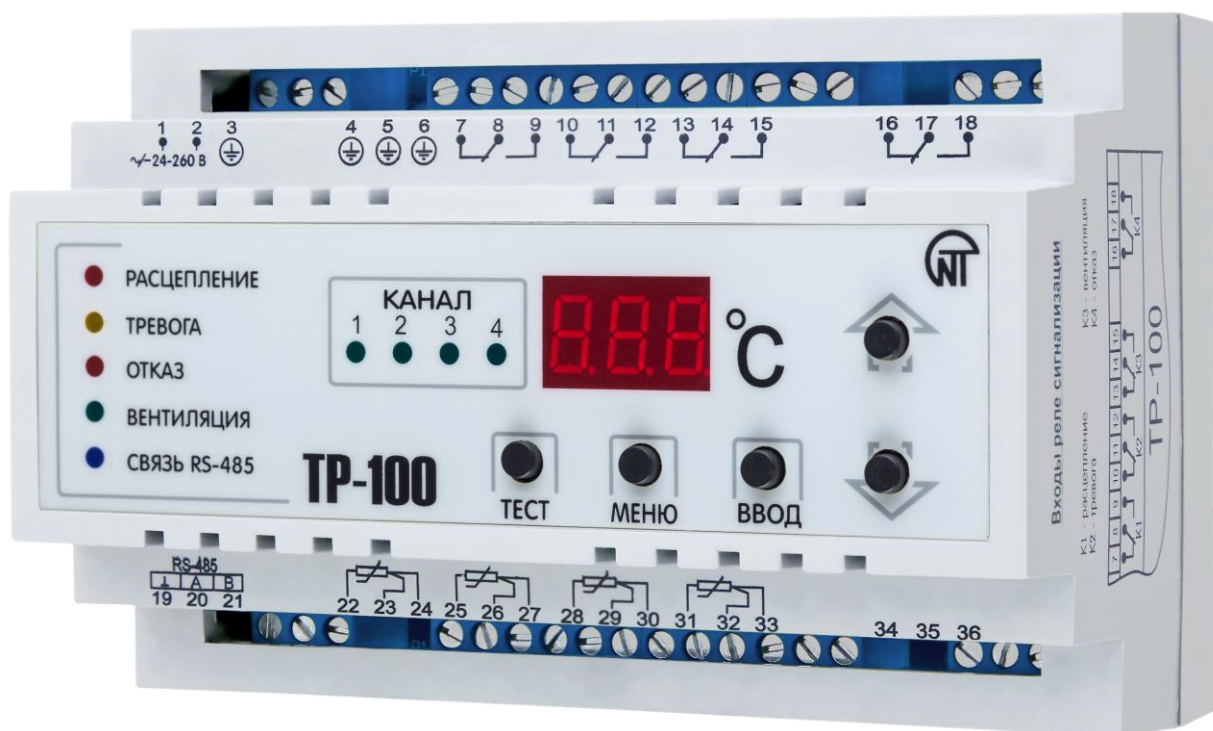


## ЦИФРОВОЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ РЕЛЕ TP-100



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАСПОРТ

*Система управления качеством разработки и производства изделий  
соответствует требованиям ISO 9001:2015, IDT*

**Уважаемый покупатель!**

Предприятие "Новатек - Электро" благодарит Вас за приобретение нашей продукции.  
Внимательно изучив Руководство по эксплуатации, Вы сможете правильно  
пользоваться изделием. Сохраняйте Руководство по эксплуатации на протяжении всего  
срока службы изделия.

**ВНИМАНИЕ! ВСЕ ТРЕБОВАНИЯ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ!**



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ – НА КЛЕММАХ И ВНУТРЕННИХ ЭЛЕМЕНТАХ ИЗДЕЛИЯ ПРИСУТСТВУЕТ ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЕ.**

**ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЯ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

**– ВЫПОЛНЯТЬ МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЕЗ ОТКЛЮЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ ОТ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ;**

**– САМОСТОЯТЕЛЬНО ОТКРЫВАТЬ И РЕМОНТИРОВАТЬ ИЗДЕЛИЕ;**

**– ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ИЗДЕЛИЕ С МЕХАНИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОРПУСА.**

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ ВОДЫ НА ВНУТРЕННИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗДЕЛИЯ.**

**ВНИМАНИЕ!**

**1) ИЗДЕЛИЕ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ КОММУТАЦИИ НАГРУЗКИ ПРИ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЯХ. ПОЭТОМУ ИЗДЕЛИЕ ДОЛЖНО ЭКСПЛУАТИРОВАТЬСЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ, ЗАЩИЩЕННОЙ АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ С ТОКОМ ОТКЛЮЧЕНИЯ НЕ БОЛЕЕ 10 А.**

**2) ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧАТЬ К ИЗДЕЛИЮ НАГРУЗКУ МОЩНОСТЬЮ БОЛЕЕ 2,5 кВт.**

**Для повышения эксплуатационных характеристик, рекомендуется использовать изделие при токах нагрузки, не превышающих 70% от максимального значения.**

**При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования нормативных документов:**

**«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»,**

**«Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»,**

**«Охрана труда при эксплуатации электроустановок».**

**Подключение и техническое обслуживание изделия должны выполняться квалифицированными специалистами, изучившими настоящее Руководство по эксплуатации.**

**При соблюдении правил эксплуатации изделие безопасно для использования.**

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и настройки температурного реле TP-100.

Изделие соответствует требованиям:

- ДСТУ EN 60947-1:2017 Пристрої комплекти розподільчі низьковольтні. Частина 1. Загальні правила;
- ДСТУ EN 60947-6-2:2014 Перемикач і контролер низьковольтні. Частина 6-2. Устаткування багатofункційне. Пристрої перемикання керувальні та захисні;
- ДСТУ EN 55011:2017 Електромагнітна сумісність. Обладнання промислове, наукове та медичне радіочастотне. Характеристики електромагнітних завод. Норми і методи вимірювання;
- ДСТУ EN 61000-4-2:2018 Електромагнітна сумісність. Частина 4-2. Методи випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до електростатичних розрядів.

Вредные вещества в количестве, превышающем предельно допустимые концентрации, отсутствуют.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

TP-100 предназначен для измерения и контроля температуры устройства по четырем датчикам, подключаемым по двух - или трех проводной схеме, с последующим отображением температуры на дисплее и выдачей сигналов тревоги при выходе каких либо параметров за установленные пределы.

Может применяться для защиты:

- трехфазных сухих трансформаторов с дополнительным контролем температуры сердечника или окружающей среды;
- двигателей и генераторов.

TP-100 имеет **универсальное** питание и может использовать любое напряжение от 24 до 260 В, независимо от полярности.

В качестве датчиков температуры TP100 может использовать следующие типы:

- PT100 – платиновый датчик с номинальным сопротивлением 100 Ом, при 0 °С;
- PT1000 – платиновый датчик с номинальным сопротивлением 1000 Ом, при 0 °С;
- КТУ83 – кремниевый датчик с номинальным сопротивлением 1000 Ом, при 25 °С;
- КТУ84 – кремниевый датчик с номинальным сопротивлением 1000 Ом, при 100 °С;
- РТС (1, 3, 6 последовательное включение) холодное сопротивление датчика 20-250 Ом.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики указаны в таблице 1.

Таблица 1 – основные технические характеристики

Напряжение питания, В	24 – 260 AC/DC
Рекомендованный предохранитель для защиты прибора, А	1 – 2
Тип датчиков, используемых для измерения температуры	PT100, PT1000, КТУ83, КТУ84, РТС
Количество подключаемых датчиков, шт. <sup>1</sup>	1 – 4
Схема подключения датчиков	2 / 3 проводная
Длина провода датчика в зависимости от схемы включения, м	2-х проводная до 5 3-х проводная до 100
Количество выходных реле, шт.	4
Время хранения данных, лет, не менее	15
Погрешность измерения температуры, °С	± 3
Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 40 до +240
Тест выходных реле	есть
Тест индикации	есть
RS-485 MODBUS RTU	есть
Время измерения, с <sup>2</sup>	≤ 2
Степень защиты:	
- корпуса	IP30
- клеммника	IP20
Климатическое исполнение	УХЛ3.1
Потребляемая мощность (под нагрузкой), ВА, не более	4,0
Масса, кг, не более	0,370
Габаритные размеры, мм	90 x 139 x 63
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +60
Допустимая степень загрязнения	II
Категория перенапряжения	II

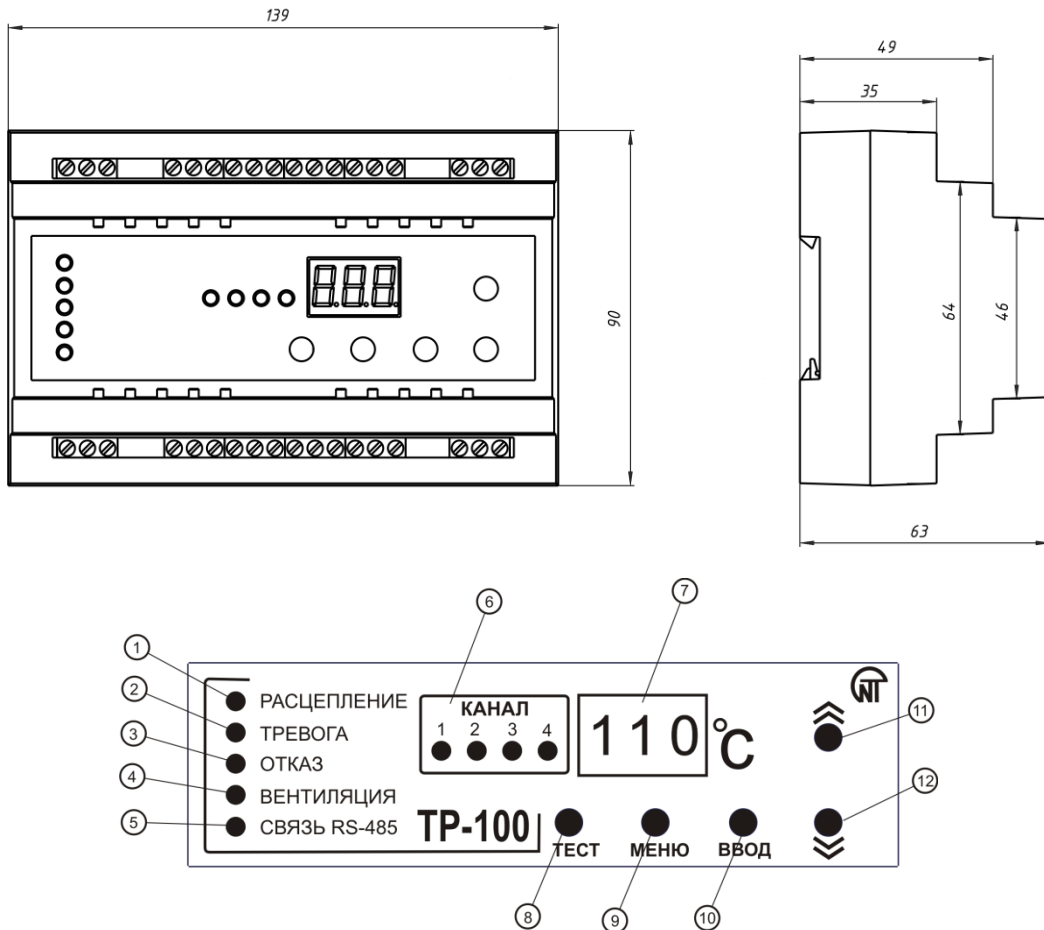
**Продолжение таблицы 1**

Номинальное напряжение изоляции, В	450
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, кВ	2,5
Сечение проводников подсоединительных клемм, мм <sup>2</sup>	0,5-2
Максимальный момент затяжки винтов клемм, Н*м	0,4
Коммутационный ресурс выходных контактов: - электрический ресурс 10 А 250 В АС, раз, не менее - электрический ресурс 3 А 24 В DC, раз, не менее	100 тыс. 100 тыс.
Монтаж на стандартную DIN-рейку 35мм	
Положение в пространстве произвольное	
<sup>1</sup> - датчики РТС могут включаться последовательно по (1, 3, 6 шт.);	
<sup>2</sup> - при отключенных цифровых фильтрах.	

**Характеристика выходных контактов**

Cos φ	Макс. Ток при U~250 В	Макс. Мощн.	Макс. Напр.~	Макс. Ток при Uпост=30 В
1,0	10 А	2500 ВА	440 В	3 А

1.2.2 Внешний вид и габаритные размеры приведены на рисунке 1.



- 1 – индикатор включения реле расцепления;
- 2 – индикатор включения реле тревоги или включения режима программирования;
- 3 – индикатор отказа прибора и включения реле неисправности;
- 4 – индикатор работы вентиляции;
- 5 – индикатор включения и активности связи по RS-485;
- 6 – индикаторы номера текущего канала отображения;
- 7 – цифровой дисплей;
- 8 – кнопка теста индикации прибора;
- 9 – кнопка входа в режим просмотра и программирования устройства;
- 10 – кнопка записи и выхода из режима программирования;
- 11 – кнопка вверх;
- 12 – кнопка вниз.

**Рисунок 1 – внешний вид и габаритные размеры**

В режиме меню, индикаторы (4, 5, 6) отображают состояние соответствующего параметра (вкл. / выкл.), (FAN, c5A, ch1, ch2, ch3, ch4 таблица 3).

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка TP-100 к использованию

#### 2.1.1 Меры безопасности



Все подключения должны выполняться при обесточенном TP-100!

При проведении испытаний изоляции трансформаторов на пробы необходимо отключать все датчики температуры от температурного реле TP-100.

#### 2.1.2 Подключить TP-100 согласно рисунку 2.

Корпус TP-100 имеет класс изоляции II, не требующий подключения заземления.

Клеммы 3, 4, 5 и 6 предназначены для подключения заземления в случае, когда показания прибора некорректны из-за влияния помех на измерительные линии или внутренние элементы TP-100, и подключением заземления удастся снизить их влияние.

**ВНИМАНИЕ!** Все кабели, передающие сигналы измерения от датчиков температуры, в обязательном порядке должны соответствовать следующим требованиям:

- изготовлены из экранированного кабеля типа витая пара (тройка) сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>;
- экраны кабелей датчиков должны быть подключены к заземлению;
- прочно присоединены к клеммам прибора;
- маршрут соединения кабелей должен быть отделен от кабелей высокого напряжения и от кабелей, питающих индуктивную нагрузку;
- все кабели должны быть одинаковой длины.

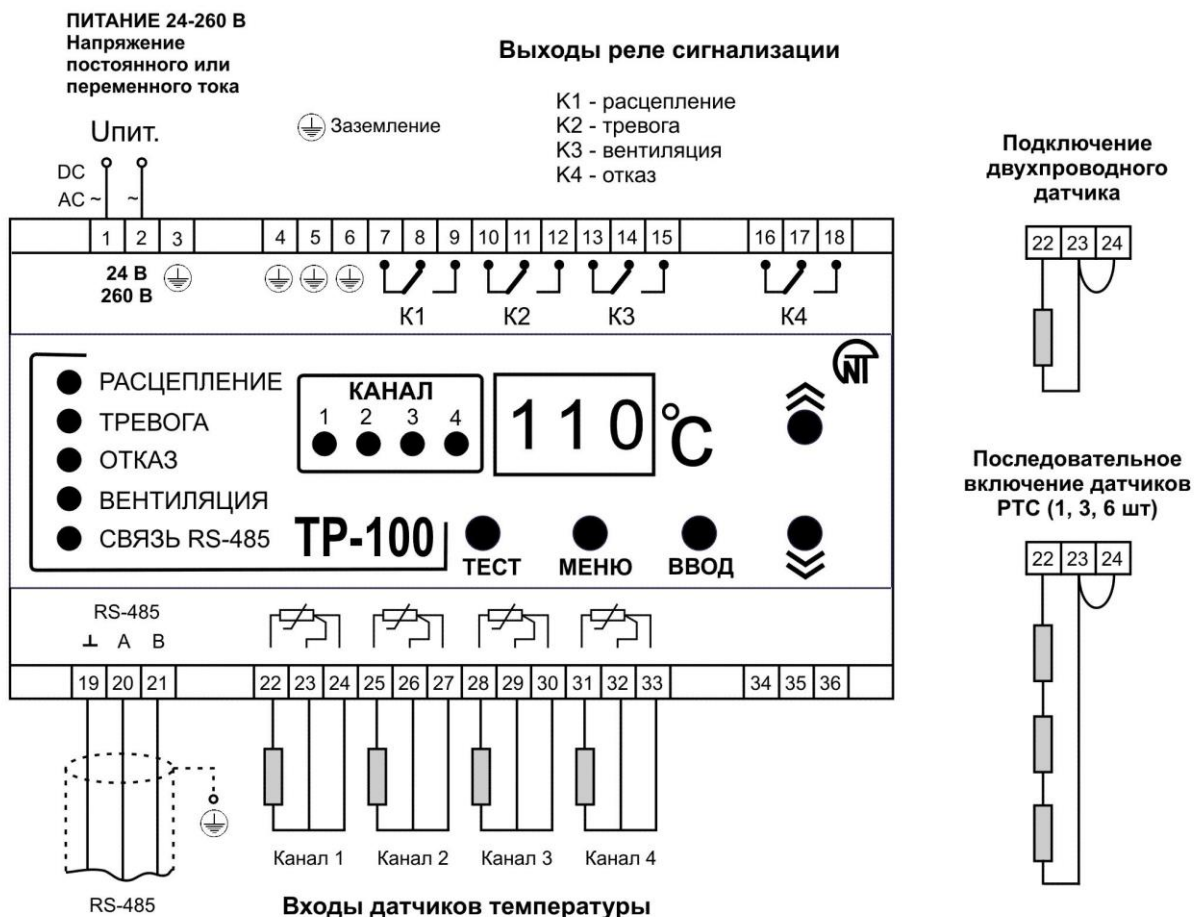


Рисунок 2 – электрические соединения TP-100

2.1.3 Включить питание и установить, при необходимости, режимы работы согласно таблице 3.

### 2.2 Использование TP-100

Когда температура одного из датчиков превысит температуру установленного порога тревоги (RL1 для каналов 1, 2, 3 и RL4 для канала 4 см. табл. 3), через установленное время dLR включается реле тревоги с соответствующей индикацией.

То же самое происходит при превышении температурного порога расцепления ( $t_{rP}$  для каналов 1, 2, 3 и  $t_{PЧ}$  для канала 4), через установленное время  $d_{LR}$  включается реле *расцепления* с соответствующей индикацией.

Отключение реле *тревоги* произойдет при снижении температуры всех датчиков, ниже чем  $t_{LR} - d_{FA}$  (для каналов 1, 2, 3) и  $t_{LЧ} - d_{FЧ}$  (для канала 4).






Отключение реле *расцепления* произойдет при снижении температуры всех датчиков, ниже чем  $t_{rP} - d_{FE}$  (для каналов 1, 2, 3) и  $t_{PЧ} - d_{PЧ}$  (для канала 4).

При отключении реле *тревоги* и *расцепления* также отключаются соответствующие им светодиодные индикаторы.






### 2.2.1 Управление TP-100

В исходном состоянии TP-100 поочередно, с интервалом 4 с, отображает температуру включенных датчиков, и номер соответствующего канала (при установленном значении 2 параметра  $d_{SP}$ ).

Управление устройством осуществляется следующим образом:

- для переключения между каналами используются кнопки  .
- для проверки всех светодиодных индикаторов – кнопка .
- для входа в режим просмотра параметров - кнопка .
- для входа в режим изменения параметров - нажать и удерживать в течение 7 с кнопку .
- при отсутствии нажатий любой из кнопок в течение 20 с, TP-100 отобразит надпись  $E_{Ht}$  (в течение 1 с), и перейдет в исходное состояние.

#### 2.2.1.1 Просмотр параметров





Для просмотра параметров необходимо однократно нажать кнопку , при этом включится светодиод “Отказ” (рис.1 п.3) и на дисплее отобразится первый параметр из таблицы 3. Листание параметров кнопками  , вход в параметр – кнопка , переход обратно в меню – кнопка .








При отсутствии нажатий любой из кнопок в течение 20 с, TP-100 перейдет в исходное состояние.

В режиме просмотра параметров изменение параметров невозможно.

#### 2.2.1.2 Изменение параметров




Для изменения параметров необходимо нажать и удерживать в течение 7 с кнопку , при этом:

- если был установлен пароль, введите его. Изменение значения текущего разряда – кнопки  , переход к следующему разряду – кнопка , подтверждение ввода пароля – кнопка . Отмена ввода пароля – при отсутствии нажатий любой из кнопок в течение 20 с, TP-100 перейдет в исходное состояние.
- если введенный пароль верный, включится светодиод “Тревога” (рис.1 п.2) и на дисплее отобразится первый параметр из таблицы 3.
- если введенный пароль не верный, TP-100 вернется в исходное состояние.
- если параметр  $P_{RS}$  установлен в “000” проверка пароля не осуществляется. Включится светодиод “Тревога” (рис.1 п.2) и на дисплее отобразится первый параметр из таблицы 3.

Листание параметров кнопками  , вход в параметр – кнопка , изменение параметра – кнопками  , запись параметра и переход обратно в меню – кнопка , переход обратно в меню без записи – кнопка . При отсутствии нажатия любой из кнопок в течение 20 с, TP-100 переходит в исходное состояние.

### 2.2.2 Восстановление заводских установок


Для восстановления заводских установок есть два способа:

- в режиме изменения параметров установить параметр  $r_{St}$  в 1 и нажать кнопку , при этом TP-100 произведет перезапуск с заводскими установками. В данном способе пароль не сбрасывается.
- подать напряжение питания на TP-100, удерживая одновременно нажатыми кнопки  , держать их нажатыми более 2 с, при этом на дисплее отобразится надпись  $n_{AU}$ , отпустить кнопки. Выключить питание. Заводские установки восстановлены, в том числе и пароль (пароль отключен).





## 2.2.3 Тестирование TP-100


### 2.2.3.1 Тестирование светодиодной индикации

Нажать кнопку , при этом должны загореться на 2 с все светодиодные индикаторы. Если хотя бы один из индикаторов не будет функционировать, TP-100 считается неисправным и нуждается в ремонте. Во время тестирования индикации TP-100 продолжает свое нормальное функционирование.

### 2.2.3.2 Тестирование выходных реле

В TP-100 предусмотрено тестирование как всех реле вместе, так и каждого реле по отдельности, для этого необходимо:

- в режиме изменения параметров установить значение параметра  $t_{5t}$  в соответствии с таблицей 3 и нажать кнопку , при этом на дисплее отобразится надпись  $\square FF$  (означающая, что тестируемые реле находятся в нормально разомкнутом (выключенном) состоянии), отключатся все светодиодные индикаторы.
- однократным нажатием кнопки  меняется состояние тестируемых реле:
  - $\square FF$  - реле находятся в разомкнутом (выключенном) состоянии;
  - $\square n$  - реле находятся в замкнутом (включенном) состоянии.

Для перехода обратно в меню нажать кнопку . При отсутствии нажатия любой из кнопок в течение 20 с, TP-100 перейдет в исходное состояние.

## 2.2.4 Использование вентиляции

TP-100 может управлять включением и отключением вентилятора, для этого необходимо установить значение параметра  $F_{Rn}$  отличное от 0 (см. Таблицу 3):

- *Режим 1* – в этом режиме температура определяется по трем датчикам 1, 2 и 3. Как только температура одного из датчиков превысит температуру установленного порога включения вентиляции  $F_{0n}$ , реле вентиляции включается с соответствующей индикацией (мигание светодиода 4 рис.1). Отключение реле вентиляции произойдет, если температура всех трех датчиков опустится ниже, чем  $F_{0n} - dF.F$ ;
- *Режим 2* – в этом режиме температура определяется по четырем датчикам 1, 2, 3 и 4. Совместная работа режима 1 и режима 3;
- *Режим 3* – если канал 4 включен ( $c_{h4} = 1$ , см. Таблицу 3). В этом режиме температура определяется по четвертому датчику. Как только температура датчика превысит температуру установленного порога включения вентиляции  $F_{n4}$ , реле вентиляции включается с соответствующей индикацией (мигание светодиода 4 рис.1). Отключение реле вентиляции произойдет, если температура датчика опустится ниже, чем  $F_{n4} - dF.4$ .

### Примечания:






1 – светодиод 4 (рис.1) горит, когда контроль вентиляции включен ( $F_{Rn}$  не равен 0) и мигает, когда температура одного из датчиков превысит температуру установленного порога  $F_{0n}$  (для каналов 1, 2, 3) и  $F_{n4}$  (для канала 4);

2 – время срабатывания реле вентиляции после превышения температурного порога  $F_{0n}$  (для каналов 1, 2, 3) и  $F_{n4}$  (для канала 4) составляет 4 с (фиксированное время).

## 2.2.5 Просмотр максимально достигнутой температуры

В TP-100 предусмотрено запоминание максимально достигнутой температуры каналов.

Для просмотра максимальной температуры необходимо:

зайти в меню просмотра или изменения параметров (п.2.2.1.1 или п.2.2.1.2), кнопками   пролистать до нужного параметра ( $c_{n1}/c_{n2}/c_{n3}/c_{n4}$  каналы с 1 по 4 соответственно), нажать кнопку  (вход в параметр), сброс максимальной температуры датчика кнопка . Переход обратно в меню – кнопка .

Для сброса температуры необходимо находиться в режиме изменения параметров.

## 2.2.6 Цифровой фильтр

Для улучшения качества входных сигналов в TP-100 используются цифровые фильтры, позволяющие уменьшить влияние случайных помех на измерение температуры.

Программируемые параметры:

- полоса цифрового фильтра  $F_{rb}$ ;
- постоянная времени цифрового фильтра  $F_{rt}$ .

**2.2.6.1** Полоса цифрового фильтра позволяет защитить измерительный тракт от единичных помех и задается в градусах Цельсия (°C). Если измеренное значение «Тизм» отличается от предыдущего «Тизм-1» на величину, большую, чем значение параметра  $F_{\Gamma b}$ , то прибор присваивает ему значение, равное («Тизм» +  $F_{\Gamma b}$ ) (рис. 3). Таким образом, характеристика сглаживается.

Как видно из рисунка 3, малая ширина полосы фильтра приводит к замедлению реакции прибора на быстрое изменение температуры. Поэтому при низком уровне помех или при работе с быстро меняющимися температурами, рекомендуется увеличить значение параметра или отключить действие полосы фильтра, установив в параметре  $F_{\Gamma b}$  значение 0. При работе в условиях сильных помех для устранения их влияния на работу прибора, необходимо уменьшить значение параметра.

**2.2.6.2** Цифровой фильтр устраняет шумовые составляющие сигнала, осуществляя его экспоненциальное сглаживание. Основной характеристикой экспоненциального фильтра является «тф» – постоянная времени цифрового фильтра, параметр  $F_{\Gamma t}$  – интервал, в течение которого температура достигает **63,2 %** измеренного значения «Тизм» (рис. 4).

Уменьшение значения «тф» приводит к более быстрой реакции прибора на скачкообразные изменения температуры, но снижает его помехозащищенность. Увеличение «тф» повышает инерционность прибора, шумы при этом значительно подавлены.

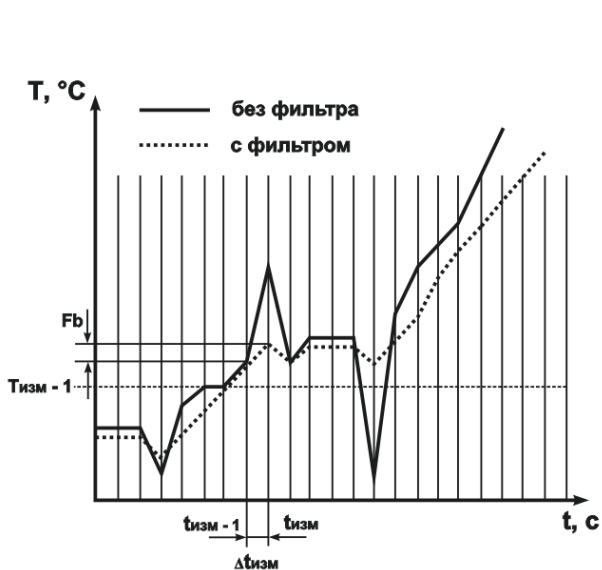


Рисунок 3

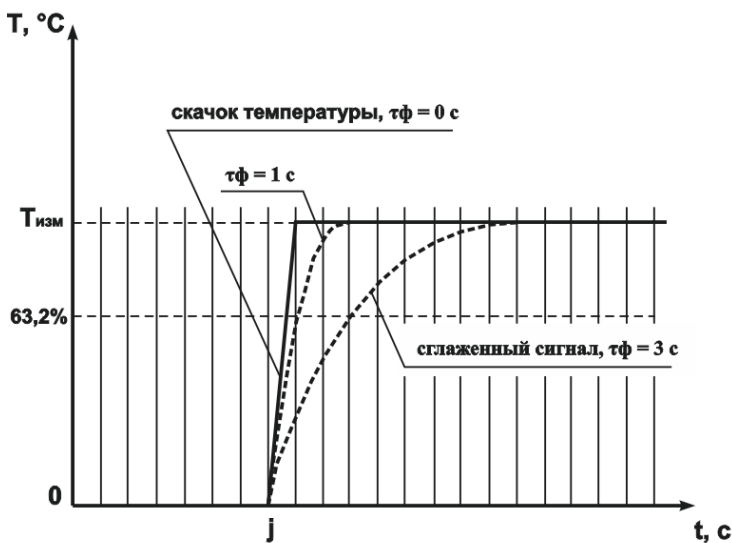


Рисунок 4

**2.2.7 Система аварийных состояний**

Реле *тревоги* и *расцепления* включаются только при достижении порога установленных температур.

Реле *отказ* работает в нормально замкнутом состоянии. Включается, когда прибор включен в сеть и отключается при наличии неисправности датчиков или при отключении питающей сети, а индикация неисправности включается при неполадках TP-100 или неисправности датчиков. В случае поломки одного из датчиков температуры, подключенных к TP-100, индикаторы “расцепление”, “тревога”, “отказ” 1,2,3 (рис.1) начинают мигать, на дисплей выводится код неисправности ( $F_{\Gamma c c} / F_{\Gamma o c}$ ), и дальнейшая работа TP-100 зависит от установленного параметра  $R_{\Gamma t}$  (см. таблицу 3).

Виды неисправностей приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Виды неисправностей**

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИМЕЧАНИЕ
Ошибка параметра	TP-100 вместо ошибочного параметра загружает заводскую установку, при этом на дисплей выводится надпись $E_{\Gamma P}$ и TP-100 продолжает нормальное функционирование
Отказ EEPROM	Все реле выключаются и на дисплей выводится надпись $E E P$
Замыкание любого датчика	Выключается реле “отказ” с соответствующей индикацией, индикаторы тревоги и расцепления начинают мигать. На дисплей выводится надпись $F_{\Gamma c c}$
Обрыв любого датчика (кроме РТС)	Выключается реле “отказ” с соответствующей индикацией, индикаторы тревоги и расцепления начинают мигать. На дисплей выводится надпись $F_{\Gamma o c}$
Превышение температуры расцепления	Включается реле расцепления с соответствующей индикацией на канале



## Продолжение таблицы 2

Превышение температуры тревоги	Включается реле тревоги с соответствующей индикацией на канале
Превышение температуры вентиляции	Включается реле вентиляции с соответствующей индикацией на канале
Потеря связи RS-485	Индикатор "связь RS-485" мигает с интервалом 0,5 с

## 2.2.8 Программируемые и используемые параметры TP-100

Программируемые и используемые параметры приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Программируемые и используемые параметры

АДРЕС	ПАРАМЕТР	МНЕМОНИКА	МИН./МАКС.	ЗАВОДСКАЯ УСТАНОВКА	ДЕЙСТВИЕ
hex	<b>Общие</b>				
0x100	Тревога	ALr	50/240 °C	145	Температура срабатывания реле тревоги для каналов 1, 2, 3
0x102	Диф. тревоги	dFA	1/200 °C	10	Дифференциал отключения тревоги для каналов 1, 2, 3
0x104	Расцепление	LRP	50/240 °C	155	Температура срабатывания реле расцепления для каналов 1, 2, 3
0x106	Диф. расцепления	dFL	1/200 °C	10	Дифференциал отключения расцепления для каналов 1, 2, 3
0x108	Реле вентиляции	FRn	0/3	1	Режим работы реле вентиляции: 0 – всегда отключено; 1 – работает по каналам 1,2,3; 2 – работает по каналам 1,2,3,4; 3 – работает по каналу 4 (если канал включен).
0x10A	Вкл. вентиляции	FDn	30/240 °C	130	Температура включения вентиляции для каналов 1, 2, 3
0x10C	Диф. вентиляции	dFF	1/200 °C	20	Дифференциал отключения вентиляции для каналов 1, 2, 3
0x10E	Задержка	dLR	0/300 с	4	Задержка вкл. реле при аварии по температуре
0x110	Неисправность датчика	ALt	0/2	0	Действие прибора при неисправности датчика: 0 – индикация с включением реле <i>отказа</i> ; 1 – п.0 + вкл. реле <i>тревога</i> ; 2 – п.1 + вкл. реле <i>расцепление</i> .
	<b>RS-485</b>				
0x112	Включение	rSA	0/2	0	Включение/Отключение RS-485: 0 – отключено; 1 – включено; 2 – включено (удаленное управление силовыми реле).
0x114	Идентификатор	rSn	1/247	1	Номер устройства (сетевой адрес)
0x116	Скорость	rSS	0/3	2	Скорость передачи данных: 0 – 2400 (бит/с); 1 – 4800 (бит/с); 2 – 9600 (бит/с); 3 – 19200 (бит/с).
0x118	Четность	rSP	0/3	0	Контроль четности и стоповые биты: 0 – Нет : 2 стоп бита 1 – Да : Чет : 1 стоп бит 2 – Да : Нечет : 1 стоп бит
0x11A	Таймаут	rSL	0/300	0	Обнаружение потери связи (с): 0 – запрещено (любое другое значение включает данный режим).
0x11C	Потеря связи	ALL	0/1	0	Выполняемое действие после потери связи: 0 – только индикация; 1 – индикация с включением реле <i>отказа</i> .
	<b>Системные</b>				
0x11E	Режим индикации	dSP	0/2	2	Режим работы индикации прибора: 0 – отображается самая высокая температура с номером канала;

Продолжение таблицы 3

АДРЕС	ПАРАМЕТР	МНЕМОНИК А	МИН./МАКС.	ЗАВОДСКАЯ УСТАНОВКА	ДЕЙСТВИЕ
					1 – оператор вручную просматривает температуру; 2 – TP-100 поочередно, с интервалом 4 с, отображает температуру вкл. датчиков
0x120	Тест реле	т5т	0/4*	0	Тестирование выходных реле TP-100: 0 – тестировать реле расцепление; 1 – тестировать реле тревога; 2 – тестировать реле вентиляция; 3 – тестировать реле отказ; 4 – тестировать все реле
0x122	Пароль	РР5	000/999*	000	000 – пароль отключен, любое другое значение активирует пароль
0x124	Сброс	т5т	0/1	0	Сброс всех настроек на заводские. 0 – не выполнять сброс; 1 – сбросить все установки на заводские
0x126	Версия	uEr	*	26	Версия устройства
<b>Канал 1</b>					
0x128	Вкл. канала	сh1	0/1	1	Использование канала 1: 0 – канал отключен; 1 – канал включен;
0x12A	Калибровка	сR1	-9/9 °C	0	Сдвиг шкалы на СА1 относительно измеренной датчиком температуры
0x12C	Тип	сt1	0/4	0	Тип используемого датчика: 0 – РТ100 (100 Ом); 1 – РТ1000 (1000 Ом); 2 – КТУ83 (1000 Ом); 3 – КТУ84 (1000 Ом); 4 – РТС (1, 3, 6);
0x12E	Макс. канала	сn1	*	-40	Максимально достигнутая температура
<b>Канал 2</b>					
0x130	Вкл. канала	сh2	0/1	1	Использование канала 2: 0 – канал отключен; 1 – канал включен
0x132	Калибровка	сR2	-9/9 °C	0	Сдвиг шкалы на СА2 относительно измеренной датчиком температуры
0x134	Тип	сt2	0/4	0	Тип используемого датчика: 0 – РТ100 (100 Ом); 1 – РТ1000 (1000 Ом); 2 – КТУ83 (1000 Ом); 3 – КТУ84 (1000 Ом); 4 – РТС (1, 3, 6)
0x136	Макс. канала	сn2	*	-40	Максимально достигнутая температура
<b>Канал 3</b>					
0x138	Вкл. канала	сh3	0/1	1	Использование канала 3: 0 – канал отключен; 1 – канал включен
0x13A	Калибровка	сR3	-9/9 °C	0	Сдвиг шкалы на СА3 относительно измеренной датчиком температуры
0x13C	Тип	сt3	0/3	0	Тип используемого датчика: 0 – РТ100 (100 Ом); 1 – РТ1000 (1000 Ом); 2 – КТУ83 (1000 Ом); 3 – КТУ84 (1000 Ом)
0x13E	Макс. канала	сn3	*	-40	Максимально достигнутая температура
<b>Канал 4</b>					
0x140	Вкл. канала	сh4	0/1	0	Использование канала 4: 0 – канал отключен; 1 – канал включен
0x142	Калибровка	сR4	-9/9 °C	0	Сдвиг шкалы на СА4 относительно измеренной датчиком температуры
0x144	Тип	сt4	0/4	0	Тип используемого датчика: 0 – РТ100 (100 Ом); 1 – РТ1000 (1000 Ом);

Продолжение таблицы 3

АДРЕС	ПАРАМЕТР	МНЕМОНИК А	МИН./МАКС.	ЗАВОДСКАЯ УСТАНОВКА	ДЕЙСТВИЕ
					2 – КТУ83 (1000 Ом); 3 – КТУ84 (1000 Ом); 4 – РТС (1, 3, 6);
0x146	Макс. канала	c n Ч	*	-40	Максимально достигнутая температура
0x300	Тревога 4	Я L Ч	50/240 °C	145	Температура срабатывания реле тревоги для канала 4
0x302	Диф. тревоги 4	d Я Ч	1/200 °C	10	Дифференциал отключения тревоги для канала 4
0x304	Расцепление 4	т Р Ч	50/240 °C	155	Температура срабатывания реле расцепления для канала 4
0x306	Диф. расцепления 4	d Р Ч	1/200 °C	10	Дифференциал отключения расцепления для канала 4
0x308	Вкл. вентиляции 4	F n Ч	30/240 °C	130	Температура включения вентиляции для канала 4
0x30A	Диф. вентиляции 4	d F Ч	1/200 °C	20	Дифференциал отключения вентиляции для канала 4
	<b>Фильтр</b>				
0x30C	Полоса фильтра	F r б	0/50 °C	10	Полоса цифрового фильтра 0 – запрещено (любое другое значение включает данный режим)
0x30E	Время фильтра	F r т	0/60 с	2	Постоянная времени цифрового фильтра 0 – запрещено (любое другое значение включает данный режим)

\* - параметр доступен только для чтения.

**2.2.9 Датчики**

**2.2.9.1 Датчики типа РТ100**

Платиновый датчик с номинальным сопротивлением 100 Ом при 0 °C. При использовании датчиков данного типа погрешность измерения составляет ±3 °C, датчики подключаются к каналам 1,2,3,4 по 2-х или 3-х проводной схеме (рис. 2) с последующей настройкой значения “0” параметра c t. 1 / c t. 2 / c t. 3 / c t. 4 согласно таблице 3.

Диапазон измеряемых температур: от минус 40 до 240 °C.

ТР-100 определяет обрыв и замыкание измерительных линий.

**2.2.9.2 Датчики типа РТ1000**

Платиновый датчик с номинальным сопротивлением 1000 Ом при 0 °C. При использовании датчиков данного типа погрешность измерения составляет ±3 °C, датчики подключаются к каналам 1,2,3,4 по 2-х или 3-х проводной схеме (рис. 2) с последующей настройкой значения “1” параметра c t. 1 / c t. 2 / c t. 3 / c t. 4 согласно таблице 3.

Диапазон измеряемых температур: от минус 40 до 240 °C.

ТР-100 определяет обрыв и замыкание измерительных линий.

**2.2.9.3 Датчики типа КТУ83**

Кремниевый датчик с номинальным сопротивлением от 990 Ом до 1010 Ом при 25 °C. При использовании датчиков данного типа погрешность измерения составляет:

- при минус 40 °C (± 4 °C);
- при 0 °C (± 3 °C);
- при 175 °C (± 7 °C).

Датчики подключаются к каналам 1,2,3,4 по 2-х или 3-х проводной схеме (рис. 2) с последующей настройкой значения “2” параметра c t. 1 / c t. 2 / c t. 3 / c t. 4 согласно таблице 3.

Диапазон измеряемых температур: от минус 40 до 175 °C.

ТР-100 определяет обрыв и замыкание измерительных линий.

**2.2.9.4 Датчики типа КТУ84**

Кремниевый датчик с номинальным сопротивлением от 970 Ом до 1030 Ом при 100 °C. При использовании датчиков данного типа погрешность измерения составляет:

- при минус 40 °C (± 7 °C);
- при 0 °C (± 6 °C);
- при 200 °C (± 12 °C).

Датчики подключаются к каналам 1,2,3,4 по 2-х или 3-х проводной схеме (рис. 2) с последующей настройкой значения “3” параметра с. 1/c. 2/c. 3/c. 4 согласно таблице 3.

Диапазон измеряемых температур: от минус 40 до 200 °С.

ТР-100 определяет обрыв и замыкание измерительных линий.

### 2.2.9.5 Датчики типа РТС

Полупроводниковые резисторы, резко меняющие свое электрическое сопротивление при изменении температуры на поверхности корпуса в пределах диапазона чувствительности. Холодное сопротивление датчиков составляет 20 Ом – 250 Ом. Датчики могут соединяться последовательно до 6 (1-3-6) шт. на 1 канал.

Датчики классифицируются на разные НТС\* от 60 до 180 °С, с шагом 10 °С.

Подключение датчиков РТС возможно только к каналам 1,2,4 по 2-х или 3-х проводной схеме (рис. 2) с последующей настройкой значения “4” параметра с. 1/c. 2/c. 3/c. 4 согласно таблице 3.

В параметрах  $\epsilon P/R/Lr/Fn4$  (каналы 1,2,4 соответственно) устанавливается значение температуры, соответствующее НТС\* датчика.

**ТР-100 определяет только замыкание измерительных линий. При обрыве датчика срабатывает соответствующая ему авария по температуре.**

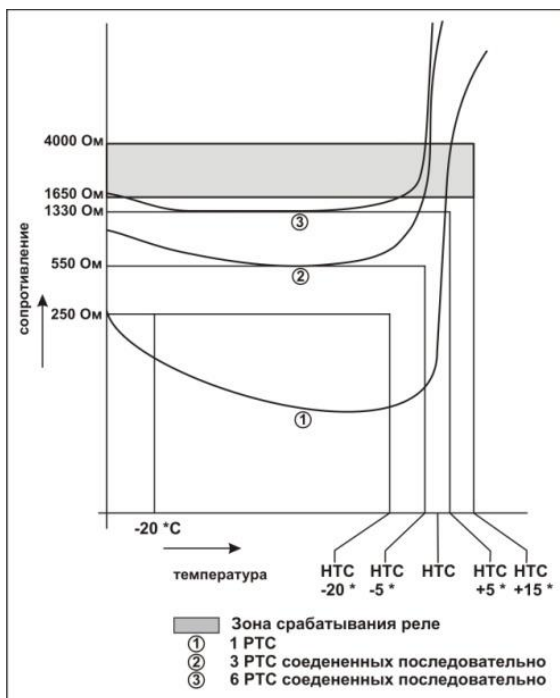


Рисунок 3 – График зависимости сопротивления от температуры РТС датчиков

В зоне температур до НТС\* на дисплее отображается ---. При достижении НТС\* и выше, на дисплей выводится значение НТС\* датчика.

\*НТС (номинальная температура срабатывания) – это температура, при которой датчик резко изменяет свое электрическое сопротивление.

### 2.2.10 Работа с интерфейсом RS-485 по протоколу MODBUS RTU

ТР-100 позволяет выполнять обмен данными с внешним устройством по последовательному интерфейсу (протокол MODBUS, см. Руководство по программированию ТР100-MODBUS).

Программное обеспечение, позволяющее отображать текущее состояние ТР100 на дисплее персонального компьютера (ПК), можно скачать с сайта [www.novatek-electro.com](http://www.novatek-electro.com) в разделе продукция, “Цифровое температурное реле ТР-100”.

Адреса регистров программируемых параметров приведены в таблице 3.

Дополнительные регистры и их назначение приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Дополнительные регистры

АДРЕС	НАИМЕНОВАНИЕ	НАЗНАЧЕНИЕ		ПРИМЕЧАНИЕ
0x150	Регистр состояния ТР-100	bit 0	0 – нет аварии; 1 – авария (код в регистре аварии)	bit 5 – bit 15 зарезервированы
		bit 1	0 – реле расцепления отключено; 1 – реле расцепления включено	
		bit 2	0 – реле тревоги отключено; 1 – реле тревоги включено	

Продолжение таблицы 4

АДРЕС	НАИМЕНОВАНИЕ	НАЗНАЧЕНИЕ		ПРИМЕЧАНИЕ
		bit 3	0 – реле вентиляции отключено; 1 – реле вентиляции включено.	
		bit 4	0 – реле отказа отключено; 1 – реле отказа включено.	
0x152	Регистр аварии	bit 0	0 – нет аварии; 1 – отказ EEPROM. $\overline{EEP}$	bit 7 – bit 15 зарезервированы
		bit 1	0 – нет аварии; 1 – замыкание датчика(ов). $\overline{FCC}$	
		bit 2	0 – нет аварии; 1 – обрыв датчика(ов). $\overline{FOC}$	
		bit 3	0 – нет аварии; 1 – превышение порога расцепления. $\overline{ERP}$	
		bit 4	0 – нет аварии; 1 – превышение порога тревоги. $\overline{RLr}$	
		bit 5	0 – нет аварии; 1 – превышение порога вентиляции. $\overline{FOn}$	
		bit 6	0 – нет аварии; 1 – потеря связи RS-485. $\overline{rSL}$	
0x154	Регистр состояния датчика 1	bit 0	0 – нет аварии 1 – замыкание датчика $\overline{FCC}$	bit 5 – bit 15 зарезервированы
		bit 1	0 – нет аварии 1 – обрыв датчика $\overline{FOC}$	
		bit 2	0 – нет аварии 1 – превышение темп. расцепления $\overline{ERP}$	
		bit 3	0 – нет аварии 1 – превышение темп. тревоги $\overline{RLr}$	
		bit 4	0 – нет аварии 1 – превышение темп. вентиляции $\overline{FOn}$	
0x156	Регистр состояния датчика 2	Аналогично регистру состояния датчика 1		
0x158	Регистр состояния датчика 3	Аналогично регистру состояния датчика 1		
0x15A	Регистр состояния датчика 4	Аналогично регистру состояния датчика 1		
0x15C	Температура датчика 1	Значение температуры в °C		Integer
0x15E	Температура датчика 2	Значение температуры в °C		Integer
0x160	Температура датчика 3	Значение температуры в °C		Integer
0x162	Температура датчика 4	Значение температуры в °C		Integer
0x200	Регистр управления реле “Расцепление”	0x0000 – реле отключено; 0x0001 – реле включено.		Integer
0x202	Регистр управления реле “Тревога”	0x0000 – реле отключено; 0x0001 – реле включено.		Integer
0x204	Регистр управления реле “Вентиляция”	0x0000 – реле отключено; 0x0001 – реле включено.		Integer
0x206	Регистр управления реле “Отказ”	0x0000 – реле отключено; 0x0001 – реле включено.		Integer

### 2.2.10.1 Удаленное управление силовыми реле

При установке параметра  $r_{5A} = 2$  (таблица 3) TP-100 переводится в режим удаленного управления силовыми реле. Регистры управления указаны в таблице 4 (0x200 – 0x206). Записав в эти регистры значения 0 или 1 можно включить или отключить соответствующие реле.

Если включено обнаружение потери связи в течение времени  $r_{5L}$  (значение больше нуля, таблица 3), и TP-100 обнаружил, что связь потеряна, управление силовыми реле передается TP-100. Для восстановления удаленного управления необходимо снова установить параметр  $r_{5A} = 2$ .

После включения режима “Удаленного управления силовыми реле”, TP-100 продолжает работать в обычном режиме, исключением является то, что управление силовыми реле передается удаленному оператору.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Меры безопасности



**ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ИЗДЕЛИЕ И ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К НЕМУ УСТРОЙСТВА ОТ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ.**

**3.2 Рекомендуемая периодичность технического обслуживания – каждые шесть месяцев.**

#### 3.3 Порядок технического обслуживания:

- 1) проверить надежность подсоединения проводов к клеммам TP-100;
- 2) визуально проверить целостность корпуса, в случае обнаружения трещин и сколов изделие снять с эксплуатации и отправить на ремонт;
- 3) при необходимости протереть ветошью корпус изделия.

**Для чистки не используйте абразивные материалы и растворители.**

### 4 СРОК СЛУЖБЫ И ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

**4.1** Срок службы изделия 15 лет. По истечении срока службы обратиться к производителю.

**4.2** Срок хранения – 3 года.

**4.3** Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 10 лет со дня продажи.

В течение гарантийного срока эксплуатации (в случае отказа изделия) производитель выполняет бесплатно ремонт изделия.

**ВНИМАНИЕ! ЕСЛИ ИЗДЕЛИЕ ЭКСПЛУАТИРОВАЛОСЬ С НАРУШЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ДАННОГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПОКУПАТЕЛЬ ТЕРЯЕТ ПРАВО НА ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.**

**4.4** Гарантийное обслуживание производится по месту приобретения или производителем изделия.

**4.5** Послегарантийное обслуживание изделия выполняется производителем по действующим тарифам.

**4.6** Перед отправкой на ремонт изделие должно быть упаковано в заводскую или другую упаковку, исключающую механические повреждения.

**Убедительная просьба: в случае возврата изделия и передачи его на гарантийное (послегарантийное) обслуживание, в поле сведений о рекламациях подробно укажите причину возврата.**

### 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Изделие в упаковке производителя допускается транспортировать и хранить при температуре от минус 45 до +60 °С и относительной влажности не более 80%.



## Приложение А (справочное)

### А1. Юстировка прибора

#### А1.1 Общие указания

Юстировка должна производиться только квалифицированными специалистами метрологических служб при увеличении погрешности измерения входных параметров сверх установленных значений.

Перед юстировкой необходимо проверить заданное значение параметра  $CA_1(CA_2, CA_3, CA_4)$  "сдвиг характеристики" и установить его равным 0.

#### А1.2 Юстировка ТР-100

**А1.2.1** Подключить ко входу прибора вместо датчика магазин сопротивлений с классом точности не хуже 0,05 (например МСР-63) по трехпроводной линии (рисунок А.1). Сопротивления проводов в линии должны быть равны друг другу и каждое не должно превышать величины 15 Ом. Установить на магазине сопротивлений:

$R=100,00$  при использовании датчиков типа Pt100;

$R=1000,00$  при использовании датчиков типа Pt1000;

$R=820,00$  при использовании датчиков типа КТУ83;

$R=498,00$  при использовании датчиков типа КТУ84.

**А1.2.2** Подать питание на ТР-100. Через 20-30 с произвести юстировку прибора. Убедиться, что значение температуры, соответствующее сопротивлению 100, 1000, 820, 498 (в зависимости от типа используемого датчика), равно 0 °С. Предел допустимой абсолютной погрешности  $\pm 3$  для датчиков Pt100, Pt1000 °С.

**А1.2.3** Установить значение параметра  $CA_1(CA_2, CA_3, CA_4)$ , равное по величине отклонению температуры, но взятое с противоположным знаком. Проверить правильность заданного значения, для чего, не изменяя значения сопротивления на магазине, дождаться пока прибор перейдет в режим измерения температуры и убедиться, что при этом его показания равны  $0 \pm 1$  °С.

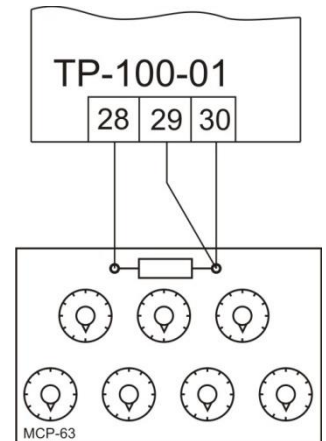


Рисунок А.1

**Приложение Б  
(справочное)**

**ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТР-100**

№ версии	Описание
v10 29.02.2008	Первая версия программного обеспечения.
v11 27.01.2009	Добавлена поддержка новых типов датчиков – РТС minika.
v12 02.06.2009	Исправлена работа Modbus RTU в сети с разными адресами.
v20 18.06.2009	Добавлен режим удаленного управления реле.
v21 23.06.2009	Изменен алгоритм работы сторожевого таймера.
v22 22.09.2009	Улучшен алгоритм измерения температуры.
v23 24.06.2010	Оптимизированы алгоритмы калибровки. Исправлена ошибка, возникающая при обрыве датчика.
v24 28.09.2012	Аппаратная замена мультиплексора 4052.
v25 02.04.2014	Улучшена надежность хранения данных в EEPROM. В процессе работы постоянно ведется наблюдение за целостностью калибровки и настроек. Исправлена ошибка срабатывания только одного канала, когда остальные находятся в зоне гистерезиса. Исправлена ошибка – когда обрыв одного датчика приводил к сбросу аварий на остальных датчиках.
v26 06.09.2018	Добавлены отдельные пороги температур для четвертого канала (RLЧ, dRLЧ, tPЧ, dPЧ, FпЧ, dFЧ). Добавлены настройки цифрового фильра (Frb, Frt).