



Свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.34.011.А № 35954
Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН от 08.07.2019 г.
Свидетельство об утверждении типа продлено приказом Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии № 1509 от 03.07.2019 г.
Регистрационный № 17977-09.
Срок действия до 03.07.2024 г.



**Регуляторы
микропроцессорные
измерительные**

МЕТАКОН-5x2

Руководство по эксплуатации

ПИМФ 421243.058 РЭ

Версия 5.0

НПФ КонтрАвт

Россия, 603107 Нижний Новгород, а/я 21
тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный)
e-mail: sales@contravt.ru

Содержание

1	Назначение.....	1
2	Технические характеристики.....	3
3	Устройство и работа прибора.....	6
4	Размещение, монтаж и подключение прибора.....	14
5	Общие принципы работы с прибором.....	26
6	Конфигурирование прибора.....	29
7	Режим РАБОТА	33
8	Порядок применения приборов серии МЕТАКОН в опасном производстве.....	35
9	Техническое обслуживание прибора.....	40
10	Указание мер безопасности.....	40
11	Правила транспортирования и хранения.....	40
12	Возможные неисправности и способы их устранения.....	40
13	Гарантии изготовителя.....	41
	Приложение А Методика поверки регуляторов измерительных микропроцессорных МЕТАКОН ПИМФ.421243.010 МП.....	43

Настоящее **Руководство по эксплуатации** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой регуляторов микропроцессорных измерительных серии **МЕТАКОН-5Х2-Х-Х-Х**.

Система обозначений:

МЕТАКОН-5Х2-Х-Х-Х

	<p>Наличие интерфейса RS-485:</p> <p>1 – есть;</p> <p>0 – нет.</p>
	<p>Тип входного сигнала:</p> <p>ТП – термопары (ХА, ХК, ПП, ПР, НН, ЖК, ВР(А-1), ВР(А-2), ВР(А-3), 0...50 мВ, градуировки ПМТ-2, Р-3);</p> <p>0/5 – ток (0...5) мА;</p> <p>0/20 – ток (0...20), (4...20) мА;</p> <p>0/1 – напряжение (0...1) В;</p> <p>0/10 – напряжение (0...10) В;</p> <p>ТС100 – термопреобразователи сопротивления 100П, 100М, Pt 100;</p> <p>ТС50 – термопреобразователи сопротивления 50П, 50М, Pt 50.</p>
	<p>Тип выхода прибора:</p> <p>Р – все выходы – электромеханические реле;</p> <p>Т – все выходы – транзисторы n-p-n с ОК;</p> <p>С – выходы Н и L – оптосимисторы, выход Авария – электромеханическое реле;</p> <p>К – выходы Н и L – ключи для управления твердотельными реле, выход Авария – электромеханическое реле;</p> <p>СР – выходы Н – оптосимисторы, выходы L и Авария – электромеханические реле;</p> <p>КР – выходы Н – ключи для управления твердотельными реле, выходы L и Авария – электромеханические реле.</p>
	<p>Количество каналов:</p> <p>1 – один канал;</p> <p>2 – два канала;</p> <p>3 – три канала;</p> <p>6 – шесть каналов.</p>

Применяемые обозначения:

ТП – термопара;

ТС – термопреобразователь сопротивления;

НСХ – номинальная статическая характеристика.



Внимание! Приборы мод. ТС не существуют в 6-канальном исполнении!

1 Назначение

1.1 Общие положения

Приборы серии **МЕТАКОН-5X2-X-X-X** предназначены для применения в качестве элемента измерения, управления и сигнализации в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами. Приборы измеряют температуру с помощью первичных термопреобразователей, вырабатывают управляющие и информационные сигналы для других элементов АСУ ТП. Приборы устанавливаются в местах расположения контрольно-измерительной аппаратуры (КИП) и рассчитаны на щитовой монтаж в вертикальной плоскости.

Решаемые задачи:

- измерение и индикация технологических параметров;
- двухпозиционное, трехпозиционное регулирование технологических параметров;
- сигнализация о выходе технологических параметров за заданные пределы, сигнализация аварийных ситуаций в технологических установках;
- работа в сети RS-485 в распределенных автоматизированных системах управления технологическими процессами.

Области применения:

- пищевая, химическая, нефтехимическая промышленность;
- термическая обработка материалов, металлургия;
- производство полупроводниковых материалов, синтетических волокон, пластмасс, био- и медпрепаратов;
- лабораторные и научные исследования.

Выполняемые функции:

- измерение сигнала первичных датчиков, преобразование его в единицы технологического параметра в соответствии с НСХ датчика и индикация измеренного значения на дисплее;
- масштабирование входного сигнала, отдельное по каждому каналу, и отображение результата измерения в единицах физических величин (только для унифицированных входных сигналов);
- индикация результата измерения по выбранному каналу на 4-разрядном индикаторе;
- возможность автоматического переключения индикации измеренного значения входного сигнала по каналам с фиксированным периодом;
- двух-, трехпозиционное регулирование и сигнализация, произвольный выбор функции в каждом канале;
- сигнализация аварийных ситуаций при работе прибора, в том числе диагностика обрывов линий подключения первичных датчиков;
- светодиодная индикация состояния дискретных выходных сигналов управления;
- задание параметров работы прибора при помощи кнопок на лицевой панели с контролем по цифровому дисплею;
- сохранение параметров прибора в энергонезависимой памяти при отключении напряжения питания;
- защита параметров прибора от несанкционированного воздействия путем ввода пароля.

Дополнительные функции приборов с интерфейсом RS-485 для (мод. **МЕТАКОН-5X2-X-X-1**):

- передача измеренных значений, а также значений параметров, характеризующих работу прибора, на внешние устройства управления и/или сбора данных по интерфейсу RS-485, в том числе на Накопитель-архиватор Databox;
- возможность изменения значений параметров, характеризующих работу прибора, внешними управляющими устройствами с использованием интерфейса RS-485.

2 Технические характеристики

2.1 Типы датчиков

Допустимые типы термопреобразователей, а также возможные диапазоны измерения приведены в таблице 1. Тип применяемого преобразователя и диапазон измерения устанавливается отдельно для каждого канала. Схема подключения датчика ТС – четырехпроводная, сопротивление проводов подключения – не более 10 Ом.

Прибор рассчитан на работу с изолированными источниками входных сигналов. **Для многоканальных приборов модификации ТП не допускается использование неизолированных терморпар (имеющих контакт с корпусом или экраном).**

2.2 Входные сигналы

Основная погрешность измерений

Пределы допускаемой основной погрешности измерения сигналов в процентах от диапазона измерения составляет $\pm 0,1\%$.

Пределы абсолютной допускаемой основной погрешности для каждого диапазона измерения и типа датчика приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Типы датчиков, диапазоны измерений и погрешности измерений

Первичный преобразователь (входной сигнал)		Пределы измерения температуры	Разрешение	Абсолютная погрешность
Тип	Условное обозначение НСХ			
МЕТАКОН-5Х2-Х-ТС100-Х				
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...133,3 Ом</i>				
ТСМ ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	100М	(-50...+100) °С	0,1 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
ТСП ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	100П	(-50...+100) °С	0,1 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
ТСП ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	Pt100	(-50...+100) °С	0,1 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...200 Ом</i>				
ТСМ ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	100М	(-50...+200) °С	0,1 °С	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
ТСП ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	100П	(-50...+300) °С	0,1 °С	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
ТСП ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	Pt100	(-50...+300) °С	0,1 °С	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...400 Ом</i>				
ТСП ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	100П	(-50...+850) °С	1 °С	$\pm 1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
ТСП ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	Pt100	(-50...+850) °С	1 °С	$\pm 1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

МЕТАКОН-5Х2-Х-ТС50-Х				
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...66,6 Ом</i>				
ТСМ ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	50М	(-50...+100) °С	0,1 °С	±0,2 °С
ТСП ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	50П	(-50...+100) °С	0,1 °С	±0,2 °С
ТСП ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	Pt50	(-50...+100) °С	0,1 °С	±0,2 °С
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...100 Ом</i>				
ТСМ ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	50М	(-50...+200) °С	0,1 °С	±0,3 °С
ТСП ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	50П	(-50...+300) °С	0,1 °С	±0,3 °С
ТСП ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	Pt50	(-50...+300) °С	0,1 °С	±0,3 °С
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...200 Ом</i>				
ТСП ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	50П	(-50...+850) °С	1 °С	±1,0 °С
ТСП ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	Pt50	(-50...+850) °С	1 °С	±1,0 °С
МЕТАКОН-5Х2-Х-ТП-Х				
ТХА	ХА(К)	(-100...+1300) °С	1 °С	±1 °С
ТХК	ХК(Л)	(-100...+750) °С	1 °С	±1 °С
ТНН	НН(Н)	(-100...+1300) °С	1 °С	±1 °С
ТПП	ПП(С)	(0...1600) °С	1 °С	±2 °С
ТПР	ПР(В)	(300...1700) °С	1 °С	±2 °С
ТВР	ВР(А-1)	(0...2200) °С	1 °С	±3 °С
ТВР	ВР(А-2)	(0...2200) °С	1 °С	±3 °С
ТВР	ВР(А-3)	(0...2200) °С	1 °С	±3 °С
ТЖК	ЖК(Ж)	(-100...+900) °С	1 °С	±1 °С
ПМТ-2		(0,1...1000) мкм рт. ст.		
Р-3		(900... 2000) °С	1 °С	±4 °С
Напряжение		(0...50) мВ	10 мкВ	±50 мкВ
МЕТАКОН- 5Х2-Х- 0/5-Х				
Ток		(0...5) мА	1 мкА	±5 мкА
МЕТАКОН- 5Х2-Х- 0/20-Х				
Ток		(0...20), (4-20) мА	10 мкА	±20 мкА
МЕТАКОН- 5Х2-Х- 0/1-Х				
Напряжение		(0...1) В	1 мВ	±1 мВ
МЕТАКОН- 5Х2-Х- 0/10-Х				
Напряжение		(0...10) В	10 мВ	±10 мВ

Дополнительная погрешность

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23 ± 5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры «холодных» спаев ТЭП во всем диапазоне рабочих температур, не превышает ± 1 °С (мод. МЕ-ТАКОН-5x2-X-ТП-X).

Интервал между поверками приборов 2 года.

Входное сопротивление:

мод. ТП, 0/1, 0/10, не менее: 100 кОм.

(сопротивление линии подключения, не более 100 Ом)

мод. 0/5, 0/20: 100 Ом.

Период опроса входных сигналов

Период опроса входных сигналов: 1 с.

2.3 Выходные сигналы

Реле (одна группа контактов реле на замыкание):

Допустимые значения коммутируемого напряжения:

- постоянное напряжение 110 В.

- переменное напряжение 250 В.

Допустимые значения коммутируемого тока:

- при работе с активной нагрузкой 5 А.

- при работе с индуктивной нагрузкой 2 А.

Максимальная коммутируемая мощность:

- при переменном токе 1200 В·А.

- при постоянном токе 150 Вт.

Гальваническая изоляция: индивидуальная гальваническая изоляция каждого выхода.

Транзисторные ключи с открытым коллектором (с общим эмиттером) с оптоизоляцией

Максимальная коммутируемая нагрузка: 24 В/150 мА.

Гальваническая изоляция: групповая гальваническая изоляция всех выходов от всех остальных частей прибора.

Активный транзисторный выход для управления твердотельным реле

Максимальный ток нагрузки: 40 мА.

Напряжение лог.1: (9...10) В.

Напряжение лог.0: (0...1) В.

Ток короткого замыкания, не более: 100 мА.

Гальваническая изоляция: групповая изоляция от цепей питания и интерфейса.

Оптосимисторный выход

Импульсный ток через симистор (длительность 100 мкс): 1 А.

Максимальное напряжение на симисторе : 500 В.

Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, не менее ... 600 В/мкс.

Гальваническая изоляция: индивидуальная гальваническая изоляция каждого выхода.

⚠ Внимание! Оптосимисторный выход **НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН** для подключения непосредственно нагрузки. Он служит **ТОЛЬКО** для управления тиристорами или симисторами.

2.4 Характеристики интерфейса

- скорость передачи:.....2400,4800,9600,19200 бод.
- диапазон задания адресов:.....от 0 до 255.
- напряжение гальванической изоляции:.....1 кВ.
- длина линии связи (экранированная витая пара), не более:.....1000 м.
- количество устройств в сети (без повторителей), не более:.....32.

2.5 Сохранение параметров

При отключенном питании все установленные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти, которая не требует применения дополнительных элементов питания.

2.6 Характеристики питания

- напряжение питания:.....~220 В (+22 В/ -33 В), 50 Гц.
- потребляемая мощность, не более:.....9 В·А.

2.7 Массогабаритные характеристики

- габариты прибора, не более:.....(96×96×160) мм.
- масса, не более:.....0,8 кг.
- габариты монтажного окна:.....(92×92) мм.

2.8 Условия эксплуатации

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха:.....от 0 до 50 °С.
- верхний предел относительной влажности и более низких температурах без конденсации влаги:.....80 % при 35 °С.
- атмосферное давление:.....от 86 до 106,7 кПа.

2.9 Показатели надежности

- Средняя наработка на отказ:.....100 000 ч.
- Средний срок службы:.....10 лет.

3 Устройство и работа прибора

3.1 Функциональная схема прибора

Функциональные схемы приборов по модификациям

Функциональные схемы всех модификаций приборов **МЕТАКОН-5Х2**, кроме **МЕТАКОН-562-Р-Х-Х**, **МЕТАКОН-562-Сх-Х-Х**, **МЕТАКОН-562-Кх-Х-Х**, приведены на рисунке 1:

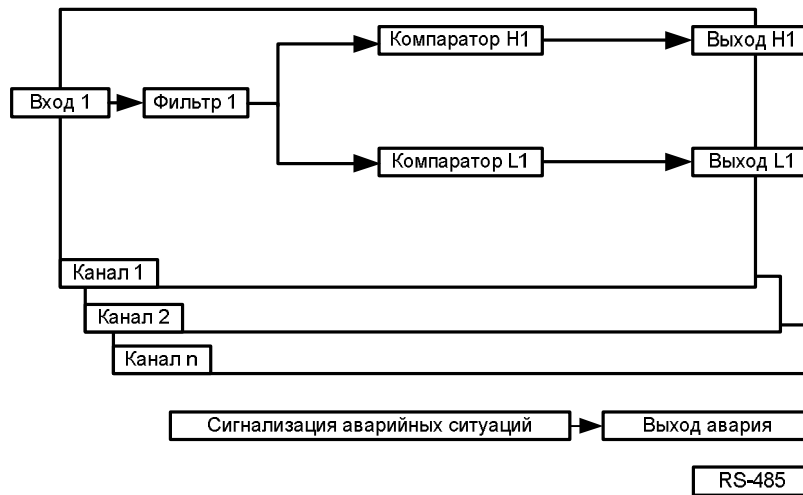


Рисунок 1 – Функциональная схема всех модификаций приборов, кроме мод. **МЕТАКОН-562-Р-Х-Х**, **МЕТАКОН-562-Сх-Х-Х**, **МЕТАКОН-562-Кх-Х-Х**

Функциональная схема модификаций **МЕТАКОН-562-Р-Х-Х**, **МЕТАКОН-562-Сх-Х-Х**, **МЕТАКОН-562-Кх-Х-Х**, приведена на рисунке 2:

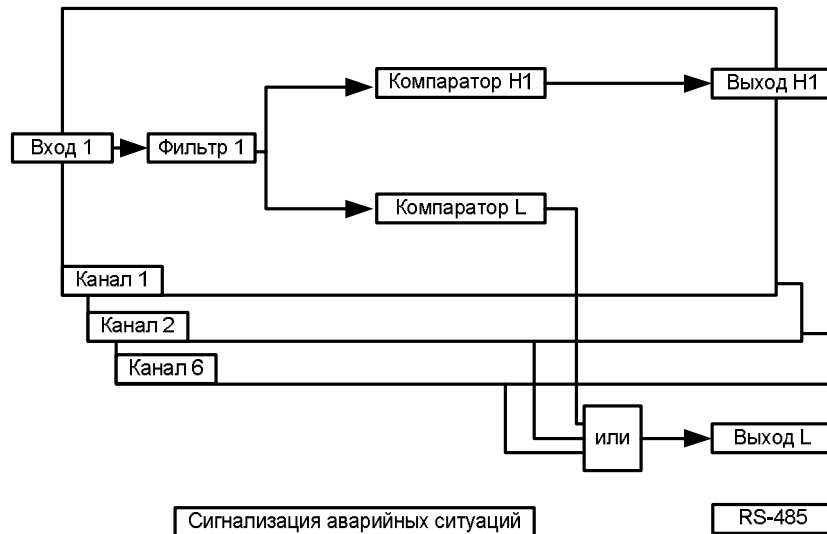


Рисунок 2 – Функциональная схема для приборов мод. **МЕТАКОН-562-Р-Х-Х**, **МЕТАКОН-562-Сх-Х-Х**, **МЕТАКОН-562-Кх-Х-Х**

⚠ Внимание! Выход «Авария» в модификациях **МЕТАКОН-562-Р-Х-Х, **МЕТАКОН-562-Сх-Х-Х**, **МЕТАКОН-562-Кх-Х-Х**, отсутствует!**

Прибор, в зависимости от модификации, может содержать до 6 независимых идентичных каналов. Каждый канал включает в себя:

- один измерительный **ВХОД**;
- два индивидуально настраиваемых компаратора **Н** и **Л**.

Каждый компаратор, выполняет сравнение измеренного значения канала с заданными величинами (уставками). Результат сравнения, т.е. состояние компаратора, определяется функцией компаратора (см.п.3.6). Параметры работы и функции компараторов задаются независимо для каждого канала.

Во всех модификациях приборов, **кроме МЕТАКОН–562–Х–Х** имеется аварийный выход, сигнализирующий об аварийных ситуациях, возникших в процессе работы прибора. В модификациях приборов **МЕТАКОН–562–Х–Х** (кроме **МЕТАКОН–562–Т–Х**) выходы всех компараторов **Л** объединены по схеме «логическое ИЛИ». Выход схемы «логическое ИЛИ» подключен к **ВЫХОДУ Л** (см. схему на рисунке 2).

Приборы могут поддерживать интерфейс RS-485, гальванически изолированный от других частей прибора.

3.2 Внутреннее устройство прибора

Прибор содержит следующие аппаратные устройства:

- устройство ввода информации (многоканальный аналого-цифровой преобразователь с коммутатором каналов, датчик температуры «холодных спаев» термопары (для мод. **ТП**);
- управляющее устройство (микроконтроллер, ПЗУ с программой, энергонезависимое запоминающее устройство, в котором сохраняются параметры регулятора при отключенном напряжении питания);
- блок выходов;
- пульт управления с индикаторами режимов работы регулятора и состояния выходных сигналов;
- формирователь сигналов интерфейса RS-485 для (мод. **МЕТАКОН-5Х2-Х-Х-1**);
- блок питания.

Входы прибора предназначены для измерения входных сигналов датчиков. Входы последовательно и циклически опрашиваются коммутатором. Полный период опроса всех каналов - 1 с. Измеряемое значение входного сигнала преобразуется аналого-цифровым преобразователем в цифровой код, поступающий на микроконтроллер. Микроконтроллер, работая по заданной программе, управляет состоянием выходов, обменом информацией по интерфейсу, и т.д.

3.3 Конструкция прибора

Все элементы прибора расположены на трех печатных платах. Корпус рассчитан на щитовой утопленный монтаж на вертикальной плоскости. На передней панели прибора размещены органы индикации и управления, на задней размещены клеммные соединители для подключения внешних связей.

3.4 Параметры функционирования прибора

Функциональные схемы приборов, представленные на рисунках 1 и 2, реализованы программно. Настройка работы функциональных блоков прибора выполняется путем задания параметров. Пользователь управляет работой прибора, изменяя значения параметров.

Параметры подразделяются на оперативные и конфигурационные. Конфигурационные параметры задаются при проведении пуско-наладочных работ в режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**. Эти параметры выбираются с учетом конкретных особенностей применения прибора. Оперативные параметры задаются оператором в режиме **РАБОТА**.

3.5 Обработка измеренного значения

Цифровая фильтрация сигнала

В условиях производства сигнал первичного датчика подвергается воздействию различного рода помех. Для ослабления влияния помех в приборе предусмотрена низкочастотная цифровая фильтрация результатов измерения. Цифровая фильтрация сглаживает высокочастотные колебания результата измерения, тем самым, увеличивая помехозащищенность прибора. Вместе с тем, цифровая фильтрация увеличивает инерционность измерения, и как следствие, инерционность регулирования. На рисунке 3 приведены результаты измерения при скачкообразном изменении технологического параметра в отсутствии цифрового фильтра и при его наличии.

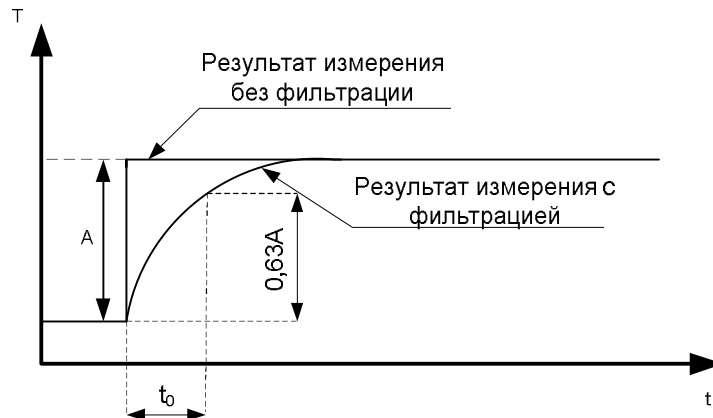


Рисунок 3 – Отклики тракта измерения на скачкообразное изменение технологического параметра в отсутствии цифрового фильтра и при его наличии

де: A – изменение технологического параметра;

t_0 – постоянная времени цифрового фильтра (время за которое полученное значение достигает 63% от установившегося значения);

Инерционность тракта измерения определяется постоянной времени цифрового фильтра. Его конкретное значение t_0 выбирается пользователем, исходя из априорных сведений об инерционности объекта регулирования.

Преобразование измеренного значения в единицы технологического параметра

Преобразование сигналов в модификациях ТП, ТС

Сигналы термопреобразователей преобразуются в соответствии с НСХ в значение измеренной температуры $T_{изм}$. Значение измеренной температуры отображается на измерительном индикаторе. Тип применяемого первичного датчика устанавливается отдельно для каждого канала в режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**, код параметра: **In**.

В модификации **ТП** температура “холодного” спая измеряется с помощью датчика температуры, расположенного на клеммных соединителях, и в результате измерения термо-ЭДС вносится соответствующая поправка. Если в качестве входных датчиков выбраны датчики **ПМТ2** и **РЗ**, то компенсация холодного спая не проводится.

Преобразование сигналов в модификациях 0/5, 0/20, 0/1, 0/10

В модификациях приборов **0/5**, **0/20**, **0/1**, **0/10** (а также в **ТП**, если выбран тип входного сигнала 0-50 мВ) входной сигнал X преобразуется в значение L , отображаемое на индикаторе, по линейному закону (1):

$$L = L.b + (L.E - L.b) \times X / X_{max} \quad (1)$$

где: **X** – значение тока или напряжения на входе прибора;
L – показания прибора;
X_{max} – верхняя граница диапазона измерения прибора (5 мА, 20 мА, 1 В, 10 В, 50 мВ).
L.b – показания прибора, соответствующие нулевому значению входного сигнала;
L.E – показания прибора, соответствующие на верхней границе диапазона входного сигнала (5 мА, 20 мА, 1 В, 10 В, 50 мВ).

Параметры **L.b**, **L.E** и положение десятичной точки задаются в режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** отдельно для каждого канала. Коды параметров: **L. b**, **L. E**, **.L**.

Задавая параметры **L.b**, **L.E**, пользователь имеет возможность отображать контролируемые физические параметры непосредственно в единицах их измерения.

Если датчик выдает сигналы (0...5) мА, (0...20) мА, (0...1) В, (0...10) В, (0...50) мВ, то **L.b** – это нижняя граница диапазона измерения датчика **Y_{min}**, **L.E** – верхняя **Y_{max}**.

Пример: Датчик давления преобразует давление в диапазоне от **Y_{min}** = 2 атм. до **Y_{max}** = 8 атм. в сигнал (0...20) мА. Тогда **L.b** = 2, **L.E** = 8.

Если датчик выдает сигналы (4...20) мА, то **L.E** – по-прежнему верхняя граница диапазона измерения датчика **Y_{max}**, а расчет **L.b** имеет некоторые особенности:

$$L.b = 5/4 \times Y_{min} - 1/4 \times Y_{max} \quad (2)$$

Пример: Датчик давления преобразует давление в диапазоне от **Y_{min}** = 2 атм. до **Y_{max}** = 8 атм. в сигнал (4...20) мА. Тогда **L.b** = 0,5, **L.E** = 8.

3.6 Функции компараторов

Компараторы **H** и **L** (см. таблицу 2) реализуют функции регулирования и/или сигнализации. Работа компараторов программируется заданием их параметров. В качестве параметров компараторов выступают:

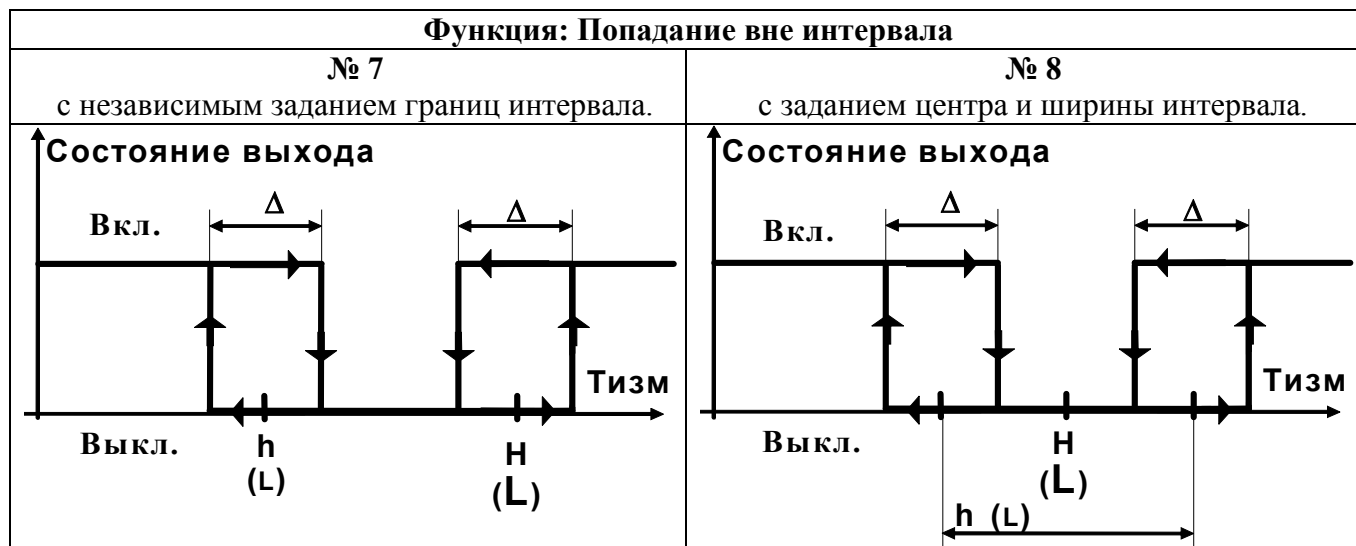
- функция компаратора **H** (задается при конфигурировании);
- параметры **H** и **h** (относятся к компаратору **H**, задаются при работе);
- функция компаратора **L** (задается при конфигурировании);
- параметры **L** и **l** (относятся к компаратору **L**, задаются при работе).

Параметры **H**, **h**, **L**, **l** (уставки) имеют различное определение в зависимости от установленной при конфигурировании функции компаратора (см.таблицу 2). Эти параметры относятся к оперативным и предназначены для задания оператором в ходе работы (раздельно для каждого канала и компаратора).

В таблице 2 представлены функции компараторов.

Таблица 2 – Основные функции компараторов

Независимое задание уставок	Зависимое задание уставок
Функция: Прямая функция	
№ 1 с независимым заданием порогов срабатывания	№ 2 с заданием центра и ширины зоны гистерезиса
<p style="text-align: center;">Состояние выхода</p> <p style="text-align: center;">Вкл. Выкл. h H (L) (L)</p> <p style="text-align: right;">Тизм</p>	<p style="text-align: center;">Состояние выхода</p> <p style="text-align: center;">Вкл. Выкл. H h (L) (L)</p> <p style="text-align: right;">Тизм</p>
Функция: Обратная функция	
№ 3 с независимым заданием порогов срабатывания	№ 4 с заданием центра и ширины зоны гистерезиса
<p style="text-align: center;">Состояние выхода</p> <p style="text-align: center;">Вкл. Выкл. h H (L) (L)</p> <p style="text-align: right;">Тизм</p>	<p style="text-align: center;">Состояние выхода</p> <p style="text-align: center;">Вкл. Выкл. h H (L) (L)</p> <p style="text-align: right;">Тизм</p>
Функция: Попадание в интервал	
№ 5 с независимым заданием границ интервала.	№ 6 с заданием центра и ширины интервала.
<p style="text-align: center;">Состояние выхода</p> <p style="text-align: center;">Вкл. Выкл. h H (L) (L)</p> <p style="text-align: right;">Тизм</p>	<p style="text-align: center;">Состояние выхода</p> <p style="text-align: center;">Вкл. Выкл. h H (L) (L)</p> <p style="text-align: right;">Тизм</p>



Зона возврата Δ для функций 5, 6, 7 и 8 фиксирована, и равна двум значениям младшего разряда измерительного индикатора 1 (см. рисунок 20).

Функции с независимым заданием уставок (1, 3, 5, 7) удобно применять для задач сигнализации, где требуется независимое задание границ срабатывания. Функции с зависимым заданием уставок (2, 4, 6, 8) более подходят для задач регулирования. При этом оператору достаточно управлять уставкой $H(L)$, не изменяя $h(L)$.

3.7 Режимы работы прибора

Режим **РАБОТА** – основной рабочий режим, который устанавливается при включении питания. В этом режиме возможно задание оперативных параметров (уставок) компараторов. Компараторы работают в соответствии с заданной функцией и уставками. Аварийные ситуации отслеживаются в соответствии с п.3.8.

Режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** предназначен для задания конфигурационных параметров прибора и получения некоторой дополнительной информации о приборе. В режиме конфигурирования вся основная работа приостанавливается, выходы переходят в закрытое (разомкнутое, непроводящее) состояние.

Режим **ПОВЕРКА** (входит в режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**) предназначен для проверки метрологических свойств прибора и его работоспособности.

3.8 Аварийные ситуации

В процессе работы прибор обнаруживает и выдает сообщения о следующих аварийных ситуациях:

- a. измеренное значение выходит за пределы диапазонов, приведенных в таблице 1, для **мод. ТС** – замыкание самого датчика ТПС;
- b. обрыв проводов подключения датчика;
- c. нарушение параметров, хранимых в энергонезависимой памяти (обнаруживается при включении питания);
- d. аппаратная неисправность прибора, выявленная в процессе самодиагностики.

В случае аварийной ситуации в приборах выход **АВАРИЯ** включается (проводит ток) и загорается индикатор **ОБРЫВ**.

В случае аварийной ситуации а:

- при индикации измеренного значения в канале, в котором произошла аварийная ситуация, на измерительном индикаторе появляется сообщение вида: **Err** ;
- компараторы аварийного канала остаются в работе, их состояние зависит от того, за какую границу диапазона вышло измеренное значение, функции компаратора и его параметров.

В случае аварийной ситуации б:

При обрыве проводов датчика измеренное прибором значение выходит за верхний предел диапазона измерения.

При этом:

- при индикации измеренного значения в канале, в котором произошел обрыв, на измерительном индикаторе появляется сообщение вида: **Err** ;
- компараторы аварийного канала остаются в работе, их состояние зависит от функции компаратора и его параметров;

В случае аварийной ситуации с:

- на измерительном индикаторе появляется сообщение вида **Er.FL**, все выходы выключены (не проводят ток), выход **АВАРИЯ** включен (проводит ток). Прибор не приступает к работе до нажатия любой кнопки на передней панели.

При возникновении такой аварийной ситуации рекомендуется проверить и при необходимости откорректировать все оперативные и конфигурационные параметры прибора. Если при выдаче сообщения **Er.FL**, после нажатия одной из кнопок передней панели прибор не начинает работу, это свидетельствует о нарушении калибровочных параметров и необходимости отправить его на предприятие-изготовитель..

В случае аварийной ситуации d:

- на измерительном индикаторе появляется сообщение вида **AdC.E**, прибор прекращает работу, все выходы переходят в состояние выключено (разомкнуто); данное сообщение свидетельствует о неисправности измерительного тракта прибора.

3.9 Защита от несанкционированного доступа

Для ограничения возможности изменения параметров прибора в нем предусмотрен режим защиты от несанкционированного доступа (пароль). Пароль представляет собой любое число от 1 до 255. Пароль устанавливается пользователем в режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**.

Если защита установлена, то все параметры прибора (как оперативные, так и конфигурационные) недоступны для изменения. Возможен только просмотр оперативных параметров в режиме **РАБОТА**.

Для того, чтобы временно снять защиту, необходимо в режиме **РАБОТА** ввести пароль, заданный до этого пользователем в режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**. После ввода пароля снимается запрет на вход в режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**, а также разрешается изменение как оперативных, так и конфигурационных параметров.

Чтобы снова установить защиту необходимо выполнить действия в соответствии с п.7.4. Защита будет вновь установлена также в том случае, если отключить и вновь включить питание прибора.

Отключение защиты осуществляется только в режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**. Отключение защиты означает, что разрешен свободный доступ ко всем режимам и параметрам прибора.

⚠ Внимание! Прибор поставляется потребителю с отключенной защитой.

4 Размещение, монтаж и подключение прибора

4.1 Монтаж прибора

Прибор рассчитан на утопленный монтаж на вертикальной панели щита. Габаритные и установочные размеры прибора приведены на рисунке 4.

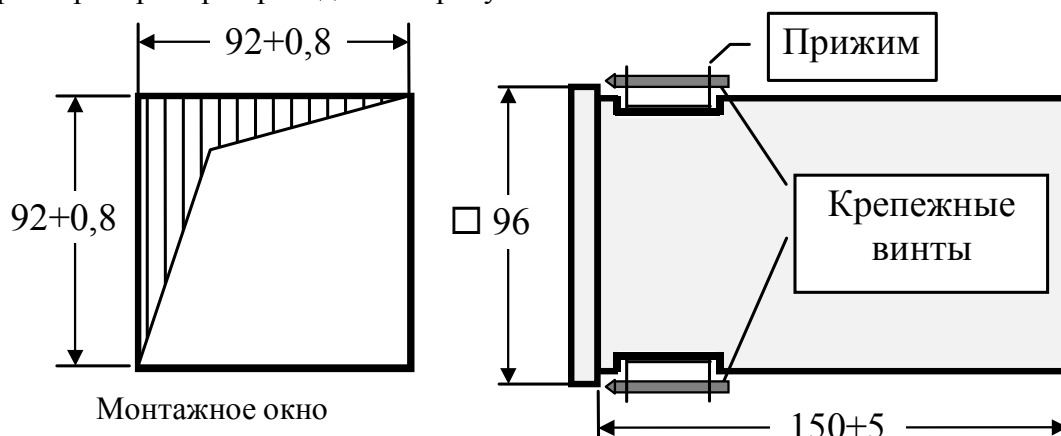


Рисунок 4 – Габаритные и установочные размеры прибора

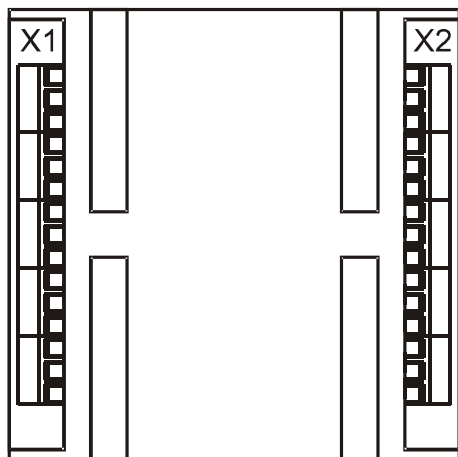
Крепление прибора осуществляется двумя прижимами, которые с помощью крепежных винтов прижимают обечайку корпуса к наружной стороне щита.

Прибор должен быть установлен в месте, исключающем попадание воды, посторонних предметов, большого количества пыли внутрь корпуса.

⚠ Внимание! Запрещается установка прибора в непосредственной близости с источниками тепла, ядовитых веществ, веществ вызывающих коррозию.

4.2 Электрические подключения

Электрические соединения прибора с другими элементами системы автоматического регулирования осуществляются с помощью клеммных соединителей X1 и X2, расположенных на задней панели прибора, см. рисунок 5.



Прибор должен быть заземлен. Заземление прибора осуществляется через клемму заземления. Заземление нескольких приборов производится отдельными проводами для каждого прибора.

Необходимо выделить в отдельные кабели: входные цепи, выходные цепи, цепи питания. Сопротивление изоляции между отдельными жилами и между каждой жилой и землей для внешних силовых, входных и выходных цепей должно составлять не менее 40 МОм при испытательном напряжении 500 В.

Рисунок 5 – Размещение соединительных клемм на задней панели прибора

Подключение входных сигналов

4.2.1.1 Подключение входных сигналов к приборам модификаций ТП, 0/20, 0/5, 0/1, 0/10

Термопары (или компенсационные провода) подключаются непосредственно к клеммам разъема **X1**. В области разъема **X1** располагается встроенный датчик холодных спаев.

В модификациях (0/20, 0/5, 0/1, 0/10) сигнальные провода рекомендуется применять в виде витой пары.

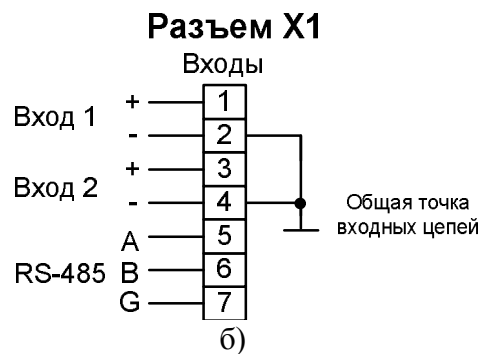
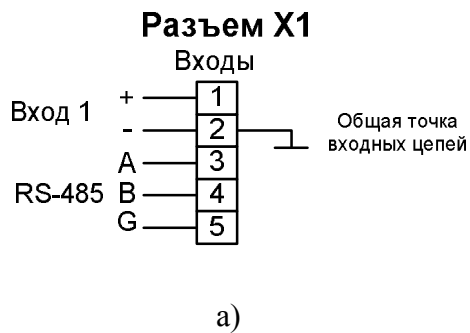
Сигнальные цепи должны быть экранированы. Экраны сигнальных цепей необходимо заземлить. Заземлять оба конца экрана не допускается.

Все **ВХОДЫ** имеют общую точку входных цепей. Общая точка входных цепей электрически соединена с клеммой заземления прибора. Общую точку входных цепей заземлять не нужно.

⚠ Внимание! Неиспользуемые ВХОДЫ необходимо закоротить.

Подключения к клеммным соединителям для модификаций **МЕТАКОН-5X2-X-ТП(0/5, 0/20, 0/1, 0/10) – 1** приведены на рисунке 6.

МЕТАКОН-512-X-ТП(0/5, 0/20, 0/1, 0/10) – 1 МЕТАКОН-522-X-ТП(0/5, 0/20, 0/1, 0/10) – 1



МЕТАКОН-532-X-ТП(0/5, 0/20, 0/1, 0/10) – 1 МЕТАКОН-562-X-ТП(0/5, 0/20, 0/1, 0/10) – 1

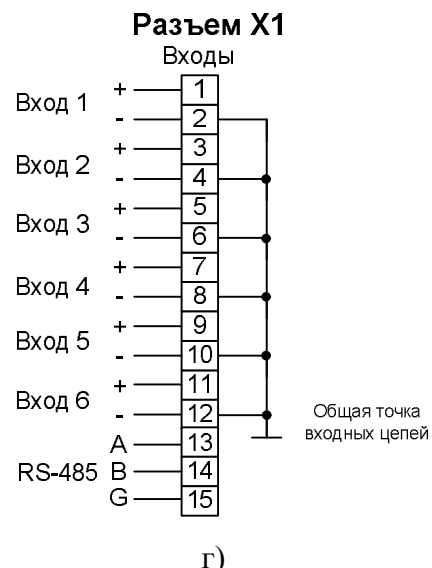
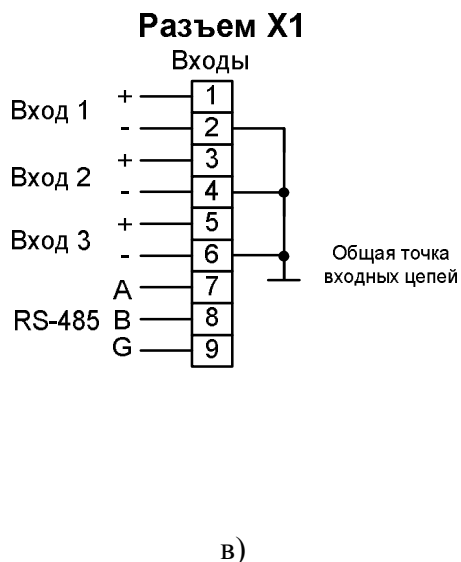


Рисунок 6 – Схемы подключения к клеммным соединителям прибора модификаций **МЕТАКОН-5X2-X-ТП(0/5, 0/20, 0/1, 0/10)**

4.2.1.2 Подключение входных сигналов к приборам модификаций ТС

Термопреобразователи сопротивления подключаются по четырехпроводной схеме.

В случае подключения ТС по двухпроводным схемам производитель не гарантирует точностные характеристики, заявленные в таблице 1.

Подключения датчиков к клеммным соединителям для модификаций **МЕТАКОН-5Х2-Х-ТС-1** приведены на рисунке 7.

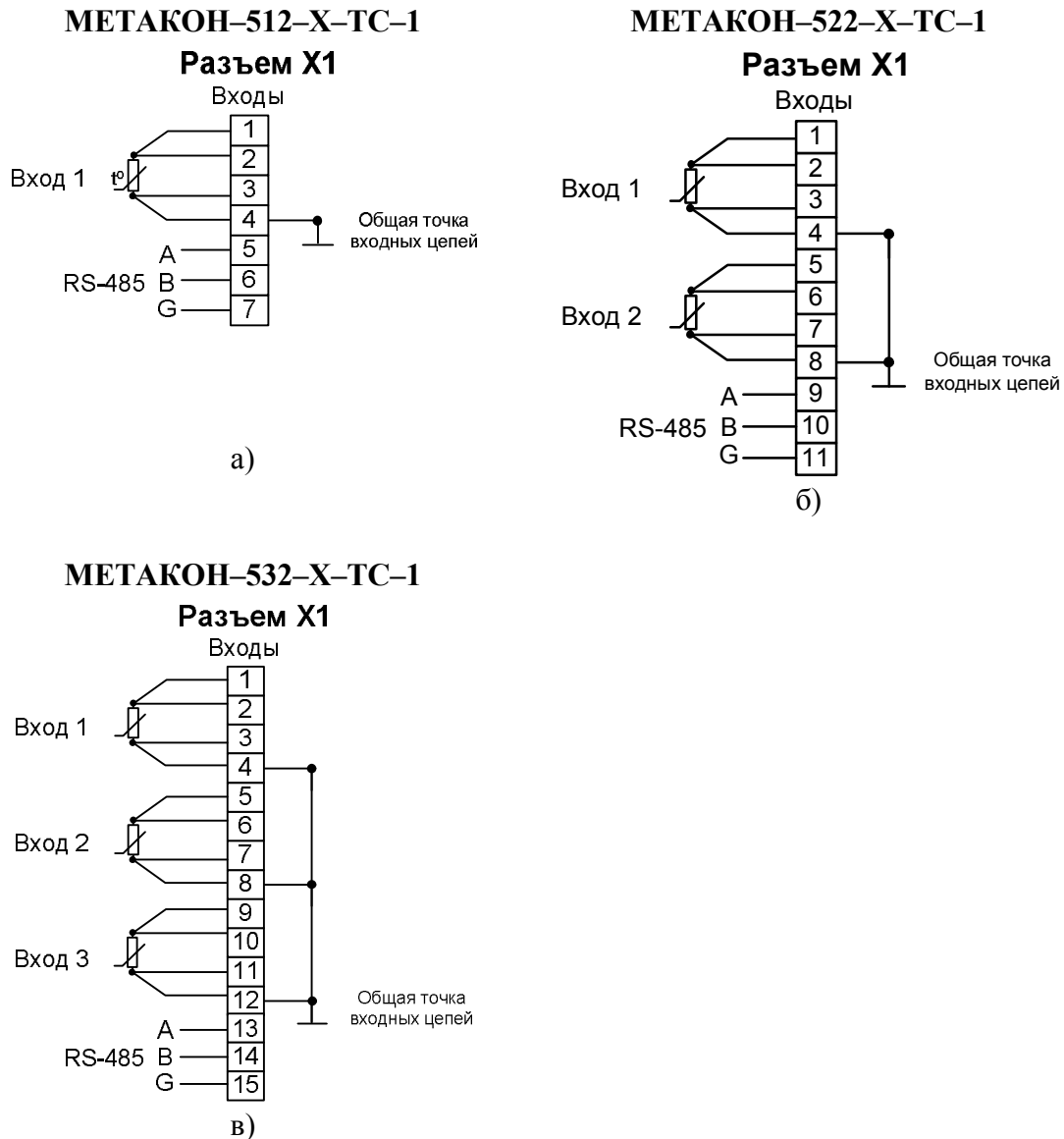


Рисунок 7 – Схемы подключения к клеммным соединителям прибора модификаций **МЕТАКОН-5Х2-Х-ТС-1**

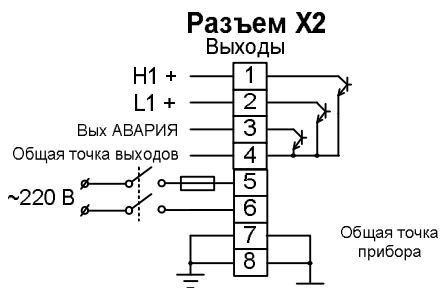
Подключение выходных сигналов

Подключение выходных сигналов к приборам модификаций Т

Эмиттеры транзисторных ключей соединены между собой внутри прибора и подключены к общей точке выходных цепей разъема X2. На коллекторы транзисторных ключей необходимо подавать **положительное** напряжение относительно общей точки выходных цепей. Выходные цепи гальванически развязаны от остальных цепей прибора. Общую точку выходных цепей можно заземлить в любом месте.

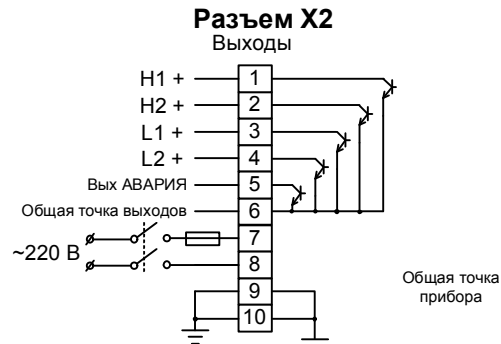
Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций **МЕТАКОН-5X2-Т-Х** приведены на рисунке 8.

МЕТАКОН-512-Т-Х-Х



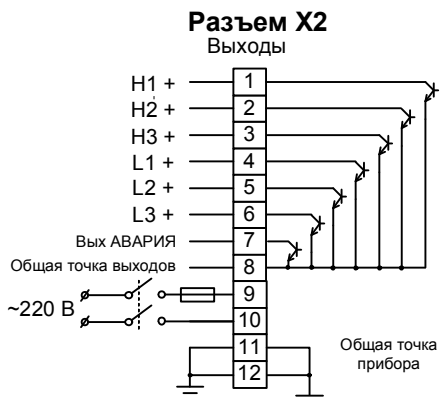
а)

МЕТАКОН-522-Т-Х-Х



б)

МЕТАКОН-532-Т-Х-Х



в)

МЕТАКОН-562-Т-Х-Х



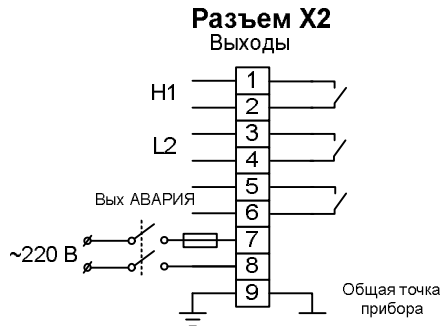
г)

Рисунок 8 – Схемы подключения к клеммным соединителям прибора модификаций **МЕТАКОН-5X2-Т-Х**

4.2.2.2 Подключение выходных сигналов к приборам модификаций Р

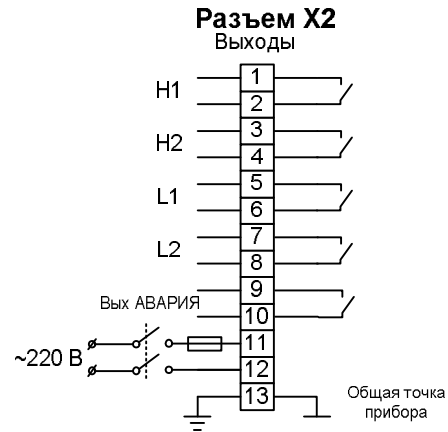
Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций **МЕТАКОН-5X2-P-X** приведены на рисунке 9.

МЕТАКОН-512-P-X-X



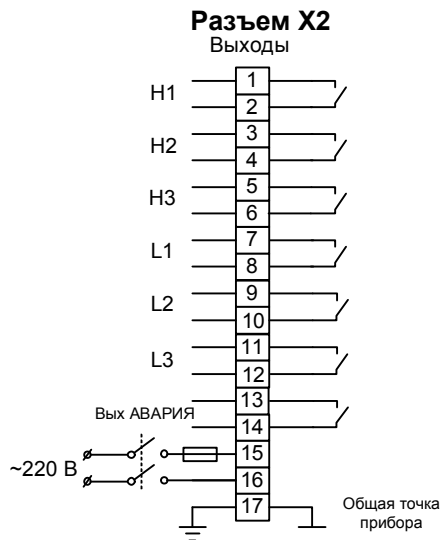
а)

МЕТАКОН-522-P-X-X



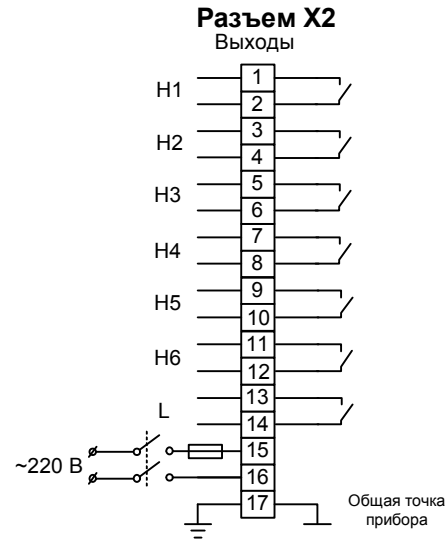
б)

МЕТАКОН-532-P-X-X



в)

МЕТАКОН-562-P-X-X



г)

Рисунок 9 – Схемы подключения к клеммным соединителям прибора модификаций **МЕТАКОН-5X2-P-X**

4.2.2.3 Подключение выходных сигналов к приборам модификаций С

Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций **МЕТАКОН-5X2-С-Х** приведены на рисунке 10.

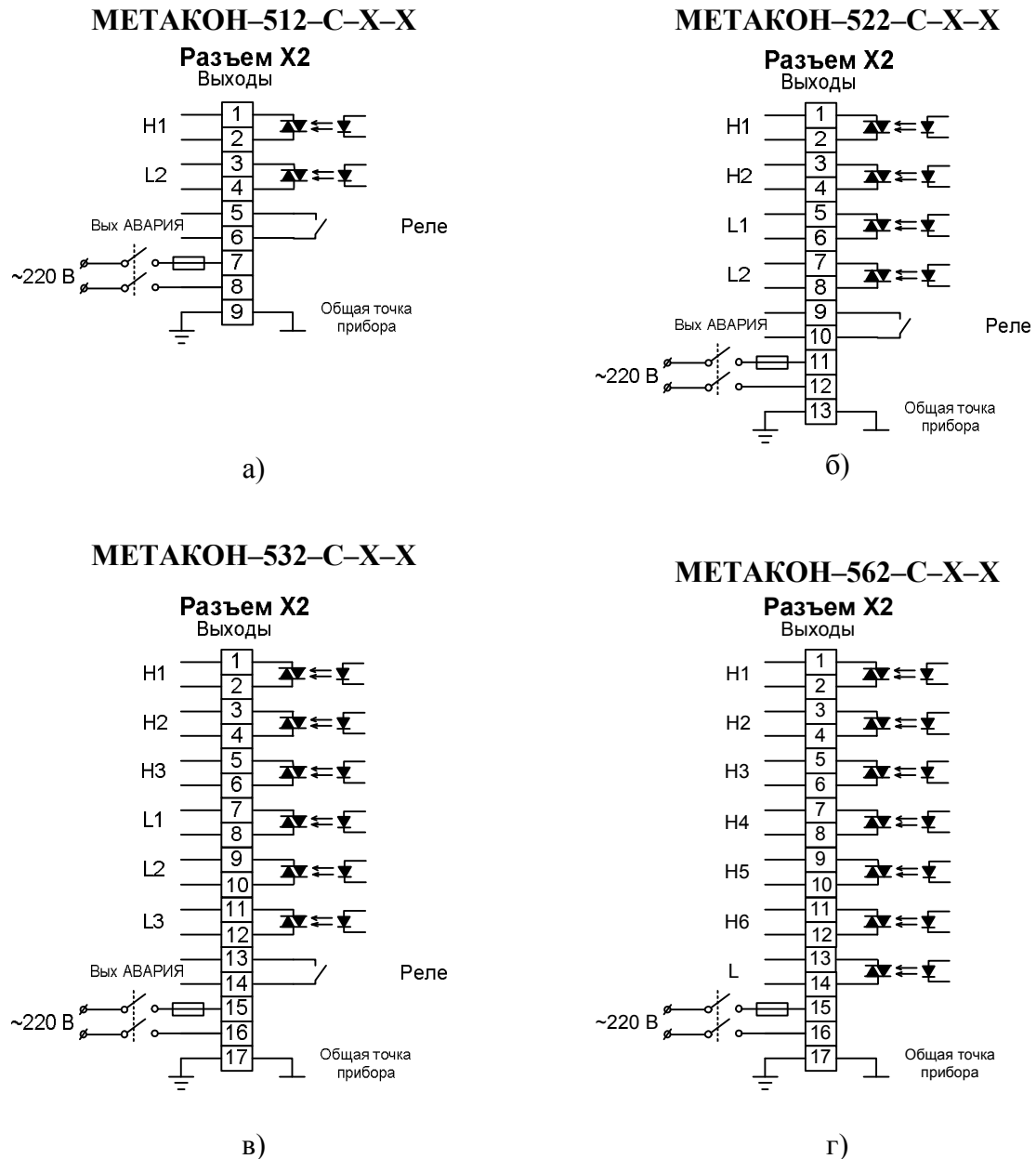


Рисунок 10 – Схемы подключения к клеммным соединителям прибора модификаций **МЕТАКОН-5X2-С-Х**

4.2.2.4 Подключение выходных сигналов к приборам модификаций СР

Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций **МЕТАКОН-5X2-СР-Х** приведены на рисунке 11.

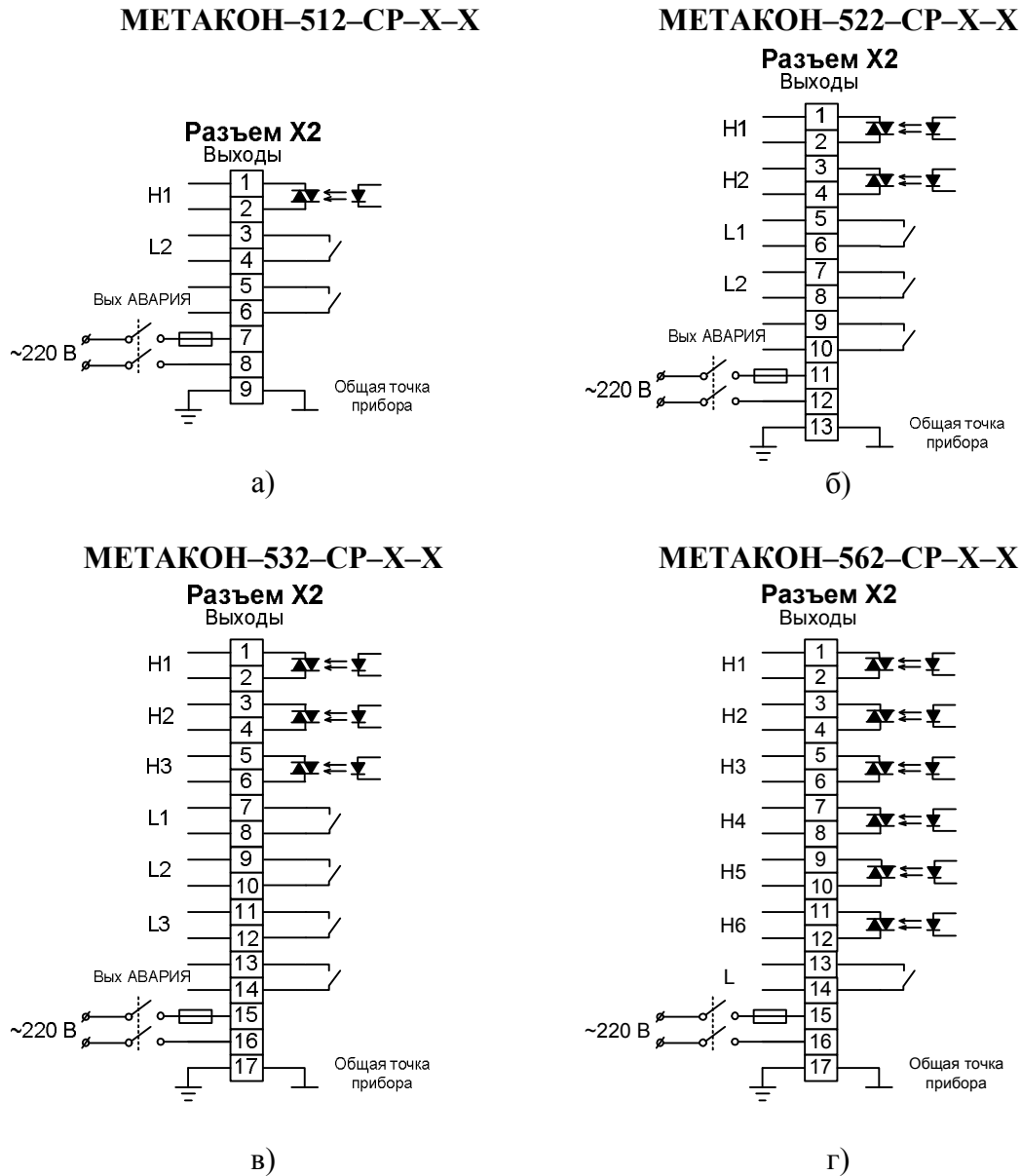


Рисунок 11 – Схемы подключения к клеммным соединителям прибора модификаций **МЕТАКОН-5X2-СР-Х**

4.2.2.5 Подключение выходных сигналов к приборам модификаций К

Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций **МЕТАКОН-5X2-К-Х** приведены на рисунке 12.

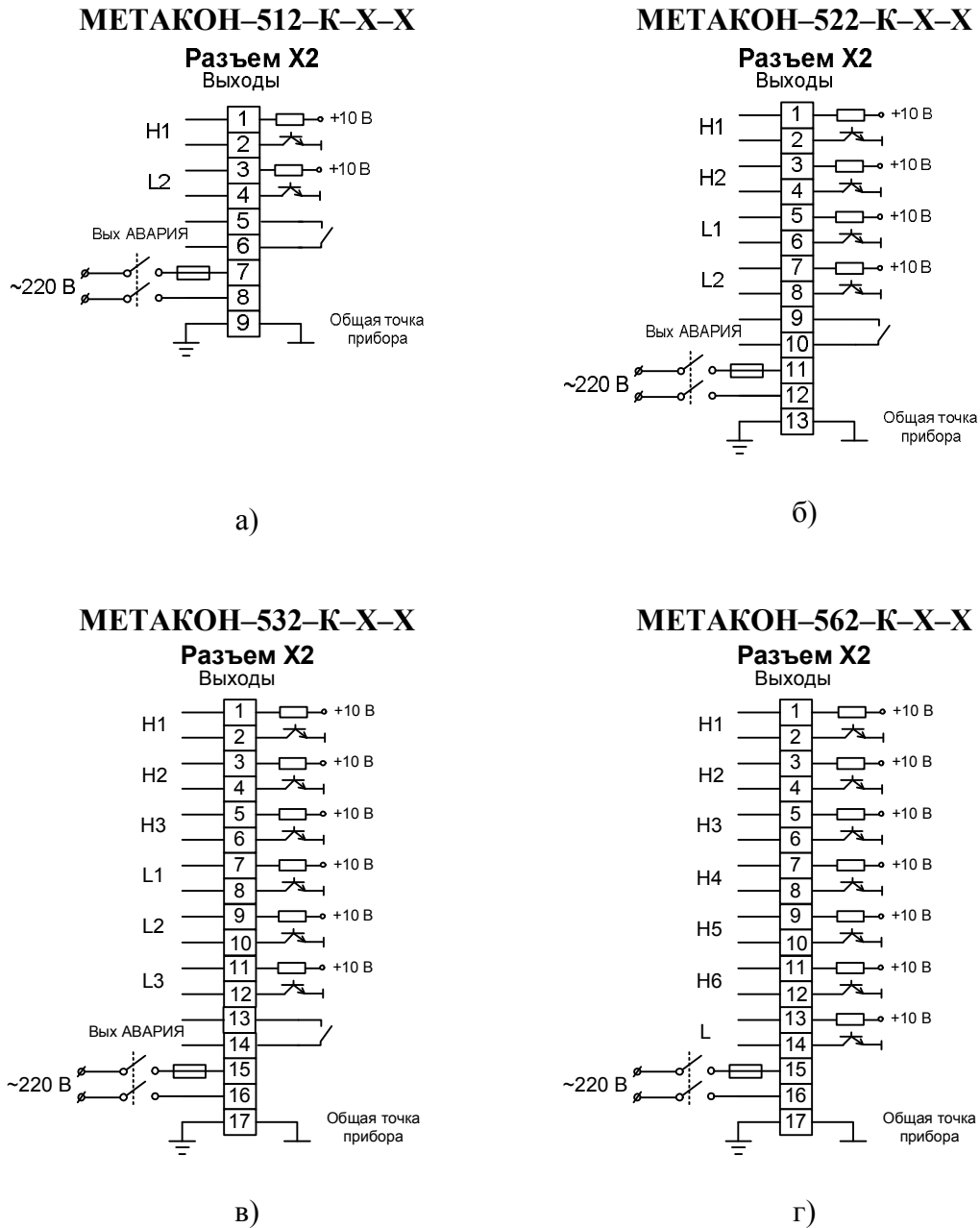


Рисунок 12 – Схемы подключения к клеммным соединителям прибора модификаций **МЕТАКОН-5X2-К-Х**

4.2.2.6 Подключение выходных сигналов к приборам модификаций КР

Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций **МЕТАКОН-5Х2-КР-Х** приведены на рисунке 13.

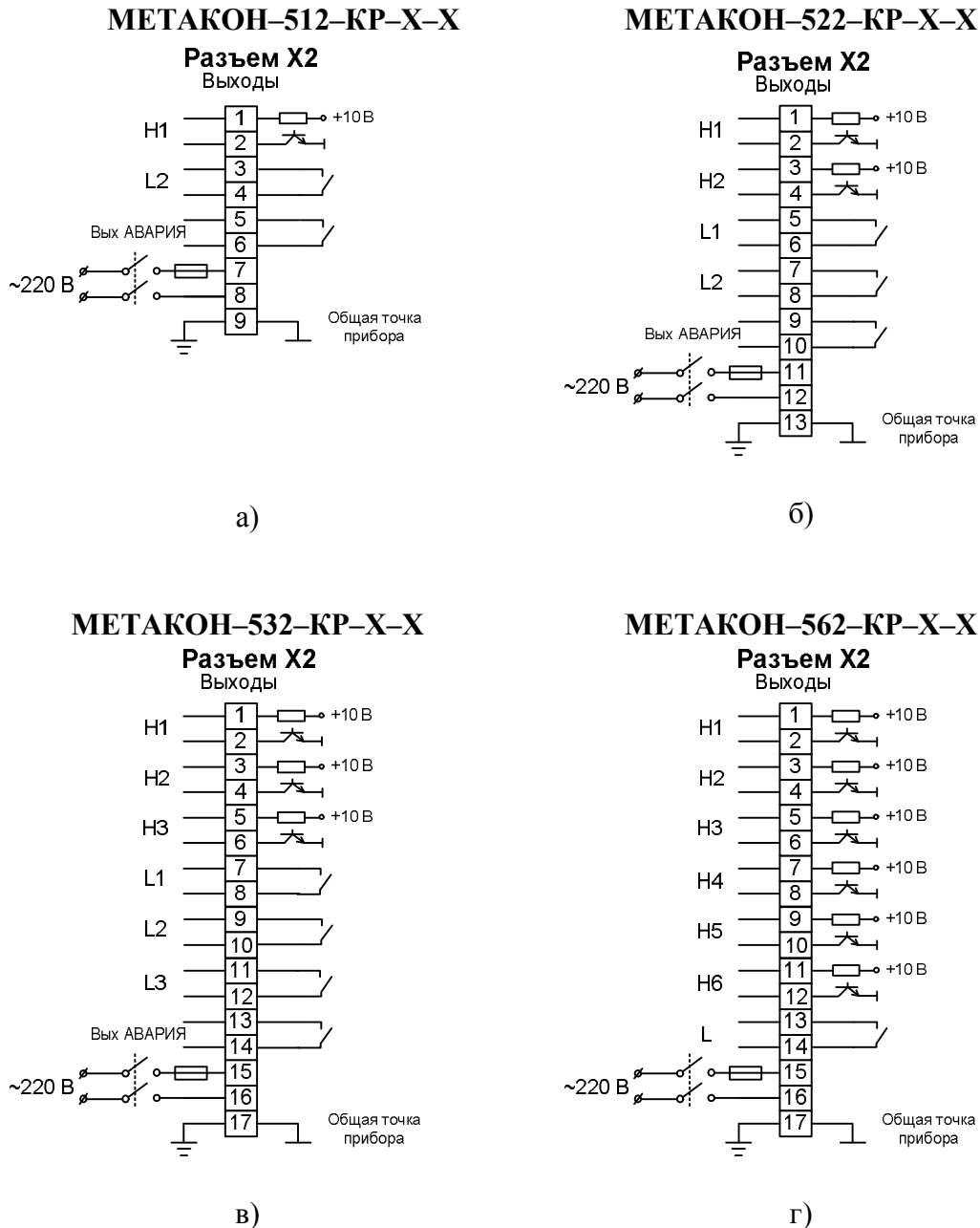


Рисунок 13 – Схемы подключения к клеммным соединителям прибора модификаций **МЕТАКОН-5Х2-КР-Х**

4.3 Электропитание прибора

Питание прибора необходимо производить от сети, несвязанной с питанием мощных электроустановок. Подключение к источнику питания нескольких приборов производится отдельными проводами для каждого прибора. Питание одного прибора от другого не допускается.

При наличии значительных импульсных помех в питающей сети для повышения помехозащищенности прибора рекомендуется использовать разделительный трансформатор с заземленной экранной обмоткой, либо сетевой фильтр ФС-220.

Во внешней цепи питания прибора рекомендуется установить тумблер (250 В, 1 А), обеспечивающий подключение/отключение его от сети, и быстродействующий плавкий предохранитель типа ВПБ6-14 или предохранитель другого типа с аналогичными номинальными характеристиками на номинальный ток 0,5 А.

4.4 Интерфейс RS-485

Подключение интерфейса RS-485 производится экранированной витой парой к клеммам **A**, **B**, **G** разъема **X1**. Экран соединяется с клеммой **G**. Клемма **G** может быть заземлена только на одном из приборов, объединенных сетью RS-485.

4.5 Рекомендации по проектированию

Подключение нагрузки к активному транзисторному выходу «К»

При подключении к активному транзисторному выходу необходимо обеспечить правильную полярность подключения нагрузки.

Схема подключения твердотельного реле (SSR - Solid State Relay) приведена на рисунке 7.

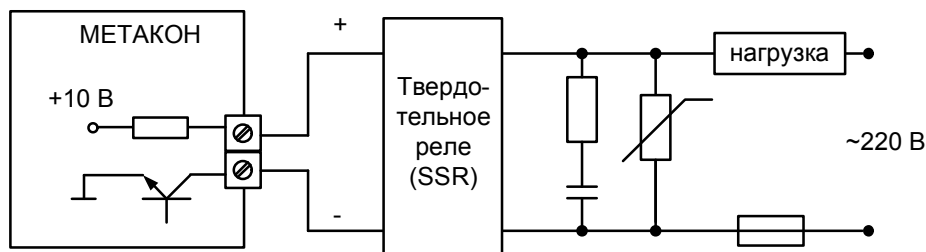


Рисунок 7 – Схема подключения твердотельного реле к выходу типа «К»

При подключении к выходу типа «К» индуктивной нагрузки, настоятельно рекомендуется включать защитный диод параллельно обмотке катушки.

Схема подключения электромагнитного реле с напряжением срабатывания до 9 В и током до 40 мА приведена на рисунке 8.

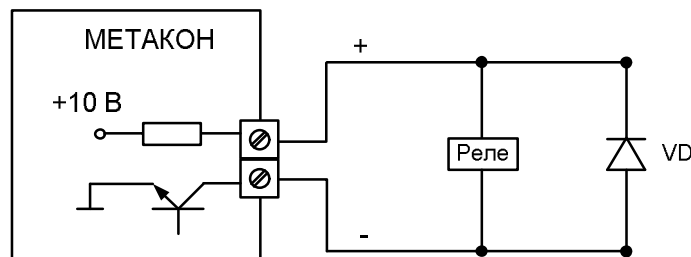


Рисунок 8 – Схема подключения электромагнитного реле к выходу типа «К»

Подключение нагрузки к оптосимисторному выходу «С»

⚠ Внимание! Выход «С» не предназначен для подключения непосредственно нагрузки. Он служит только для управления силовыми тиристорами или симисторами.

Схема подключения силового симистора к выходу типа «С» приведена на рисунке 9.

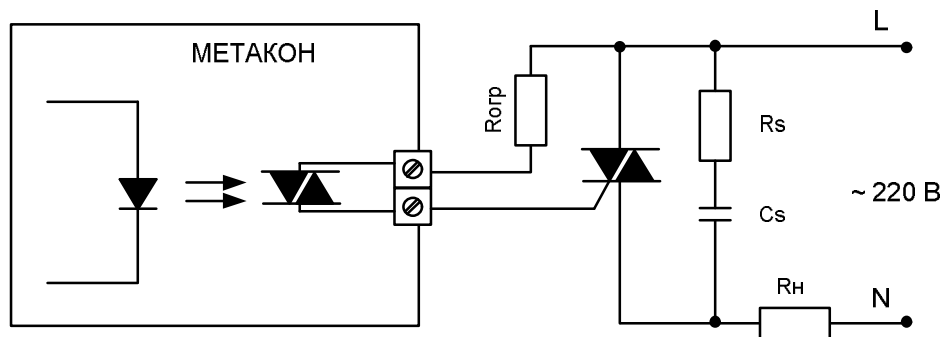


Рисунок 9 – Схема подключения силового симистора к выходу «С»

Схема подключения силовых тиристоров к выходу типа «С» приведена на рисунке 10.

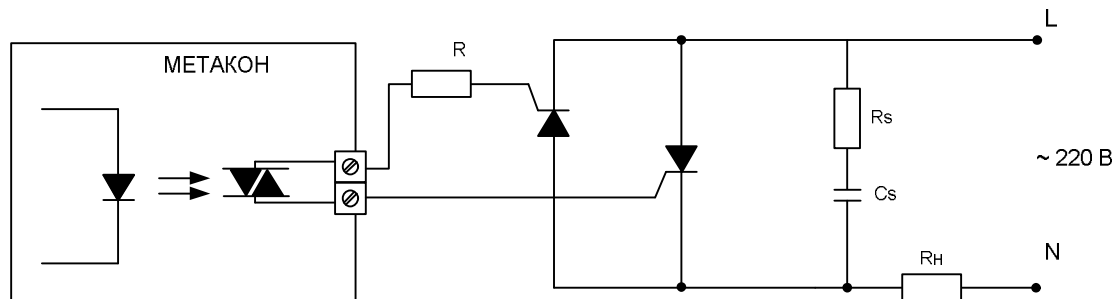


Рисунок 10 – Схема подключения силовых тиристоров к выходу типа «С»

Подключение нагрузки к транзисторному выходу «Т»

При управлении индуктивной нагрузкой (постоянного напряжения), необходимо устанавливать параллельно нагрузке защитный диод.

Схема подключения индуктивной нагрузки к выходу «Т» приведена на рисунке 11

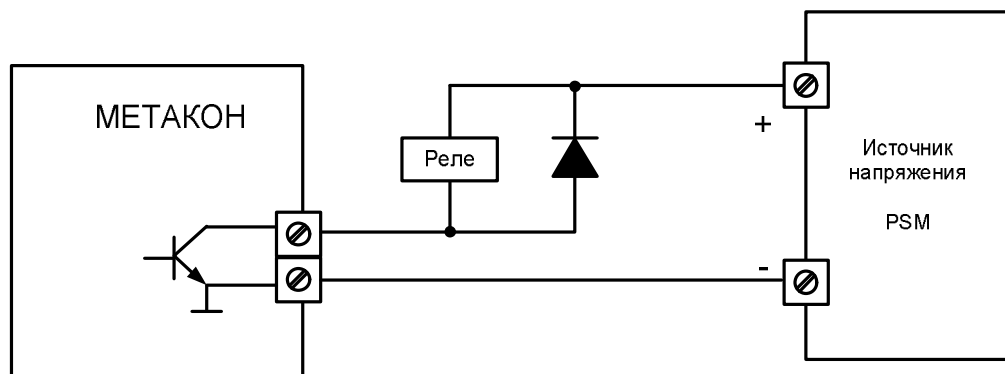


Рисунок 11 – Схема подключения электромеханического реле постоянного напряжения к выходу «Т»

Подключение нагрузки к релейному выходу «Р»

При управлении индуктивной нагрузкой (катушка электромагнитного пускателя), питающейся переменным напряжением, параллельно нагрузке необходимо устанавливать RC цепочку (100 Ом, 0,1 мкФ) см. рисунок 12

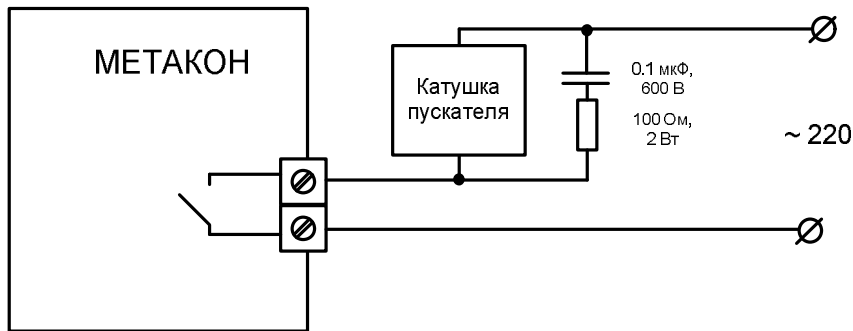


Рисунок 12 – Схема подключения электромеханического реле переменного напряжения к выходу «Р»

⚠ Внимание! Для обеспечения необходимой помехозащищённости работы прибора следует строго соблюдать указания данного раздела.

5 Общие принципы работы с прибором

5.1 Лицевая панель приборов МЕТАКОН-5Х2

Внешний вид лицевой панели приборов «Метакон-532» приведен на рисунке 20.

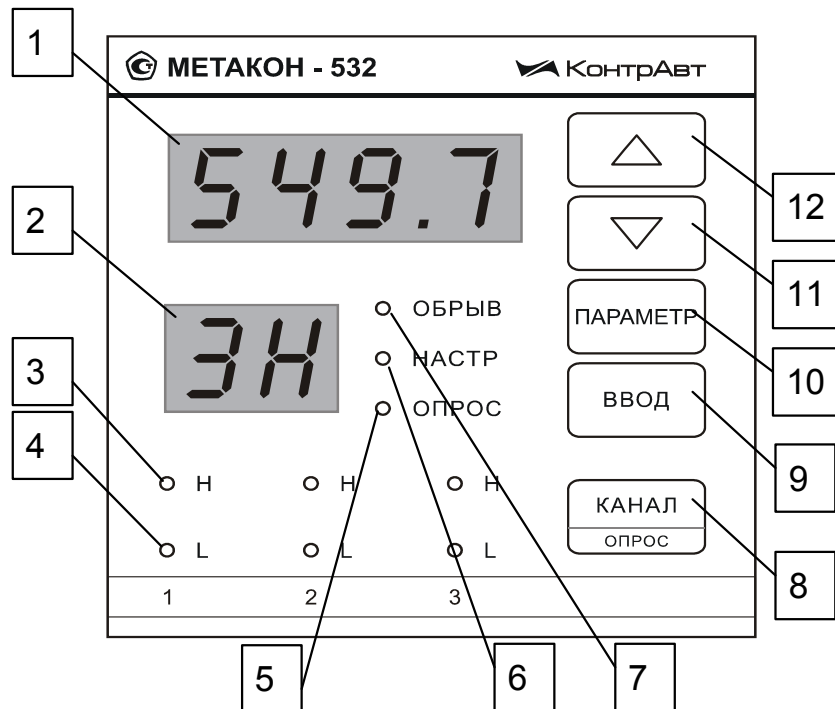


Рисунок 13 – Лицевая панель приборов «Метакон-532»

Внешний вид лицевых панелей приборов **МЕТАКОН-512/522/562** имеют аналогичный вид и отличаются только количеством индикаторов 3, 4 состояния **ВЫХОДОВ**.

5.2 Органы индикации и управления

Назначение индикаторов и кнопок

В таблице 3 перечислено назначение органов индикации и управления согласно нумерации, приведенной на рисунке 13.

Таблица 3 – Назначение органов индикации и управления

1	Индикатор измеренного значения канала и значений параметров
2	Индикатор номера канала и кодов параметров
3	Индикаторы состояния ВЫХОДОВ Н
4	Индикаторы состояния ВЫХОДОВ L
5	Индикатор автоматического переключения индикации по каналам
6	Индикатор служебных режимов (НАСТР)
7	Индикатор аварийного режима (ОБРЫВ)

8	Кнопка ручного и автоматического переключения номера канала	
9	Кнопка записи в память новых значений параметров	
10	Кнопка выбора параметров	
11	Кнопка уменьшения значений параметров	
12	Кнопка увеличения значений параметров	

Большинство кнопок в приборе выполняют двойные функции: основные и дополнительные. Дополнительные функции обозначаются малыми либо подстрочными символами.

Основные функции кнопок:

Основные функции кнопок выполняются во всех режимах при их кратковременном нажатии.

Кнопка	Назначение	Действие
	Уменьшение значений числовых параметров; перебор символьных параметров в обратном направлении. При удержании кнопки скорость изменения параметра возрастает.	Изменяет показания индикатора 1
	Увеличение значений числовых параметров; перебор символьных параметров в одном направлении. При удержании кнопки скорость изменения параметра возрастает.	Изменяет показания индикатора 1
	Перебор параметров в пределах меню.	Изменяет показания индикатора 2
	Запись нового значения параметра в память	Подтверждается кратковременным миганием индикаторов
	Циклический опрос измеренных значений по каналам в режиме РАБОТА.	Изменяет показания индикатора 1 и 2

Дополнительные функции кнопок

Кнопки	Назначение	Порядок нажатия кнопок
 	Переход к служебным режимам КОНФИГУРИРОВАНИЕ и ПОВЕРКА .	Одновременное нажатие двух кнопок при индикации измеренного значения в режиме РАБОТА
 	Ускоренное присвоение одноименным параметрам всех каналов одинакового значения.	При удержании кнопки , кратковременное нажатие кнопки
	Автоматическое переключение между каналами (для многоканальных приборов).	Длительное нажатие на кнопку

Назначение индикаторов

Индикаторы **H**, **L** отображают состояние выходных ключей соответствующих каналов. Если индикатор горит, тогда выход проводит ток.

5.3 Меню параметров

Каждый параметр прибора имеет *значение* и мнемонический *код*. Каждый параметр влияет на определенную характеристику работы прибора. Управление работой прибора заключается в установлении необходимых значений параметров, из числа допустимых для данного параметра.








Все параметры функционально и логически разбиты на группы - *меню*.

В режиме **РАБОТА** действует оперативное меню **РАБОТА**, кроме этого, доступно меню **ВВОД ПАРОЛЯ**.

В режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** действует несколько конфигурационных меню. Среди меню параметров режима конфигурирования особо выделяется меню **ПОВЕРКА**.

5.4 Правила установки параметров

Установка и просмотр параметров во всех меню производится одинаковым образом см. мнемосхему рисунка 14:

- путем повторного нажатия кнопки  выбирается мнемонический код параметра, значение которого необходимо просмотреть или изменить; код параметра отображается на индикаторе 2, его значение на индикаторе 1 (см. рисунок 13); для переключения номера канала в меню **РАБОТА** дополнительно используется кнопка  ;
- кнопками  и  устанавливается нужное значение параметра из числа возможных. При удержании кнопок  или  в нажатом состоянии скорость изменения параметра увеличивается;
- кнопкой  вновь установленное значение параметра вводится в память прибора, успешный ввод нового значения подтверждается кратковременным миганием индикаторов;
- для перехода к следующему параметру предыдущие действия повторяются.

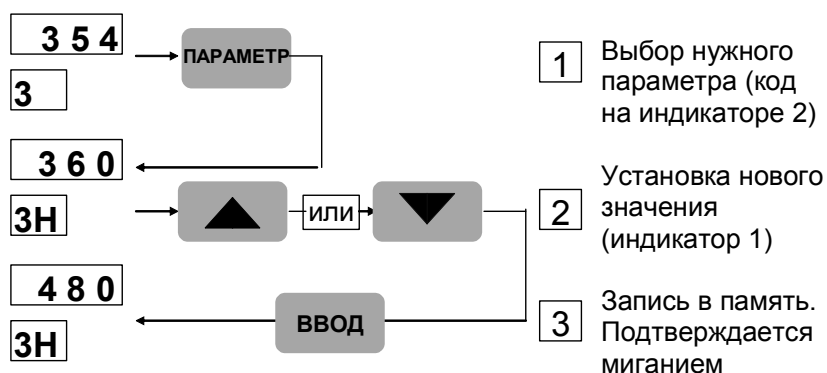


Рисунок 14 – Установка параметров меню прибора



Внимание! Запоминаются только те значения параметров, которые подтверждены

нажатием кнопки  .



6 Конфигурирование прибора



6.1 Общие указания

Конфигурирование прибора заключается в установлении типов входных сигналов, управления диапазонами измерения и функций управления, выполняемых транзисторными ключами, которые соответствуют конкретному применению прибора.


Прибор полностью конфигурируется пользователем с помощью кнопок, расположенных на его передней панели. Прибор должен быть сконфигурирован перед пуском в эксплуатацию.

6.2 Установка режима КОНФИГУРИРОВАНИЕ

В режиме РАБОТА временно снять защиту от несанкционированного доступа (п.7.4). Во время индикации измеренного значения нажать одновременно кнопки  и . На индикаторе 2 высветится код (--).

Кнопками  и  из списка «выбор меню конфигурирования» выбрать одно из меню конфигурирования:

- CH1** – параметры канала 1;
- CH2** – параметры канала 2;
- CH3** – параметры канала 3;
- CH6** – параметры канала 6;
- Addt** – дополнительные (общие) параметры;
- Srl** – параметры интерфейса;
- Prob** – меню ПОВЕРКА (см. Приложение А);
- End** – выход в режим РАБОТА.

Нажатием кнопки  подтвердить сделанный выбор. При выборе значения **End** прибор переходит в режим РАБОТА.

Количество меню параметров каналов (**CH**) зависит от количества каналов, реализованных в приборе.

В модификации **МЕТАКОН-5X2-X-X-0** (интерфейс отсутствует) параметры меню **Srl** не принимаются во внимание.

В режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** все выходные находятся в непроводящем состоянии (разомкнуты).

6.3 Выход из режима КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Прежде всего, необходимо выйти из текущего меню конфигурирования:

- последовательным нажатием кнопки **ПАРАМЕТР** установить на индикаторе 1 значение **End**;

– нажать кнопку .







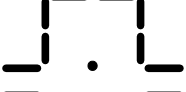



В появившемся списке «выбор меню конфигурирования»:

- установить кнопками  и  на индикаторе значение **End**;

– нажать кнопку . Регулятор переходит в режим РАБОТА.



6.4 Меню ПАРАМЕТРЫ КАНАЛА (CH1 – CH6)

Код	Наименование параметра		Справка
	Возможные значения		
In	Тип НСХ данного канала	диапазон измерения	п.2.1
Cr.AL	ТХА (К)	(-100...+1300) °C	мод. ТП
Cr.CL	ТХК (L)	(-100...+750) °C	
Pt S	ТПП (S)	(0...1600) °C	
Pt b	ТПР (B)	(300...1700) °C	
rEA1	ТВР(A-1)	(0...2200) °C	
rEA2	ТВР(A-2)	(0...2200) °C	
rEA3	ТВР(A-3)	(0...2200) °C	
nini	ТНН(N)	(-100...+1300) °C	
FE.Co	ТЖК (J)	(-100...+900) °C	
0-50	(0...50) мВ	(0...50) мВ	
P t2	ПМТ-2	(0,1...1000) мкм рт. ст.	
P3	P-3;	(900... 2000) °C	
0-20	(0...20) мА	(0...20) мА	
4-20	(4...20) мА	(4...20) мА	
0-5	(0...5) мА	(0...5) мА	мод. 0/5
0-10	(0...10) В	(0...10) В	мод. 0/10
0-1	(0...1) В	(0...1) В	мод. 0/1
C100	50M (100M)	(-50...+100) °C	мод. ТС
C200	50M (100M)	(-50...+200) °C	
100П	50П (100П)	(-50...+100) °C	
300П	50П (100П)	(-50...+300) °C	
850П	50П (100П)	(-50...+850) °C	
P100	Pt50 (Pt100)	(-50...+100) °C	
P300	Pt50 (Pt100)	(-50...+300) °C	
P850	Pt50 (Pt100)	(-50...+850) °C	
<p>В модификациях 0/5, 0/1, 0/10 значение данного параметра не изменяется и выводится только для информации.</p> <p>В модификации 0/20 выбор значения данного параметра влияет только на обнаружение обрыва линии подключения датчика.</p>			
.L.	Положение десятичной точки измеренного значения технологического параметра на дисплее		п.3.5.2.2
	Возможные значения: 0 0. 0.0 00.00 0.000		
L.b	Начальное значение линейной шкалы данного канала		п.3.5.2.2
	Возможные значения: -999...9999 (без учета запятой)		

L.E	Конечное значение линейной шкалы данного канала	п.3.5.2.2
	Возможные значения: -999...9999 (без учета запятой)	
Примечание: В модификациях 0/5, 0/20, 0/1, 0/10 пункты меню .L., L.b и L.E присутствуют всегда, а в модификации ТП – они доступны только при установке параметра In соответствующего канала на значение 0-50 .		
to	Постоянная времени цифрового фильтра входных сигналов (назначается для каждого канала независимо)	п.3.5.1
	Возможные значения: 0 - 10 (с) При to = 0 цифровая фильтрация отключена	
1.N	Вид функции, которую выполняет ВЫХОД N данного канала	п. 3.6
	 Прямая функция с независимым заданием порогов срабатывания;	
	 Обратная функция с независимым заданием порогов срабатывания;	
	 Попадание в интервал с независимым заданием границ интервала;	
	 Попадание вне интервала с независимым заданием границ интервала;	
	 Прямая функция с заданием центра и ширины зоны гистерезиса;	
	 Обратная функция с заданием центра и ширины зоны гистерезиса;	
	 Попадание в интервал с заданием центра и ширины интервала;	
	 Попадание вне интервала с заданием центра и ширины интервала;	
	Аналогично для ВЫХОДА L	п. 3.6
End	Переход к этапу РАБОТА	
	– при нажатии на кнопку  – возврат к первому параметру меню;	
	– при нажатии на кнопку  – возврат в меню ВЫБОР СЛУЖЕБНЫХ РЕЖИМОВ	



Примечание. Меню **КОНФИГУРИРОВАНИЕ КАНАЛОВ СН1 – СН6** однотипны и включают в себя одноименные параметры различных каналов.

Существует возможность ускоренного присвоения одноименным параметрам всех каналов одинакового значения. Для этого необходимо:



1. Выбрать необходимый параметр в любом из меню **СН1 – СН6**. Если необходимо, скорректировать его кнопками  и .

2. Удерживая кнопку , нажать кнопку . Индикаторы должны кратковременно мигнуть.

6.5 Меню ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ОБЩИЕ) ПАРАМЕТРЫ (Addt)

<i>Код</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>Справка</i>
	<i>Возможные значения</i>	
PS	Активирование защиты от несанкционированного доступа и задание значения пароля. 0-255. Если PS = 0 , защита снята. Любое другое значение пароля устанавливает защиту.	п.3.9
Pr	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
СН	Количество отображаемых каналов при автоматическом переключении индикации (кроме мод. 512, 522)	
	2...6	
br	Регулировка яркости свечения индикаторов	Яркость определяется визуально
End --	Выход из меню – при нажатии на кнопку  – возврат к первому параметру меню; – при нажатии на кнопку  – возврат в меню ВЫБОР МЕНЮ КОНФИГУРИРОВАНИЯ	п.5.4

6.6 Меню ПАРАМЕТРЫ ИНТЕРФЕЙСА (Srl)

<i>Код</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>Справка</i>
	<i>Возможные значения</i>	
SP	Скорость обмена по интерфейсу RS-485, Кбод.	
	2,4; 4,8; 9,6; 19,2	
Ad	Адрес прибора	
	0...255	
End --	Выход из меню – при нажатии на кнопку  – возврат к первому параметру меню; – при нажатии на кнопку  – возврат в меню ВЫБОР МЕНЮ КОНФИГУРИРОВАНИЯ	п.5.4

7 Режим РАБОТА

7.1 Общие указания

Режим **РАБОТА** – это основной, рабочий режим. В режиме **РАБОТА** оператор контролирует измеренную температуру, работу компараторов, устанавливает значения оперативных параметров (уставок), имеет возможность временно снять и вновь установить защиту от несанкционированного доступа.

Режим **РАБОТА** устанавливается автоматически при включении питания.

7.2 Меню РАБОТА

Значение Код	Название	
554 X	Индикация измеренного сигнала в канале x ($x = 1...6$)	
580 xH	Порог H компаратора H в канале x ($x = 1...6$)	Меню РАБОТА
570 xh	Порог h компаратора H в канале x ($x = 1...6$)	
480 xL	Порог L компаратора L в канале x ($x = 1...6$)	
478 xl	Порог l компаратора L в канале x ($x = 1...6$)	

В меню **РАБОТА** для переключения номера каналов дополнительно используется кнопка





. С помощью этой кнопки осуществляется циклический перебор номера канала.

Меню **РАБОТА** циклическое. После пролистывания последнего параметра происходит возврат к индикации измеренного значения.

При отсутствии нажатий каких-либо кнопок в меню **РАБОТА** в течение 20 с происходит автоматический возврат к индикации измеренного значения.

Существует возможность непосредственно в меню **РАБОТА** контролировать вид функции компараторов.

При каждом нажатии и удержании кнопки  или  на четырехразрядном индикаторе 1 отображается графическое изображение функции соответствующего компаратора. Мигающие сегменты указывают на способ задания уставок.

7.3 Переключение индикации каналов


В режиме РАБОТА, при индикации измеренного значения, можно использовать автоматическое переключение индикации каналов. Для этого нажимается и удерживается в течение 3 с

кнопка .

Загорается индикатор 5 (см. рисунок 13) и индикация каналов начинает переключаться автоматически. Интервал между переключениями составляет примерно 5 с. Параметр конфигурирования СН (меню Addt) задает номер последнего канала, после которого происходит возврат к первому. Автоматическое переключение индикации останавливается при нажатии любой кнопки.




7.4 Меню ВВОД ПАРОЛЯ

Данное меню используется, чтобы временно снять, а затем вновь установить защиту от несанкционированного доступа.

Для того, чтобы войти в меню **ВВОД ПАРОЛЯ** необходимо нажать и удерживать в течение 3 с кнопку . В результате на верхнем индикаторе высветится ноль, на нижнем – код параметра PS.

Для того, чтобы выйти из меню **ВВОД ПАРОЛЯ** необходимо нажать кнопку .


Для временного снятия защиты необходимо:

- войти в меню **ВВОД ПАРОЛЯ**;
- кнопками ,  набрать действующее значение пароля (число от 1 до 255);
- нажать кнопку  (при этом сигнализации о правильности введенного пароля не происходит);
- выйти из меню **ВВОД ПАРОЛЯ**.

Для отмены временного снятия защиты необходимо:

- войти в меню **ВВОД ПАРОЛЯ**;
- выйти из меню **ВВОД ПАРОЛЯ**.

При отключенной защите (параметр PS задан равным 0 при конфигурировании) в использовании меню **ВВОД ПАРОЛЯ** нет необходимости. Однако если в этом случае будет предпринята попытка ввести пароль, отличный от нуля, то автоматически установится режим защиты от несанкционированного доступа. В этой ситуации для отключения защиты необходимо ввести нулевой пароль или отключить питание прибора.

 **Внимание!** При утере пароля следует обратиться к производителю.

8 Порядок применения приборов серии МЕТАКОН в опасном производстве

8.1 Регуляторы МЕТАКОН применяются в опасном производстве только с применением сертифицированных барьеров икрозащиты на входе.

8.2 Типы барьеров безопасности, применяемые во входных (выходных) цепях регуляторов, представлены в таблицах 8.1, 8.2:

Таблица 8.1.

Типы барьеров безопасности	Изготовитель	Маркировка зрывозащиты
НБИ, БИА-101, БИА-102, БИА-103, БИ, БИ-006, БИ-003, БИ-004, БИ-006-1, БИ-007, ЛПА-042, ЛПА-140, ЛПА-141	ООО «Ленпромавтоматика», г. Санкт-Петербург	[Exib]IIС, [Exib]IIВ, [Exia]IIВ, [Exia]IIС
Серия барьеров Корунд-Мxxx	ООО «Стэнли комплект» г. Москва	[Exib]IIС, [Exib]IIВ, [Exia]IIВ, [Exia]IIС
Серия РИФ	ООО «Теплоприбор-Юнит», г. Челябинск	[Exib]IIС, [Exib]IIВ, [Exia]IIВ, [Exia]IIС, [Exia]IIА, [Exib]IIА
Искра	ООО ПО «ОВЕН», г. Москва	[Exia]IIС

Параметры внешних искробезопасных электрических цепей пассивных барьеров искробезопасности **ООО «ЛенПромАвтоматика»**

Таблица 8.2.1

Изделие	Тип защищаемого канала	Маркировка взрывозащиты	Максимальные параметры внешних искробезопасных электрических цепей						Примечание
			U ₀ , В	I ₀ , мА	C ₀ , мкФ	L ₀ , мГн	P ₀ , Вт	U _m , В	
БИ-001	Терморезисторы, термомпары	[Ex ib] IIС	1	200	1	1	0,05	250	R плеча – не более 19,0 Ом, Δ R плеч – не более 0,04 Ом
БИ-003	Терморезисторы, термомпары	[Ex ib] IIС	1	200	1	1	0,05	250	R плеча – не более 19,0 Ом
БИ-004	Терморезисторы, термомпары	[Ex ib] IIС	3	200	1	1	0,15	250	R плеча – 27,0 Ом.
БИ-005	Дискретные цепи	[Ex ib] IIС	12	50	0,5	1	0,6	250	Возможность питания активных датчиков, напряжение питания барьера искробезопасности – 12 В
БИ-006	Токовый 0...20 мА (4...20 мА)	[Ex ib] IIВ	36	40	0,1	1	1,44	250	Падение напряжения при токе 20 мА – не более 3,5 В
БИ-006-01	Токовый 0...20 мА (4...20 мА)	[Ex ib] IIС	24	40	0,08	1	0,96	250	Падение напряжения при токе 20 мА – не более 3,5 В

БИ-007	Дискретные цепи	[Ex ib] IIC	24	24	0,09	10	0,58	250	Напряжение питания барьера искробезопасности – 24 В
ЛПА-042	Токовый 0...20 мА (4...20 мА) Дискретные цепи	[Ex ib] IIC	25,2	40	0,09	12	1,01	250	Напряжение питания барьера искробезопасности – 24 В (23...30 В) Максимальный ток потребления – 5 мА

Параметры внешних искробезопасных электрических цепей пассивных барьеров искробезопасности ООО «Теплоприбор-Юнит», г. Челябинск

Таблица 8.2.2

	РИФ-П1111	РИФ-П1112	РИФ-П1113	РИФ-П2112	РИФ-П1141	РИФ-П1142
типы датчиков	ТП изолированный холодный спай	ТС 4-х проводная	ТС 3-х проводная	ТП неизолированный холодный спай	RS-485	RS-422
дополнительное применение	ТС 2-х проводная напряжение -700 ... +700 мВ		ТП изолированный холодный спай	-	напряжение -12 ... +12 В	то же, что П1141, только 2 канала. Потенциометры, реостатные датчики положения
параметры входных сигналов	0-2 мА 0-0,7 В	0-2 мА 0-0,7 В	0-2 мА 0-0,7 В	0-2 мА 0-0,7 В	0-20 мА 0-12 В	0-20 мА 0-12 В
кол-во каналов	1	1	1	2	1	2
маркировка по взрывозащите	[Exia] C [Exia] B	[Exia] C [Exia] B	[Exia] C [Exia] B	[Exia] C [Exia] B	[Exia] C [Exia] B	[Exia] C [Exia] B
погрешность передачи токового сигнала	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
проходное сопротивление ветви	16,5 Ом	16,5 Ом	12,5 Ом	16,5 Ом	100 Ом	100 Ом
максимальное входное напряжение, U_m	250 В	250 В	250 В	250 В	250 В	250 В
максимальное выходное напряжение, U_o	4,5 В	4,5 В	4,5 В	4,5 В	14 В	14 В
максимальный выходной ток, I_o	395 мА	395 мА	590 мА	395 мА	170 мА	170 мА
максимальная выходная мощность, P_o	0,44 Вт	0,44 Вт	0,66 Вт	0,44 Вт	0,60 Вт	0,60 Вт
внешняя ёмкость, C_o	[Exia] C - 15 мкФ [Exia] B - 90 мкФ	[Exia] C - 15 мкФ [Exia] B - 90 мкФ	[Exia] C - 10 мкФ [Exia] B - 80 мкФ	[Exia] C - 15 мкФ [Exia] B - 90 мкФ	[Exia] C - 0,45 мкФ [Exia] B - 4 мкФ	[Exia] C - 0,45 мкФ [Exia] B - 4 мкФ
внешняя индуктивность, L_o	[Exia] C - 0,36 мГн [Exia] B - 1,6 мГн	[Exia] C - 0,36 мГн [Exia] B - 1,6 мГн	[Exia] C - 0,17 мГн [Exia] B - 0,75 мГн	[Exia] C - 0,36 мГн [Exia] B - 1,6 мГн	[Exia] C - 1,2 мГн [Exia] B - 6,5 мГн	[Exia] C - 1,2 мГн [Exia] B - 6,5 мГн
температура влажность	-50 ... +60°C 98% при 35°C	-50 ... +60°C 98% при 35°C	-50 ... +60°C 98% при 35°C	-50 ... +60°C 98% при 35°C	-50 ... +60°C 98% при 35°C	-50 ... +60°C 98% при 35°C
степень защиты корпуса	IP30 N2, T3	IP30 N2, T3	IP30 N2, T3	IP30 N2, T3	IP30 N2, T3	IP30 N2, T3
габаритные размеры: -DIN-рейка -шина заземления	12,5x99x114,5 мм 20x77x107 мм	17,5x99x114,5 мм 20x77x107 мм	12,5x99x114,5 мм 20x77x107 мм	12,5x99x114,5 мм 20x77x107 мм	12,5x99x114,5 мм 20x77x107 мм	17,5x99x114,5 мм 20x77x107 мм
монтаж	DIN-рейка или шина заземления по выбору	DIN-рейка или шина заземления по выбору	DIN-рейка или шина заземления по выбору	DIN-рейка или шина заземления по выбору	DIN-рейка или шина заземления по выбору	DIN-рейка или шина заземления по выбору
масса	135 гр.	135 гр.	135 гр.	135 гр.	135 гр.	135 гр.
особенности	для DIN-исполнения клеммы подключения разъемные	для DIN-исполнения клеммы подключения разъемные	для DIN-исполнения клеммы подключения разъемные; разность	для DIN-исполнения клеммы подключения разъемные	для DIN-исполнения клеммы подключения разъемные	для DIN-исполнения клеммы подключения разъемные

Барьеры искробезопасности других фирм имеют аналогичные параметры и поставляются в комплекте с документацией на них.

8.3 Регуляторы **МЕТАКОН** устанавливаются на передней панели электротехнического шкафа, устанавливаемого вне взрывоопасной зоны. На задней панели установлены барьеры безопасности. Электропитание регуляторов осуществляется от сетевого понижающего трансформатора, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99).

Связь взрывозащищенного электрооборудования с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь i" с регуляторами, расположенными вне взрывоопасной зоны, осуществляется через барьеры безопасности, сертифицированные в установленном порядке, типы которых указаны в таблицах 8.1, 8.2.

Подробное описание связи взрывозащищенного электрооборудования с регуляторами, расположенными вне взрывоопасной зоны, приведено в эксплуатационной документации изготовителя.

8.4 Питание регуляторов **МЕТАКОН-5x2** осуществляется от сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц и напряжением U_m $(220 \pm^{22}_{33})$ В.

Электрические параметры искробезопасной цепи регуляторов зависят от типа применяемого барьера искробезопасности.

Например:

Для барьера искробезопасности БИ-003 с маркировкой взрывозащиты [Exib]ПС максимальные параметры внешних искробезопасных электрических цепей не должны превышать следующих значений:

- максимальное выходное напряжение U_o , 1,0;
- максимальный выходной ток I_o , мА 200;
- максимальная выходная мощность P_o , 0,05;
- максимальная внешняя емкость C_o , 1,0;
- максимальная внешняя индуктивность L_o , мГн 1,0.

Для барьера искробезопасности БИ-007 с маркировкой взрывозащиты [Exib]ПС максимальные параметры внешних искробезопасных электрических цепей не должны превышать следующих значений:

- максимальное выходное напряжение U_o , В 24;
- максимальный выходной ток I_o , мА 24;
- максимальная выходная мощность P_o , Вт 0,5;
- максимальная внешняя емкость C_o , мкФ 0,09;
- максимальная внешняя индуктивность L_o , мГн 10;

Параметры искробезопасных цепей берутся из документации на применяемые барьеры искробезопасности имеющие сертификат соответствия Регламенту для приборов категории Ex.

8.5 Регуляторы серии **МЕТАКОН-5x2** могут использоваться в опасном производстве в соответствии с «Условиями применения»:

- 1 Регуляторы серии **МЕТАКОН-5x2** совместно с барьерами искрозащиты устанавливаются за пределами опасных зон.
- 2 Область применения регуляторов серии **МЕТАКОН-5x2** применяемых совместно с барьерами искрозащиты согласно маркировке взрывозащиты и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования, расположенного вне взрывоопасной зоны и связанного искробезопасными электрическими внешними цепями с электрическими устройствами, установленными в опасных зонах.

- 3 Безопасная эксплуатация регуляторов обеспечивается за счет применения максимальной токовой защиты цепей питания и гальванической развязки входных цепей.
- 4 Электрическая схема подключения барьеров искробезопасности к регуляторам серии **МЕТАКОН-5x2** совместно с барьерами искрозащиты приведена на рисунке 8.5.

8.6 Использование регуляторов совместно с барьерами искрозащиты по назначению при работе в опасном производстве

8.6.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током регуляторы соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

8.6.2 Барьеры искробезопасности подключаются согласно маркировке при отключенном напряжении питания.

8.6.3 При эксплуатации регуляторов необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и «Правил устройства электроустановок. ПУЭ», утвержденных Госэнергонадзором, а также руководствоваться указаниями инструкций по технике безопасности, действующих на объектах эксплуатации регуляторов.

8.6.4 Обеспечение искробезопасности регуляторов применяемых совместно с барьерами искрозащиты

Искробезопасность входных (выходных) электрических цепей достигается за счет ограничения тока и напряжения до искробезопасных значений по ГОСТ 30852.10-2002.

Питание регуляторов осуществляется от сети ~220 В, гальваническая изоляция всех цепей прибора осуществляется трансформатором линейного блока питания внутри прибора. Электрическая прочность изоляции обмоток трансформатора выдерживает испытание переменным током напряжением 3000 В по ГОСТ 30852.10-2002.

Ограничение напряжения и тока в цепи питания подключаемых первичных преобразователей обеспечивается барьерами искрозащиты.

Первичная обмотка сетевого трансформатора и искрозащитные элементы барьеров защищены плавкими предохранителями. Во внешней цепи питания прибора рекомендуется установить тумблер SMST-202-2A1 (250 В, 1А) или другой с аналогичными характеристиками, обеспечивающий подключение/отключение его от сети, и быстродействующий плавкий предохранитель типа ВПБ6-14 или предохранитель другого типа с аналогичными номинальными характеристиками на номинальный ток 0,5 А.

Цифровые цепи связи АЦП с микропроцессорным блоком выполнены с применением оптоэлектронных элементов. Цепи внешнего интерфейса, а также цепи исполнительных реле не имеют гальванических связей с искробезопасными цепями регуляторов.

На каждый регулятор на боковой стороне прибора наклеивается схема электрических подключений прибора к барьерам искрозащиты.

8.12 Монтаж приборов с барьерами искробезопасности на опасных объектах

Проведение монтажных работ приборов и оборудования, их обслуживания во взрывоопасных зонах, производят в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ в том числе главы ЭЗ.2 "Электроустановки во взрывоопасных зонах", действующих строительных норм (СНиП), правил министерств и ведомств, а также инструкций заводов-изготовителей взрывозащищенного электрооборудования.

К проведению работ по монтажу, пусконаладочным работам и демонтажу приборов и оборудования допускается персонал:

- имеющий право на выполнение данного вида работ на опасных объектах;
- допущенный к проведению работ на электроустановках с напряжением до 1000 В;
- знакомый с документацией на приборы и оборудование, используемое при проведении работ.

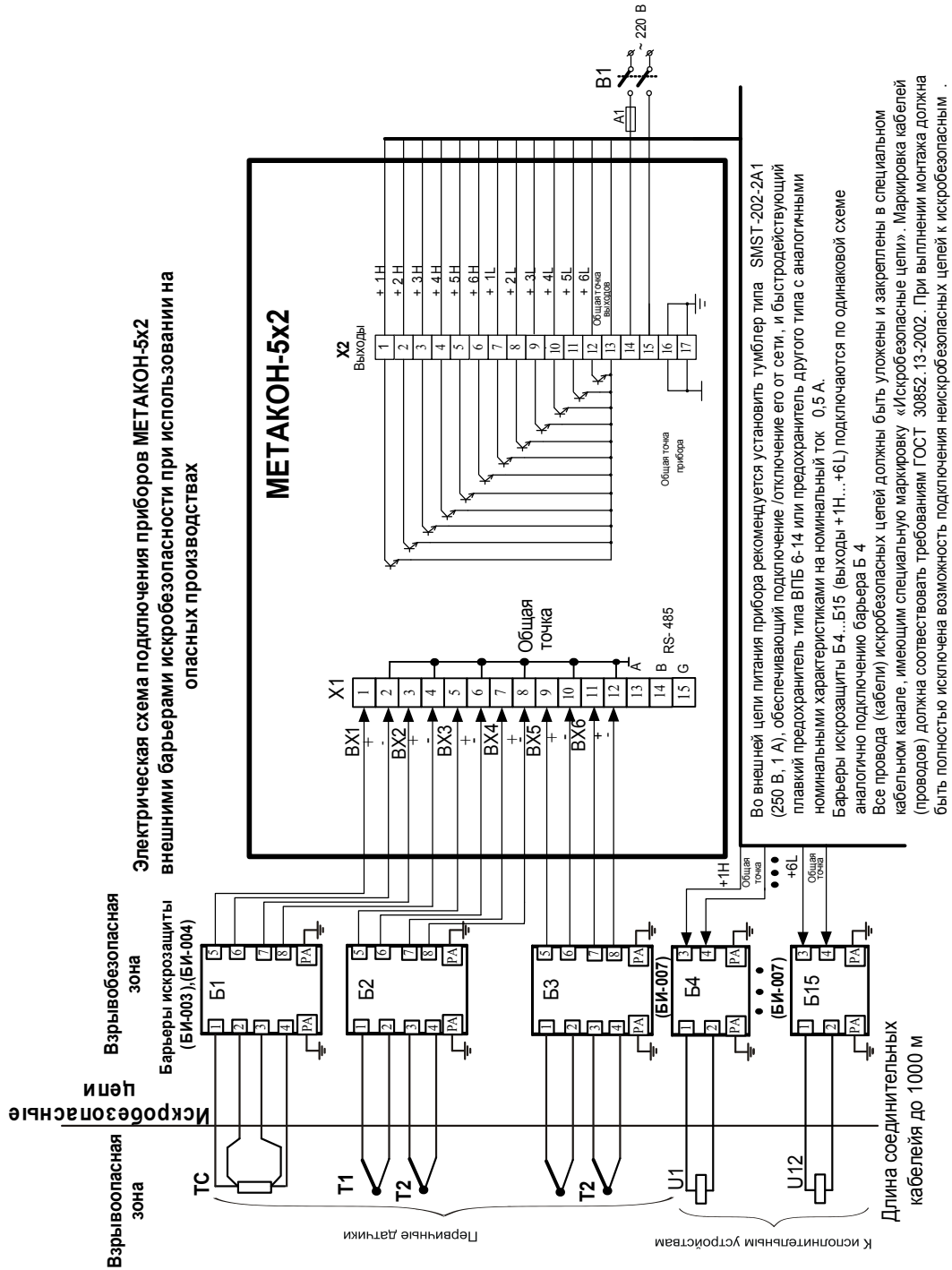


Рисунок 8.5 – Базовая электрическая схема подключения регуляторов серии **МЕТАКОН-5х2** при использовании в опасных производствах

9 Техническое обслуживание прибора

Для прибора установлено ежемесячное обслуживание и обслуживание при проведении поверки.

Ежемесячное техническое обслуживание прибора состоит в контроле крепления прибора, контроле электрических соединений, удалении пыли с корпуса прибора, удалении с помощью смоченного в спирте тампона загрязнений с передней панели.

10 Указание мер безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током приборы соответствуют классу **II** по ГОСТ 12.2.007.0.

Подключения и ремонтные работы, а также все виды технического обслуживания производятся при отключенном напряжении питания.

Запрещается эксплуатировать прибор вынутым из корпуса.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

11 Правила транспортирования и хранения

Прибор должен транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных условий:

- температура окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

Прибор должен транспортироваться железнодорожным или автомобильным видами транспорта в транспортной таре при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. Не допускается кантовка и бросание прибора.

Прибор должен храниться в складских помещениях потребителя и поставщика в картонных коробках в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С ;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С .
- воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

12 Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
На индикаторе высвечивается сообщение Er.FI . Прибор не функционирует.	Сбой энергонезависимой памяти в результате прохождения очень сильной электромагнитной помехи. Целостность данных нарушена.	Нажать на передней панели любую кнопку. Если прибор начал работать, провести конфигурирование (п. 6). Если прибор не заработал, необходимо отправить его на предприятие-изготовитель.
На индикаторе высвечивается сообщение AdC.E . Прибор не функционирует.	Выход из строя измерительной части прибора	Ремонт силами предприятия-изготовителя

При проведении поверки прибора основная погрешность измерения оказалась выше $\pm 0,1$ %	Неопознанное нарушение калибровки	необходимо отправить его на предприятие-изготовитель
Не работают выходные ключи	Выход из строя выходного ключа в результате неправильного подключения или короткого замыкания	Ремонт силами предприятия-изготовителя
Неправильные показания прибора, несмотря на проведенную поверку	Неправильно установлен тип датчика или неверно выбран диапазон измерения	Произвести конфигурирование прибора согласно п. 6
На индикаторе высвечивается сообщение Err. Прибор функционирует.	п. 3.8	Устранить возможный обрыв входных цепей, устранить причину выхода за границы диапазона

⚠ Внимание! Методика калибровки прибора и право проведения калибровки предоставляются предприятиям, которые имеют в своем составе аккредитованные метрологические службы с правом калибровки приборов.

Работы по калибровке должны оформляться Актом о проведении калибровки.

Попытка несанкционированного (не подтвержденного Актом) проведения калибровки обнаруживается предприятием-изготовителем и является основанием для снятия прибора с гарантийного обслуживания.

13 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов прибора всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Длительность гарантийного срока устанавливается равной 36 месяцев. Гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки (продажи) прибора. Документом, подтверждающим гарантию, является формуляр с отметкой предприятия-изготовителя.

Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

Адрес предприятия-изготовителя:

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21,
тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный).

Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН **Методика поверки ПИМФ.421243.010 МП**

Настоящая методика составлена с учетом требований РМГ 51 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки Регуляторов микропроцессорных измерительных МЕТАКОН, выпускаемых по техническим условиям ПИМФ.421243.010 ТУ, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

Настоящая методика распространяется на Регуляторы микропроцессорные измерительные серии МЕТАКОН (далее приборы):

– Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН-5Х2.

При выпуске приборов на предприятии-изготовителе и после ремонта проводят первичную поверку.

Первичной поверке подлежит каждый прибор.

Интервал между поверками **2 года**.

Периодической поверке подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации или на хранении по истечении интервала между поверками.

Внеочередную поверку проводят при эксплуатации приборы в случае:

- повреждения одноразовой гарантийной наклейки контроля вскрытия и в случае утраты формуляра;
- ввода в эксплуатацию прибора после длительного хранения (более одного интервала между поверками);
- при известном или предполагаемом ударном воздействии на прибор или неудовлетворительной его работе;
- продажи (отправки) потребителю прибора, не реализованного по истечении срока, равного одному интервалу между поверками.

А.1 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления из платины, меди, и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001 Термомпары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1

РМГ 51-2002 Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.

ПР 50.2.006-94 Порядок проведения поверки средств измерений.

А.2 Операции поверки

А.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице А.1 (знак "+" обозначает необходимость проведения операции).

Таблица А.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	А.6.1	+	+
2 Опробование	А.6.2	+	+
4 Определение метрологических характеристик	А.6.3	+	+

А.2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки прибор бракуют и его поверку прекращают. После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, прибор вновь представляют на поверку.

А.3 Средства поверки

Перечень средств поверки, используемых при поверке приведен в таблице А.2.

Таблица А.2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки Основные технические характеристики средства поверки
А.6.3.1, А.6.3.2	Калибратор электрических сигналов СА51: (0...25) мА, (-75...+150) мВ Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Магазин сопротивлений Р4381 (0...4800) Ом Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Термометр лабораторный ТЛ-4 (0...50) °С. Основная погрешность, не более 0,2°С
	Термопара ХА (К) 1 класса
	Мультиметр МУ 64 (0...36) В. Основная погрешность ± 1 %
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Относительная влажность до 95 % Основная погрешность ± 7 %
	Вспомогательное оборудование: 1 Источник постоянного напряжения НУ3003 – диапазон выходного напряжения (0...30) В. 2 Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом ± 5 %.

Примечание:

1 Вместо указанных в таблице А.2 средств поверки разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

А.4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ Р 52319, указания по безопасности, изложенные в Руководстве по эксплуатации на приборы, применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

А.5 Условия поверки и подготовка к ней

А.5.1 Поверка приборов должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания (220 ± 22) В;
- сопротивление нагрузки (200 ± 10) Ом;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу приборов.

A.5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- Регулятор микропроцессорный измерительный МЕТАКОН. Руководство по эксплуатации ПИМФ.421243.058 РЭ (5x2).
- Инструкции по эксплуатации на СИ и оборудование, используемых при поверке;
- Инструкцию и правила техники безопасности.

A.5.3 До начала поверки СИ и оборудование, используемые при поверке, должны быть в работе в течение времени самопрогрева, указанного в документации на них.

A.6 Проведение поверки

A.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплектности прибора формуляру;
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие коррозии на клеммах (при необходимости клеммы зачистить).

A.6.2 Опробование приборов

Опробование приборов серии МЕТАКОН предусматривает тестовую проверку работоспособности приборов в режиме **конфигурирования**, по примеру настройки прибора приведенной в Руководстве по эксплуатации раздел 6.

A.6.3 Определение метрологических характеристик

A.6.3.1 Поверка приборов МЕТАКОН-5XX (5X2, 5X3, 5X4) модификаций (ТП, 0/5, 0/20, 0/1, 0/10)

A.6.3.1.1 Определение основной приведенной погрешности по напряжению и току

Поверка прибора проводится путем подачи расчетных значений контрольных точек напряжений и токов, взятых из таблицы A.6.3.1 для каждой конкретной модификации прибора, от калибратора электрических сигналов на входы прибора, фиксации измеренных значений на индикаторе прибора и сравнении измеренных величин с расчетными значениями напряжений и токов.

Порядок проведения поверки:

1 Войти в режим **поверка** прибора, для этого необходимо произвести следующие действия:

- в исходном состоянии (после подачи питания) нажать на передней панели поверяемого прибора одновременно кнопки ▲ и ▼, на нижнем индикаторе загорается символ **--**;
- последовательным нажатием любой из кнопок ▲ или ▼ установить на верхнем индикаторе сообщение **Prob**;
- нажать кнопку **ВВОД**.

2 Подключить прибор для проведения поверки по схеме, приведенной на рисунке A.6.3.1.

Конкретные номера контактов клеммных соединителей для каждого типа прибора и проверяемо-

го канала берутся из электрических схем подключения из «Руководства ...» на каждый конкретный проверяемый прибор.

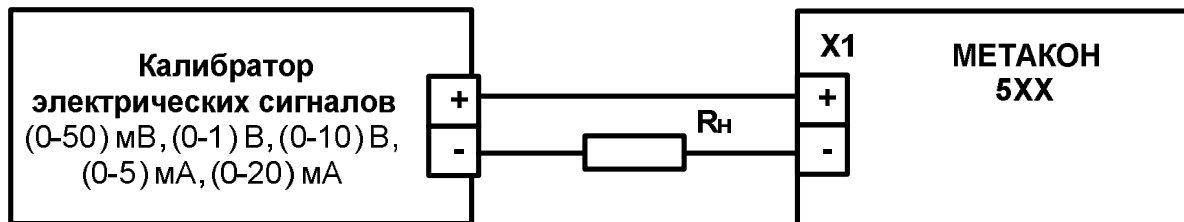


Рисунок А.6.3.1 – Схема подключения приборов мод. **МЕТАКОН-5XX** для проведения поверки по сигналам напряжения и тока

4 Выбрать проверяемый параметр нажатием кнопки **ПАРАМЕТР** – установить на нижнем индикаторе символы **1.U** (**ВХОД 1**).

5 Последовательно подать на **ВХОД 1** шесть значений контрольных сигналов из таблицы А.6.3.1 и зафиксировать на цифровом индикаторе прибора измеренные значения напряжения.

Таблица А.6.3.1– Расчетные контрольные точки и нормирующие значения для поверки прибора

Модификации прибора	U _{норм}	Расчетные точки контрольных сигналов					
		1	2	3	4	5	6
Метакон-5XX -X-ТП-X	50 мВ	0 мВ	10 мВ	20 мВ	30 мВ	40 мВ	50 мВ
Метакон-5XX -X-0/1-X	1 В	0 В	0,2 В	0,4 В	0,6 В	0,8 В	0,9 В
Метакон-5XX-X-0/10-X	10 В	0 В	2 В	4 В	6 В	8 В	9 В
Модификации прибора	I _{норм}	1	2	3	4	5	6
Метакон-5XX -X-0/5-X	5 мА	0 мА	1 мА	2 мА	3 мА	4 мА	5 мА
Метакон-5XX-X-0/20-X	20 мА	0 мА	4 мА	8 мА	12 мА	16 мА	20 мА

6 Для каждого измеренного значения контрольного сигнала рассчитать основную допустимую приведенную погрешность прибора $\delta_{\text{осн}}$ по формулам (А.1, А.2):

$$\delta_{\text{осн}} = 100 \cdot (U_{\text{пр}} - U_0) / U_{\text{норм}}, \quad (\text{А.1})$$

где: $\delta_{\text{осн}}$ – основная приведенная погрешность измерения прибора, %;

$U_{\text{пр}}$ – измеренное значение напряжения, отображаемое на верхнем индикаторе прибора, мВ, В;

U_0 – расчетное значение напряжения взятое из таблицы А.6.3.1 и установленное на выходе калибратора электрических сигналов, мВ, В, мА;

$U_{\text{норм}}$ – нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала из таблицы А. 6.3.1, мВ, В.

$$\delta_{\text{осн}} (\%) = 100 \cdot (I_{\text{пр}} - I_0) / I_{\text{норм}}, \quad (\text{А.2})$$

где: $\delta_{\text{осн}}$ – основная приведенная погрешность измерения прибора, %;

$I_{\text{пр}}$ – измеренное значение тока, отображаемое на верхнем индикаторе прибора, мА;

I_0 – расчетное значение тока взятое из таблицы А.6.3.1 и установленное на выходе калибратора электрических сигналов, мА;

$I_{\text{норм}}$ – нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала из таблицы А. 6.3.1, мА.

7 Поочередно провести поверку **ВХОДОВ 2-6** по аналогичной методике, устанавливая на нижнем индикаторе символы **2.U** - **6.U**.

Прибор считается выдержавшим поверку метрологических характеристик по п. А.6.3.1.1, если значения основной погрешности в контрольных точках находится в пределах $\pm 0,1$ %.

При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

А.6.3.1.2 Определение погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спаев

Поверяются только приборы **МЕТАКОН 5XX** – мод.ТП.

Поверка производится путем измерения температуры с помощью термопары ТХА тип (К), рабочий спай которой расположен при нормальных условиях, и сравнения результатов измерения с показаниями контрольного термометра.

Порядок проведения поверки:

- 1 Подключить поверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А.6.3.1.2.

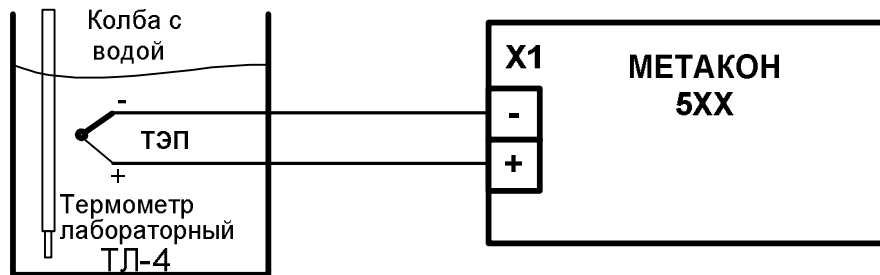


Рисунок А.6.3.1.2 – Схема подключения приборов мод.МЕТАКОН-5XX-ТП для поверки погрешности компенсации влияния температуры холодных спаев

- 2 Войти в режим измерения температуры переключением кнопки **ПАРАМЕТР** – установить на нижнем индикаторе прибора символ **dt**.
- 3 Поместить подключенную к прибору термопару и контрольный термометр в сосуд с водой и сделать выдержку в течение 15 мин.
- 4 Зафиксировать измеренное значение $T_{изм}$ температуры на верхнем индикаторе прибора и T_0 температуру на контрольном термометре.
- 5 Провести оценку показаний температуры контрольного термометра и измеренных показаний прибора, сделав расчет по формуле (А.3):

$$| T_{изм} - T_0 | \leq 1 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{А.3})$$

Прибор считать выдержавшим проверку по п. А. 6.3.1.2, если показания прибора находятся в интервале от $(T_0 - 1) \text{ } ^\circ\text{C}$ до $(T_0 + 1) \text{ } ^\circ\text{C}$ (где T_0 – показания контрольного термометра, выраженные в $^\circ\text{C}$).

При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

- 6 После завершения поверки для возврата прибора в исходное состояние производятся следующие действия:

- последовательным нажатием кнопки **ПАРАМЕТР** установить на верхнем индикаторе сообщение **End**, нажать кнопку **ВВОД**;
- последовательным нажатием любой из кнопок **▲** или **▼** установить на верхнем индикаторе сообщение **End**, нажать кнопку **ВВОД**.

А.6.3.2 Определение метрологических характеристик для МЕТАКОН-5XX мод.ТС

Поверка прибора проводится путем подачи расчетных значений контрольных точек сопротивлений от магазина сопротивлений на входы прибора, фиксации измеренных значений на индикаторе прибора и сравнении измеренных величин с расчетными значениями сопротивлений.

Порядок проведения поверки:

- 1 Войти в режим **поверка** прибора по методике п. А.6.3.1.1 п.п.1.
- 2 Подключить поверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А.6.3.2.

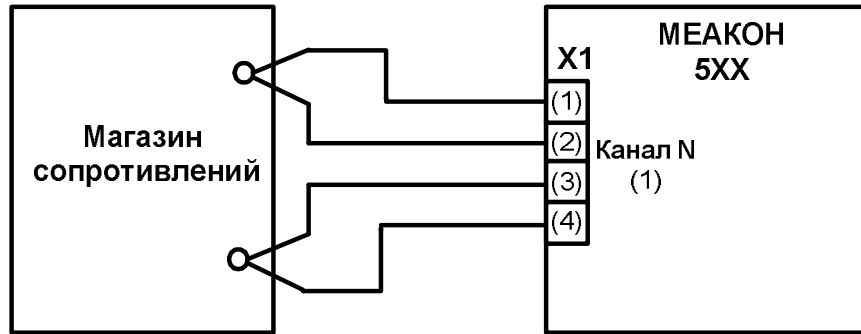


Рисунок А.6.3.2 – Схема подключения приборов мод. МЕТАКОН-5XX для проведения поверки по входным сигналам сопротивления

Точки соединения парных проводов следует производить на зажимных клеммах магазина сопротивлений. Конкретные номера контактов клеммных соединителей для каждого типа прибора и проверяемого канала берутся из электрических схем подключения из «Руководство...» на каждый конкретный проверяемый прибор.

3 Произвести выбор проверяемого параметра нажатием кнопки нажать кнопку **ВВОД**, на нижнем индикаторе отображается параметр **r.r.**, затем последовательным нажатием любой из кнопок **▲** или **▼** установить на верхнем индикаторе прибора значение параметра **r.r.**, равное **L100** (мод. **ТС100**) или **L_50** (мод. **ТС50**), нажать кнопку **ВВОД**.

4 Произвести выбор проверяемого канала, для этого нажать кнопку **ПАРАМЕТР**, на нижнем индикаторе высвечиваются символы **1.r.**, где цифра указывает на **ВХОД 1**, при этом на верхнем индикаторе отображается значение текущего измеряемого сопротивления.

5 Поочередно подать на **ВХОД 1** шесть значений контрольных сигналов, приведенных в таблице А.6.3.2.

Таблица А.6.3.2. – Контрольные расчетные точки для поверки приборов **5XX** мод.ТС

Модификации прибора	Параметр r.r.	R_{норм.} Ом	Расчетные точки контрольных сигналов, Ом					
			1	2	3	4	5	6
МЕТАКОН-5XX-X-ТС100-X	L100	100	0	20	40	60	80	98
	L133	133	0	25	50	75	100	130
	L200	200	0	40	80	120	160	200
	L400	400	0	80	160	240	320	400
МЕТАКОН-5XX-X-ТС50-X	L_50	50	0	10	20	30	40	50
	L_66	66	0	13	26	39	52	66
	L100	100	0	20	40	60	80	100
	L200	200	0	40	80	120	160	200

6 Для каждого измеренного значения контрольного сигнала рассчитать основную допускаемую приведенную погрешность прибора $\delta_{\text{осн}}$ по формуле (А.4).

$$\delta_{\text{осн}} = 100 \cdot (R_{\text{пр}} - R_0) / R_{\text{норм}} \quad (\text{А.4})$$

где: $\delta_{\text{осн}}$ – основная приведенная погрешность измерения прибора, %;

$R_{\text{пр}}$ – измеренное значение сопротивления отображаемое на верхнем индикаторе прибора, Ом;

R_0 – значение расчетного сопротивления, установленное на магазине сопротивлений, Ом

$R_{\text{норм}}$ – нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала из таблицы А.6.3.2, Ом.

7 Последовательно провести поверку **ВХОДОВ 2-3** по аналогичной методике, устанавливая на нижнем индикаторе символы **2.r.**, **3.r.**

8 Последовательно провести проверку для всех типов датчиков, приведенных в таблице А.6.3.2.

Прибор считается выдержавшим поверку по п. А.6.3.2, если значения основной погрешности в контрольных точках находятся в пределах $\pm 0,1$ %.

При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

9 После завершения поверки для возврата прибора в исходное состояние производятся следующие действия:

- последовательным нажатием кнопки **ПАРАМЕТР** установить на верхнем индикаторе сообщение **End**, нажать кнопку **ВВОД** ;
- последовательным нажатием любой из кнопок **▲** или **▼** установить на верхнем индикаторе сообщение **End**, нажать кнопку **ВВОД** .

А7 Оформление результатов поверки

А7.1 При положительных результатах первичной поверки прибор признается годным к эксплуатации, о чем делается отметка в формуляре на прибор за подписью поверителя. При периодической поверке оформляется свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006. Подпись поверителя заверяется поверительным клеймом.

А7.2. При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется), на него выдается извещение о непригодности с указанием причин.