

# ТРМ148

## Измеритель-регулятор микропроцессорный



руководство  
по эксплуатации



г. Барнаул, ул. Г. Титова, 9  
т. (3852)22-98-68  
ф. (3852) 33-35-06  
e-mail: sales@roskip.ru

**Код ОКП 421710**

**Измеритель-регулятор микропроцессорный  
ТРМ148**

**Руководство по эксплуатации  
КУВФ. 421214.005 РЭ**

## Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>Термины, используемые в руководстве .....</b>	<b>6</b>
<b>Аббревиатуры, используемые в руководстве .....</b>	<b>8</b>
<b>1. Назначение прибора.....</b>	<b>9</b>
1.1. Основные функции прибора.....	9
1.2. Возможности по настройке прибора .....	9
<b>2. Технические характеристики и условия эксплуатации.....</b>	<b>10</b>
2.1. Технические характеристики прибора.....	10
2.2. Условия эксплуатации прибора .....	13
<b>3. Модификации прибора .....</b>	<b>14</b>
3.1. Описание модификации прибора 1 .....	14
3.2. Описание модификации прибора 2 .....	15
3.3. Описание модификации прибора 3 .....	15
3.4. Описание модификации прибора 4 .....	16
3.5. Описание модификации прибора 5 .....	16
3.6. Описание модификации прибора 6 .....	17
<b>4. Конструкция прибора.....</b>	<b>19</b>
<b>5. Лицевая панель прибора. Индикация и управление .....</b>	<b>20</b>
5.1. Элементы лицевой панели .....	20
5.2. Индикация .....	21
5.3. Функциональные назначения сочетаний кнопок.....	24
<b>6. Меры безопасности.....</b>	<b>25</b>
<b>7. Монтаж и подключение прибора.....</b>	<b>26</b>
7.1. Монтаж прибора в корпусе щитового крепления .....	26
7.2. Монтаж внешних связей.....	26
7.3. Подключение прибора .....	28
<b>8. Программирование прибора .....</b>	<b>29</b>
8.1. Общие принципы программирования прибора.....	29
8.2. Последовательность задания программируемых параметров....	29
<b>9. Программирование с помощью кнопок на лицевой панели прибора ..</b>	<b>31</b>
9.1. Соответствие символов на цифровом индикаторе буквам латинского алфавита .....	31
9.2. Общие принципы программирования.....	31
9.3. Схемы задания параметров.....	37
<b>10. Эксплуатация прибора .....</b>	<b>60</b>
10.1. Включение прибора, запуск процесса регулирования .....	60
10.2. Быстрый доступ к уставке.....	60

10.3. Режим ручного управления выходной мощностью .....	61
10.4. Автоматическая настройка ПИД-регуляторов .....	62
10.5. Аварийные ситуации и их возможные причины .....	67
10.6. Информационные сообщения на цифровых индикаторах .....	69
10.7. Принудительная перезагрузка прибора .....	73
11. Техническое обслуживание.....	75
12. Маркировка и упаковка .....	75
13. Правила транспортировки и хранения.....	75
14. Комплектность.....	76
15. Гарантийные обязательства .....	76
Приложение А. Габаритные чертежи .....	77
Приложение Б. Схемы подключения .....	78
Приложение В. Перечни конфигурационных параметров.....	84
Приложение Г. Подключение термометров сопротивления по двухпроводной схеме .....	101
Приложение Д. Юстировка датчика положения задвижки .....	102
Лист регистрации изменений .....	103
Свидетельство о приемке и продаже .....	103

Настоящий документ является репрезентативным вариантом руководства по эксплуатации ТРМ148, идентичным по содержанию эталону руководства по эксплуатации КУВФ.421214.005 РЭ, прошедшему сертификацию на соответствие.

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, техническими характеристиками, конструкцией, работой, эксплуатацией и техническим обслуживанием измерителя-регулятора микропроцессорного ТРМ148 (в дальнейшем по тексту также именуемого «**прибор ТРМ148**», «**прибор**» или «**ТРМ148**»).

Руководство по эксплуатации распространяется на прибор ТРМ148, изготовленный по **ТУ 4217-015-46526536-2008**.

Для ТРМ148 разработаны шесть типовых программ, предназначенных для конфигурирования прибора под определенную задачу. Типовые программы записаны в постоянную память прибора. Предусмотрена возможность создания индивидуальной конфигурации.

Прибор изготавливается в нескольких вариантах исполнения, отличающихся друг от друга типом встроенных выходных элементов, служащих для управления исполнительными механизмами. Варианту исполнения соответствует следующее условное обозначение:

**ТРМ148-XXXXXXX,**

где **X** – тип встроенного выходного элемента.

### Типы выходных элементов X:

**P** – реле электромагнитное;

**K** – оптопара транзисторная *n-p-n*-типа;

**C** – оптопара симисторная;

**I** – цифроаналоговый преобразователь «параметр – ток 4...20 мА»;

**Y** – цифроаналоговый преобразователь «параметр – напряжение 0...10 В».

**T** – выход для управления внешним твердотельным реле.

### Пример обозначения прибора при заказе: **ТРМ148-CCCCPPPP**.

Приведенное условное обозначение указывает, что изготовлению и поставке подлежит измеритель-регулятор микропроцессорный ТРМ148, оснащенный восемью выходными элементами: четырьмя симисторными оптопарами и четырьмя электромагнитными реле.

---

**Примечание.** При необходимости прибор может комплектоваться выходными устройствами различного типа. В этом случае требуемые устройства должны быть перечислены при заказе ТРМ148 с указанием конкретных типа и места монтажа выходного элемента.

---

Комплектация прибора выходными элементами должна выполняться с учетом возможностей по комплектованию (накладываемых ограничений), предоставляемых конструкцией прибора, а именно:

а) при заказе прибора-многоканальника выходные элементы должны располагаться в определенном порядке:

**I -> T -> C -> K -> P -> Y**

Таким образом, если в приборе присутствуют аналоговые выходы (например I) и дискретные (например P), то на первые места устанавливаются выходные элементы типа I, на последующие – типа P.

Например:

ТРМ148-ИИИРРРРР

– допустимая комплектация,

ТРМ148-РРРРРИИИ

– недопустимая комплектация.

б) выходные элементы типа У могут быть установлены только в последние 4 места.

---

**Примечание.** В случае если все выходные элементы прибора одного типа, допускается указывать один знак типа выхода при заказе прибора. Например, вместо TPM148-PPPPPPP допускается обозначение TPM148-P.

---

Реализация прибора TPM148 обеспечивает (предусматривает) возможность смены модификации (конфигурации, обеспечиваемой типовой программой), осуществляемой с помощью программы **«Конфигуратор TPM148»** путем записи в прибор соответствующего файла, поставляемого на компакт-диске «Диск TPM148\_XX» (XX – версия компакт-диска) с программным обеспечением и документацией (РП, МП, РЭ) вместе с прибором, в электронном формате. Смена модификации прибора может быть осуществлена и вручную, с помощью специального пункта меню прибора. Записанные в постоянную память прибора TPM148 типовые модификации упрощают конфигурирование прибора, т.к. основная часть необходимых параметров уже правильно задана в этих модификациях.

Пользователь также может осуществить смену модификации при помощи программы **EasyGo**, что является наиболее употребляемым в практике методом.

Кроме того, пользователь может создать индивидуальную конфигурацию прибора TPM148, сочетающую в себе элементы разных модификаций. Пользователь, при наличии профильной квалификации, может сделать это самостоятельно или воспользоваться услугами компании-производителя.

---

### **Внимание.**

1. Функционирование прибора TPM148 в соответствии с паспортными данными возможно только в том случае, если прибор был правильно и в полном объеме сконфигурирован.
  2. После конфигурирования прибора TPM148 рекомендуется выполнить перезагрузку перед началом работы.
- 

Настоящее руководство содержит информацию об устройстве прибора, конструкции, реализуемых характеристиках и режимах, особенностях эксплуатации и предъявляемых требованиях и др.

---

### **Внимание!**

1. В прибор, поставляемый пользователю, записана первая модификация.
  2. Подробное описание устройства прибора, принципов функционирования прибора и его отдельных модулей, конфигурирования прибора с помощью программ **«Конфигуратор TPM148»** (включая интерфейс программы, разъясняющий путь к устанавливаемым параметрам в перечне параметров) и **EasyGo**, вариантов выпуска прибора, назначения вариантов – модификаций, возможностей по применению каждой модификации и др. представлено в «Руководстве пользователя прибора TPM148», поставляемом на компакт-диске вместе с прибором.
-

## Термины, используемые в руководстве

**Блок управления исполнительным механизмом** – программный модуль, позволяющий управлять одним исполнительным механизмом при помощи одного или нескольких выходных элементов, подключенных к данному блоку.

**Вычислитель** – программный модуль в составе канала, предназначенный для вычисления выходной величины по одному или нескольким входным значениям.

**Выходное устройство** – комплекс программно-аппаратных модулей в составе канала регулирования, включающий ПС, БУИМ и ВЭ и осуществляющий связь Регулятора с внешними устройствами.

**Выходной элемент** – программно-аппаратный модуль в составе канала, служащий для подключения исполнительных механизмов.

**Имя параметра** – набор символов, однозначно определяющий доступ к параметру в приборе.

**Индекс параметра** – числовое значение, отличающее параметры однотипных элементов с одинаковыми именами.

**Инспектор** – программный модуль в составе канала, контролирующий нахождение регулируемой величины в допустимых границах.

**Информационный параметр** – параметр, предоставляющий справочную информацию для пользователя, но не влияющий на функционирование прибора. Может быть как изменяемым, так и неизменяемым.

**Исполнительный механизм** – внешнее устройство, функционирующее под управлением прибора и реализующее изменение регулируемой величины.

**Исполнительный механизм 2-х позиционный** – исполнительный механизм, имеющий два положения: «ВКЛ» и «ВЫКЛ».

**Исполнительный механизм 3-х позиционный (задвижка)** – исполнительный механизм, управляемый тремя типами сигналов: «больше» / «меньше» / «выкл.».

**Канал** – группа элементов прибора, предназначенных для регулирования и/или мониторинга изменения одной физической величины (температуры, давления и др.), вычисляемой (контролируемой) по результатам измерения одним или несколькими датчиками.

**Конфигурация** – совокупность значений всех параметров, определяющих работу прибора.

**Мастер сети** – прибор (или ПК), инициирующий обмен данными в сети RS-485 между отправителем и получателем данных.

Модификация – совокупность значений основных параметров, определяющих работу прибора.

**Название параметра** – словесное описание параметра, отражающее его суть.

**«Нагреватель»** – исполнительный механизм, увеличивающий значение регулируемой величины.

**Объект логический (Объект)** – совокупность программных модулей, предназначенных для управления одним физическим объектом.

**Объект физический** – устройство или установка, осуществляющая технологический процесс, характеризуемый набором регулируемых параметров.

**Параметры оперативные** – данные о текущем состоянии прибора и процессе работы (регулирования и мониторинга) прибора.

**Параметры конфигурационные** – параметры, определяющие конфигурацию прибора, значения которым пользователь присваивает с помощью программы-конфигуратора или с передней панели.

**Параметры сетевые** – специальные конфигурационные параметры, определяющие работу прибора в сети RS-485.

**Преобразователь сигнала** – программный модуль в составе канала регулирования, выполняющий функции ограничения и распределения выходного сигнала Регулятора.

**Программный модуль** – блок программы прибора, предназначенный для выполнения конкретного действия. В приборе может быть несколько однотипных программных модулей.

**Регистратор** – программный модуль в составе канала, предназначенный для преобразования величины, пришедшей с Вычислителя того же Канала, в аналоговый сигнал, и дальнейшей передачи на Выходной элемент типа «цифроаналоговый преобразователь».

**Регулятор** – программный модуль в составе канала регулирования, предназначенный для поддержания измеренной или вычисленной величины на заданном уровне.

**Система исполнительных механизмов** – группа исполнительных механизмов, управляемая одним сигналом от одного «регулятора».

**Служебный параметр** – параметр, предоставляющий справочную информацию для пользователя и влияющий на функционирование прибора. Параметр защищен от редактирования.

**Уставка** – заданный уровень поддержания в процессе работы прибора измеренной или вычисленной величины.

**Формат данных** – тип значений параметров. Различают следующие форматы: целое число, число с плавающей точкой и др.

**«Холодильник»** – исполнительный механизм, уменьшающий значение регулируемой величины.



## Аббревиатуры, используемые в руководстве

<b>LBA</b>	–	Loop Break Alarm – авария обрыва контура регулирования
<b>АНР</b>	–	автоматическая настройка регулятора
<b>АЦП</b>	–	аналогоцифровой преобразователь
<b>БУИМ</b>	–	блок управления исполнительными механизмами
<b>ВЭ</b>	–	выходной элемент
<b>ДПЗ</b>	–	датчик положения задвижки
<b>ИМ</b>	–	исполнительный механизм
<b>НСХ</b>	–	номинальная статическая характеристика
<b>ПИД (-регулятор)</b>	–	пропорционально-интегрально-дифференциальный (регулятор)
<b>ПК</b>	–	персональный компьютер
<b>ПС</b>	–	преобразователь сигнала
<b>СВ</b>	–	сетевой вход
<b>ТКС</b>	–	температурный коэффициент сопротивления
<b>ТП</b>	–	термопара (преобразователь термоэлектрический)
<b>ТС</b>	–	термометр сопротивления
<b>ТСМ</b>	–	термометр сопротивления медный
<b>ТСП</b>	–	термометр сопротивления платиновый
<b>ТЭН</b>	–	термоэлектронагреватель
<b>ЦАП</b>	–	цифроаналоговый преобразователь
<b>ЦИ</b>	–	цифровой индикатор
<b>ШИМ</b>	–	широтно-импульсная модуляция

## 1. Назначение прибора

Прибор предназначен для измерения и автоматического регулирования температуры (при использовании в качестве первичных преобразователей термометров сопротивления или термоэлектрических преобразователей), а также других физических параметров, значение которых первичными преобразователями (датчиками) может быть преобразовано в напряжение постоянного тока или унифицированный электрический сигнал постоянного тока. Информация о любом из измеренных физических параметров может отображаться в цифровом виде на встроенном индикаторе.

Приборы могут быть использованы в системах контроля и регулирования производственными технологическими процессами в различных областях промышленности, в том числе подконтрольных Ростехнадзору, в сельском и коммунальном хозяйстве.

### 1.1. Основные функции прибора

Прибор ТРМ148 выполняет следующие основные функции:

- измерение физических параметров объекта, контролируемых входными первичными преобразователями;
- цифровая фильтрация измеренных параметров от промышленных импульсных помех;
- коррекция измеренных параметров для устранения погрешностей первичных преобразователей;
- вычисление значений параметров объекта по заданной формуле;
- отображение результатов измерений или вычислений на встроенном светодиодном четырехразрядном цифровом индикаторе;
- регулирование физической величины по ПИД или двухпозиционному закону;
- реализацию коррекции регулируемой физической величины в соответствии с задаваемыми графиками изменения в зависимости как от внешних параметров, так и/или от времени;
- регистрация измеренной или вычисленной физической величины;
- формирование аварийного сигнала при обнаружении неисправности первичных преобразователей с отображением его причины на цифровом индикаторе;
- формирование аварийного сигнала при выходе регулируемой величины за допустимые пределы;
- формирование аварийного сигнала при обнаружении неисправности исполнительного механизма (контроль LBA-аварии);
- отображение заданных параметров регулирования на встроенном светодиодном цифровом индикаторе;
- передачу в сеть RS-485 текущих значений измеренных или вычисленных величин, а также выходного сигнала регулятора и параметров состояния объекта; и др.

### 1.2. Возможности по настройке прибора

Прибор ТРМ148 спроектирован и реализован с возможностью настройки параметров своего функционирования и сохранения рабочей информации:

- изменение значений программируемых параметров прибора с помощью встроенной клавиатуры управления;
- изменение значений параметров с помощью компьютерной программы-конфигуратора при связи с компьютером по RS-485;
- формирование команды ручного управления исполнительными механизмами и устройствами с клавиатуры прибора;
- сохранение заданных программируемых параметров в энергонезависимой памяти при отключении напряжения питания прибора.

## 2. Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1. Технические характеристики прибора

Основные технические характеристики прибора ТРМ148, его входов и выходных элементов приведены в табл. 2.1...2.4.

**Таблица 2.1**

**Характеристики прибора ТРМ148**

Наименование	Значение
Диапазон переменного напряжения питания:	
напряжение, В	90...264
частота, Гц	47...63
Потребляемая мощность, ВА, не более	12
Количество каналов измерения	8
Время опроса одного канала, с, не более	0,4
Предел основной приведенной погрешности при измерении:	
термоэлектрическими преобразователями, %	±0,5
термометрами сопротивления и унифицированными сигналами постоянного напряжения и тока, %	±0,25
Количество каналов	8
Количество выходных элементов	8
Интерфейс связи с компьютером	RS-485
Протокол передачи данных по RS-485	ОВЕН
Напряжение встроенного источника питания, В	24 ± 3
Максимально допустимый ток встроенного источника питания, мА	180
Степень защиты корпуса (со стороны лицевой панели)	IP54
Габаритные размеры прибора, мм	(96x96x145)±1
Масса прибора, кг, не более	1,5
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, час	100 000

**Таблица 2.2**

**Используемые на входе сигналы постоянного тока и напряжения**

Сигнал датчика	Диапазон измерений, %	Значение единицы младшего разряда, ед. изм.	Предел основной приведенной погрешности, %
<b>Сигнал постоянного напряжения</b>			
-50...+50 мВ	0...100	МЗР	±0,25
<b>Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80</b>			
0...1 В	0...100	МЗР	±0,25
0...5 мА	0...100	МЗР	
0...20 мА	0...100	МЗР	
4...20 мА	0...100	МЗР	

## 2. Технические характеристики и условия эксплуатации

Продолжение табл. 2.2

Сигнал датчика	Диапазон измерений, %	Значение единицы младшего разряда, ед. изм.	Предел основной приведенной погрешности, %
Датчики положения задвижек			
резистивный (0...900 Ом)	0...100	МЗР	производителем не устанавливается
резистивный (0...2 кОм)	0...100	МЗР	
токовый 0(4)...20 мА	0...100	МЗР	
токовый 0...5 мА	0...100	МЗР	
Примечание.			
1. МЗР – младший значащий разряд цифрового индикатора.			
2. Для получения возможности просмотра трех значащих цифр после запятой необходимо нажать кнопку  АЛТ, если это допускает текущая настройка прибора.			
3. Точность индикации единицы младшего разряда зависит от настройки прибора.			

Таблица 2.3

### Используемые на входе первичные преобразователи (датчики)

Условное обозначение НСХ преобразования	Диапазон измерений, °C	Значение единицы младшего разряда, °C	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Термометры сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006			
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-94*			
Pt 50 ( $\alpha=0,00385 \text{ eC}^{-1}$ )	-200...+750	МЗР	±0,25
50 П ( $\alpha=0,00391 \text{ eC}^{-1}$ )	-200...+750	МЗР	
50 М ( $\alpha=0,00428 \text{ eC}^{-1}$ )	-190...+200	МЗР	
Cu 50 ( $\alpha=0,00426 \text{ eC}^{-1}$ )	-50...+200	МЗР	
Pt 100 ( $\alpha=0,00385 \text{ eC}^{-1}$ )	-200...+750	МЗР	
100 П ( $\alpha=0,00391 \text{ eC}^{-1}$ )	-200...+750	МЗР	
100 М ( $\alpha=0,00428 \text{ eC}^{-1}$ )	-190...+200	МЗР	
Cu 100 ( $\alpha=0,00426 \text{ eC}^{-1}$ )	-50...+200	МЗР	
100 Н ( $\alpha=0,00617 \text{ eC}^{-1}$ )	-60...+180	МЗР	
Pt 500 ( $\alpha=0,00385 \text{ eC}^{-1}$ )	-200...+750	МЗР	
500 П ( $\alpha=0,00391 \text{ eC}^{-1}$ )	-200...+750	МЗР	
500 М ( $\alpha=0,00428 \text{ eC}^{-1}$ )	-190...+200	МЗР	
Cu 500 ( $\alpha=0,00426 \text{ eC}^{-1}$ )	-50...+200	МЗР	
500 Н ( $\alpha=0,00617 \text{ eC}^{-1}$ )	-60...+180	МЗР	
Pt 1000 ( $\alpha=0,00385 \text{ eC}^{-1}$ )	-200...+750	МЗР	
1000 П ( $\alpha=0,00391 \text{ eC}^{-1}$ )	-200...+750	МЗР	
1000 М ( $\alpha=0,00428 \text{ eC}^{-1}$ )	-190...+200	МЗР	
Cu 1000 ( $\alpha=0,00426 \text{ eC}^{-1}$ )	-50...+200	МЗР	
1000 Н ( $\alpha=0,00617 \text{ eC}^{-1}$ )	-60...+180	МЗР	
Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	-200...+800	МЗР	±0,5 (±0,25)**
ТЖК (J)	-200...+1200	МЗР	

## 2. Технические характеристики и условия эксплуатации

Продолжение табл. 2.3

Условное обозначение НСХ преобразования	Диапазон измерений, °C	Значение единицы младшего разряда, °C	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
ТНН (N)	-200...+1300	МЗР	±0,5 (±0,25)**
ТХА (K)	-200...+1300	МЗР	
ТПП (S)	0...+1750	МЗР	
ТПП (R)	0...+1750	МЗР	
ТПР (B)	+200...+1800	МЗР	
ТВР (A-1)	0...+2500	МЗР	
ТВР (A-2)	0...+1800	МЗР	
ТВР (A-3)	0...+1800	МЗР	
ТМК (T)	-200...+400	МЗР	

\*) Приборы, работающие с термопреобразователями сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651, предназначены для поставки на экспорт.

\*\*) Основная приведенная погрешность без КХС.

### Примечания.


1.  $\alpha$  – температурный коэффициент термометра сопротивления – отношение разницы сопротивлений датчика, измеренных при температуре 100 и 0 °C, к его сопротивлению, измеренному при 0 °C ( $R_0$ ), деленное на 100 °C и округленное до пятого знака после запятой.
2. Для работы с прибором могут быть использованы только изолированные термоэлектрические преобразователи с незаземленными рабочими спаями.
3. Для получения возможности просмотра трех значащих цифр после запятой необходимо нажать кнопку , если это допускает текущая настройка прибора.
4. Точность индикации единицы младшего разряда зависит от настройки прибора.
5. Допускается применение нестандартизованного медного термометра сопротивления с  $R_0 = 53 \text{ Ом}$   $\alpha = 0,00426^\circ\text{C}^{-1}$  и диапазоном измерений от - 50 до +180 °C.

Таблица 2.4

### Выходные элементы

Обозначение при заказе	Наименование	Значение
<b>Р</b>	Реле электромагнитные	4А при напряжении не более 220В 50Гц и $\cos \varphi > 0,4$
<b>К</b>	Оптопары транзисторные п-р-п типа	400 мА при напряжении не более 60 В постоянного тока
<b>С</b>	Оптопары симисторные	50 мА при напряжении до 300 В
<b>И</b>	ЦАП «параметр – ток 4...20 мА»	нагрузка 0...900 Ом предел допускаемой основной приведенной погрешности 0,5%
<b>У</b>	ЦАП «параметр-напряжение 0...10 В»	нагрузка более 2 кОм предел допускаемой основной приведенной погрешности 0,5%
<b>Т</b>	Выход для управления внешним твердотельным реле	Выходное напряжение 4...6 В Максимальный выходной ток 50 мА

### 2.2. Условия эксплуатации прибора

Прибор ТРМ148 эксплуатируется при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от +5 до +50 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха – 80 % при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор ТРМ148 соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор ТРМ148 соответствует группе исполнения N1 по ГОСТ 12997-84.

Габаритные и установочные размеры прибора приведены в Приложении А.

## 3. Модификации прибора

Прибор TPM148 выпускается с 6-ю заложенными в него (записанными в энергонезависимую память) типовыми модификациями, облегчающими конфигурирование прибора, т.к. основная часть необходимых параметров уже правильно задана в этих модификациях.

После выбора модификации прибор необходимо «донастроить», задав значения параметрам, не определенным в стандартной модификации, с передней панели прибора.

Смена модификации с передней панели прибора осуществляется через главное меню прибора. В «**Главное меню\CONF**» (см. рис. 9.28) расположены 6 модификаций. Выбирая, например, «**Главное меню\CONF\CONF1**» пользователь прошивает в прибор 1-ую модификацию, т.е. весь набор параметров.

В связи с тем, что порядок следования ВЭ определенного типа не может быть произвольным (см. раздел «Введение» настоящего РЭ), то при использовании стандартной модификации может возникнуть задача перепоключения ВЭ к БУИМ или Инспекторам.

Схемы стандартных модификаций приведены из расчета, что прибор TPM148 оснащен восемью ВЭ типа «Р» (э/м реле).

---

**Внимание.** При необходимости создания собственной конфигурации пользователь должен воспользоваться программой **Конфигуратор TPM148**, загруженной на полном уровне доступа. Работа по созданию индивидуальной модификации может быть осуществлена пользователем с использованием «модификации 0», поставляемой в электронном виде на диске. Запись 0 модификации возможна только через конфигуратор.

---

### 3.1. Описание модификации прибора 1

Модификация 1 прибора TPM148 включает 8 Каналов регулирования, каждый из которых подключен к своему Выходному элементу.

Каждый Регулятор может работать в режимах ПИД и ON/OFF.

Основным назначением регуляторов модификации 1 прибора TPM148 является работа с «нагревателями».

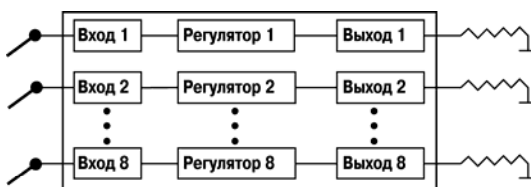


Рис. 3.1. Принципиальная схема модификации 1 прибора

Схема модификации 1 прибора представлена на рис. 3.1.

Практическое применение прибора модификации 1 позволяет осуществить одновременное регулирование нескольких (от 1 до 8) независимых физических величин. Это могут быть температура, давление, влажность, освещенность и др. величины, измеряемые одним датчиком или передаваемые в виде стандартных аналоговых сигналов (тока или напряжения).

Регулирование может быть задано уставкой, – постоянной или изменяемой по времени величиной (графиком).

**Примечание.** Пример применения прибора модификации 1 приведен в «Руководстве пользователя прибора ТРМ148», поставляемом в комплекте с прибором в электронном виде.

### 3.2. Описание модификации прибора 2

Модификация 2 прибора ТРМ148 включает **8** Каналов регулирования, в каждый из которых включены только Инспекторы.

Назначение прибора модификации 2 – применение для аварийной и прочей сигнализации. В каждом канале реализована возможность вычисления квадратного корня из входного значения, что используется при исчислении мгновенного расхода по показаниям датчика перепада давления.

Схема модификации 2 прибора представлена на рис. 3.2.

Практическое применение прибора модификации 2 позволяет осуществить сигнализацию выхода нескольких параметров (от 1 до 8) за границы установленного диапазона или входа в установленный диапазон, и регистрацию указанных событий на выходных элементах. Текущие значения параметров и состояние каналов отражается на индикаторах прибора. Модификация может быть использована как непосредственно для сигнализации (на табло, сиреной и т.д.), так и для управляющего реагирования (включения насосов, вентиляторов, двигателей и т.п.) на достижение регулируемой структуры заданных функционалов. Комбинирование решений позволит создавать сложные автоматизированные системы.



Рис. 3.2. Принципиальная схема модификации 2 прибора

**Примечание.** Пример применения прибора модификации 2 приведен в «Руководстве пользователя прибора ТРМ148», поставляемом в комплекте с прибором в электронном виде.

### 3.3. Описание модификации прибора 3

Модификация 3 прибора ТРМ148 включает **4** Канала ПИД-регулирования задвижками с датчиком положения или с его математической моделью.

Схема модификации 3 прибора представлена на рис. 3.3.

Назначением модификации является осуществление регулирования физическими объектами, управляемыми задвижками – с датчиками положения или без таковых. Это могут быть расходные коммуникации (трубы с водой), управляемые кранами, различные форсунки, антенны, направляемые автоматически, автоматизированные системы вентиляции и т.п. От 1 до 4 каналов работают параллельно, осуществляя независимое регулирование.

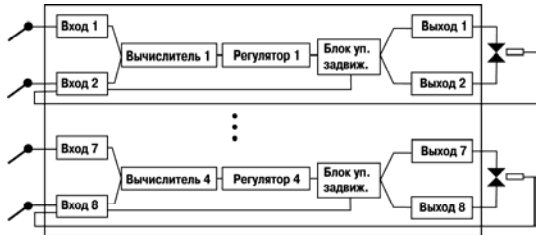


Рис. 3.3. Принципиальная схема модификации 3 прибора



### 3. Модификации прибора

Регулирование может быть задано уставкой, – постоянной или изменяемой по времени величиной (графиком).

**Примечание.** Пример применения прибора модификации 3 приведен в «Руководстве пользователя прибора ТРМ148», поставляемом в комплекте с прибором в электронном виде.

#### 3.4. Описание модификации прибора 4

Модификация 4 прибора ТРМ148 включает **4** Канала регулирования (ПИД или ON/OFF), каждый из которых сопровождается Инспектором (контролем нахождения регулируемой величины в допустимом диапазоне).

Схема модификации 4 прибора представлена на рис. 3.4.

Модификация предназначена для осуществления регулирования максимум четырьмя физическими величинами с системой аварийной сигнализации в каждом. В каждом канале регулирования используется 2 входа, что позволяет регулировать величины, измеряемые 2-мя датчиками.

Регулирование может быть задано уставкой, – постоянной или изменяемой по времени величиной (графиком).

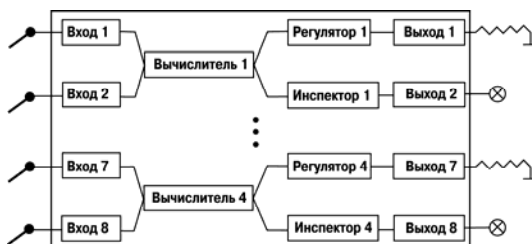


Рис. 3.4. Принципиальная схема модификации 4 прибора

**Примечание.** Пример применения прибора модификации 4 приведен в «Руководстве пользователя прибора ТРМ148», поставляемом в комплекте с прибором в электронном виде.

#### 3.5. Описание модификации прибора 5

Модификация 5 прибора ТРМ148 включает **4** Канала регулирования (ПИД или ON/OFF) по графику уставки, каждый из которых сопровождается аварийной сигнализацией.

Схема модификации 5 прибора представлена на рис. 3.5.

Коррекция уставки по графику позволяет создавать сложные системы регулирования с изменяющейся в процессе регулировки уставкой, которая зависит от входной величины или от времени. График от входной величины позволяет создавать климатозависимые системы, например, обогрева помещения, при котором температура батарей изменяется в зависимости от температуры на улице. График от времени позволяет управлять технологическими



Рис. 3.5. Принципиальная схема модификации 5 прибора

процессами, которые требуют автоматического изменения уставки во время технологического процесса.

---

**Внимание.** В модификации 5 задействованы все 8 каналов прибора. В нечетных каналах – 1, 3, 5 и 7, – в которых и осуществляется регулирование, подключены регуляторы и инспекторы, в четных каналах – 2, 4, 6 и 8 – включены только вычислители, данные с которых передаются в блоки вычисления коррекции уставки по графику (ось X).

При необходимости ввода корректирующего значения только от одного входа прибора входы графиков коррекции уставки переключаются на вычислитель того канала, к которому подключен этот вход. В этом случае неиспользуемые вычислители отключаются за счет установки значения типа вычислителя (параметр **CAL.t**) "Вычислитель отключен".

---

---

**Примечание.** Пример применения прибора модификации 5 приведен в «Руководстве пользователя прибора ТРМ148», поставляемом в комплекте с прибором в электронном виде.

---

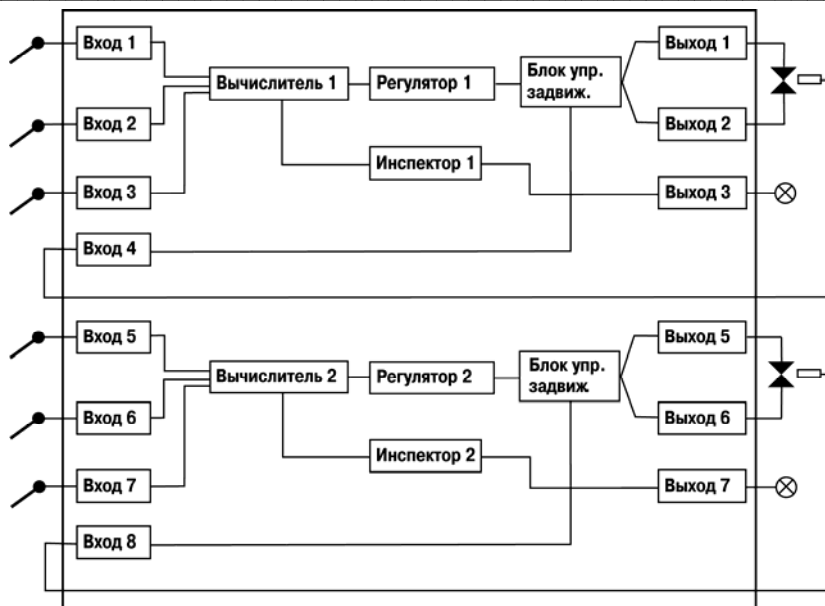
### 3.6. Описание модификации прибора 6

Модификация 6 прибора ТРМ148 включает 2 Канала ПИД-регулирования задвижками с датчиком положения. Регулируемая величина может быть вычислена Вычислителем (например, соотношения газ/воздух). Каждый канал включает модуль Инспектора, выдающий сигнал на выходной элемент при выходе регулируемой величины за допустимый диапазон.

Регулирование может быть задано уставкой, – постоянной или изменяемой по времени величиной (графиком).

Схема модификации 6 прибора представлена на рис. 3.6.

### 3. Модификации прибора



**Рис. 3.6.** Принципиальная схема модификации 6 прибора

Модификация фактически эквивалентна 3-ей с некоторыми отличиями:

- имеется 3 входа вместо 2-х на канал;
- количество каналов 2, а не 3;
- имеется аварийная сигнализация в каждом канале.

Основные возможные направления применения:

- системы регулирования соотношения (газов, воды и т.п.), управляющие, например, двумя кранами;
- системы, требующие сложного регулирования по нескольким (до 3-х) входным величинам;
- иные ответственные системы с необходимостью управления задвижками и наличием сигнализации.

---

**Примечание.** Пример применения прибора модификации 6 приведен в «Руководстве пользователя прибора ТРМ148», поставляемом в комплекте с прибором в электронном виде.

---

---

**Внимание.** Реализация прибора предоставляет пользователю возможность тестирования ресурсов (см. п. 8.2.1).

---

## 4. Конструкция прибора

Описание содержит информацию о конструктивном варианте выпуска прибора, назначении, конструкции корпуса, креплении и монтаже варианта прибора, возможностях по соединению с первичными преобразователями, источником питания и внешними устройствами и др.

4.1. Прибор ТРМ148 изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для утопленного монтажа на вертикальной плоскости щита управления электрооборудованием.

4.2. Корпус состоит из двух частей, соединяемых между собой при помощи четырех винтов. Внутри корпуса размещены 4 печатные платы, на которых располагаются элементы схемы прибора. Соединение плат друг с другом осуществляется при помощи плоских разъемных кабелей.

4.3. Крепление прибора на щите обеспечивается двумя фиксаторами, входящими в комплект поставки прибора ТРМ148.

4.4. Для соединения с первичными преобразователями, источником питания и внешними устройствами прибор оснащен присоединительным клеммником с креплением «под винт». Клеммник находится на задней стенке прибора.

4.5. Габаритные и установочные размеры прибора приведены в Приложении **А**.

### 5. Лицевая панель прибора. Индикация и управление

Раздел содержит описание лицевой панели прибора, элементов индикации и управления, расположенных на ней, дает представление пользователю о назначении каждого элемента, режимах работы прибора и схеме их переключения.

На лицевой панели прибора TPM148 имеются следующие элементы индикации и управления:

- четыре цифровых светодиодных индикатора (ЦИ1...ЦИ4 (нумерация сверху вниз));
- 12 светодиодов;
- 6 кнопок.

Внешний вид лицевой панели прибора TPM148 представлен на рисунке 5.1.



Рис. 5.1. Лицевая панель прибора

#### 5.1. Элементы лицевой панели

##### 5.1.1 Кнопки

Всего на передней панели прибора шесть кнопок: “ВВОД”, “ПУСК/СТОП”, “ВЫХОД”, “стрелка вверх”, “стрелка вниз”, “АЛЬТ”.

Кнопка “ВВОД” выполняет функции, аналогичные клавише “Enter” на клавиатуре компьютера. То есть, используется для входа в какой-либо режим и для подтверждения записи информации. В комбинации с другими кнопками возможны дополнительные функции кнопки “ВВОД” (см. п. 5.3).

Кнопка “ВЫХОД” похожа на “Esc” на клавиатуре компьютера. Она нужна для выхода из режимов, отмены изменений. В комбинации с другими кнопками возможны дополнительные функции кнопки (см. п. 5.3).

Кнопка “ПУСК/СТОП” запускает и останавливает прибор, фактически переводит из состояния **Работа** в состояние **СТОП** и обратно.

Кнопки “стрелка вверх” и “стрелка вниз” нужны для увеличения и уменьшения значений параметров. В комбинации с другими кнопками возможны дополнительные функции кнопок (см. п. 5.3).

Кнопка “**АЛТ**” нужна для сдвига числовых значений, которые не помещаются на знакоместах цифровых индикаторов. Фактически происходит сдвиг “окна” индикатора относительно цифр числа вправо. В комбинации с кнопкой “**ВВОД**” возможен переход в режим ручного управления или изменения параметров прибора (программирования) (см. п. 5.3).

### 5.1.2. Дисплейная часть

Дисплейная часть прибора состоит из четырех цифровых индикаторов и 12 светодиодов. Цифровые индикаторы предназначены для отображения информации о текущем значении регулируемого параметра, уставки, имен переменных (параметров), и их значений. Светодиоды призваны помочь понять, что конкретно отображается на индикаторах, и в каком состоянии находятся выходные элементы прибора и сам прибор.

#### 5.1.2.1. Вертикальный ряд светодиодов

В верхней части панели справа расположены два красных светодиода: **АВАРИЯ** и **НАСТР.ПИД**.

Светодиод **АВАРИЯ** показывает, что произошло критическое аварийное событие (обрыв датчика, перегрев, и т.п.) и объект перешел в режим аварии.

Светодиод **НАСТР.ПИД** показывает, что происходит автоматическая настройка параметров ПИД- регулятора для одного из объектов.

Под двумя красными расположены два зеленых светодиода – **Уставка** и **Время работы**. Светодиод **Уставка** показывает, что на ЦИ2 индицируется уставка, светодиод **Время работы** – что на ЦИ2 индицируется время.

#### 5.1.2.2. Горизонтальный ряд светодиодов

Отображает состояние дискретных (ключевых) ВЭ прибора. При включенном ВЭ светодиод горит. При установке аналоговых ВЭ в прибор горизонтальный ряд светодиодов не используется.

## 5.2. Индикация

В приборе ТРМ148 реализован режим Основной индикации, предназначенный для управления прибором и изменения режимов работы.

Также существует несколько вспомогательных режимов индикации, включающихся при автонастройке регуляторов, юстировке, программировании и др.

В режим основной индикации прибор попадает сразу при включении (с учетом значения параметра **bENV**).



На первом индикаторе **ЦИ1** отображается значение с вычислителя в текущем канале.





На втором индикаторе **ЦИ2** в процессе работы отображаются: текущая уставка, время работы, режимы **STOP** и **Авария**, код аварии.


Индикатор **ЦИ3** отображает значение выходного сигнала (мощности) в канале.

На индикаторе **ЦИ4** отображаются номер объекта и канала через точку. Если объект единственный, то только номер канала.

## 5. Лицевая панель прибора. Индикация и управление

Переключение отображаемой на **ЦИ2** информации (текущая уставка, время работы) осуществляется пользователем нажатием комбинации кнопок  и .

**Примечание.** Нажатие комбинации кнопок  и  подразумевает, что сначала нажимается кнопка , затем, при ее удержании, нажимается кнопка .

Если прибор приходит в состояние **Авария**, то пользователь, нажав кнопку , получает информацию о коде Аварии.

Режим функционирования индикации определяется пользователем путем задания значений служебных параметров **ind.r** и **ind.t**.

Параметр **ind.r** – частота обновления индикации – указывает (задает) время, через которое будет обновлена информация на ЦИ1 прибора о значении измеренной или вычисленной величины.

**Примечание.** Если время, задаваемое параметром **ind.r**, меньше периода опроса соответствующего датчика **itrl**, информация будет обновляться с частотой опроса датчика.

Параметр **ind.S** – код видимости параметров прибора при программировании с лицевой панели прибора – дает возможность скрывать отдельные параметры и папки (табл. 5.1).

**Таблица 5.1**

**Коды видимости параметров**

Атрибуты параметров прибора	Значения ind.s, при которых параметр виден
Редактируемый, Пользовательский	1, 2, 3
Нередактируемый, Пользовательский	2, 3
Редактируемый, Заводской	1, 2, 3
Нередактируемый, Заводской	3

Параметр **ind.t** – время циклической индикации – указывает (задает) время, через которое будет сменен (на следующий) индицируемый канал при включенном режиме автоматической смены индикаций. Этот режим включается/выключается одновременным

нажатием кнопок  +  на передней панели прибора.

### 5.2.1. Описание индикации при аварии

Аварийное состояние – состояние, в которое переводится объект при срабатывании блока Логики принятия решения об аварии или при иных аварийных ситуациях (например, при обрыве датчика). Подробнее об аварийных ситуациях см. п. **10.5**.

#### 5.2.1.1. Критическая авария

Во время критической аварии на **ЦИ2** отображается слово **FAIL**. Критическая авария имеет два подрежима: «Авария с сигнализацией» и «Авария без сигнализации»

Отличаются они тем, что в подрежиме «Авария с сигнализацией» происходит замыкание ВЭ, на который назначена аварийная сигнализация. К этому ВЭ (как правило, это реле) можно подключить устройство, выдающее звуковой или световой сигнал, сообщающий об аварии. Необходимо помнить, что при аварии с сигнализацией каждый из подключенных объектов переходит в режим Аварии отдельно, а на ВЭ подается объединенный по логике «ИЛИ» сигнал от всех подключенных объектов.


Выбор выходного элемента, на который передается сигнал об аварии, осуществляется в параметре **AL.rE**.

Если для аварийной сигнализации не задействовано ни одного ВЭ прибора, то прибор переходит в режим «**Авария с сигнализацией**», при этом для индикации используется светодиод «**Авария**».

Отключение аварийной сигнализации осуществляется кнопкой «**ВЫХОД**».

При переводе в подрежим «**Авария без сигнализации**» ВЭ размыкается, и аварийная сигнализация отключается. Однако прибор по-прежнему находится в режиме **Авария** и не может продолжать нормальную работу.

В подрежиме «**Авария с сигнализацией**» надпись **FAIL** мигает. В подрежиме «**Авария без сигнализации**» (а также после перехода в такой режим из состояния «**Авария с**

**сигнализацией**» нажатием кнопки ) надпись **FAIL** горит непрерывно (см. табл. 5.2).

На **ЦИ4** отображаются номер объекта и канала, в котором произошла авария.

**Примечание.** При возникновении критической Аварии прибор, вне зависимости от того, какой канал в этот момент отображала индикация, начинает индицировать номер канала, на котором произошла Авария.

**Таблица 5.2**

### Индикация в режиме критической аварии

Вид аварии	Светодиод	Надпись «Fail»
Авария с сигнализацией	мигает	
Авария без сигнализации	горит непрерывно	

После устранения причины аварии возможно возобновление работы (переключение в режим, предшествовавший наступлению аварии). Для этого надо нажать кнопку «**ПУСК/СТОП**». Если причина аварии не была корректно устранена, то прибор автоматически перейдет в режим «**Авария с сигнализацией**».

Подробно переходы в режиме Аварии изображены на рисунке 5.2.




Рис. 5.2. Схема переключения состояний прибора



### 5.2.1.2. Некритическая авария

При некритической аварии в режиме основной индикации периодически (период ~ 2 секунды) на **ЦИ2** вместо показаний горит **Attn**.

Выяснение причины любой АВАРИИ (Критической или Некритической) осуществляется

нажатием и удерживанием кнопки . На **ЦИ2** отображается Код АВАРИИ. Перечень аварийных кодов представлен в разделе **10.5.3**.

### 5.3. Функциональные назначения сочетаний кнопок

Реализация прибора TPM148 предоставляет пользователю широкие возможности для управления функционированием прибора.

-  2-3сек – запуск/остановка индицируемого объекта. Перевод **STOP-RUN** и обратно.
-  +  – переход в режим программирования.
-  +  – переход в режим "быстрого" задания уставки.
-  ,  – смена канала. Одновременное нажатие – вкл/выкл циклической смены каналов.
-  – сдвиг индикации, просмотр кода Аварии.
-  – выключение Аварии и аварийной сигнализации.
-  +  +  – включение/отключение ручного управления мощностью в канале.
-  +  (+ ) – изменение параметра при ручном управлении мощностью.
-  +  +  – принудительная перезагрузка прибора.
-  +  – запуск АНР ПИД.
-  +  – запуск юстировки.
-  +  +  – возврат к стандартным сетевым настройкам.

## **6. Меры безопасности**

Раздел содержит информацию о соответствии прибора по способу защиты от поражения электрическим током классу нормативных документов, необходимости соблюдения стандартных требований при эксплуатации, техническом обслуживании и поверочных мероприятиях.

6.1. По способу защиты от поражения электрическим током прибор ТРМ148 соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.2. При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.3. На открытых контактах клеммника прибора ТРМ148 при эксплуатации присутствует высокое напряжение, опасное для человеческой жизни. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании прибора и исполнительных механизмов.

6.4. Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора ТРМ148. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

6.5. Подключение, регулировка и техобслуживание прибора ТРМ148 должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

### 7. Монтаж и подключение прибора

В разделе описываются монтаж, крепление и подключение прибора TPM148.

**Внимание пользователя:** перед монтажом рекомендуется произвести конфигурирование прибора через ПК или с передней панели прибора.

#### 7.1. Монтаж прибора в корпусе щитового крепления

##### 7.1.1. Подготовка посадочного места на щите управления

Осуществляется подготовка посадочного места на щите управления для установки прибора TPM148 в соответствии с размерами, приведенными в Приложении А.

Конструкция щита управления должна обеспечивать защиту прибора от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.

При размещении прибора следует помнить, что при эксплуатации открытые контакты клемм находятся под напряжением, опасным для человеческой жизни. Поэтому доступ внутрь щита управления разрешен только квалифицированным специалистам.

##### 7.1.2. Установка прибора в щит управления

Последовательность установки прибора TPM148 следующая.

1. Прибор вставляется в специально подготовленное отверстие на лицевой панели щита (см. Приложение А и рис. 7.1, а).

2. Фиксаторы из комплекта поставки вставляются в отверстия на боковых стенках прибора (рис. 7.1, б).

3. Винты M4x35 с усилием заворачиваются в отверстия каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно прижат к лицевой панели щита.

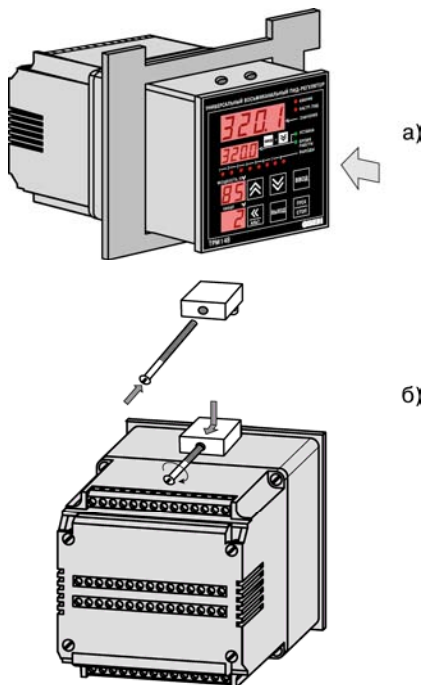


Рис. 7.1. Установка прибора щитового крепления

#### 7.2. Монтаж внешних связей

##### 7.2.1. Общие требования

При монтаже рекомендуется соблюдать следующие требования.

7.2.1.1. Питание прибора TPM148 рекомендуется производить от источника, не связанного непосредственно с питанием мощного силового оборудования. Во внешней цепи

следует установить выключатель питания, обеспечивающий отключение прибора от сети и плавкие предохранители на ток 1,0 А.

Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

7.2.1.2. Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств к приборам различных модификаций приведены в Приложении Б. Параметры линии соединения прибора с датчиком приведены в таблице 7.1.

**Таблица 7.1**

**Параметры линии связи прибора с датчиками**

Тип датчика	Длина линий	Сопротивление линии	Исполнение линии
Термометр сопротивления	не более 100 м	не более 15,0 Ом	Трехпроводная, провода равной длины и сечения
Термопара	не более 20 м	не более 100 Ом	Термоэлектродный кабель (компенсационный)
Унифицированный сигнал постоянного тока	не более 100 м	не более 100 Ом	Двухпроводная
Унифицированный сигнал постоянного напряжения	не более 100 м	не более 5,0 Ом	Двухпроводная

### 7.2.2. Указания по монтажу

Рекомендации по организации монтажа следующие.

7.2.2.1. Подготовка кабелей для соединения прибора ТРМ148 с датчиками, исполнительными механизмами и внешними устройствами, источником питания и RS-485. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых перед подключением следует тщательно зачистить и облудить. Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы их оголенные концы после подключения к прибору не выступали за пределы клеммника.

Сечение жил кабелей должно быть в диапазоне 0,5...1,0 кв.мм.

7.2.2.2. При прокладке кабелей следует выделить линии связи, соединяющие прибор с датчиками, в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

Для защиты входных устройств прибора ТРМ148 от влияния промышленных электромагнитных помех линии связи прибора с датчиками следует экранировать. В качестве экранов могут быть использованы как специальные кабели с экранирующими оплетками, так и заземленные стальные трубы подходящего диаметра.

При использовании экранированных кабелей максимальный защитный эффект достигается при соединении их экранов с клеммой экрана прибора (контакты 27...29, 42...44). Однако в этом случае необходимо убедиться, что экранирующие оплетки кабелей на протяжении всей трассы надежно изолированы от металлических заземленных конструкций. Если указанное условие, по каким-либо причинам, не выполняется, то экраны кабелей следует подключить к заземленному контакту в щите управления.

## 7. Монтаж и подключение прибора

---

**ВНИМАНИЕ!** Соединение клеммы экрана прибора с заземленными частями металлоконструкций запрещается.

**ВНИМАНИЕ!** При организации заземления следует избегать подключения линии заземления в нескольких точках, т.к. в этом случае возможно образование замкнутых контуров, в которых будут наводиться помехи.

---

### 7.3. Подключение прибора

#### 7.3.1. Общие указания

Подключение прибора TPM148 следует выполнять по соответствующим схемам, приведенным в Приложении Б, соблюдая при этом изложенную ниже последовательность действий.

- Производится подключение прибора TPM148 к исполнительным механизмам и внешним устройствам, а также к источнику питания.
- Подключаются линии связи «прибор – датчики» к первичным преобразователям.
- Подключаются линии связи «прибор – датчики» к входам прибора TPM148.
- Подключаются линии интерфейса RS-485\*.

\* Подключение линий интерфейса RS-485 необходимо производить только в том случае, если пользователь планирует конфигурирование прибора с ПК, регистрацию данных на ПК или связи прибора с другими приборами по сети.

---

#### **ВНИМАНИЕ!**

1. Клеммные соединители прибора TPM148, предназначенные для подключения сети питания и внешнего силового оборудования, рассчитаны на максимальное напряжение 250 В. Во избежание электрического пробоя или перекрытия изоляции подключение к контактам прибора источников напряжения, превышающих указанное значение, запрещается.
  2. Для защиты входных цепей прибора TPM148 от возможного пробоя зарядами статического электричества, накопленного на линиях связи «прибор – датчики», перед подключением к клеммнику прибора их жилы следует на 1...2 с соединить с винтом заземления щита.
- 

#### 7.3.2. Подключение внешних устройств управления

Цепи Выходных элементов, как дискретных, так и аналоговых, имеют гальваническую изоляцию от схемы прибора. Исключение составляет выход «Т» для управления внешним твердотельным реле. В этом случае гальваническую изоляцию обеспечивает само твердотельное реле.

Схемы подключения для ВЭ приведены в Приложении Б.

## 8. Программирование прибора

Раздел описывает общие принципы программирования прибора, задания программируемых параметров и вспомогательных параметров.

### 8.1. Общие принципы программирования прибора

8.1.1. Перед эксплуатацией прибора ТРМ148 необходимо задать полный набор значений программируемых параметров, определяющих работу прибора. Этот набор параметров называется Конфигурацией.

Как уже указывалось в разделе **4**, при производстве прибора ТРМ148 в него закладываются (записываются в постоянную память) шесть типовых модификаций, содержащих основную часть параметров, необходимых для конфигурирования прибора по модификациям.

Пользователь может запрограммировать прибор по своему выбору или вызвать одну из стандартных модификаций, лежащих внутри прибора, и, при ее активировании, частично конфигурировать прибор. Пользователь может изменить значения необходимых параметров.

Допускается изменять значения не всех параметров, а только требуемых.

Конфигурация записывается в энергонезависимую память и сохраняется в ней при отключении питания.

8.1.2. Программирование прибора ТРМ148 можно производить двумя способами:

- кнопками на лицевой панели прибора;
- на ПК с помощью программы «**Конфигуратор ТРМ148**» или программы «**Быстрый старт ТРМ148**».

---

**Примечание.** Рекомендуется производить программирование прибора на ПК, так как удобный пользовательский интерфейс программ конфигурирования уменьшает вероятность задания ошибочных значений параметров.

---

8.1.3. Перед программированием прибора ТРМ148 с помощью кнопок на его лицевой панели необходимо включить питание прибора. Никаких других предварительных операций проводить не требуется. Принципы программирования прибора ТРМ148 с помощью кнопок на лицевой панели прибора описаны в разделе **9**.

8.1.5. Полный список программируемых параметров прибора ТРМ148 представлен в Приложении **В**.

## 8.2. Последовательность задания программируемых параметров

### 8.2.1. Задание Конфигурации прибора

Конфигурирование ТРМ148 осуществляется последовательным соединением блоков прибора в единую систему.

Соединение (и разъединение) элементов конфигурации осуществляется в строгой последовательности, изложенной ниже. Несоблюдение ее делает невозможным корректное задание конфигурации.

## 8. Программирование прибора

---

Соединение элементов прибора делается в следующем порядке.

1. Указывается количество Объектов (параметр **n.ObjJ**).
2. Указывается количество Каналов в Объекте (параметр **n.Ch**). Прибор автоматически распределяет свободные Каналы между Объектами, указывая номера Каналов в параметре **S.idx**.
3. Для каждого Канала включается (или не включается) Регулятор (**rEGL**), Инспектор (**insP**) и Регистратор» (**OP.i**).
4. Для каждого Канала устанавливается тип вычислителя (**CAL.t**).
5. Для каждого задействованного входа Вычислителя указывается источник данных.
6. Для каждого Канала с включенным Регулятором задается в параметрах **Od.tP** и **r.Od.i** подключение ПС и его номер.
7. Для каждого включенного ПС задается количество подключенных БУИМ-«нагревателей» и БУИМ-«холодильников» (параметр **nPC**).
8. Для каждого включенного БУИМ указывается его тип (параметр **SE.P**).
9. Для каждого включенного БУИМ указывается номера используемых им ВЭ (параметр **OP**).

Разъединение блоков прибора необходимо производить в обратном порядке. Для разъединения элементов прибора или исправления ошибок, получившихся в результате неверных действий при создании конфигурации рекомендуется использовать процедуру Инициализации.

Процедура Инициализации доступна с передней панели прибора (см. п. 9).

После создания конфигурации необходимо задать прочие настроечные параметры всех включенных блоков. Параметры Входов, Сетевых входов, Мастера сети, сетевых настроек прибора, уставок, Регистраторов и графики коррекции уставки могут задаваться в произвольное время и в любом порядке.

Результаты создания конфигурации могут быть протестированы пользователем с передней панели прибора. Порядок тестирования представлен на рис. 9.31 (см. раздел 9.3).

## 9. Программирование с помощью кнопок на лицевой панели прибора

Реализация прибора ТРМ148 предоставляет пользователю удобные возможности в части программирования с помощью кнопок на лицевой панели прибора.

### 9.1. Соответствие символов на цифровом индикаторе буквам латинского алфавита

Соответствие начертания символов на цифровом индикаторе буквам латинского алфавита приведено в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Соответствие начертания символов на цифровом индикаторе буквам латинского алфавита

A	b	C	d	E	F	G	H	i	J	K	L	M	n	O	P	q	r	S	t	U	v	w	X	Y	Z
A	b	C	d	E	F	G	H	i	J	K	L	M	n	O	P	q	r	S	t	U	v	w	X	Y	Z

### 9.2. Общие принципы программирования

Общая схема задания параметров приведена на рис. 9.1.

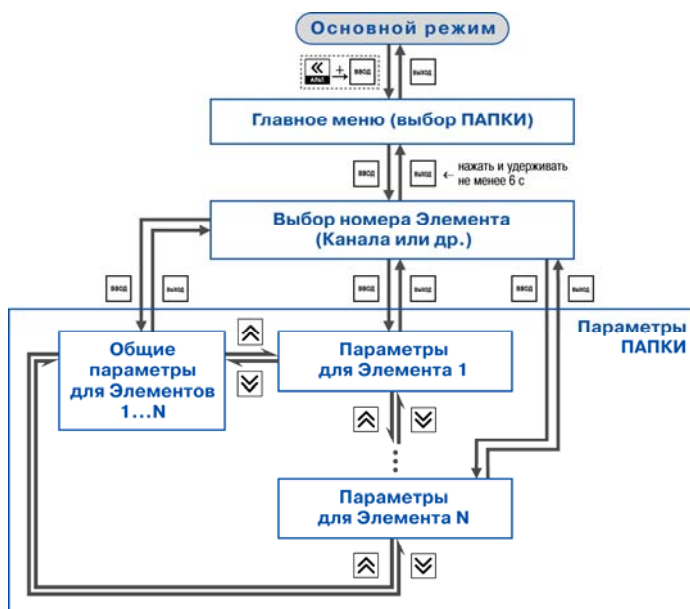


Рис. 9.1. Общая схема задания параметров






## 9. Программирование с помощью кнопок на лицевой панели прибора



### 9.2.1. Основные правила при работе в Главном меню и при выборе Элемента



При программировании с помощью кнопок на лицевой панели прибора применяются следующие основные правила при работе в Главном меню и при выборе Элемента.

- Выбор элемента (папки, значения и/или др.) в любом меню осуществляется

кнопками  и  (циклически в любую сторону ).




При этом мигает тот ЦИ, на котором изменяется информация.

-  – знак конца списка при циклическом перемещении.
-  – обозначение группы «Общие параметры» при выборе элемента (Канала, Входа и т.д.).

- Совершение выбора всегда заканчивается нажатием кнопки .
- Переход на предыдущий уровень всегда осуществляется кнопкой .

### 9.2.2. Вход в режим Программирования. Главное меню

Описывается последовательность действий пользователя при входе в режим Программирования и реакция прибора.

Вход в режим Программирования осуществляется комбинацией кнопок   + .

Пользователь попадет в Главное меню параметров (рис. 9.2).

На ЦИ1 отображаются имена папок, в которые сгруппированы параметры.

Пользователь выбирает кнопками  и  нужную папку и нажимает кнопку .

### 9.2.3. Выбор Элемента (Канала, Входа и т. д.)

Параметры некоторых папок сгруппированы по Элементам (Каналам, Входам, и т.д.), при этом часть параметров является общей для всех Элементов (см. рис. 9.1).

На ЦИ1 при выборе отображается обозначение элемента («CH» или «CHAN» – Канал, «ОВ» – Объект и т. д.), на ЦИ2 – номер Элемента.



Пользователь выбирает кнопками  и  номер Элемента и нажимает кнопку .



Рис. 9.2. Главное меню параметров

9.2.4. Вход в папку с параметрами. Индикация при задании параметра

Описывается последовательность действий пользователя при входе в папку с параметрами и реакция прибора.

При входе в папку на индикаторе отображается информация о первом параметре.

Показания цифровых индикаторов при задании параметров (на примере параметра **ADR**) приведены на рис. 9.3.



Рис. 9.3. Показания цифровых индикаторов при задании параметров

**Внимание:** некоторые параметры могут быть недоступны по следующим причинам:

- они скрыты атрибутами доступа;
- они относятся к неподключенному объекту, каналу, программному модулю и т.д.

9.2.4.1. Доступ в защищенную паролем папку

Отдельные папки с параметрами защищены паролями от несанкционированного доступа. Пароли доступа с передней панели прибора к защищенным паролями папкам с параметрами представлены в табл. 9.2.



Таблица 9.2

Пароли доступа с передней панели прибора к защищенным паролями папкам


Наименование дерева	Пароль доступа
<b>T.148</b>	<b>-10</b>
<b>SenS</b>	<b>-15</b>
<b>LooP</b>	<b>-20</b>
<b>Anr.p</b>	<b>-25</b>
<b>GrF.i</b>	<b>-30</b>
<b>Gr</b>	<b>-35</b>
<b>nEt</b>	<b>-40</b>
<b>Fltr</b>	<b>-45</b>
<b>ConF</b>	<b>-50</b>
<b>Res.t</b>	<b>2</b> (тестирование ресурсов) <b>3</b> (инициализация)
<b>CIBr</b> (вызывается комбинацией кнопок  +  )	<b>104</b> (Калибровка наклона) (тип 1) <b>102</b> (Калибровка Холодного спая) (тип 2) <b>118</b> (Калибровка ДПЗ) (тип 4) <b>106</b> (Калибровка ЦАПов) (тип 5) <b>80</b> (тестирование лицевой платы – индикаторов и кнопок) (не калибровка)

### 9.2.5. Перемещение между параметрами в папке

- Перемещение между параметрами (см. рис. 9.4)

осуществляется кнопками  и  (циклически в любую сторону).

При этом мигает имя параметра на ЦИ1.

-  – знак конца списка при циклическом перемещении.

-  – обозначение входа во вложенную папку.


- При выборе определенного Элемента (Канала, Входа и т.д.) пользователь попадает в папку для этого Элемента, но перемещаться можете между параметрами всех Элементов последовательно (циклически в любую сторону): общие параметры параметры для Элемента 1 параметры для Элемента 2 ... общие параметры.





Рис. 9.4. Перемещение между параметрами



### 9.2.6. Задание значения параметра



- При выборе определенного параметра для изменения


пользователь нажимает кнопку .


При этом начнет мигать значение параметра на ЦИ2.

- Значение задается (см. рис. 9.5) кнопками  и .

- Если параметр символьный, то при нажатии кнопок  и  значения параметра последовательно выводятся на ЦИ2.

- Если параметр числовой, то кнопка  увеличивает, а кнопка  уменьшает значение параметра.

- Если нажать кнопку  или  и удерживать ее, то изменение значения ускорится.

- После того, как значение задано, пользователь должен нажать кнопку  (для






выхода без записи нового значения должен нажать кнопку ).  
Снова начнет мигать имя параметра на ЦИ1.



Рис. 9.5. Схема изменения значения параметра

### 9.2.7. Сдвиг десятичной точки

При изменении значения параметра кнопками  и  десятичная точка не меняет своего положения, что ограничивает максимальное значение параметра.

Например, на ЦИ2 отображается значение «8.974». При нажатии кнопок  и  будет происходить изменение значения, начиная с последнего разряда:


«8.974» «8.975» «8.976» ...

Максимальное значение, которое можно установить на ЦИ2, – «9.999».

Для ввода большего числа необходимо сдвинуть десятичную точку.


#### Для сдвига десятичной точки:

- До начала редактирования значения (т. е. когда на ЦИ1 мигает имя параметра)

пользователь должен нажать и удерживать кнопку . Через некоторое время начнется циклический сдвиг вправо десятичной точки на ЦИ2:

«8.974» «89.74» «897.4» «8974» «8.974» ...

- Дождавшись момента, когда десятичная точка установится в нужное положение,

пользователь должен отпустить кнопку . После этого возможно редактирование значения параметра.

**Примечание.** Сдвиг десятичной точки допускается только при редактировании параметров, имеющих тип «число с плавающей точкой» (float).

### 9.2.8. Вложенные папки


Некоторые папки имеют в своем составе одну или несколько вложенных папок (например, папка «Регуляторы»).

Вложенная папка символизируется на ЦИ2 знаком



При этом название папки выводится на ЦИ1 (см. рис. 9.6).

Для входа во вложенную папку пользователь

должен нажать кнопку .

Все операции с параметрами во вложенной папке выполняются так же, как и в основной папке.

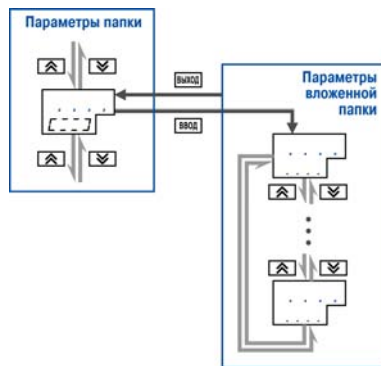


Рис. 9.6. Схема работы с вложенной папкой

### 9.3. Схемы задания параметров

Подробные схемы задания параметров приведены на рис. 9.7...9.31. Последовательность представления схем соответствует порядку задания пользователем параметров при конфигурировании прибора с прохождением поочередно всех папок Главного меню, причем переход к схемам последующих папок осуществляется после полного описания схем задания параметров предыдущей папки, включая схемы задания параметров вложенных папок всех ступеней иерархического построения.

---

**Внимание.** В приведенных схемах представлены примеры значений параметров. Полный список параметров со всеми возможными значениями представлен в Приложении В.

---

---

**Примечание.** На рис 9.7 представлена общая схема задания параметров прибора, включающая всю иерархию иницируемых пользователем папок параметров.

---

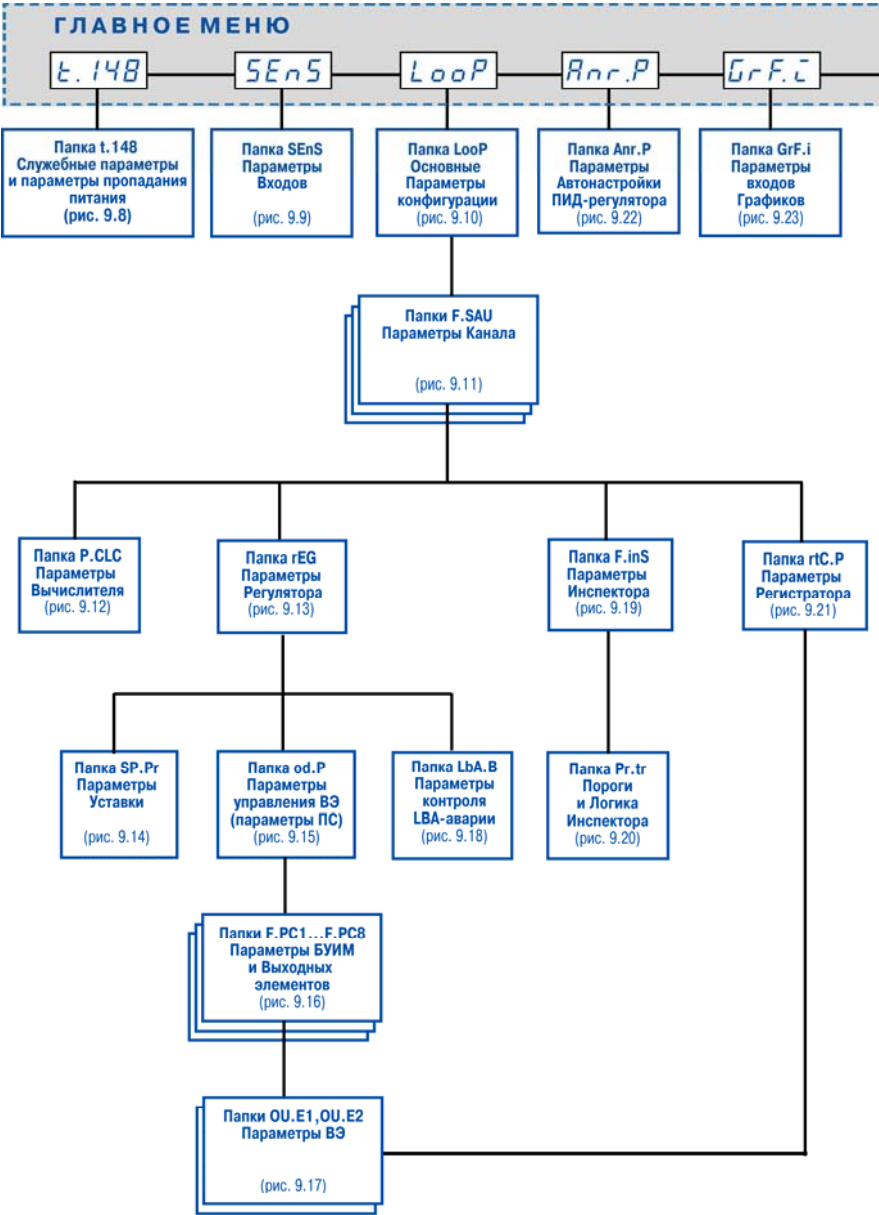


Рис. 9.7. Общая схема задания параметров прибора

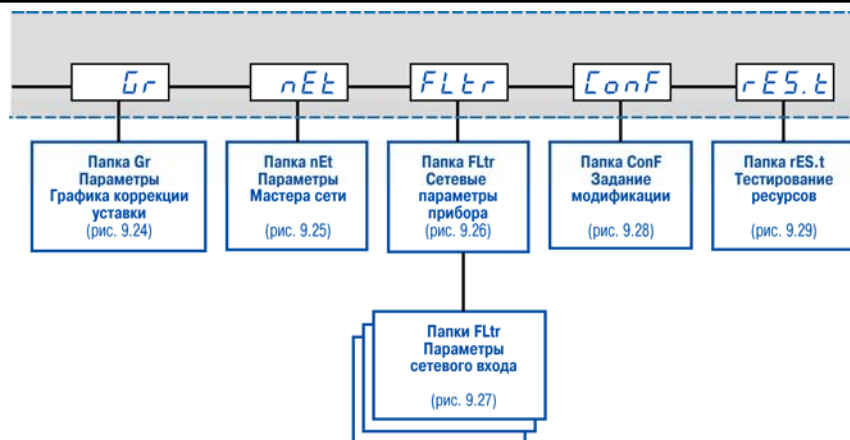


Рис. 9.7. Общая схема задания параметров прибора  
/продолжение/



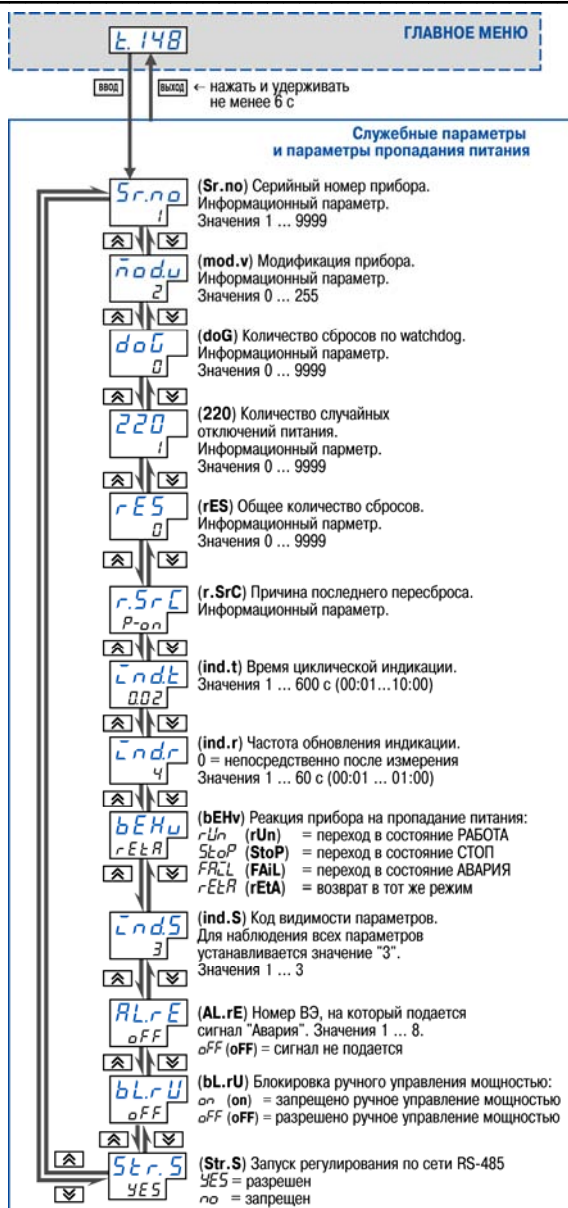


Рис. 9.8. Схема задания служебных параметров и параметров пропадания питания

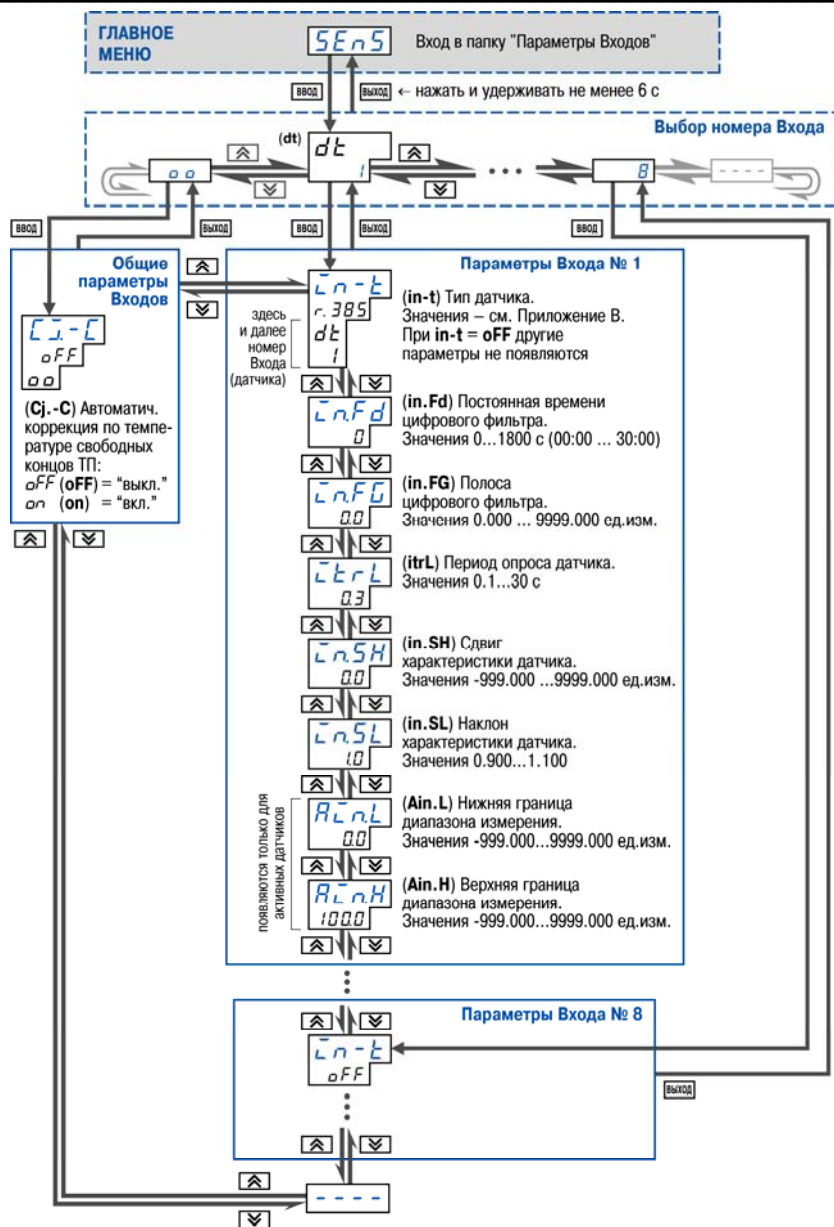


Рис. 9.9. Схема задания параметров Входов

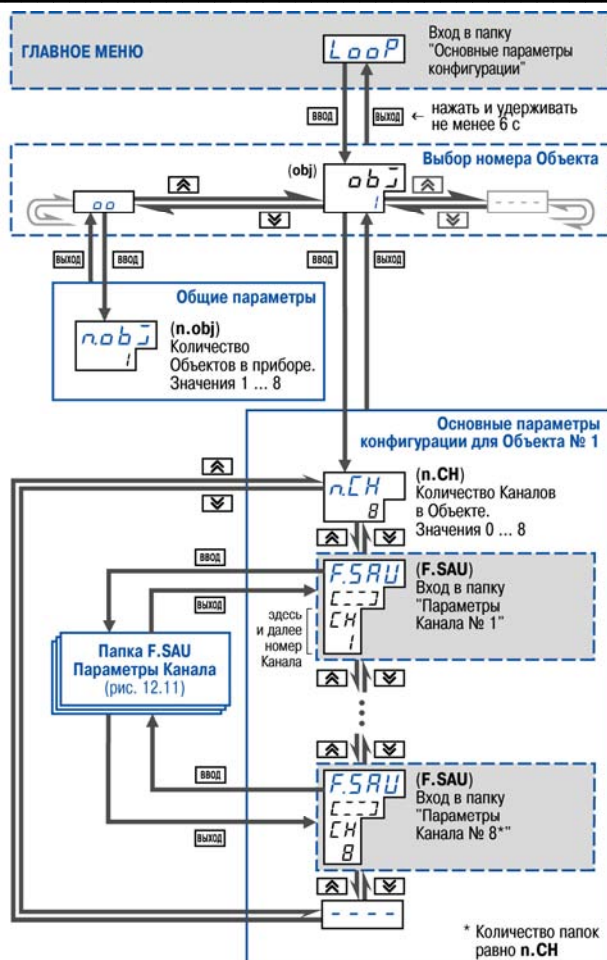


Рис. 9.10. Схема задания основных параметров конфигурации

Особенностью задания параметра **n.obj** является то, что значение параметра можно увеличивать или уменьшать только путем последовательного (пошагового) изменения на 1, а именно: при входе в режим редактирования параметра для изменения его значения, например, увеличения с 2 на 5, необходимо увеличить его значение на 1, т.е. с 2 до 3, затем выйти из режима редактирования параметра, затем опять зайти и увеличить еще на 1 и т.д.

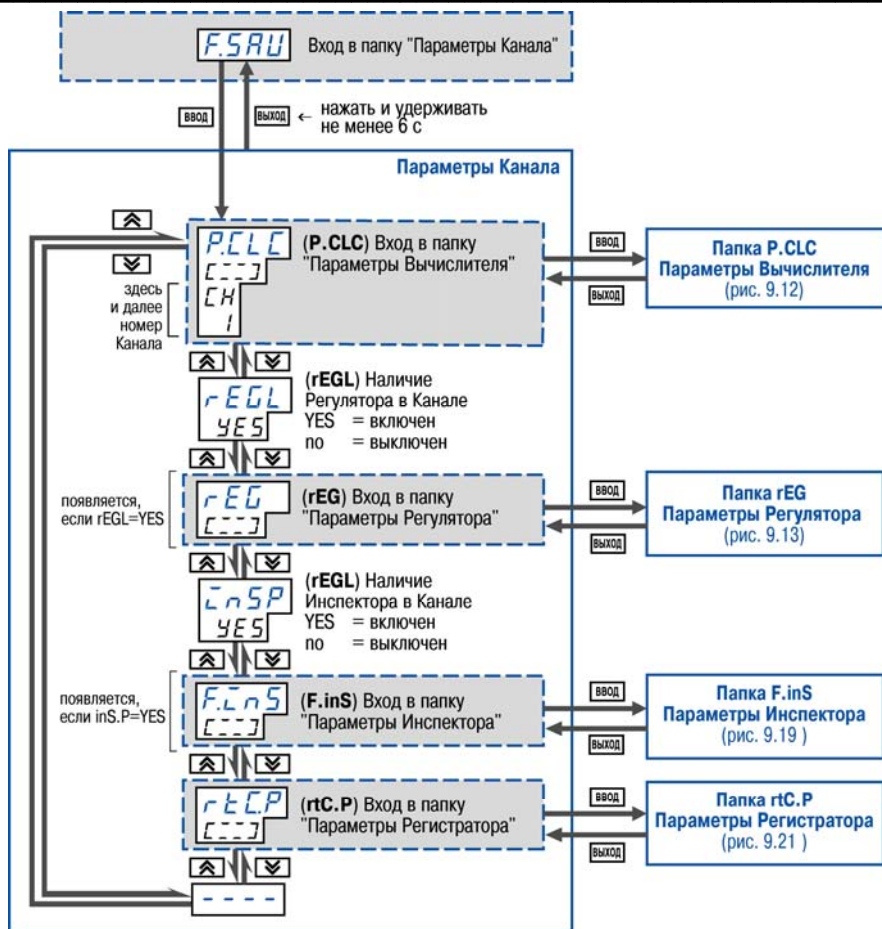


Рис. 9.11. Схема задания параметров Канала

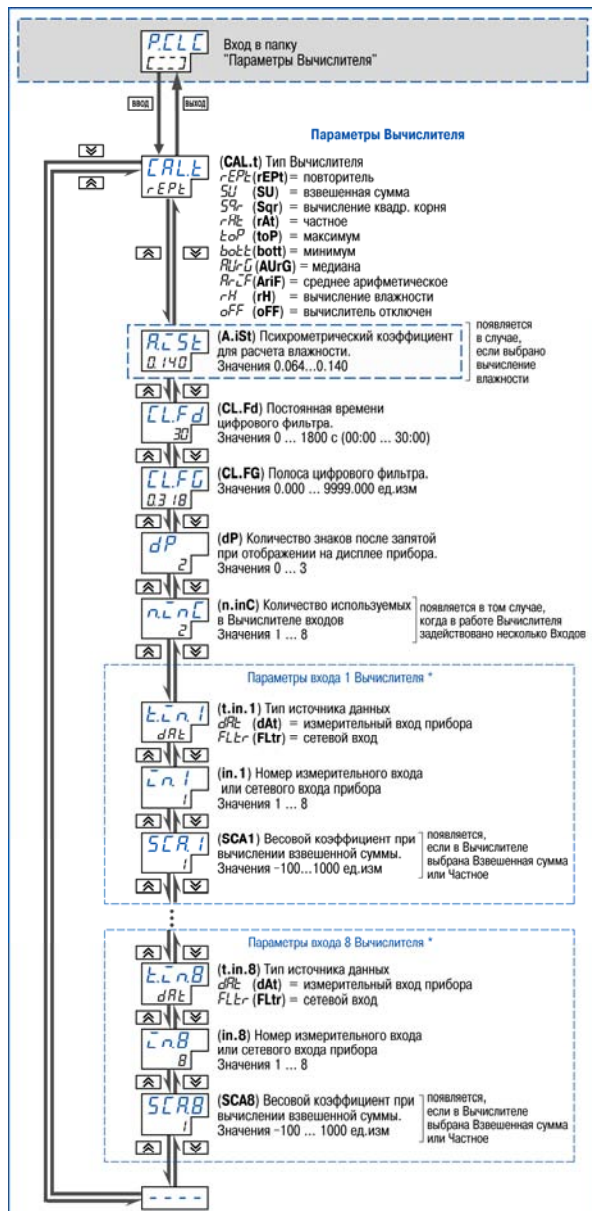


Рис. 9.12. Схема задания параметров Вычислителей

\*) Количество папок «Параметры входа n-го Вычислителя» равно значению параметра n.in.C

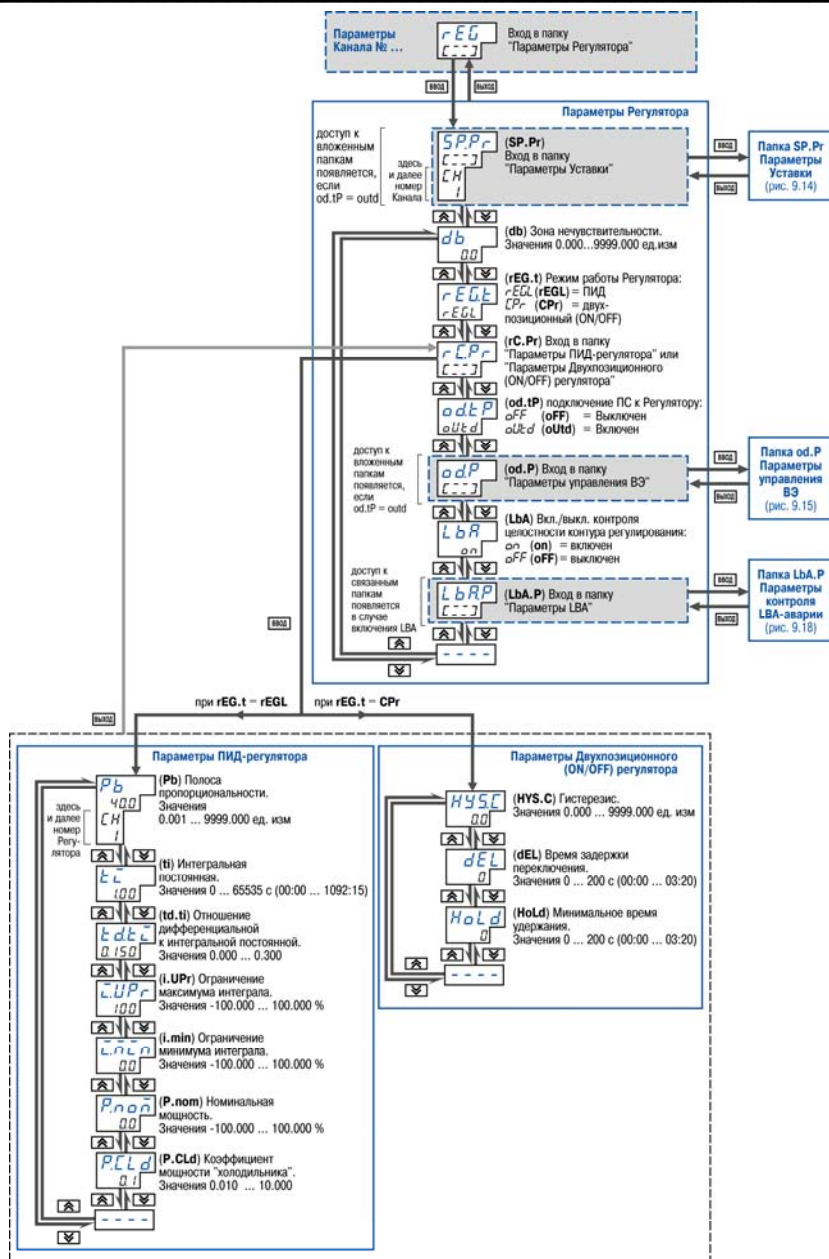


Рис. 9.13. Схема задания параметров Регуляторов

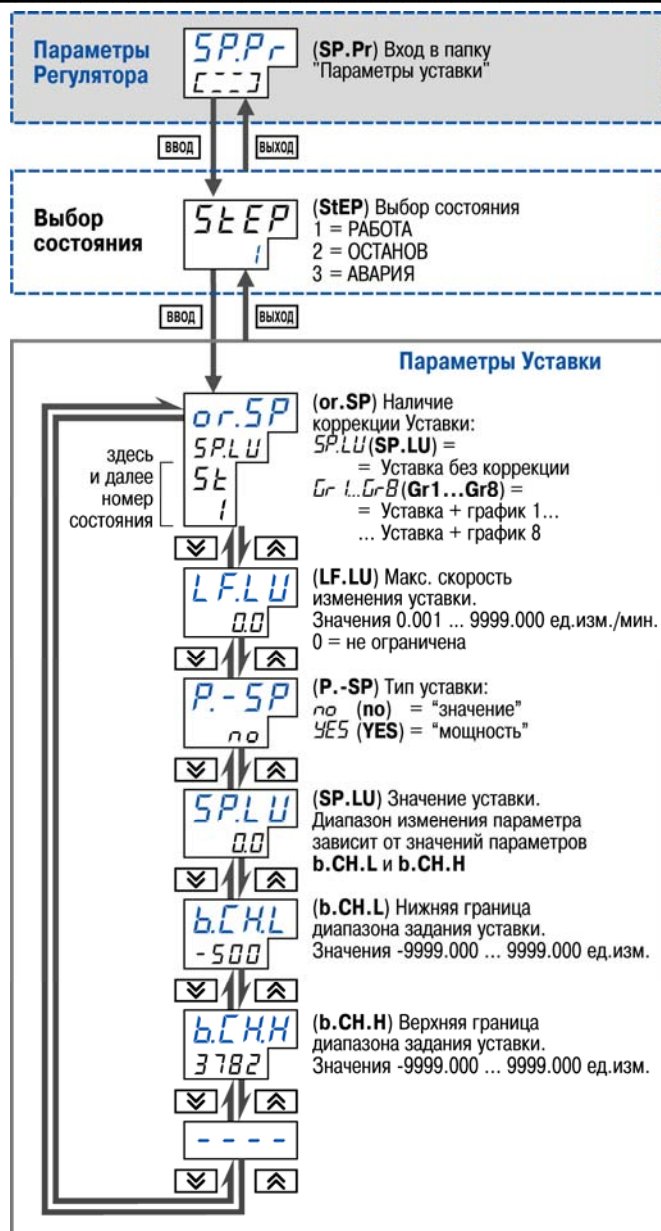


Рис. 9.14. Схема задания параметров Уставки



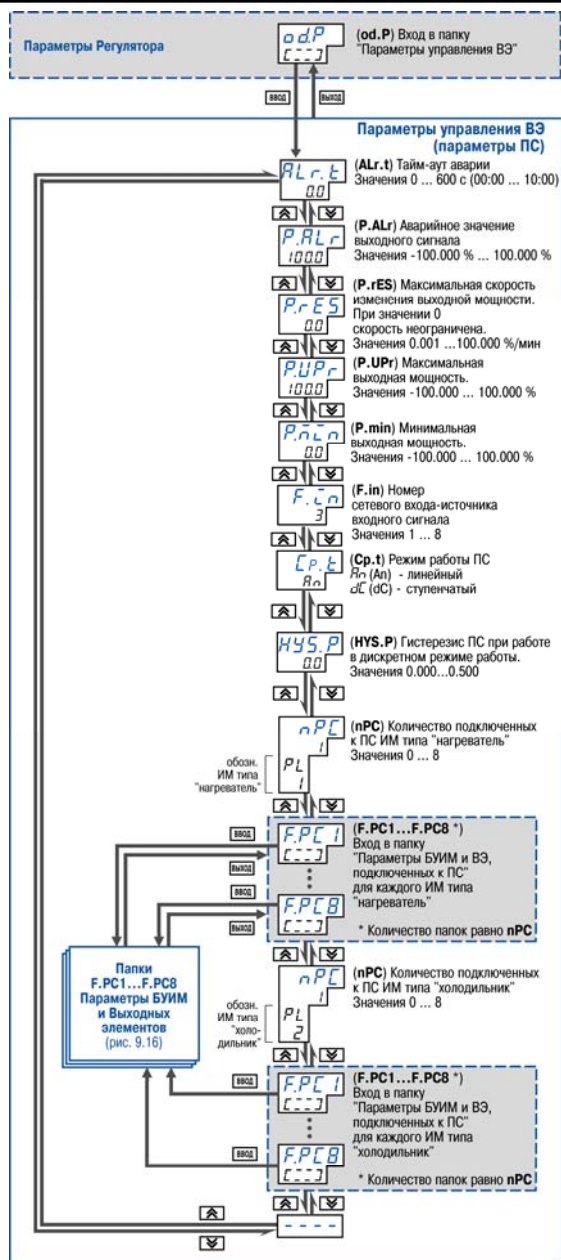


Рис. 9.15. Схема задания параметров управления ВЗ



## 9. Программирование с помощью кнопок на лицевой панели прибора

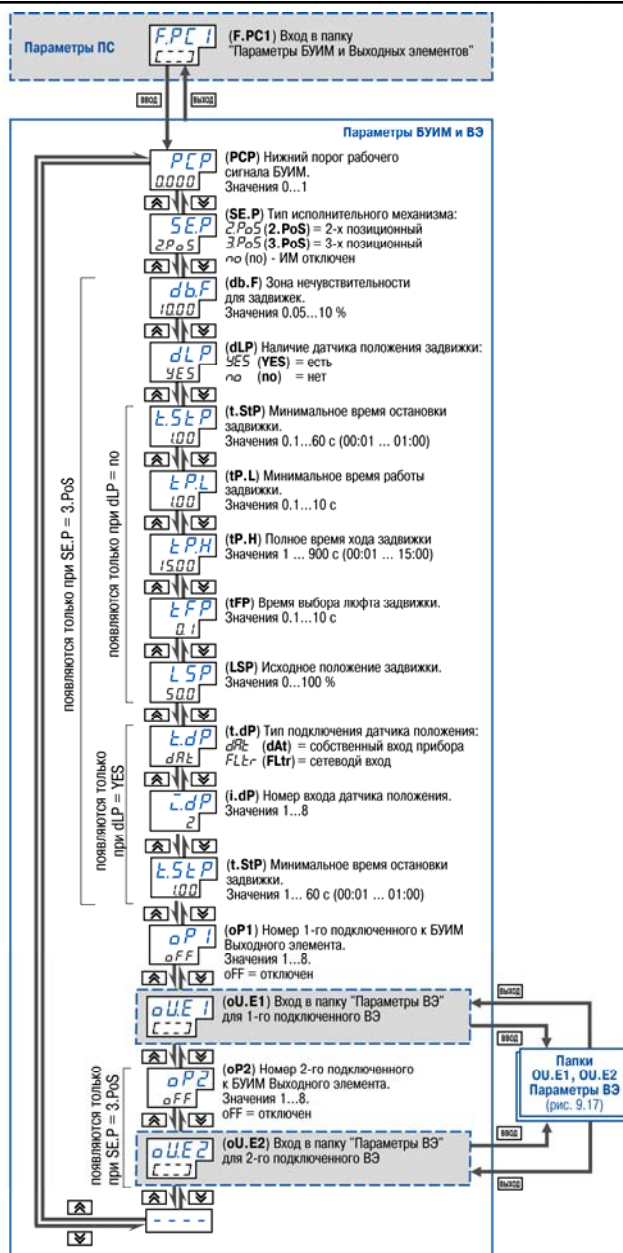


Рис. 9.16. Схема задания параметров БУИМ и Выходных элементов

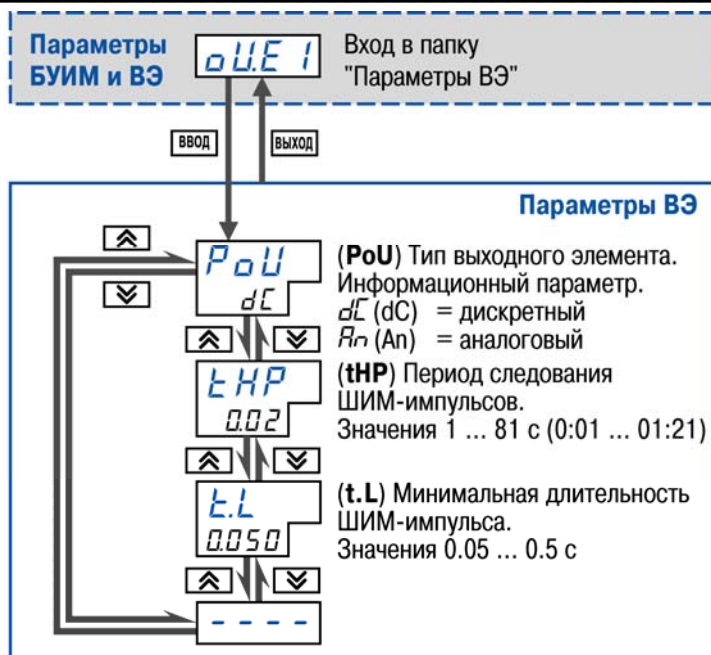


Рис. 9.17. Схема задания параметров Выходных элементов

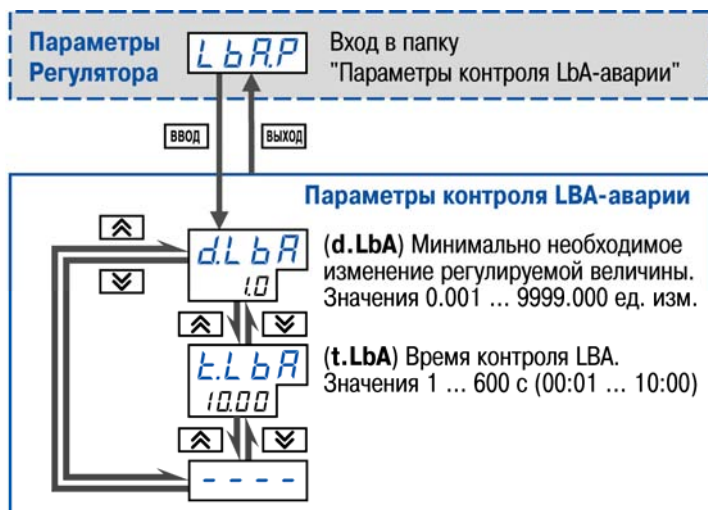


Рис. 9.18. Схема задания параметров контроля LbA-аварии

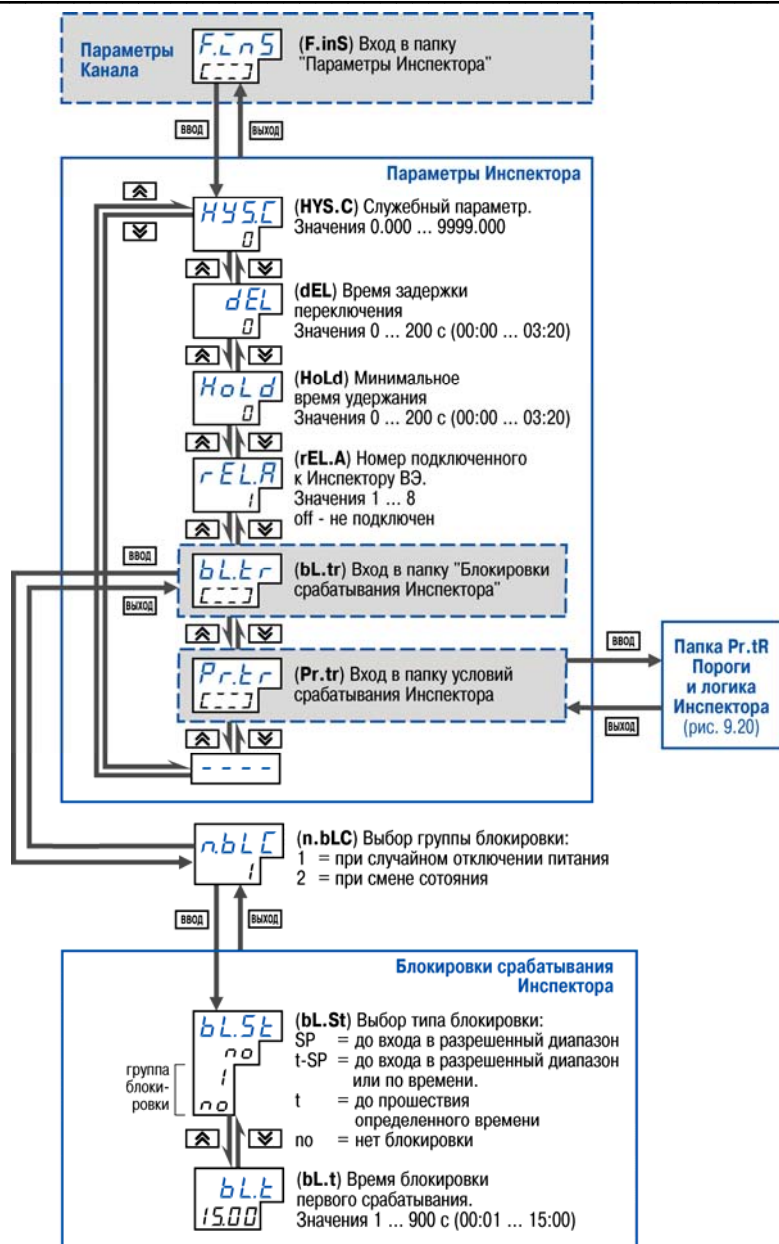


Рис. 9.19. Схема задания параметров Инспектора

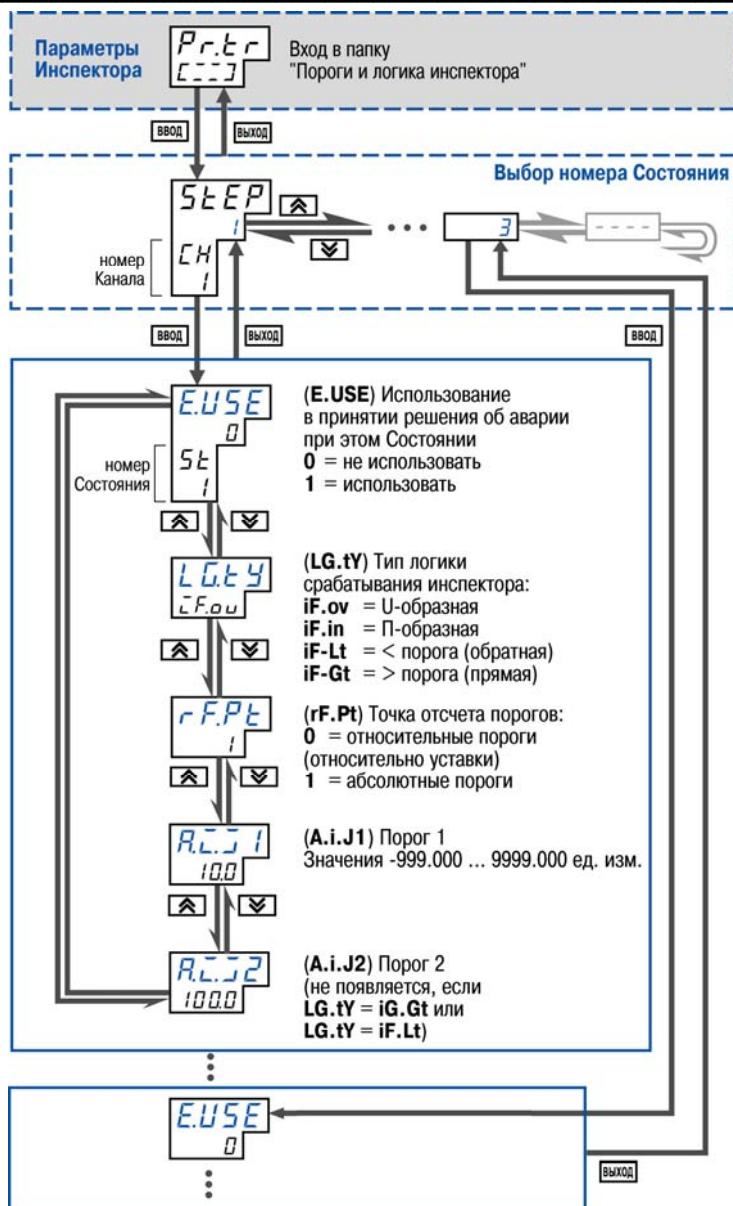


Рис. 9.20. Схема задания порогов и логики Инспектора

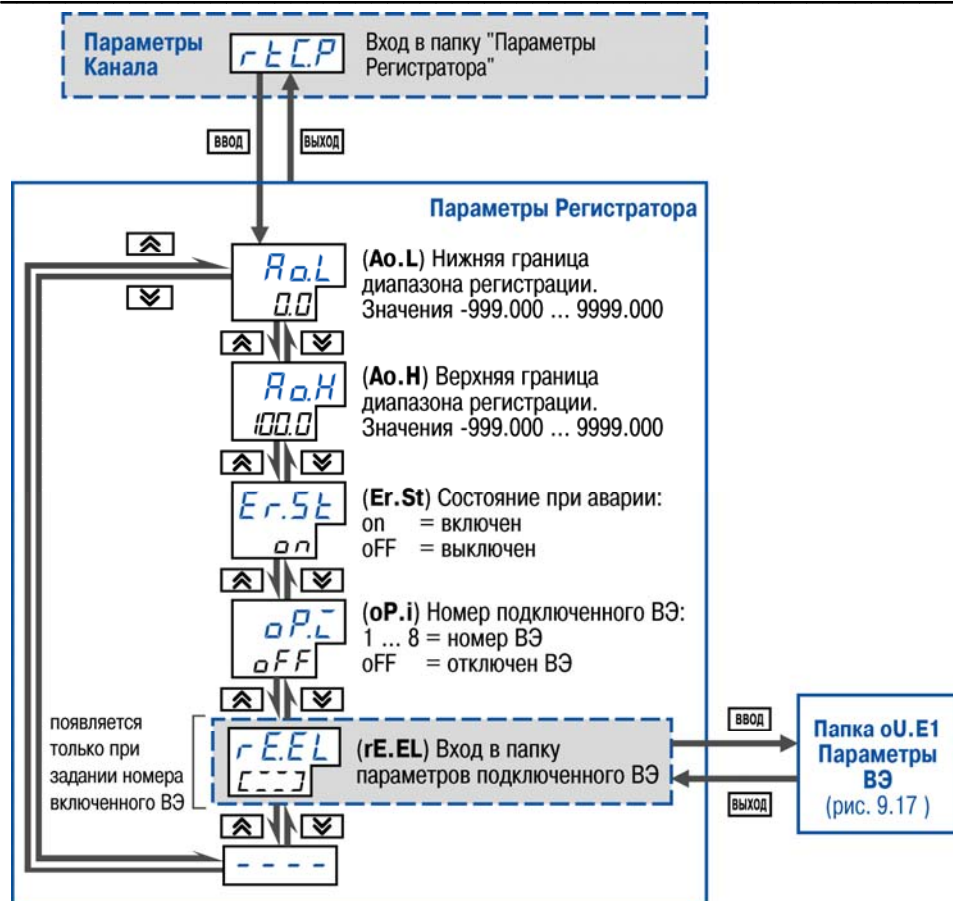


Рис. 9.21. Схема задания параметров Регистратора

Папка **rE.E1** в Регистраторе и папка **oU.E1** в Регуляторе осуществляют вход в папку подключенного ВЭ.

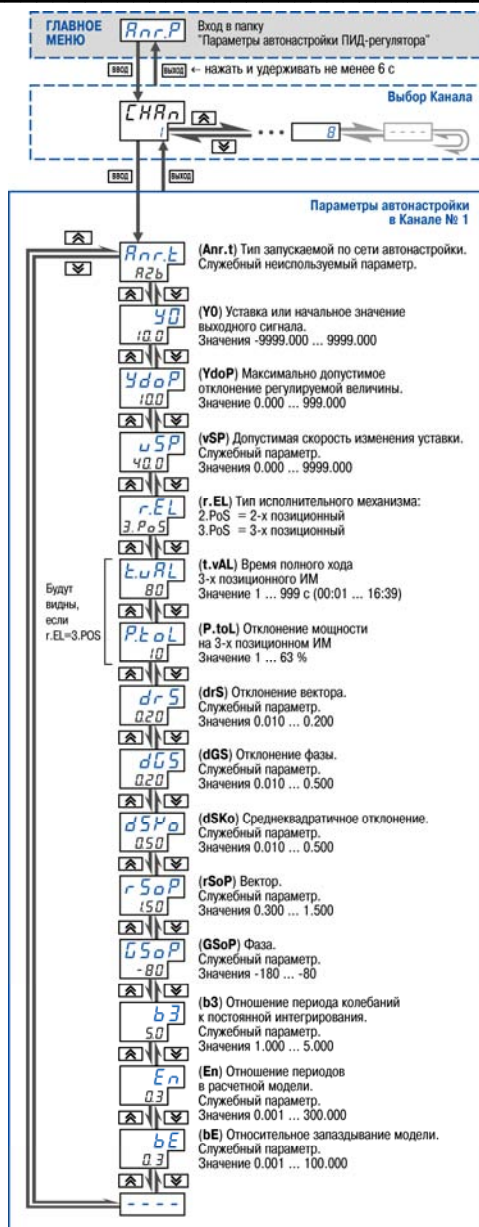


Рис. 9.22. Схема задания параметров Автонастройки ПИД-регулятора

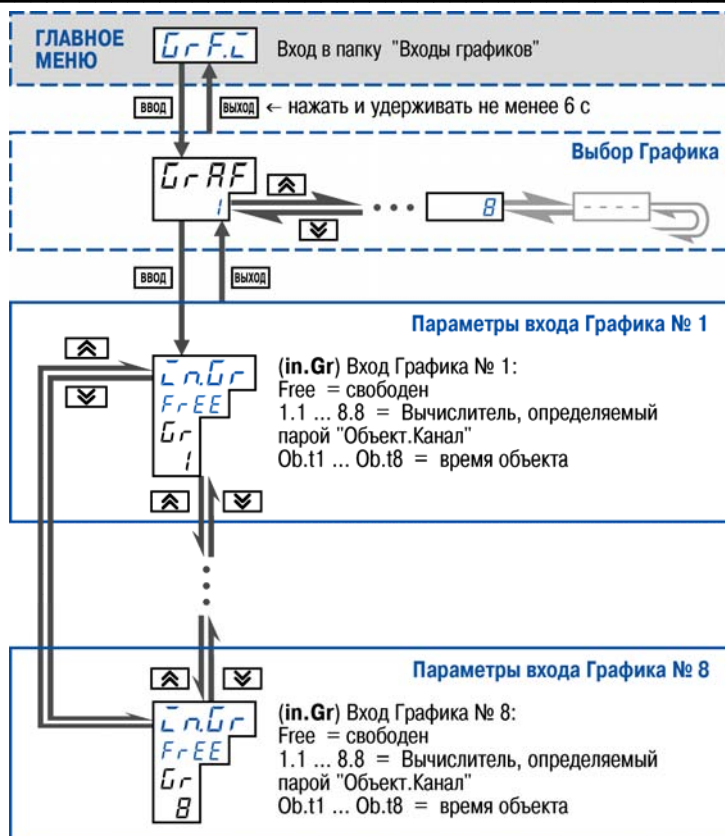


Рис. 9.23. Схема задания параметров входов графиков



Рис. 9.24. Задание и редактирование графика коррекции уставки

### Редактирование графиков осуществляется следующим образом:

Для задания узлов графика:

- выбирается номер графика;
- выбирается номер узловой точки;
- задается координата (X) нового узла графика;

- нажатием кнопка **STOP** + **ВВОД** добавляется узел в график;
- задайте значение коррекции (Y).

**Внимание:** узлы графика задаются последовательно от начальной точки до конечной. При появлении новой начальной точки нумерация точек автоматически изменяется, т.к. в графике точки сортируются по возрастанию X.

Для редактирования корректирующих значений (координата Y):

- выбирается номер графика;
- выбирается номер узловой точки;
- в режиме X графика нажимается кнопка **ВВОД**;
- задается новое значение коррекции (Y).

Удаление узловой точки графика:

- выбирается номер графика;
- выбирается номер узловой точки;



## 9. Программирование с помощью кнопок на лицевой панели прибора

- нажатием клавиш **ПУСК** **СТОП** + **ВВОД** удаляется узел графика.
- Для редактирования значений входных величин графика (координата X):
- выбирается номер узловой точки;
- удаляется узловая точка;
- создается новый узел графика с необходимыми координатами.

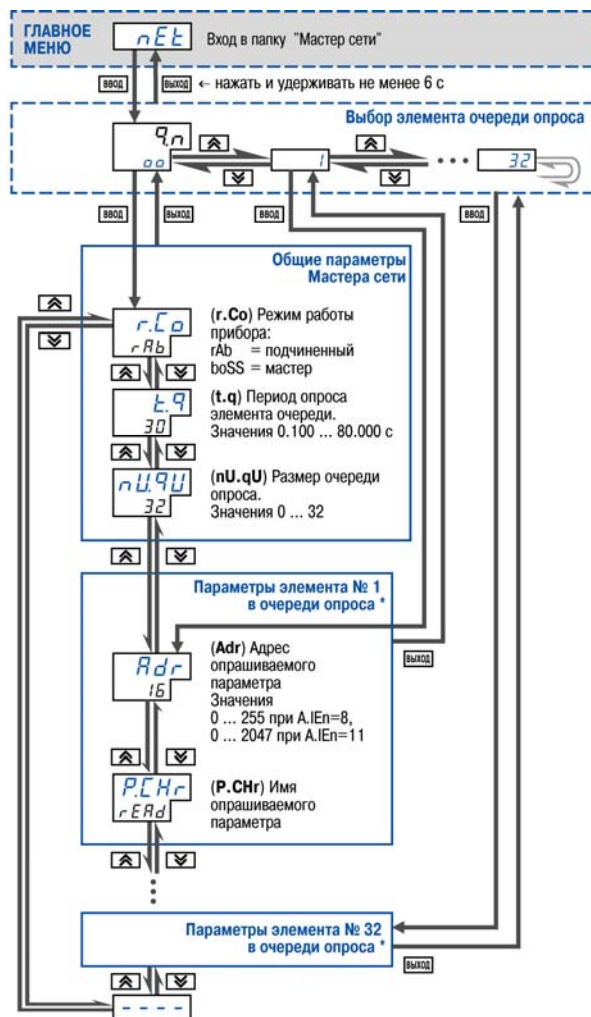


Рис. 9.25. Схема задания параметров Мастера сети  
\*) Количество папок «Параметры элемента № n в очереди опроса» равно значению параметра nU.qU

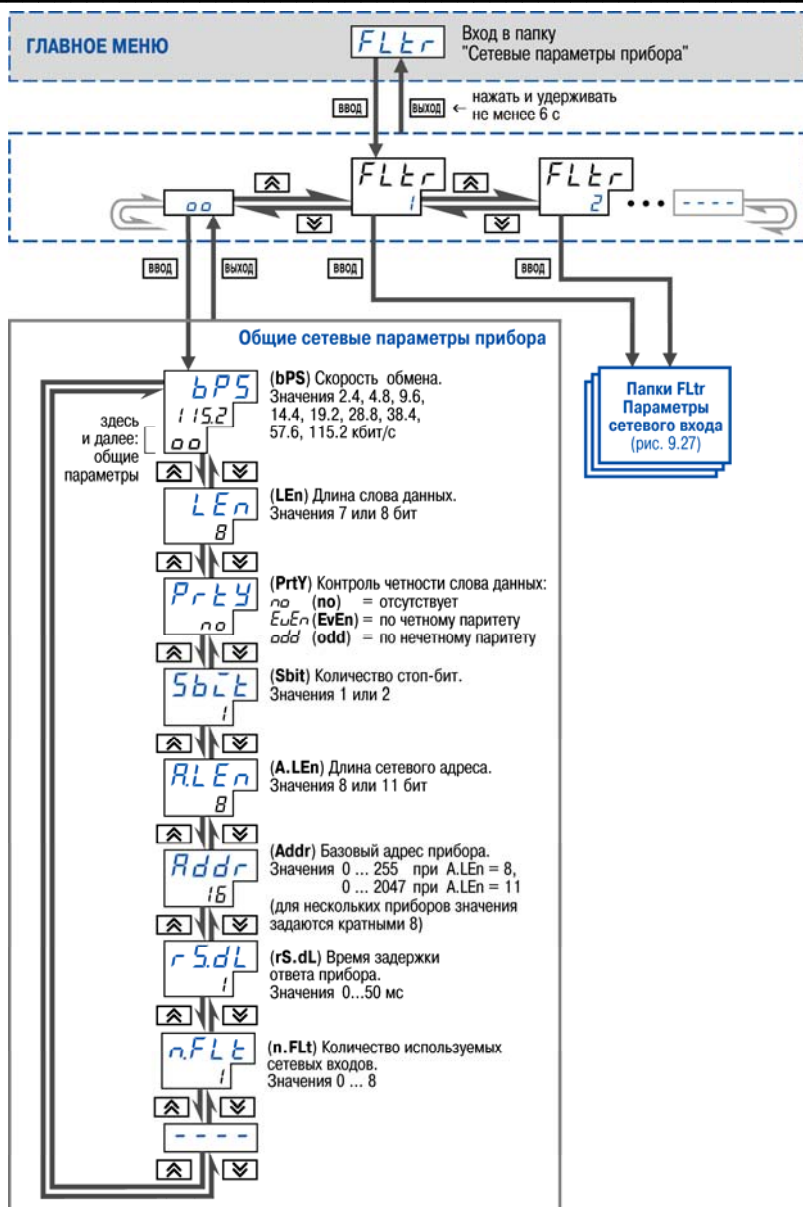


Рис. 9.26. Схема задания сетевых параметров прибора

\*) Количество папок FLtr зависит от значения параметра n.FLt

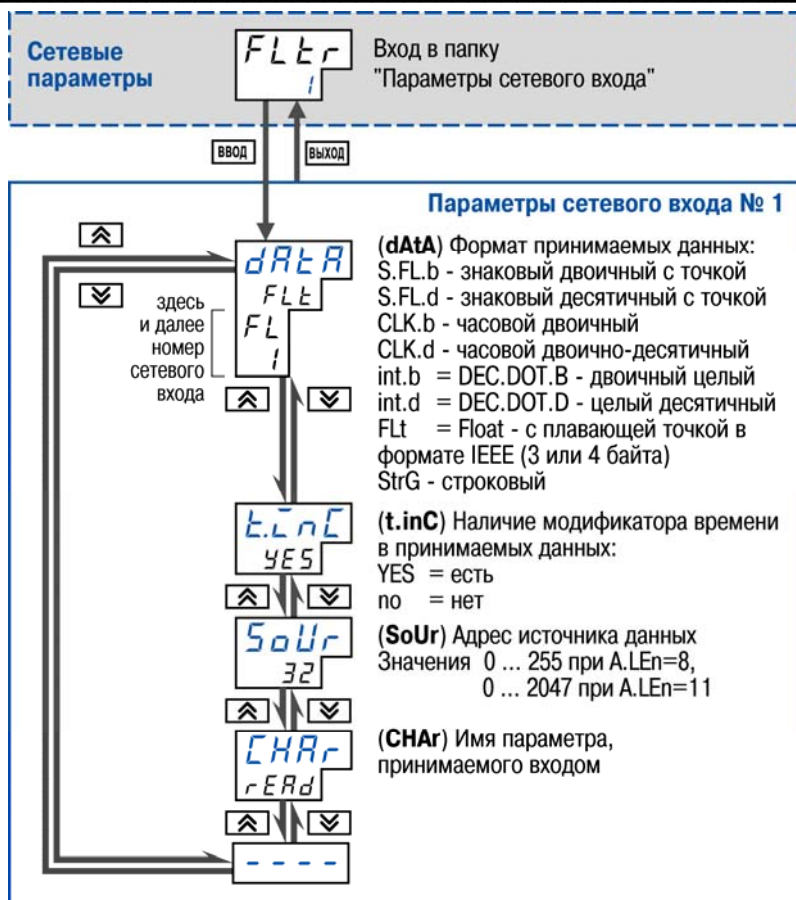


Рис. 9.27. Схема задания параметров сетевого входа

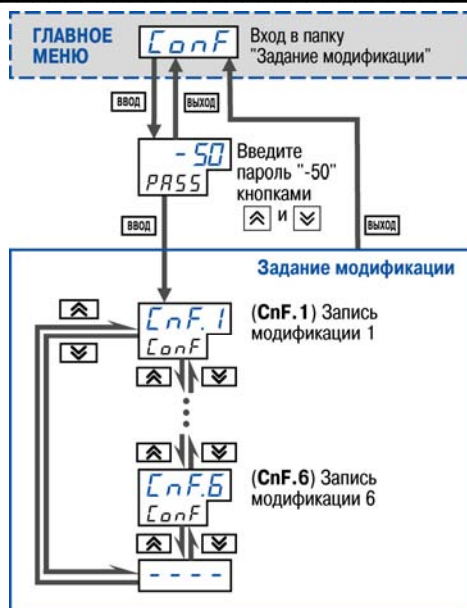


Рис. 9.28. Схема задания модификации

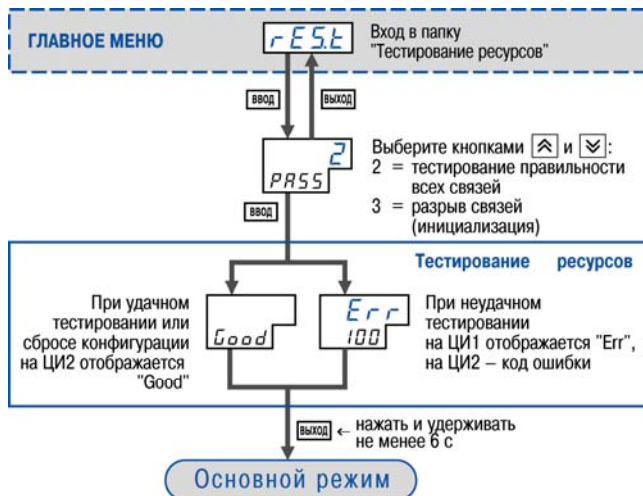


Рис. 9.29. Схема тестирования ресурсов

10. Эксплуатация прибора

10.1. Включение прибора, запуск процесса регулирования

В прибор, поставляемый пользователю, записана первая модификация. Смена модификаций описана в разд. 3.

При включении прибора ТРМ148 в сеть прибор переходит в тот режим, который описан параметром **Реакция после восстановления питания bENV**.



При первом включении прибор находится в режиме **СТОП**.

Запуск и остановка регулирования осуществляются пользователем нажатием кнопки



и удерживанием ее в нажатом состоянии в течении 2-3 с.

При запуске регулирования прибор начинает считывать и обрабатывать текущие измерения с подключенных датчиков и сразу начинает отображать информацию о своей работе:







- на **ЦИ1** отображается значение с вычислителя в текущем канале;
- на **ЦИ2** в процессе работы отображается текущая уставка (время работы, режимы **СТОП** и **Авария**, код аварии – переключение отображаемой осуществляется пользователем нажатием комбинации кнопок  и );
- **ЦИ3** отображает мощность в канале;
- на **ЦИ4** отображаются номер объекта и канала через точку. Если объект единственный, то только номер канала.

10.2. Быстрый доступ к уставке

Для простого редактирования текущей уставки в приборе ТРМ148 предусмотрен специальный режим – «Быстрый доступ к уставке» (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Быстрый доступ к уставке

Действия пользователя	Реакция прибора
Пользователь одновременно нажимает кнопки  + 	Прибор переходит в режим редактирования уставки для состояния "Работа" и текущего канала. На <b>ЦИ2</b> мигает редактируемое значение уставки. На других <b>ЦИ</b> отображаемые значения не меняются.
Кнопками  и  пользователь изменяет значение уставки на <b>ЦИ2</b>	Редактируемое значение на <b>ЦИ2</b> мигает
Пользователь нажимает кнопку  для ввода нового значения уставки или  для отказа от ввода нового значения	Прибор выходит из режима редактирования уставки.

Введенное значение уставки записывается в энергонезависимую память прибора.

**Примечание.**

1. Сдвиг десятичной точки при вводе значения уставки не производится.
2. Вход в режим быстрого редактирования уставки невозможен в том случае, если на **ЦИ2** отображается значение времени.

### 10.3. Режим ручного управления выходной мощностью

Реализация прибора TPM148 предусматривает возможность применения режима ручного управления выходной мощностью.

Для того, чтобы ручное изменение выходной мощности Регулятора стало доступным, пользователь должен снять блокировку режима Ручного управления. Для этого для параметра **Ручное управление bL.rU** устанавливается значение «разрешено» (см. схему на рис. 10.1).

**ВНИМАНИЕ!** Регулятор автоматически отключается при переходе в режим Ручного управления выходной мощностью.

В рассматриваемом режиме величина выходного сигнала:

- ограничена при типе «значение» уставки в канале (параметр **P.-SP**) диапазоном, задаваемым параметрами **P.UPr** и **P.min**;
- не ограничена при типе «мощность» уставки, ограничение величины выходного сигнала игнорируется.

Последовательность действий пользователя и реакция прибора в режиме ручного управления выходной мощностью приводятся в табл. 10.2.

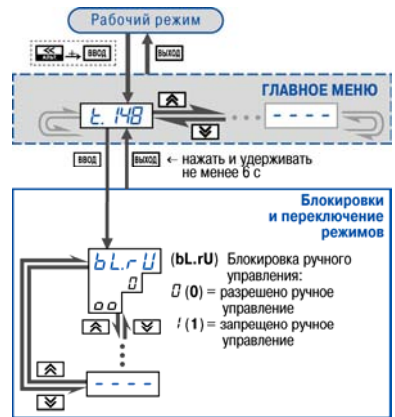









Рис. 10.1. Схема задания блокировок и переключения режимов

Таблица 10.2

#### Ручное управление выходной мощностью

№ п.	Действия пользователя	Реакция прибора
1.	Пользователь выбирает кнопками  и  Канал для ручного управления	Номер Канала контролируется по его отображению на ЦИ4
2.	Пользователь нажимает комбинацию кнопок  +  +  (порядок нажатия важен) для перехода в режим Ручного управления выходной мощностью	Значение выходной мощностью на ЦИ3 начнет мигать

№ п.	Действия пользователя	Реакция прибора
3.	<p>Пользователь задает требуемое значение выходной мощности с помощью кнопок:</p> <p> +  – уменьшение значения;</p> <p> +  – увеличение значения</p>	Изменяемое значение выходной мощности (в %) мигает на ЦИЗ
4.	<p>Для выхода из режима Ручного пользователь нажимает комбинацию кнопок:</p> <p> +  + </p>	Значение выходной мощности перестанет мигать

Ручное управление мощностью возможно в нескольких каналах одновременно. Для этого, задав значение выходной мощности в одном из каналов, пользователь затем может перейти в другой канал и задать в нем требуемую мощность.

## 10.4. Автоматическая настройка ПИД-регуляторов

Задачей автоматической настройки ПИД-регулятора является определение за короткое время параметров настройки Регулятора, которые используются в последующем процессе регулирования.

Особенностью автонастройки является то, что в ходе ее выполнения возможно регулирующее воздействие на объект в большом диапазоне и с большой скоростью изменения. Это может привести к выходу из строя объекта регулирования, например вследствие гидравлических ударов или недопустимых температурных напряжений.

В связи с этим в некоторых случаях указанный режим может быть недопустим, и для настройки Регулятора необходимо задать приблизительную настройку Регулятора, вычисляемую на основе переходной характеристики объекта (см. п. 10.4.6).

### 10.4.1. Общие правила проведения автонастройки ПИД-регулятора

10.4.1.1. Процесс автонастройки проходит непосредственно на объекте, поэтому для ее осуществления необходимо иметь сконфигурированный прибор с подключенными к нему датчиками и исполнительными механизмами.

10.4.1.2. Условия, в которых проводится автонастройка, должны быть максимально приближены к реальным условиям эксплуатации объекта.

10.4.1.3. Автонастройка ведется для каждого Канала в отдельности.

10.4.1.4. В случае, если технические условия эксплуатации объекта не допускают изменения регулирующего воздействия в широком диапазоне и со значительными скоростями изменения, то следует задать приблизительную настройку Регулятора в ручном режиме (см. п. 10.4.6).

10.4.1.5. Технологии проведения Автонастройки разные для исполнительных механизмов, отличающихся по характеру физического воздействия на объект регулирования. По этой характеристике ИМ подразделяются на два типа:

- с ненулевым временем перевода рабочего органа ИМ из одного крайнего положения в другое;

- с нулевым временем перевода рабочего органа ИМ из одного крайнего положения в другое.

К первому типу – «с ненулевым временем перевода...» – относятся всевозможные задвижки, заслонки, поворотные шребера, жалюзи и т.п. По виду управляющего сигнала они могут быть как дискретными, так и аналоговыми, при этом характеристической особенностью данных ИМ является следующее: для перевода ИМ из состояния, в котором выдается 0% мощности, в состояние, в котором выдается 100% мощности, требуется время от нескольких секунд до нескольких минут.

Ко второму типу – «с нулевым временем перевода...» – относятся ТЭНы, отсечные клапаны, форсунки, электродвигатели, насосы и т.п. По виду управляющего сигнала они могут быть как дискретными, так и аналоговыми, при этом характеристической особенностью данных ИМ является следующее: для перевода ИМ из состояния, в котором выдается 0% мощности, в состояние, в котором выдается 100% мощности, требуется пренебрежимо малое время.

#### 10.4.2. Автоматическая настройка ИМ с ненулевым временем перевода рабочего органа ИМ из одного крайнего положения в другое (типа "задвижки")

К исполнительным механизмам с ненулевым временем хода относятся различные задвижки, поворотные клапана, шторы, жалюзи и т.д. Отличительной особенностью таких ИМ является то, что перевод рабочего органа из одного положения в другое осуществляется за время от нескольких секунд до нескольких десятков минут. И это время хода требуется учитывать при вычислении параметров ПИД-регулятора при автонастройке.

ИМ с ненулевым временем хода могут быть 3-х позиционного типа (т.е. управляемые сигналами "больше"/"меньше"/"стоп", требующие для управления 2 реле) или ИМ с аналоговым управлением (т.е. управляемыми унифицированным сигналом от 4 до 20 мА или унифицированным сигналом от 0 до 10 В).

##### **Конфигурирование прибора для проведения Автонастройки**

1. Пользователь должен полностью сконфигурировать прибор в соответствии с подключаемыми к нему датчиками и исполнительными механизмами.

2. Осуществляется установка с лицевой панели прибора (см. рис. 9.22) значения параметра автонастройки **Y0** для выбранного Канала регулирования – начальное значение мощности, при которой будет проходить автонастройка в %.

3. Устанавливается в параметре **YdoP** "Максимальное допустимое отклонение регулируемой величины". В процессе автонастройки регулируемая величина будет колебаться с амплитудой **YdoP**. Слишком большое значение **YdoP** может привести к недопустимому воздействию на управляемый объект. Напротив, при слишком малом значении **YdoP** воздействие на объект будет недостаточным, и его параметры будут определены неточно. При регулировании температуры оптимальное значение **YdoP** находится в диапазоне 5...30 °С.

4. Устанавливаются значения параметра **R.el** – «Тип исполнительного механизма по характеру физического воздействия на объект регулирования» – «ИМ типа «Задвижка»» и параметра **t.val** – «Время перевода рабочего органа ИМ из одного крайнего положения в другое» – в секундах.

---

**Внимание.** Для 3-х позиционного ИМ необходимо задать время полного хода из одного крайнего положения в другое в двух параметрах: **t.val** и **tP.H**. Если значения параметров **t.val**



10. Эксплуатация прибора

и **tP.H** не будут совпадать, это может привести к ошибочному расчету коэффициентов регулятора при АНР. При использовании Конфигуратора на среднем уровне доступа эти параметры автоматически синхронизируются, и значение **tP.H** будет автоматически скопировано из **t.val**.

Для ИМ с аналоговым управлением задается только параметр **t.val**.











5. Устанавливается значение параметра «допустимое отклонение мощности» **Ptol**, в папке «Параметры ИМ», задающего отклонение мощности в процентах от установившегося значения. Рекомендуемый интервал 5...10%. Меньшее значение следует устанавливать при отсутствии, в процессе настройки, возмущающих воздействий на объект или при наличии ограничений на условия эксплуатации объекта.

Операции, выполняемые на объекте

Операции, выполняемые на объекте представлены в табл. 10.3.

**ВНИМАНИЕ!** При проведении Автонастройки прибор должен находиться в состоянии СТОП (на ЦИ2 отображается слово «**STOP**»).

Таблица 10.3.

№ п.	Операции
1.	Вход в режим Автонастройки: пользователь одновременно нажимает кнопки  +  (порядок нажатия важен). На ЦИ1 отображается слово « <b>АНР</b> ».
	Подтверждение входа в режим: пользователь нажимает кнопку 
2.	Выбор (поиск отображается на ЦИ1) Объекта, в котором находится настраиваемый Регулятор, кнопками  и  .
	Подтверждение выбора Объекта: пользователь нажимает кнопку 
3.	Управление ИМ с помощью кнопок  и  , контроль управляющего воздействия по ЦИ2, а регулируемой величины по ЦИ1, стабилизирование ее значения в области, соответствующей регламенту проведения технологического процесса. По окончании процесса стабилизации пользователь нажимает кнопку 
4.	Наблюдение за процессом изменения регулируемой величины по ЦИ1 и выходного сигнала регулятора по ЦИ2. Прибор должен работать в режиме двухпозиционного регулирования с переключением выходного сигнала регулятора между максимальным $P_{max} = P_{stab} + P_{tol}$ и минимальным $P_{min} = P_{stab} - P_{tol}$ уровнями, где $P_{stab}$ – значение выходного сигнала регулятора, при котором был запущен процесс автонастройки (см. предыдущий пункт)
5.	Завершение настройки, на что указывает мигающее сообщение « <b>DONE</b> » на ЦИ2.  Пользователь нажимает кнопку  . Прибор возвращается из режима Автонастройки в состояние СТОП.

О причинах неудачного проведения автонастройки см. п. 10.4.6.

### 10.4.3. Автоматическая настройка ИМ с нулевым временем перевода рабочего органа ИМ из одного крайнего положения в другое (типа "ТЭН")

Исполнительный механизм с нулевым временем хода – это ИМ, время перевода которого из выключенного состояния во включенное пренебрежимо мало. К таким ИМ относятся различные ТЭНы, электродвигатели, отсечные клапаны, форсунки и т.д.

#### Конфигурирование прибора для проведения Автонастройки

1. Пользователь должен полностью сконфигурировать прибор в соответствии с подключаемыми к нему датчиками и исполнительными механизмами.

2. Осуществляется установка с лицевой панели прибора значений параметров автонастройки **Y0** (значение Уставки для автонастройки) и **YдоР** (допустимые колебания регулируемой величины) для выбранного Канала регулирования.

3. Устанавливается тип исполнительного механизма по характеру физического воздействия на объект регулирования **R.e1** – «ИМ типа "ТЭН"».

#### Операции, выполняемые на объекте

Операции, выполняемые на объекте представлены в табл. 10.4.

**ВНИМАНИЕ!** При проведении Автонастройки прибор должен находиться в состоянии **СТОП** (на **ЦИ2** отображается сообщение «**STOP**») или **РАБОТА** (на **ЦИ2** отображается значение уставки или времени).

Таблица 10.4.

№ п.	Операции
1.	<p>Вход в режим Автонастройки: пользователь одновременно нажимает кнопки  +  (порядок нажатия важен). На ЦИ1 отображается слово «<b>ANR</b>».</p> <p>Подтверждение входа в режим: пользователь нажимает кнопку .</p>
2.	<p>Выбор (поиск отображается на ЦИ1) Объекта, в котором находится настраиваемый Регулятор, кнопками  и .</p> <p>Подтверждение выбора Объекта: пользователь нажимает кнопку .</p>
3.	<p>Наблюдение за процессом изменения регулируемой величины по ЦИ1 и выходного сигнала регулятора по ЦИ2.</p> <p>Прибор должен работать в режиме двухпозиционного регулирования с переключением выходного сигнала регулятора между максимальным <math>P_{\max} = 100\%</math> и минимальным <math>P_{\min} = 0\%</math> уровнями</p>
4.	<p>Завершение настройки, на что указывает мигающее сообщение «<b>DONE</b>» на ЦИ2.</p> <p>Пользователь нажимает кнопку . Прибор возвращается из режима Автонастройки в состояние СТОП.</p>

10.4.4. Остановка автонастройки

В практике при эксплуатации прибора возникают ситуации, когда бывает необходимо остановить автонастройку. Последовательность действий пользователя и реакция прибора при остановке автонастройки приводятся в табл. 10.5.

Таблица 10.5

№ п.	Действия пользователя	Реакция прибора
Прерывание процесса Автонастройки		
1.	Пользователь нажимает кнопку <b>ВЫХОД</b>	ЦИ1: <b>HALT</b> . Прибор запрашивает подтверждение выхода
2.	Подтверждение выхода из автонастройки:  пользователь нажимает кнопку <b>ВВОД</b> . Отказ от выхода из автонастройки:  пользователь нажимает кнопку <b>ВЫХОД</b>	Прибор переходит в Рабочий режим индикации (при отмене – возвращается в режим Автонастройки).

10.4.5. Возможные проблемы при проведении автонастройки

Описание проблем, возникающих при Автонастройке, сопутствующей индикации на лицевой панели, возможных причин и способов их устранения представлено в табл. 10.6.

Таблица 10.6

Проблема	Показания		Возможные причины	Способы устранения
	ЦИ2	ЦИ1		
Автонастройка не запускается	<b>STOP</b> (StoP) мигает	<b>SP.PW</b> (SP.Pw)	Попытка запустить Автонастройку при работе прибора, когда задан Тип уставки «мощность»	Изменить Тип уставки при работе прибора
Автонастройка завершилась неудачно	<b>FAIL</b> (FAiL)	<b>N.LIN</b> (n.Lin)	Объект управления существенно нелинеен (например, нагрев происходит значительно быстрее охлаждения; ИМ выходит на 100 % мощности)	Уменьшить амплитуду воздействия (параметр <b>YdoP</b> ) или изменить значение Уставки
		<b>DSKO</b> (dSKo)	Число периодов превысило допустимое значение; амплитуды колебаний этих периодов значительно отличаются друг от друга (возможно при сильных помехах)	Увеличить амплитуду воздействия (параметр <b>YdoP</b> ) или допуск среднеквадратичного отклонения (параметр <b>dSKo</b> )
			Период возмущающих колебаний слишком мал	Увеличить интегральную постоянную (параметр <b>ti</b> )
		<b>PB</b> (Pb)	Вычисленное значение полосы пропорциональности недопустимо и выходит за пределы [0,001...9999]	Увеличить амплитуду воздействий (параметр <b>YdoP</b> ) и повторить автонастройку
		<b>TI</b> (ti)	Вычисленное значение постоянной интегрирования недопустимо и выходит за пределы [0...65535]	Если она закончится с тем же результатом, использовать двухпозиционный регулятор (ON/OFF)
		<b>P.CLD</b> (P.CLd)	Вычисленное значение коэффициента холодильника недопустимо и выходит за пределы [0,01...10,00]	

### 10.4.6. Определение параметров предварительной настройки регулятора

Приведенный ниже метод позволяет определить приблизительные параметры настройки регулятора. Это бывает необходимо в случае, если проведение предварительной настройки в автоматическом режиме недопустимо.

Грубая оценка параметров регулятора основана на временных характеристиках переходной функции объекта регулирования. Для снятия переходной функции объект выводят в рабочую область в ручном режиме, дожидаются стабилизации регулируемой величины и вносят возмущение изменением управляющего воздействия на  $P$ , [% от диапазона изменения управляющего воздействия]. Строят график переходной функции (см. рис. 10.2). Используя график, вычисляют:

$$\begin{aligned} t_{об} &= t_1 - \tau; \\ v_{об} &= (T_2 - T_1)/(t_{об} \cdot \Delta P); \\ \tau_i &= 4 \cdot \tau; \\ X_p &= 2 \cdot \tau_n \cdot v_{об}, \text{ где} \end{aligned}$$

$X_p$  – полоса пропорциональности, [ед. изм./%];

$\tau$  – постоянная запаздывания, [с]

$t_{об}$  – постоянная времени объекта, [с];

$v_{об}$  – максимальная скорость изменения регулируемой величины при изменении задания на один процент, [ед. изм./%/с];

$\tau_n$  – интегральная постоянная, [с];

$T_2$  – установившееся значение регулируемой величины, [ед. изм.];

$T_1$  – начальное значение, [ед. изм.];

$\Delta P$  – изменение управляющего воздействия, [%].

Коэффициент  $\tau_d/\tau_n$  (параметр **td.ti**), определяющий долю дифференциальной составляющей, выбирается из интервала [0,1...0,25].

Конкретное значение  $\tau_d/\tau_n$  задается с учетом реальных условий эксплуатации и характеристик используемых технических средств. Для того, чтобы определить оптимальное значение  $\tau_d/\tau_n$ , необходимо сопоставить работу системы в реальных условиях эксплуатации при двух-трех различных значениях  $\tau_d/\tau_n$  (например, при  $\tau_d/\tau_n = 0,1; 0,15$  и  $0,25$ ).

По умолчанию введено значение  $\tau_d/\tau_n = 0,15$ .

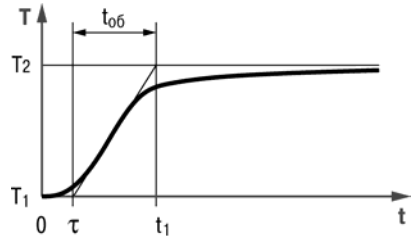


Рис. 10.2. График переходной функции

## 10.5. Аварийные ситуации и их возможные причины

Для прибора ТРМ148 различают два вида АВАРИЙ: Критическую и Некритическую.

### 10.5.1. Критическая АВАРИЯ

Критическая АВАРИЯ подразумевает невозможность дальнейшей работы прибора без вмешательства персонала.

Причиной возникновения критической аварии могут быть:

- обрыв или неисправность датчика;

**Внимание.** Прибор переходит в состояние «Авария» при обрыве датчика только в случае, если датчик применяется по назначению, т.е. в канале, в котором он подключен, используется уставка с типом (параметром **p.-sp**) = «значение».

## 10. Эксплуатация прибора


---

- разрыв контура регулирования (ЛВА-авария);
- выход регулируемой величины за допустимые пределы.

О Критической АВАРИИ сигнализируют:

- сообщение «**FAIL**» на **ЦИ2**;
- непрерывное свечение или мигание светодиода «АВАРИЯ»;
- срабатывание (замыкание) ВЭ, предназначенного для подключения к нему различного оборудования, сигнализирующего о наступлении аварии.

В качестве ВЭ, предназначенного для подключения к нему различного оборудования, сигнализирующего о наступлении аварии, может быть использован любой свободный дискретный выход прибора. В качестве ИМ-сигнализатора могут быть использованы различные сирены, звонки, сигнальные лампы и т.д. При переходе прибора в режим АВАРИИ происходит срабатывание указанного ВЭ. Это режим «**Авария с сигнализацией**» (слово «**FAIL**» на **ЦИ2** и светодиод «АВАРИЯ» мигают). Для отключения сигнального оборудования

следует нажать кнопку . При этом прибор отключит ВЭ, это режим «**Авария без сигнализации**» (слово «**FAIL**» на **ЦИ2** и светодиод «АВАРИЯ» горят непрерывно).



После устранения причины АВАРИИ возможно возобновление работы (переключение в состояние, предшествовавшее наступлению АВАРИИ). Для этого следует нажать кнопку  на 2-3 с. Если причина АВАРИИ не была корректно устранена, то прибор автоматически вернется в состояние «**Авария с сигнализацией**».

Схема управления прибором в состоянии Критической АВАРИИ показана на рис. 5.2.

### 10.5.2. Некритическая АВАРИЯ

При Некритической АВАРИИ прибор ТРМ148 продолжает функционировать. Прибор выдает предупреждение, и у оператора есть возможность оперативно устранить неисправность до того момента, когда АВАРИЯ станет критической.

О Некритической АВАРИИ сигнализирует сообщение «**АТТН**», периодически (с периодом ~2 с) высвечивающееся на ЦИ2.

Сброс индикации о некритической аварии осуществляется кнопкой .


---

**Внимание.** Необходимо также учитывать, что дополнительная предупреждающая сигнализация, аналогичная сигнализации при некритической аварии, производится при входе в режим ручного управления мощностью.

---

### 10.5.3. Выяснение причины АВАРИИ

Выяснение причины любой АВАРИИ (Критической или Некритической) осуществляется

нажатием и удерживанием кнопки . На **ЦИ2** отображается Код АВАРИИ.

Перечень Кодов АВАРИИ с разъяснением предполагаемых причин приведен в табл. 10.7.

Таблица 10.7

## Возможные причины аварий

Код Аварии	Причины Аварии
104	Инспектор сработал, т.е. выдал сигнал АВАРИИ
90	Ошибка конфигурации
100	Ошибка измерения
220	Авария после отключения питания
0	Ошибка отсутствует или уже устранена
<b>АВАРИИ, индексируемые по каналам</b>	
32 + № Канала	Ошибка при расчете уставки по графику
104+ № Канала	Сработал Инспектор в канале и выдал сигнал АВАРИИ
80 + № Канала	Ошибочное измерение в состоянии РАБОТА
40 + № Канала	LBA-авария
192 + № Канала	Не подключено Выходное устройство
208 + № Канала	Не подключен Регулятор
224 + № Канала	Регуляторы подключены к разным объектам
<b>Некритические АВАРИИ, индексируемые по каналам</b>	
8	Сигнализация при работе в режиме Ручного управления
176 + № Канала	Ошибочное измерение в Канале, номер которого приведен в коде
<b>Примечание.</b> № канала (в объекте) для прибора TPM148 принимает значения 0...7.	

## 10.6. Информационные сообщения на цифровых индикаторах

В процессе работы прибор может выводить на цифровые индикаторы информационные сообщения, список которых представлен в табл. 10.8.

Таблица 10.8

## Список информационных сообщений на цифровых индикаторах

Сообщение	ЦИ, на котором отображается сообщение	Описание сообщения	Реакция пользователя
<b>Ошибки измерения (текущего канала)</b>			
<b>No.dt</b>	<b>ЦИ1</b>	Нет данных измерения	Подождать 3...5 сек.
<b>Off</b>	<b>ЦИ1</b>	Датчик отключен	Включить датчик параметром in-t
<b>OcL.L</b>	<b>ЦИ1</b>	Мала температура холодного спая, регистрирующего температуру прибора	1) Температура прибора не соответствует условиям эксплуатации, – привести в норму; 2) Ошибка калибровки, – провести калибровку заново;
<b>OcL.h</b>	<b>ЦИ1</b>	Велика температура холодного спая, регистрирующего температуру прибора	3) Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
<b>nnnn</b>	<b>ЦИ1</b>	Вычисленное значение слишком велико	1) Неправильно установлен тип датчика, – проверить, установить правильно; 2) Датчик ненадежно подключен, – проверить надежность крепления датчика; 3) Датчик неисправен, – заменить; 4) Датчик измеряет температуру выше допускаемой, – выбрать другой датчик; 5) Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.

Сообщение	ЦИ, на котором отображается сообщение	Описание сообщения	Реакция пользователя
<b>LLLL</b>	<b>ЦИ1</b>	Вычисленное значение слишком мало	1) Неправильно установлен тип датчика, – проверить, установить правильно; 2) Датчик ненадежно подключен, – проверить надежность крепления датчика; 3) Неправильно установлен тип датчика, – проверить, установить правильно; 4) Датчик ненадежно подключен, – проверить надежность крепления датчика; 5) Датчик неисправен, – заменить; 6) Датчик измеряет температуру ниже допускаемой, – выбрать другой датчик; 7) Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
<b>0.0.0.0.</b>	<b>ЦИ1</b>	Короткое замыкание (данная индикация не возникает при КЗ с датчиком на входе типа «термопара» или «унифицированный датчик по напряжению и току»)	1) Замкнуты накоротко входы прибора, – устранить; 2) Неправильно подключен датчик, – устранить; 3) Неправильно выбран тип датчика, – поменять <b>in-t</b> ; 4) Датчик неисправен, – заменить; 5) Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
<b>----</b>	<b>ЦИ1</b>	Обрыв датчика (данная индикация не возникает при обрыве «унифицированного датчика по напряжению и току»)	1) Датчик не подключен к соответствующему входу, – подключить; 2) Датчик неправильно подключен, – подключить правильно; 3) Неправильно выбран тип датчика, – поменять <b>in-t</b> ; 4) Датчик неисправен, – заменить; 5) Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
<b>Ad.er</b>	<b>ЦИ1</b>	Отсутствие связи с АЦП	Внутренняя Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
<b>Clbr</b>	<b>ЦИ1</b>	Некорректный калибровочный коэффициент	1) Не проведена калибровка, – провести калибровку; 2) Калибровка проведена некорректно, – провести калибровку; 3) Неисправен прибор, – обратиться в ремонт.
<b>Res</b>	<b>ЦИ1</b>	Зарезервировано	Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
<b>Сообщения калибровки</b>			
<b>cl.nr</b>	<b>ЦИ1</b>	Калибровка завершена нормально	Нажать ввод для запоминания коэффициентов.



## Продолжение табл. 10.8

Сообщение	ЦИ, на котором отображается сообщение	Описание сообщения	Реакция пользователя
<i>s.typ</i>	ЦИ1	Неправильный тип входа	Производится калибровка положения задвижки (тип 4), при этом установлен тип датчика, не являющийся датчиком положения задвижки, – установить правильный тип датчика.
<i>Clb.0</i>	ЦИ1	Неправильный тип калибровки	Попытка проведения калибровки холодного спая до проведения общей калибровки, – все приборы с завода приходят после проведения общей калибровки, – аппаратная ошибка, обратиться в ремонт.
<i>Ch.no</i>	ЦИ1	Неправильно выбран номер калибровки	При попытке калибровки с компьютера передан неверный тип калибровки. Если калибровка велась из конфигуратора, – перезапустить конфигуратор, если из сторонней программы, – устранить ошибки в сторонней программе.
<i>UUUU</i>	ЦИ1	Пропадание питания	Во время калибровки произошло пропадание питания, – провести калибровку заново.
<i>s.err</i>	ЦИ1	Ошибка сохранения коэффициентов калибровки	Произошла ошибка записи в EEPROM. Перезапустить прибор, провести калибровку заново, если не помогло, – обратиться в ремонт.
<b>Ошибки вычислителя</b>			
<i>e.n.in</i>	ЦИ1	Неверное количество входов	Для данного типа вычислителя установлено неверное количество входов: 1) установить верный тип вычислителя <b>cal.t</b> ; 2) установить верное количество входов <b>n.in.c</b>
<i>i.OFF</i>	ЦИ1	Отключен вход вычислителя.	Провести инициализацию и конфигурирование прибора заново.
<i>d.off</i>	ЦИ1	Отключен вход вычислителя	Датчик, подключенный к одному из используемых входов вычислителя <b>in.</b> , не подключен параметром <b>in-t</b> , – подключить соответствующий датчик.
<i>f.typ</i>	ЦИ1	Не соответствуют типы датчика и вычислителя	Установлен тип датчика <b>in-t</b> «Сухие контакты» и тип вычислителя, отличный от «Повторитель»: 1) Установить другой тип датчика <b>in-t</b> ; 2) Установить тип вычислителя <b>cal.t</b> = Повторитель.
<i>f.off</i>	ЦИ1	Отключен сетевой вход, используемый вычислителем	Один из сетевых входов, используемых вычислителем (параметр <b>in.</b> ), не подключен: 1) Проверить тип (параметр <b>t.in.</b> ) и номер ( <b>in.</b> ) всех входов, используемых вычислителем; 2) Проверить значение параметра <b>n.flt</b> . Должно быть <b>n.flt in</b> .



Сообщение	ЦИ, на котором отображается сообщение	Описание сообщения	Реакция пользователя
<i>f.typ</i>	ЦИ1	Недопустимый формат сетевого фильтра	Неправильно установлен параметр <b>data</b> соответствующего сетевого фильтра: 1) Проверить тип (параметр <b>t.in.</b> ) и номер ( <b>in.</b> ) всех входов, используемых вычислителем; 2) Проверить параметр <b>data</b> соответствующего сетевого фильтра.
<i>l.ts</i>	ЦИ1	Мала температура сухого термометра в вычислителе влажности	1) Неправильно установлен тип датчика сухого термометра, – установить правильно; 2) Нет надежного контакта датчика сухого термометра, – проверить контакт; 3) Неправильно подключен датчик сухого термометра, – подключить правильно; 4) Испорчен датчик влажности, – заменить датчик; 5) Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
<i>h.ts</i>	ЦИ1	Велика температура сухого термометра в вычислителе влажности	
<i>l.toi</i>	ЦИ1	Мала температура влажного термометра в вычислителе влажности	
<i>h.toi</i>	ЦИ1	Велика температура влажного термометра в вычислителе влажности	
<i>cl.of</i>	ЦИ1	Вычислитель отключен	1) Включить вычислитель параметром <b>cal-t</b> ; 2) В некоторых случаях использование отключенного вычислителя предусмотрено особенностями конфигурации прибора.
<i>negt</i>	ЦИ1	На входе вычислителя квадратного корня отрицательное значение	Обеспечить всегда положительное значение на входе вычислителя: проверить правильность подключения средств измерения, направляющих информацию на вход вычислителя и т.п.
<i>i.dat</i>	ЦИ1	Неверный индекс датчика	Ошибка конфигурации. Проверить параметры <b>in.</b> всех используемых входов вычислителя.
<i>i.ftt</i>	ЦИ1	Неверный индекс сетевого фильтра	
Информационные сообщения			
<i>STOP</i>	ЦИ2	Прибор находится в состоянии СТОП	Характеристика варианта состояния прибора.

## Продолжение табл. 10.8

Сообщение	ЦИ, на котором отображается сообщение	Описание сообщения	Реакция пользователя
<b>FAIL</b>	<b>ЦИ2</b>	Прибор находится в состоянии АВАРИЯ	Для перехода в состояние СТОП нажать кнопку  .
<b>ATTN</b>	<b>ЦИ2</b>	Прибор находится в состоянии Некритической аварии (надпись появляется каждые 2 с)	Пользователь проверяет правильность подключения датчиков измерения и соответствие применяемого датчика установленному в Конфигураторе типу датчика (в параметре <b>in-t</b> ).
<b>PR.SP</b>	<b>ЦИ2</b>	Задана Уставка типа «мощность»	Характеристика варианта работы прибора.
<b>NO.CA</b>	<b>ЦИ1</b>	Канал регулирования отключен	Характеристика варианта работы прибора.
<b>00.</b> (точка мигает)	<b>ЦИ3</b>	Выходная мощность 100 % (отображение на двухсимвольном ЦИ). Также точка мигает, если показывается отрицательное значение.	Характеристика варианта работы прибора. Нажать кнопку  для сдвига значения и просмотра непоместившихся на индикатор разрядов.
<b>Ch</b>	<b>ЦИ3</b>	Информирование о наличии индикации номера канала на ЦИ4	Ознакомление с содержанием сообщения на ЦИ4
<b>St</b>	<b>ЦИ3</b>	Информирование о наличии индикации номера состояния прибора на ЦИ4	
<b>C.E</b>	<b>ЦИ3</b>	Неправильно собран канал	Правильно сконфигурировать прибор
<b>Err</b>	<b>ЦИ1</b> или <b>ЦИ2</b>	Ошибки различного рода	Реакция пользователя должна быть адекватна конкретной ошибке, зарегистрированной прибором.
<b>--</b>	<b>ЦИ3</b>	В канале нет выходного устройства, следовательно, нет выходной мощности	Реакция пользователя не нужна, если прибор используется именно в варианте с отключенными выходными устройствами.
<b>----</b>	<b>ЦИ2</b>	В канале не задана уставка	Характеристика варианта работы прибора.
<b>CFG</b>	<b>ЦИ1</b>	Прибор не сконфигурирован	Текущая конфигурация прибора не позволяет его эксплуатацию, прибор необходимо сконфигурировать.
<b>c.o</b>	<b>ЦИ1</b>	Неправильно собран канал	Правильно сконфигурировать прибор.

## 10.7. Принудительная перезагрузка прибора

Перезагрузка осуществляется, если пользователь обнаружил, что прибор TPM148 начал в каких-либо режимах работать некорректно (это может случиться, например, при сильных помехах или после длительного пропадания питания).

## 10. Эксплуатация прибора

---

Перезагрузка прибора осуществляется одновременным нажатием комбинации кнопок



---

**Примечание.** Обычное отключение прибора от питающей сети не приведет к перезагрузке, так как информация о состоянии прибора сохраняется в его памяти минимум в течение 12 часов.

---

Перезагрузку прибора рекомендуется производить после смены модификации или после записи нестандартной конфигурации.

## 11. Техническое обслуживание

11.1. Обслуживание прибора ТРМ148 при эксплуатации заключается в его техническом осмотре. При выполнении работ пользователь должен соблюдать меры безопасности (Раздел 6 «Меры безопасности»).

11.2. Технический осмотр прибора проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса прибора, а также его клеммных колодок от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления прибора;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

11.3 Поверка прибора проводится территориальными органами или ведомственными метрологическими службами потребителя, аккредитованными на проведение таких операций.

11.3.1 Межповерочный интервал – три года.

11.3.2 Требования к поверке, порядок и основные этапы ее проведения определяются методикой МИ 3067-2007.

11.3.3 Методика поверки поставляется предприятием-изготовителем прибора по требованию заказчика.

## 12. Маркировка и упаковка

При изготовлении на прибор наносятся:

- наименование прибора и вариант его модификации;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- уникальный штрих-код (заводской номер);
- год изготовления;
- допустимый диапазон напряжения питания и потребляемая мощность.

Упаковка прибора производится в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона.

## 13. Правила транспортировки и хранения

Прибор должен транспортироваться в упаковке при температуре от минус 25 до +55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при 35 °С).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Условия хранения прибора ТРМ148 в транспортной таре на складе потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов.

### 14. Комплектность

Прибор ТРМ148	.....	1 шт.
Комплект монтажных элементов	.....	1 к-т.
Руководство по эксплуатации (настоящий документ)	.....	1 шт.
Гарантийный талон	.....	1 шт.
Компакт-диск, содержащий программное обеспечение, методику поверки и руководство пользователя	.....	1 шт.
Методика поверки	.....	по требованию заказчика

### 15. Гарантийные обязательства

15.1. Изготовитель гарантирует соответствие прибора ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

15.2. Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца со дня продажи.

15.3. В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

15.4. В случае необходимости гарантийного и постгарантийного ремонта продукции пользователь может обратиться в любой из региональных сервисных центров, адреса которых приведены на сайте компании: [www.owen.ru](http://www.owen.ru) и в гарантийном талоне.

#### **Внимание!**

1. Гарантийный талон не действителен без даты продажи и штампа продавца.
2. Крепежные элементы вкладывать в коробку не нужно.

## Приложение А. Габаритные чертежи

Приложение содержит габаритные и установочные чертежи прибора ТРМ148 щитового крепления.

Рис. А.1 демонстрирует габаритные и установочные чертежи прибора ТРМ148 щитового крепления.

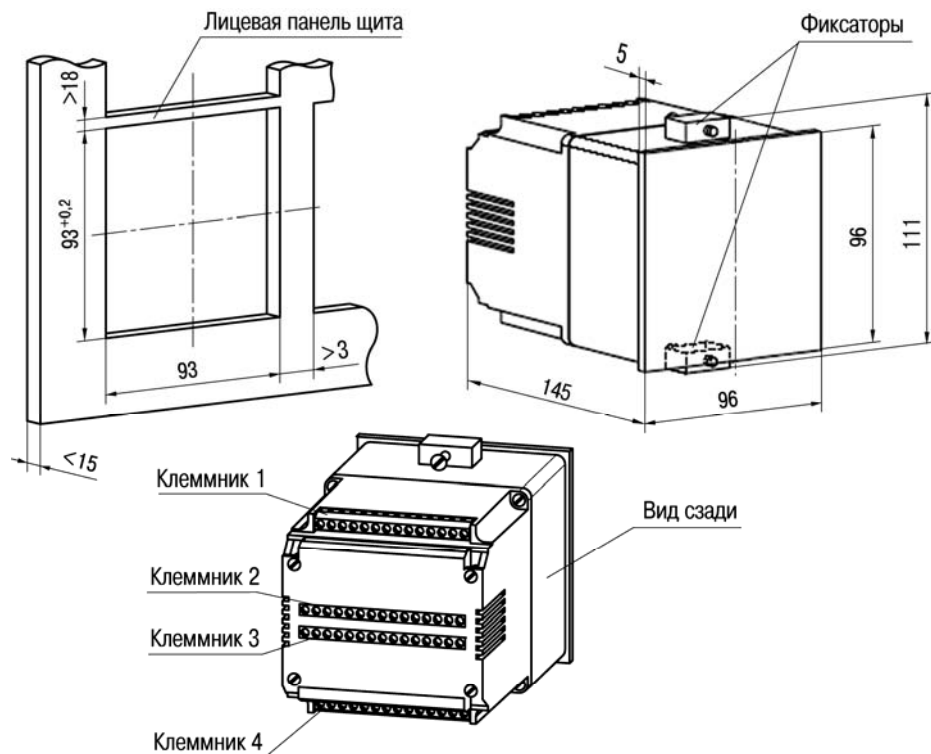
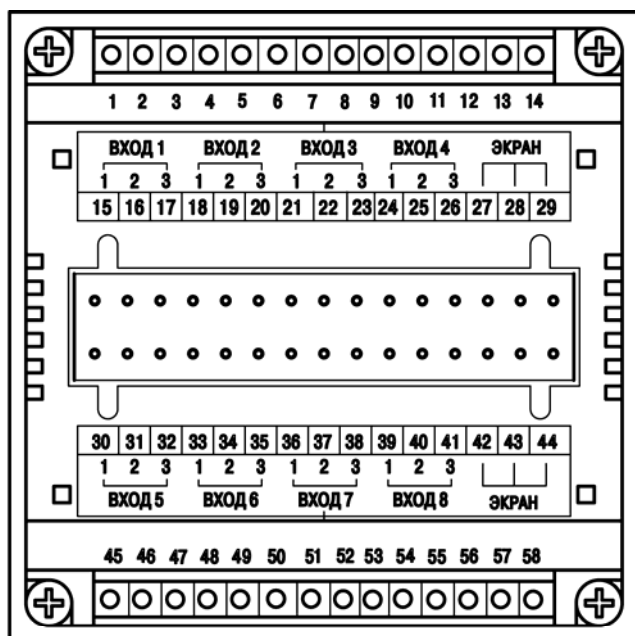


Рис. А.1. Габаритные и установочные чертежи прибора ТРМ148 щитового крепления

## Приложение Б. Схемы подключения

Приложение содержит Схемы подключения прибора ТРМ148 и его элементов.



**Рис. Б.1. Схема расположения контактов для подключения внешних связей к прибору ТРМ148**

Назначение контактов клеммой колодки прибора приведено в таблице Б.1.

**Таблица Б.1**

**Назначение контактов клеммой колодки прибора**

Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
1	Выход 5-1	30	Вход 5-1
2	Выход 5-2	31	Вход 5-2
3	Выход 5-3	32	Вход 5-3
4	Выход 6-1	33	Вход 6-1
5	Выход 6-2	34	Вход 6-2
6	Выход 6-3	35	Вход 6-3
7	Не задействован	36	Вход 7-1
8	Не задействован	37	Вход 7-2
9	Выход 7-1	38	Вход 7-3
10	Выход 7-2	39	Вход 8-1
11	Выход 7-3	40	Вход 8-2
12	Выход 8-1	41	Вход 8-3
13	Выход 8-2	42	Общий (экран)

Продолжение табл. Б.1

Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
14	Выход 8-3	43	Общий (экран)
15	Вход 1-1	44	Общий (экран)
16	Вход 1-2	45	Сеть 90...264 В
17	Вход 1-3	46	Сеть 90...264 В
18	Вход 2-1	47	Выход 1-1
19	Вход 2-2	48	Выход 1-2
20	Вход 2-3	49	Выход 2-1
21	Вход 3-1	50	Выход 2-2
22	Вход 3-2	51	Выход 3-1
23	Вход 3-3	52	Выход 3-2
24	Вход 4-1	53	Выход 4-1
25	Вход 4-2	54	Выход 4-2
26	Вход 4-3	55	RS-485 (В)
27	Общий (экран)	56	RS-485 (А)
28	Общий (экран)	57	+24 В
29	Общий (экран)	58	-24 В

**Внимание.** Схемы подключения Б.2...Б.8 приведены для вариантов подключения к выходам 5...8, схемы подключения Б.16...Б.21 приведены для вариантов подключения к выходам 1...4.



Рис. Б.2. Схема подключения к выходному элементу типа Р

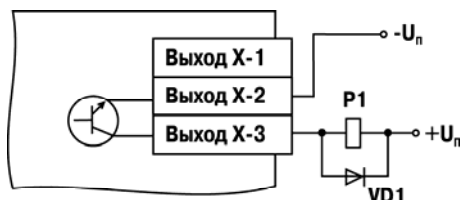


Рис. Б.3. Схема подключения нагрузки к ВЭ типа К

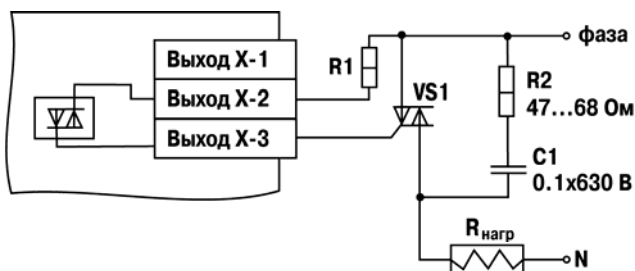


Рис. Б.4. Подключение силового симистора к ВЭ типа С

<sup>\*)</sup>  $R1 = 20/I_{откр}$ , где  $I_{откр}$  – ток открытия симистора.

Применяется, как правило,  $R1 = 20 \text{ Ом}$



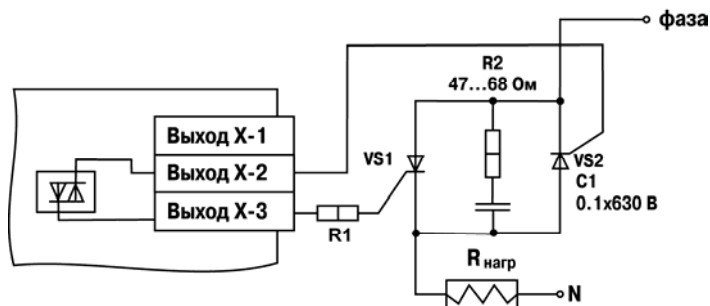


Рис. Б.5. Схема подключения к ВЗ типа С двух тиристоров, подключенных встречно-параллельно

<sup>\*)</sup>  $R1 = 20/I_{откр}$ , где  $I_{откр}$  – ток открытия симистора.  
Применяется, как правило,  $R1 = 20 \text{ Ом}$

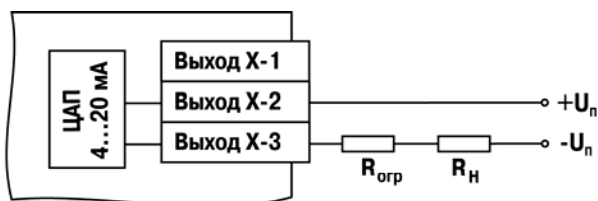


Рис. Б.6. Схема подключения нагрузки к ВЗ типа И

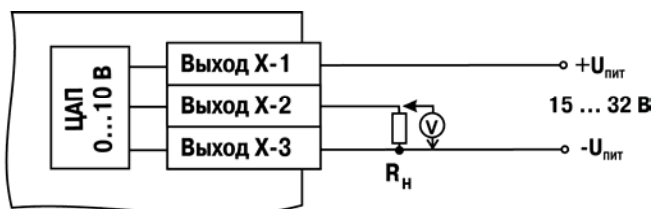


Рис. Б.7. Схема подключения нагрузки к ВЗ типа У

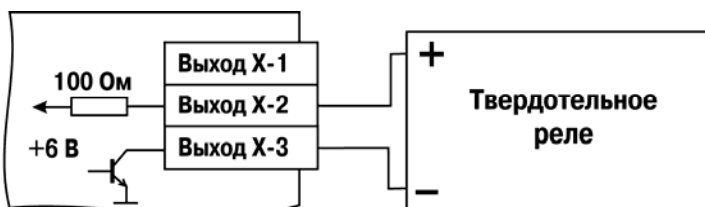


Рис. Б.8. Схема подключения к выходному элементу типа Т

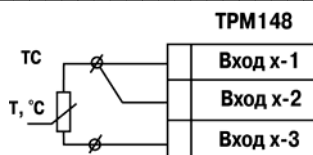


Рис. Б.9. Схема подключения термометра сопротивления

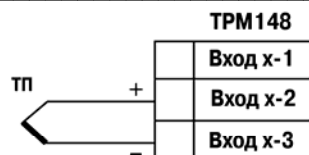


Рис. Б.10. Схема подключения термопары (термоэлектрического преобразователя)

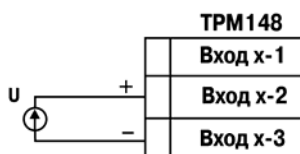
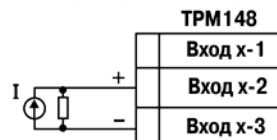


Рис. Б.11. Схема подключения активного датчика с выходом в виде напряжения -50.0 ... 50.0 мВ или 0 ... 1.0 В



$$R = 100.0 \text{ Ом} \pm 0.1 \%$$

Рис. Б.12. Схема подключения активного датчика с токовым выходом 0 ... 5.0 мА, 0 ... 20.0 мА или 4 ... 20.0 мА

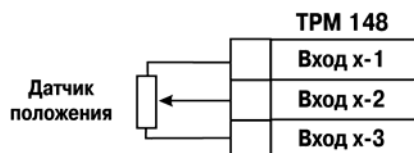


Рис. Б.13. Схема подключения резистивного датчика

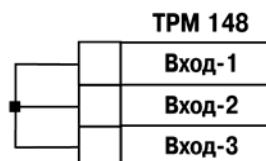


Рис. Б.14. Схема установки перемычек на неиспользуемый вход

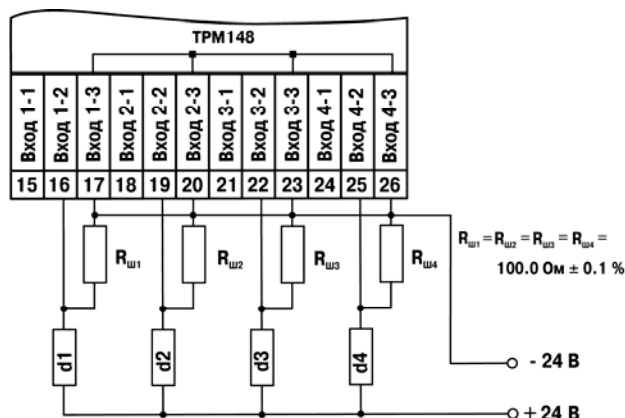


Рис. Б.15. Пример схемы подключения активных датчиков d1 ... d4 с токовым выходом

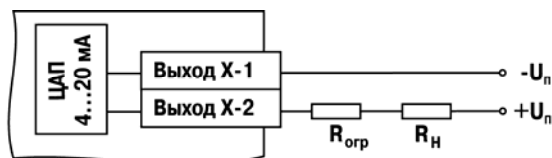


Рис. Б. 16. Схема подключения нагрузки к ВЭ типа И



Рис. Б. 17. Схема подключения к выходному элементу типа Р

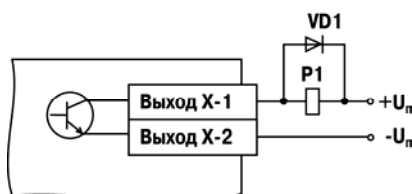


Рис. Б. 18. Схема подключения нагрузки к ВЭ типа К

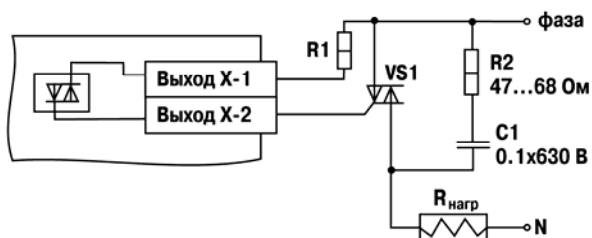


Рис. Б. 19. Подключение силового симистора к ВЭ типа С

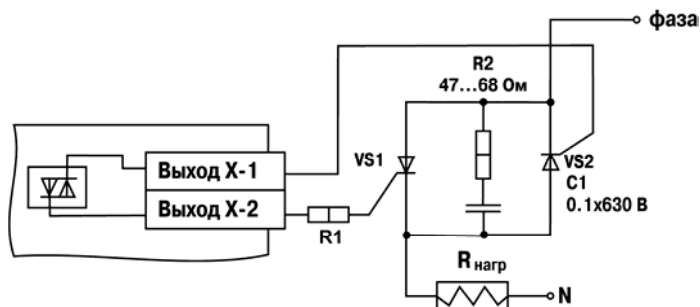


Рис. Б.20. Схема подключения к ВЗ типа С двух тиристоров, подключенных встречно-параллельно

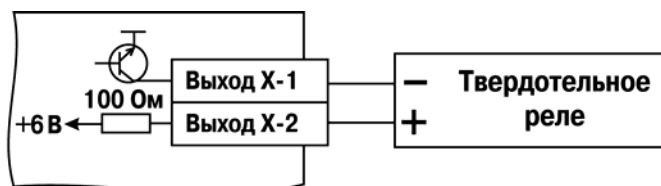


Рис. Б.21. Схема подключения к выходному элементу типа Т

Приложение В. Перечни конфигурационных параметров

Приложение содержит Перечень программируемых (конфигурационных) параметров прибора ТРМ148 в табличном виде.

Перечень программируемых параметров представлен в табл. В. 1.

**Внимание.** Параметры, представленные в таблице в конкретных папках, в разных модификациях могут быть расположены в других папках.

Таблица В. 1

Список программируемых параметров: максимальный уровень доступа

Имя	Название	Символы на ЦИ2	Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)	Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования
<b>ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ</b>				
dEv	Название прибора		Устанавливает изготовитель	1...6
vEr	Версия прошивки		Устанавливает изготовитель	1...6
mod.v	Модификация прибора		от 0 до 255	1...6 / рис. 9.8
sr.no	Серийный номер		от 1 до 9999	1...6 / рис. 9.8
<b>ОБЪЕКТЫ</b>				
n.Obj	Количество объектов		от 1 до 8	/ рис. 9.10
0.OBJ	Групповой атрибут дерева «Объекты»		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
<b>Объекты \ Объект №...</b>				
n.Ch	Кол-во каналов в объекте		от 0 до 8	1...6 / рис. 9.10
<b>Объекты \ Объект №... \ Ссылка №... на канал</b>				
S.idx	Индекс канала		0. Канал №1 1. Канал №2 2. Канал №3 3. Канал №4 4. Канал №5 5. Канал №6 6. Канал №7 7. Канал №8 или отключен	
<b>Каналы</b>				
0.SAU	Групповой атрибут дерева «Каналы»		0. Не редактируемый, Заводской	

**Продолжение табл. В.1**

Имя	Название	Символы на ЦИ2	Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)	Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования
			1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
Каналы \ Канал №...				
S.SAU	Семафор принадлежности объекту		0. Объект №1 1. Объект №2 2. Объект №3 3. Объект №4 4. Объект №5 5. Объект №6 6. Объект №7 7. Объект №8 8. Не занят	
rEGL	Регулятор канала	в	0. Выключен 1. Включен	/ рис. 9.11
insP	Инспектор канала	в	0. Выключен 1. Включен	4 / рис. 9.11
Ch	Групповой атрибут Канала		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
Входы				
O.Mes	Групповой атрибут дерева «Входы»		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
Cj-.C	Режим коррекции по температуре свободных концов ТП	OFF	Выключен	1...6 / рис. 9.9
		ON	Включен	
Входы \ Вход №...				
in-t	Тип датчика	OFF	Датчик отключен	1...6 / рис. 9.9
		R.426	Cu 100 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		R426	Cu 50 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		R.385	Pt 100 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		R.391	100 П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	

Продолжение табл. В.1

Имя	Название	Символы на ЦИ2	Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)	Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования
		<i>E_L</i>	ТХК (L)	
		<i>E_K</i>	ТХА (K)	
		<i>U-50</i>	Датчик -50...+50 мВ	
		<i>R385</i>	Pt 50 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>R391</i>	50 П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>R428</i>	50 М ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>I4.20</i>	Датчик 4...20 мА	
		<i>Ю.20</i>	Датчик 0...20 мА	
		<i>Ю.5</i>	Датчик 0...5 мА	
		<i>U0_1</i>	Датчик 0...1 В	
		<i>R.428</i>	100 М ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>R-23</i>	53М ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>E_B</i>	ТПР (В)	
		<i>E_S</i>	ТПП (S)	
		<i>E_R</i>	ТПП (R)	
		<i>E_N</i>	ТНН (N)	
		<i>E_J</i>	ТЖК (J)	
		<i>E_A1</i>	ТВР (А-1)	
		<i>E_A2</i>	ТВР (А-2)	
		<i>E_A3</i>	ТВР (А-3)	
		<i>E_T</i>	ТМК (Т)	
		<i>P.RES</i>	Резистивный датчик задвижки до 0,9 кОм	
		<i>P0.20</i>	Датчик положения задвижки с токовым выходом 0..20мА	
		<i>P0.5*</i>	Датчик положения задвижки с токовым выходом 0..5мА	
		<i>CONT*</i>	Датчики контактные (сухие)	
		<i>R.617</i>	Ni 100 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>T426</i>	Cu 500 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>T428</i>	500 М ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>T385</i>	Pt 500 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>T391</i>	500 П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>T617</i>	Ni 500 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>T.426</i>	Cu 1000 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>T.428</i>	1000 М ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>T.385</i>	Pt 1000 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>T.391</i>	1000 П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>T.617</i>	Ni 1000 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
		<i>C.REG</i>	Резистивный датчик задвижки до 2,0 кОм	
<b>in.Fd</b>	Постоянная времени цифрового фильтра		0...1800 [с] (00:00...30:00 [мин])	<b>1...6 / рис. 9.9</b>
<b>in.FG</b>	Полоса цифрового фильтра		0...9999 [ед. изм.]	<b>1...6 / рис. 9.9</b>
<b>itrL</b>	Период опроса датчика		0,1...30 [с]	<b>1...6 / рис. 9.9</b>

**Продолжение табл. В.1**

<b>Имя</b>	<b>Название</b>	<b>Символы на ЦИ2</b>	<b>Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)</b>	<b>Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования</b>
<b>in.SH</b>	Коррекция «сдвиг характеристики»		–999...9999 [ед. изм.]	<b>1...6 / рис. 9.9</b>
<b>in.SL</b>	Коррекция «наклон характеристики»		0.9...1.1	<b>1...6 / рис. 9.9</b>
<b>Ain.L</b>	Нижняя граница диапазона измерения (только для активных датчиков)		–999...9999 [ед. изм.]	<b>1...6 / рис. 9.9</b>
<b>Ain.H</b>	Верхняя граница диапазона измерения (только для активных датчиков)		–999...9999 [ед. изм.]	<b>1...6 / рис. 9.9</b>
<b>dt</b>	Групповой атрибут Входа		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
<b>Вычислители \ Вычислитель №...</b>				
<b>CAL.t</b>	Формула Вычислителя		0. rept – повторитель 1. su – взвешенная сумма 2. sqr – квадратный корень 3. rat – частное 4. top – максимум 5. bott – минимум 6. aurg – медиана 7. arif – среднее арифметическое 8. rh – вычислитель влажности 9. off – вычислитель отключен	<b>2...6 / рис. 9.12</b>
<b>A.ist</b>	Психрометрический коэффициент для расчета влажности		от 0.064 до 0.14	<b>3, 4, 6 / рис. 9.12</b>
<b>CL.Fd</b>	Постоянная времени цифрового фильтра		0...1800 [с] (00:00...30:00 [мин])	<b>/ рис. 9.12</b>
<b>CL.FG</b>	Полоса цифрового фильтра		от 0 до 9999 [ед. изм.]	<b>/ рис. 9.12</b>



## Приложение В. Перечни конфигурационных параметров

Продолжение табл. В.1

Имя	Название	Символы на ЦИ2	Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)	Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования
<b>n.in.C</b>	Кол-во аргументов вычислителя		от 1 до 8	<b>3, 4, 6 / рис. 9.12</b>
<b>Вычислители \ Вычислитель №... \ Вход №... вычислителя</b>				
<b>t.in.</b>	Тип аргумента Вычислителя		0. Вход прибора 1. Сетевой вход	<b>/ рис. 9.12</b>
<b>in.</b>	Номер Входа или Сетевого Входа		Вход 1...Вход 8	<b>/ рис. 9.12</b>
<b>SCA</b>	Весовой коэф. для формулы "Взвешенная сумма"		от -100 до 1000	<b>3, 4, 6 / рис. 9.12</b>
<b>Регуляторы</b>				
<b>at.b4</b>	Групповой атрибут АНР		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
<b>Регуляторы \ Регулятор №...</b>				
<b>db</b>	Зона нечувствительности регулятора		0...9999 [ед. изм.]	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
<b>rEG.t</b>	Режим работы регулятора	<b>CPR</b>	Двухпозиционный (ON/OFF)	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
		<b>REGL</b>	ПИД	
<b>OD.tP</b>	Что подключено к регулятору		0. ПС выключен 1. ПС включен	<b>/ рис. 9.13</b>
<b>r.OD.i</b>	Номер подключ. Преобразователя сигнала		0. ПС №1 1. ПС №2 2. ПС №3 3. ПС №4 4. ПС №5 5. ПС №6 6. ПС №7 7. ПС №8	
<b>LBA</b>	Контроль LBA-аварии		0. Нет контроля LBA 1. Есть контроль LBA	<b>4...6 / рис. 9.13</b>
<b>Регуляторы \ Регулятор №... \ ПИД-Регулятор</b>				
<b>Pb</b>	Полоса пропорциональности		0.001...9999 [ед. изм.]	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
<b>ti</b>	Постоянная интегрирования		0...65535 [с] (00:00...1092:15 [мин])	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
<b>ti</b>				

**Продолжение табл. В.1**

<b>Имя</b>	<b>Название</b>	<b>Символы на ЦИ2</b>	<b>Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)</b>	<b>Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования</b>
<b>td.ti</b>	<b>td/ti</b> – Отношение постоянной дифференцирования к постоянной интегрирования		0...0.3	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
<b>i.UPr</b>	Ограничение максимума интеграла		–100...100 [ед. изм.]	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
<b>i.min</b>	Ограничение минимума интеграла		–100...100 [ед. изм.]	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
<b>P.nom</b>	Номинальная мощность		–100...100 [ед. изм.]	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
<b>P.CLD</b>	Коэффициент мощности холодильника		от 0.01 до 10	<b>/ рис. 9.13</b>
<b>Регуляторы \ Регулятор №... \ Двухпозиционный (ON/OFF) регулятор</b>				
<b>HYS.C</b>	Гистерезис двухпозиционного регулятора		0...9999 [ед. изм.]	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
<b>dEL</b>	Время задержки переключения		0...200 [с] (00:00...3:20[мин])	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
<b>HoLd</b>	Мин. Время удержания		0...200 [с] (00:00...3:20[мин])	<b>1, 3...6 / рис. 9.13</b>
<b>Регуляторы \ Регулятор №... \ Авт-ая Настройка Регулятора \ Параметры настройки</b>				
<b>Y0</b>	Уставка или нач. знач. вых. сигнала		–9999...9999 [ед. изм.]	<b>1, 3...6 / рис. 9.22</b>
<b>YdoP</b>	Максимально допустимое отклонение регулируемой величины		0...999 [ед. изм.]	<b>1, 3...6 / рис. 9.22</b>
<b>vSP</b>	Допустимая скорость изменения уставки		от 0 до 9999	
<b>Регуляторы \ Регулятор №... \ Авт-ая Настройка Регулятора \ Параметры ИМ</b>				
<b>R.el</b>	Тип исполнительного механизма		ТЭН завдвижка	<b>/ рис. 9.13</b>
<b>t.val</b>	Время полного хода 3х позиционного исп.механизма		от 1 до 999	<b>3, 6 / рис. 9.13</b>
<b>P.tol</b>	Отклонение мощности на 3-х поз. ИМ		от 1 до 63	<b>3, 6 / рис. 9.22</b>
<b>Регуляторы \ Регулятор №... \ Авт-ая Настройка Регулятора \ Допуски</b>				
<b>dRs</b>	Отклонение вектора		от 0.01 до 0.2	<b>/ рис. 9.22</b>

## Приложение В. Перечни конфигурационных параметров

Продолжение табл. В.1

Имя	Название	Символы на ЦИ2	Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)	Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования
<b>dGs</b>	Отклонение фазы		от 0.01 до 0.5	/ рис. 9.22
<b>dSKO</b>	Среднее квадратичное отклонение		от 0.01 до 0.5	/ рис. 9.22
<b>Регуляторы \ Регулятор №... \ Авт-ая Настройка Регулятора \ Оптимальные данные</b>				
<b>Rsop</b>	Вектор		от 0.3 до 1.5	/ рис. 9.22
<b>Gsop</b>	Фаза		от -180 до -80	/ рис. 9.22
<b>B3</b>	Отношение периода колебаний системы постоянной интегрирования к		от 1 до 5	/ рис. 9.22
<b>Регуляторы \ Регулятор №... \ Авт-ая Настройка Регулятора \ Параметры модели объекта</b>				
<b>En</b>	Отношение T2/T1 расчетной модели объекта (1.0..51.1)		от 0.001 до 300	/ рис. 9.22
<b>Be</b>	Относительное запаздывание модели объекта (0.1..2.0)		от 0.001 до 100	/ рис. 9.22
<b>Преобразователи сигналов \ Преобразователь сигналов №...</b>				
<b>HAnd</b>	Режим работы Преобразователя Сигнала		0. Нормальный 1. Ручной	
<b>S.OD</b>	Семафор занятости ПС		2. Откл. 3. Канал №1 4. Канал №2 5. Канал №3 6. Канал №4 7. Канал №5 8. Канал №6 9. Канал №7 10. Канал №8	
<b>Alr.t</b>	Тайм-аут аварии		0...600 [с] (00:00...10:00 [мин])	/ рис. 9.15
<b>P.Alr</b>	Аварийное значение выходного сигнала		от -100 до 100 [%]	/ рис. 9.15
<b>P.rES</b>	Максимальная допустимая скорость изменения выходного сигнала		от 0 до 100 [%/мин]	1, 3...6 / рис. 9.15

**Продолжение табл. В.1**

<b>Имя</b>	<b>Название</b>	<b>Символы на ЦИ2</b>	<b>Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)</b>	<b>Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования</b>
<b>P.Upr</b>	Ограничение максимального значения выходного сигнала		от -100 до 100 [%]	<b>1, 3...6 / рис. 9.15</b>
<b>P.min</b>	Ограничение минимального значения выходного сигнала		от -100 до 100 [%]	<b>1, 3...6 / рис. 9.15</b>
<b>F.in</b>	Номер сетевого входа-источника входного сигнала		0. Вход №1 1. Вход №2 2. Вход №3 3. Вход №4 4. Вход №5 5. Вход №6 6. Вход №7 7. Вход №8	<b>/ рис. 9.15</b>
<b>Cp.t</b>	Режим работы ПС		0. Линейный 1. Ступенчатый	<b>/ рис. 9.15</b>
<b>Cp.tL</b>	Тип логики при дискретном режиме работы		0. прямая логика 1. обратная логика 2. "П"-образная 3. "У"-образная	
<b>HYS.P</b>	Гистерезис ПС при дискретном режиме работы		от 0 до 0.5	<b>/ рис. 9.15</b>
<b>Преобразователи сигналов \ Преобразователь сигналов №... \ Диапазон №...</b>				
<b>nPC</b>	Кол-во исполнительных механизмов (ИМ)		от 0 до 8	<b>/ рис. 9.15</b>
<b>PCP.i</b>	Ссылка №... на БУИМ		0. БУИМ №1 1. БУИМ №2 2. БУИМ №3 3. БУИМ №4 4. БУИМ №5 5. БУИМ №6 6. БУИМ №7 7. БУИМ №8	
<b>Блоки управления исполнительными механизмами \ БУИМ №...</b>				
<b>S.MD</b>	Семафор занятости БУИМ		0. ПС №1 1. ПС №2 2. ПС №3 3. ПС №4 4. ПС №5 5. ПС №6	

Продолжение табл. В.1

Имя	Название	Символы на ЦИ2	Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)	Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования
			6. ПС №7 7. ПС №8 8. Свободен	
<b>PCP</b>	Нижний порог рабочего сигнала БУИМ		от 0 до 1	/ рис. 9.16
<b>db.F</b>	Зона нечувствительности для задвижек (%)		от 0.05 до 10	3, 6 / рис. 9.16
<b>dLP</b>	Наличие датчика положения задвижки		0. Нет 1. Есть	3, 6 / рис. 9.16
<b>t.DP</b>	Тип подключения датчика положения		0. Вход прибора 1. Сетевой вход	/ рис. 9.16
<b>i.DP</b>	Номер входа датчика положения		0. №1 1. №2 2. №3 3. №4 4. №5 5. №6 6. №7 7. №8	6 / рис. 9.16
<b>t.StP</b>	Мин. время остановки задвижки		1...60 [с] (00:01...1:00 [мин])	3, 6 / рис. 9.16
<b>tP.L</b>	Мин. время работы задвижки		от 0.1 до 10 [с]	3, 6 / рис. 9.16
<b>tP.H</b>	Полное время хода задвижки		1...900 [с] (00:01...15:00 [мин])	3, 6 / рис. 9.16
<b>tFP</b>	Время выборки люфта задвижки		от 0.1 до 10 [с]	3, 6 / рис. 9.16
<b>LSP</b>	Исходное положение задвижки в %		от 0 до 100 [%]	3, 6 / рис. 9.16
<b>SE.P</b>	Тип исполнительного механизма		0. ИМ отключен 1. 2-позиционный ИМ 2. 3-позиционный ИМ	3, 6 / рис. 9.16
<b>OP</b>	Ссылка №... на вых.элемент		0. Не задействован 1. Выходн.элемент №1 2. Выходн.элемент №2 3. Выходн.элемент №3 4. Выходн.элемент №4 5. Выходн.элемент №5 6. Выходн.элемент №6 7. Выходн.элемент №7 8. Выходн.элемент №8	1, 4÷6

**Продолжение табл. В.1**

<b>Имя</b>	<b>Название</b>	<b>Символы на ЦИ2</b>	<b>Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)</b>	<b>Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования</b>
<b>Выходные элементы \ Выходной элемент №...</b>				
<b>S.OE</b>	Семафор занятости ВЭ		0. БУИМ №1 1. БУИМ №2 2. БУИМ №3 3. БУИМ №4 4. БУИМ №5 5. БУИМ №6 6. БУИМ №7 7. БУИМ №8 8. Регистратор№1 9. Регистратор№2 10. Регистратор№3 11. Регистратор№4 12. Регистратор№5 13. Регистратор№6 14. Регистратор№7 15. Регистратор№8 16. Реле аварии 17. Инспектор №1 18. Инспектор №2 19. Инспектор №3 20. Инспектор №4 21. Инспектор №5 22. Инспектор №6 23. Инспектор №7 24. Инспектор №8 25. Откл.	
<b>Pou</b>	Тип выходного элемента		0. Линейный 1. Аналоговый	<b>1...6 / рис. 9.17</b>
<b>tHP</b>	Период ШИМ-импульсов при регулировании		1...81 [с] (00:01...1:21[мин])	<b>1, 4, 5 / рис. 9.17</b>
<b>t.L</b>	Минимальная длительность импульсов при ШИМ-регулировании		от 0.05 до 0.5 [с]	<b>1, 4, 5 / рис. 9.17</b>
<b>Уставки \ Уставки при ПС №... \ Уставка при состоянии ...</b>				
<b>or.SP</b>	Наличие коррекции уставки		0. уставка без коррекции 1. уставка+график1 2. уставка+график2 3. уставка+график3 4. уставка+график4 5. уставка+график5 6. уставка+график6 7. уставка+график7 8. уставка+график8	<b>1, 3...6 / рис. 9.14</b>
<b>LF.LU</b>	Скорость выхода на уставку		0...9999 [ед. изм./мин]	<b>1, 3...6 / рис. 9.14</b>

Продолжение табл. В.1

Имя	Название	Символы на ЦИ2	Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)	Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования
<b>P.-SP</b>	Тип уставки	<b>NO</b>	Значение	<b>1, 3...6 / рис. 9.14</b>
		<b>YES</b>	Мощность	
<b>b.CH.L</b>	Нижняя граница задания уставки		-9999...9999 [ед. изм.]	<b>/ рис. 9.14</b>
<b>b.CH.H</b>	Верхняя граница задания уставки		-9999...9999 [ед. изм.]	<b>/ рис. 9.14</b>
<b>SP.LU</b>	Значение уставки		-9999...9999 [ед. изм.]	<b>1, 3...6 / рис. 9.14</b>
<b>Инспекторы \ Инспектор №... \</b>				
<b>Rel.a</b>	Подключенный к инспектору ВЭ		0. Не задействован 1. Выходн. элемент №1 2. Выходн. элемент №2 3. Выходн. элемент №3 4. Выходн. элемент №4 5. Выходн. элемент №5 6. Выходн. элемент №6 7. Выходн. элемент №7 8. Выходн. элемент №8	<b>2, 4...6 / рис. 9.19</b>
<b>Инспекторы \ Инспектор №... \ При состоянии ...</b>				
<b>E.USE</b>	Использование инспектора при данном состоянии		0. Не используется 1. Используется	<b>2, 4...6 / рис. 9.20</b>
<b>LG.tY</b>	Тип логики при данном состоянии		0. Обратная логика 1. Прямая логика 2. П-образная 3. U-образная	<b>2, 4...6 / рис. 9.20</b>
<b>rF.Pt</b>	Точка отсчета порогов инспектора		0. относит.Порогов 1. абсол.пороги	<b>4...6 / рис. 9.20</b>
<b>A.i.j</b>	Нижний порог		от -999 до 9999 [ед. изм.]	<b>2, 4...6 / рис. 9.20</b>
<b>A.i.j</b>	Верхний порог		от -999 до 9999 [ед. изм.]	<b>2, 4...6 / рис. 9.20</b>
<b>Инспекторы \ Инспектор №... \ Времена задержек Инспектора</b>				
<b>HYS.C</b>	Гистерезис двухпозиционного регулятора		0...9999 [ед. изм.]	<b>/ рис. 9.19</b>
<b>dEL</b>	Время задержки переключения		0...200 [с] (00:00...3:20 [мин])	<b>2, 4...6 / рис. 9.19</b>
<b>HoLd</b>	Мин. Время удержания		0...200 [с] (00:00...3:20 [мин])	<b>/ рис. 9.19</b>
<b>Инспекторы \ Инспектор №... \ Блокировки срабатывания инспектора \ Блокировка ...</b>				
<b>BL.St</b>	Блокировка срабатывания		0. нет блокировки по времени 1. по достиж. уставки 2. до входа в разрешенный диапазон или по времени	<b>2, 4...6 / рис. 9.19</b>

**Продолжение табл. В.1**

<b>Имя</b>	<b>Название</b>	<b>Символы на ЦИ2</b>	<b>Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)</b>	<b>Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования</b>
<b>BL.t</b>	Время блокировки		1...900 [с] (00:01...15:00 [мин])	<b>2, 4...6 / рис. 9.19</b>
<b>Регистраторы \ Регистратор №...</b>				
<b>Ао.L</b>	Нижняя граница диапазона регистрации		от -999 до 9999 [ед. изм.]	<b>/ рис. 9.21</b>
<b>Ао.H</b>	Верхняя граница диапазона регистрации		от -999 до 9999 [ед. изм.]	<b>/ рис. 9.21</b>
<b>Er.St</b>	Состояние при аварии		0. Выключен 1. Включен	<b>/ рис. 9.21</b>
<b>OP.i</b>	Номер выходного элемента		0. Не задействован 1. Выходн.элемент №1 2. Выходн.элемент №2 3. Выходн.элемент №3 4. Выходн.элемент №4 5. Выходн.элемент №5 6. Выходн.элемент №6 7. Выходн.элемент №7 8. Выходн.элемент №8	<b>/ рис. 9.21</b>
<b>Логика принятия решения об аварии</b>				
<b>at.pr</b>	Групповой атрибут		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
<b>Логика принятия решения об аварии \ Логика в объекте №... \ Реш. при состоянии...</b>				
<b>log.a</b>	Реш. при состоянии...		0. ИЛИ 1. И	<b>4, 5</b>
<b>Блоки LBA-аварии \ Параметры LBA-аварии</b>				
<b>d.LBA</b>	Минимально необходимое изменение входной величины		от 0.001 до 9999	<b>4...6 / рис. 9.18</b>
<b>t.LBA</b>	Время контроля LBA-аварии		1...600 [с] (00:01...10:00 [мин])	<b>4...6 / рис. 9.18</b>
<b>Графики \ Входы графиков</b>				
<b>at.a2</b>	Групповой атрибут		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	<b>5, 6</b>



Продолжение табл. В.1

Имя	Название	Символы на ЦИ2	Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)	Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования
<b>in.Gr</b>	Вход графика №...		0. Не подключен 1. Вычислитель №1 2. Вычислитель №2 3. Вычислитель №3 4. Вычислитель №4 5. Вычислитель №5 6. Вычислитель №6 7. Вычислитель №7 8. Вычислитель №8 9. Время состояния	<b>1, 3...6 / рис. 9.23</b>
<b>Графики \ График №...</b>				
<b>Ch.At</b>	Групповой атрибут дерева «Графики»		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
<b>Node</b>	Число узловых точек графика		от 0 до 10	<b>1, 3...6 / рис. 9.24</b>
<b>Графики \ График №... \ Точка №...</b>				
<b>absc</b>	X-входная величина		от -999 до 9999	<b>1, 3...6 / рис. 9.24</b>
<b>ordn</b>	Y-корректирующее значение		от -16383 до 16383	<b>1, 3...6 / рис. 9.24</b>
<b>Мастер сети</b>				
<b>at.c2</b>	Групповой атрибут дерева «Мастер сети»		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
<b>r.co</b>	Режим работы прибора		0. Подчиненный 1. Мастер	<b>/ рис. 9.25</b>
<b>t.q</b>	Период опроса		от 0.1 до 80 [с]	<b>/ рис. 9.25</b>
<b>pu.qu</b>	Размер очереди опроса		от 0 до 32	<b>/ рис. 9.25</b>
<b>Мастер сети \ Элемент очереди опроса №...</b>				
<b>p.chr</b>	Имя параметра для опроса		name	<b>/ рис. 9.25</b>
<b>Adr</b>	Адрес опрашиваемого оперативного параметра		от 0 до 255 при <b>a.len</b> = 8 от 0 до 2047 при <b>a.len</b> = 11	<b>/ рис. 9.25</b>

**Продолжение табл. В.1**

<b>Имя</b>	<b>Название</b>	<b>Символы на ЦИ2</b>	<b>Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)</b>	<b>Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования</b>
<b>q.n</b>	Групповой атрибут элемента очереди мастера		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
<b>Сетевые параметры прибора</b>				
<b>n.Fit</b>	Количество используемых сетевых входов		от 0 до 8	/ <b>рис. 9.26</b>
<b>0.485</b>	Групповой атрибут дерева «Сетевые параметры прибора»		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
<b>bPS</b>	Скорость обмена		0. 2400 1. 4800 2. 9600 3. 14400 4. 19200 5. 28800 6. 38400 7. 57600 8. 115200  [бит/с]	<b>1...6 /  рис. 9.26</b>
<b>LEn</b>	Длина слова данных		0. 7 1. 8	<b>1...6 /  рис. 9.26</b>
<b>PrtY</b>	Контроль по четности	<b>NO</b>	0. Отсутствует	<b>1...6 /  рис. 9.26</b>
		<b>EVEN</b>	1. Четность	
		<b>ODD</b>	2. Нечетность	
<b>Sbit</b>	Количество стоп-бит		0. 1 1. 2	<b>1...6 /  рис. 9.26</b>
<b>A.Len</b>	Размер сетевых адресов		0. 8 1. 11	<b>1...6 /  рис. 9.26</b>
<b>Addr</b>	Базовый адрес прибора		от 0 до 255 при <b>a.len</b> = 8 от 0 до 2047 при <b>a.len</b> = 11	<b>1...6 /  рис. 9.26</b>
<b>Rs.dl</b>	Задержка ответа по RS-485		от 0 до 50 [мс]	<b>1...6 /  рис. 9.26</b>

Продолжение табл. В.1

Имя	Название	Символы на ЦИ2	Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)	Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования
<b>Сетевые параметры прибора \ Сетевой вход №...</b>				
<b>data</b>	Формат принимаемых данных		0. S.FL.b 1. S.FL.d 2. CLK.b 3. CLK.d 4. DEC dot.b 5. DEC dot.d 6. Float 7. Strg	/ <b>рис. 9.27</b>
<b>t.inc</b>	Наличие модификатора времени в данных		0. Нет 1. Есть	/ <b>рис. 9.27</b>
<b>Sour</b>	Адрес источника сообщения		от 0 до 2047	/ <b>рис. 9.27</b>
<b>Char</b>	Имя параметра, принимаемого фильтром		name	/ <b>рис. 9.27</b>
<b>Filtr</b>	Групповые атрибуты сетевого входа		0. Не редактируемый, Заводской 1. Редактируемый, Заводской 2. Не редактируемый, Пользовательский 3. Редактируемый, Пользовательский	
<b>Служебные параметры</b>				
<b>doG</b>	Количество сбросов по watchdog		0...9999	<b>1...6 / рис. 9.8</b>
<b>220</b>	Количество пропаданий питания		0...9999	<b>1...6 / рис. 9.8</b>
<b>rES</b>	Общее количество сбросов		0...9999	<b>1...6 / рис. 9.8</b>
<b>r.SrC</b>	Причина последнего пересброса		0. e.res – внешний пересброс 1. p-on – сброс по включению питания	<b>1...6 / рис. 9.8</b>

**Продолжение табл. В.1**

<b>Имя</b>	<b>Название</b>	<b>Символы на ЦИ2</b>	<b>Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)</b>	<b>Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования</b>
			2. dog – сработал сторожевой таймер 3. e.filtr – сбой обмена с внешней EEPROM 4. p.filtr – сбой системы таймеров и ШИМ'ов 5. r.filtr – повреждение данных в ОЗУ 6. не разрешенный к исполнению код	
<b>behv</b>	Реакция прибора на случайное отключение питания	<b>RUN</b>	Переход в состояние «РАБОТА»	<b>1...6 / рис. 9.8</b>
		<b>STOP</b>	Переход в состояние «СТОП»	
		<b>FAIL</b>	Переход в состояние «АВАРИЯ»	
		<b>RET.A</b>	Возврат в тот же режим	
<b>bL.rU</b>	Ручное управление мощностью	<b>on</b>	Блокировка установлена	<b>1...6 / рис. 9.8</b>
		<b>off</b>	Блокировка снята	
<b>al.re</b>	Номер ВЭ, на который подается аварийный сигнал		0. Не задействован 1. Выходн.элемент №1 2. Выходн.элемент №2 3. Выходн.элемент №3 4. Выходн.элемент №4 5. Выходн.элемент №5 6. Выходн.элемент №6 7. Выходн.элемент №7 8. Выходн.элемент №8	<b>1...6 / рис. 9.8</b>
<b>Str.s</b>	Запуск программ по сети		0. Запрещен 1. Разрешен	<b>/ рис. 9.8</b>
<b>Доступ с передней панели</b>				
<b>A.Mes</b>	Атрибуты доступа к дереву «Входы»		0. Только по паролю 1. Чтение без пароля 2. Пароль не нужен	
<b>A.CAL</b>	Атрибуты доступа к дереву «Вычислители»		0. Только по паролю 1. Чтение без пароля 2. Пароль не нужен	
<b>A.OBJ</b>	Атрибуты доступа к объектам		0. Только по паролю 1. Чтение без пароля 2. Пароль не нужен	
<b>pa.b4</b>	Атрибуты доступа АНР		0. Только по паролю 1. Чтение без пароля 2. Пароль не нужен	

Продолжение табл. В.1

Имя	Название	Символы на ЦИ2	Значение (в Конфигураторе, на ЦИ)	Модификация на среднем уровне доступа/схема программирования
<b>pa.pr</b>	Атрибуты доступа к дереву «Логика принятия решения об аварии»		0. Только по паролю 1. Чтение без пароля 2. Пароль не нужен	
<b>pa.a2</b>	Атрибуты доступа к дереву «Входы графиков»		0. Только по паролю 1. Чтение без пароля 2. Пароль не нужен	
<b>pa.c2</b>	Атрибуты доступа к дереву «Мастер сети»		0. Только по паролю 1. Чтение без пароля 2. Пароль не нужен	
<b>A.485</b>	Атрибуты доступа к дереву «Сетевые параметры прибора»		0. Только по паролю 1. Чтение без пароля 2. Пароль не нужен	
<b>pa.cf</b>	Атрибуты доступа к дереву смены конфигураций		0. Только по паролю 1. Чтение без пароля 2. Пароль не нужен	
<b>Параметры индикации</b>				
<b>ind.r</b>	Частота обновления индикации		0...60 [с] (00:00...1:00 [мин]) значение 0.00 соответствует обновлению индикации непосредственно после измерения	<b>1...6 / рис. 9.8</b>
<b>ind.S</b>	Код видимости параметров		от 1 до 3	<b>1...6 / рис. 9.8</b>
<b>ind.t</b>	Время циклической индикации		1...600 [с] (00:01...10:00 [мин])	<b>1...6 / рис. 9.8</b>
<b>dP</b>	Индикация Вычислителя №...		от 0 до 3	<b>1...6 / рис. 9.12</b>

## Приложение Г. Подключение термометров сопротивления по двухпроводной схеме

Г.1. Как указывалось в п. 8.3.3.1, применяемые в качестве датчиков термометры сопротивления должны соединяться с входами прибора ТРМ148 по трехпроводной схеме, использование которой нейтрализует влияние сопротивления соединительных проводов на результаты измерения. Однако в технически обоснованных случаях (например, когда установка прибора производится на объектах, оборудованных ранее проложенными монтажными трассами) соединение может быть выполнено и по двухпроводной схеме.

При использовании двухпроводной схемы следует помнить, что показания прибора в некоторой степени будут зависеть от изменения температуры среды, окружающей линию связи «датчик–прибор».

Схема подключения термометра сопротивления к контактам Входа приведена на рис. Г.1.

При использовании двухпроводной схемы перед началом эксплуатации прибора необходимо выполнить действия, указанные в п.п. Г.2...Г.8.

Г.2. Произвести подключение датчика к соответствующему входу прибора в соответствии с тем, как это указано на рис. Г.1.

Г.3. Подключить к линии связи «датчик–прибор» (к противоположным от прибора концам линии) вместо термометра магазин сопротивления типа Р4831 (или подобный ему с классом точности не хуже 0,05).

Г.4. Установить на магазине значение, равное сопротивлению термометра при температуре 0 °С (50,000 или 100,000 Ом в зависимости от типа применяемого датчика).

Г.5. Подать питание на прибор и на соответствующем канале по показаниям индикатора ЦИ1 зафиксировать величину отклонения температуры от значения 0,0 °С. Полученное отклонение всегда должно иметь положительное значение, а величина его будет зависеть от сопротивления линии связи «датчик–прибор».

Г.6. Установить для датчика параметром **Сдвиг характеристики in.SH** коэффициент коррекции, равный значению, зафиксированному при выполнении работ по п. Г.5, но взятому с противоположным знаком, т. е. со знаком «минус».

**Пример.** После подключения к входу второго канала термометра сопротивления по двухпроводной схеме и выполнения работ по п. Г.5 на индикаторе ЦИ1 зафиксированы показания 12,6 °С. Для компенсации сопротивления линии связи значение программируемого параметра **in.SH** датчика третьего канала следует установить равным -012,6.

Г.7. Проверить правильность задания коррекции, для чего, не изменяя сопротивления на магазине, перевести прибор в режим **РАБОТА** и убедиться, что показания на соответствующем канале индикатора ЦИ1 равны 0 °С (с абсолютной погрешностью не хуже  $\pm 0,2$  °С).

Г.8. Отключить питание прибора. Отсоединить линию связи «датчик–прибор» от магазина сопротивления и подключить ее к термометру.

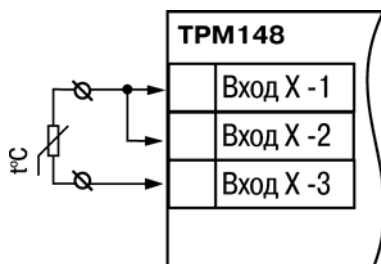





Рис. Г.1. Схема подключения термометра сопротивления по двухпроводной схеме ко Входу

## Приложение Д. Юстировка датчика положения задвижки

Д.1. Для канала с подключенным датчиком положения в программируемом параметре **in\_t** устанавливается код, соответствующий подсоединенному датчику, например, **P.r0.9**).

Д.2. Задвижка устанавливается в крайнее закрытое положение.

Д.3. Нажатием клавиш  +  осуществляется вход в процедуру юстировки датчика, при появлении на ЦИ1 мигающей надписи **CALb**, пользователь подтверждает вход в процедуру юстировки клавишей .

Д.4. Пользователь вводит пароль "118" и нажимает кнопку  на передней панели прибора. Пользователь должен убедиться в появлении на цифровом индикаторе заставки, представленной на рис. Д.1.

Д.5. Пользователь должен выбрать для юстировки канал «C2».

Нажимая кнопками  и , убедиться в появлении на ЦИ3 значения «C2» (Выбор юстируемого канала).

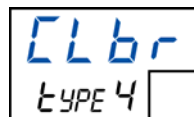



Рис. Д.1

**Примечание.** C2 – обозначение номера входа (считая от 1). При повторении процедуры для других входов номера будут – c4, c6 и c8, соответственно, – именно к этим входам подключается, как правило, ДПЗ.

Д.6. Пользователь должен нажать кнопку  и убедиться в появлении на ЦИ4 значения «0» (готовность прибора к юстировке крайнего закрытого положения задвижки) (см. рис. Д.2).

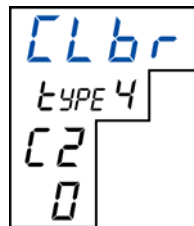





Рис. Д.2

Д.7. Пользователь должен нажать кнопку  и наблюдать последовательное появление на индикаторе четырех прочерков на ЦИ2. По окончании юстировки на ЦИ2 отображается заставка и вычисленное прибором значение юстировочного коэффициента (рис. Д.3).

Д.8. Для записи юстировочного коэффициента в память прибора пользователь нажимает кнопку . После записи прибор выходит из меню юстировки и переходит в состояние, из которого юстировка была запущена.

Д.9. Пользователь устанавливает задвижку в крайнее открытое положение.

Д.10. Пользователь повторяет действия по п.п. Д.4... К.6.

Д.11. Пользователь кратковременно нажимает кнопку  и убеждается в появлении на цифровом индикаторе значения «99» (готовность прибора к юстировке крайнего открытого положения задвижки).

Д.12. Пользователь повторяет действия по п.п. Д.7, Д.8.

Д.13. Юстировка ДПЗ для выбранного канала завершена. Показания прибора в измерения положения задвижки должны быть равны 100,0.

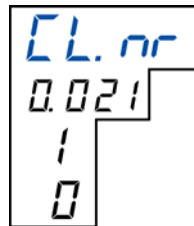


Рис. Д.3

## Лист регистрации изменений

[illegible]

## Свидетельство о приемке и продаже

Прибор ТРМ148-\_\_\_\_\_, заводской номер \_\_\_\_\_

соответствует паспортным данным и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Штамп ОТК \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_





г. Барнаул, ул. Г. Титова, 9  
т. (3852)22-98-68  
ф. (3852) 33-35-06  
e-mail: sales@roskip.ru