ОКП 42 1100

НАУЧНО–ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«РЭЛСИБ»

ТЕРМОРЕГУЛЯТОРЫ
РАТАР–02–1





Руководство по эксплуатации

РЭЛС.421413.014 РЭ

* * * * * * * * *

Адрес предприятия–изготовителя:

630087, г. Новосибирск,
ул. Немировича-Данченко, зд. 128/1
тел. (383) 383-02-86
e–mail: techinfo@relsib.com
https://www.relsib.com

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 **терморегуляторов РАТАР–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 **Терморегулятор 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–Щ1**.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Терморегулятор обеспечивает работоспособность от сети переменного тока номинальным напряжением (220±22) В частотой (50±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 °С.

2.4 Диапазон регулирования гистерезиса температурного – от 0 до 20 °С.

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

2.5 Точность задания уставки – 1 ^{0}С.

2.6 Разрешающая способность цифрового индикатора – 0,1 °С.

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±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.

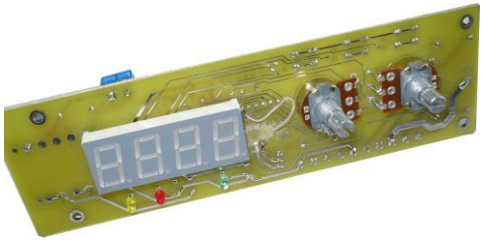
2.17 Внешний вид терморегуляторов приведен на рисунке 1.

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

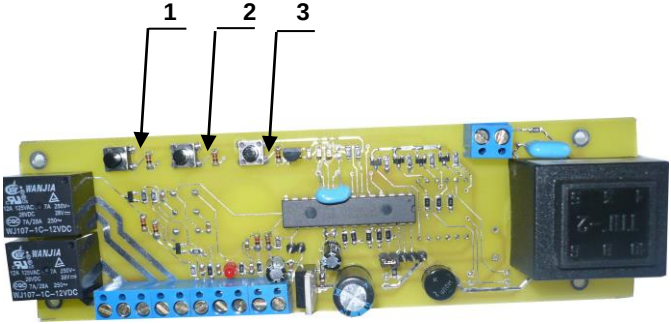
Таблица 1

Тип конструктивного исполнения	Длина	Высота	Глубина
Бескорпусное	155,0	70,0	80,0
Щитовой корпус Щ1	96,0	48,0	112,0

2.18 Масса терморегулятора – не более 0,50 кг.



Передняя сторона панели терморегулятора РАТАР–02–1–б/к



Оборотная сторона панели терморегулятора РАТАР–02–1–б/к



Терморегулятор РАТАР–02–1–Щ1

1 – кнопка (▽) для уменьшения задания параметра;
2 – кнопка (УСТ.) для входа в режим программирования;
3 – кнопка (△) для увеличения задания параметра

Рисунок 1 – Внешний вид терморегулятора РАТАР–02–1

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплектность поставки терморегулятора – в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Наименование изделия	Обозначение изделия	Колич., шт.
1 **Терморегулятор РАТАР–02–1**	РЭЛС.421413.014	1
2 Руководство по эксплуатации	РЭЛС.421413.014 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 поражения электрическим током терморегулятор соответствует требованиям ГОСТ IEC 60730–1–2011.

4.2 Терморегулятор по электромагнитной совместимости соответствует требованиям ГОСТ Р 51522–99, ГОСТ Р 51318.22–99, ГОСТ Р 51317.3.2–2006 и ГОСТ Р 51317.3.3–99.

4.3 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.

4.4 **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.

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

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

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

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

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

4.10 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 терморегулятора РАТАР–02–1–б/к



Панель управления и индикации терморегулятора РАТАР–02–1–Щ1

(Значения температуры показаны условно)

Рисунок 2 – Панель управления и индикации терморегулятора РАТАР–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,°C** и Гистерезис,**Δ T,°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 °С;

При отсутствии, коротком замыкании или обрыве в цепи подключения датчика температуры в терморегуляторе РАТАР–02–1–Щ1 происходит мигание с частотой приблизительно 1 раз в секунду, при этом на цифровом индикаторе отображаются «прочерки» в соответствии с рисунком 3.

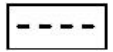


Рисунок 3

е) *три кнопки для программирования* предназначены:

– кнопка 1 (▽) – для уменьшения задания параметра;

– кнопка 2 (уст.) – 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:

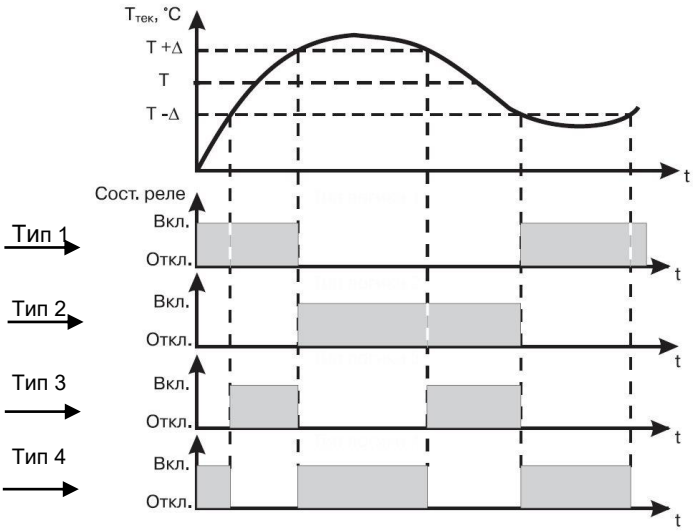


Рисунок 4 – Диаграммы работы терморегулятора РАТАР–02–1

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

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

Примечание – $\triangle$ – значение гистерезиса.

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

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

Тип 3 – *П–образный* гистерезис применяется при использовании прибора для сигнализации о входе контролируемой величины в заданные границы. При этом выходное устройство включается при $T_{уст} - \triangle < T_{тек} < T_{уст} + \triangle$.

Тип 4 – *U–образный гистерезис* применяется при использовании прибора для сигнализации о выходе контролируемой величины за заданные границы. При этом выходное устройство включается при $T_{тек} < T_{уст} - \triangle$ и $T_{тек} > T_{уст} + \triangle$.

Примечание – В связи с постоянной работой по усовершенствованию терморегулятора, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию терморегулятора 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^2 – для питающей сети;

– от 0,12 до 1,0 мм^2 – 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,°C)**, установить необходимое значение температуры.

7.2.2 Ручкой потенциометра задания уставки (Гистерезис, **ΔT,°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 **–** см. на вкладыше.

Приложение – 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.

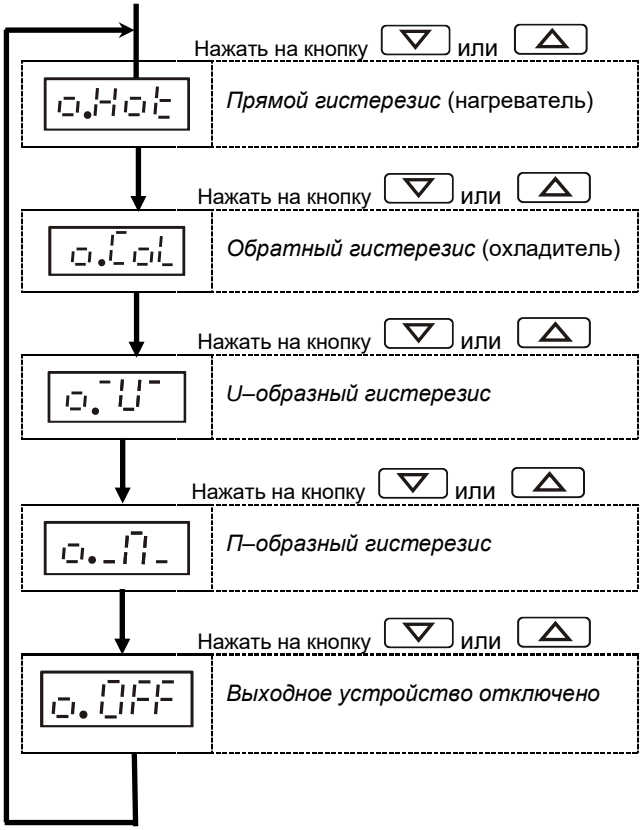
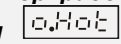

Нажать на кнопку или
o.Hot
Прямой гистерезис (нагреватель)
Нажать на кнопку или
o.Col
Обратный гистерезис (охладитель)
Нажать на кнопку или
o.U
U–образный гистерезис
Нажать на кнопку или
o._П_
П–образный гистерезис
Нажать на кнопку или
o.OFF
Выходное устройство отключено

Рисунок 6

7.3.2.2 Для сохранения выбранного параметра и перехода к следующему параметру необходимо кратковременно нажать на кнопку [уст.]

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 выбранного параметра и перехода к следующему параметру необходимо кратковременно нажать на кнопку [уст.].

По умолчанию $t_{задержки\ включ.}$ = 1 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 выбранного параметра и перехода к следующему параметру необходимо кратковременно нажать на кнопку [уст.].

По умолчанию $t_{задержки\ выключ.}$ = 1 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 отобразиться состояние контактов выходного устройства при аварийном состоянии терморегулятора в соответствии с рисунками 5 и 9.

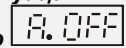
	*При аварийной ситуации - выходное устройство включено*

или

	*При аварийной ситуации – выходное устройство отключено*

Рисунок 9

7.3.5.3 Для сохранения выбранного параметра и перехода к следующему параметру необходимо кратковременно нажать на кнопку [уст.].

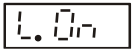
По умолчанию «Аварийная ситуация» – выходное устройство отключено 

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 отобразиться состояние режима работы с контактным манометром (датчиком уровня) в соответствии с рисунками 5 и 10.

Рекомендуемые варианты датчиков уровня приведены в приложении Г.

	*Режим работы с контактным манометром (датчиком уровня)*

или

	*Режим работы с контактным манометром (датчиком уровня) – вход датчика инверсный*

или

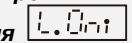
	*Режим работы без контактного манометра (датчика уровня)*

Рисунок 10

7.3.8.3 Для сохранения выбранного параметра и перехода к следующему параметру необходимо кратковременно нажать на кнопку [уст.].

По умолчанию режим работы:

с контактным манометром ;

с 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^2 – для питающей сети;

– от 0,12 до 1,0 мм^2 – 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 и ХРАНЕНИЕ

10.1 Терморегулятор следует хранить и транспортировать в транспортной таре предприятия–изготовителя при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 55 ^{0}С.

10.2 Терморегулятор может транспортироваться всеми видами транспортных средств.

10.3 Терморегулятор без транспортной упаковки следует хранить в отапливаемом помещении с естественной вентиляцией, при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 ^{0}С.

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

10.2 Терморегулятор должен храниться в транспортной таре предприятия–изготовителя.

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1 Предприятие–изготовитель гарантирует соответствие **терморегулятора РАТАР–02–1** требованиям ТУ 4211–023–57200730–2015 при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ.

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

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

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Терморегулятор РАТАР–02–1– ___ – __
зав. номер _____ упакован в НПК «РЭЛСИБ» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____ _____ _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

_____
(число, месяц, год)

13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Терморегулятор РАТАР–02–1– ___ – __
зав. номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Контролёр ОТК

М. П. _____ _____
(личная подпись) (расшифровка подписи)

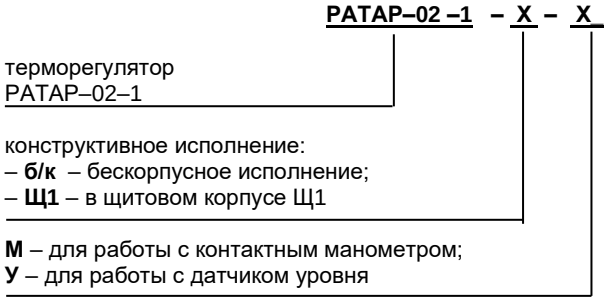
_____
(число, месяц, год)

* * * * *

Примечание – В разделах «СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ», «СВИДЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ» и «ТАЛОН НА ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ» необходимо указывать конструктивное исполнение корпуса и работа терморегулятора с контактным манометром или датчиком уровня.

Приложение А

Условное обозначение терморегулятора



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

Приложение Б

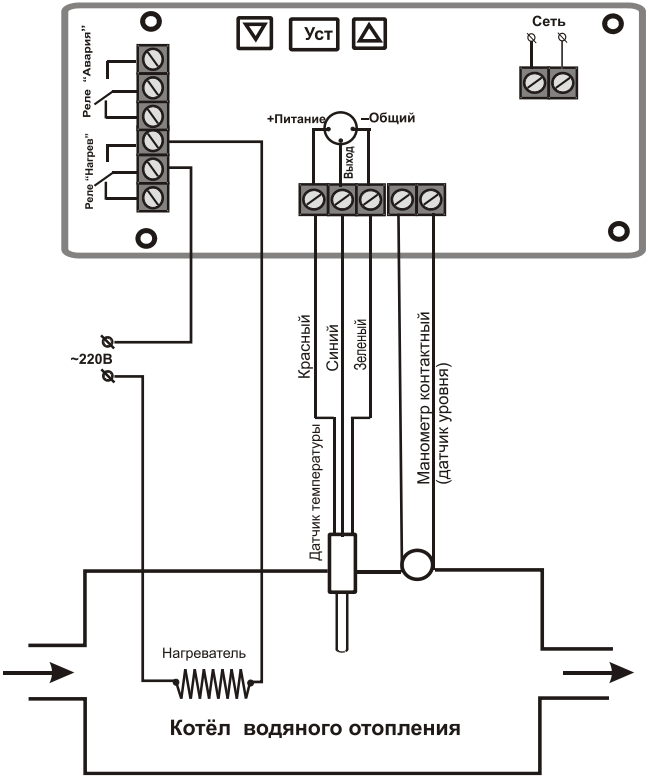


Схема электрическая подключения терморегулятора РАТАР–02–1–б/к

Продолжение приложения Б

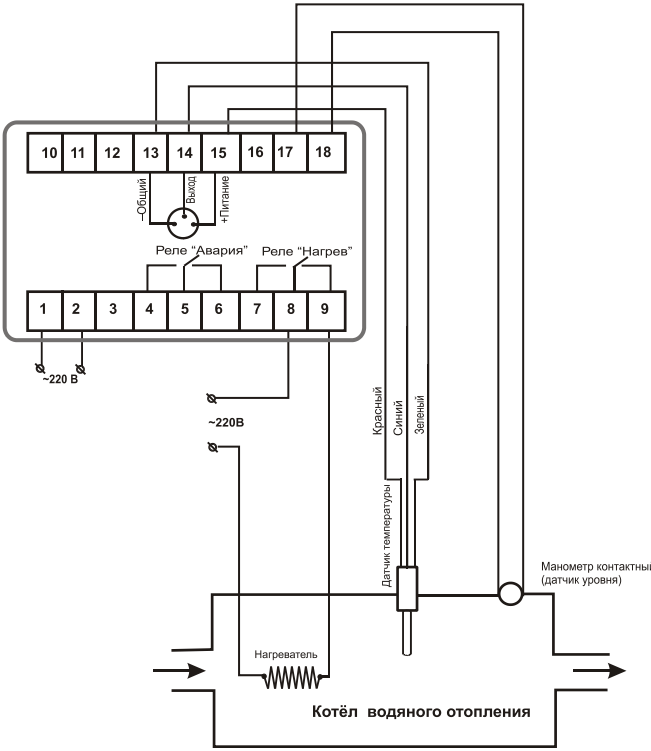


Схема электрическая подключения терморегулятора РАТАР–02–1–Щ1

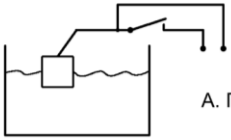
Приложение В

Заводские установки параметров терморегулятора РАТАР–02–1

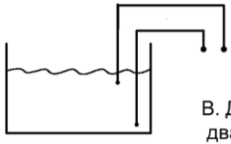
Наименование параметра	Значение параметра
Установка температуры срабатывания (Т уст.)	плюс 25 °С
Гистерезис температурный	1 °С
Выбор типа логики работы	нагреватель
Задержка включения выходного устройства	1 с
Задержка выключения выходного устройства	1 с
Состояние контактов при аварийной ситуации	отключено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

Приложение Г

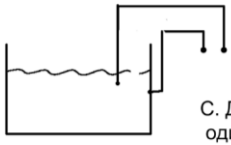
Рекомендуемые варианты датчиков уровня



А. Поплавковый датчик



В. Датчик использующий два активных электрода



С. Датчик использующий один активный электрод

Порог срабатывания датчика уровня:
– на замыкание – не более (150 ÷ 200) кОм;
– на размыкание – не менее (450÷ 500) кОм.

Корешок талона на замену терморегулятора РАТАР–02–1 зав. №_____ Изъят "__" _____ 20__ г.

НАУЧНО–ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

«РЭЛСИБ»

630087, г. Новосибирск,
ул. Немировича-Данченко, зд. 128/1
тел. (383) 383-02-86
e–mail: techinfo@relsib.com; https://www.relsib.com

Т А Л О Н

на гарантийный ремонт
терморегулятора РАТАР–02–1– ___-____

Заводской номер изделия № _____

Дата выпуска « _____»_____ 20_ _ г.

Продан « _____»_____ 20_ _ г.

_____

_____

(наименование и штамп торгующей организации)

Введен в эксплуатацию «____» _____20_ _ г.

Владелец и его адрес _____

_____

_____

Характер дефекта (отказа, неисправностей и т. п.):_

_____

_____

Подпись и печать руководителя организации, эксплуатирующей терморегулятор РАТАР–02–1 _____

_____

Примечание – Талон на гарантийный ремонт, в случае отказа терморегулятора РАТАР–02–1, отправить в адрес предприятия–изготовителя для сбора статистической информации об эксплуатации, качестве и надёжности терморегулятора РАТАР–02–1.

НАУЧНО–ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «РЭЛСИБ»

приглашает предприятия (организации, фирмы) к сотрудничеству по видам деятельности:

- разработка новой продукции производственно–технического назначения, в частности: терморегуляторов, термовыключателей, реле температурных, датчиков температуры и влажности, таймеров, счётчиков и других контрольно–измерительных и регистрирующих приборов;
- техническое обслуживание и ремонт контрольно–измерительных приборов;
- реализация продукции собственного производства.

Мы ждем Ваших предложений

630087, г. Новосибирск,
ул. Немировича-Данченко, зд. 128/1
тел. (383) 383-02-86
e–mail: techinfo@relsib.com;
https://www.relsib.com