

avrora-arm.ru  
+7 (495) 956-62-18

**ТЕРМОСТАТЫ**  
**«ЭЛЕМЕР-Т-150», «ЭЛЕМЕР-Т-220»**

Руководство по эксплуатации

НКГЖ.065154.001РЭ



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение.....	3
2. Технические данные и характеристики.....	3
3. Устройство и работа изделий .....	5
4. Указания мер безопасности.....	28
5. Методика поверки.....	30
6. Утилизация.....	33
Приложение А. Пример записи обозначения при заказе.....	34

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Термостаты «ЭЛЕМЕР-Т-150», «ЭЛЕМЕР-Т-220» (далее – термостаты) предназначены для создания и поддержания температур в диапазоне от минус 30 до плюс 150 °С, от плюс 30 до плюс 220 °С.

Термостаты жидкостные применяются при градуировке, калибровке, поверке термометров стеклянных, жидкостных, термометров сопротивления, преобразователей термоэлектрических, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом и других термопреобразователей.

Степень защиты от проникновения твердых тел и воды термостатов соответствует IP20 согласно ГОСТ 14254-96.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации термостаты соответствуют группе исполнения В3 согласно ГОСТ Р 52931-2008.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазоны воспроизводимых температур для термостата:

- «ЭЛЕМЕР-Т-150» в зависимости от теплоносителя:

этиловый спирт	от минус 30 до плюс 10 °С,
дистиллированная вода	от плюс 10 до плюс 90 °С,
силиконовое масло (ПМС-5)	от плюс 10 до плюс 150 °С;

- «ЭЛЕМЕР-Т-220» в зависимости от теплоносителя:

дистиллированная вода	от плюс 30 до плюс 90 °С,
силиконовое масло (ПМС-20)	от плюс 90 до плюс 220 °С.

2.2. Нестабильность поддержания температуры за 30 мин не более для индекса заказа:

А	$\pm(0,015+0,0003 \times  t )$ °С,
В	$\pm 0,05$ °С.

2.3. Неоднородность температурного поля по высоте 80 мм от защитной сетки сенсорной корзины для индекса заказа:

А	$\pm(0,02+0,0003 \times  t )$ °С,
В	$\pm 0,1$ °С.

2.4. Неоднородность температурного поля по радиусу 18 мм от центра сенсорной корзины для индекса заказа:

А	$\pm(0,02+0,0003 \times  t )$ °С,
В	$\pm 0,1$ °С.

2.5. Разрешающая способность регуляторов температуры  $0,1$  °С.

2.6. Время нагрева от температуры  $(20 \pm 5)$  °С до плюс 150 °С (до плюс 220 °С) 30 мин.

2.7. Время охлаждения от температуры  $(20 \pm 5)$  °С до 0 °С 30 мин.

2.8. Время охлаждения от температуры  $(20 \pm 5)$  °С до минус 30 °С 45 мин.

2.9. Габаритные размеры ванны:

- диаметр --- 60 мм;
- глубина --- 150 мм.

2.10. Питание осуществляется от сети переменного тока с частотой (50±1) Гц и напряжением для термостата:

- «ЭЛЕМЕР-Т-150» от 90 до 240 В,
  - «ЭЛЕМЕР-Т-220» от 115 до 240 В
- при номинальном значении напряжения 220 В.

2.11. Мощность, потребляемая от сети переменного тока, не более, для термостата

- «ЭЛЕМЕР-Т-150» 400 В·А,
- «ЭЛЕМЕР-Т-220» 1000 В·А.

2.12. Термостат «ЭЛЕМЕР-Т-150» устойчив к температуре окружающего воздуха:

- от плюс 5 до плюс 40 °С для температуры воспроизведения от минус 10 до плюс 150 °С,
- от плюс 5 до плюс 25 °С для температуры воспроизведения от минус 30 до минус 10 °С.

2.12.1. Термостат «ЭЛЕМЕР-Т-220» устойчив к температуре окружающего воздуха:

- от плюс 5 до плюс 40 °С для температуры воспроизведения от плюс 50 до плюс 220 °С.
- от плюс 5 до плюс 25 °С для температуры воспроизведения от плюс 30 до плюс 50 °С.

2.13. Термостаты устойчивы к воздействию влажности до 95 % при температуре 30 °С.

2.14. Термостаты в транспортной таре прочны при температуре до плюс 60 °С.

2.15. Термостаты в транспортной таре прочны при температуре до минус 10 °С.

2.16. Термостаты в транспортной таре прочны к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35 °С.

2.17. Термостаты в транспортной таре устойчивы к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 30 м/с<sup>2</sup> и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.18. Габаритные размеры и масса термостатов не более значений, указанных в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Габаритные размеры и масса термостатов

Модификация термостата	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина (глубина)	ширина	высота	
«ЭЛЕМЕР-Т-150»	315	210	430	13,0
«ЭЛЕМЕР-Т-220»	270	147	380	7,5

2.19. Сведения о содержании драгоценных материалов

2.19.1. Драгоценные материалы в термостате не содержатся.

### 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЙ

3.1. Термостат состоит из прочного лакированного стального корпуса, с переносной ручкой (см. рисунок 3.1).

В задней части корпуса размещена ванна для жидкости, сверху ванны предусмотрена крышка с каналами для размещения эталонных и поверяемых термопреобразователей.

В ванну для жидкости вмонтированы нагревательные и охлаждающие элементы и температурные датчики для определения контрольной температуры. Ванна для жидкости покрыта теплоизоляцией.

На передней панели расположен 2-строчный, 4-значный, 7-сегментный (светодиодный) цифровой дисплей для индикации текущей и заданной температуры, а также регулятор скорости вращения мешалки.

На вертикальной части передней панели расположены: переключатель сетевого электропитания, клемма заземления, разъем для подключения напряжения 220 В и разъем сервисного интерфейса.

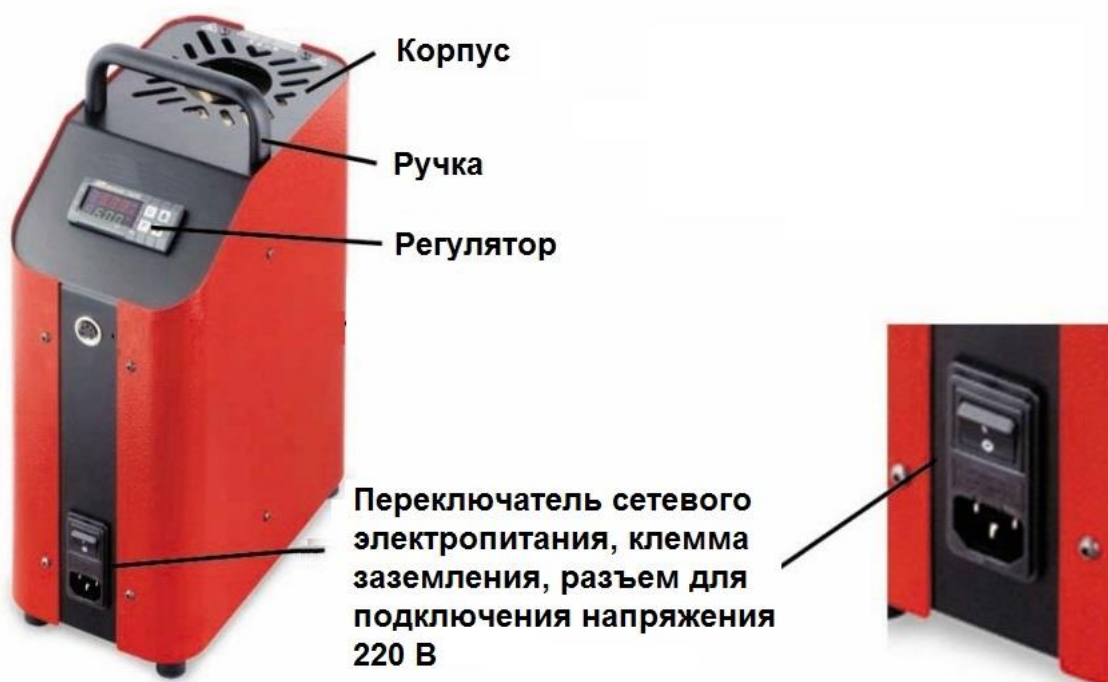


Рисунок 3.1 – Внешний вид термостата

### 3.2. Передняя панель регулятора

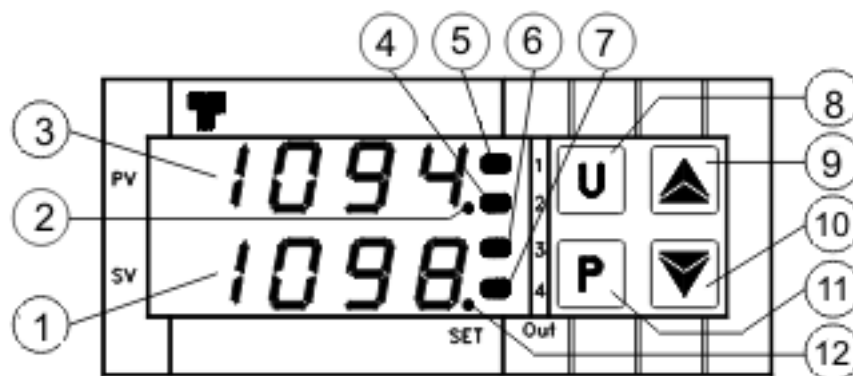


Рисунок 3.2 - Обзор элементов управления на передней панели регулятора

#### 1 - Индикатор SV

- Показание заданной температуры
- Показание определённых параметров в отдельных режимах и пунктах меню

#### 2 - LED AT/ST

- Данный светодиодный индикатор не имеет установленной функции

#### 3 - Индикатор PV

- Показание текущей температуры
- Показание отдельных режимов, пунктов меню и параметров

#### 4 - Светодиодный индикатор LED OUT 2

а) термостат «ЭЛЕМЕР-Т-220»

- Сигнализирует о состоянии на выходе для регулирования вентилятора
- Если LED OUT 2 светится, то вентилятор работает на больших оборотах
- Если LED OUT 2 не светится, то вентилятор работает на сниженных оборотах

б) термостат «ЭЛЕМЕР-Т-150»

- Сигнализирует о состоянии на выходе для регулирования температуры
- Если LED OUT 2 светится, то ванна охлаждает
- Если LED OUT 2 не светится, то ванна не охлаждает

#### 5 - Светодиодный индикатор LED OUT 1

- Сигнализирует о состоянии на выходе для регулирования температуры
- Если LED OUT 1 светится, то ванна нагревается
- Если LED OUT 1 не светится, то ванна не нагревается

#### 6 - LED OUT 3

- Данный светодиодный индикатор не имеет установленной функции

#### 7 - LED OUT 4

- Данный светодиодный индикатор не имеет установленной функции

#### 8 - Клавиша U

- Вызов сохранённых значений заданной температуры

#### 9 - Клавиша ▲

- Увеличение регулируемого значения
- Выбор отдельных пунктов меню
- Возврат на один уровень назад (при длительном нажатии)

#### 10 - Клавиша ▼

- Уменьшение регулируемого значения

- Выбор отдельных пунктов меню
- Возврат на один уровень назад (при длительном нажатии)

### **11 - Клавиша P**

- Доступ к исходным значениям заданной температуры
- Доступ к пунктам меню и параметрам
- Подтверждение ввода

### **12 - LED SET**

- Мигая, сигнализирует о возможности доступа к отдельным пунктам меню и параметрам

## 3.3. Ввод термостата в эксплуатацию

### 3.3.1. Рабочее положение

Нормальное рабочее положение термостатов – вертикальное, оно позволяет обеспечить оптимальное распределение температуры в ваннах для жидкости.

### 3.3.2. Подготовка термостатов

Для достижения максимальной точности измерений необходимо использовать соответствующий теплоноситель.

### 3.3.3. Характеристики теплоносителей

В зависимости от диапазона температур следует использовать теплоносители, приведённые в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Характеристики теплоносителей

Теплоноситель	Диапазон температур		Температура воспламенения
Этиловый спирт	-30 °С	+10 °С	404 °С
Дистиллированная вода	+10 °С	+90 °С	нет
Силиконовое масло	+10 °С	+220 °С	315 °С

Примечания:

#### **1. При использовании воды в качестве теплоносителя:**

- Используйте только дистиллированную воду, поскольку в противном случае в ванне могут образоваться большие наслоения гидравлической извести, что приведёт к его сильному засорению.

#### **2. При использовании силиконового масла в качестве теплоносителя:**

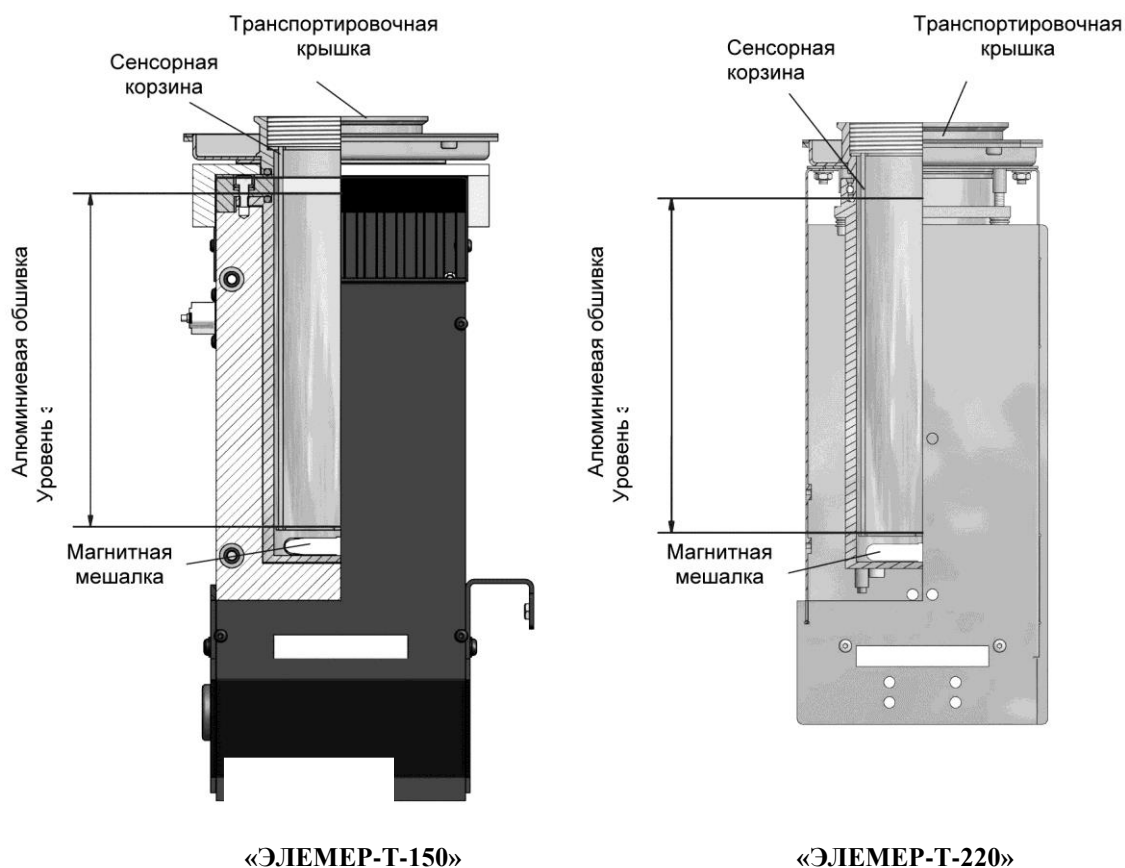
- Используйте только рекомендованное силиконовое масло.
- При работе с силиконовым маслом необходимо обеспечить хорошую вентиляцию помещения, поскольку возможны выделения вредных веществ.
- Избегайте попадания силиконового масла в глаза.
- Силиконовое масло является гигроскопичным, поэтому после завершения работы ванну необходимо плотно закрыть транспортировочной крышкой.

#### **3. При использовании этилового спирта в качестве теплоносителя**

- Рекомендуются использовать спирт этиловый по ГОСТ 18300-87, ГОСТ 17299-78, ГОСТ 51652-2000 в количестве 0.4 кг.
- В процессе эксплуатации объемная доля этилового спирта уменьшается, что приводит к ухудшению метрологических характеристик.
- Полная замена теплоносителя (спирта этилового) должна осуществляться не реже 1 раза в 3 месяца.

### 3.3.4. Заполнение термостатов

- Открутите и снимите транспортировочные крышки.
- Вставьте испытуемые образцы в сенсорные корзины.
- Налейте теплоноситель в ванны. Уровень заполнения ванны: до верхнего края алюминиевой обшивки (см. рисунок 3.3). Макс. количество теплоносителя: 0,5 литра.



**Рисунок 3.3 – Устройство ванны**

**П р и м е ч а н и е** – Транспортировочная крышка имеет предохранительный клапан. Если ванну закрыть крышкой в ещё неостывшем состоянии, то внутри ванны может возникнуть опасное давление. Во избежание избыточного давления, которое может привести к разрушению ванны, при наличии давления около 0,25 МПа срабатывает предохранительный клапан. При этом из отверстия клапана может выступить горячий пар.

### 3.3.5. Принцип работы магнитной мешалки

Максимальная температурная однородность теплоносителя достигается посредством перемешивания его при помощи магнитной мешалки.

- Установите максимально возможную скорость перемешивания. При повороте ручки регулятора вверх (рисунок 3.4) скорость увеличивается, при повороте вниз – скорость перемешивания снижается.





Ванна для теплоносителя



Ручка регулятора

Передняя панель регулятора с ручкой для регулировки скорости вращения мешалки

**Рисунок 3.4 – Ванна для теплоносителя и передняя панель регулятора с ручкой**

### 3.3.6. Градуировка термопреобразователей

3.3.6.1. Градуировку (калибровку, поверку) термопреобразователей проводят методом сличения с эталонными средствами измерения температуры.

#### Примечания :

1. В термостатах нельзя калибровать заземленные термоэлементы, поскольку нагревательный блок заземлен, что может послужить причиной неправильных результатов измерений.
2. Для термостатов с теплоносителями ПМС-5 и ПМС-20 рекомендуется использовать в качестве эталонных средств измерений температуры ПТСВ стержневого типа.

### 3.3.7. Процедура пуска

При длительном простое термостата в нагревательные элементы может проникнуть влага, это связано со свойствами используемого материала (оксид магния).

Поэтому после транспортировки или хранения термостата во влажных условиях окружающей среды необходимо медленно нагревать нагревательные элементы.

Заданное значение температуры в ходе процедуры пуска составляет 120 °С при времени выдержки 15 мин.

### 3.3.8. Включение термостата

Подключите сетевой штекерный разъём к сети электропитания.

Включите сетевой выключатель.

Происходит инициализация регулятора. На верхнем индикаторе PV появляется tESt.

На нижнем индикаторе SV отображается номер версии, например, rL 2.2.

Приблизительно через 5 с процесс инициализации завершается, на дисплее автоматически отображается **режим калибровки**.

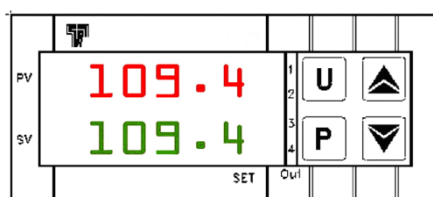
Встроенные нагревательные и охлаждающие элементы автоматически регулируют температурный режим с показателя комнатной температуры до уровня температуры, заданного на регуляторе.

### 3.3.9. Показания контрольной и заданной температуры

**Верхний индикатор PV:** Красный, 4-значный 7-сегментный индикатор показывает текущую температуру теплоносителя.

**Нижний индикатор SV:** В зелёном, 4-значном 7-сегментном индикаторе высвечивается заданная температура теплоносителя.

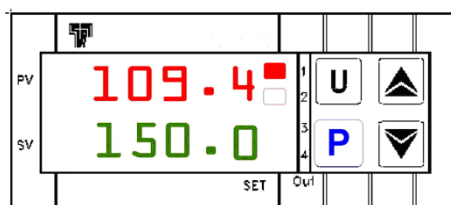
По достижению заданной температуры посредством коротких импульсов включения поступает тепловая энергия, благодаря чему в ванне с теплоносителем поддерживается постоянная температура.



**Рисунок 3.5 – Индикация текущей и заданной температуры**

### 3.3.10. Регулировка заданной температуры

Красный светодиодный индикатор OUT 1 показывает время включения (для процесса нагревания).



**Рисунок 3.6 – Показания светодиодного индикатора OUT 1**

Во время нагревания длительное свечение индикатора свидетельствует о повышении температуры, а мигание светодиодного индикатора показывает, что температура скоро достигнет заданного значения, и поэтому нагревание происходит через короткие промежутки времени.

### 3.3.11. Принцип работы термостата

Существуют три режима работы термостата:

#### **Режим калибровки (п. 3.4)**

Это обычное рабочее состояние, в котором осуществляется калибровка испытуемых образцов.

#### **Режим заданных значений (п. 3.5)**

В этом режиме можно выполнять ввод заданных значений температуры.

#### **Главное меню (п. 3.6)**

В этом режиме можно выполнять все настройки, например, ввод значений заданной температуры или настройка параметров регулятора.

### 3.4 Режим калибровки

3.4.1. После включения и инициализации термостата прибор переключается в **режим калибровки**.

Верхний индикатор **PV** показывает текущую температуру.

Нижний индикатор **SV** показывает заданную температуру.

Светодиодный индикатор (LED) **OUT 1** сигнализирует о состоянии нагревателя:

- Если LED OUT 1 светится, то температура повышается.
- Если LED OUT 1 не светится, то нагревание отключено.

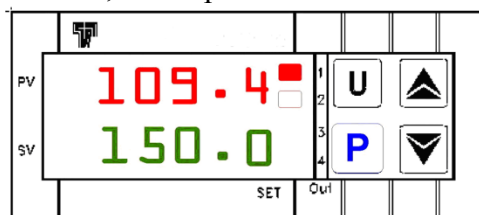


Рисунок 3.7 – Показания прибора в режиме калибровки при **НАГРЕВАНИИ**

Светодиодный индикатор (LED) **OUT 2** сигнализирует о состоянии охладителя.

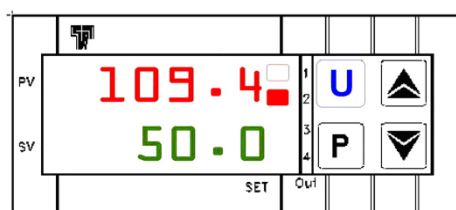


Рисунок 3.8 – Показания прибора в режиме калибровки при **ОХЛАЖДЕНИИ**

а) «ЭЛЕМЕР-Т-220»

Светодиодный индикатор (LED) **OUT 2** сигнализирует о состоянии вентилятора:

Если LED OUT 2 светится, то вентилятор работает на больших оборотах

Если LED OUT 2 не светится, то вентилятор работает на сниженных оборотах

б) «ЭЛЕМЕР-Т-150»

Светодиодный индикатор (LED) **OUT 2** сигнализирует о состоянии охладителя:

Если LED OUT 2 светится, то температура снижается

Если LED OUT 2 не светится, то охлаждение отключено

### 3.5. Режим заданных значений

3.5.1. Для установки заданной температуры существует две возможности: установка временной заданной температуры (см. п. 3.5.2) или сохранение в главном меню (см. п. 3.6) постоянных значений заданной температуры (см. п. 3.6.6).

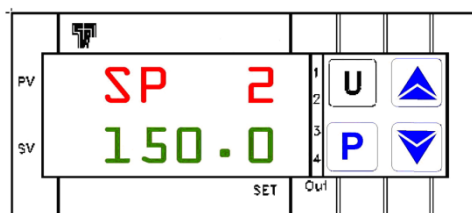
3.5.2. Установка временной заданной температуры

В этом рабочем режиме можно временно изменять сохраненные значения заданной температуры.

Нажмите на клавишу **P** (кратковременное нажатие).

На верхнем индикаторе PV высвечивается активированная в данный момент память для заданных значений, например SP 2 (заданное значение 2).

На нижнем индикаторе SV высвечивается соответствующая заданная температура.



**Рисунок 3.9 – Временные настройки заданной температуры**

- При помощи нажатия на клавишу ▲ значение заданной температуры увеличивается.
- При помощи нажатия на клавишу ▼ значение заданной температуры уменьшается.
- Повторным нажатием на клавишу P подтверждается новое заданное значение.

**Примечание:**

1. При нажатии на клавишу ▲ □ или ▼ □ значение заданной температуры увеличивается или снижается на 0,1 °С. Если удерживать клавишу в нажатом состоянии не менее 1 с, то значение заданной температуры будет быстрее увеличиваться или уменьшаться, при нажатии на клавишу не менее 2 с – значение заданной температуры будет меняться ещё быстрее, благодаря чему можно максимально быстро установить желаемое значение заданной температуры.
2. Если в **режиме заданных значений** не было нажато не на одну клавишу на протяжении более 15 с, то система выполнит автоматический возврат в **режим калибровки**.

### 3.6. Главное меню

3.6.1. При помощи данной структуры меню можно выполнять любые настройки.

- Нажмите на клавишу P и не отпускайте около 5 с. Откроется окно главного меню.
- При помощи клавиш ▼ ▲ необходимо выбрать соответствующее главное меню (см. рисунок 3.10).
- Подтвердите выбранный пункт меню при помощи клавиши P.

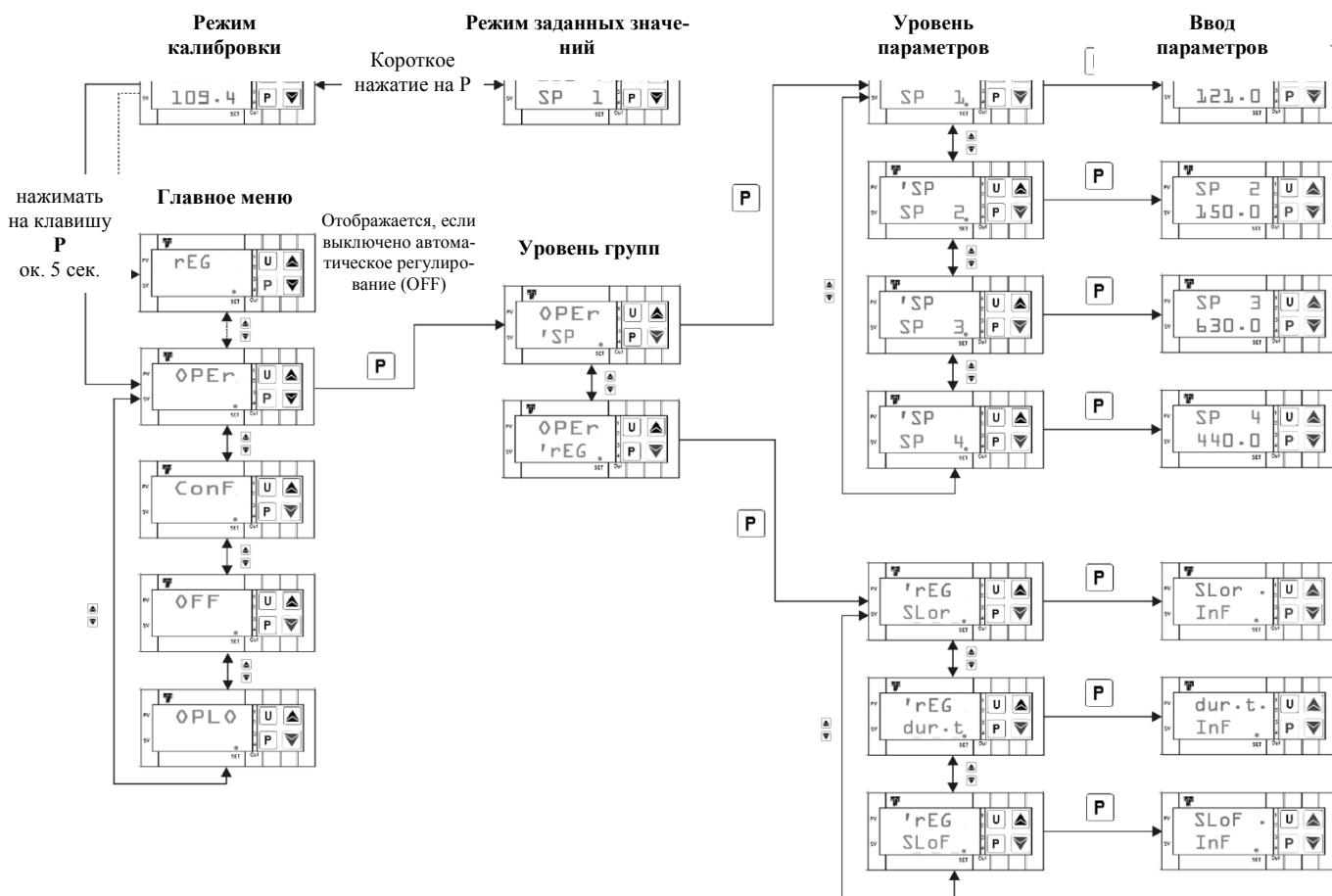


Рисунок 3.10 – Структура меню

### Возврат на один уровень назад

Если в **главном меню**, на **уровне групп** или **параметров** около 15 с не задаются никакие команды (посредством нажатия на клавиши), то система выполняет автоматический возврат на один уровень в **режим калибровки**.

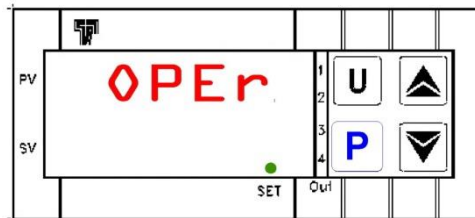
Возврат на один уровень назад можно также выполнить при длительном нажатии на клавиши  $\blacktriangledown$  или  $\blacktriangle$ .

### 3.6.2. Выключение системы автоматического регулирования

В случае выполнения определенных задач целесообразно отключить автоматическое регулирование, например, для выполнения установок термостата.

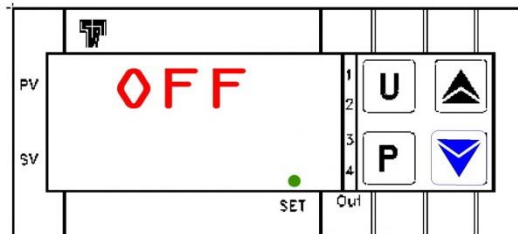
В режиме калибровки необходимо нажать на клавишу **P** около 5 с, при помощи этой команды система переходит в главное меню. На верхнем индикаторе PV отображается **OPER**.

На нижнем индикаторе SV отображается мигающий светодиод SET.



**Рисунок 3.11 – Показания прибора в главном меню**

Нажимайте на клавишу ▲ или ▼, пока на дисплее не отобразится **OFF**.

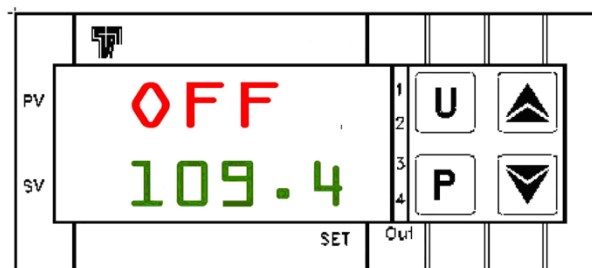


**Рисунок 3.12 – Меню автоматического регулирования OFF**

Подтвердите выбор при помощи клавиши **P**.

На верхнем индикаторе PV отображается текущая температура попеременно с **OFF**.

На нижнем индикаторе SV отображается заданная температура.



**Рисунок 3.13 – Показания прибора при выборе установки автоматического регулирования OFF**

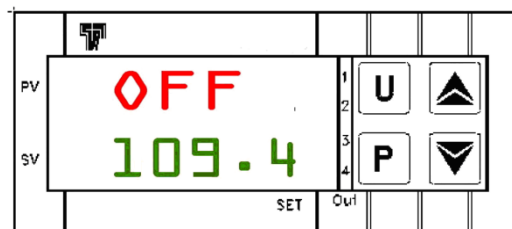
**Примечание** – Сейчас автоматическое регулирование отключено, текущая температура будет непрерывно снижаться, без последующей регулировки.

### 3.6.3. Включение системы автоматического регулирования

Система автоматического регулирования выключена, если отображаются следующие показания:

На верхнем индикаторе PV отображается текущая температура попеременно с **OFF**.

На нижнем индикаторе SV отображается заданная температура.



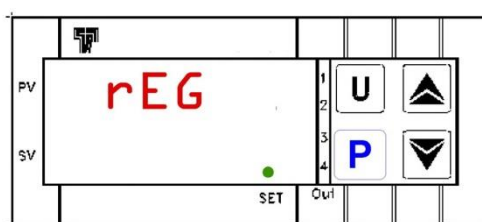
**Рисунок 3.14 – Показания прибора при выборе установки автоматического регулирования OFF**

Для включения системы автоматического регулирования необходимо выполнить следующие действия:

Нажмите на клавишу **P** около 5 с, при помощи этой команды система переходит в главное меню.

На верхнем индикаторе PV отображается rEG.

На нижнем индикаторе SV отображается мигающий светодиод SET.



**Рисунок 3.15 – Показание rEG**

Подтвердите команду включения автоматического регулирования при помощи клавиши **P**.

**П р и м е ч а н и е** – Сейчас система автоматического регулирования снова включена. Термостаты находятся в режиме калибровки и система воспроизводит установленную заданную температуру.

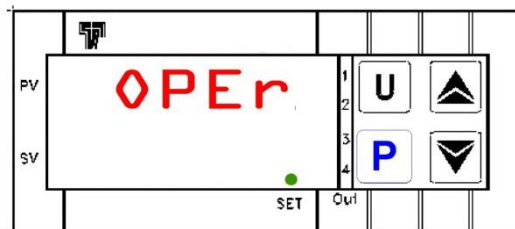
#### 3.6.4. Включение системы ручного регулирования

Можно выключить автоматическое регулирование термостата и начать работу при помощи ручного регулирования необходимой температуры.

Для этого в режиме калибровки необходимо нажать на клавишу **P** около 5 с, при помощи этой команды система переходит в главное меню.

На верхнем индикаторе PV отображается **OPEr**.

На нижнем индикаторе SV отображается мигающий светодиод SET.

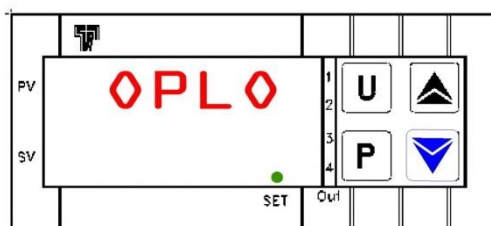


**Рисунок 3.16 – Показания прибора в главном меню**

Нажимайте на клавишу **▲** или **▼**, пока на дисплее не отобразится OPLO.

На верхнем индикаторе PV отображается **OPLO**.

На нижнем индикаторе SV отображается мигающий светодиод SET.

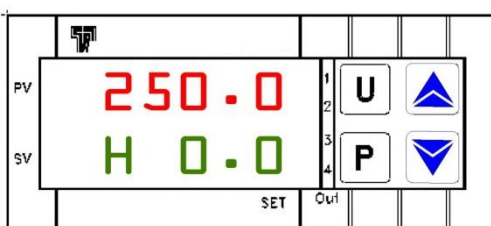


**Рисунок 3.17 – Меню ручного регулирования OPLO**

Подтвердите выбор при помощи клавиши **P**.

На верхнем индикаторе PV отображается текущая температура.

На нижнем индикаторе SV отображается символ **H** и заданная мощность на выходе в %.



**Рисунок 3.18 – Показания прибора при выборе установки ручного регулирования OPLO**

При нажатии на **клавишу ▲** мощность на выходе **увеличивается**.

При нажатии на **клавишу ▼** мощность на выходе **снижается**.

**Примечание:**

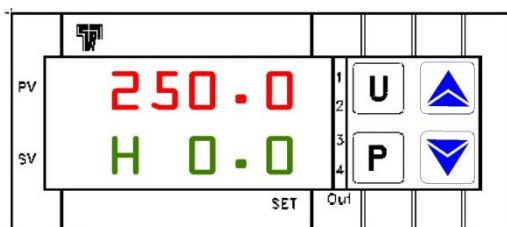
1. При нажатии на клавишу **▲**  или **▼**  значение заданной температуры увеличивается или снижается на 0,1 °C. Если удерживать клавишу в нажатом состоянии не менее 1 с, то значение заданной температуры будет быстрее увеличиваться или уменьшаться, при нажатии на клавишу не менее 2 с – значение заданной температуры будет меняться ещё быстрее, благодаря чему можно максимально быстро установить желаемое значение заданной температуры.

### 3.6.5. Выключение системы ручного регулирования

Система автоматического регулирования включена, если отображаются следующие показания:

На верхнем индикаторе PV отображается текущая температура.

На нижнем индикаторе SV отображается символ **H** и заданная мощность на выходе в %.



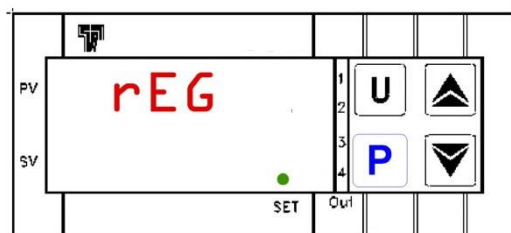
**Рисунок 3.19 – Показания прибора при выборе установки ручного регулирования OPLO**

Для выключения системы ручного регулирования необходимо нажать на клавишу **P** около 5 с, при помощи этой команды система переходит в главное меню.



На верхнем индикаторе PV отображается **rEG**.

На нижнем индикаторе SV отображается мигающий светодиод SET.



**Рисунок 3.20 – Показания прибора в главном меню**

Подтвердите команду включения автоматического регулирования при помощи клавиши **P**.

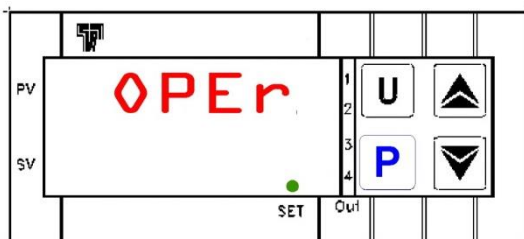
### **3.6.6. Установка и сохранение постоянных значений заданной температуры**

Для сохранения значений заданной температуры необходимо выбрать соответствующую память заданных значений.

В **режиме калибровки** нажмите на клавишу **P** около 5 с, при помощи этой команды система переходит в главное меню.

На верхнем индикаторе PV отображается **OPEr**.

На нижнем индикаторе SV отображается мигающий светодиод SET.

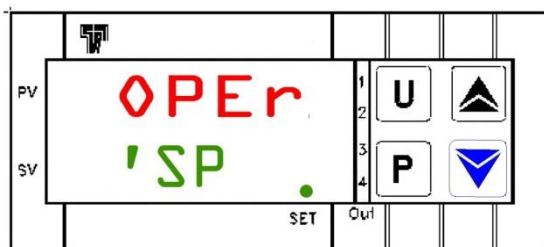


**Рисунок 3.21 – Операторное меню OPEr**

Повторно нажмите на клавишу **P**, при помощи этой команды система переходит на **уровень групп**.

На верхнем индикаторе PV отображается **OPEr**.

На нижнем индикаторе SV отображается **'SP** и дополнительно мигает светодиод SET.



**Рисунок 3.22 – Группа SP**

Повторно нажмите на клавишу **P**, при помощи этой команды система переходит на **уровень параметров**.

На верхнем индикаторе PV отображается 'SP.

На нижнем индикаторе SV отображается мигающий символ памяти заданных значений SP 1 и дополнительно светодиод SET.

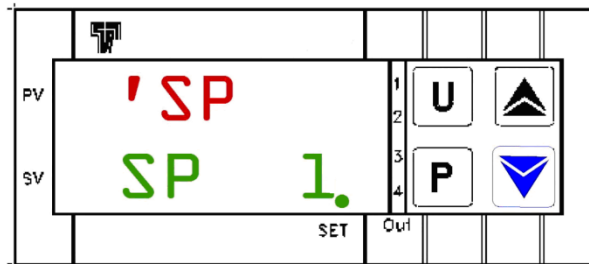


Рисунок 3.23 – Параметры для памяти заданных значений SP1

При помощи клавиш ▲ или ▼ можно выполнить выбор одной из четырех памяти заданных значений SP1, SP2, SP3 или SP4.

Посредством нажатия на клавишу P система открывает соответствующая память заданных значений.

На верхнем индикаторе PV мигает символ выбранной памяти заданных значений, например, SP3.

На нижнем индикаторе SV отображается соответствующая заданная температура.

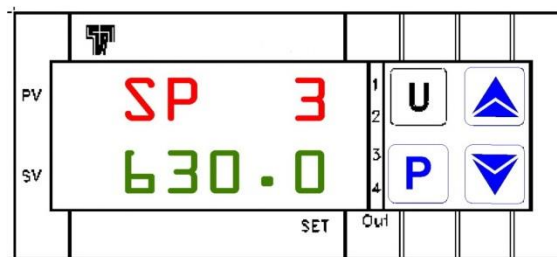


Рисунок 3.24 – Ввод памяти заданных значений SP3

При нажатии на клавишу ▲ заданная температура повышается.

При нажатии на клавишу ▼ заданная температура снижается.

Примечание - При нажатии на клавишу ▲ □ или ▼ □ значение заданной температуры увеличивается или снижается на 0,1 °C. Если удерживать клавишу в нажатом состоянии не менее 1 с, то значение заданной температуры будет быстрее увеличиваться или уменьшаться, при нажатии на клавишу не менее 2 с – значение заданной температуры будет меняться ещё быстрее, благодаря чему можно максимально быстро установить желаемое значение заданной температуры.

Для подтверждения новой заданной температуры нажмите на клавишу P.

Система выполняет выход из памяти заданных значений и возвращается на уровень параметров.

Вернитесь в режим калибровки длительным нажатием клавиши ▲ или ▼.

Если в данном меню на протяжении 15 с не выполняются команды (посредством нажатия на клавиши), то система выполняет автоматический возврат на один уровень, до режима калибровки.

### 3.6.7. Запрос сохранённых значений заданной температуры

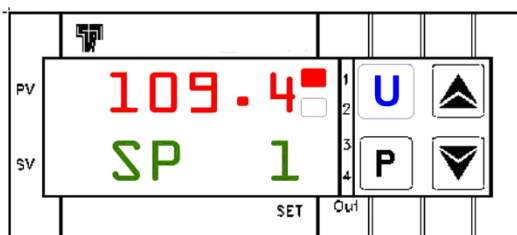
В режиме калибровки можно просмотреть сохранённые значения заданной температуры.

Нажмите на клавишу **U** около 2 с. Система открывает доступ в актуальную память заданных значений.

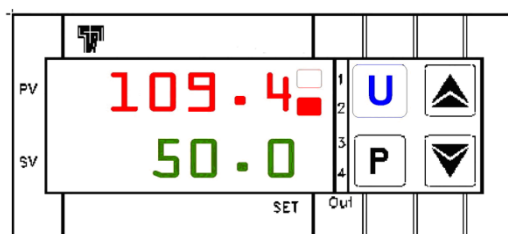
На верхнем индикаторе PV отображается текущая температура.

На нижнем индикаторе SV на протяжении 2 с отображается память заданных значений SP1, SP2, SP3 или SP4 и соответствующая заданная температура:

- сначала память заданных значений SP1, SP2, SP3 или SP4



- затем сохранённая заданная температура



**Рисунок 3.25 – Показания прибора при запросе заданной температуры**

Для получения другого сохранённого заданного значения необходимо повторно нажать на клавишу **U**.

Система принимает выбранное температурное значение и воспроизводит выбранную температуру.

### 3.6.8. Установка механизма регулирования градиентов и температурного профиля

3.6.8.1. Данная система предусматривает возможность самостоятельной регулировки градиентов пользователем и определения времени, в пределах которого будет достигнута заданная температура. Можно сократить или увеличить стандартные значения времени, установленные в термостате.

При изменении заданной температуры или включении термостата система автоматически определяет, какой именно градиент (градиент нагревания «SLoG» или градиент охлаждения «SLoF») будет использоваться.

Кроме этого, при достижении заданной температуры в памяти заданных значений SP1, Вы можете установить автоматическое переключение на заданную температуру в памяти заданных значений SP2 через запрограммированное время выдержки «dur.t»). Благодаря

этому установится простой температурный профиль. При включении ванны температурный профиль запускается автоматически.

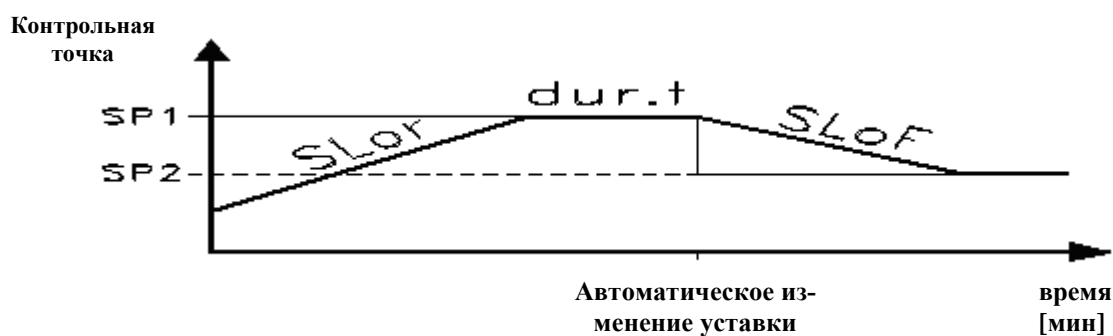


Рисунок 3.26 – Регулировка градиентов и температурного профиля

### 3.6.8.2. Градиент нагревания «SLoF»

Градиент нагревания «SLoF» активный, если значение текущей температуры ниже значения заданной температуры.

Каждый тип термостата имеет максимальную нагревательную мощность, поэтому целесообразно выполнять установки меньше чем установленная нагревательная мощность и увеличивать время для достижения заданной температуры.

Термостат	Установки	Термостат	Установки
«ЭЛЕМЕР-Т-150»	для «SLoF»	«ЭЛЕМЕР-Т-220»	для «SLoF»
с силиконовым маслом	< 3 °C/мин.	с силиконовым маслом	< 22 °C/мин.
с дистиллированной водой	< 5 °C/мин.	с дистиллированной водой	< 12 °C/мин.

### 3.6.8.3. Градиент охлаждения «SLoF»

Градиент нагревания «SLoF» активный, если значение текущей температуры выше значения заданной температуры. Для градиента охлаждения действительны только те установки, которые не превышают уровень охлаждающей мощности термостата.

Термостат	Установки	Термостат	Установки
«ЭЛЕМЕР-Т-150»	для «SLoF»	«ЭЛЕМЕР-Т-220»	для «SLoF»
с силиконовым маслом	< 6 °C/мин.	с силиконовым маслом	< 4 °C/мин.
		от 200 °C до 50 °C	< 0,5 °C/мин.
с дистиллированной водой	< 4 °C/мин.	от 50 °C до 30 °C	
		с дистиллированной водой	< 2 °C/мин.
		от 90 °C до 50 °C	< 0,5 °C/мин.
		от 50 °C до 30 °C	

**Время выдержки «dur.t»** активируется при достижении заданной температуры SP1.

Затем термостат автоматически переключается на заданную температуру SP2.

**П р и м е ч а н и е** – Если были выполнены установки для этих трёх параметров, то термостат будет использовать новые значения только в случае изменения заданной температуры или выключения и повторного включения калибратора.

3.6.8.4. Ещё один способ действия: выключение автоматического регулирования для изменения установок термостата (см. п. 3.6.2), затем повторное включение автоматического регулирования (см. п. 3.6.3).

Установки для градиентов нагрева и охлаждения и времени выдержки можно выполнять на уровне параметров 'rEG.

Для этого необходимо нажать на клавишу P около 5 с, при помощи этой команды система переходит в главное меню.

На верхнем индикаторе PV отображается OPEr.

На нижнем индикаторе SV отображается мигающий светодиод SET

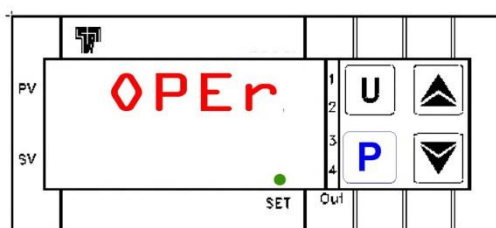


Рисунок 3.27 – Операторное меню OPEr

Повторно нажмите на клавишу P, при помощи этой команды система переходит на **уровень групп.**

На верхнем индикаторе PV отображается OPEr.

На нижнем индикаторе SV отображается 'SP и дополнительно мигает светодиод SET.

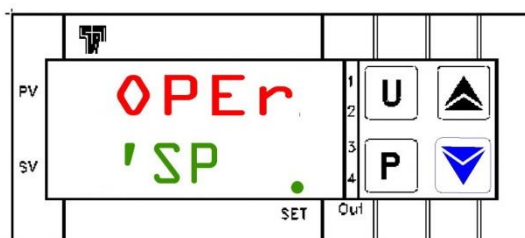


Рисунок 3.28 – Группа 'SP

При помощи клавиши ▼ выберите группу 'rEG.

На верхнем индикаторе PV отображается OPEr.

На нижнем индикаторе SV отображается 'rEG и дополнительно мигает светодиод SET.

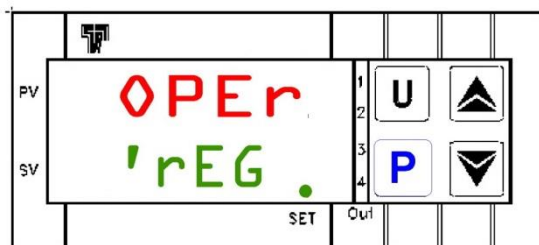


Рисунок 3.29 – Группа 'rEG

Повторно нажмите на клавишу P, при помощи этой команды система переходит на **уровень параметров.**

На верхнем индикаторе PV отображается 'rEG.

На нижнем индикаторе SV отображается мигающий символ SLoR.

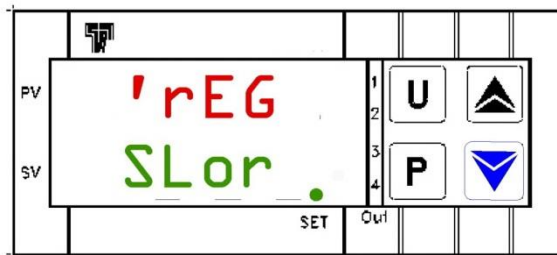


Рисунок 3.30 – Параметры для градиента нагрева SLoR

#### 3.6.8.5. Настройка градиента нагрева

Градиент нагрева «SLoR» активный, если значение текущей температуры ниже значения заданной температуры.

Диапазон заданных значений составляет от 99,99 °C/мин до 0,00 °C/мин.

Примечание – Функция деактивирована, если установлено SLoR = InF.

Система находится на **уровне параметров** (см. рисунок 3.10, пп. 3.6.8.2, 3.6.8.4).

На верхнем индикаторе PV отображается 'rEG.

На нижнем индикаторе SV мигает символ SLoR

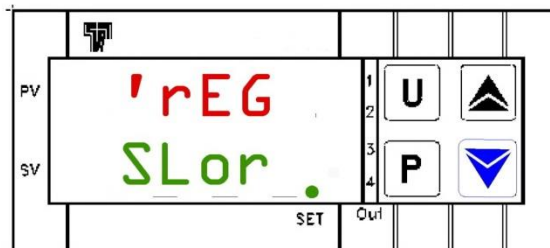


Рисунок 3.31 – Параметры для градиента нагрева SLoR

Нажмите на клавишу P.

На верхнем индикаторе PV появляется мигающий символ SLoR.

На нижнем индикаторе SV появится соответствующий **текущий градиент нагрева**.

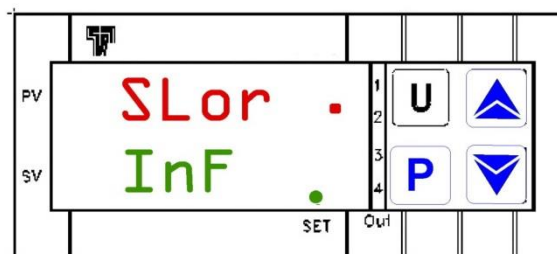


Рисунок 3.32 – Ввод градиента нагрева

При нажатии на клавишу ▲ градиент нагрева SLoR увеличивается.

При нажатии на клавишу ▼ градиент нагрева SLoR уменьшается.

**Примечание** – При нажатии на клавишу ▲ □ или ▼ значение градиента увеличивается или уменьшается на 0,1. Если удерживать клавишу в нажатом состоянии не менее 1 с, то значение градиента будет быстрее увеличиваться или уменьшаться, при нажатии на клавишу не менее 2 с – значение градиента будет меняться ещё быстрее, благодаря чему можно максимально быстро установить желаемое значение.

Для подтверждения нового установленного градиента нагревания **SLor** нажмите на клавишу **P**.

Система выполняет возврат на уровень параметров, здесь можно выполнить установку других параметров.

**Примечание** – Если в данном меню на протяжении 15 с не выполняются команды (посредством нажатия на клавиши), то система выполняет автоматический возврат на один уровень, до **режима калибровки**.

- После выполнения установок термостата будут использоваться новые значения только в случае изменения заданной температуры или выключения и повторного включения термостата.

### 3.6.8.6. Настройка градиента охлаждения

Градиент охлаждения «**SLoF**» активный, если значение контрольной температуры выше значения заданной температуры.

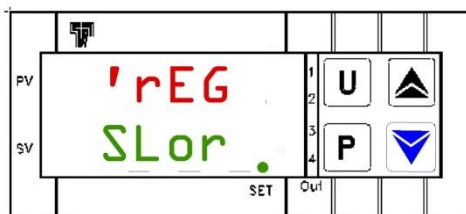
Диапазон заданных значений составляет от 99,99 °C/мин до 0,00 °C/мин.

**Примечание** – Функция деактивирована, если установлено  $SLor = InF$

Система находится на **уровне параметров** (см. рисунок 3.10, пп. 3.6.8.3, 3.6.8.4).

На верхнем индикаторе PV отображается **'rEG**.

На нижнем индикаторе SV мигает символ **SLor**

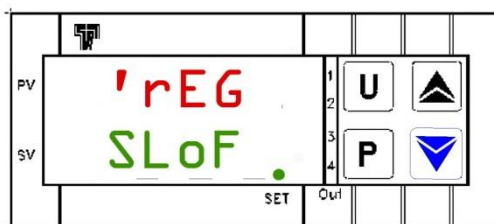


**Рисунок 3.33 – Параметры для градиента нагревания SLor**

При помощи клавиш ▲ □ или ▼ выберите параметр **SLoF**.

На верхнем индикаторе PV появляется **'rEG**.

На нижнем индикаторе SV мигает **SLoF**.



**Рисунок 3.34 – Ввод градиента охлаждения**

Нажмите на клавишу **P**.

На верхнем индикаторе PV появляется мигающий символ **SLoF**.

На нижнем индикаторе SV появится соответствующий **актуальный настроенный градиент охлаждения**

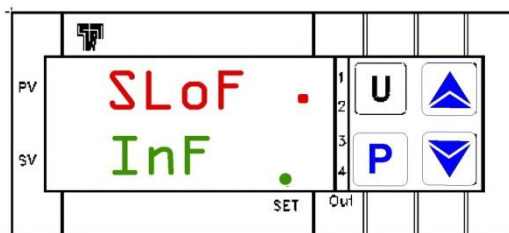


Рисунок 3.35 – Показания прибора для ввода градиента охлаждения

При нажатии на клавишу **▲** градиент нагревания **SLoF** увеличивается

При нажатии на клавишу **▼** градиент нагревания **SLoF** уменьшается

**Примечание** – При нажатии на клавишу **▲**  или **▼** значение градиента увеличивается или уменьшается на 0,1. Если удерживать клавишу в нажатом состоянии не менее 1 с, то значение градиента будет быстрее увеличиваться или уменьшаться, при нажатии на клавишу не менее 2 с – значение градиента будет меняться ещё быстрее, благодаря чему можно максимально быстро установить желаемое значение

Для подтверждения нового установленного градиента нагревания **SLoF** нажмите на клавишу **P**.

Система выполняет возврат на уровень параметров, здесь можно выполнить установку других параметров.

**Примечание** – Если в данном меню на протяжении 15 с не выполнять команды (посредством нажатия на клавиши), то система выполняет автоматический возврат на один уровень, до **режима калибровки**.

После выполнения установок термометр будет использовать новые значения только в случае изменения заданной температуры или выключения и повторного включения термометра.

### 3.6.9. Установка времени выдержки

Время выдержки **«dur.t»** активируется при достижении заданной температуры SP1.

Затем термостат автоматически переключается на заданную температуру SP2.

Диапазон заданных значений составляет от 99:59 [ч:мин] до 00:00 [ч:мин].

**Примечание** – Функция деактивирована, если установлено SLoR = InF.

Система находится на **уровне параметров** (см. рисунок 3.10).

На верхнем индикаторе PV отображается **'rEG**.

На нижнем индикаторе SV мигает символ **SLoR**

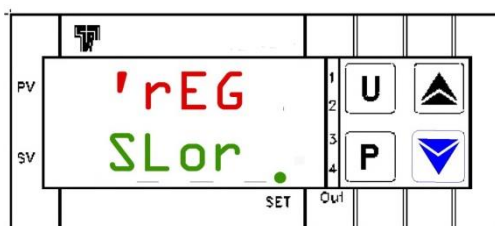


Рисунок 3.36 – Параметры для градиента нагревания SLoR



При помощи клавиш  $\blacktriangledown$  или  $\blacktriangledown$  выберите параметр **dur.t**.

На верхнем индикаторе PV появляется 'rEG.

На нижнем индикаторе SV мигает **dur.t**.

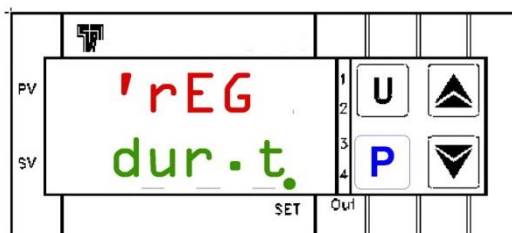


Рисунок 3.37 – Параметры для времени выдержки **dur.t**

Нажмите на клавишу **P**.

На верхнем индикаторе PV появляется мигающий символ **dur.t**.

На нижнем индикаторе SV появится соответствующее **актуальное настроенное время выдержки**.

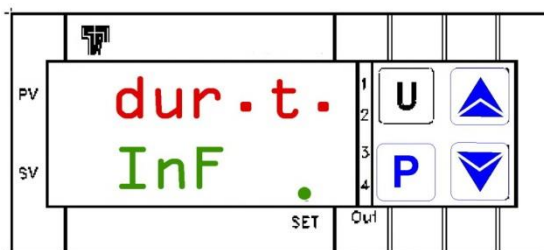


Рисунок 3.38 – Ввод времени выдержки

При нажатии на **клавишу  $\blacktriangle$**  время выдержки **dur.t** **увеличивается**.

При нажатии на **клавишу  $\blacktriangledown$**  время выдержки **dur.t** **уменьшается**.

**П р и м е ч а н и е** – При нажатии на клавишу  $\blacktriangle$   $\square$  или  $\blacktriangledown$  значение время выдержки увеличивается или уменьшается на 0,1. Если удерживать клавишу и в нажатом состоянии не менее 1 с, то значение время выдержки будет быстрее увеличиваться или уменьшаться, при нажатии на клавишу не менее 2 с – значение время выдержки будет меняться ещё быстрее, благодаря чему можно максимально быстро установить желаемое значение.

Для подтверждения нового установленного градиента нагрева **dur.t** нажмите на клавишу **P**.

Система выполняет возврат на уровень параметров.

**П р и м е ч а н и е** – Если в данном меню на протяжении 15 с не выполнять команды (посредством нажатия на клавиши), то система выполняет автоматический возврат на один уровень, до **режима калибровки**.

После выполнения установок термостат будет использовать новые значения только в случае изменения заданной температуры или выключения и повторного включения термостата.

3.7. Сообщение об ошибках и способы устранения приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Сообщение об ошибках и способы устранения

<b>Ошибка</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Способ устранения</b>
-----	Нарушения в работе внутреннего контрольного датчика или повреждение / дефект внутреннего контрольного датчика. Регулятор прерывает подачу тока на нагревательный элемент	На предприятии - изготовителе
uuuuu	Показатель измеренной температуры ниже предельного значения внутреннего контрольного датчика (нижняя граница -200 °С) Регулятор прерывает подачу тока на нагревательный элемент	
ooooo	Показатель измеренной температуры выше предельного значения внутреннего контрольного датчика (верхняя граница +850 °С) Регулятор прерывает подачу тока на нагревательный элемент	
EgEP	Возможное нарушение в памяти регулятора EEPROM	Нажать на клавишу P
<b>Вентилятор не работает</b>	Дефект вентилятора или вентилятор заблокирован Сработал температурный выключатель, и прервалась подача тока на нагревательный элемент	На предприятии - изготовителе
<b>Прибор не достигает конечной температуры</b>	Дефект полупроводникового реле, нагревательный / охлаждающий элемент закортитило или он сильно износился	На предприятии - изготовителе
<b>Отсутствие показаний на дисплее</b>	Дефект регулятора	На предприятии - изготовителе
<b>Прибор не реагирует на команды</b>	Неправильно установлено сетевое соединение или дефект предохранителя	Проверить сетевое соединение и предохранитель

3.8. Охлаждение термостатов

**ВНИМАНИЕ:**

**Во избежание получения ожогов:**

- Перед транспортировкой или контактом с термостатами необходимо убедиться, что корпус охладился в достаточной степени, поскольку в противном случае может возникнуть опасность получения сильных ожогов от контакта с термостатами или с испытуемым образцом.
- Для того чтобы максимально быстро сбросить температуру теплоносителя с высокой на низкую необходимо переключить заданную температуру, например, на температуру помещения.
- Вмонтированный в термостат «ЭЛЕМЕР-Т-220» вентилятор автоматически медленно переключается на высокие обороты, в результате чего подаётся больше охлаждающего воздуха. Светодиодный индикатор LED OUT 2 сигнализирует о состоянии на

выходе для регулирования вентилятора. Если LED OUT 2 светится, то вентилятор работает на больших оборотах. Если LED OUT 2 не светится, то вентилятор работает на сниженных оборотах.

- В термостате «ЭЛЕМЕР-T-150» регулятор включает активное охлаждение. Светодиодный индикатор LED OUT 2 сигнализирует о состоянии на выходе для активного охлаждения. Если LED OUT 2 светится, то активное охлаждение включено. Если LED OUT 2 не светится, то охлаждение отключено.

**П р и м е ч а н и е** – При отключении или разъединении подключения к сети охлаждающий воздух не поступает через встроенный вентилятор. Несмотря на это между ванной для жидкости и корпусом обеспечивается достаточная термическая развязка.

### 3.9. Очистка и техобслуживание

- Охладите термостат, как описано в п. 3.8.
- Выключите термостат и вытяните штекер сетевого питания из розетки.
- **Очистка решётки вентилятора:**

На днище каждого термостата установлена плотная, мелкосетчатая решётка вентилятора, через которую в термостат поступает охлаждающий воздух. Решётку необходимо чистить через регулярные промежутки времени в зависимости от загрязнённости воздуха методом с использованием пылесоса или щётки.

- **Очистка ванны для теплоносителя:**

При помощи откачивающего насоса (входит в комплект поставки) необходимо полностью удалить силиконовое масло из ванны. Затем необходимо вынуть сенсорную корзину из ванны, помыть её, магнитную мешалку и ванну водой с добавлением моющего средства в достаточном количестве. Затем необходимо подождать до полного высыхания помытых частей ванны.

В случае использования дистиллированной воды и спирта необходимо их слить из ванны и подождать до полного высыхания сенсорной корзины, магнитной мешалки и ванны.

- **Очистка с внешней стороны:**

С внешней стороны протрите корпус термостата при помощи влажной тканевой салфетки, смоченной небольшим количеством воды или лёгким моющим средством без содержания растворителей.

## 4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. К эксплуатации термостатов допускается персонал, подготовленный в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Ростехнадзором,.

4.2. Окружающая среда не должна быть взрывоопасной, не должна содержать солевых туманов, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

4.3. Перед началом работы необходимо проверить качество заземления термостатов.

4.4. После транспортирования или хранения термостатов при температуре воздуха ниже плюс 10 °С необходимо выдержать его перед распаковкой в теплом сухом помещении при температуре от плюс 10 до плюс 35 °С в течение 24 ч.

4.5. Устранение неисправностей и все профилактические работы проводить только при отключенном от сети приборе, температура термостатов не должна превышать температуру окружающей среды.

4.6. **Во избежание:**

**получения ожогов запрещается**

- прикасаться к поверхностям термостатов, имеющих высокую температуру,
- касаться нагретых частей поверяемых термопреобразователей во время и после измерений;

**возгораний запрещается**

- помещать нагретые термопреобразователи на легко воспламеняющуюся поверхность.

4.7. Основные правила техники безопасности

Используйте термостаты только в исправном и работоспособном состоянии.

Через кабель сетевого питания на термостаты поступает напряжение, опасное для жизни и здоровья людей. Неправильная эксплуатация может привести к телесным повреждениям.

Исправная и надёжная работа термостатов непосредственно зависит от надлежащей транспортировки, правильного хранения, правильной установки, монтажа, применения термостатов согласно назначению, а также от добросовестного обслуживания и ремонта.

Термостаты можно применять только в соответствии с назначением. Запрещено использовать опасные вещества. Необходимо соблюдать все технические спецификации.

Если невозможно устранить нарушения, то термостаты необходимо немедленно выключить и предохранить от несанкционированного включения.

Ремонтные работы могут проводиться только производителем. Вмешательства и изменения в конструкцию термостатов запрещены.

Перед заменой плавких предохранителей термостатов необходимо отключить от сетевого напряжения, для этого необходимо вытянуть кабель сетевого питания из штекерного разъёма подключения к сети питания.

Руководство по эксплуатации должно храниться в полном объёме на месте эксплуатации термостатов.

Убедитесь, что оператор термостата через регулярные промежутки времени проходит инструктаж по всем важным вопросам касательно безопасности труда и охраны окружающей среды, а также, что он прочитал руководство по эксплуатации и хорошо знает изложенные в нем указания по технике безопасности.

### **Предохранитель с тепловым реле**

В целях безопасности термостаты оснащены автономными предохранителями с тепловыми реле, которые в случае перегрева корпусов отключают подачу электроэнергии для нагрева. После охлаждения ванны для жидкости, термостаты необходимо отправить на предприятие-изготовитель для проведения проверки.

Без соответствующего устройства защиты термостаты **НЕЛЬЗЯ** эксплуатировать во **взрывоопасной атмосфере** (легковоспламеняющаяся или взрывоопасная/детонирующая атмосфера).

Если эксплуатационные неполадки или нарушения термостатов могут послужить причиной нанесения физического вреда или материального ущерба, то прибор необходимо предохранить при помощи дополнительных электромеханических защитных устройств.

### **4.8. Правила техники безопасности при использовании теплоносителей**

Теплоноситель - вода:

- Используйте только дистиллированную воду, поскольку в противном случае в калибровочном баке могут образоваться большие наслоения гидравлической извести, что приведёт к его сильному засорению.

Теплоноситель – силиконовое масло:

- Используйте только рекомендованное силиконовое масло.
- При работе с силиконовым маслом необходимо обеспечить хорошую вентиляцию помещения, поскольку возможны выделения вредных веществ.
- Избегайте попадания силиконового масла в глаза.
- Силиконовое масло является гигроскопичным, поэтому после завершения работы калибровочную ванну необходимо плотно закрыть транспортировочной крышкой.
- Транспортировочная крышка имеет предохранительный клапан. Если калибровочную ванну закрыть крышкой в ещё неостывшем состоянии, то внутри ванны может возникнуть опасное давление. Во избежание избыточного давления, которое может привести к разрушению ванны для жидкости, при наличии давления около 0,25 МПа срабатывает предохранительный клапан. При этом из отверстия клапана может выступить горячий пар.

## 5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

5.1. Поверку термостатов проводит организация, аккредитованная на право поверки средств измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения».

5.2. Межповерочный интервал составляет два года.

5.3. Операции и средства поверки

При проведении поверки выполняют операции и применяют средства поверки, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта	Средства поверки и их нормативно-техническая характеристика	Обязательность выполнения операции при	
			выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
1	2	3	4	5
1. Внешний осмотр	5.6.1		Да	Да
2. Опробование	5.6.2		Да	Да
3. Определение нестабильности поддержания температуры	5.6.3	Термометр сопротивления платиновый эталонный вибропрочный 2-го разряда. ПТСВ ТУ 4211-041-13282997-2002	Да	Да
4. Определение неоднородности температурного поля по высоте	5.6.4	Пределы доверительной погрешности при доверительной вероятности 0,95: $\pm 0,01$ , $\pm 0,02$ °C		
5. Определение неоднородности температурного поля по радиусу	5.6.5	Термометр сопротивления типа ТС-1288/2, d6, L $\geq$ 200, НСХ:Pt100 ТУ 4211-012-13282997-09		
6. Оформление результатов поверки	5.6.7	Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ ТУ 4381-028-13282997-00 Погрешность измерения температуры от 0,01 до 0,02°С.		
<p>Примечание — Допускается применять отдельные вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, поверенные в органах Государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.</p>				

5.4. Требования безопасности

5.4.1. Все работы при проведении поверки производят с соблюдением требований безопасности, приведенных в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

## 5.5. Условия поверки и подготовка к ней

### 5.5.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура воздуха, °С	20 ± 5;
относительная влажность, %	30...80;
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	86...106,7 (630...800);
напряжение питания, В	220±4,4;
частота питающей сети, Гц	50±1;
время выдержки термостата во включенном состоянии, ч	1.

5.5.2. Операции со средствами поверки и поверяемыми термостатами, должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации и настоящем РЭ.

### 5.5.3. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) термостаты выдерживают в условиях, установленных в п. 5.5.1 в течение 4 ч;
- 2) средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией;
- 3) термостаты подготавливают к работе в соответствии с указаниями, приведенными в настоящем РЭ.

## 5.6. Проведение поверки

### 5.6.1. Внешний осмотр

5.6.1.1. Распаковать термостаты. Провести внешний осмотр, при котором должны быть проверены:

- комплектность в соответствии с разделом 3 паспорта;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на эксплуатационные характеристики термостата;
- соответствие заводского номера термостата указанному в паспорте.

### 5.6.2. Опробование

5.6.2.1. Подключить термостат к сети.

5.6.2.2. Цифровой индикатор высвечивает служебную информацию, а затем переходит в рабочий режим. Он должен показывать температуру, близкую к комнатной. Температура должна оставаться постоянной в пределах 5-10 °С.

5.6.2.3. С помощью кнопок управления задать температуру 50 °С.

5.6.2.4. Перейти в режим нагрева. Показания цифрового индикатора должны возрастать.

### 5.6.3. Определение нестабильности поддержания температуры

#### 5.6.3.1. Нестабильность поддержания температуры определяют при температурах:

- минус 25 °С (этиловый спирт), 90 °С (дистиллированная вода), 150 °С (силиконовое масло) для Т-150;

- плюс 50 °С (дистиллированная вода), 210 °С (силиконовое масло) для Т-220.

Показания снимают через 10 мин после выхода термостата на рабочий режим.

5.6.3.2. Эталонный термометр ПТСВ помещают в ванну для жидкости термостата и центрируют его по вертикали. Проводят серию из 10 измерений температуры с интервалом 3 мин (и при использовании АСПТ включают режим записи показаний в течение 30 мин). Определяют разность между максимальным и минимальным значениями температуры. Нестабильность поддержания температуры  $\delta T_V$  определяют как половину этой разности.

Значение  $\delta T_V$  не должно превышать величины, указанной в п. 2.2.

#### 5.6.4. Измерение неоднородности температурного поля по высоте в рабочей зоне

5.6.4.1. Неоднородность температурного поля по высоте определяют при температурах, указанных в п. 5.6.3.1.

5.6.4.2. Термопреобразователь, используемый для измерения неоднородности температурного поля, должен иметь длину чувствительного элемента не более 5 мм, диаметр 6 мм и длину монтажной части не менее 200 мм. Эталонный термометр и тестовый термопреобразователь помещают в ванну для жидкости так, чтобы они касались защитной сетки сенсорной корзины. Проводят серию из пяти измерений температур эталонного термометра  $T_0$  и термопреобразователя  $T$  и определяют среднее значение величины  $\Delta T(0) = T - T_0$ . Затем последовательно устанавливают термопреобразователь на высоте 20, 40 и 80 мм от защитной сетки сенсорной корзины. Каждый раз проводят серию из пяти измерений температур  $T_0$  и  $T$  и определяют средние значения величин  $\Delta T(20) = (T - T_0) - \Delta T(0)$ ,  $\Delta T(40) = (T - T_0) - \Delta T(0)$  и  $\Delta T(80) = (T - T_0) - \Delta T(0)$ . Одна из величин  $\Delta T(20)$ ,  $\Delta T(40)$  и  $\Delta T(80)$  максимальная по модулю дает значение неоднородности температурного поля  $\delta T_B$ .

Значение  $\delta T_B$  не должно превышать величины, указанной в п. 2.3.



5.6.5. Определение неоднородности температурного поля по радиусу в рабочей зоне

5.6.5.1. Неоднородность температурного поля по радиусу определяют при температурах, указанных в п. 5.6.3.1.

5.6.5.2. В центр ванны помещают эталонный термометр. В поверяемые точки по радиусу рабочей зоны, 18 мм, от центра сенсорной корзины устанавливают платиновый термометр сопротивления типа ТС-1288/2 диаметром 6 мм так, чтобы он касался защитной сетки сенсорной корзины. Измеряют температуры данным термометром  $T$  и эталонным термометром  $T_0$ . Для каждой поверяемой точки проводят серию из пяти измерений и определяют среднее значение величины

$$\Delta T = T - T_0 \quad (5.1)$$

5.6.5.3. Последовательно перемещают ТС-1288/2 на угол 90, 180, 270° и проводят измерения по п. 5.6.5.2.

5.6.5.4. Среди всех поверяемых точек находят максимальную по модулю разность температур

$$\delta T_R = \Delta T_p - \Delta T_q \quad (5.2)$$

где  $\Delta T_p$  и  $\Delta T_q$  - относятся к различным точкам по радиусу.

Значение  $\delta T_R$  для всех точек не должно превышать величины, указанной в п. 2.4.

## 5.7. Оформление результатов поверки

5.7.1. Положительные результаты первичной и периодической поверок термостата оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94.

5.7.2. При отрицательных результатах поверки термостата не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения.

5.7.3. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

## 6. УТИЛИЗАЦИЯ

6.1. Термостаты не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

6.2. После окончания срока службы термостаты подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Пример записи обозначения при заказе

«ЭЛЕМЕР-Т-150» –  $\frac{X}{2}$  –  $\frac{X}{3}$  –  $\frac{X}{4}$  –  $\frac{X}{5}$  –  $\frac{X}{6}$

1. Тип прибора:
  - «ЭЛЕМЕР-Т-150» (от минус 30 до плюс 150 °С),
  - «ЭЛЕМЕР-Т-220» (от плюс 30 до плюс 220 °С).
2. Индекс заказа: А, В (индекс заказа В при заказе не указывается).
3. Исполнение крышки:
  - стандартное (индекс заказа «КС»): 5 отверстий Ø13,1 мм с набором втулок Ø10,5 мм - 1 шт., Ø8,5 мм – 1 шт., Ø6,5 мм - 3шт. (входит в комплект поставки)
  - индивидуальное (код заказа «КИ»): диаметр и количество отверстий в крышке и в наборе втулок по согласованию.
4. Исполнение штатива для эталонных и поверяемых термопреобразователей с длиной монтажной части более 250 мм (**опция**):
  - стандартное (индекс заказа «ШС»): 5 отверстий Ø13,1 мм с набором втулок Ø10,5 мм - 1шт., Ø8,5 мм - 1шт., Ø6,5 мм - 3шт. (входит в комплект поставки)
  - индивидуальное «индекс заказа ШИ»: диаметр и количество отверстий в крышке и в наборе втулок по согласованию с потребителем.
5. Марка и объём, л, теплоносителя:
  - масло ПМС-20 (от плюс 90 до плюс 220 °С), (индекс заказа «П20=V»), стандартное V=0,75 литра
  - масло ПМС-5 (от плюс 10 до плюс 150 °С), (индекс заказа «П5=V»), стандартное V=0,75 литра
  - индивидуальный объем V = X литра
6. Технические условия

### Пример заказа

ЭЛЕМЕР-Т-150 –  $\frac{/-/}{2}$  –  $\frac{КС}{3}$  –  $\frac{ШС}{4}$  –  $\frac{П5=0,75}{5}$  – ТУ 4211-094-13282997-2010  
1 2 3 4 5 6

ЭЛЕМЕР-Т-220 –  $\frac{А}{2}$  –  $\frac{КИ(Ø10,5=2; Ø8,5=3)}{3}$  –  $\frac{ШИ}{4}$  –  $\frac{П20=0,75}{5}$  – ТУ 4211-094-13282997-2010  
1 2 3 4 5 6

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					