



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 17977-09
Свидетельство RU.C.34.011.A № 35954 от 31.08.2009



ГБ05

Регуляторы имеют Разрешение Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору № РРС 00-18016 от 28.09.2005



Серебряный диплом программы “100 лучших товаров России” 2004 г.



РЕГУЛЯТОРЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

МЕТАКОН-5х4

Руководство по эксплуатации
ПМФ.421243.039-01 РЭ

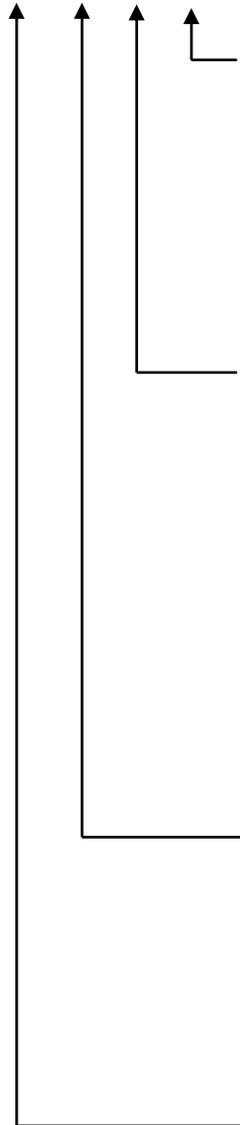
ОГЛАВЛЕНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА.....	9
4. РАЗМЕЩЕНИЕ, МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА.....	17
5. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С ПРИБОРОМ.....	27
6. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПРИБОРА.....	31
7. РЕЖИМ РАБОТА.....	35
8. ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПРИБОРОВ СЕРИИ МЕТАКОН В ОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	39
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА.....	41
10. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ.....	41
11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	42
12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ А. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	44

Настоящее **Руководство по эксплуатации** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой регуляторов измерительных микропроцессорных серии **МЕТАКОН-5Х4-Х-Х-Х**.

Система обозначений:

МЕТАКОН-5Х4 – Х – Х – Х



Наличие интерфейса RS-485:

1 – есть;
0 – нет.

Тип входного сигнала:

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);
0/5 – ток 0...5мА;
0/20 – ток 0...20 (4...20) мА;
0/1 – напряжение 0...1В;
0/10 – напряжение 0...10В;
ТС100 – 100П, 100М, Pt 100;
ТС50 – 50П, 50М, Pt 50

Тип выхода прибора:

Т – все выходы - транзисторы n-p-n с ОК;
Р – все выходы - электромеханические реле;
С – выходы ∇, Δ, Н, L - оптосимисторы, выход Авария – электромеханическое реле;
К – выходы ∇, Δ, Н, L – ключи для управления твердотельными реле, выход Авария – электромеханическое реле;
СР – выходы управления ∇ и Δ – оптосимисторы, выходы Н, L и Авария – электромеханические реле;
КР – выходы управления ∇ и Δ – ключи для управления твердотельными реле, выходы Н, L и Авария – электромеханические реле.

Количество каналов:

1 - один канал;
2 - два канала;
3 - три канала.

Применяемые обозначения:

ТП - термопара;

ТС - термопреобразователь сопротивления;

НСХ - номинальная статическая характеристика.

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Приборы с выходами типа «С», «СР», «К», «КР», «Р» существуют только в 1-канальном исполнении!
2. В модификациях приборов МЕТАКОН-534-Т-Х-Х (трёхканальные) выход АВАРИЯ отсутствует, но имеется светодиодная индикация аварийных ситуаций.
3. В модификациях приборов МЕТАКОН-534-Х-Х-Х (трёхканальные) отсутствует функция автонастройки параметров регулирования

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Общие положения

Приборы серии **МЕТАКОН-514-Х-Х** предназначены для построения автоматических систем измерения, контроля и регулирования технологических параметров. Приборы измеряют сигналы первичных термоэлектрических преобразователей, унифицированные входные сигналы тока и напряжения и выполняют функции импульсного пропорционально-дифференциально-дифференциального (далее ПДД) – регулирования реверсивными исполнительными механизмами (например, различного рода задвижками и заслонками через МЭО), а также функции аварийной сигнализации по двум независимым уровням.

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 и отображение результата измерения в единицах физических величин (только для мод. с унифицированными входными сигналами);
- пропорционально-интегрально-дифференциальное (ПИД), а также (П, ПИ, ПД) регулирование (совместно с интегрирующим исполнительным механизмом) с широтно-импульсной модуляцией выходного сигнала;
- раздельное задание параметров ПДД - регулятора для каждого канала;
- автоматический и ручной режимы работы ПДД - регулятора;
- режим автонастройки параметров ПДД - регулятора;
- «безударный» переход из ручного режима управления к автоматическому регулированию и обратно;
- опция отключения накопления интегральной составляющей;
- ограничение минимального и максимального значения сигнала управления;
- сигнализация по двум независимым уровням;
- диагностика обрывов и замыканий линии подключения входных сигналов и перевод работы канала в аварийный;

- индикация измеренного значения входного сигнала и значений параметров на 4-х разрядном цифровом дисплее;
- индикация кодов параметров на 2-х разрядном цифровом дисплее;
- светодиодная индикация состояния выходных сигналов;
- задание выполняемых функций и установка параметров с помощью встроенного пульта с контролем по цифровому дисплею;
- сохранение параметров регулятора в энергонезависимой памяти при отключении напряжения питания;
- защита параметров прибора от несанкционированного воздействия путем ввода пароля.

Дополнительные функции для приборов с интерфейсом RS-485 (модификации МЕТАКОН-514-Х-Х-1):

- передача измеренных значений входных сигналов, а также значений параметров, характеризующих работу прибора, на внешние устройства управления и/или сбора данных по интерфейсу RS-485;
- 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 Табл.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

2.2.1 Основная погрешность измерений

Предел 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 Табл. 1.

Таблица 1

Первичный преобразователь (входной сигнал)		Пределы измерения температуры	Разрешение	Абсолютная погрешность
Тип	Условное обозначение НСХ			
МЕТАКОН-5Х4-Х-ТС100-Х				
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...133,3 Ом</i>				
ТСМ	100М	-50...100 °С	0,1 °С	$\pm 0,2$ °С
ТСП $W_{100}=1,3910$	100П	-50...100 °С	0,1 °С	$\pm 0,2$ °С
ТСП $W_{100}=1,3850$	Pt100	-50...100 °С	0,1 °С	$\pm 0,2$ °С
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...200 Ом</i>				
ТСМ	100М	-50...200 °С	0,1 °С	$\pm 0,3$ °С
ТСП $W_{100}=1,3910$	100П	-50...300 °С	0,1 °С	$\pm 0,3$ °С
ТСП $W_{100}=1,3850$	Pt100	-50...300 °С	0,1 °С	$\pm 0,3$ °С
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...400 Ом</i>				
ТСП $W_{100}=1,3910$	100П	-50...850 °С	1 °С	$\pm 1,0$ °С
ТСП $W_{100}=1,3850$	Pt100	-50...850 °С	1 °С	$\pm 1,0$ °С

МЕТАКОН-5Х4-Х-ТС50-Х				
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...66,6 Ом</i>				
ТСМ	50М	-50...100 °С	0,1 °С	±0,2 °С
ТСП W ₁₀₀ =1,3910	50П	-50...100 °С	0,1 °С	±0,2 °С
ТСП W ₁₀₀ =1,3850	Pt50	-50...100 °С	0,1 °С	±0,2 °С
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...100 Ом</i>				
ТСМ	50М	-50...200 °С	0,1 °С	±0,3 °С
ТСП W ₁₀₀ =1,3910	50П	-50...300 °С	0,1 °С	±0,3 °С
ТСП W ₁₀₀ =1,3850	Pt50	-50...300 °С	0,1 °С	±0,3 °С
<i>Диапазон измерения сопротивления 0...200 Ом</i>				
ТСП W ₁₀₀ =1,3910	50П	-50...850 °С	1 °С	±1,0 °С
ТСП W ₁₀₀ =1,3850	Pt50	-50...850 °С	1 °С	±1,0 °С
МЕТАКОН-5Х4-Х-ТП-Х				
ТХА	ХА(К)	-100...1300 °С	1 °С	±1 °С
ТХК	ХК(L)	-100... 750 °С	1 °С	±1 °С
ТНН	НН(N)	-100...1300°С	1 °С	±1 °С
ТПП	ПП(S)	0...1600 °С	1 °С	±2 °С
ТПР	ПР(B)	300...1700 °С	1 °С	±2 °С
ТВР	ВР(A-1)	0...2200 °С	1 °С	±3 °С
ТВР	ВР(A-2)	0...2200 °С	1 °С	±3 °С
ТВР	ВР(A-3)	0...2200 °С	1 °С	±3 °С
ТЖК	ЖК(J)	-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...50мВ	10 мкВ	±50 мкВ
МЕТАКОН- 5Х4-Х- 0/5-Х				
Ток		0...5 мА	1 мкА	±5 мкА
МЕТАКОН- 5Х4-Х- 0/20-Х				
Ток		0...20 (4-20) мА	10 мкА	±20 мкА
МЕТАКОН- 5Х4-Х- 0/1-Х				
Напряжение		0...1 В	1мВ	±1 мВ
МЕТАКОН- 5Х4-Х- 0/10-Х				
Напряжение		0...10 В	10мВ	±10 мВ

2.2.2 *Дополнительная погрешность*

Предел 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.

Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры “холодных” спаев ТЭП во всем диапазоне рабочих температур, не превышает ± 1 °С (мод. **МЕТАКОН-5x4-X-ТП-X**).

Межповерочный интервал прибора составляет 2 года.

2.2.3 *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

2.2.4 *Период опроса входных сигналов*

Период опроса входных сигналов: 1с

2.3 *Выходные сигналы*

2.3.1 *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 ВА
- при постоянном токе 150 Вт

Гальваническая изоляция:

индивидуальная гальваническая изоляция
каждого выхода

2.3.2 *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

2.3.3 *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

2.3.4 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

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

2.4 Характеристики интерфейса RS-485 (мод. МЕТАКОН-5Х4-Х-Х-1)

- скорость передачи: 2400,4800,9600,19200 бод
- диапазон задания адресов: 0 – 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 (+10%/-15%), 50±0,5 Гц
- потребляемая мощность, не более: 9 ВА

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: 0...50 °С
- верхний предел относительной влажности при 35°С и более низких температурах без конденсации влаги: 80 %
- атмосферное давление: 86...106,7 кПа

2.9 Показатели надежности

- Средняя наработка на отказ: 45 000 часов.
- Средний срок службы: 10 лет.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

3.1 Функциональная схема прибора

3.1.1 Функциональные схемы приборов

Функциональная схема приборов МЕТАКОН-5х4-Х-Х-Х приведена на Рис. 1:

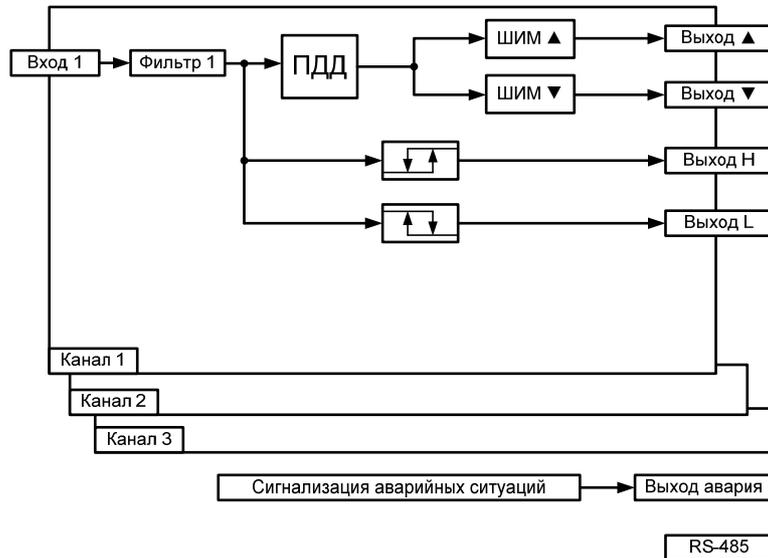


Рисунок 1. Функциональная схема прибора МЕТАКОН-5х4-Х-Х-Х

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Приборы с выходами типа «С», «СР», «К», «КР», «Р» существуют только в 1-канальном исполнении!
- В модификациях приборов МЕТАКОН-534-Т-Х-Х (трёхканальные) выход АВАРИЯ отсутствует, но имеется светодиодная индикация аварийных ситуаций.

Каждый измерительный канал имеет в составе:

- один измерительный **ВХОД**;
- ПДД - регулятор;
- ШИМ модулятор с **ВЫХОДАМИ Δ и ∇**;
- два компаратора **Н** и **L** с **ВЫХОДАМИ Н** и **L**.

ПДД-регулятор, выполняет сравнение измеренного значения входного сигнала в канале с заданными величинами (уставками). Регулятор обрабатывает сигнал рассогласования между измеренным сигналом и уставкой и выдает сигнал управления на широтно-импульсный модулятор. ПДД-регулятор предназначен для управления исполнительным механизмом интегрирующего типа. Совместно с таким механизмом ПДД-регулятор реализует алгоритм ПИД-регулирования.

Во всех модификациях приборов, кроме **МЕТАКОН 534-Х-Х-Х** имеется аварийный выход, сигнализирующий об аварийных ситуациях, возникших в процессе работы прибора.

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 (аналого-цифровой преобразователь с коммутатором каналов);
- 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 (мод. **МЕТАКОН-514-X-X-1**);
- источник питания.

Вход прибора предназначен для измерения сигналов датчика. 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 электрические соединители для подключения внешних соединений.

3.4 Параметры функционирования прибора

Функциональная схема, представленная на Рис. 1, реализована 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

3.5.1 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 Рис. 2 приведены результаты измерения при скачкообразном изменении технологического параметра в отсутствие цифрового фильтра и при его наличии.

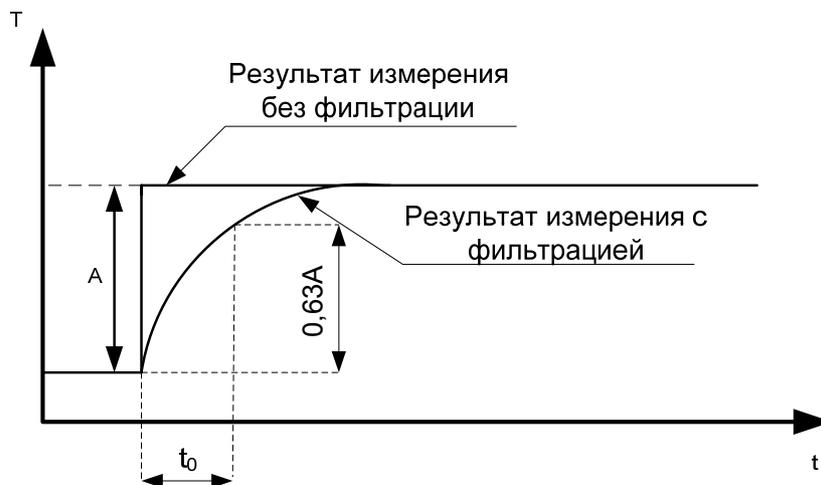


Рисунок 2. Отклики тракта измерения на скачкообразное изменение технологического параметра в отсутствии цифрового фильтра и при его наличии.

Где:

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.

3.5.2 Преобразование измеренного значения в единицы технологического параметра

3.5.2.1 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 результат измерения термоЭДС вносится соответствующая поправка. Если в качестве входных датчиков выбраны датчики **ПМТ2** и **РЗ**, то компенсация холодного спая не проводится.

3.5.2.2 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 **Ymin**, **L.E** – верхняя **Ymax**.

Пример: Датчик давления преобразует давление в диапазоне от **Ymin** = 2 атм. до **Ymax** = 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 **Ymax**, а расчет **L.b** имеет некоторые особенности:

$$\mathbf{L.b} = 5/4 \times \mathbf{Ymin} - 1/4 \times \mathbf{Ymax}. \quad (2)$$

Пример: Датчик давления преобразует давление в диапазоне от **Ymin** = 2 атм. до **Ymax** = 8 атм. в сигнал 4...20 мА. Тогда **L.b** = 0,5 , **L.E** = 8.

3.5.3 Работа ПДД-регулятора

Регулятор обрабатывает сигнал рассогласования $\epsilon = X - P$, где **X** – измеренный сигнал, **P** – уставка. Сигнал **U** на выходе ПДД-регулятора определяется следующим выражением (3):

$$\mathbf{U} = -100\%/Pb \times (d(\epsilon)/dt + (1/ti) \times \epsilon + td \times d^2(\epsilon)/dt^2), \quad (3)$$

где:

Pb - зона пропорциональности (задается при конфигурировании);

ti – постоянная времени интегрирования (задается при конфигурировании);

td – постоянная времени дифференцирования (задается при конфигурировании).

Путем ограничения (см. Рис.2.) выходного сигнала ПДД-регулятора формируется сигнал управления **E**:

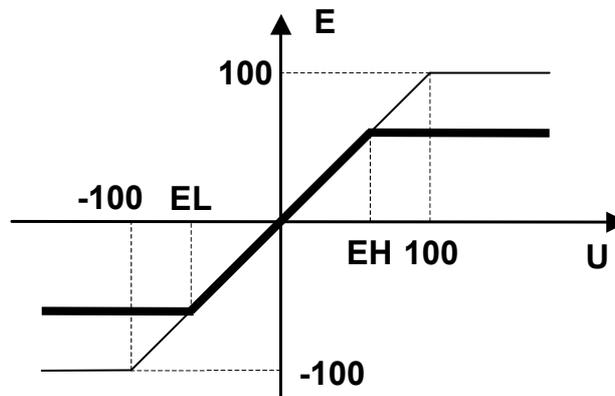


Рисунок 3. Принцип ограничения выходного сигнала **U** регулятора

Сигнал управления E с выхода ПДД-регулятора представляет собой приращение воздействия во времени на объект регулирования, необходимое для управления интегрирующим механизмом.

Сигнал управления ограничен пределами E_L и E_H , причем $-100\% < E_L < 0$, $0 < E_H < 100\%$. Параметры E_L и E_H задаются при **КОНФИГУРИРОВАНИИ** с целью ограничения скорости изменения воздействия на объект регулирования во времени. Коды параметров: E_L и E_H .

3.5.4 Широтно-импульсная модуляция

Ограниченный сигнал управления поступает на широтно-импульсные модуляторы: положительные значения преобразуются модулятором ШИМ Δ , отрицательные - модулятором ШИМ ∇ .

Модуляторы преобразуют сигнал управления в последовательность импульсов с периодом PP . Длительность импульсов пропорциональна величине сигнала управления. Длительность импульса - это интервал времени, в течение которого выход находится во включенном состоянии. Период последовательности устанавливается при режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЯ**, код параметра: PP .

На Рис.4. представлен принцип работы ШИМ-модулятора.

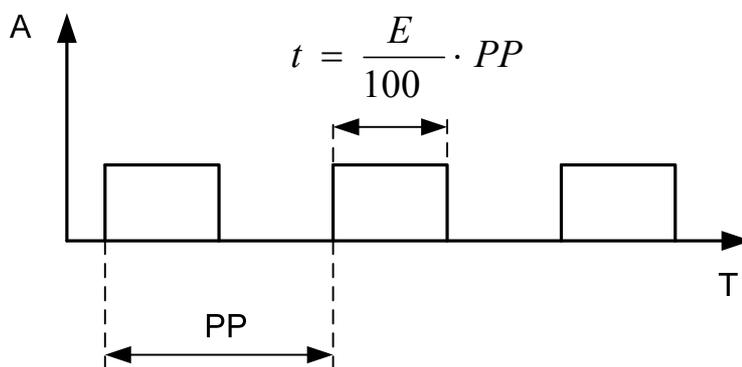


Рисунок 4. Принцип работы ШИМ-модулятора.

ВЫХОД Δ предназначен для управления исполнительным устройством, функционирование которого приводит к увеличению регулируемой величины (например, управление нагревателем).

ВЫХОД ∇ предназначен для управления исполнительным устройством, функционирование которого приводит к уменьшению регулируемой величины (например, управление охладителем).

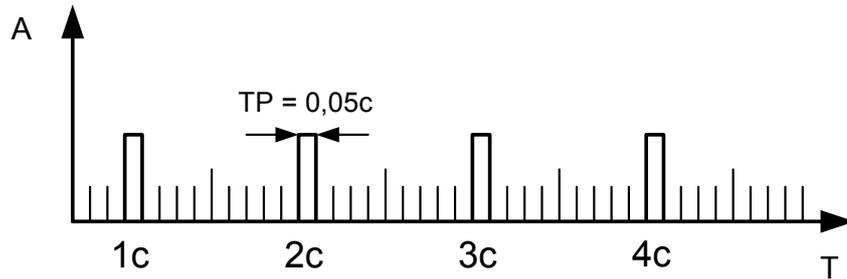
Для того, чтобы исключить кратковременные срабатывания исполнительных механизмов, в приборе предусмотрено ограничение минимальной длительности импульса (или паузы между импульсами) на уровне tP . При этом, если в процессе регулирования возникает необходимость формирования сигналов управления близких к 0% (или к 100%) с длительностью импульсов (или пауз) меньше tP , то прибор фиксирует длительность на уровне tP , а сохранение необходимого среднего уровня сигнала управления обеспечивается путем прореживания импульсов.

Минимально допустимая длительность импульсов/пауз устанавливается при **КОНФИГУРИРОВАНИИ**. Код параметра: tP .

На Рис.5. приведены диаграммы работы ШИМ-модулятора без ограничения минимальной длительности импульса и с ограничением.

Пример: Период ШИМ $PP = 1 \text{ с}$, $E = 5 \%$.

без ограничения минимальной длительности импульса



с ограничением минимальной длительности импульса ($tr = 0,1$)

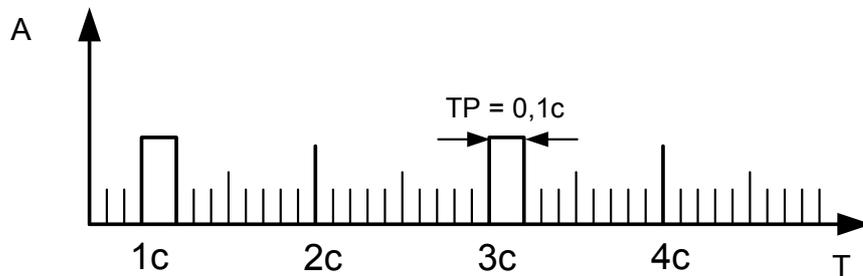


Рисунок 5. Диаграммы работы ШИМ-модулятора без ограничения минимальной длительности импульса и с ограничением.

3.5.5 Работа компараторов H и L

Компараторы H и L предназначены для аварийной сигнализации выхода измеряемого технологического параметра за допустимые пределы.

На Рис.6. приведены функции компараторов H и L .

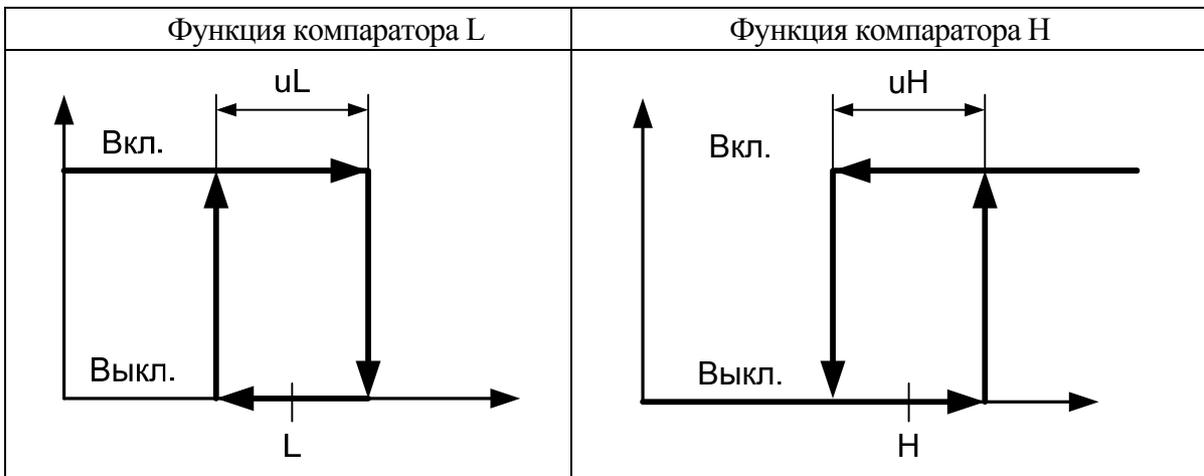


Рисунок 6. Функции компараторов H и L .

Уровни срабатывания для компараторов **H** и **L** (уставки) задаются независимо в режиме **РАБОТА**. Коды параметров: **H** и **L**.

Зоны возврата для компараторов **H** и **L** задаются независимо в режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**. Коды параметров: **uH** и **uL**.

3.6 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. 3.7.

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 конфигурирования) предназначен для проверки метрологических свойств прибора и его работоспособности.

3.7 Аварийные ситуации

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

- a. измеренное значение выходит за пределы диапазонов, указанных в Табл.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**.

3.7.1 В случае аварийной ситуации a:

- 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.

3.7.2 В случае аварийной ситуации b:

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;

3.7.3 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..

3.7.4 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.

3.8 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.8.7. 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.

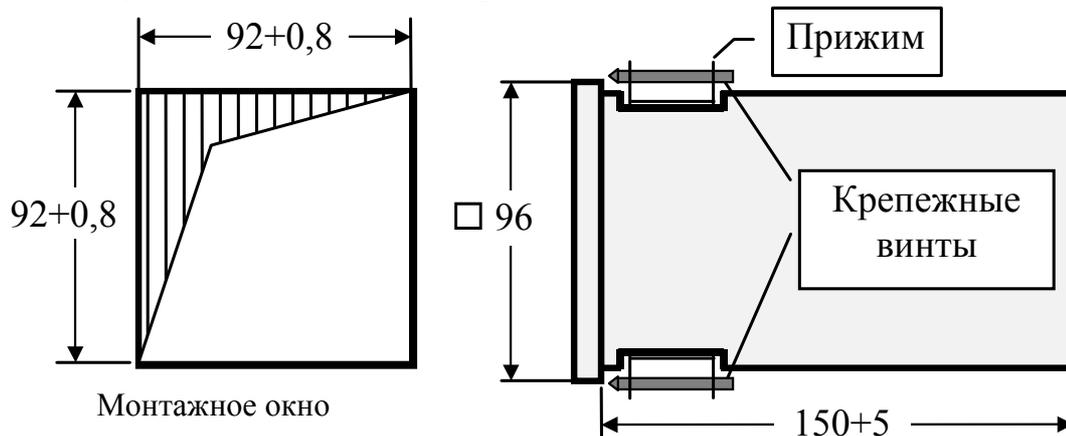


Рисунок 7

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.

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.

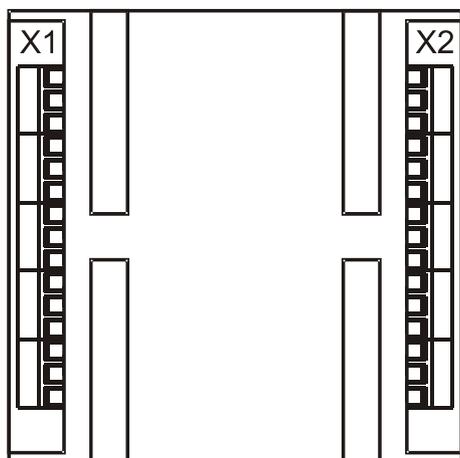


Рисунок 8

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.

4.2.1 Подключение входных сигналов

4.2.1.1 Подключение 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.

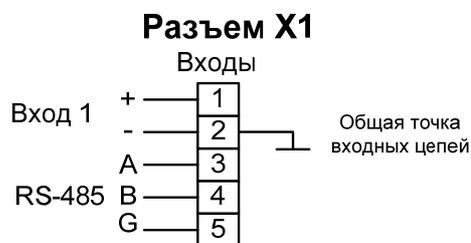
Сигнальные цепи должны быть экранированы. Экраны сигнальных цепей необходимо заземлить. Заземлять оба конца экрана не допускается.

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

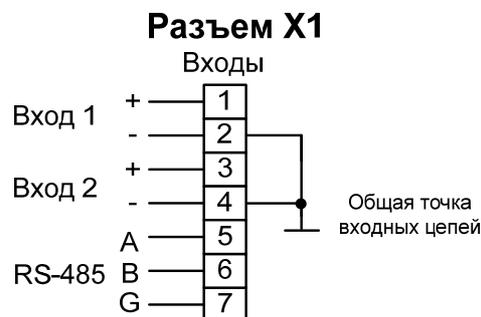
Неиспользуемые **ВХОДЫ** необходимо закоротить.

Подключения к клеммным соединителям для модификаций **МЕТАКОН-5X4-X-ТП(0/5, 0/20, 0/1, 0/10)-1** приведены на Рис.9.

МЕТАКОН-514-X-ТП(0/5, 0/20, 0/1, 0/10)-1 МЕТАКОН-524-X-ТП(0/5, 0/20, 0/1, 0/10)-1



а)



б)

МЕТАКОН-534-X-ТП(0/5, 0/20, 0/1, 0/10)-1



в)

Рисунок 9

4.2.1.2 Подключение модификаций ТС

Термопреобразователи сопротивления подключаются по четырехпроводной схеме.

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

Подключения датчиков к клеммным соединителям для модификаций МЕТАКОН-5Х4-Х-ТС приведены в Рис.10.

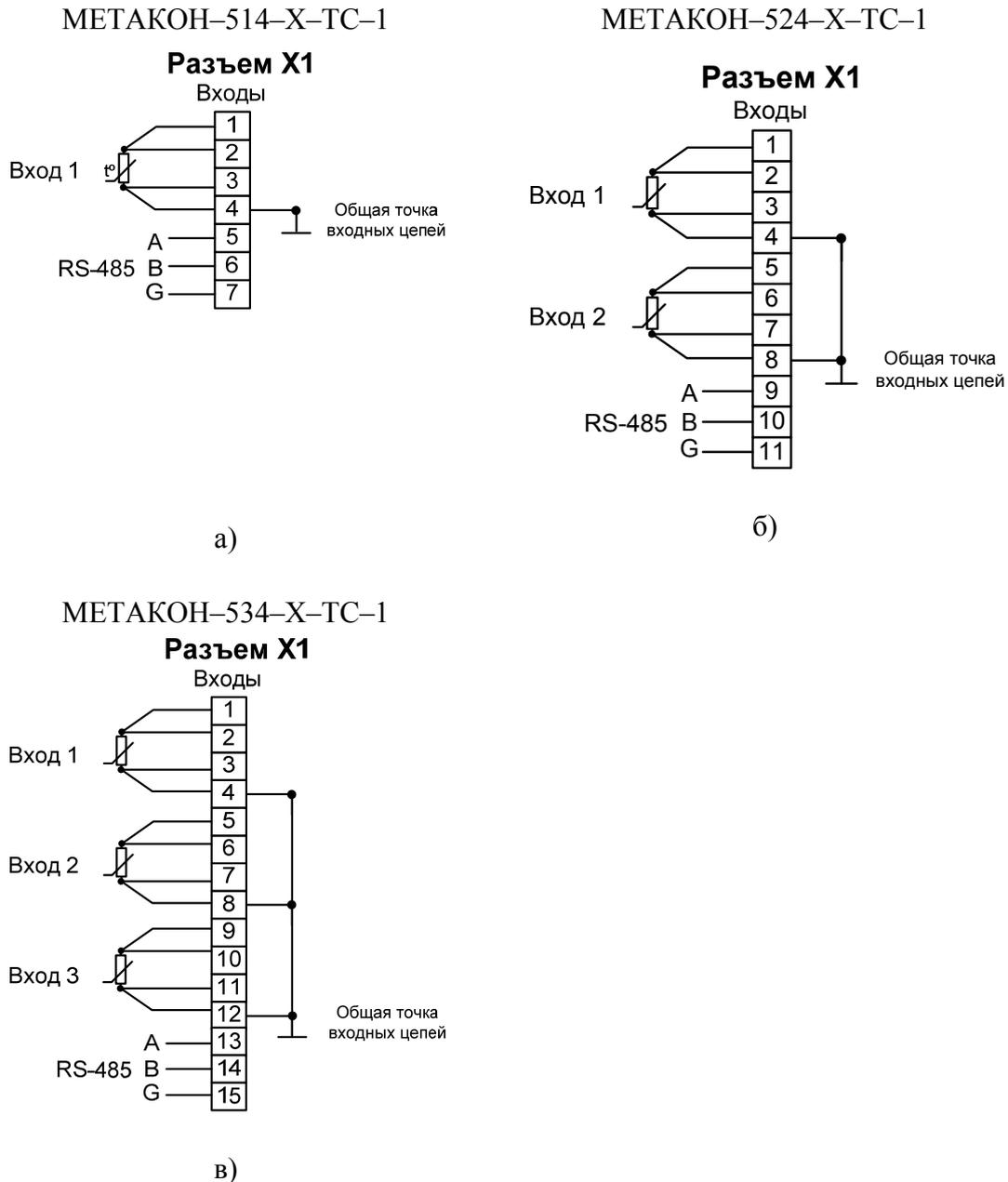


Рисунок 10

4.2.2 Подключение выходных сигналов

4.2.2.1 Подключение 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-5X4-Т-Х приведены в Рис.11.

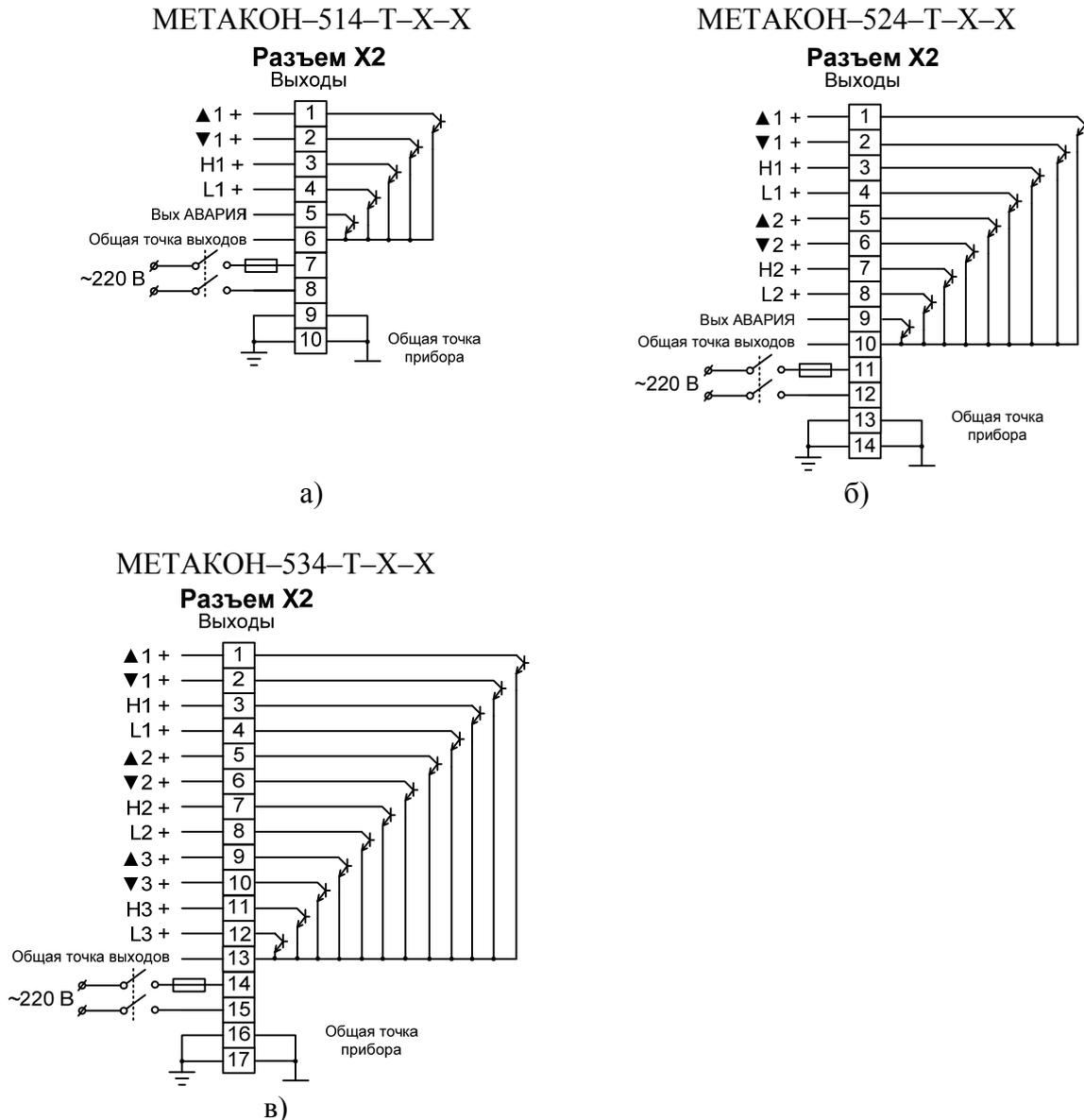


Рисунок 11

4.2.2.2 Подключение модификаций Р

Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций МЕТАКОН-514-Р-Х приведены в Рис.12.

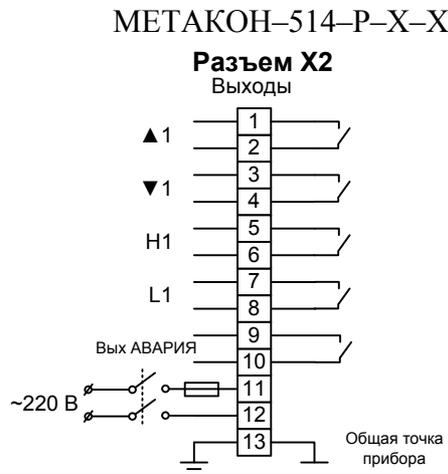


Рисунок 12

4.2.2.3 Подключение модификаций С

Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций МЕТАКОН-514-С-Х приведены в Рис.13.

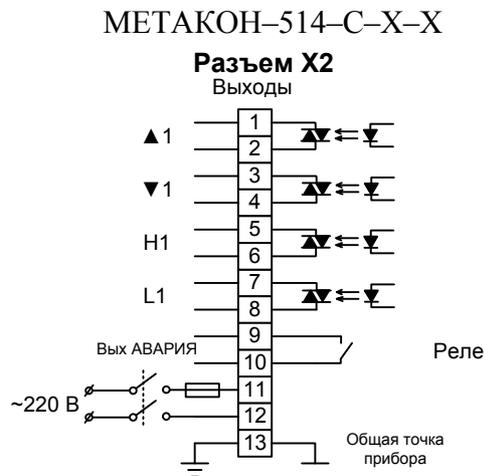


Рисунок 13

4.2.2.4 Подключение модификаций СР

Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций МЕТАКОН–514–СР–Х приведены в Рис.14.



Рисунок 14

4.2.2.5 Подключение модификаций К

Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций МЕТАКОН–514–К–Х приведены в Рис.15.

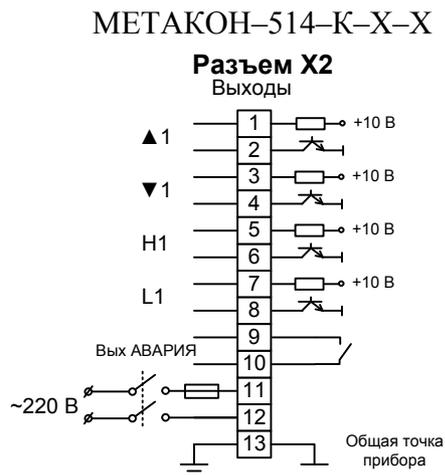


Рисунок 15

4.2.2.6 Подключение модификаций КР

Подключения выходных цепей к клеммным соединителям для модификаций МЕТАКОН-514-КР-Х приведены в Рис.16.

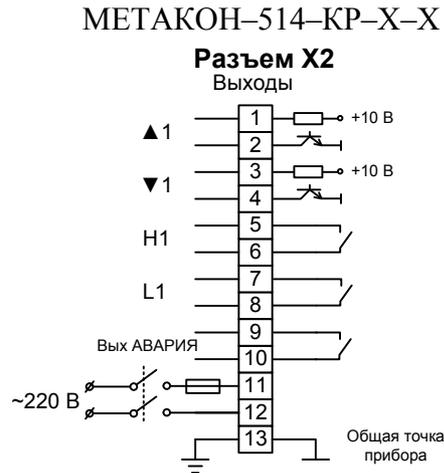


Рисунок 16

4.3 Электроснабжение 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, 1А), 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

4.5.1 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 Рис. 17.

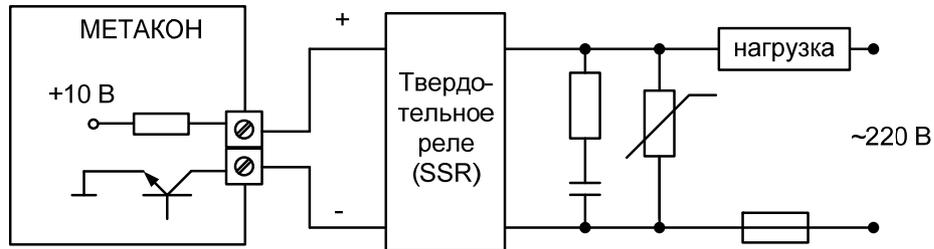


Рисунок 17 . Схема подключения твердотельного реле к выходу типа «К»

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

Схема подключения электромагнитного реле с напряжением срабатывания до 9В и током до 40 мА приведена на Рис.18.

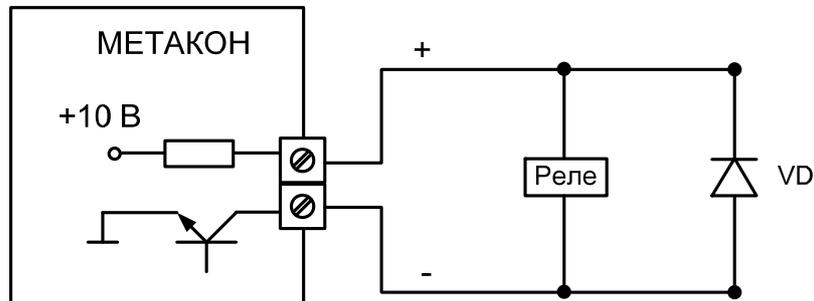


Рисунок 18. Схема подключения электромеханического реле к выходу типа «К»

4.5.2 Подключение нагрузки к оптосимисторному выходу «С»

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 Рис.19.

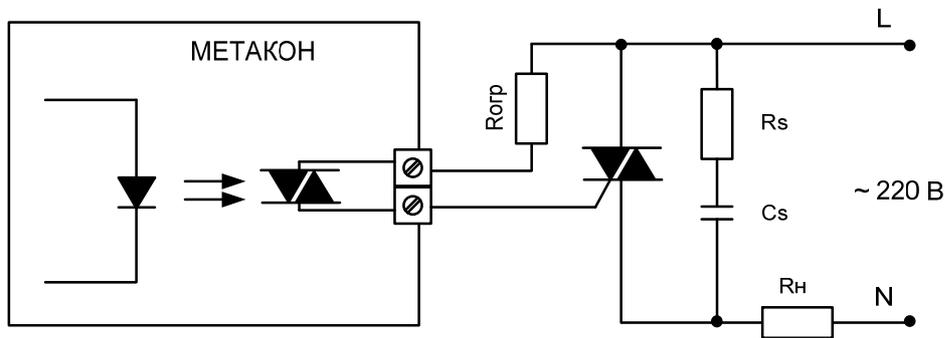


Рисунок 19. Схема подключения силового симистора к выходу «С»

При управлении индуктивной нагрузкой (например, катушками электромагнитных пускателей), настоятельно рекомендуется применение снабберных (сглаживающих) RC цепочек. В снабберной цепи желательно использовать металлопленочный полиэстерный конденсатор. Его номинал выбирается в пределах 0,01...0,1 мкФ, сопротивление резистора – от 20 до 500 Ом, мощностью не менее 2 Вт. Эти значения следует рассматривать только в качестве ориентировочных величин. Подробный расчет снабберных цепей можно найти в руководстве по применению AN1048/D компании On Semiconductor («RC Snubber Networks for Thyristor Power Control and Transient Supression»).

Схема подключения силовых тиристоров к выходу типа «С» приведена на Рис. 20

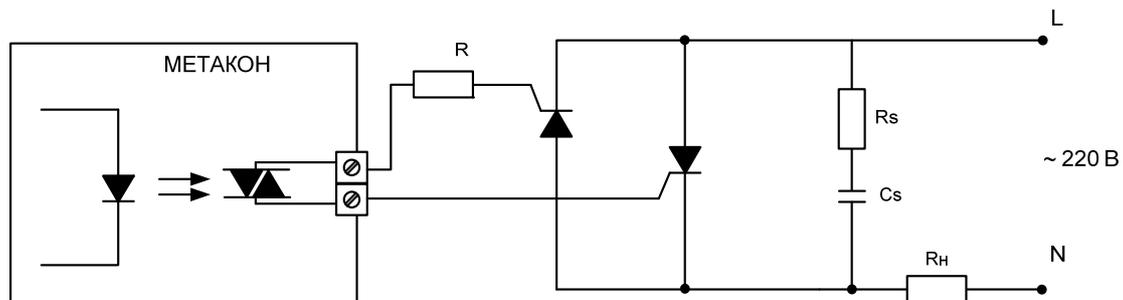


Рисунок 20 . Схема подключения силовых тиристоров к выходу типа «С»

4.5.3 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 Рис. 21.

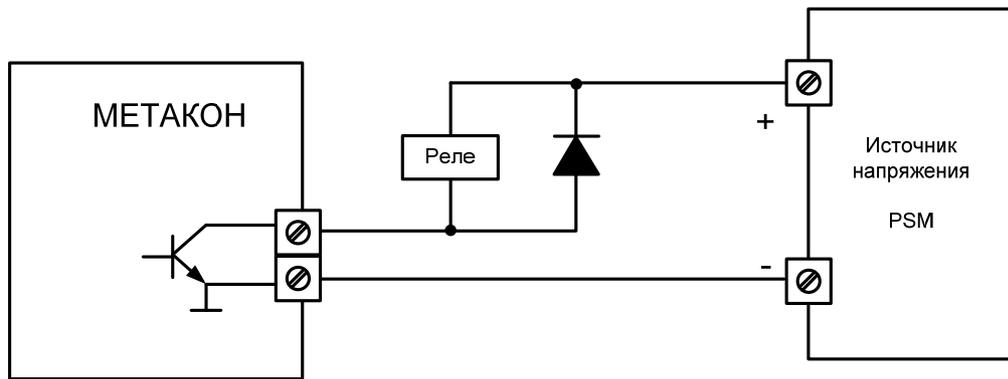


Рисунок 21 Схема подключения электромеханического реле постоянного напряжения к выходу «Т»

4.5.4 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. Рис. 22.

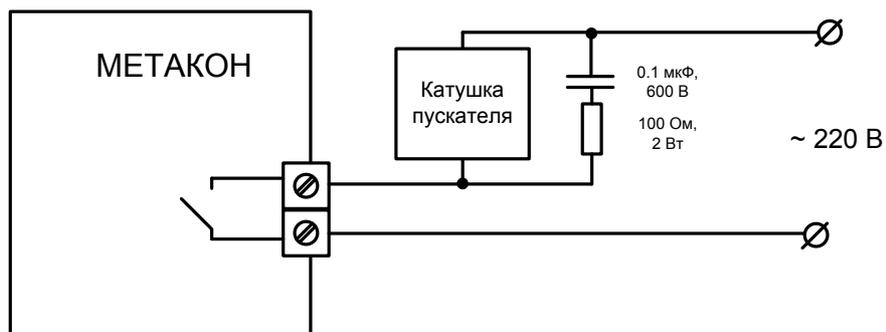


Рисунок 22

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

5. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С ПРИБОРОМ

5.1 Лицевая панель прибора МЕТАКОН-534.



Рисунок 23 Лицевая панель приборов серии «Метакон – 534»

Лицевые панели приборов МЕТАКОН-514/524 имеют аналогичный вид и отличаются только количеством индикаторов состояния ВЫХОДОВ.

5.2 Органы индикации и управления

5.2.1 Назначение индикаторов и кнопок

В Табл.2 перечислено назначение органов индикации и управления согласно нумерации Рис.23.

Таблица 2

1.	Индикатор измеренного значения канала
2.	Индикатор номера канала и кодов параметров
3.	Индикаторы состояния ВЫХОДА H
4.	Индикаторы состояния ВЫХОДА Δ
5.	Индикаторы состояния ВЫХОДА ∇
6.	Индикаторы состояния ВЫХОДА L
7.	Индикатор режима Автоматическое управление
8.	Индикатор режима Ручное управление
9.	Индикатор аварийного режима (ОБРЫВ)
10.	Кнопка увеличения значений параметров 

11.	Кнопка уменьшения значений параметров	
12.	Кнопка циклического вызова параметров	
13.	Кнопка записи в память новых значений параметров	
14.	Кнопка переключения номера канала	

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

5.2.2 Основные функции кнопок:

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

Кнопка	Назначение	Действие
	Увеличение значений числовых параметров; перебор символьных параметров в одном направлении. При удержании кнопки скорость изменения параметра возрастает.	Изменяет показания индикатора 1
	Уменьшение значений числовых параметров; перебор символьных параметров в обратном 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

5.2.3 Дополнительные функции кнопок

Кнопка	Назначение	Действие
	Переводит канал в режим Автоматическое регулирование .	Нажатие на кнопку в течение 2 с
	Переводит канал в режим Ручное управление .	Нажатие на кнопку в течение 2 с
	Вызывает меню ПАРАМЕТРЫ ПДД РЕГУЛЯТОРА .	Нажатие на кнопку в течение 2 с
	Вызывает меню ВВОД ПАРОЛЯ для временного снятия защиты от несанкционированного доступа.	Нажатие на кнопку в течение 2 с
 	Переход к служебным режимам КОНФИГУРИРОВАНИЕ и ПОВЕРКА .	Одновременное нажатие двух кнопок при индикации измененного значения в режиме РАБОТА

5.2.4 Назначение индикаторов

Индикаторы Δ , ∇ , **H**, **L** отображают состояние выходных цепей. Индикатор горит – выход включен (проводит ток).

В режиме **РАБОТА** информация о работе прибора, отображается индикаторами **1,7,8,9**.

При этом:

- измеренное значение индицируется на индикаторе **1**;
- режим **Автоматическое регулирование** отображает индикатор **7**;
- режим **Ручное управление** данного канала отображает индикатор **8**;
- режим **АВАРИЯ** отображает индикатор **9 ОБРЫВ**;
- режим **АВТОНАСТРОЙКА** данного канала определяется отсутствием индикации индикаторов **7,8,9**.

5.3 Меню параметров

Каждый параметр прибора имеет значение и мнемонический код. Каждый параметр, идентифицируемый своим кодом, 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 каждом режиме работы прибора присутствует одно или несколько меню параметров. В каждом меню присутствуют один или несколько параметров, значения которых можно просматривать и устанавливать.

В режиме РАБОТА действует меню РАБОТА, которое состоит из параметров компараторов. Эти параметры определяют функционирование компараторов и называются оперативными. Кроме этого, доступно меню ВВОД ПАРОЛЯ.

В режиме КОНФИГУРИРОВАНИЕ действует несколько логически сгруппированных в меню групп параметров. Эти параметры определяют общее функционирование прибора, параметры интерфейса и называются конфигурационными. Среди меню параметров режима конфигурирования особо выделяется меню ПОВЕРКА.

При нахождении прибора в каком либо из меню параметров назначение индикаторов **1** и **2** следующее:

- индикатор **1** отображает текущее значение выбранного параметра;
- индикатор **2** отображает мнемонический код выбранного параметра.

5.4 Правила установки параметров

Установка и просмотр параметров во всех меню производится одинаковым образом (Рис.24):

- выбрать путем повторного нажатия кнопки  - параметр, значение которого необходимо изменить;
- кнопками  и  установить нужное значение параметра;
- кнопкой  ввести в память прибора вновь установленное значение параметра; успешный ввод нового значения подтверждается кратковременным миганием индикатора.

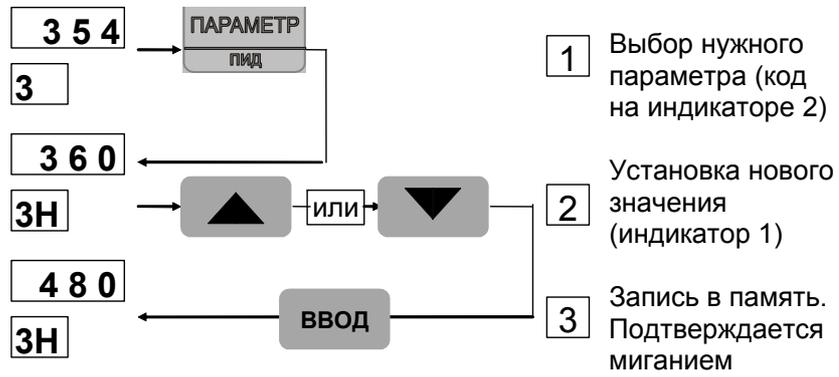


Рисунок 24

Внимание! Запоминаются только те значения параметров, которые подтверждены нажатием кнопки **ВВОД**.

6. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПРИБОРА

6.1 Общие указания

Конфигурирование прибора заключается в установлении типов входных сигналов, управлении 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. 8.7). 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;
- 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-5Х4-Х-Х-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 – CH3)

Код	Наименование параметра		Справка
	Возможные значения		
In	Тип НСХ данного канала	диапазон измерения	п.2.1
Cr.AL:	ТХА (K);	-100...1300 °С	мод. ТП
Cr.CL:	ТХК (L);	-100... 750 °С	
Pt S:	ТПП (S);	0...1600 °С	
Pt b:	ТПР (B);	300...1700 °С	
rEA1:	ТВР(А-1);	0...2200 °С	
rEA2:	ТВР(А-2);	0...2200 °С	
rEA3:	ТВР(А-3);	0...2200 °С	
nini	ТНН(N)	-100...1300 °С	
FE.Co:	ТЖК (J);	-100...900 °С	
0-50:	0-50 мВ.	0-50 мВ.	
P t2:	ПМТ-2;	0,1...1000 мкм. рт. ст.	
P3:	P-3;	900... 2000°С	
0-20:	0-20мА	0-20мА	
4-20:	4-20мА	4-20мА	
0-5:	0-5мА	0-5мА	мод. 0/5
0-10:	0-10В	0-10В	мод. 0/10
0-1:	0-1В	0-1В	мод. 0/1
C100:	50М (100М);	-50...+100 °С	мод. ТС
C200:	50М (100М);	-50...+200 °С	
100П:	50П (100П);	-50...+100 °С	
300П:	50П (100П);	-50...+300 °С	
850П:	50П (100П);	-50...+850 °С	
P100:	Pt50 (Pt100);	-50...+100 °С	
P300:	Pt50 (Pt100);	-50...+300 °С	
P850:	Pt50 (Pt100);	-50...+850 °С	
<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 на дисплее при индикации входных сигналов данного канала		
	0000 0000. 000.0 00.00 0.000		
L.b	Начальное значение линейной шкалы данного канала		
	-999 ... 9999 (без учета запятой)		

L.E	Конечное значение линейной шкалы данного канала -999 ... 9999 (без учета запятой)	
to	Постоянная времени фильтра входного сигнала 0 ... 10 с.	При to = 0, фильтр в данном канале отключен.
uH	Ширина зоны возврата компаратора H 0 ... 255	
uL	Ширина зоны возврата компаратора L 0 ... 255	
EH	Верхний уровень ограничения сигнала управления $EL \leq EH \leq 100\%$	
EL	Нижний уровень ограничения сигнала управления $-100\% \leq EL \leq EH$.	
tP	Ограничение на минимальную длительность включенного или выключенного состояния ШИМ выхода 0.1 ... 20.0 с	
PP	Период ШИМ 1 ... 255 с	
--	Переход к этапу РАБОТА	
End	Неизменяемое значение End. - при нажатии на кнопку  - возврат к первому параметру меню; - при нажатии на кнопку  - возврат в меню ВЫБОР СЛУЖЕБНЫХ РЕЖИМОВ	

Примечание:

1. 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**.
2. Меню **КОНФИГУРИРОВАНИЕ КАНАЛОВ СН1 – СН3** однотипны и включают в себя одноименные параметры различных каналов.
3. Существует возможность ускоренного присвоения одноименным параметрам всех каналов одинакового значения. Для этого необходимо:
 - Выбрать необходимый параметр в любом из меню **СН1 – СН3**. Если необходимо, скорректировать его кнопками  и .
 - Удерживая кнопку , нажать кнопку . Индикаторы должны кратковременно мигнуть.

6.5 Меню ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ОБЩИЕ) ПАРАМЕТРЫ (Addt)

Код	Наименование параметра	Справка
	Возможные значения	
PS	Активирование защиты от несанкционированного доступа и задание значения пароля.	п.3.8
	0-255. Если PS = 0, защита снята. Любое другое значение пароля устанавливает защиту.	
Pr	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
CH	Количество отображаемых каналов при автоматическом переключении индикации (только для мод. 524 и 534)	
	2,3	
br	Регулировка яркости свечения индикаторов	Яркость определяется визуально
End --	Выход из меню	п.5.4
	- при нажатии на кнопку  – возврат к первому параметру меню; - при нажатии на кнопку  – возврат в меню ВЫБОР МЕНЮ КОНФИГУРИРОВАНИЯ	

6.6 Меню ПАРАМЕТРЫ ИНТЕРФЕЙСА (Srl)

Код	Наименование параметра	Справка
	Возможные значения	
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	п.5.4
	- при нажатии на кнопку  – возврат к первому параметру меню; - при нажатии на кнопку  – возврат в меню ВЫБОР МЕНЮ КОНФИГУРИРОВАНИЯ	

8. РЕЖИМ РАБОТА

8.1 Общие указания

Режим РАБОТА - это основной, рабочий режим. В режиме РАБОТА оператор контролирует измеренный параметр (температуру, давление, влажность,...) работу компараторов, контролирует значения сигналов управления, устанавливает значения уставок ПДД-регулятора и аварийных компараторов, имеет возможность временно снять и вновь установить защиту от несанкционированного доступа.

В режиме РАБОТА наладчик имеет возможность войти в меню ПАРАМЕТРЫ ПДД-РЕГУЛЯТОРА.

Режим РАБОТА устанавливается автоматически при включении питания.

8.2 Меню РАБОТА

Код	Наименование параметра	Справка N – номер канала.
	Измеренное значение	
NE	Значение сигнала управления канала N $EL \leq NE \leq EH$	Изменяется вручную только в режимах Ручное управление и АВАРИЯ
NP	Уставка ПДД-регулятора	
NH	Уставка компаратора H	
NL	Уставка компаратора L	

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 сек. 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.

8.3 Меню ПАРАМЕТРЫ ПДД-РЕГУЛЯТОРА

Для задания параметров ПДД - регулятора используется дополнительное меню ПАРАМЕТРЫ ПДД-РЕГУЛЯТОРА. Для входа в данное меню производятся следующие действия:

- Выбрать необходимый канал кнопкой  ;
- Нажать и удерживать 2 с кнопку  .

Код	Наименование параметра	Справка
	Возможные значения	
Pb	Зона пропорциональности	
	1...9999 (без учёта положения десятичной точки).	
ti	Постоянная времени интегрирования	При выборе значения OFF накопление интегральной составляющей отключается.
	0,1 ... 500,0 мин.; OFF	
td	Постоянная времени дифференцирования	
	0 ... 256 с.	
Cn	Установка режима работы канала	Альтернативная возможность установки режимов каналов. Запуск процесса автонастройки (tEst).
	AutO, HAnd, tEst	

При установленной защите от несанкционированного доступа вход в меню **ПАРАМЕТРЫ ПДД-РЕГУЛЯТОРА** невозможен.

8.4 Выбор Автоматического регулирования и Ручного управления

Для перевода индицируемого канала на **Автоматическое регулирование**, необходимо во время индикации измеренного значения в режиме **РАБОТА** удерживать кнопку  в нажатом состоянии в течение 2 с. При переходе на **Автоматическое регулирование** загорается индикатор 7.

Для перевода индицируемого канала в **Ручное управление**, необходимо во время индикации измеренного значения в режиме **РАБОТА** удерживать кнопку  в нажатом состоянии в течение 2 с. При включении **Ручного управления** загорается индикатор 8.

Для изменения сигнала управления в канале N (N=1, 2, 3) кнопкой  выбрать параметр **NE (1E, 2E, 3E)** кнопками  и  изменить его, кнопкой  записать в память.

При установленной защите от несанкционированного доступа, переключение режимов по кнопкам  и  невозможно.

В случае возникновении аварийной ситуации (см. п.3.7) сигнал управления можно изменять вручную. После устранения причин аварийной ситуации канал продолжает находиться в состоянии **Авария**, при необходимости оператор может перевести канал кнопками  и  в **Автоматическое регулирование** либо **Ручное управление**.

Любые действия оператора в аварийной ситуации возможны только при снятой защите от несанкционированного доступа.

8.5 Автонастройка

Автонастройка включается при задании значения **tEst** параметра **Cn** (см. п.8.3) и индицируется отсутствием горения индикаторов **7,8,9**, при выборе данного канала. По окончании автонастройки соответствующий канал прибора самостоятельно переходит в режим **Автоматическое регулирование**. При успешном завершении автонастройки, параметры ПДД регулятора (**Pb, ti, td**) близки к оптимальным для данного объекта регулирования. Перед включением **Автонастройки** необходимо уставку регулятора задать на значение, используемое в типовом технологическом процессе.

Рекомендуется производить автонастройку одновременно только на одном канале. Например, если объект регулирования имеет несколько секций нагрева, управляемых от различных каналов приборов, то необходимо настраивать каждую секцию отдельно. При этом остальные секции должны быть отключены. Это делается с целью исключения взаимовлияния секций в процессе автонастройки. Также, в процессе автонастройки, необходимо исключить все внешние воздействия на объект регулирования.

При завершении процесса автонастройки пользователем (при переходе в другие режимы) и при возникновении аварийной ситуации параметры ПДД регулятора считаются не определенными.

Примечания:

1. В модификациях **МЕТАКОН-534-T-X-X** режим **Автонастройки** не реализован и не действует.
2. В процессе автонастройки в объекте регулирования возможно возникновение значительных колебаний регулируемого параметра около уставки. Если это не допустимо, следует использовать другие способы определения параметров ПДД регулятора.
3. Если система не допускает полное открытие – закрытие МЭО следует использовать другие способы определения параметров ПДД регулятора.

8.6 Переключение индикации каналов

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

Интервал между переключениями составляет примерно 5 сек. Параметр конфигурирования **CH** (меню **Addt**) задает номер последнего канала, после которого происходит возврат к первому. Автоматическое переключение индикации останавливается при нажатии любой кнопки.

8.7 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 сек. 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  ,  установить 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 НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬСЯ К ПРОИЗВОДИТЕЛЮ

9. ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПРИБОРОВ СЕРИИ МЕТАКОН В ОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

На основании экспертизы технической документации, оценки конструкции и испытаний серийных образцов Центром по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования при Госгортехнадзоре России, приборы серии **МЕТАКОН** признаны соответствующими требованиям: ГОСТ 12.2.007.0-75; ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99); гл.7.3. Правил устройства электроустановок и, в зависимости от используемых барьеров искробезопасности, приборам серии **МЕТАКОН** присвоена маркировка взрывозащиты: [Exia]IIС; [Exib]IIС; [Exia]IIС Х; [Exia]IIB Х.

На приборы серии **МЕТАКОН** получены:

- **СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ** № РОСС RU.ГБ05.В02489 от 14.10 2008г.;
- **РАЗРЕШЕНИЕ** Федеральной службы по экологическому, техническому атомному надзору № РРС 00-18016 от 28.09.2005г.

Регуляторы микропроцессорные серии **МЕТАКОН** могут использоваться в опасном производстве в соответствии с «Условиями применения»:

1. Приборы серии **МЕТАКОН** устанавливаются за пределами опасных зон.
2. Область применения регуляторов серии **МЕТАКОН** 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 приборов обеспечивается за счет применения максимальной токовой защиты цепей питания и гальванической развязки входных цепей.
4. Функциональная схема подключения барьеров искробезопасности к приборам серии **МЕТАКОН** приведена на Рис.25.
5. Корпуса всех устройств должны быть заземлены.
6. На боковой поверхности корпусов приборов серии **МЕТАКОН** приводится маркировка с указанием взрывозащиты, а при монтаже приборов на монтажном щите аналогичная маркировка делается на монтажном щите.

Функциональная схема подключения приборов Метакон при использовании на взрывоопасных производствах

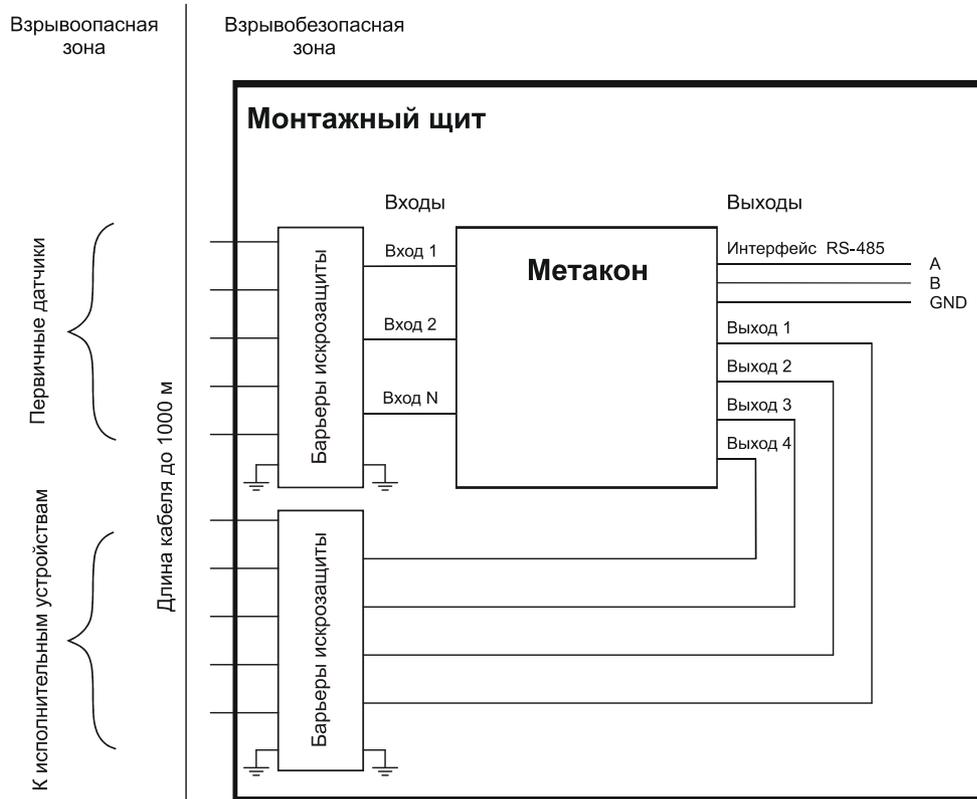


Рисунок 25. Функциональная схема подключения приборов серии МЕТАКОН при использовании на взрывоопасных производствах.

10. 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, удаления пыли с корпуса прибора, удаления с помощью смоченного в спирте тампона загрязнений с передней панели.

Содержание технического обслуживания при проведении поверки указано в МЕТОДИКЕ ПОВЕРКИ ПРИБОРА (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

10.1 Указание мер безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током приборы соответствуют классу 2 по ГОСТ Р 51350-99.

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 12.3.019-80, “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 $-55 \dots +70$ °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 $0 \dots +50$ °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.F1. 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 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.	Произвести проверку работы выходов согласно ПРИЛОЖЕНИЮ А. 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. 3.7	Устранить возможный обрыв входных цепей, устранить причину выхода за границы диапазона.

Внимание!

Методика калибровки прибора и право проведения калибровки предоставляются только тем предприятиям, которые имеют в своем составе соответствующим образом аккредитованные метрологические службы.

Работы по калибровке должны оформляться соответствующим Актом.

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, г. Нижний Новгород, а/я 21,
тел./факс: +7 (831) 260-03-08 (многоканальный), 466-16-04, 466-16-94, 466-23-09, 466-14-05

Методика поверки

А.1 Общие положения и область распространения

А.1.1 Настоящая методика распространяется на регуляторы измерительные микропроцессорные типа **МЕТАКОН - 5x4-X-X-X**.

А.1.2 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ПИМФ 421243.066-02 РЭ Руководство по эксплуатации;
- ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

А.1.3 Поверка прибора производится для определения метрологических характеристик прибора.

А.1.4 Первичная поверка проводится на предприятии-изготовителе перед продажей прибора. Периодическая поверка проводится метрологическими службами потребителя не реже одного раза в 2 года.

А.1.5 Для проведения поверки в приборе предусмотрен специальный режим **ПОВЕРКА**, позволяющий проводить поверку согласно данной методике.

А.1.6 Межповерочный интервал – 2 года.

А.2 Средства поверки

Перечень средств измерений, используемых при поверке приведен в таблице А.2.1

Таблица А.2.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки Основные технические характеристики средства поверки
А.6.3	Калибратор электрических сигналов СА71 (СА51): 0-25 мА, -75...+150 мВ. Основная погрешность, не более $\pm 0,03$ %
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Отн. вл-ть до 95 %, погрешность ≤ 5 %
	Термопара ХА (К) 1-го класса с уточнённой градуировкой в диапазоне температур от 0 до 100 °С, не более $\pm 0,2$ °С
	Термометр лабораторный ТЛ-4 (0-50 °С). Основная погрешность, не более 0,1°С
А.6.4	Магазин сопротивлений Р4831 (0-50000 Ом), не более $\pm 0,03$ %
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Отн. вл-ть до 95 %, погрешность ≤ 5 %

Примечание:

1. Вместо указанных в Табл. А.2.1 средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой погрешностью.
2. Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

А.3 Операции поверки

При проведении поверки прибора выполняют операции, перечисленные в Таблице А.3.1 (знак "+" обозначает необходимость проведения операции).

Таблица А.3.1 Перечень операций выполняемых при поверке

Наименование операции	Номер пункта Методики поверки	Операции	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	А.6.1	+	+
Опробование	А.6.2	+	+
Установление метрологических характеристик	А.6.3, А.6.4	+	+

А.4 Требования по безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 51350, указания по безопасности, изложенные в руководствах по эксплуатации на приборы, применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

А.5 Условия поверки и подготовка к проведению поверки

А.5.1 Поверка прибора проводятся при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания (220 ± 10) В (50Гц);
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу прибора.

А.5.2 Перед проведением поверки все образцовые средства измерения необходимо прогреть в течение времени, указанного в "Руководствах эксплуатации..." на них. Перед проведением поверки прибор необходимо прогреть в течение 15 мин.

А.6 Проведение поверки

А.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- состояние корпуса прибора;
- наличие и целостность пломбы изготовителя;
- сохранность пленочного покрытия лицевой панели прибора;
- состояние соединителей **X1** и **X2**.

А.6.2 Опробование прибора

Опробование прибора МЕТАКОН-5х4-Х-Х-Х предусматривает тестовую проверку работоспособности прибора в режиме КОНФИГУРИРОВАНИЯ, по примеру настройки прибора приведенной в руководстве по эксплуатации.

А.6.3 Определение метрологических характеристик для модификаций прибора ТП, 0/5, 0/20, 0/1, 0/10

А.6.3.1 Определение основной погрешности по напряжению и току

Проверка производится путем измерения сигналов напряжения и тока, подаваемых от поверенного калибратора электрических сигналов.

Порядок проведения поверки:

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

- в исходном состоянии (после подачи питания) нажать на приборе одновременно кнопки  и , на нижнем индикаторе загорятся символы (--);
- последовательным нажатием любой из кнопок  или  установить на верхнем индикаторе сообщение **Prob**;
- нажать кнопку .

2. Собрать схему, приведенную на Рис.А.6.3.1. Конкретные номера контактов клеммных соединителей для каждого типа прибора и проверяемого канала берутся из электрических схем подключения из «Руководств по эксплуатации...» на каждый конкретный проверяемый прибор;

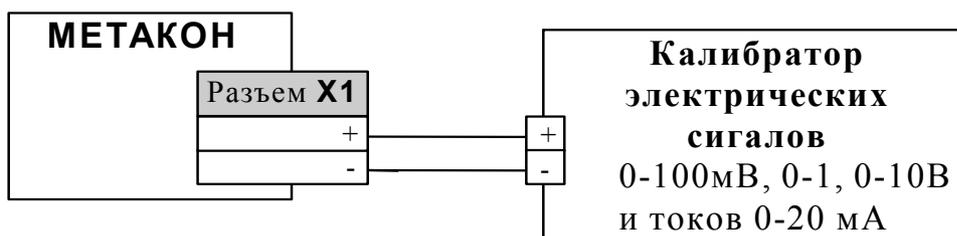


Рисунок А.6.3.1. Схема подключений для режима проверки основной погрешности измерения

3. Определение основной допускаемой погрешности измерения напряжения (тока) – проводится путем измерения шести контрольных сигналов подаваемых от калибратора электрических сигналов, взятых из таблицы А.6.3.1 для каждой конкретной модификации прибора;

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

5. Поочередно подать на **ВХОД 1** шесть значений контрольных сигналов, приведенных в Таблице А.6.3.1;

Таблица А.6.3.1

Модификация прибора	Расчетные точки контрольных сигналов					
	1	2	3	4	5	6
Метакон-5х4-Х-ТП-Х	0 мВ	10 мВ	20 мВ	30 мВ	40 мВ	50 мВ
Метакон-5х4-Х-0/5-Х	0 мА	1 мА	2 мА	3 мА	4 мА	5 мА
Метакон-5х4-Х-0/20-Х	0 мА	4 мА	8 мА	12 мА	16 мА	20 мА
Метакон-5х4-Х-0/1-Х	0 В	0,2 В	0,4 В	0,6 В	0,8 В	0,9 В
Метакон-5х4-Х-0/10-Х	0 В	2 В	4 В	6 В	8 В	9 В

6. Для каждого значения контрольного сигнала рассчитать основную погрешность $\delta_{\text{осн}}$ измерения по формуле (1):

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

где:

$U_{\text{пр}}$ - значение, отображаемое на верхнем индикаторе прибора;

U_0 - значение, установленное на выходе источника калиброванных напряжений и токов;

$U_{\text{норм}}$ - нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала (50 мВ для модификации **ТП**, 5 мА для модификации **0/5**, 20 мА для модификации **0/20**, 1 В для модификации **0/1**, 10 В для модификации **0/10**);

7. Поочередно провести проверку **ВХОДОВ 2- 3** по аналогичной методике, устанавливая на нижнем индикаторе символы **2.U- 3.U**.

Прибор считается выдержавшим проверку метрологических характеристик по п.А.6.3.1, если максимальное значение основной погрешности не превышает 0,1 %. При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

А.6.3.2 Определение основной погрешности при проверке погрешности компенсации влияния температуры холодных спаев

Проверка производится путем измерения температуры с помощью термопары, рабочий спай которой расположен при нормальных условиях, и сравнения результатов измерения с показаниями контрольного термометра.

Порядок проведения поверки:

1. Собрать схему измерения, приведенную на рис. А.6.3.2.

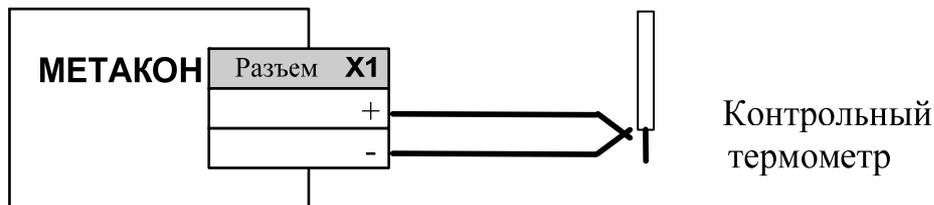


Рисунок А.6.3.2. Схема подключений для проверки погрешности компенсации влияния температуры холодных спаев.

2. Войти в режим измерения температуры последовательным нажатием кнопки установки на нижнем индикаторе символа **dt**;

3. Поместить контрольную термопару и контрольный термометр в сосуд с водой и сделать выдержку в течение 15 минут;

4. Зафиксировать показания прибора на цифровом индикаторе прибора и температуру на контрольном термометре;

5. Провести оценку показаний по температуре контрольного термометра и показаний цифрового индикатора;

Прибор считается выдержавшим проверку метрологических характеристик по п.А6.3.2, если показания прибора по температуре находятся в интервале от $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$. При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

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

- последовательным нажатием кнопки  установить на верхнем индикаторе сообщение **End**, нажать кнопку .
- последовательным нажатием любой из кнопок  или  установить на верхнем индикаторе сообщение **End**, нажать кнопку .

А.6.4 Определение метрологических характеристик для модификаций прибора ТС

Определение метрологических характеристик заключается в проверке основной погрешности измерения сопротивления по всем входам путем измерения сопротивлений, подаваемых от поверенного магазина сопротивлений. Проверка поочередно производится для всех типов датчиков в зависимости от модификации проверяемого прибора по таблице А.6.4.1.

Таблица А.6.4.1

Значение параметра r.r	D (диапазон измерения сопротивления)	Единица младшего разряда индикатора
МЕТАКОН - 5x4-X-ТС100-X		
L100	100 Ом (0...100)	0,01 Ом
L133	133,3 Ом (0...133,3)	0,1 Ом
L200	200 Ом (0...200)	0,1 Ом
L400	400 Ом (0...400)	0,1 Ом
МЕТАКОН - 5x4-X-ТС50-X		
L_50	50 Ом (0...50)	0,01 Ом
L_66	66,6 Ом (0...66,6)	0,01 Ом
L100	100 Ом (0...100)	0,01 Ом
L200	200 Ом (0...200)	0,1 Ом

Порядок проведения поверки:

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

- в исходном состоянии (после подачи питания) нажать на приборе одновременно кнопки  и , на нижнем индикаторе загораются символы (--);
- последовательным нажатием любой из кнопок  или  установить на верхнем индикаторе сообщение **Prob**;
- нажать кнопку  .

2. Собрать схему приведенную, на Рис.А.6.4.1

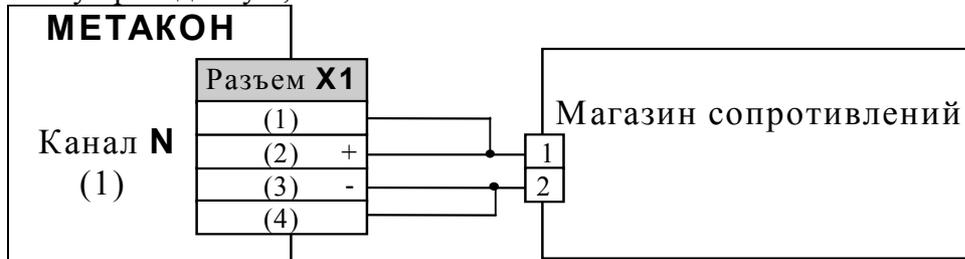
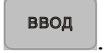


Рисунок А.6.4.1 Схема для определения метрологических характеристик при измерении сопротивлений.

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 «Руководств по эксплуатации...» на каждый конкретный проверяемый прибор.

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

4. Произвести выбор проверяемого канала, для этого нажать кнопку , 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.6.4.1

6. Провести оценку полученных результатов измерений и рассчитать основную погрешность измерений по формуле для всех шести контрольных точек.

Основную приведенную погрешность измерения $\delta_{\text{осн}}$ прибора рассчитать по формуле (2):

$$\delta_{\text{осн}} = |(R_n - R_0) / D| \cdot 100 \quad (2)$$

Где:

$\delta_{\text{осн}}$ - основная приведенная погрешность измерения, выраженная в процентах,

R_n - показания прибора, Ом;

R_o - значение расчетного сопротивления, установленное на магазине, Ом

D - диапазон измерения сопротивления, Ом.

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

8. Поочередно провести проверку для всех типов датчиков, приведенных в таблице А.6.4.2.

Таблица А.6.4.2

МЕТАКОН-5x4-X-TC100-X					
<i>Диапазон измерения сопротивления (D): 0...100 Ом (r.r = L100).</i>					
Эталонное сопротивление (Ом)	0	25	50	75	98
Допустимые показания прибора	0,00...0,10	24,90...25,10	49,90...50,10	74,90...75,10	97,90...98,10
<i>Диапазон измерения сопротивления (D): 0...133,3 Ом (r.r = L133).</i>					
Эталонное сопротивление (Ом)	0	33	65	98	130
Допустимые показания прибора	0,0...0,1	32,9...33,1	64,9...65,1	97,9...98,1	129,9...130,1
<i>Диапазон измерения сопротивления (D): 0...200 Ом (r.r = L200).</i>					
Эталонное сопротивление (Ом)	0	50	100	150	200
Допустимые показания прибора	0,0...0,2	49,8...50,2	99,8...100,2	149,8...150,2	199,8...200,2
<i>Диапазон измерения сопротивления (D): 0...400 Ом (r.r = L400).</i>					
Эталонное сопротивление (Ом)	0	100	200	300	400
Допустимые показания прибора	0,0...0,4	99,6...100,4	199,6...200,4	299,6...300,4	399,6...400,4
МЕТАКОН-5x4-X-TC50-X					
<i>Диапазон измерения сопротивления (D): 0...50 Ом (r.r = L_50).</i>					
Эталонное сопротивление (Ом)	0	13	25	38	50
Допустимые показания прибора	0,00...0,05	12,95...13,05	24,95...25,05	37,95...38,05	49,95...50,05
<i>Диапазон измерения сопротивления (D): 0...66,6 Ом (r.r = L_66).</i>					
Эталонное сопротивление (Ом)	0	16	33	49	66
Допустимые показания прибора	0,00...0,07	15,93...16,07	32,93...33,07	48,93...49,07	65,93...66,07
<i>Диапазон измерения сопротивления (D): 0...100 Ом (r.r = L100).</i>					
Эталонное сопротивление (Ом)	0	25	50	75	99

Допустимые показания прибора	0,00...0,10	24,90...25,10	49,90...50,10	74,90...75,10	98,90...99,10
<i>Диапазон измерения сопротивления (D): 0...200 Ом (г.г = L200).</i>					
Эталонное сопротивление (Ом)	0	50	100	150	200
Допустимые показания прибора	0,0...0,2	49,8...50,2	99,8...100,2	149,8...150,2	199,8...200,2

Прибор считается выдержавшим проверку метрологических характеристик по п.А.6.4, если результаты измерений не выходят за пределы, указанные в таблице А.6.4.2. При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

А.7 Оформление результатов поверки

А.7.1 При положительных результатах первичной поверки прибор признается годным к эксплуатации, о чем делается отметка в паспорте на прибор за подписью поверителя. При периодической поверке оформляется свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006. Подпись поверителя заверяется поверительным клеймом.

А.7.2. При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется), на него выдается извещение о непригодности с указанием причин.