

ЛАНФОР

ООО "ЛАНФОР РУС"
г. Санкт-Петербург,
пр. Малоохтинский, д. 68
+7 (812) 309-05-12
+7 (499) 703-20-73
+7 (343) 236-63-20
E-mail: zakaz@lanfor.ru
<http://www.lan-for.ru>

ИЗМЕРИТЕЛЬ-РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ

ИРТ-4/2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И ПАСПОРТ

ТФАП.421455.007 РЭ и ПС



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	4
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	7
4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	17
5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	17
6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА	18
7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	42
8 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА	43
9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	43
10 КОМПЛЕКТНОСТЬ	44
11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	45
12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	46
13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Сертификат утверждения типа средств измерения	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Установка прибора щитового крепления	49
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Распайка кабеля для подключения к компьютеру	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Методика поверки	51

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики измерителя-регулятора температуры ИРТ-4/2 (исполнения ИРТ-4/2-00, ИРТ-4/2-01, ИРТ-4/2-02).

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы измерителя-регулятора температуры ИРТ-4/2 (исполнения ИРТ-4/2-00, ИРТ-4/2-01, ИРТ-4/2-02) и устанавливают правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Прибор выпускается согласно ТУ 4211-007-70203816-2006, имеет сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.083.A № 25890 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 33213-06

В конструкцию, внешний вид, электрические схемы и программное обеспечение прибора могут быть внесены изменения, не ухудшающие его метрологические и технические характеристики, без предварительного уведомления.

Права на топологию всех печатных плат, схемные решения, программное обеспечение и конструктивное исполнение принадлежат изготовителю – ЗАО “ЭКСИС”. Копирование и использование – только с разрешения изготовителя.

В случае передачи прибора на другое предприятие или в другое подразделение для эксплуатации или ремонта, настоящее руководство по эксплуатации и паспорт подлежат передаче вместе с прибором.

Конструктивные исполнения и соответствующие обозначения приборов ИРТ-4/2 приведены ниже:

ИРТ-4/2-А-Б

Позиция	Значение	Варианты	
А	Тип выходных устройств	00	Нет выходных устройств
		01	Электромагнитные реле и/или токовые выходы (ХР-УА, ХР – количество выходов реле, УА – количество токовых выходов)
		02	Симисторы
Б	Тип питания	-	~220В 50Гц
		24	Напряжение от 6 до 24 В постоянного тока

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Прибор предназначен для непрерывного (круглосуточного) измерения, регулирования и регистрации температуры воздуха и/или других неагрессивных газов и/или жидкостей, а также для измерения и регулирования постоянного напряжения, постоянного тока в различных технологических процессах химической и пищевой промышленности, в машиностроении, энергетике, сельском хозяйстве.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Технические характеристики

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Питание прибора: - исполнение “ ” - исполнение “24”	$\sim 220 \pm 22\text{В}$ 50Гц ± 1 Гц 6...27В
Мощность, потребляемая прибором, Вт, не более	6
Класс точности прибора	0,1
Количество точек статистики	до 8000
Разрешающая способность: - измерения - индикации в диапазоне $-99 \dots +999$ - индикации в диапазоне $-999 \dots +9999$	0.1 °C 0.1 °C 1 °C
Допустимые схемы подключения первичного термопреобразователя сопротивления (ТС)	двух-, трех-, четырёхпроводная
Интерфейс связи с компьютером	RS-232, RS-485
Нагрузочная способность выходных устройств: - электромагнитные реле - симисторы	10А @ 220В 1А @ 400В
Токовый выход: - диапазон изменения выходного тока, мА - дискретность изменения выходного тока, мкА - максимальное сопротивление нагрузки, Ом	4...20; 0...5; 0..20 19.5; 4.9; 19.5 300; 1000; 300
Масса прибора (не более), кг	0.35
Габаритные размеры прибора, мм, не более	96x48x96
Средний срок службы прибора, лет	5

2.2 Условия эксплуатации приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 Условия эксплуатации

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Рабочие условия блока измерения - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от - 40 до + 55 от 2 до 98 от 84 до 106
Рабочие условия первичного преобразователя - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от - 40 до + 60 от 2 до 98 от 84 до 106
Рабочие условия соединительных кабелей - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от - 40 до + 60 от 2 до 98 от 84 до 106
ПРИМЕЧАНИЕ: Содержание механических и агрессивных примесей в окружающей и контролируемой среде (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений), не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1005-76 и уровня ПДК.	

2.3 Входные первичные преобразователи по ГОСТ 6651-94, ГОСТ Р 8.585.2001 и погрешность измерения перечислены в таблице 2.3

Таблица 2.3 Первичные преобразователи

Наименование	Диапазон измерения	Приведённая погрешность
ТСП 50 $W_{100} = 1.385$	-150...+850 °С	0.1%
ТСП 50 $W_{100} = 1.391$	-150...+850 °С	0.1%
ТСП 100 $W_{100} = 1.385$	-150...+850 °С	0.1%
ТСП 100 $W_{100} = 1.391$	-150...+850 °С	0.1%
ТСП 500 $W_{100} = 1.385$	-150...+850 °С	0.1%
ТСП 500 $W_{100} = 1.391$	-150...+850 °С	0.1%
ТСП 1000 $W_{100} = 1.385$	-150...+350 °С	0.1%
ТСП 1000 $W_{100} = 1.391$	-150...+350 °С	0.1%
ТС гр.21 $W_{100} = 1.391$	-150...+650 °С	0.1%
ТСМ 50 $W_{100} = 1.426$	-50...+180 °С	0.2%
ТСМ 50 $W_{100} = 1.428$	-150...+200 °С	0.1%
ТСМ 100 $W_{100} = 1.426$	-50...+180 °С	0.2%
ТСМ 100 $W_{100} = 1.428$	-150...+200 °С	0.1%
ТС гр.23 $W_{100} = 1.426$	-50...+180 °С	0.2%
МК (М)	-200...+100 °С	0.2%
МК (Т)	-200...+400 °С	0.1%
ЖК (J)	-210...+1200 °С	0.1%
ХК (L)	-200...+800 °С	0.1%
ХК (E)	-200...+1000 °С	0.1%
ХА (K)	-200...+1300 °С	0.1%
ПП (S)	0...+1700 °С	0.1%
ПП (R)	-50...+1770 °С	0.1%
ПП (B)	50...+1800 °С	0.1%
BP (A)-1	0...+2500 °С	0.1%

2.4 Датчики с унифицированными линейными выходными сигналами и погрешность измерения перечислены в таблице 2.4

Таблица 2.4 Датчики с унифицированными сигналами

Наименование	Диапазон индикации	Приведённая погрешность
Ток* 0...5мА, 0...20мА, 4...20мА	-999...+9999	0.1%
Напряжение 0...1В	-999...+9999	0.1%

3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1 Конструкция прибора

Конструктивно прибор выполняется в пластмассовом корпусе, предназначенном для встраивания в измерительный щит. На передней панели (рисунок 3.1) располагаются органы индикации и управления. На задней панели (рисунки 3.2-3.4) располагаются разъёмы для подключения первичных преобразователей, исполнительных устройств, питания прибора и интерфейсов связи с компьютером (RS232 и RS485).



Рисунок 3.1 Передняя панель прибора

- 1,2,3 – Кнопки управления прибором
- 4 – Индикация включения исполнительных устройств
- 5 – Индикация работы программ управления
- 6 – Индикация отображения каналов измерения
- 7 – Индикация отображения параметра или состояния каналов управления
- 8 – Светодиодный четырехразрядный индикатор

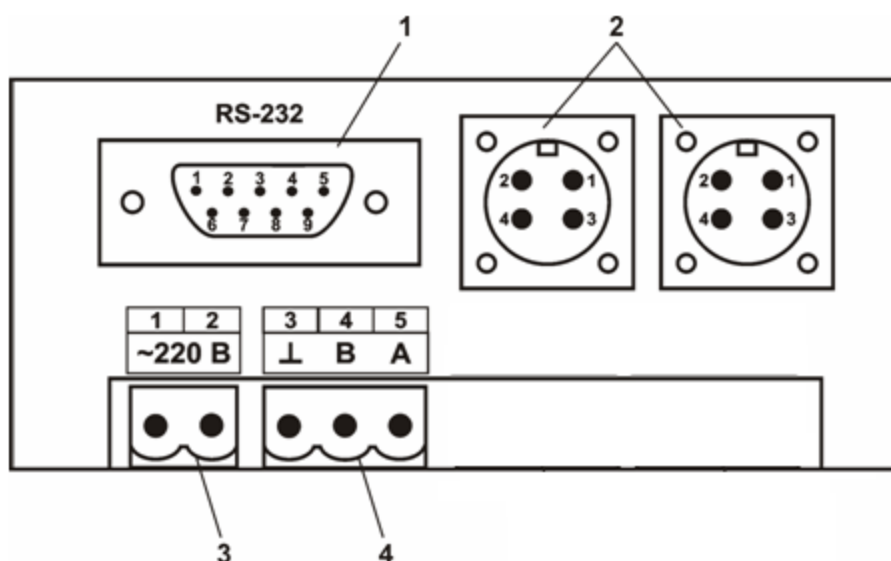


Рисунок 3.2 Задняя панель прибора ИРТ-4/2-00

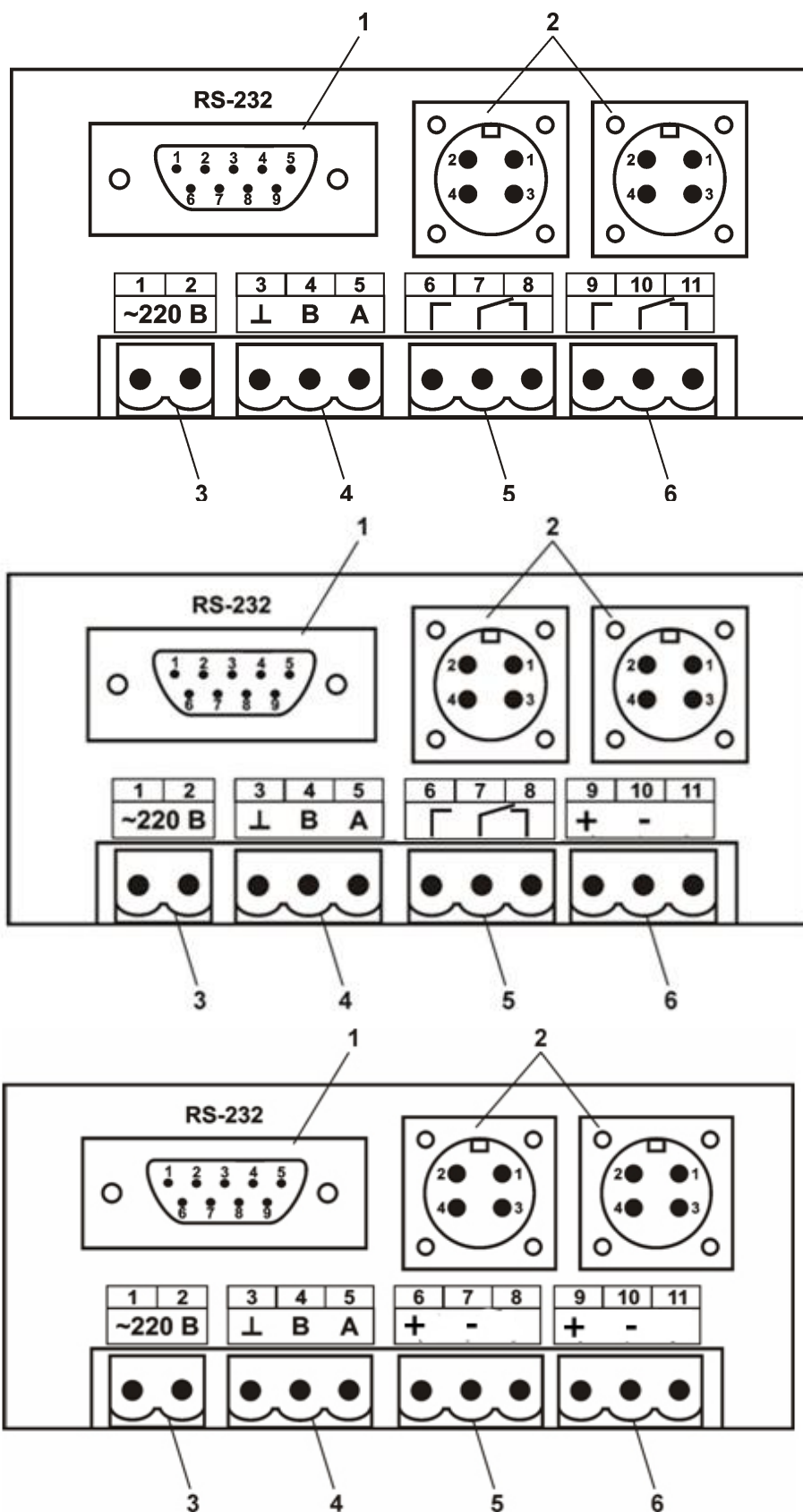


Рисунок 3.3 Задняя панель прибора ИРТ-4/2-01 (слева направо: с двумя реле (2Р); с токовым выходом и реле(1Р-1А), с двумя токовыми выходами(2А))

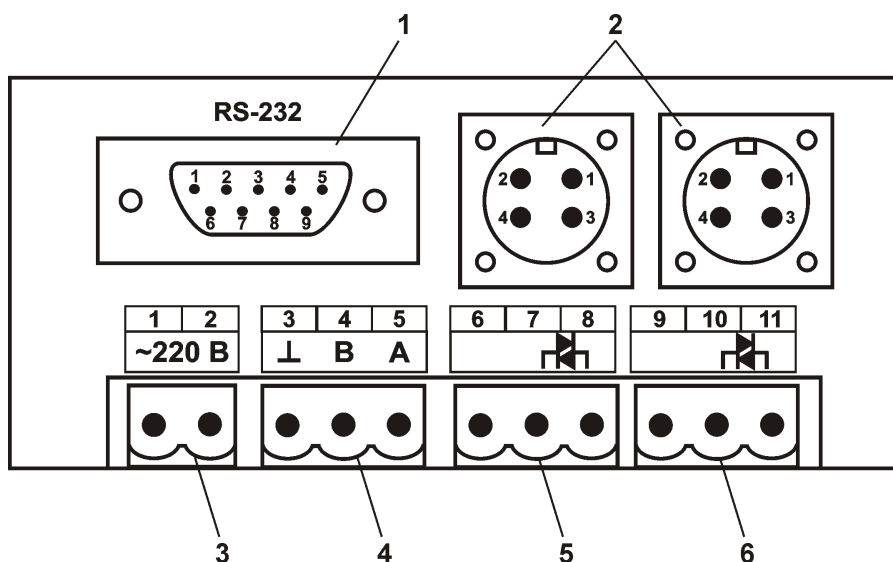


Рисунок 3.4 Задняя панель прибора ИРТ-4/2-02

- 1 – Разъем подключения RS232 интерфейса
- 2 – Разъёмы подключения первичных преобразователей
- 3 – Разъем подключения питания прибора
- 4 – Разъем подключения RS485 интерфейса
- 5,6 – Разъемы подключения исполнительных устройств

3.2 Принцип работы

3.2.1 Индикация измерений и режимов работы прибора

Прибор осуществляет опрос двух первичных преобразователей температуры (или иных физических величин), осуществляет расчет температуры и индицирует её значение на светодиодном индикаторе. Интервал опроса преобразователей составляет около одной секунды.

3.2.2 Схемы подключения первичных преобразователей

Схемы подключения термопреобразователей сопротивления (ТС) приведены на рисунках 3.5 – 3.7; термоэлектрических преобразователей (термопар, ТЭ) на рисунках 3.8, 3.9; датчиков с унифицированными сигналами на рисунках 3.10-3.12

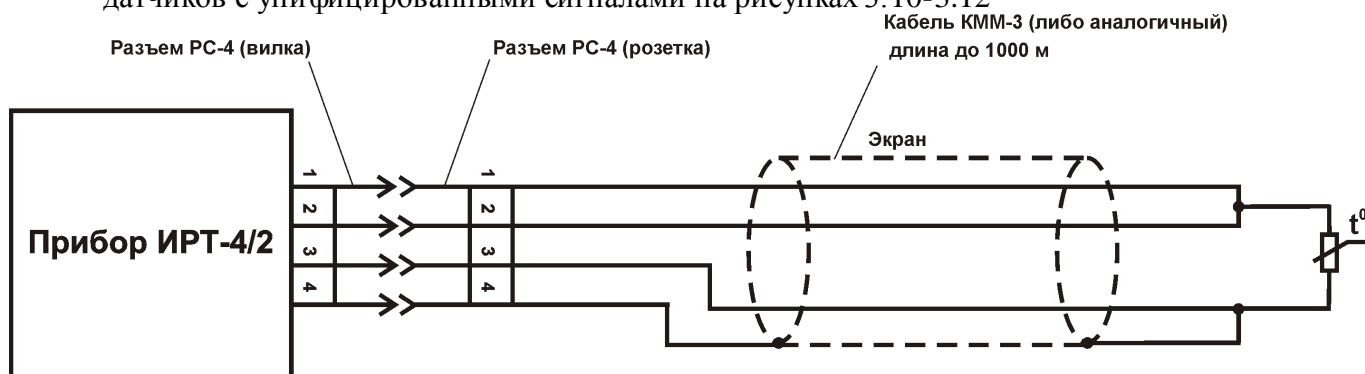


Рисунок 3.5 Четырехпроводная схема подключения

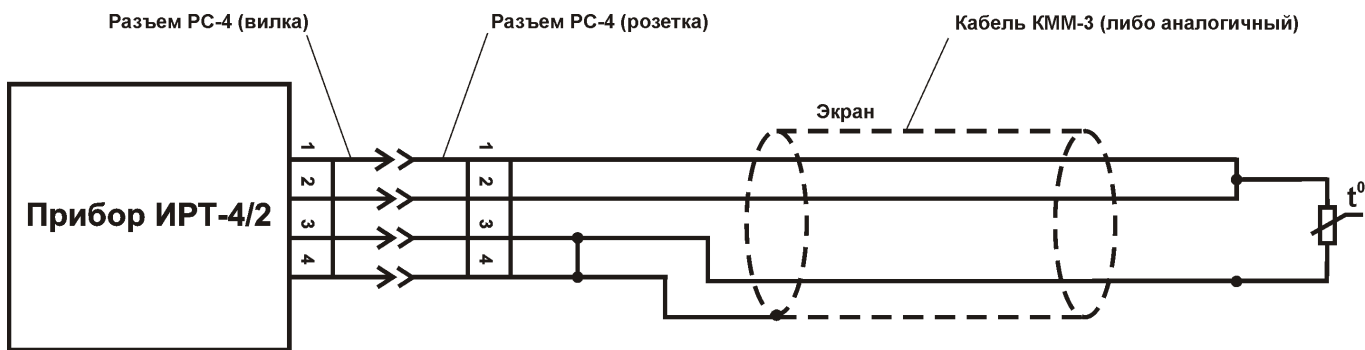


Рисунок 3.6 Трехпроводная схема подключения

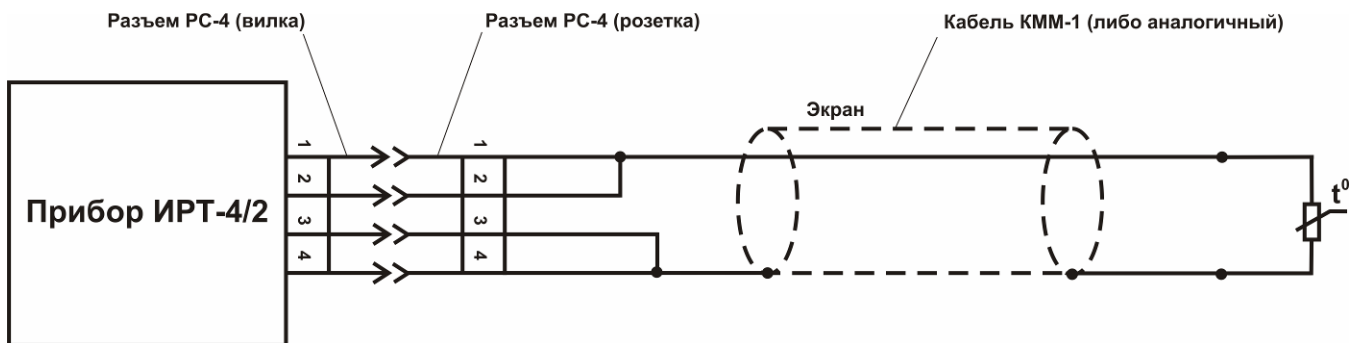


Рисунок 3.7 Двухпроводная схема подключения

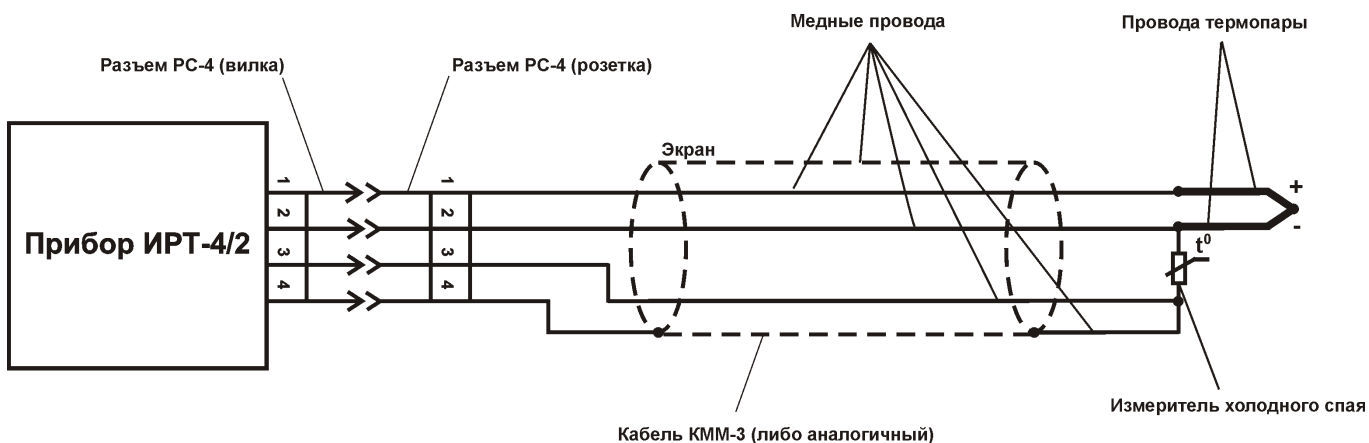


Рисунок 3.8 Схема подключения ТЭ преобразователей удлинёнными медными проводами

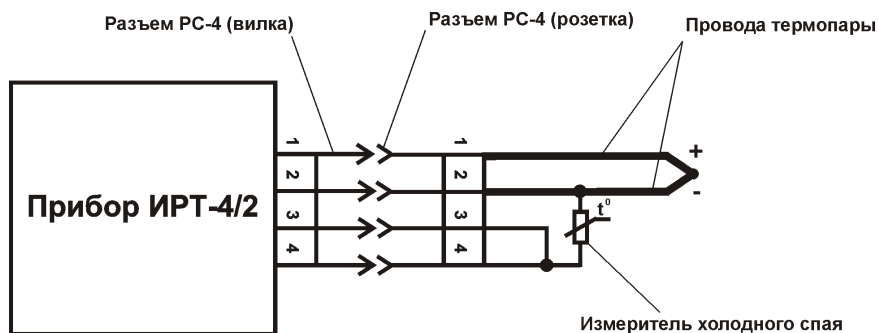


Рисунок 3.9 Схема подключения ТЭ преобразователей напрямую (без медных проводов) или удлинённых термоэлектродным кабелем

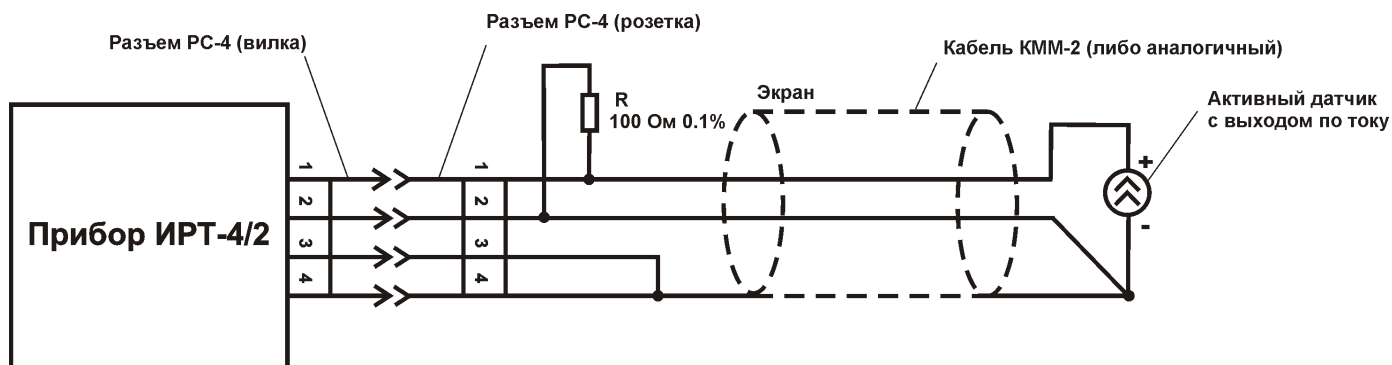


Рисунок 3.10 Схема подключения активного датчика с унифицированным токовым выходом (вариант 1)

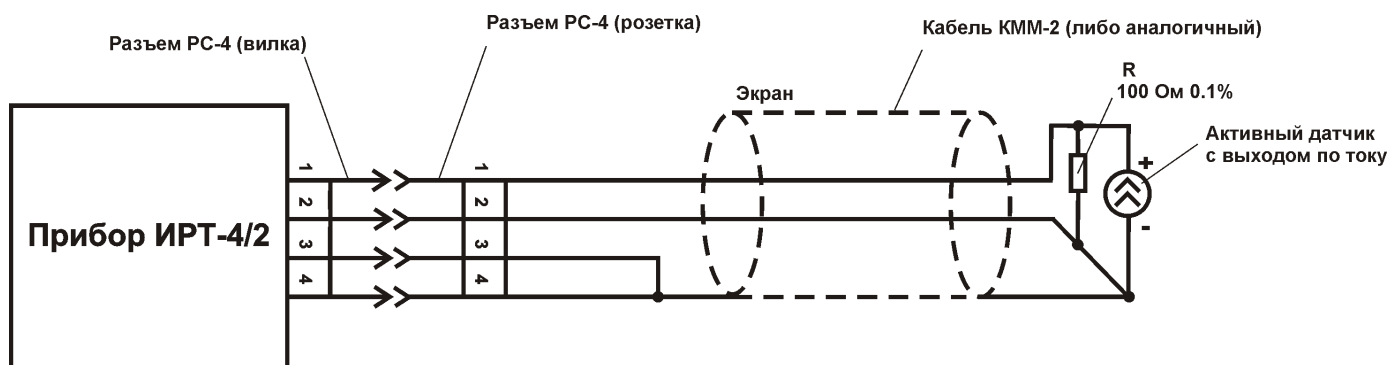


Рисунок 3.11 Схема подключения активного датчика с унифицированным токовым выходом (вариант 2)

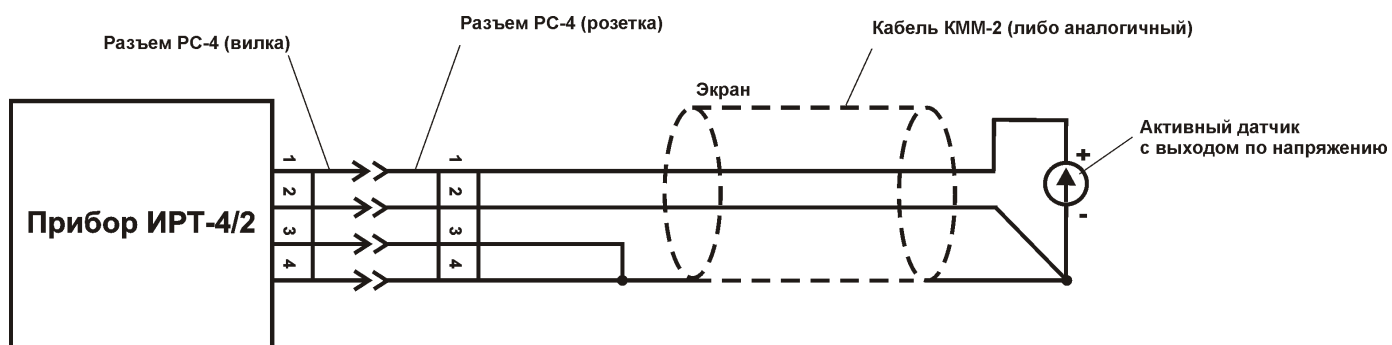


Рисунок 3.12 Схема подключения датчика с выходом по напряжению

3.2.3 Регистрация измерений

При необходимости использовать в приборе функцию регистратора следует приобретать его в комплекте с программным обеспечением для компьютера. Данные, полученные от измерительного преобразователя, записываются в энергонезависимую память блока с определенным периодом. Настойка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения.

3.2.4 Интерфейсы связи

С помощью цифровых интерфейсов из прибора могут быть считаны текущие значения измерения температуры, накопленные данные измерений, изменены настройки прибора. Измерительный блок может работать с компьютером или иными контроллерами по двум цифровым интерфейсам: RS-232, RS-485. Допускается подключение и работа блока по всем интерфейсам одновременно. Скорость обмена по интерфейсам RS-232 и RS-485

настраивается пользователем в пределах от 4800 до 38400 бит/с. Помимо функций обмена данными, прибор может осуществлять преобразование интерфейсов RS-232 и RS-485 для изделий поддерживающих протокол обмена ЗАО «ЭКСИС», т.е. быть мостом между интерфейсами, рисунок 3.13

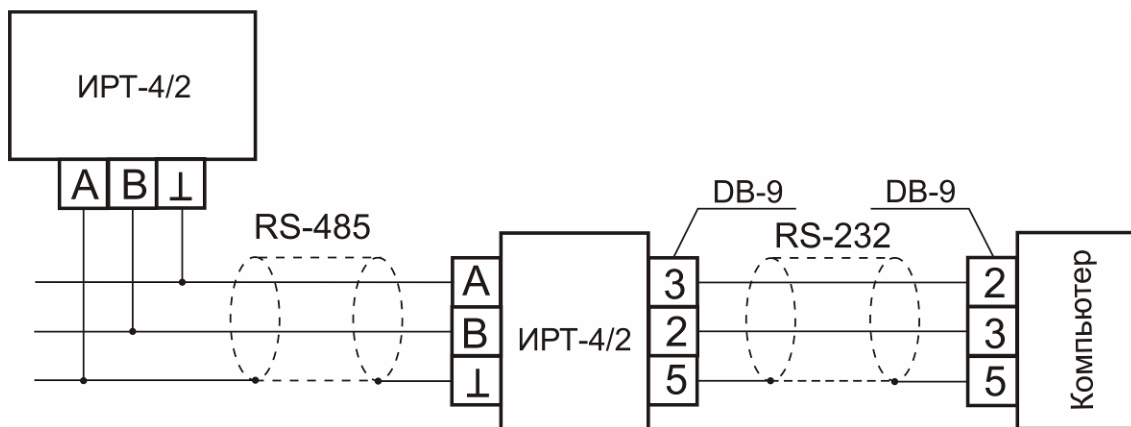


Рисунок 3.13 Использование функции преобразователя интерфейсов (позволяет избежать использования дополнительного преобразователя)

3.2.5 Работа выходных устройств

Работа выходных устройств определяется настройками каналов управления. Каждое выходное устройство (реле или симистор) жестко связано с каналом управления: выходное устройство 1 (рисунки 3.3 и 3.4, позиция 5) управляется каналом управления 1; выходное устройство 2 (рисунки 3.3 и 3.4, позиция 6) управляется каналом управления 2. При этом канал управления может быть настроен на события и измеряемый параметр любого канала измерения.

Работа канала управления может быть настроена одним из четырех способов: *выключено*, *логический сигнализатор*, *стабилизация с гистерезисом*, *стабилизация по ПИД закону*.

Логический сигнализатор

В режиме работы логического сигнализатора канал управления включает/выключает выходное устройство по определенным событиям в каналах управления. События в каналах управления могут быть следующие: *нарушение нижнего порога*, *нарушение верхнего порога*, *обрыв первичного преобразователя*. Все разрешенные для сигнализатора события по всем каналам измерения логически складываются и образуют логическую функцию (1), которая может быть инвертирована (2):

$$f = НП1 \cdot Р_{нп1} + ВП1 \cdot Р_{вп1} + НП2 \cdot Р_{нп2} + ВП2 \cdot Р_{вп2} + О1 \cdot Р_{о1} + О2 \cdot Р_{о2} \quad (1)$$

$$f = \overline{НП1 \cdot Р_{нп1} + ВП1 \cdot Р_{вп1} + НП2 \cdot Р_{нп2} + ВП2 \cdot Р_{вп2} + О1 \cdot Р_{о1} + О2 \cdot Р_{о2}} \quad (2)$$

где:

$НП1, НП2, ВП1, ВП2$ – события нарушения нижних и верхних порогов в соответствующих каналах измерения; $Р_{нп1}, Р_{нп2}, Р_{вп1}, Р_{вп2}$ – разрешение использования событий нарушения соответствующих порогов; $О1, О2$ – события обрыва первичного преобразователя в соответствующих каналах измерения; $Р_{о1}, Р_{о2}$ – разрешение использования событий обрыва первичного преобразователя в каналах измерения.

Примеры событий нарушения верхних и нижних порогов и использования этих событий для сигнализации приведены на рисунках 3.14, 3.15

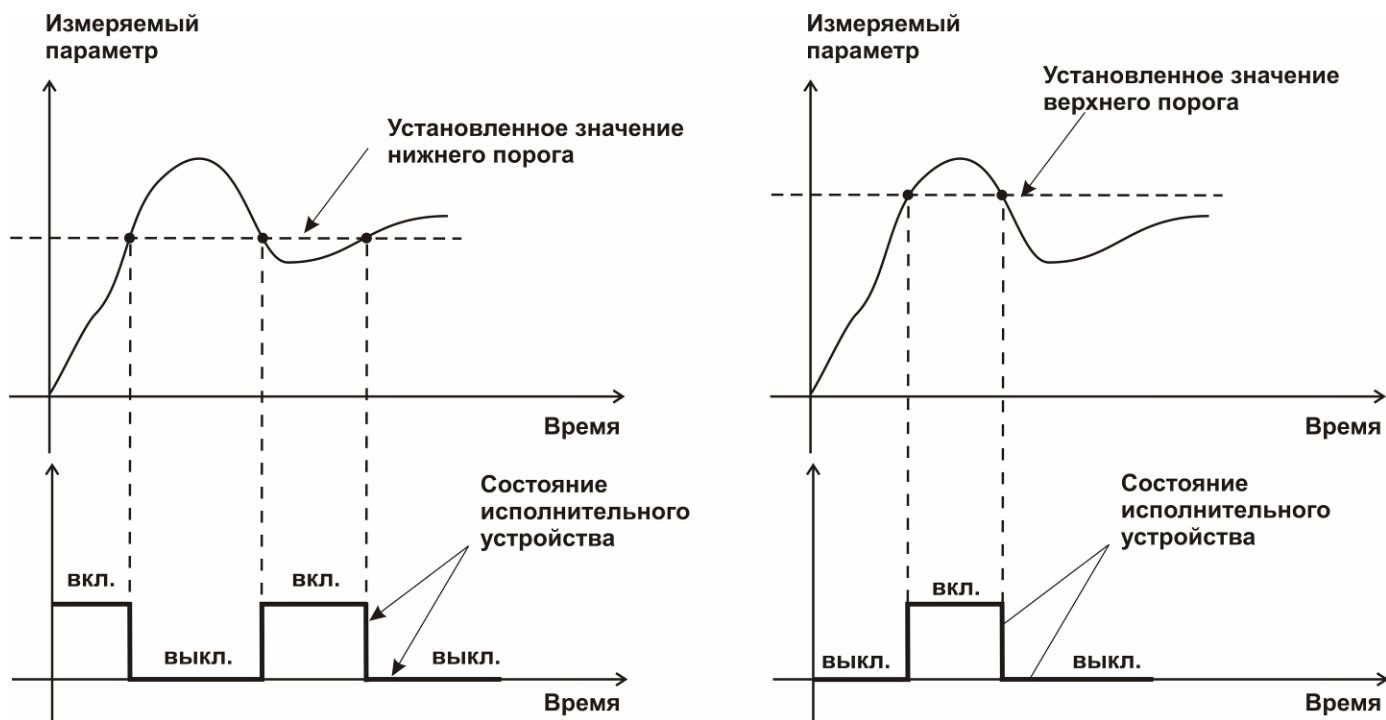


Рисунок 3.14 События: нарушения НП (слева), нарушение ВП (справа).

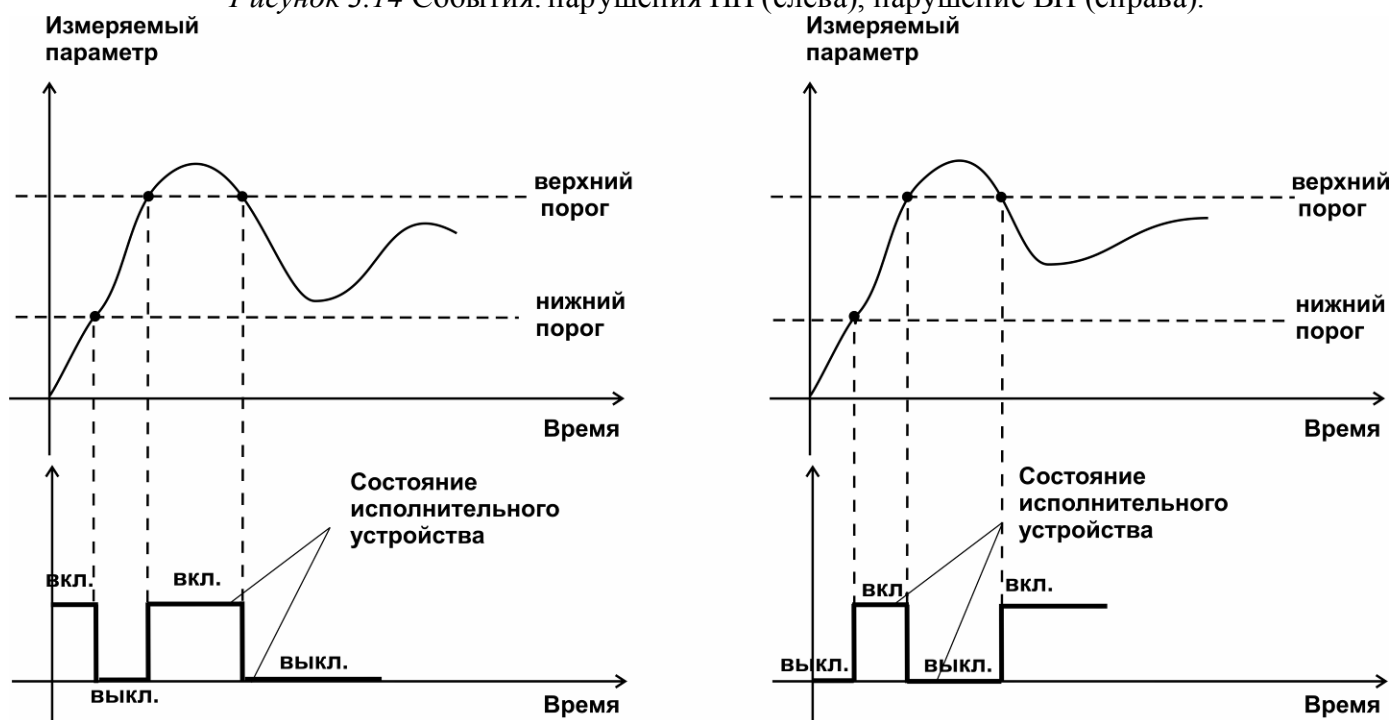


Рисунок 3.15 Функция вида $f = \text{НП} + \text{ВП}$, слева – сигнализация выхода измеряемого параметра за диапазон, справа – тоже с инверсией, сигнализация, что измеряемый параметр находится в диапазоне

Стабилизация с гистерезисом

Стабилизация измеряемого параметра с гистерезисом применяется в случаях, когда не требуется высокая точность стабилизируемого параметра, либо когда объект, параметр которого стабилизируется (например, температура), имеет малое время инерции. При выборе типа работы канала управления – стабилизация с гистерезисом, каналу управления назначается канал измерения (любой), параметр которого будет стабилизироваться. Каждый канал управления имеет программу изменения стабилизируемого параметра во времени, по этой программе стабилизируемый параметр линейно изменяется по точкам программы. Стабилизация с гистерезисом может быть настроена для работы с

нагревателем или охладителем. Пример работы канала управления настроенного на стабилизацию с гистерезисом нагреваемого объекта приведен на рисунке 3.16

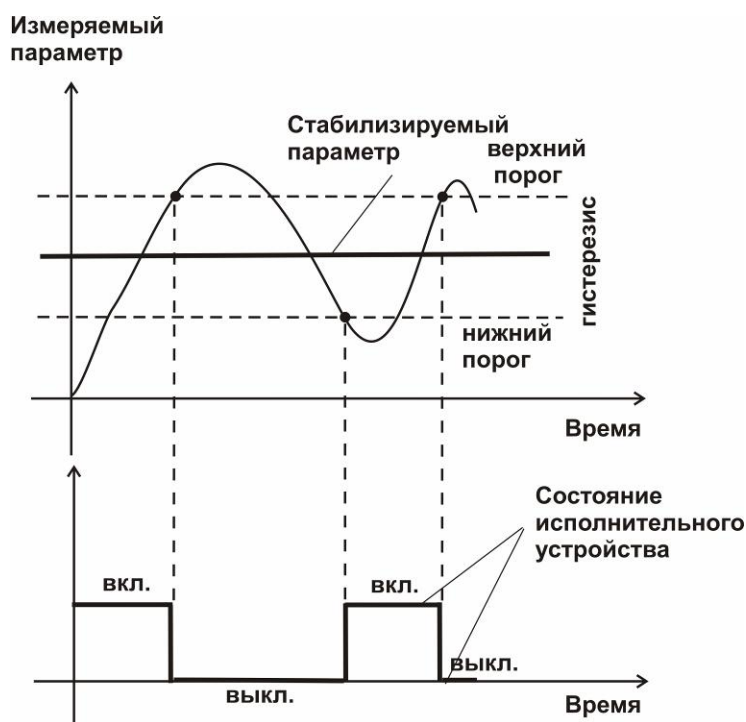


Рисунок 3.16 Стабилизация с гистерезисом (нагреватель)

Стабилизация по ПИД закону

Стабилизация измеряемого параметра по ПИД закону применяется в случаях, когда не подходит стабилизация с гистерезисом. Регулировка уровня мощности, передаваемой объекту регулирования, осуществляется методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ). При настройке, период ШИМ следует выбирать не менее чем на два порядка меньше постоянной времени объекта по параметру регулирования. Уровень мощности, передаваемый объекту регулирования, определяется тремя вводимыми коэффициентами ПИД-регулятора K_p, T_n, T_d (3).

$$U(t) = K_p \left(e(t) + 1 / T_n \int_0^t e dt + T_d \frac{de}{dt} \right) \quad (3)$$

При выборе типа работы канала управления – стабилизация по ПИД закону, каналу управления назначается канал измерения (любой), параметр которого будет стабилизироваться. Каждый канал управления имеет программу стабилизируемого параметра, по этой программе стабилизируемый параметр может линейно изменяться во времени. Стабилизация по ПИД закону может быть настроена для работы с нагревателем или охладителем. Пример работы канала управления настроенного на стабилизацию по ПИД закону нагреваемого объекта приведен на рисунке 3.17

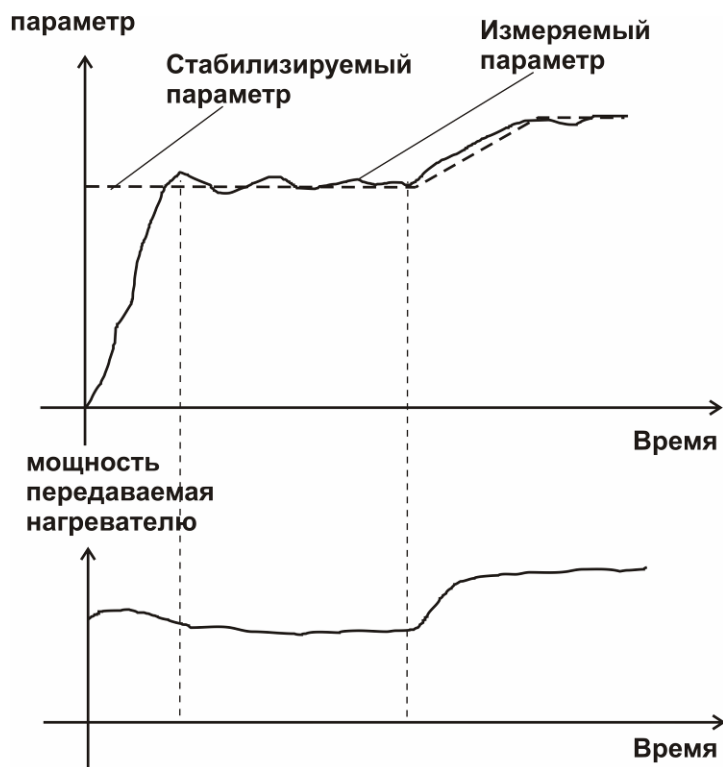


Рисунок 3.17 Стабилизация по ПИД закону (нагреватель)

Схемы подключения к выходным устройствам

В зависимости от модификации прибора в качестве выходных устройств могут быть установлены либо реле, либо симисторы. Управление внешними исполнительными устройствами может осуществляться непосредственно от выходных устройств прибора, если коммутируемое напряжение и ток не превышают, указанных в п.2.1. В противном случае, управление должно осуществляться через более мощные пусковые элементы (силовые пускатели, контакторы, тиристоры, симисторы и т.п.). Если коммутируемая прибором нагрузка имеет индуктивный характер, то необходимо подключать дополнительные RC цепи, препятствующие обгоранию контактов реле и выходу из строя симисторов.

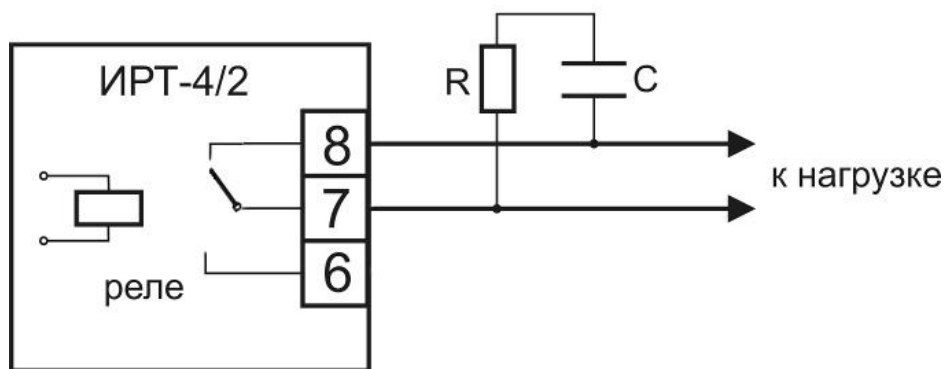


Рисунок 3.18 Подключение нагрузки к релейному выходу

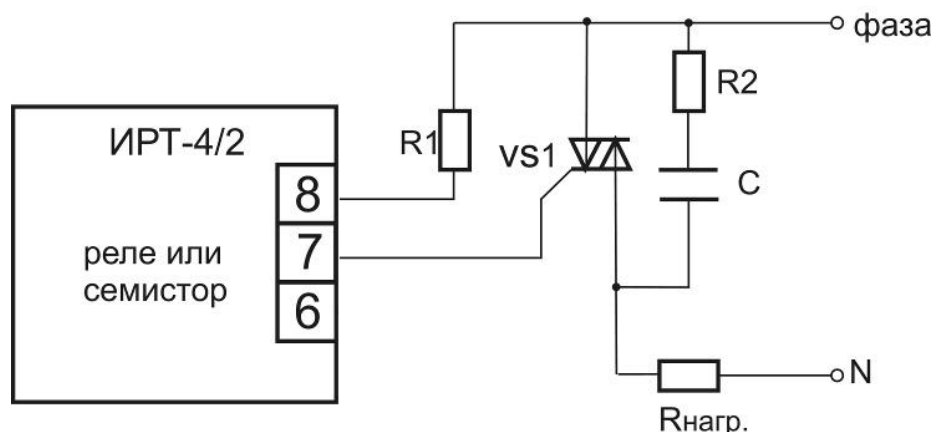


Рисунок 3.19 Схема подключения силового симистора

Линейный выход

Линейный выход используется, когда необходимо получить выходной токовый сигнал прямопропорциональный измеряемому значению параметра. Пользователь может настроить линейный выход на три стандартных диапазона: 0...20мА, 4...20мА, 0...5 мА. Соответствия максимума и минимума между током и измеряемых величин также программируются пользователем. На рисунке 3.20 приведен пример настройки на диапазон 4...20мА на измеряемый параметр с границами от 0 до 100.

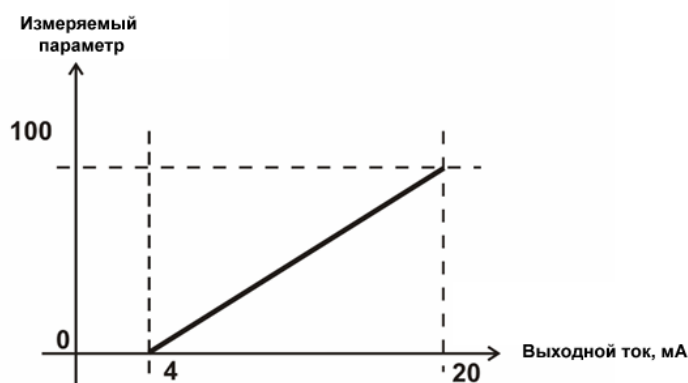


Рисунок 3.20 Линейный выход 4...20мА по параметру от 0 до 100

Формулы расчета выходного тока I в мА для заданного минимального P_{min} , заданного максимального P_{max} и текущего P значения измеряемого параметра приведены ниже:

$$I = \frac{(P - P_{min})}{(P_{max} - P_{min})} * 16 + 4 \quad , \text{ для выходного тока } 4...20\text{мА},$$

$$I = \frac{(P - P_{min})}{(P_{max} - P_{min})} * 20 \quad , \text{ для выходного тока } 0...20\text{мА},$$

$$I = \frac{(P - P_{min})}{(P_{max} - P_{min})} * 5 \quad , \text{ для выходного тока } 0...5\text{мА}.$$

4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1** Прибор выполнен в соответствии с требованиями безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.14.
- 4.2** По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к классу III ГОСТ 12.2.007.0.
- 4.3** При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".
- 4.4** На открытых контактах клемм прибора при эксплуатации может присутствовать напряжение 220 В, 50 Гц, опасное для человеческой жизни.
- 4.5** Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и отключенными исполнительными устройствами.
- 4.6** К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и паспортом.

5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

- 5.1** Извлечь прибор из упаковочной тары. Если прибор внесен в теплое помещение из холодного, необходимо дать прибору прогреться до комнатной температуры в течение 2-х часов.
- 5.2** Соединить измерительный блок и первичные преобразователи соединительными кабелями.
- 5.3** При необходимости, подключить исполнительные механизмы или иное оборудование к клеммам разъёмов выходных устройств в соответствии п.3
- 5.4** При комплектации прибора диском с программным обеспечением, установить его на компьютер. Подключить прибор к свободному СОМ-порту компьютера соответствующими соединительными кабелями. При необходимости работы прибора по RS-485 интерфейсу подвести линию связи к клеммам разъёма "RS-485" и соединить в соответствии п.3
- 5.5** Включить прибор в сеть.
- 5.6** При включении прибора осуществляется самотестирование прибора в течение 5 секунд. При наличии внутренних неисправностей прибор на индикаторе сигнализирует номер неисправности, сопровождаемые звуковым сигналом. После успешного тестирования и завершения загрузки на индикаторе отображаются текущие значения температуры. Расшифровка неисправностей тестирования и других ошибок в работе прибора приведена в разделе 7
- 5.7** После использования отсоединить от прибора сетевой кабель.
- 5.8** Для подтверждения технических характеристик изделия необходимо ежегодно производить поверку прибора. Методика поверки приведена в ПРИЛОЖЕНИИ Г настоящего паспорта.

6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

6.1 Общие сведения

При эксплуатации прибора его функционирование осуществляется в одном из режимов: **РАБОТА** или **НАСТРОЙКА**. После включения и самодиагностики прибор переходит в режим **РАБОТА**.

6.2 Режим РАБОТА

Режим **РАБОТА** является основным эксплуатационным режимом. В данном режиме производится: циклический опрос первичных преобразователей; непрерывное управление выходными устройствами; регистрация измерений; обмен данными по любому из поддерживаемых цифровых интерфейсов.

Ниже приведена логика работы светодиодов лицевой панели (рисунок 3.1) в режиме **РАБОТА**:

- Светодиоды **К1** и **К2** загораются, когда включены исполнительные устройства каналов управления 1 и 2 соответственно. В режиме принудительного включения исполнительных устройств светодиоды **К1** и **К2** мигают.
- Светодиоды **Р1** и **Р2** загораются, когда включено управление по программе с гистерезисом или ПИД в каналах управления 1 и 2 соответственно. В процессе исполнения программы управления во времени светодиоды **Р1** и **Р2** мигают, при достижении программой управления последнего шага (значение регулируемого параметра не изменяется во времени), светодиоды **Р1** и **Р2** горят постоянно.
- Светодиоды **Г1** и **Г2** загораются при отображении канала измерения 1 и 2 соответственно. При обрыве первичного преобразователя или выхода за диапазон допустимых значений светодиоды мигают.
- Светодиоды **П1** и **П2** загораются при отображении параметра регулирования канала управления 1 и 2 соответственно.

Возможные варианты индикации в режиме **РАБОТА** приведены в таблице 6.1. Схема режима **РАБОТА** приведена на рисунке 6.1.

Таблица 6.1 Индикация в режиме РАБОТА

Обозначение	Название	Допустимые значения	Комментарии
КАНАЛ ИЗМЕРЕНИЯ 1	Индикация канала измерения 1	-999 ... 9999	Значение измеренного параметра канала 1
		Err	Обрыв первичного преобразователя в канале 1
		----	Выход параметра измерения за допустимый диапазон
		FAIL	Неисправность прибора
		oFF	Канал отключен
КАНАЛ УПРАВЛЕНИЯ 1	Индикация канала управления 1	-999...9999	Значение параметра регулирования канала 1 в режиме регулирования с гистерезисом или ПИД
		oFF	Управление выключено
		C_L	Логическое управление
		tCH	Режим автоматического определения параметров ПИД-регулятора
		IOut	Линейный выход
		FAIL	Неисправность прибора
КАНАЛ ИЗМЕРЕНИЯ 2	Индикация канала измерения 2	-999 ... 9999	Значение измеренного параметра канала 2
		Err	Обрыв первичного преобразователя в канале 2
		----	Выход параметра измерения за допустимый диапазон
		FAIL	Неисправность прибора
		oFF	Канал отключен
КАНАЛ УПРАВЛЕНИЯ 2	Индикация канала управления 2	-999...9999	Значение параметра регулирования канала 2 в режиме регулирования с гистерезисом или ПИД
		oFF	Управление выключено
		C_L	Логическое управление
		tCH	Режим автоматического определения параметров ПИД-регулятора
		IOut	Линейный выход
		FAIL	Неисправность прибора

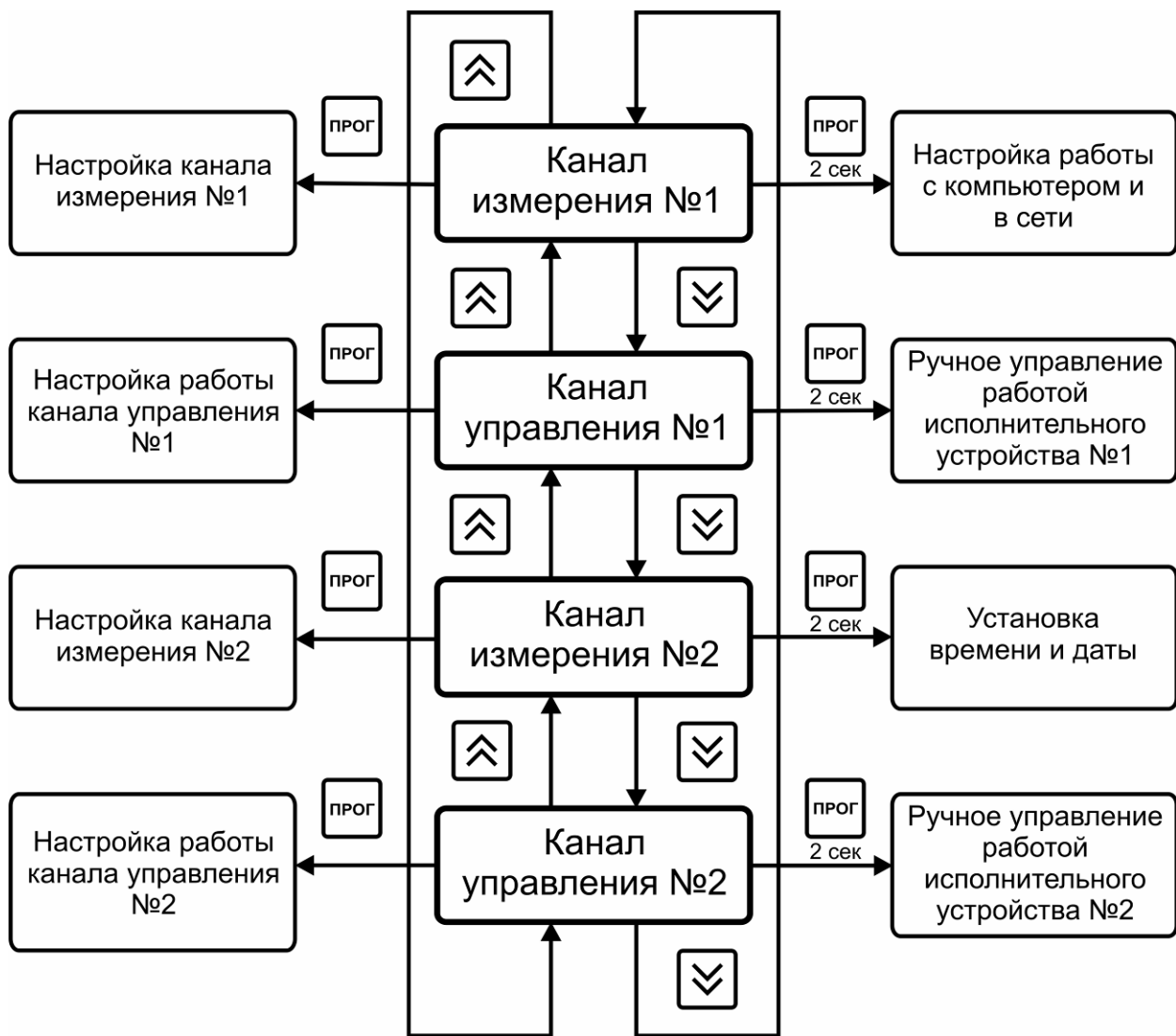








Рисунок 6.1 Режим РАБОТА

Переключение между режимами индикации производится коротким нажатием кнопок  и . Длинным нажатием кнопки  прибор переводится в режим автоматического листания каналов измерения и управления. Выключить режим листания можно длинным нажатием кнопки . В режиме индикации каналов управления длинным нажатием кнопки  осуществляется принудительное включение/выключение выходных устройств при условии, что канал управления выключен и выходное исполнительное устройство не является токовым выходом. Короткое нажатие кнопки  переводит прибор режимы **НАСТРОЙКА** соответствующих каналов (измерения или управления).

6.3 Режим НАСТРОЙКА, общие сведения

Режим **НАСТРОЙКА** предназначен для задания и записи параметров в энергонезависимую память прибора требуемых при эксплуатации каналов измерения и управления, настройка цифровых интерфейсов и т.д. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при отключении питания. Режим **НАСТРОЙКА** состоит из группы режимов:

Настройка каналов измерения;

Настройка каналов управления;

Настройка программ управления;

Настройка для работы с компьютером и в сети;

Настройка даты и времени.

Находясь в режиме **НАСТРОЙКА**, прибор останавливает измерение, управление и регистрацию данных. Прибор автоматически выходит из режима **НАСТРОЙКА** в режим **РАБОТА** через 45 секунд, при не активности кнопок управления, сохраняя внесенные изменения.

6.3.1 Настройка каналов измерения

Настройка каналов измерения показана на рисунке 6.2.

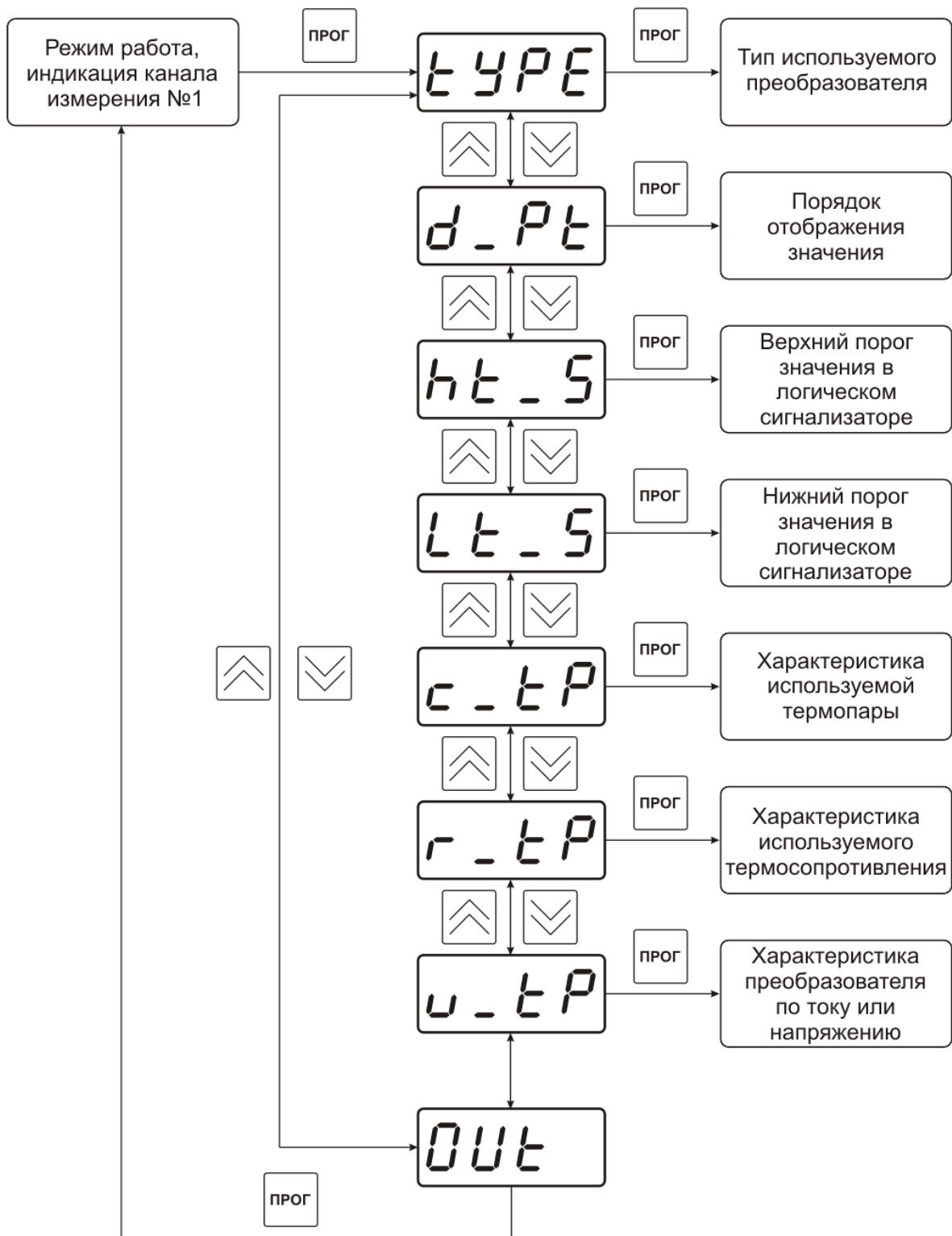


Рисунок 6.2 Настройка каналов измерения

Меню «**tYPE**» выбора типа используемого преобразователя показано на рисунке 6.3, где «**c_In**» - термопара, «**r_In**» - термосопротивление, «**u_In**» - входное напряжение, ток, «**oFF**» - преобразователь отключен.

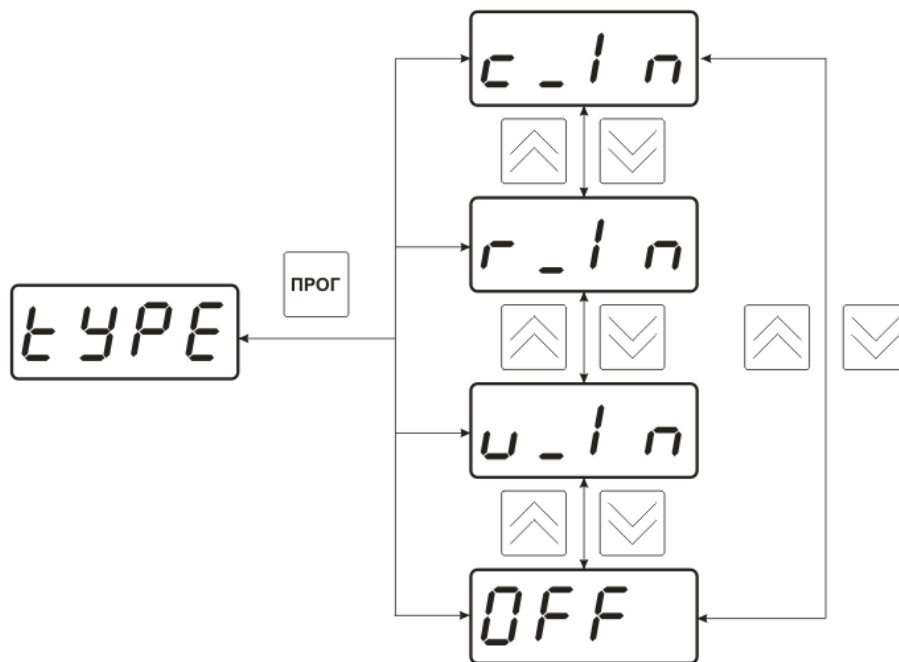


Рисунок 6.3 Настройка типа преобразователя

Порядок отображения измеренных значений (количество отображаемых знаков после запятой) можно установить в меню «**d_Pt**», показанной на рисунке 6.4.

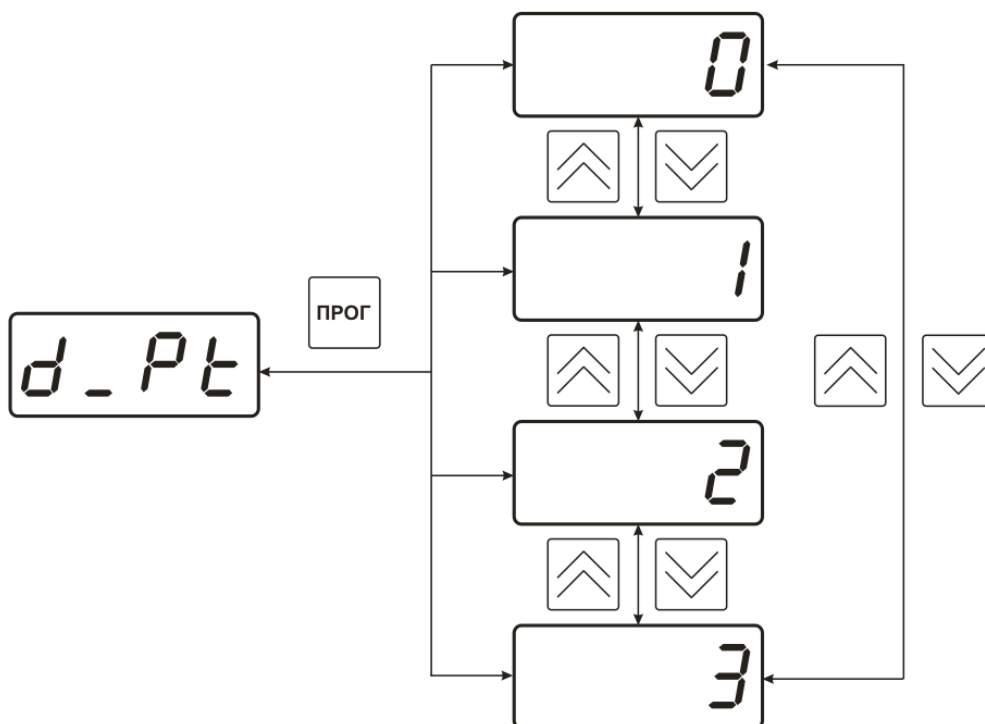


Рисунок 6.4 Установка порядка отображения значений

Установка нижнего «**Lt_S**» и верхнего «**ht_S**» порогов для логического сигнализатора показана на рисунке 6.5. Диапазон принимаемых значений от **-999** до **9999**.

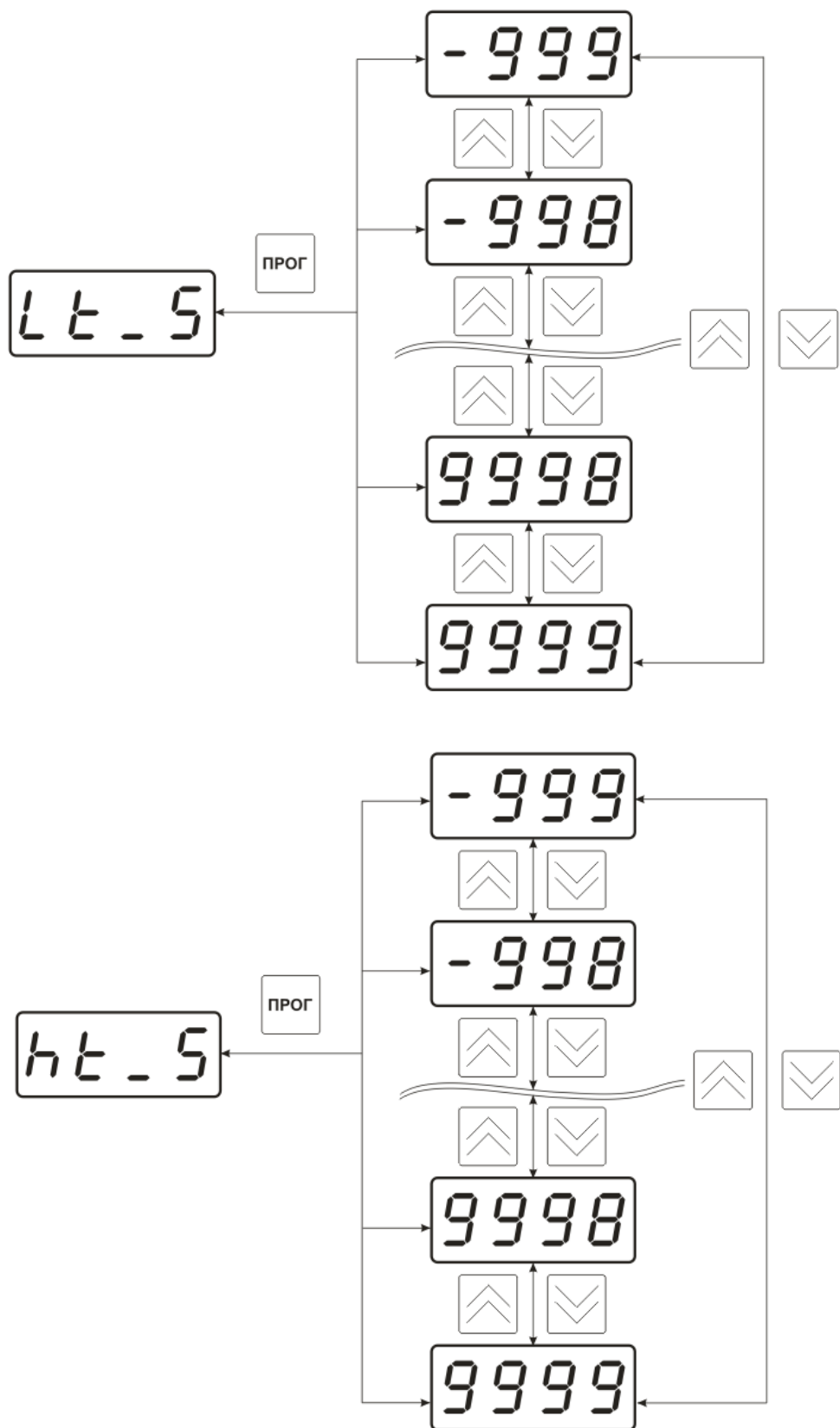


Рисунок 6.5 Установка пороговых значений для логического сигнализатора

Установка характеристик используемых термопар «ct_P» показана на рисунке 6.6. В таблице 6.2 описаны характеристики используемых термопар.

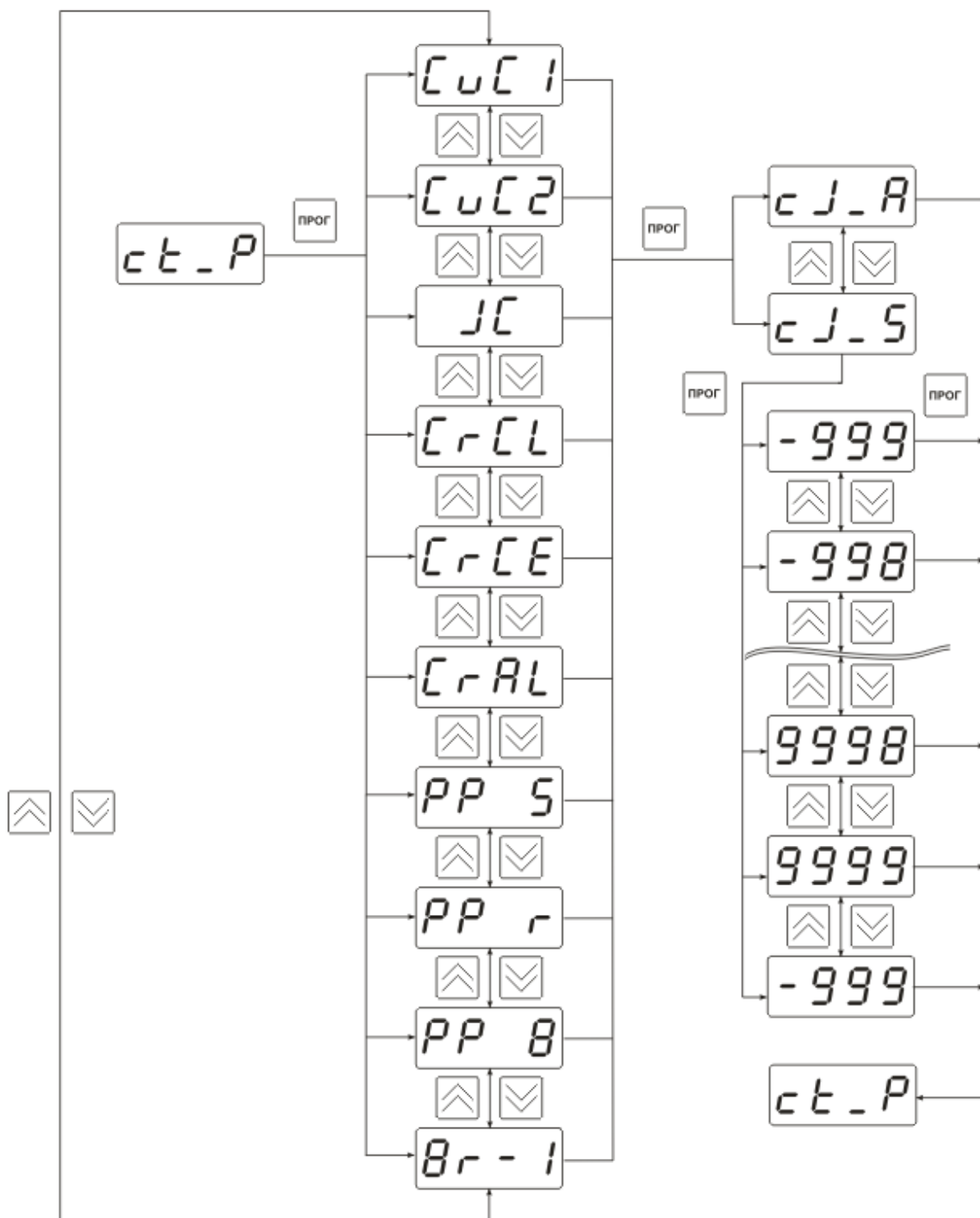


Рисунок 6.6 Установка характеристик используемых термопар и задание способа и датчика холодного спая

Таблица 6.2 Обозначение типов термопар

Обозначение на индикаторе прибора	Описание и тип термопары*
CUC1	Медь-копелевые ТМК, тип М
CUC2	Медь-константановые (медь-медьникелевые) ТМКн, тип Т
JC	Железо- константановые (железо-медьникелевые), тип J

CrCL	Хромель-копелевые ТХК, тип L
CrCE	Хромель- константановые ТХКн, тип E
CrAL	Хромель-алюмелевые ТХА, тип K
PP S	Платинородий-платиновые ТПП-10, тип S
PP r	Платинородий-платиновые ТПП-13, тип R
PP B	Платинородий-платинородий ТПР, тип B
Br - 1	Вольфрамрений-вольфрамрениевые ТВР, тип A-1

*Требования к термопарам определяются ГОСТ 6616-94

После выбора типа термопары будет задан способ и датчик холодного спая рисунок 6.6.

«сJ_A» - прибор производит измерение температуры холодного спая термосопротивлением
 «сJ_S» - ввод фиксированного значения температуры холодного спая, в диапазоне от -999 до 9999.

На рисунках 6.7 и 6.8 показаны выбор термосопротивления, выбор значения **R0** (сопротивления при температуре 0 °С) и выбор типа подключения (**con3** – трехпроводная, **con4** – четырехпроводная схемы подключения), находящиеся в меню «r_tP». В таблице 6.3 указаны значения используемых термосопротивлений **W₁₀₀**.

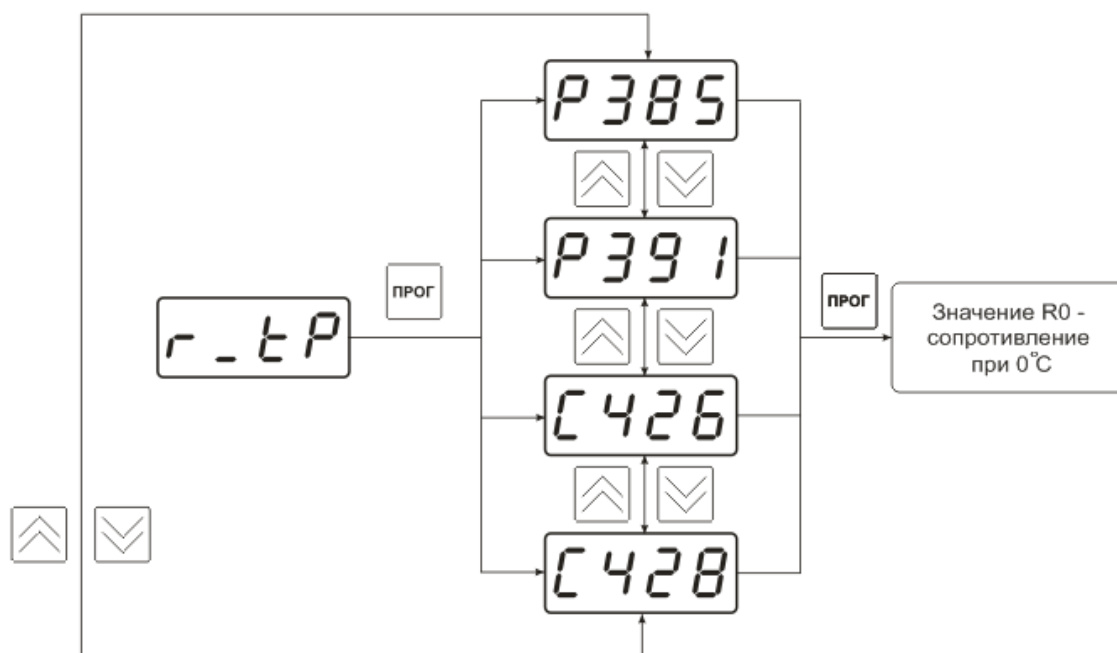


Рисунок 6.7 Выбор термосопротивления

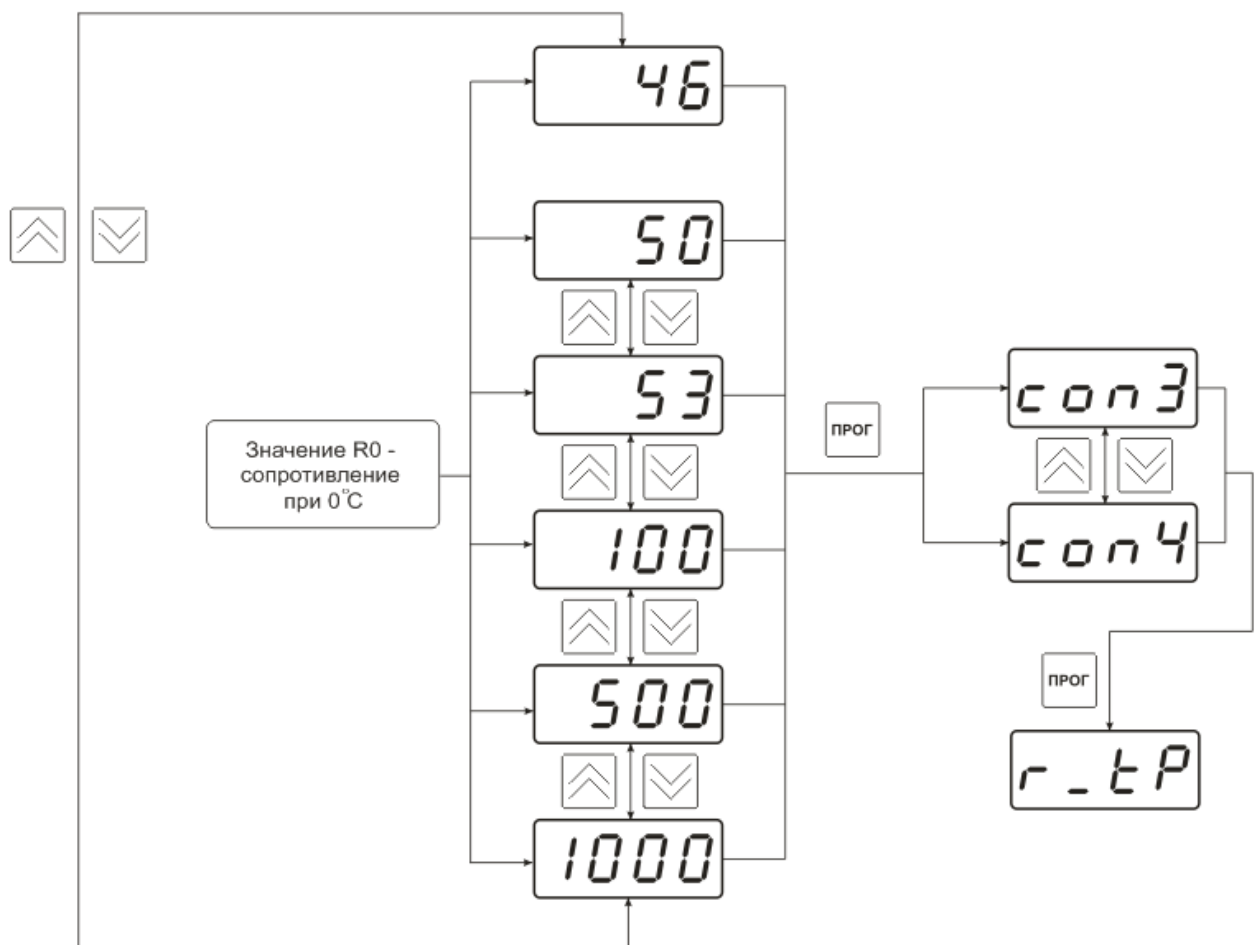


Рисунок 6.8 Установка значения R0 и выбор типа подключения

Таблица 6.3 Обозначение типов термосопротивления

Обозначение на индикаторе прибора	Описание
P385	ТСП $W_{100}=1,385$
P391	ТСП $W_{100}=1,391$
C426	ТСМ $W_{100}=1,426$
C428	ТСМ $W_{100}=1,428$

На рисунке 6.9 показано меню «u_tP» выбора типа датчика с унифицированным сигналом тока или напряжения, в таблице 6.4 находятся значения типов используемых преобразователей с выходом тока или напряжения. На рисунке 6.10 показаны подменю «Lo_r» и «uP_r» установки нижнего и верхнего значения соответственно в диапазоне от -999 до 9999. Входят в состав меню «u_tP».

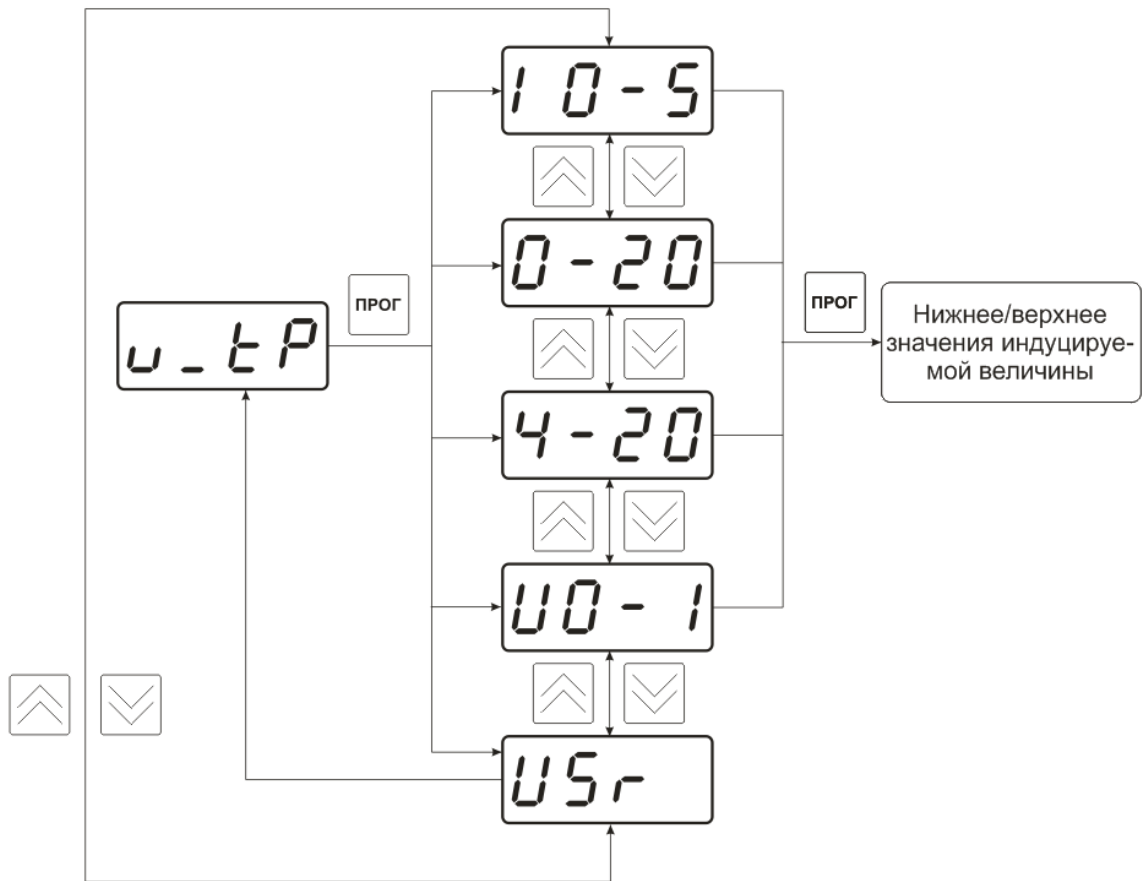


Рисунок 6.9 Выбор типа датчика с унифицированным сигналом

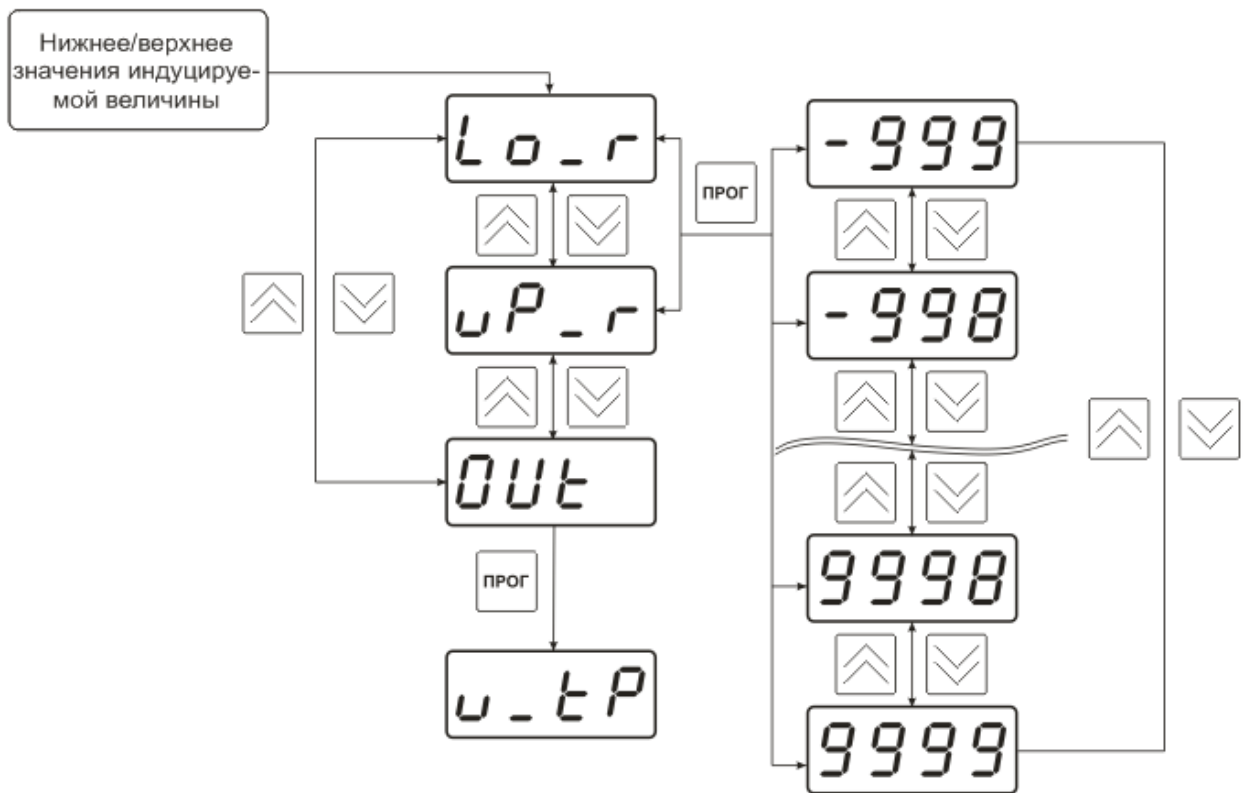


Рисунок 6.10 Установка верхнего и нижнего значения индицируемой величины

Таблица 6.4 Типы датчиков с унифицированным сигналом

Обозначение на индикаторе прибора	Описание
10-5	Ток 0...5 мА
0-20	Ток 0...20 мА
4-20	Ток 4...20 мА
U0-1	Напряжение 0...1 В
U5r	Пользовательская калибровка

6.3.2 Настройка каналов управления

Настройка каналов управления показана на рисунке 6.11.

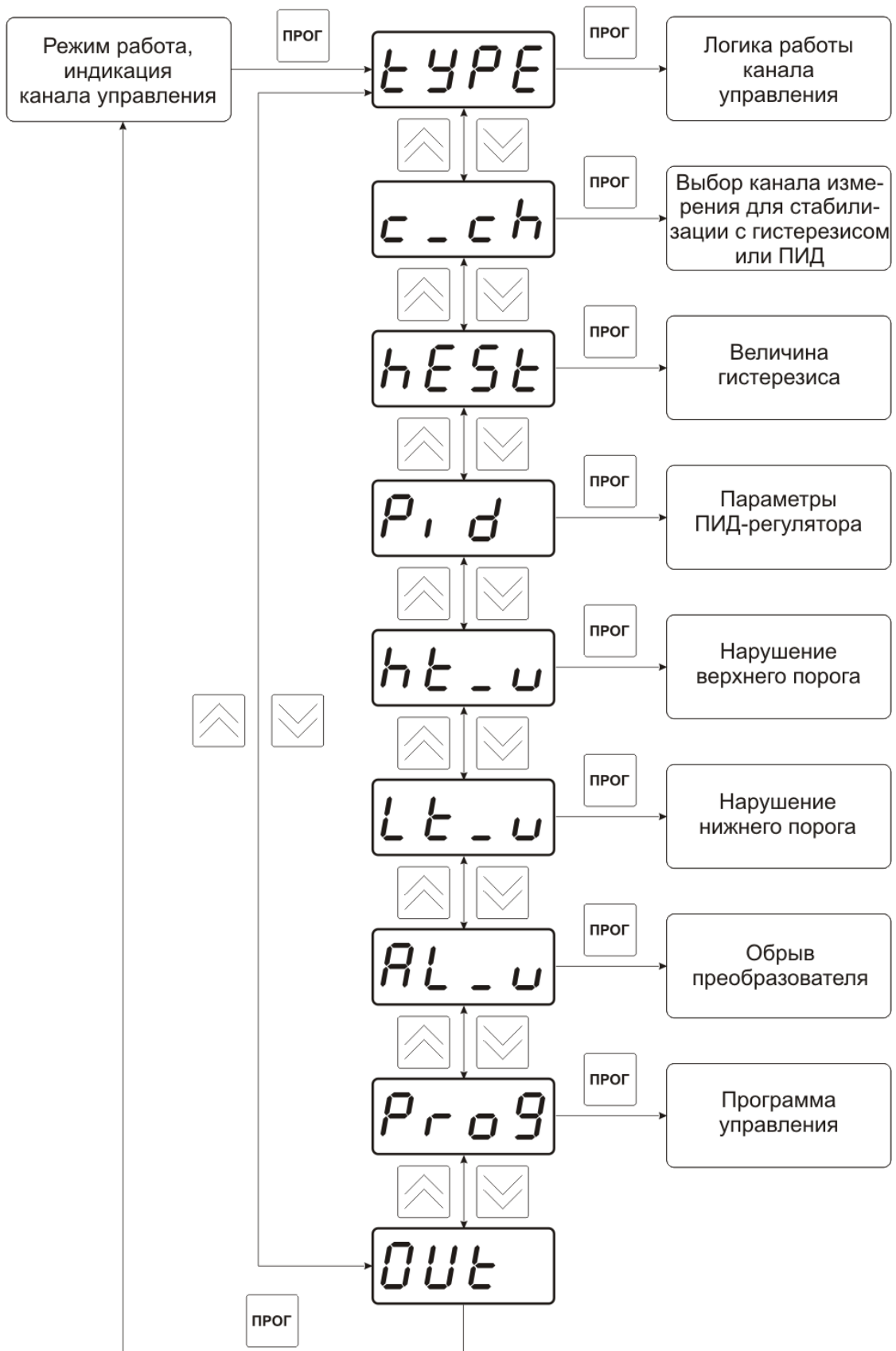


Рисунок 6.11 Настройка каналов управления

В меню «tYPE», показанному на рисунке 6.12, устанавливается логика работы канала управления. Компоненты логики работы описаны в таблице 6.5. После выбора логики необходимо выбрать тип исполнительного устройства «hEAt» или «cool» (для всех типов управления кроме линейного выхода), отвечающие за нагрев или охлаждение соответственно.

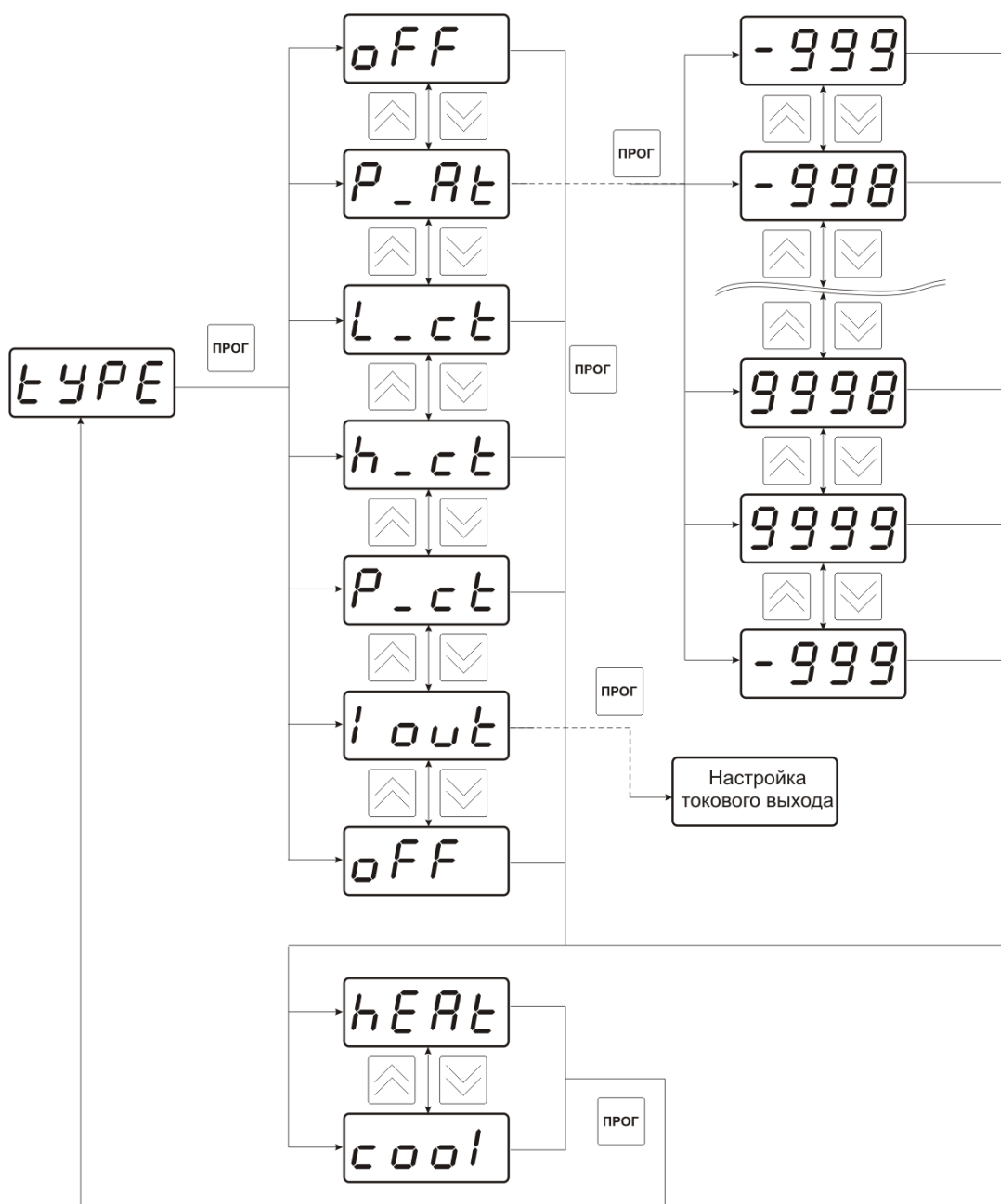


Рисунок 6.12 Логика и тип работы исполнительных устройств

Таблица 6.5

Обозначение на индикаторе прибора	Описание
P_At	Автоматическое определение параметров ПИД-регулятора, так называемое «обучение», по собственным колебаниям системы (рис. 6.13). «P_At» может задаваться в диапазоне от -999 до 9999. Только для выхода управления реле.
L.ct	Логический сигнализатор Только для выхода управления реле.
h.ct	Стабилизация с гистерезисом Только для выхода управления реле.

P.ct	Стабилизация по ПИД закону Только для выхода управления реле.
I.out	Линейный токовый выход (настройка на рисунке 6.14) Только для токового выхода.
off	Регулирование выключено

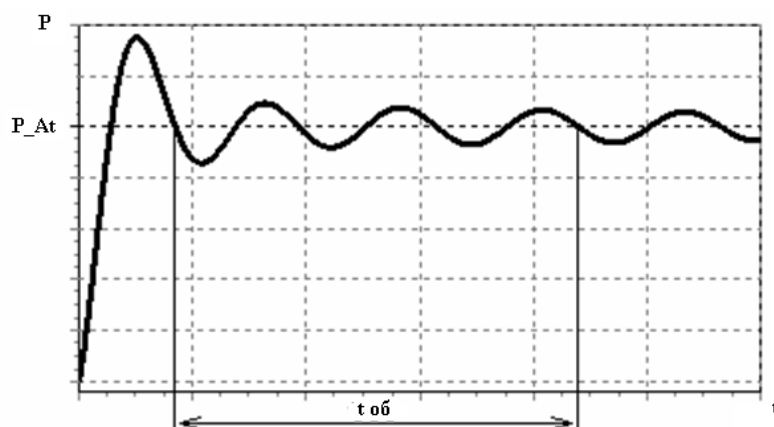


Рисунок 6.13 Обучение ПИД-регулятора по собственным колебаниям системы

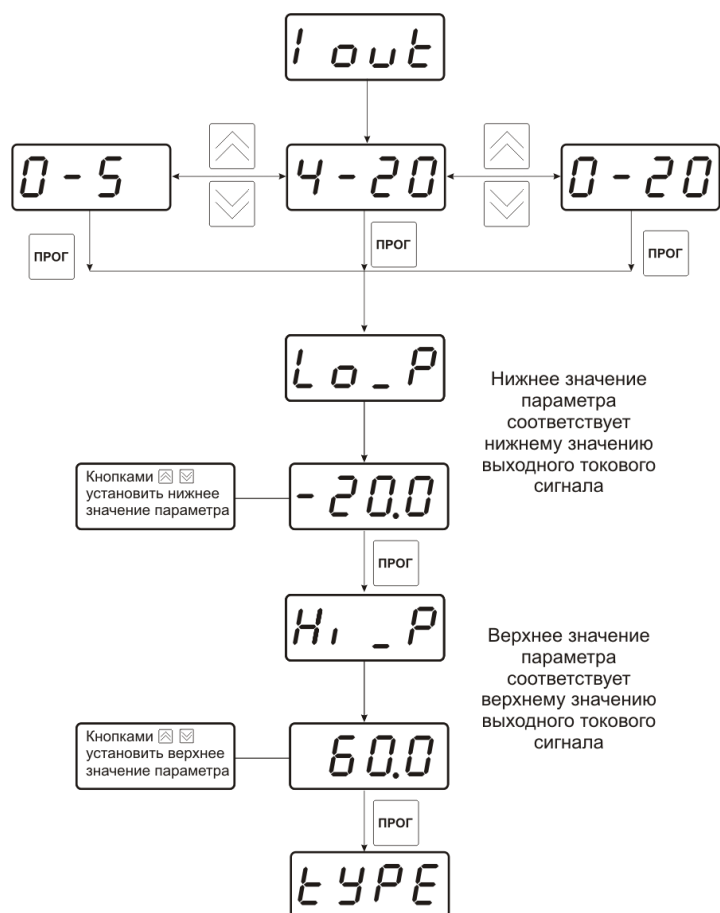


Рисунок 6.14 Настройка линейного токового выхода

Выбор номера канал измерения как входного параметра выполняется в меню «с_сн», показанного на рисунке 6.15. Для стабилизации с гистерезисом, ПИД и линейного выхода.

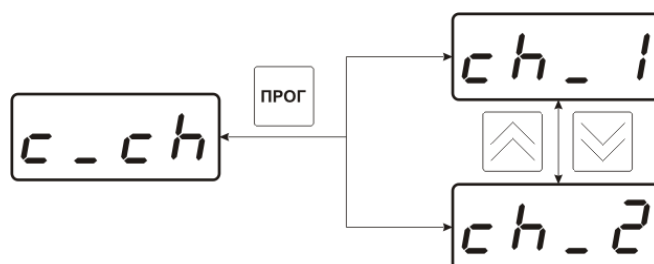


Рисунок 6.15 Выбор канала измерения

Для управления по гистерезису необходимо задать его величину в меню «hEst», показанного на рисунке 6.16. Допустимые значения от -999 до 9999.

Для управления по ПИД-закону необходимо ввести ПИД коэффициенты в меню «Pid», показанного на рисунке 6.17. Расшифровка ПИД коэффициентов приведена в таблице 6.6.

Для настройки событий логического сигнализатора используются меню «ht_u», «Lt_u», «AL_u», где задаётся разрешение/запрещение использования событий нарушения верхнего, нижнего порогов и «обрыв преобразователя» соответственно. Смотреть рисунки 6.18-6.20.

Возможно управление с помощью программы регулирования, подробно описанной в пункте 6.3.3.

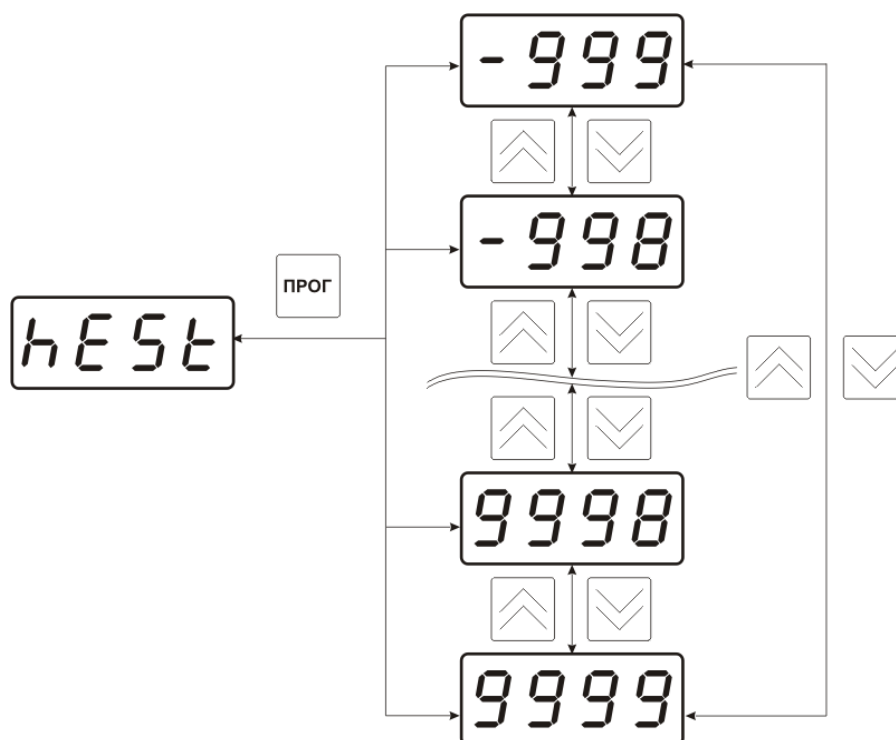


Рисунок 6.16 Задание величины гистерезиса

Таблица 6.6 Коэффициенты ПИД-регулятора

Обозначение на индикаторе прибора	Допустимые значения	Описание
P_c	0...9999	Коэффициент ПИД K_p – пропорциональный коэффициент
I_c	0...9999	Коэффициент ПИД K_i – интегральный коэффициент
d_c	0...9999	Коэффициент ПИД K_d – дифференциальный коэффициент
t_c	2...600	Период квантования в секундах
P_r_d	2...255	Период ШИМ контроллера в секундах
P_o_L	10...100	Уровень мощности

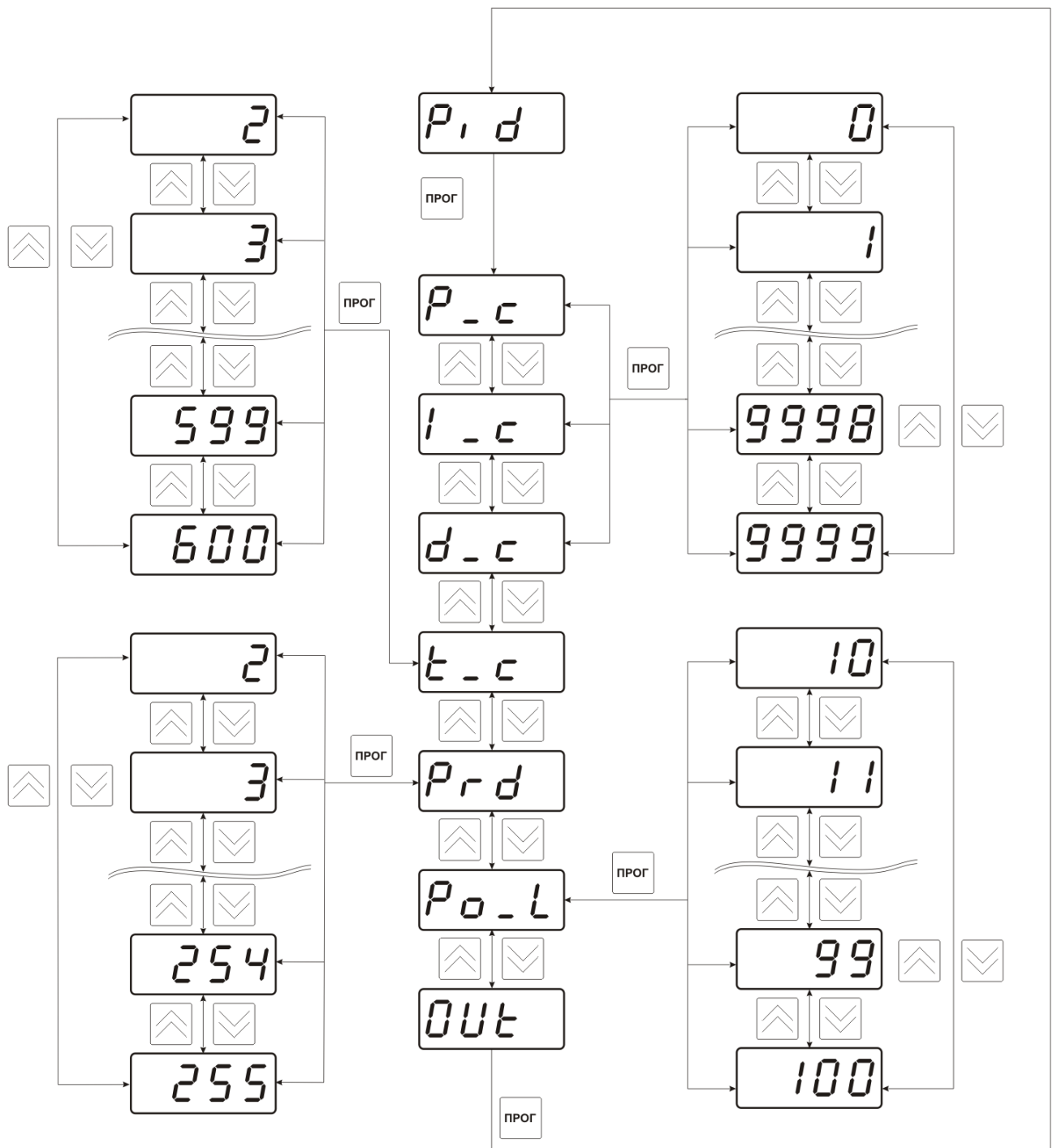


Рисунок 6.17 Управление по ПИД-закону

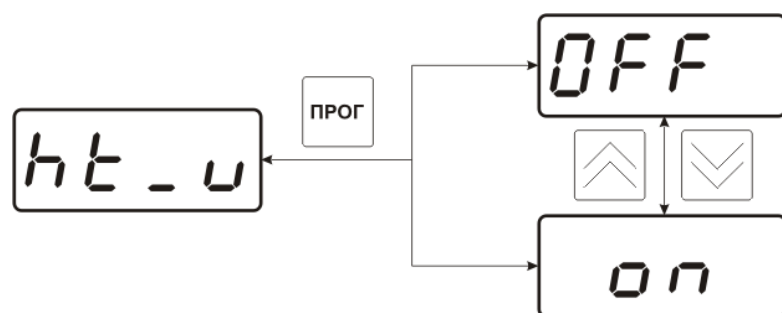


Рисунок 6.18 Разрешение/запрещение события нарушения верхнего порога

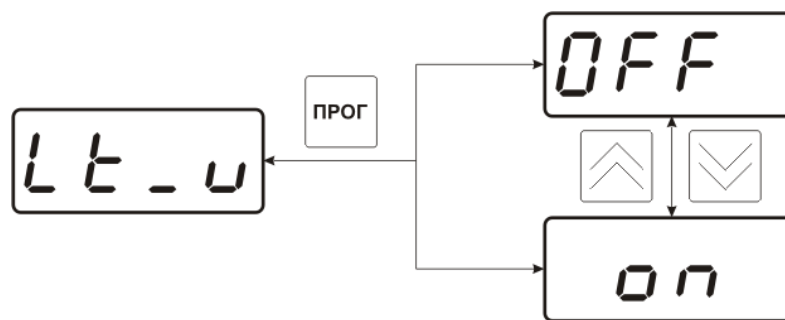


Рисунок 6.19 Разрешение/запрещение события нарушения нижнего порога

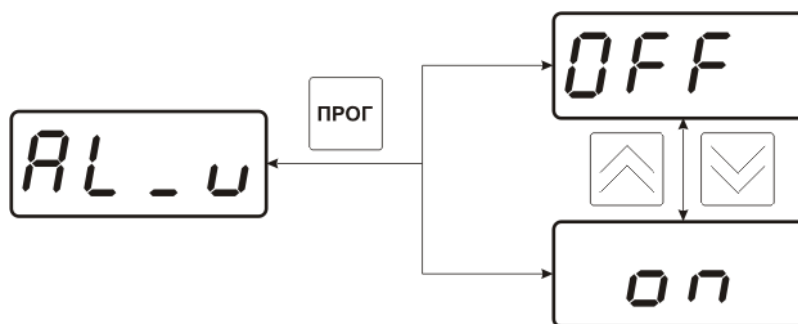








Рисунок 6.20 Разрешение/запрещение события «обрыв преобразователя»

6.3.3 Настройка программы управления выбранного канала

Работа исполнительного устройства по программе предназначена для управления процессами, имеющими линейную функцию изменения во времени параметра регулирования. Для задания программы регулирования войти в меню «Pro9», показанного на рисунке 6.21; кнопками  и  выбрать меню «PSEt», и последовательно задать значения параметра регулирования и временные интервалы изменения параметра. Графическое представление задания температуры представлено на рисунке 6.22. В каждой точке задаются значения (t , T). Последний шаг в программе должен иметь длительность $t = 0$.

Если не предполагается использование программы, а необходимо регулировать фиксированное во времени значение – следует в первом шаге программы задать требуемое значение T , а длительность шага t задать нулевым. При этом изменить параметр регулирования T можно и в режиме РАБОТА, нажав на 2 секунды кнопку , кнопками  и  установить новое значение T и повторно нажать кнопку . Для циклического повторения программы в меню «Pinf» выбрать значение YES.

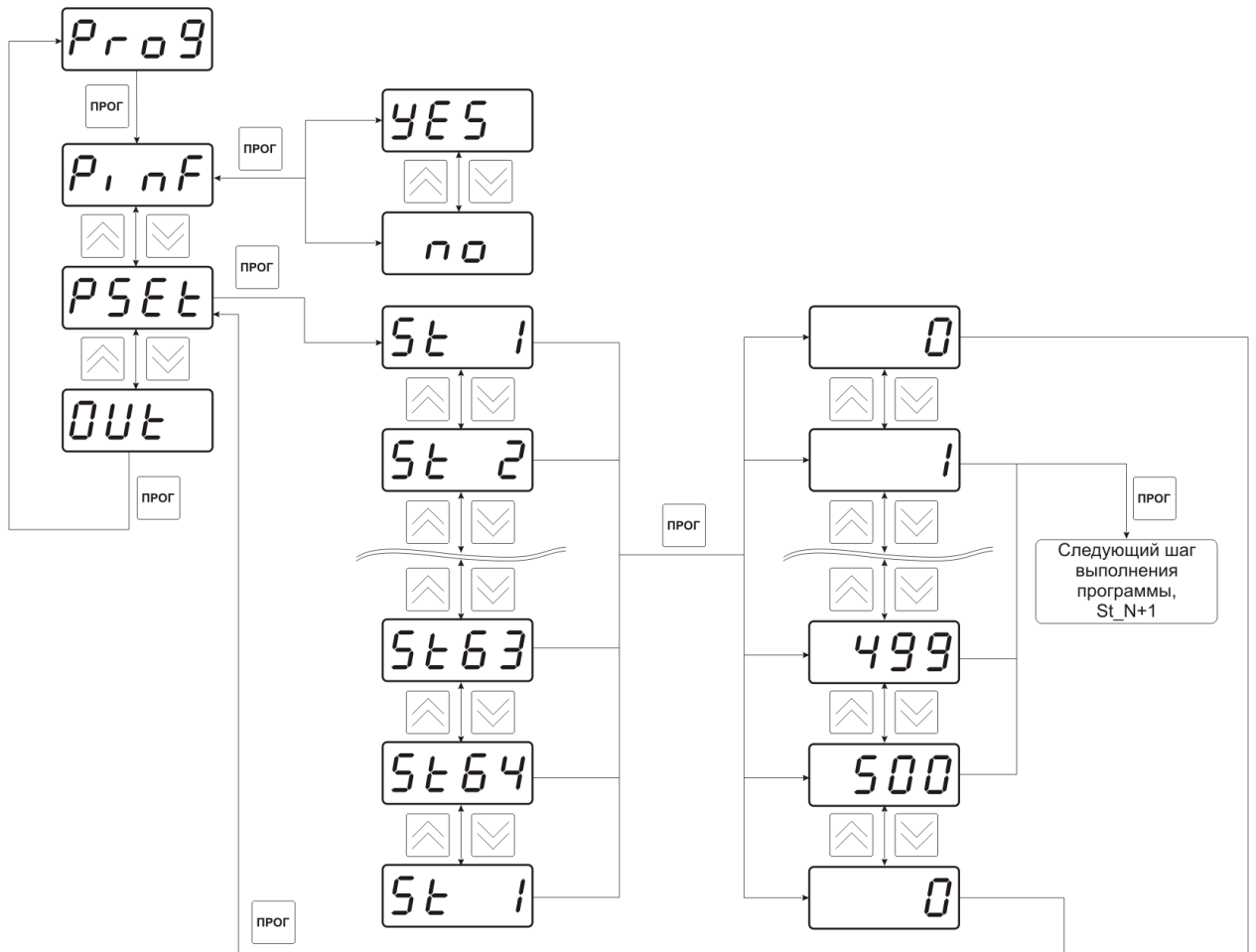


Рисунок 6.21 Настройка программы управления

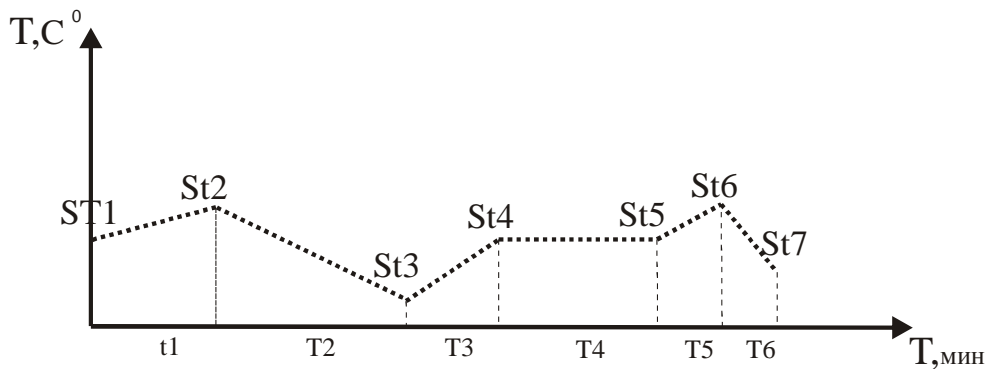



Рисунок 6.22 Пример программы управления

6.3.4 Ручное управление исполнительными устройствами

При проверке работоспособности схемы управления, тестировании, пробном пуске можно применить ручное включение исполнительного устройства. Для этого следует параметру «**tYPE**» канала управления присвоить значение «**OFF**», затем 2 сек в рабочем режиме нажатием кнопки  включить/выключить исполнительное устройство.

6.3.5 Настройка работы с компьютером и в сети

Настройка работы прибора с компьютером и в сети показана на рисунке 6.23.

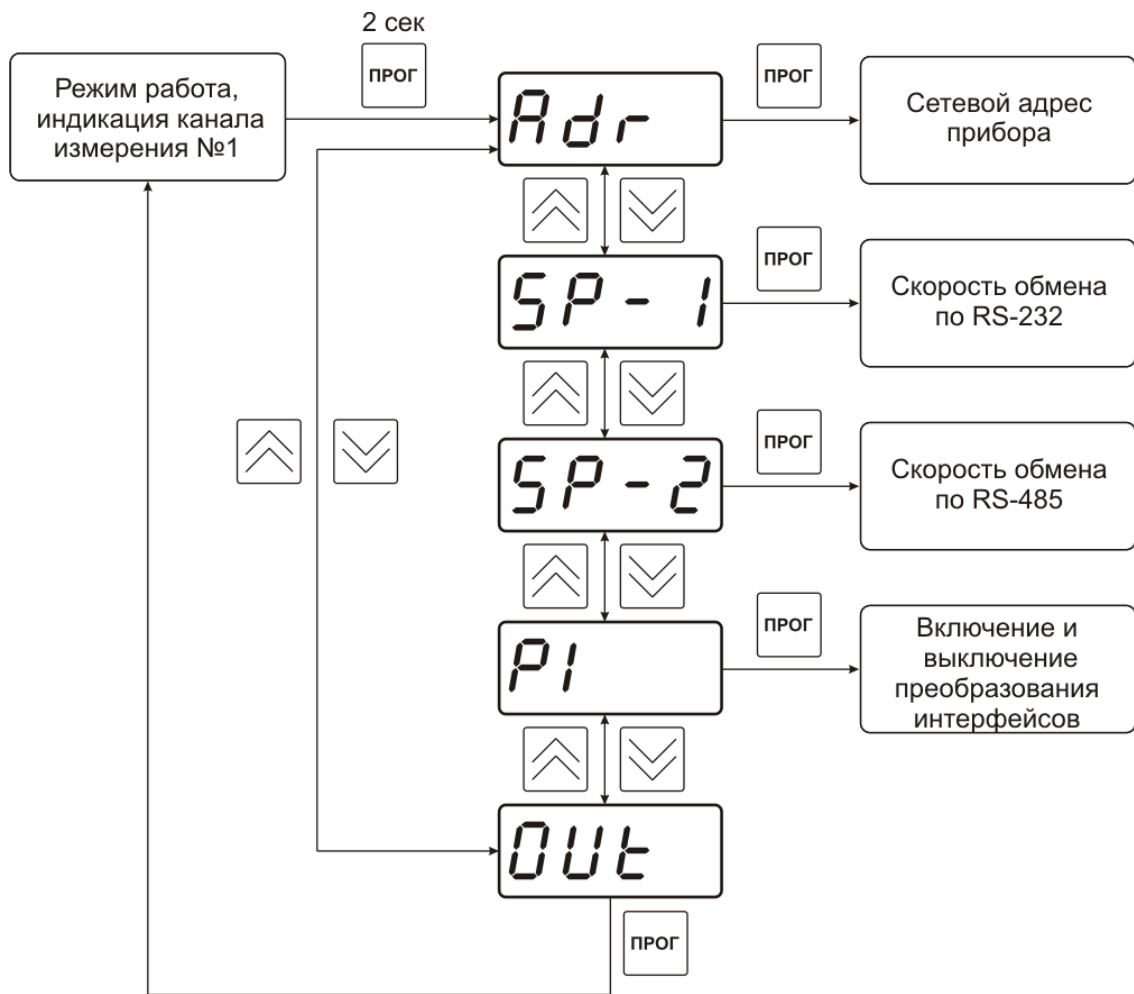


Рисунок 6.23 Настройка работы прибора с компьютером и в сети

На рисунке 6.24 показана установка сетевого адреса прибора, принимаемые значения от 1 до 9999.

На рисунках 6.25 и 6.26 показаны установки скорости обмена для интерфейсов RS-232 и RS-485 соответственно.

Включить/выключить режим преобразователя интерфейсов можно в меню «PI», показанного на рисунке 6.27.

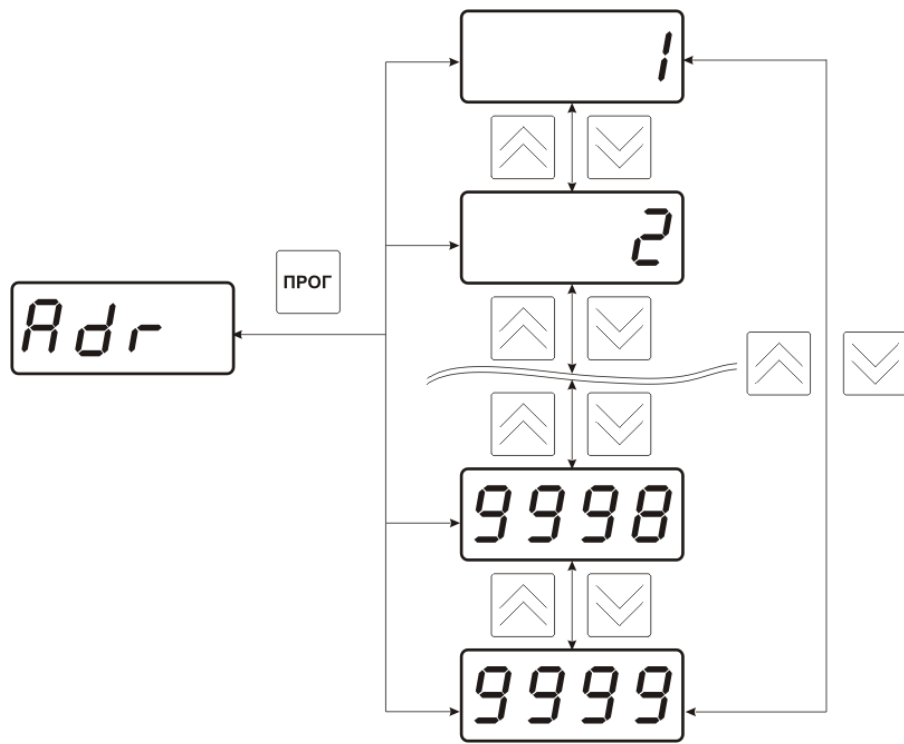


Рисунок 6.24 Установка сетевого адреса прибора

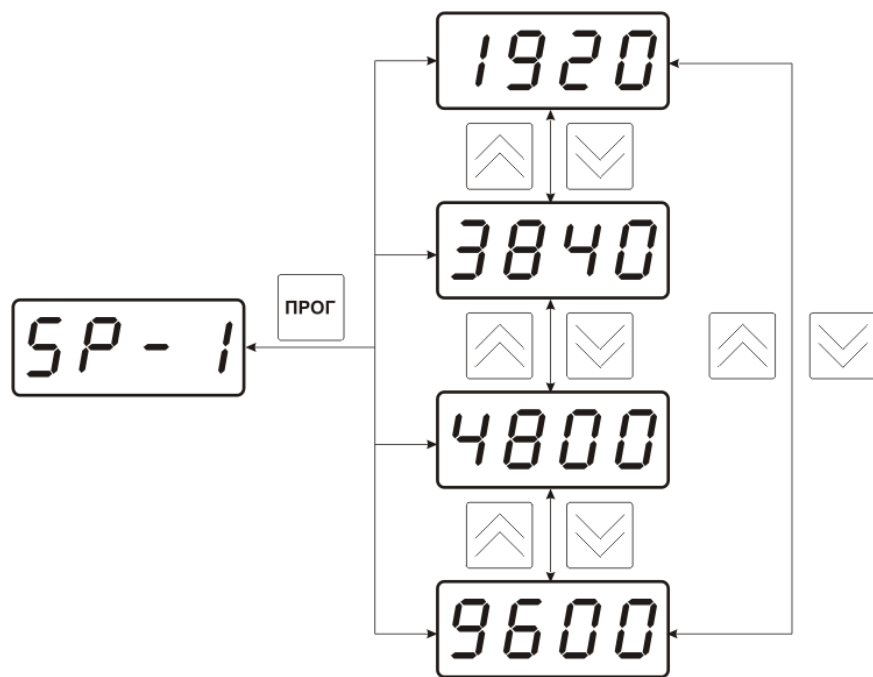


Рисунок 6.25 Установка скорости обмена интерфейса RS-232

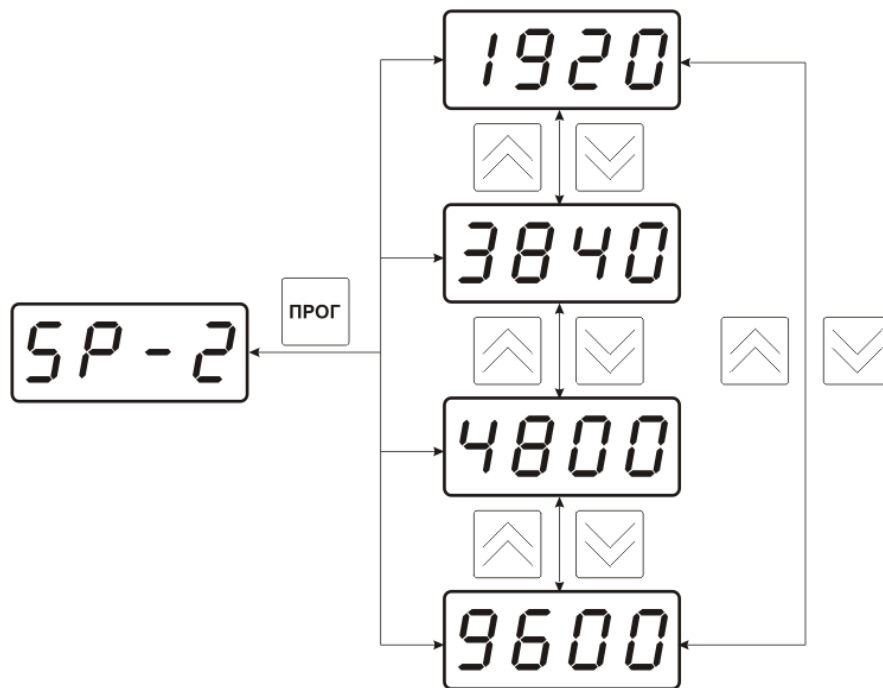


Рисунок 6.26 Установка скорости обмена интерфейса RS-485

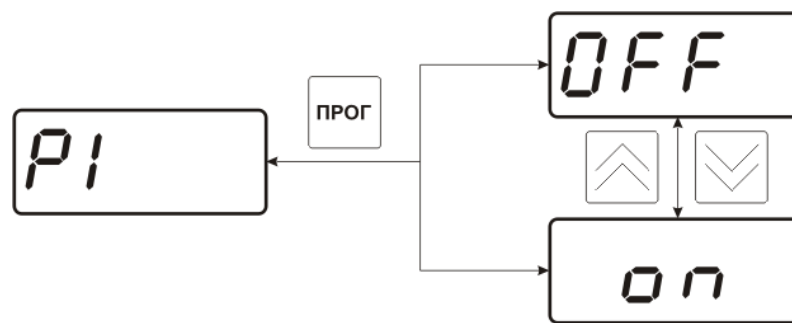


Рисунок 6.27 Режим включения/выключения преобразователя интерфейсов

6.3.6 Актуализация времени и даты

Необходимо для корректной работы функции регистратора, рисунок 6.28

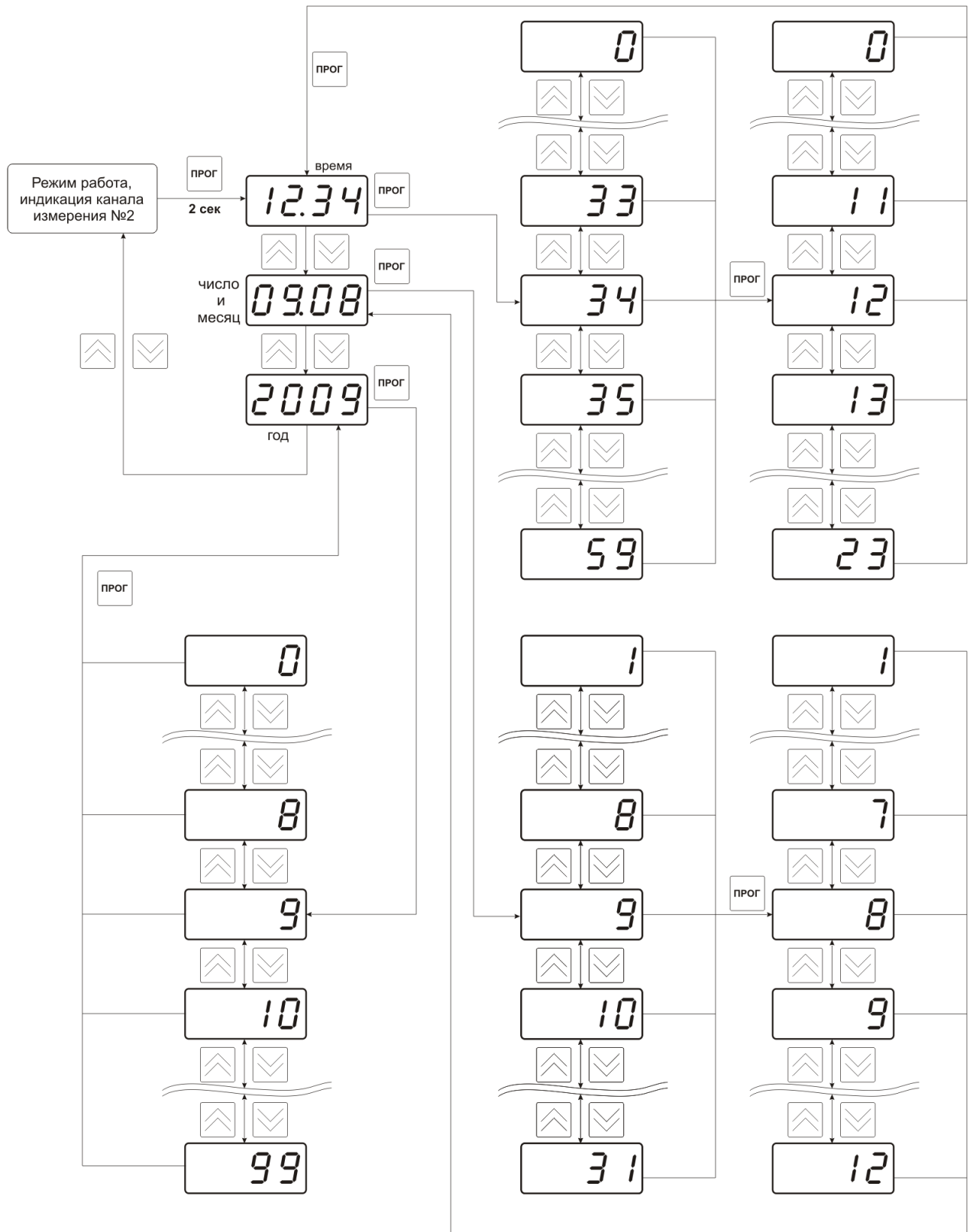


Рисунок 6.28 Настройка времени и даты

7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1 Возможные неисправности прибора приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 Возможные неисправности

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
На индикаторе 	Обрыв или не подключен первичный преобразователь	Убедится в правильном монтаже и исправности преобразователя
На индикаторе 	Выход температуры за допустимый диапазон измерений	Убедиться, что правильно выбран тип преобразователя и тип подключения.
На индикаторе 	Неустраняемая ошибка работы прибора	Ремонт на предприятии-изготовителе
Нет обмена с компьютером	Неправильные установки в программе	Установить значения сетевого адреса, скорости обмена, COM-порта, тип прибора
	Обрыв или плохой контакт в кабеле для подключения к компьютеру	Проверить кабель

8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

8.1 На передней панели измерительного блока нанесена следующая информация:

- наименование прибора
- товарный знак предприятия-изготовителя
- знак утверждения типа

8.2 На задней панели измерительного блока указывается:

- заводской номер и дата выпуска

8.3 Пломбирование прибора выполняется:

- у измерительного блока прибора - с нижней стороны корпуса в одном, либо в двух крепежных саморезах.

8.4 Прибор и его составные части упаковываются в упаковочную тару (ящик) – картонную коробку, чехол или полиэтиленовый пакет.

9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1 Приборы хранят в картонной коробке, в специальном упаковочном чехле или в полиэтиленовом пакете в сухом проветриваемом помещении, при отсутствии паров кислот и других едких летучих веществ, вызывающих коррозию, при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

9.2 Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки, при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 35 °С.

10 КОМПЛЕКТНОСТЬ

10.1 Комплектность поставки прибора приведена в таблице 10.1

Таблица 10.1 Комплектность

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		Кол-во
1 ⁽¹⁾	Измеритель-регулятор температуры ИРТ-4/2	1 шт.
2	Сетевой кабель с вилкой на 220В, 1.5м	1 шт.
3 ⁽²⁾	Датчик температуры холодного спая Pt1000 $W_{100} = 1.385$; габариты: 2x1.5x1.5	1 ⁽¹⁾ шт.
4 ⁽²⁾	Разъем РС-4 (розетка) для подключения преобразователей к прибору	1 ⁽¹⁾ шт.
5 ⁽²⁾	Кабель подключения к персональному компьютеру, 10м	1 шт.
6 ⁽²⁾	Диск с программным обеспечением	1 шт.
7 ⁽²⁾	Свидетельство о поверке	1 экз.
8	Руководство по эксплуатации и паспорт	1 экз.
ПРИМЕЧАНИЕ: ⁽¹⁾ – вариант определяется при заказе ⁽²⁾ – позиции поставляются по специальному заказу		

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

11.1 Измеритель-регулятор температуры ИРТ-4/2-_____ зав. № _____ изготовлен в соответствии с ТУ 4211-007-70203816-2006 и комплектом конструкторской документации ТФАП. 421455.007 и признан годным для эксплуатации.

11.2 Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	Тип	Количество
Преобразователь температуры		
Преобразователь температуры		
	Длина	
Кабель для подключения к компьютеру		
Датчик холодного спая		
Разъём РС-4		
Программное обеспечение, CD-диск		
Свидетельство о поверке №		

Дата выпуска _____ 201 г.

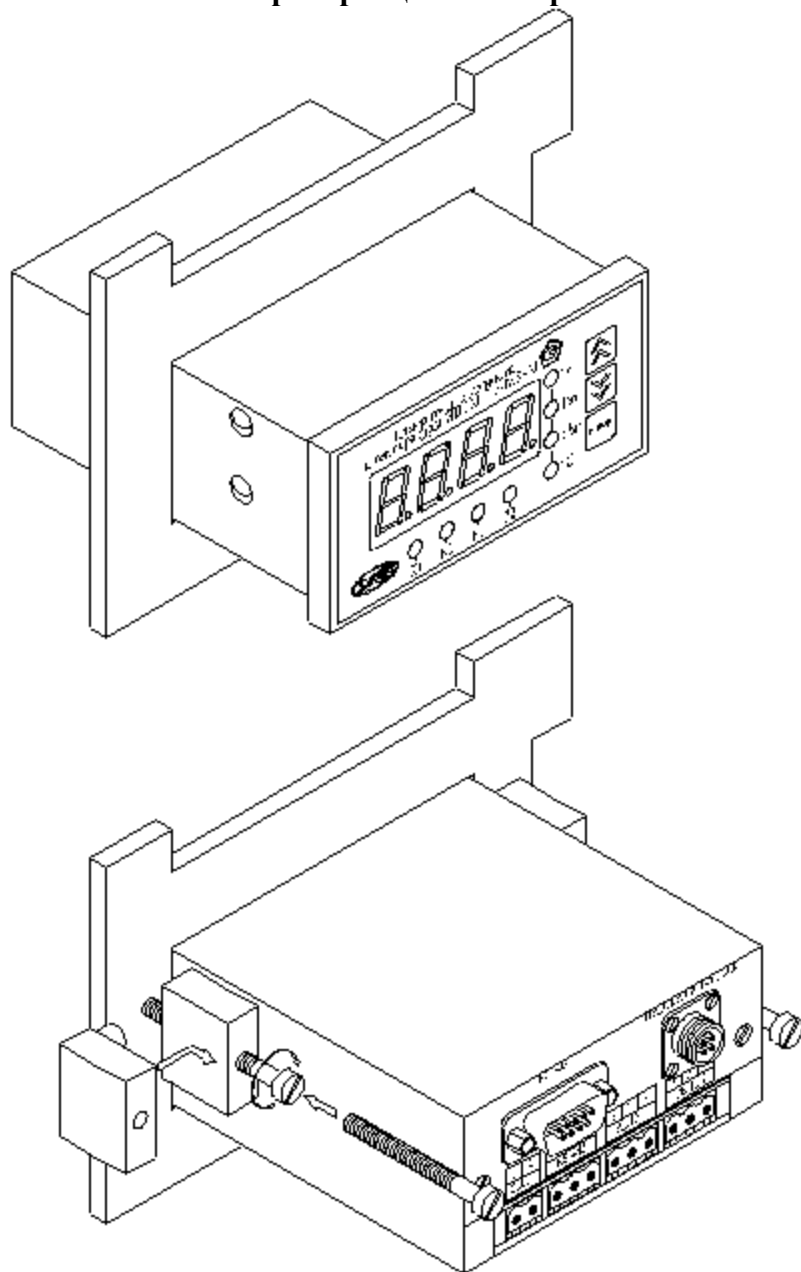
Представитель ОТК _____

Дата продажи _____ 201 г.

Представитель изготовителя _____

МП.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)
Установка прибора щитового крепления



ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)
Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру

Разъем DB-9 (розетка)

X1

Цепь	Конт.
	1
RxD	2
TxD	3
Общий	

Кабель ШТЛ-4, 10 м

Разъем DB-9 (розетка)

X2

Конт.	Цепь
1	
2	TxD
3	RxD
4	
5	Общий
6	
7	
8	
9	

