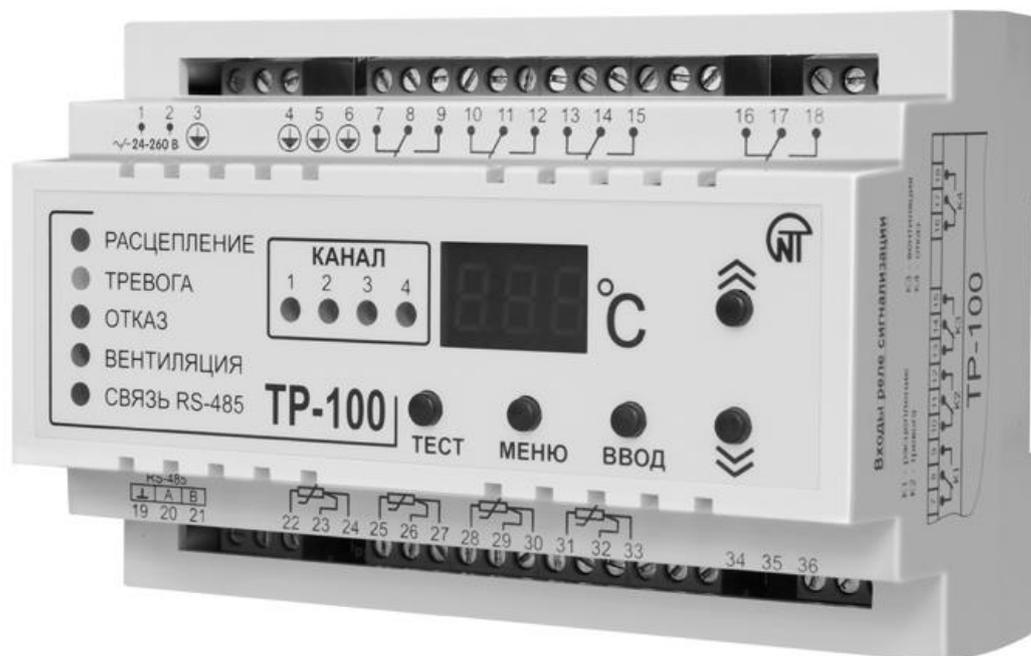


## ЦИФРОВОЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ РЕЛЕ ТР-100



### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед использованием устройства внимательно ознакомьтесь с Руководством по эксплуатации.

Перед подключением устройства к электрической сети выдержите его в течение двух часов при условиях эксплуатации.

Для чистки устройства не используйте абразивные материалы или органические соединения (спирт, бензин, растворители и т.д.).



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНО ОТКРЫВАТЬ И РЕМОНТИРОВАТЬ УСТРОЙСТВО.**

Компоненты устройства могут находиться под напряжением сети.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКРЫВАТЬ И РЕМОНТИРОВАТЬ ЗАЩИЩАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ЕСЛИ ОНО ПОДКЛЮЧЕНО К ВЫХОДНЫМ КОНТАКТАМ УСТРОЙСТВА.**



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ УСТРОЙСТВО В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА С МЕХАНИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОРПУСА.**

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ ВОДЫ В УСТРОЙСТВО.**



**ВНИМАНИЕ! УСТРОЙСТВО НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ КОММУТАЦИИ НАГРУЗКИ ПРИ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЯХ. ПОЭТОМУ УСТРОЙСТВО ДОЛЖНО ЭКСПЛУАТИРОВАТЬСЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ, ЗАЩИЩЕННОЙ АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ (ПРЕДОХРАНИТЕЛЕМ) С ТОКОМ ОТКЛЮЧЕНИЯ НЕ БОЛЕЕ 10 А КЛАССА В.**

При соблюдении правил эксплуатации температурное реле безопасно для использования.

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

## 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 260В, 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

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.	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, сек.	≤ 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
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 10А 250В AC, раз, не менее	100 тыс.

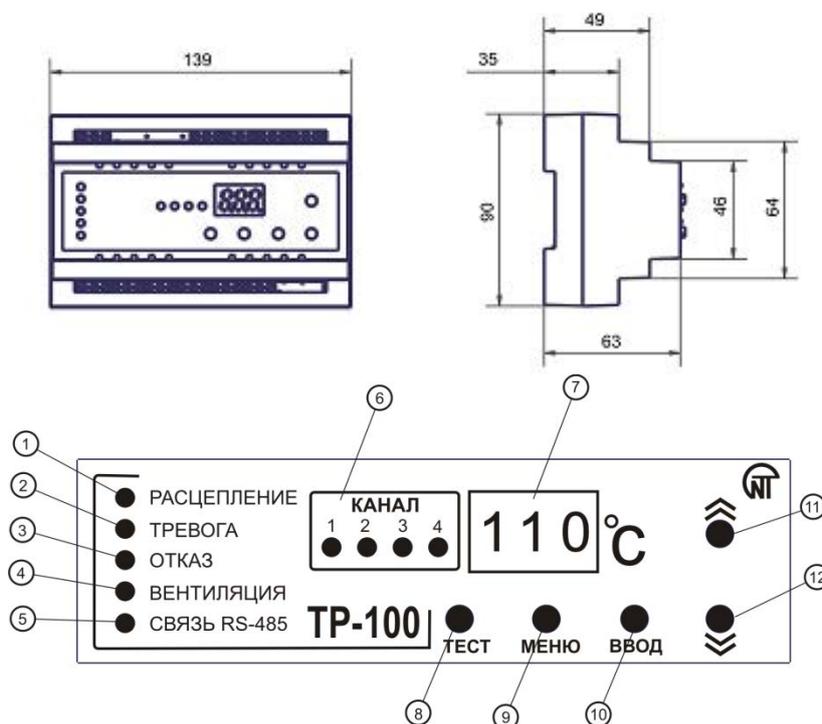
- электрический ресурс 10А 24В DC, раз, не менее	100 тыс.
Монтаж на стандартную DIN-рейку 35мм	
Положение в пространстве произвольное	
* примечание – датчики PTC могут включаться последовательно по (1, 3, 6 шт.)	

### 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

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

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 включения реле 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 соответствующий им параметр (вкл. / выкл.), (F A n, r 5 A, c h 1, c h 2, c h 3, c h 4 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 пробой необходимо отключать все датчики температуры от температурного реле TP-100.**

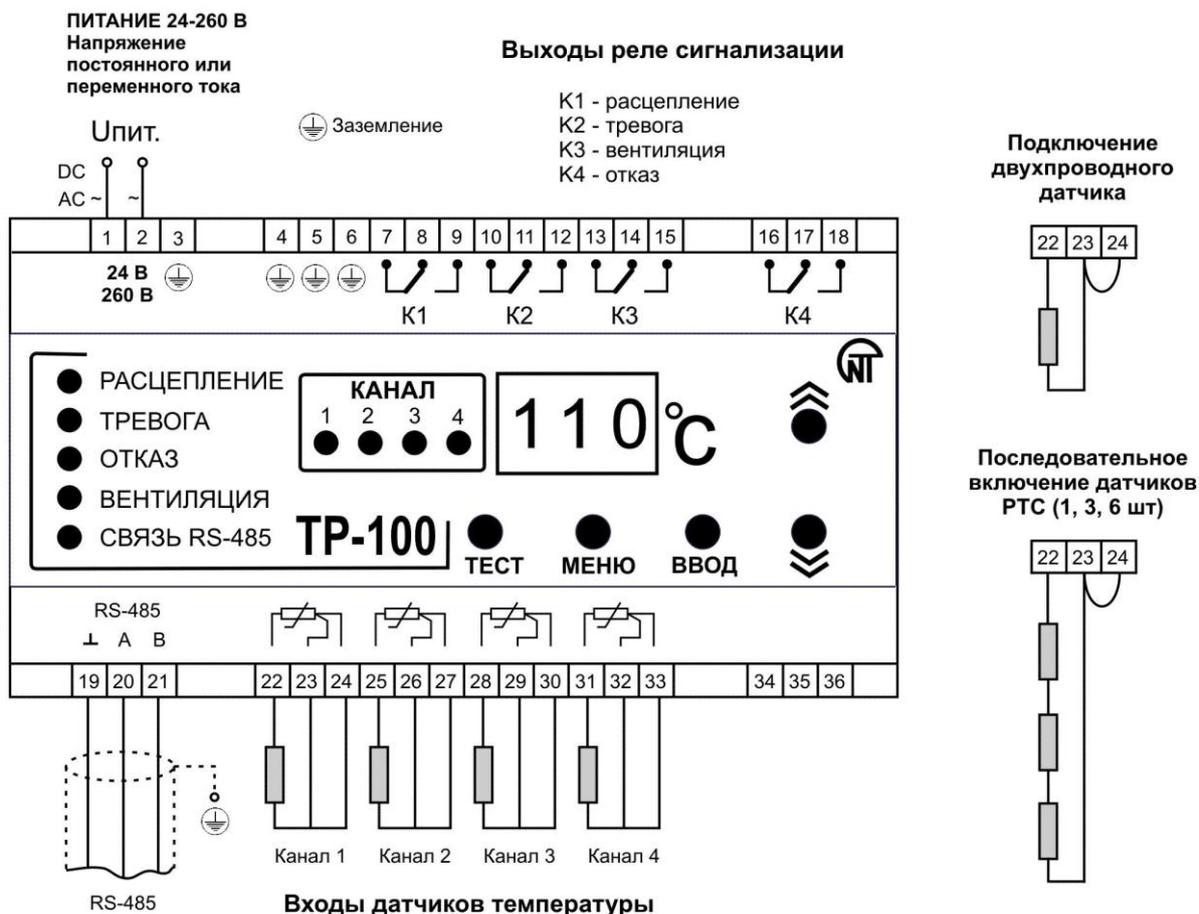
**2.1.2** Подключить TP-100 согласно рисунку 2.

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 быть:

- изготовлены из экранированного кабеля типа витая пара (тройка) сечением не менее 0,5мм<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 четырех датчиков превышает температуру установленного порога *тревоги* (ALr см. табл. 3), через установленное время dLR включается реле *тревоги* с соответствующей индикацией.

То же самое происходит при превышении температурного порога *расцепления* (LrP): реле *расцепления* включается с соответствующей индикацией.

Отключение реле *тревоги* и *расцепления* произойдет при снижении температуры всех датчиков, ниже чем ALr - dLR (тревога) и LrP - dLr (расцепление). Эти реле отключаются с отключением светодиодных индикаторов.

## 2.2.1 Управление TP-100

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

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 7с кнопку .
- при отсутствии нажатий любой из кнопок в течение 20с, TP-100 отобразит надпись  $Err$  (в течении 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 20сек., 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 7сек. 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 20се, 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  $PR5$  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 20сек., 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  $rSt$  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 2сек., при этом на дисплее отобразится надпись  $PAU$ , 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 сек. 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 **ВВОД**, при этом на дисплее отобразится надпись  $oFF$  (означающая, что тестируемые реле находятся в нормально разомкнутом (выключенном) состоянии), отключатся все светодиодные индикаторы.
- однократным нажатием кнопки **ВВОД** меняется состояние тестируемых реле:  
 $oFF$  - реле находятся в нормально разомкнутом (выключенном) состоянии;  
 $on$  - реле находятся в нормально замкнутом (включенном) состоянии.

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

#### 2.2.4 Использование вентиляции

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

- *Режим 1* – в этом режиме температура определяется по трем датчикам 1,2,3. Как только температура одного из датчиков превысит температуру установленного порога включения вентиляции  $F_{\text{вн}}$ , реле вентиляции включается с соответствующей индикацией (мигание светодиода 4 рис.1). Отключение реле вентиляции произойдет, если температура всех трех датчиков опустится ниже, чем  $F_{\text{вн}} - dFF$ .
- *Режим 2* – аналогичен режиму 1, только температура определяется по четырём датчикам 1,2,3,4.
- *Режим 3* – если канал 4 включен ( $ch_4 = 1$  см. Таблицу 3). В этом режиме температура определяется по четвертому датчику. Как только температура датчика превысит температуру установленного порога включения вентиляции  $F_{\text{вн}}$ , реле вентиляции включается с соответствующей индикацией (мигание светодиода 4 рис.1). Отключение реле вентиляции произойдет, если температура датчика опустится ниже, чем  $F_{\text{вн}} - dFF$ .

**Примечание:** светодиод 4 (рис.1) горит, когда контроль вентиляции включен и мигает, когда температура одного из датчиков превысит температуру установленного порога  $F_{\text{вн}}$  (таблица 3)

#### 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 ( $cn_1/cn_2/cn_3/cn_4$  каналы с 1 по 4 соответственно), нажать кнопку **МЕНЮ** (вход в параметр), сброс максимальной температуры датчика кнопка **ВВОД**. Переход обратно в меню – кнопка **МЕНЮ**. Для сброса температуры необходимо находиться в режиме изменения параметров.

#### 2.2.6 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 электроэнергии, 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 ( $Fcc/Foc$ ), и дальнейшая работа TP-100 зависит от установленного параметра  $Rct$  (см. таблицу 3).

Виды неисправностей приведены в таблице 2.

Таблица 2

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИМЕЧАНИЕ
Ошибка параметра	ТР-100 вместо ошибочного параметра загружает заводскую установку, при этом на дисплей выводится надпись $E r P$ и ТР-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 $F c c$
Обрыв любого датчика (кроме РТС)	Выключается реле "отказ" с соответствующей индикацией, индикаторы тревоги и расцепления начинают мигать. На дисплей выводится надпись $F o c$
Превышение температуры расцепления	Включается реле расцепления с соответствующей индикацией на канале.
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 0,5с.

### 2.2.7 Программируемые и используемые параметры ТР-100

Программируемые и используемые параметры приведены в таблице 3.

Таблица 3

АДРЕС	ПАРАМЕТР	МНЕМОНИКА	МИН./МАКС.	ЗАВОДСКАЯ УСТАНОВКА	ДЕЙСТВИЕ
hex	<b>Общие</b>				
0x100	Тревога	$A L r$	50/240 °C	140	Температура срабатывания реле тревоги
0x102	Диф. тревоги	$d F A$	1/200 °C	10	Дифференциал отключения тревоги
0x104	Расцепление	$t r P$	50/240 °C	160	Температура срабатывания реле расцепления
0x106	Диф. расцепления	$d F t$	1/200 °C	10	Дифференциал отключения расцепления
0x108	Реле вентиляции	$F A n$	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	$F Q n$	30/240 °C	90	Температура включения вентиляции
0x10C	Диф. вентиляции	$d F F$	1/200 °C	20	Дифференциал отключения вентиляции
0x10E	Задержка	$d L A$	0/300 сек.	4	Задержка вкл. реле при аварии по температуре
0x110	Неисправность датчика	$A c t$	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	$r S A$	0/2	0	Включение/Отключение RS-485: 0 – отключено; 1 – включено; 2 – включено (удаленное управление силовыми реле).
0x114	Идентификатор	$r S n$	1/247	1	Номер устройства (сетевой адрес)
0x116	Скорость	$r S S$	0/3	2	Скорость передачи данных: 0 – 2400 (бит/с); 1 – 4800 (бит/с); 2 – 9600 (бит/с); 3 – 19200 (бит/с).
0x118	Четность	$r S P$	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	r 5L	0/300	0	Обнаружение потери связи (сек.): 0 – запрещено. (любое другое значение включает данный режим)
0x11C	Потеря связи	R c L	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	d 5 P	0/2	2	Режим работы индикации прибора: 0 – отображается самая высокая температура с номером канала; 1 – оператор вручную просматривает температуру; 2 – TP-100 поочередно, с интервалом 4сек, отображает температуру вкл. датчиков.
0x120	Тест реле	t 5 t	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	P R 5	000/999*	000	000 – пароль отключен, любое другое значение активирует пароль
0x124	Сброс	r 5 t	0/1	0	Сброс всех настроек на заводские. 0 – не выполнять сброс; 1 – сбросить все установки на заводские.
0x126	Версия	u E r	*	25	Версия устройства
<b>Канал 1</b>					
0x128	Вкл. канала	c h 1	0/1	1	Использование канала 1: 0 – канал отключен; 1 – канал включен;
0x12A	Калибровка	c R 1	-9/9 °C	0	Сдвиг шкалы на CA1 относительно измеренной датчиком температуры
0x12C	Тип	c t 1	0/4	0	Тип используемого датчика: 0 – PT100 (100 Ом); 1 – PT1000 (1000 Ом); 2 – КТУ83 (1000 Ом); 3 – КТУ84 (1000 Ом); 4 – РТС (1, 3, 6);
0x12E	Макс. канала	c n 1	*	-40	Максимально достигнутая температура
<b>Канал 2</b>					
0x130	Вкл. канала	c h 2	0/1	1	Использование канала 2: 0 – канал отключен; 1 – канал включен;
0x132	Калибровка	c R 2	-9/9 °C	0	Сдвиг шкалы на CA2 относительно измеренной датчиком температуры
0x134	Тип	c t 2	0/4	0	Тип используемого датчика: 0 – PT100 (100 Ом); 1 – PT1000 (1000 Ом); 2 – КТУ83 (1000 Ом); 3 – КТУ84 (1000 Ом); 4 – РТС (1, 3, 6);
0x136	Макс. канала	c n 2	*	-40	Максимально достигнутая температура
<b>Канал 3</b>					
0x138	Вкл. канала	c h 3	0/1	1	Использование канала 3: 0 – канал отключен; 1 – канал включен;
0x13A	Калибровка	c R 3	-9/9 °C	0	Сдвиг шкалы на CA3 относительно измеренной датчиком температуры
0x13C	Тип	c t 3	0/3	0	Тип используемого датчика: 0 – PT100 (100 Ом); 1 – PT1000 (1000 Ом); 2 – КТУ83 (1000 Ом); 3 – КТУ84 (1000 Ом);
0x13E	Макс. канала	c n 3	*	-40	Максимально достигнутая температура

Канал 4					
0x140	Вкл. канала	c H Ч	0/1	0	Использование канала 4: 0 – канал отключен; 1 – канал включен;
0x142	Калибровка	c R Ч	-9/9 °C	0	Сдвиг шкалы на CA4 относительно измеренной датчиком температуры
0x144	Тип	c E Ч	0/4	0	Тип используемого датчика: 0 – PT100 (100 Ом); 1 – PT1000 (1000 Ом); 2 – КТУ83 (1000 Ом); 3 – КТУ84 (1000 Ом); 4 – PTC (1, 3, 6);
0x146	Макс. канала	c n Ч	*	-40	Максимально достигнутая температура

\* - параметр доступен только для чтения.

## 2.2.8 Датчики.

### 2.2.8.1 Датчики типа PT100

Платиновый датчик с номинальным сопротивлением 100 Ом при 0 °C. При использовании датчиков данного типа погрешность измерения составляет  $\pm 3$  °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 E. 1/c E.2/c E.3/c E.4 согласно таблице 3.

Диапазон измеряемых температур (от минус 40 до 240 °C).

ТР-100 определяет обрыв и замыкание измерительных линий.

### 2.2.8.2 Датчики типа PT1000

Платиновый датчик с номинальным сопротивлением 1000 Ом при 0 °C. При использовании датчиков данного типа погрешность измерения составляет  $\pm 3$  °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 E. 1/c E.2/c E.3/c E.4 согласно таблице 3.

Диапазон измеряемых температур (от минус 40 до 240 °C).

ТР-100 определяет обрыв и замыкание измерительных линий.

### 2.2.8.3 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 ( $\pm 4$  °C);
- при 0°C ( $\pm 3$  °C);
- при 175°C ( $\pm 7$  °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 E. 1/c E.2/c E.3/c E.4 согласно таблице 3.

Диапазон измеряемых температур (от минус 40 до 175 °C).

ТР-100 определяет обрыв и замыкание измерительных линий.

### 2.2.8.4 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 ( $\pm 7$  °C);
- при 0°C ( $\pm 6$  °C);
- при 240°C ( $\pm 12$  °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 c E. 1/c E.2/c E.3/c E.4 согласно таблице 3.

Диапазон измеряемых температур (от минус 40 до 240 °C).

ТР-100 определяет обрыв и замыкание измерительных линий.

### 2.2.8.5 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  $\epsilon_{1/\epsilon_{2/\epsilon_{4}}$  согласно таблице 3.

В параметрах  $\epsilon_{P/RLr/FOn}$  (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.**

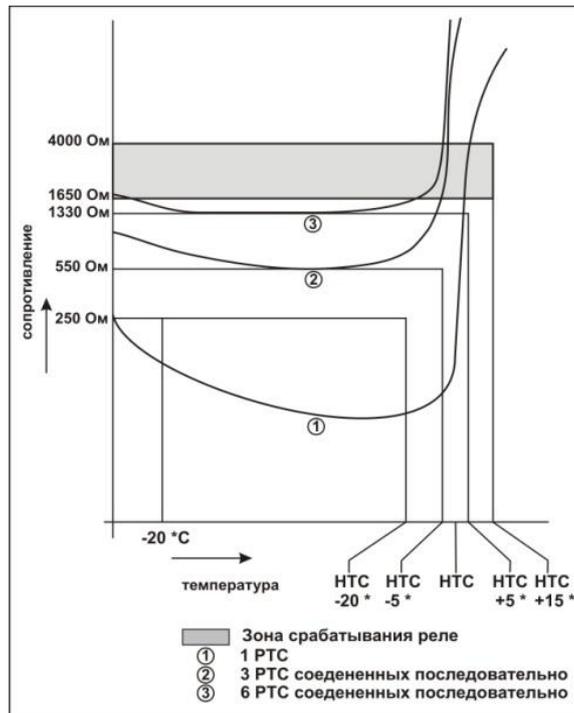


Рисунок 3 – График зависимости сопротивления от температуры РТС датчиков

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.

### 2.2.9 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 в hex виде приведены в таблице 3.

Дополнительные регистры и их назначение приведены в таблице 4.

Таблица 4

АДРЕС	НАИМЕНОВАНИЕ	НАЗНАЧЕНИЕ		ПРИМЕЧАНИЕ
0x150	Регистр состояния TP-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.	
		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. $\overline{ALr}$	
		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 $\overline{ALr}$	
		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			
0x15E	Температура датчика 2			
0x160	Температура датчика 3			
0x162	Температура датчика 4			
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

### 2.2.9.1 Удаленное управление силовыми реле

При установке параметра  $r_{5A} = 2$  (таблица 3) ТР-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 ТР-100 обнаружил, что связь потеряна, управление силовыми реле передается ТР-100. Для восстановления удаленного управления необходимо снова установить параметр  $r_{5A} = 2$ .

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

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Меры безопасности

**При проведении технического обслуживания ТР-100 питание должно быть отключено.**

### 3.2 Порядок технического обслуживания

Рекомендуемая периодичность технического обслуживания – каждые шесть месяцев.

Техническое обслуживание состоит из визуального осмотра, в ходе которого проверяется надежность подсоединения проводов к клеммам ТР-100, отсутствие сколов и трещин на его корпусе.

## 4 СРОКИ СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Срок службы ТР-100 15 лет. По истечении срока службы обратиться к изготовителю.

Срок хранения – 3 года.

4.1 Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 36 месяцев со дня продажи.

В течение гарантийного срока эксплуатации производитель бесплатно ремонтирует изделие при соблюдении потребителем требований Руководства по эксплуатации.

4.2 Изделие не подлежит гарантийному обслуживанию в следующих случаях:

окончание гарантийного срока; наличие механических повреждений;

наличие следов воздействия влаги или попадание посторонних предметов внутрь изделия; вскрытие и самостоятельный ремонт изделия;

повреждение, вызванное электрическим током либо напряжением, значения которых были выше указанных в Руководстве по эксплуатации.

4.3 Гарантийное обслуживание производится по месту приобретения.

4.4 Гарантия производителя не распространяется на возмещения прямых или косвенных убытков, утрат или вреда, связанных с транспортировкой изделия до места приобретения или до производителя.

4.5 Послегарантийное обслуживание (по действующим тарифам) производится производителем.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование ТР-100 в упаковке может производиться любым видом транспорта в соответствии с требованиями и правилами перевозки, действующими на данных видах транспорта.

При транспортировании, погрузке и хранении на складе ТР-100 должен оберегаться от ударов, толчков и воздействия влаги.

## Приложение А.

### 1. Юстировка прибора

#### 1.1 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  $CA_1(CA_2, CA_3, CA_4)$  "сдвига характеристики" и установить его равным 0.

#### 1.2 Юстировка ТР-100

**1.2.1** 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;

**1.2.2** Подать питание на ТР-100. Через 20-30 секунд 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.

**1.2.3** 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.

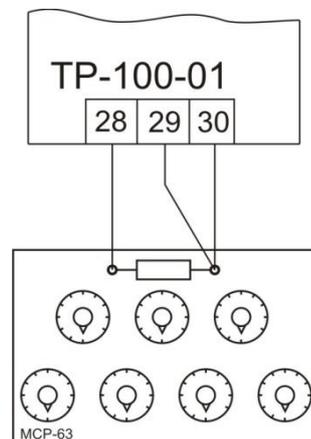


Рисунок А.1