразиться символ в соответствии с рисунками 5 и 7 (время в секундах).




(Значение времени показано условно)

**Рисунок 7**

7.3.3.2 Установка необходимого значения задержки включения выходного устройства осуществляется кнопками  и .

7.3.3.3 При удержании одной из кнопок  или  более 1 с изменение значения параметра ускоряется.

7.3.3.4 Для сохранения введенных параметров и перехода к следующему параметру необходимо кратко- временно нажимать на кнопку .

**По умолчанию  $t_{\text{задержки вкл.}} = 1 \text{ с}$**



### 7.3.4 Установка задержки выключения выходного устройства



7.3.4.1 При входе в режим «Задержки выключения выходного устройства», на цифровом индикаторе должен отобразиться символ в соответствии с рисунками 5 и 8 (время в секундах).




(Значение времени показано условно)

**Рисунок 8**

7.3.4.2 Установка необходимого значения задержки выключения выходного устройства осуществляется кнопками  и .

7.3.6.3 При удержании одной из кнопок  или  более 1 с изменение значения параметра ускоряется.

7.3.6.3 Для сохранения введенных параметров и перехода к следующему параметру необходимо коротковоременно нажимать на кнопку .

**По умолчанию  $t_{\text{задержки выключ.}} = 1 \text{ с}$**

### 7.3.5 Аварийная ситуация

7.3.5.1 Установка режима «Аварийная ситуация» осуществляется кнопками  или .

7.3.5.2 На цифровом индикаторе должно отображаться состояние контактов выходного устройства при аварийном состоянии терморегулятора в соответствии с рисунками 5 и 9.




*При аварийной ситуации -  
выходное устройство включено*

или





*При аварийной ситуации -  
выходное устройство отключено*

**Рисунок 9**

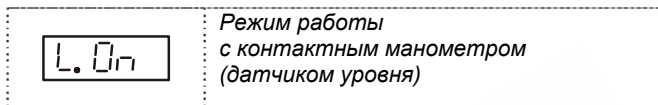
7.3.5.3 Для сохранения введенных параметров и перехода к следующему параметру необходимо коротковременно нажимать на кнопку .

**По умолчанию «Аварийная ситуация» -  
выходное устройство отключено** 

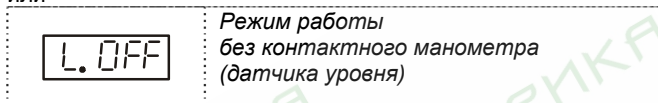
**7.3.6 Подключение / отключение режима работы с контактным манометром (датчиком уровня)**

7.3.6.1 Установка режима «Подключение/отключение режима работы с контактным манометром (датчиком уровня)» осуществляется кнопками  и .


7.3.6.2 На цифровом индикаторе должно отображаться состояние режима работы с контактным манометром (датчиком уровня) в соответствии с рисунками 5 и 10.




или



**Рисунок 10**

7.3.8.3 Для сохранения введенных параметров и перехода к следующему параметру необходимо кратко-временно нажимать на кнопку .

**По умолчанию режим работы с контактным манометром (датчиком уровня)** 

7.4 Терморегулятор переходит в основной режим работы.

## **8 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

8.1 После транспортирования и (или) хранения в условиях отрицательных температур терморегулятор в транспортной таре должен быть выдержан в нормальных условиях не менее 6 часов.

8.2 Не допускается конденсация влаги на корпусе терморегулятора, находящегося под напряжением питающей сети.

8.3 При монтаже и эксплуатации к корпусу терморегулятора не должно прикладываться усилие более 10 Н.

8.4 Для присоединения терморегулятора к напряжению питающей сети и нагревательному устройству необходимо использовать облуженные провода с номинальным сечением:

- от 0,7 до 1,0 мм<sup>2</sup> – для питающей сети;
- от 0,12 до 1,0 мм<sup>2</sup> – для питания датчиков.

## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

9.1 Периодически, но не реже *одного раза в 6 месяцев*, необходимо проводить визуальный осмотр терморегулятора, обращая внимание на:

- обеспечение крепления на объекте эксплуатации;
- обеспечение контактов электрических соединений (подключения внешних проводников);
- отсутствие пыли, грязи и посторонних предметов на корпусе и клеммах терморегулятора.

9.2 При наличии обнаруженных недостатков при техническом обслуживании терморегулятора произвести их устранение.

9.3 Ремонт терморегулятора выполняется предприятием–изготовителем или специализированными предприятиями (лабораториями).

## **10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

10.1 Терморегулятор может транспортироваться все-ми видами транспортных средств при температуре окружающей среды от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности не более 80 %.

Терморегулятор может транспортироваться воздушным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с правилами, установленными для данного вида транспорта.

10.2 Терморегулятор должен транспортироваться только в транспортной таре предприятия–изготовителя.

## **11 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

11.1 Терморегулятор должен храниться в закрытом помещении с естественной вентиляцией, без искусственно регулируемых климатических условий, при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 85 %.

Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию материалов терморегулятора.

11.2 Терморегулятор должен храниться в транспортной таре предприятия–изготовителя.

## 12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

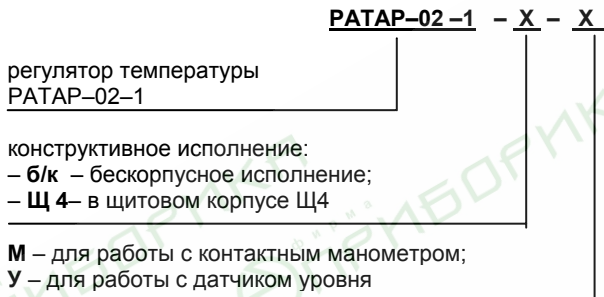
12.1 Предприятие–изготовитель гарантирует соответствие **регулятора температуры РАТАР–02–1** требованиям настоящего РЭ при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации **регулятора температуры РАТАР–02–1** – 12 месяцев со дня продажи, при отсутствии данных о продаже, со дня изготовления.

12.3 Предприятие–изготовитель обязуется в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно устранить выявленные дефекты или заменить **регулятора температуры РАТАР–02–1** при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения и предъявлении настоящего РЭ.

## Приложение А

Условное обозначение регулятора температуры



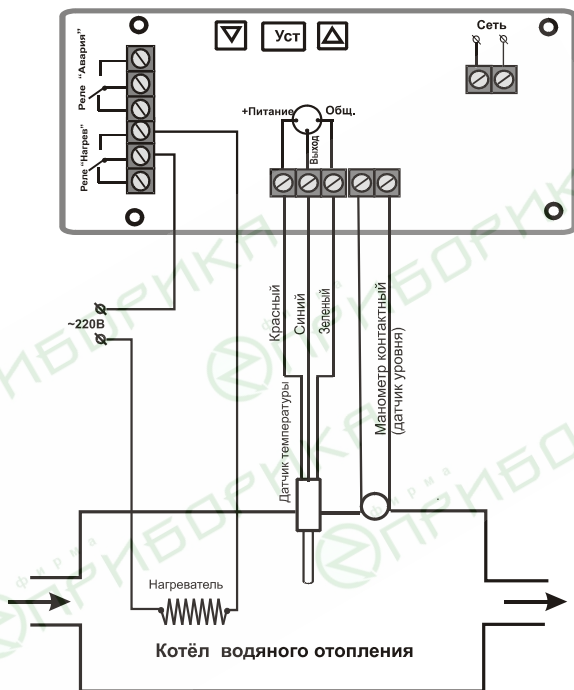
Пример записи регулятора при заказе:  
«Регулятор температуры РАТАР–02–1 в бескорпусном исполнении для работы с контактным манометром –  
Регулятор температуры РАТАР–02–1–б/к–М».



**Приложение В****Заводские установки параметров  
регулятора температуры РАТАР-02-1**

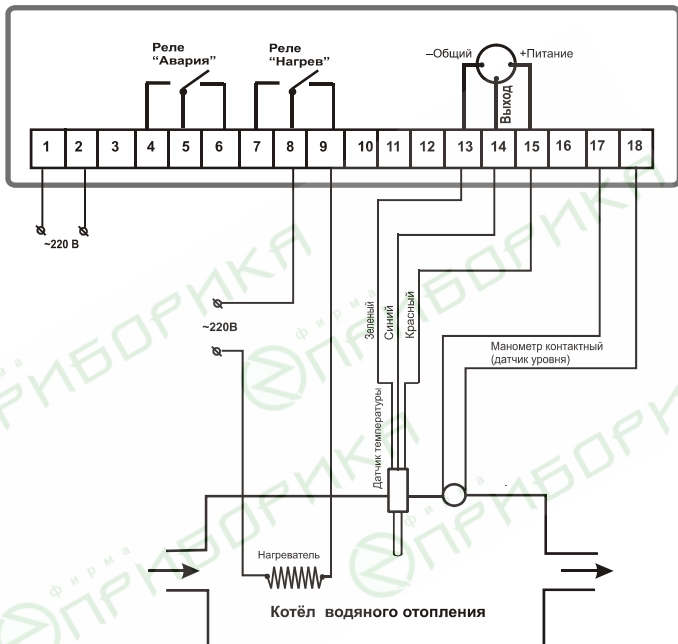
| <b>Наименование параметра</b>                                 | <b>Значение параметра</b>                          |
|---|--|
| Установка температуры срабатывания (Т уст.)                   | плюс 25 °С   |
| Гистерезис температурный                                      | 1 °С   |
| Выбор типа логики работы                                      | нагреватель  |
| Задержка включения выходного устройства                       | 1 с  |
| Задержка выключения выходного устройства                      | 1 с  |
| Состояние контактов при аварийной ситуации                    | отключено  |
| Подключение/отключение контактного манометра (датчика уровня) | подключение контактного манометра (датчика уровня) |

## Приложение Б



**Схема электрическая подключения регулятора температуры RATAF-02-1-6/к**

### Продолжение приложения Б



**Схема электрическая подключения регулятора температуры RATAR-02-1-Щ4**