



*Расширенные гарантии  
приведены на стр. 70.*

ИЗМЕРИТЕЛЬ Ф0303.2

Руководство по эксплуатации  
АУЮВ.421225.02 РЭ6

## Содержание

1 Нормативные ссылки, обозначения и сокращения .....	4
2 Требования безопасности .....	7
3 Описание и работы прибора .....	8
3.1 Назначение .....	8
3.2 Состав прибора .....	14
3.3 Технические характеристики .....	16
3.4 Устройство и работа .....	21
4 Подготовка прибора к работе .....	42
4.1 Эксплуатационные ограничения .....	42
4.2 Распаковывание и повторное упаковывание .....	42
4.3 Порядок установки .....	42
4.4 Порядок монтажа .....	42
5 Средства измерений, инструмент и принадлежности ...	46
6 Порядок работы .....	47
6.1 Работа прибора в автономном режиме .....	47
6.2 Работа прибора в цифровой системе .....	47
7 Поверка прибора .....	48
7.1 Операции и средства поверки .....	48
7.2 Требования безопасности при поверке прибора .....	48
7.3 Условия поверки .....	48
7.4 Подготовка к поверке .....	48
7.5 Проведение поверки .....	50
7.6 Оформление результатов поверки .....	59
7.7 <b>Гарантии изготовителя</b> .....	59
8 Техническое обслуживание .....	60
9 Хранение и транспортирование .....	61
10 Маркирование и пломбирование .....	62
Приложение А. Юстировка прибора .....	63
Приложение Б. Соединение ТС с прибором по двухпроводной схеме .....	68

Настоящее руководство по эксплуатации измерителя Ф0303.2 (далее - прибор) предназначено для ознакомления с прибором и содержит все необходимые сведения для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации прибора в течение срока службы.

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, повышающей его технико-эксплуатационные параметры, в конструкцию прибора могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации.

## **1 Нормативные ссылки, обозначения и сокращения**

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин»;
- ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
- ГОСТ 26.011- 80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.
- ГОСТ Р 6651-94 Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»;
- ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;
- ГОСТ 15846-2002 «Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение»;
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 30012.1-2002 « Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей».
- ГОСТ Р 50460-92 « Знак соответствия при обязательной сертификации. Формы, размеры и технические требования»;
- ГОСТ Р 51317.3.2-2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний»;

• ГОСТ Р 51317.3.3-2008 «Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний»;

• ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний»;

• ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»;

• ПР 50.2.009-94 «ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений»;

• Постановление Госстандарта России № 50 от 29.06.98. Система сертификации ГОСТ Р. Положение о знаке Системы сертификации ГОСТ Р при добровольной сертификации продукции (работ и услуг).

1.2 В настоящем руководстве по эксплуатации использованы следующие обозначения и сокращения:

- РЭ – руководство по эксплуатации;
- Ф0303.2-00 - Ф0303.2 - 00XXXXXXXXXX;
- Ф0303.2-01 - Ф0303.2 - 01XXXXXXXXXX;
- Ф0303.2-11 - Ф0303.2 - 11XXXXXXXXXX;
- Ф0303.2-XXX0 - Ф0303.2 - XXX0XXXXXXXX;
- Ф0303.2-XXX1 - Ф0303.2 - XXX1XXXXXXXX;
- Ф0303.2-XXX2 - Ф0303.2 - XXX2XXXXXXXX;
- Ф0303.2-01X0 - Ф0303.2 - 01X0XXXXXXXX;
- Ф0303.2-01X1 - Ф0303.2 - 01X1XXXXXXXX;
- Ф0303.2-01X2 - Ф0303.2 - 01X2XXXXXXXX;
- Ф0303.2-11X0 - Ф0303.2 - 11X0XXXXXXXX;
- Ф0303.2-11X1 - Ф0303.2 - 11X1XXXXXXXX;
- Ф0303.2-11X2 - Ф0303.2 - 11X2XXXXXXXX;
- Ф0303.2-XXX000 - Ф0303.2-XXX000XXXXXX
- Ф0303.2-XXX100 - Ф0303.2-XXX100XXXXXX
- Ф0303.2-XXX020 - Ф0303.2-XXX020XXXXXX
- Ф0303.2-XXX121 - Ф0303.2-XXX121XXXXXX
- Вх.1, Вх. 2 – входы каналов измерений 1, 2;

- ПК – персональный компьютер;
- ТС – термопреобразователь сопротивления;
- ТП – преобразователь термоэлектрический;
- НСХ - номинальная статическая характеристика;
- ТЭДС – термоэлектродвижущая сила;
- Калибратор – калибратор постоянного тока или напряжения

**Внимание!** Здесь и далее по тексту подчеркиванием выделена информация о кодировании диапазонов измерений.

## **2 Требования безопасности**

2.1 Персонал, осуществляющий монтаж, обслуживание и ремонт прибора, должен руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

К работе с прибором допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и допущенные к эксплуатации электротехнических устройств с напряжением до 1000 В.

2.2 Монтаж розетки соединителя, подключение и отключение прибора необходимо выполнять только при отключенной питающей сети, приняв меры против случайного включения.

2.3 Согласно ГОСТ Р 52319 по способу защиты человека от поражения электрическим током **Ф0303.2** относится к классу II. Категория монтажа (категория перенапряжения) - II, степень загрязнения - 2.

**Внимание!** Прибор согласно ГОСТ Р 51522 удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса А, и предназначен для применения в местах размещения, не относящихся к жилым зонам, а также в местах размещения, в которых оборудование непосредственно не подключается к низковольтным распределительным электрическим сетям, снабжающим энергией здания в жилых зонах.

### **3 Описание и работа прибора**

#### **3.1 Назначение**

3.1.1 Прибор щитовой, двухканальный, программируемый, предназначен для измерения и регулирования входных величин в виде силы, напряжения постоянного тока или температуры с помощью внешних термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651 и преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585, а также преобразования «вход - выход» измеряемых входных величин по одному назначенному каналу измерения (входу) в непрерывный выходной унифицированный аналоговый сигнал по ГОСТ 26.011.

3.1.2 Прибор сертифицирован на соответствие требованиям ГОСТ Р 52319, ГОСТ Р 51522 р.2, ГОСТ Р 51317.3.2 р.р. 6, 7, ГОСТ Р 51317.3.3.

Сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ24.Н34365 от 25.03.2010 выдан органом по сертификации продукции и услуг закрытого акционерного общества Кубанский центр сертификации и экспертизы «Кубань-Тест» РОСС RU.0001.10АЯ24.

Прибор внесен в Государственный реестр средств измерений Госстандарта России под № 21825-07. Свидетельство об утверждении типа средства измерений № 29206/1.

3.1.3 Обозначение и возможные исполнения прибора представлены в **таблице 1**.

**Ф0303.2**, код исполнения **XXXXXXXXXX0** предназначен для использования вне сфер распространения государственного метрологического контроля и надзора.

3.1.4 Выбор диапазонов измерений для каналов измерений «Вх1» и «Вх2» при заказе прибора производится по **таблицам 2, 3**. Код заказа единицы измеряемой величины выбирается из **таблицы 4**.

Диапазоны измерений с кодами заказа 40-43 предназначены для работы прибора с внешними преобразователями с унифицированным выходом, выходные характеристики которых соответствуют одному из указанных диапазонов измерений (датчики температуры, давления, массы и т.д.).

Для исполнений прибора с входными унифицированными сигналами зависимость измеряемой величины от входного сигнала может быть как линейная, так и с функцией извлечения квадратного корня.



Диапазоны измерений и преобразования для зависимости измеряемой величины от входного сигнала приведены в **таблице 2а**.

Выполняемые функции в зависимости от исполнения прибора приведены в **таблице 5**.

3.1.5 Прибор предназначен для работы, как в ручном (автономном) режиме, так и под управлением компьютерной программы через последовательный интерфейс RS485, протокол обмена MODBUS-RTU.

3.1.6 С передней панели прибора с помощью кнопок управления задаются параметры контроля, регулирования и общие параметры. Заданные параметры сохраняются при отключении питания прибора в течение всего срока службы прибора, если они не будут изменены в течение этого периода.

3.1.7 Прибор относится к многофункциональным восстанавливаемым и ремонтируемым изделиям.

3.1.8 Прибор является виброустойчивым, вибропрочным и ударопрочным изделием.

3.1.9 По устойчивости к климатическим воздействиям в соответствии с ГОСТ 22261 прибор относится к группе 4.

В соответствии с ГОСТ 15150 прибор, поставляемый в районы с тропическим климатом, имеет исполнение О категории 4.1, но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 40 °С.

3.1.10 Условия эксплуатации прибора:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при температуре плюс 25 °С;
- напряжение питающей сети переменного тока - от 110 до 240 В;
- напряжение питающей сети постоянного тока - от 140 до 340 В;
- частота сети переменного тока (50±1) Гц.

3.1.11 Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630 – 800) мм. рт. ст.;
- напряжение сети переменного тока от 209 до 231 В или напряжение сети постоянного тока от 190 до 290 В;
- частота сети переменного тока (50± 1) Гц;
- внешнее магнитное поле практически отсутствует (кроме магнитного поля Земли).

3.1.12 В соответствии с ГОСТ 14254 прибор имеет степени защиты от проникновения внутрь посторонних твёрдых частиц, пыли и воды для:

- передней панели – IP40.
- корпуса и задней панели – IP30.

3.1.13 Пример записи обозначения прибора при заказе, и расшифровка кода исполнения приведены ниже.

Пример:

Измеритель **Ф0303.2**, код исполнения 110121505000,  
ТУ 4221-017-34988566-2006

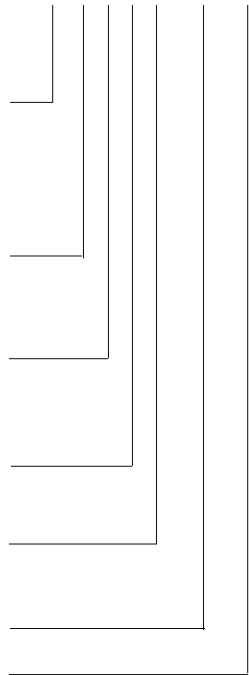
Расшифровка кода исполнения прибора (**таблица 1**):

- 1) Рабочее положение – код заказа 11 (вертикальное, с комбинированным индикатором);
  - 2) Цвет индикации – код заказа 0 (красный);
  - 3) Коммутирующее устройство – код заказа 1 (эл. магнитные реле);
  - 4) Выход аналоговый - код заказа 2 («4-20 мА»);
  - 5) Интерфейс RS485 - код заказа 1 (есть);
  - 6) Диапазон измерений:
    - Вход 1 - код заказа 50 (ТСМ 100,  $W_{100} = 1,4260$ ; диапазон измерений от минус 50 до плюс 200 °С);
    - Вход 2 - код заказа 50 (ТСМ 100,  $W_{100} = 1,4260$ ; диапазон измерений от минус 50 до плюс 200 °С);
  - 7) Вид исполнения - **код заказа 0** (общепромышленное);
  - 8) Поверка - код заказа 0 (нет);
  - 9), 10) Шкалы
- Набор шкал - в соответствии с выбранными диапазонами измерений из **таблицы 3**.

Измеритель Ф0303.2 - XX X X X X XXXX X X

Таблица 1

Наименование характеристики прибора	Код характеристики	
<b>1 Рабочее положение:</b>		
<b>а) горизонтальное:</b>		
- с цифровым индикатором	00	
- с комбинированным индикатором	01	
<b>б) вертикальное:</b>		
- с комбинированным индикатором	11	
<b>2 Цвет индикации встроенного дисплея:</b>		
- красный	0	
- зеленый	1	
- желтый	2	
<b>3 Коммутирующее устройство (2 реле):</b>		
- нет	0	
- эл. магнитное реле (5 А, ~250 В, =24 В)	1	
- оптоэлектронное реле (60 мА, ~120 В, =220 В)	2	
<b>4 Выход аналоговый (1 выход аналоговый):</b>		
- нет	0	
- (4 – 20) мА	2	
<b>5 Интерфейс RS485:</b>		
- нет	0	
- есть	1	
<b>6 Код диапазона измерений каждого канала</b> (выбрать 2 кода из таблицы 2 или 3)		Выбрать
<b>7 Вид исполнения:</b>		
- общепромышленное	0	
- экспортное	1	
- тропическое	2	
<b>8 Вид приемки:</b>		
- приемка ОТК	0	
- проверка ЦСМ	1	
- приемка заказчика	2	



XXX      X...X

<b>9 Шкала. Код единицы измеряемой величины</b> (выбрать из таблицы 4)	Выбрать
<b>10 Шкала. Диапазон измерений контролируемого параметра *</b>	Указать



\* - Для кодов диапазонов измерений из таблицы 3 шкала должна соответствовать таблице 8.

Таблица 2

Код заказа	Диапазоны измерений	Разрешающая способность по исполнениям		Код заказа	Диапазоны измерений	Разрешающая способность по исполнениям	
		горизонтальное	вертикальное			горизонтальное	вертикальное
00	0 – 100 мкА ± 100 мкА	0,1 мкА	1 мкА	20	0-10 мВ ±10 мВ	10 мкВ	100 мкВ
01	0 – 200 мкА ± 200 мкА	0,1 мкА	1 мкА	21	0 – 20 мВ ± 20 мВ	10 мкВ	100 мкВ
02	0 – 500 мкА ± 500 мкА	0,1 мкА	1 мкА	22	0 – 50 мВ ± 50 мВ	10 мкВ	100 мкВ
03	0 – 1 мА + 1 мА	1 мкА	10 мкА	23	0 – 100 мВ ± 100 мВ	100 мкВ	1 мВ
04	0 – 2 мА ± 2 мА	1 мкА	10 мкА	24	0 – 200 мВ ± 200 мВ	100 мкВ	1 мВ
05	0 – 5 мА ± 5 мА	1 мкА	10 мкА	25	0 – 500 мВ ± 500 мВ	100 мкВ	1 мВ
06	0 – 10 мА + 10 мА	10 мкА	100 мкА	26	0 – 1 В + 1 В	1 мВ	10 мВ
07	0 – 20 мА + 20 мА	10 мкА	100 мкА	27	0 – 2 В + 2 В	1 мВ	10 мВ
08	0 – 50 мА ± 50 мА	10 мкА	100 мкА	28	0 – 5 В ± 5 В	1 мВ	10 мВ
09	0 – 100 мА + 100 мА	100 мкА	1 мА	29	0 – 10 В + 10 В	10 мВ	100 мВ
10	0 – 200 мА ± 200 мА	100 мкА	1 мА	30	0 – 20 В ± 20 В	10 мВ	100 мВ
11	0 – 500 мА ± 500 мА	100 мкА	1 мА	31	0 – 50 В ± 50 В	10 мВ	100 мВ
12	0 – 1 А ± 1 А	1 мА	10 мА	32	0 – 100 В ± 100 В	100 мВ	1 В
				33	0 – 250 В + 250 В	100 мВ	1 В
40	0 – 5 мА	1 мкА	10 мкА	34*	0-400 (1 В) + 400 (+1 В)	100 мВ	1 В
41	0 – 20 мА	10 мкА	100 мкА				
42	4 – 20 мА	10 мкА	100 мкА				
				35	0 – 75 мВ ± 75 мВ	10 мкВ	100 мкВ
				36	0 – 150 мВ ± 150 мВ	100 мкВ	1 мВ
				43	0 – 10 В	10 мВ	100 мВ

**Примечания.**

1 Диапазоны измерений, указанные, как «± ...», означают диапазоны измерений от «минус» указанной величины до «плюс» указанной величины;

2 \* - измерительный вход (код заказа 34) подключается через внешний делитель напряжения. При заказе этого диапазона измерений внешний делитель напряжения входит в комплект поставки прибора.

Таблица 2а

Код заказа	Диапазон преобразования	Разрешающая способность по исполнениям		Диапазон измерений для зависимости измеряемой величины от входного сигнала	
		горизонтальное	вертикальное	линейной	с функцией извлечения квадратного корня
40	0 ... 5 мА	1мкА	10 мкА	0 ... 5 мА	0,1 ... 5 мА
41	0 ... 20 мА	10 мкА	100 мкА	0 ... 20 мА	0,4 ... 20 мА
42	4 ... 20 мА	10 мкА	100 мкА	4 ... 20 мА	4,32 ... 20 мА
43	0 ... 10 В	10 мВ	100 мВ	0...10 В	0,1 ... 10

Таблица 3

Код заказа	Тип входа (тип датчика)	Диапазон измерений, °С	Входные параметры по НСХ		
			Диапазон изменений сопротивления датчика, Ом	Диапазон изменений ТЭДС датчика, мВ	
50	ТСМ 100, $W_{100} = 1,4260$	-50 ... +200	78,69 ... 185,23		
51	ТСМ 100, $W_{100} = 1,4280$		78,45 ... 185,55		
52	ТСМ 50, $W_{100} = 1,4260$		39,35 ... 92,62		
53	ТСМ 50, $W_{100} = 1,4280$		39,23 ... 92,78		
54	ТСП 100, $W_{100} = 1,3850$	-200 ... + 750	18,2 ... 360,64		
55	ТСП 100, $W_{100} = 1,3910$		17,3 ... 364,72		
56	ТСП 50, $W_{100} = 1,3850$		9,26 ... 180,32		
57	ТСП 50, $W_{100} = 1,3910$		8,65 ... 182,36		
58	ТХК (L)	-50 ... + 750			-3,01 ... 62,2
59	ТХА (K)	-50 ... + 1300			-1,89 ... 52,41
60	ТНН (N)				-1,27 ... 47,51
61	ТЖК (J)	-50 ... + 900			-2,43 ... 51,88
62	ТПП (R)	0 ... + 1600			0 ... 18,85
63	ТПП (S)			0 ... 16,78	

$W_{100}$  – отношение сопротивления ТС при 100 °С к сопротивлению при 0 °С.

Таблица 4

Обозначение и код единицы измеряемой величины							
Международное	Код заказа	Русское	Код заказа	Международное	Код заказа	Русское	Код заказа
нет обозначения	000	нет обозначения	000	mm <sup>3</sup>	018	мм <sup>3</sup>	118
μA	001	мкА	101	cm <sup>3</sup>	019	см <sup>3</sup>	119
mA	002	мА	102	dm <sup>3</sup>	020	дм <sup>3</sup>	120
A	003	А	103	m <sup>3</sup>	021	м <sup>3</sup>	121
kA	004	кА	104	g	022	г	122
μB	005	мкВ	105	kg	023	кг	123
mV	006	мВ	106	t	024	т	124
V	007	В	107	kgf/mm <sup>2</sup>	025	кгс/мм <sup>2</sup>	125
kV	008	кВ	108	kgf/cm <sup>2</sup>	026	кгс/см <sup>2</sup>	126
%	009	%	109	kgf/dm <sup>2</sup>	027	кгс/дм <sup>2</sup>	127
°C	010	°C	110	kgf/m <sup>2</sup>	028	кгс/м <sup>2</sup>	128
mm	011	мм	111	mPa	029	МПа	129
cm	012	см	112	Pa	030	Па	130
m	013	м	113	kPa	031	кПа	131
mm <sup>2</sup>	014	мм <sup>2</sup>	114	MPa	036	МПа	136
cm <sup>2</sup>	015	см <sup>2</sup>	115	cm <sup>3</sup> /h	032	см <sup>3</sup> /ч	132
dm <sup>2</sup>	016	дм <sup>2</sup>	116	dm <sup>3</sup> /h	033	дм <sup>3</sup> /ч	133
m <sup>2</sup>	017	м <sup>2</sup>	117	m <sup>3</sup> /h	034	м <sup>3</sup> /ч	134
				pH	035	pH	135

**Примечание** – По требованию заказчика, по согласованию с предприятием-изготовителем, шкала прибора может быть выполнена в единицах измеряемых величин (электрических и неэлектрических), не указанных в таблице.

### 3.2 Состав прибора

#### 3.2.1 В комплект поставки входят:

- прибор ..... 1 шт.;
- ведомость ЗИ ..... 1 экз.;
- принадлежности и материалы согласно ведомости ЗИ..... 1 комплект;
- ведомость ВЭ ..... 1 экз.;
- комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ВЭ ..... 1 комплект

Таблица 5

<b>Исполнение прибора</b>	<b>Выполняемые функции</b>
а) <b>Ф0303.2-XXX000</b> • коммутирующее устройство - нет • аналоговый выход - нет • интерфейс - нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение силы (напряжения) постоянного тока или сигналов от ТС (ТП) (2 канала измерений);</li> <li>• Отображение результатов измерений каждого канала (одного по выбору с передней панели);</li> <li>• Работа в автономном (ручном) режиме.</li> </ul>
б) <b>Ф0303.2-XXX100</b> <b>Ф0303.2-XXX200</b> • коммутирующее устройство - есть • аналоговый выход - нет • интерфейс - нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение силы (напряжения) постоянного тока или сигналов от ТС (ТП) (2 канала измерений);</li> <li>• Отображение результатов измерений каждого канала (одного по выбору с передней панели);</li> <li>• Регулирование контролируемых параметров по одному или двум каналам измерения;</li> <li>• Работа в автономном режиме.</li> </ul>
в) <b>Ф0303.2-XXX020</b> • коммутирующее устройство - нет • аналоговый выход - есть • интерфейс - нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение силы (напряжения) постоянного тока или сигналов от ТС (ТП) (2 канала измерений);</li> <li>• Отображение результатов измерений каждого канала (по выбору с передней панели);</li> <li>• преобразование входного сигнала в выходной унифицированный аналоговый сигнал «4 -20 мА»;</li> <li>• Работа в автономном режиме.</li> </ul>
г) <b>Ф0303.2-XXX121</b> • коммутирующее устройство - есть • аналоговый выход - есть • интерфейс - есть	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение силы (напряжения) постоянного тока или сигналов от ТС (ТП) (2 канала измерений);</li> <li>• Отображение результатов измерений каждого канала (одного по выбору с передней панели);</li> <li>• Регулирование контролируемых параметров по одному или двум каналам измерения;</li> <li>• преобразование входного в выходной унифицированный аналоговый сигнал «4 -20 мА»;</li> <li>• Работа в автономном режиме или под управлением компьютерной программы через последовательный интерфейс.</li> </ul>
<p><b>Примечание</b> - Расшифровка символов X приведена в таблице 1</p>	

### 3.3 Технические характеристики

3.3.1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\delta$  при измерении силы (напряжения) постоянного тока составляют:

- $\pm 0,2 \%$  - для прибора с горизонтальным рабочим положением;
- $\pm 1,0 \%$  - для прибора с вертикальным рабочим положением.

3.3.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\delta_1$  при измерении температуры с помощью ТС (ТП) составляют:

- $\pm 0,2 \%$  ( $\pm 0,5 \%$ ) - для прибора с горизонтальным рабочим положением;
- $\pm 1,0 \%$  - для прибора с вертикальным рабочим положением

3.3.3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений  $\delta_2$  при использовании функции извлечения квадратного корня составляют:

- $\pm 0,25 \%$  - для прибора с горизонтальным рабочим положением;
- $\pm 1,0 \%$  - для прибора с вертикальным рабочим положением

3.3.4 Пределы допускаемой основной погрешности преобразования «вход-выход»  $\delta z_{\text{вык\_IU}}$ ,  $\delta z_{\text{вык\_ТС}}$  и  $\delta z_{\text{вык\_ТП}}$  для аналогового выхода «4-20 мА» при сопротивлении нагрузки  $R_{\text{н\_гр}} = (200,0 \pm 2,0)$  Ом:

- для приборов с горизонтальным рабочим положением равны:

- $\delta z_{\text{вык\_IU}} = \delta z_{\text{вык\_ТС}} = \pm 0,4 \%$  - для исполнений с входными сигналами в виде силы (напряжения) постоянного тока или сигналами с ТС;
- $\delta z_{\text{вык\_ТП}} = \pm 0,7 \%$  - для исполнений с входными сигналами с ТП;

- для приборов с вертикальным рабочим положением равны:

- $\delta z_{\text{вык\_IU}} = \delta z_{\text{вык\_ТС}} = \delta z_{\text{вык\_ТП}} = \pm 1,0 \%$ .

3.3.5 Для прибора, имеющего унифицированный аналоговый выход «4-20 мА» в соответствии с ГОСТ 26.011, с помощью которого производится непрерывное регулирование измеряемых входных величин, диапазон изменения сопротивления нагрузки равен  $\Delta R_{\text{н}} = (0 \dots 200)$  Ом.

Аналоговый выход программно назначается на любой из двух входов измерений пользователем по своему усмотрению (См. 3.4.3.25).



3.3.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования для аналогового выхода «4-20 мА», вызванной отклонением сопротивления нагрузки  $R_{н\_пр} = 200 \text{ Ом}$  на каждые минус 25 %, не превышают 0,5 от соответствующих пределов основных погрешностей

$\delta z_{\text{вых\_I,U}}$ ,  $\delta z_{\text{вых\_ТС}}$  и  $\delta z_{\text{вых\_ТП}}$ .

3.3.7 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур (-20 ... +40) °С, не превышают половины предела допускаемой основной приведённой погрешности измерений на каждые 10 °С изменения температуры,.

3.3.8 Количество каналов измерений – 2.

**Примечание** - Каналы измерений не имеют между собой гальванической развязки – контакты «-» этих каналов соединены между собой внутри прибора (рисунки 9, 10 ).

3.3.9 Для прибора, имеющего коммутирующее устройство:

- количество каналов регулирования (реле) – 2;
- количество уставок – 2;
- область задания уставок соответствует диапазону измерений;
- пределы допускаемой основной приведённой погрешности срабатывания реле (сигнализации) не превышают предела допускаемой основной погрешности измерений;
- гистерезис срабатывания реле прибора по уставкам симметричный, программируется независимо по каждой уставке в пределах всего диапазона измерений;
- таймер задержки срабатывания реле программируется в секундах в диапазоне (0 ... 9999) – для прибора с горизонтальным рабочим положением и в диапазоне (0 ... 999) - для прибора с вертикальным рабочим положением;
- пределы допускаемой дополнительной погрешности срабатывания реле, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур (-20 ... +40) °С на каждые 10 °С изменения температуры, не превышают половины предела допускаемой погрешности срабатывания-сигнализации реле.

3.3.10 Коммутирующее устройство, состоит из двух переключающих электромагнитных реле или двух оптоэлектронных реле (по заказу).

Каждое электромагнитное реле при максимальном токе 5 А коммутирует:

- переменное напряжение не более 250 В;
- постоянное напряжение не более 24 В.

Каждое оптоэлектронное реле при максимальном токе 60 мА коммутирует:

- переменное напряжение не более 120 В;
- постоянное напряжение не более 220 В.

3.3.11 Прибор имеет дополнительный источник постоянного тока ( $24 \pm 1$  В, 50 мА, пульсации «пик-пик» - не более 50 мВ) с защитой от короткого замыкания по току, который может использоваться для питания внешних измерительных преобразователей.

3.3.12 Значения допустимых токов на входе каждого канала измерений при перегрузке в течение 1 мин и значения падений напряжения при номинальном токе на каждом входе приведены в **таблице 6**.

3.3.13 Значения допустимых напряжений на входе каждого канала измерений при перегрузке в течение 1 мин, а также минимальная величина входного сопротивления каждого входа приведены в **таблице 7**.

3.3.14 Диапазоны измерений, входное сопротивление прибора, предназначенного для работы с ТС и ТП, соответствуют значениям, приведенным в **таблице 8**.

3.3.15 Время установления рабочего режима прибора – не более 30 мин.

3.3.16 Время установления показаний прибора – не более 0,5 с.

3.3.17 Время непрерывной работы прибора не ограничено.

3.3.18 Коэффициент подавления помех нормального вида частотой питающей сети 50 Гц и амплитудой не более 50 % от конечного значения диапазона измерения постоянного напряжения по каждому каналу равен 40 дБ.

3.3.19 Мощность, потребляемая прибором, не более 10 В·А.

3.3.20 Габаритные размеры прибора - 160x30x215 мм.

3.3.21 Масса прибора, не более 0,7 кг.

**Таблица 6**

Код заказа	Диапазоны измерений, мА	Допустимый ток перегрузки на входе в течение 1 мин, мА	Падение напряжения на входе с номинальным током, мВ	Код заказа	Диапазоны измерений, мА	Допустимый ток перегрузки на входе в течение 1 мин, мА	Падение напряжения на входе с номинальным током, мВ
00	0 – 0,1 ± 0,1	0,2	≤ 5	06	0 – 10 ± 10	50	1000 ± 100
01	0 – 0,2 ± 0,2	0,4		07	0 – 20 ± 20		
02	0 – 0,5 ± 0,5	1		08	0 – 50 ± 50	100	
03	0 – 1 ± 1	2		09	0 – 100 ± 100	250	
04	0 – 2 ± 2	4		10	0 – 200 ± 200	500	
05	0 – 5 ± 5	25	1000 ± 100	11	0 – 500 ± 500	1000	250 ± 20
				12	0 – 1000 ± 1000	2500	20 ± 2

**Таблица 7**

Код заказа	Диапазоны измерений	Допустимое напряжение перегрузки на входе в течение 1 мин.	Входное сопротивление каждого канала, МОм	Код заказа	Диапазоны измерений	Допустимое напряжение перегрузки на входе в течение 1 мин.	Входное сопротивление каждого канала, МОм
20	0-10 мВ ±10 мВ	50 мВ	1 ± 0,2	28	0 – 5 В ± 5 В	2,5 В	1 ± 0,2
21	0 – 20 мВ ± 20 мВ	100 мВ		29	0 – 10 В ± 10 В	50 В	
22	0 – 50 мВ ± 50 мВ	250 мВ		30	0 – 20 В ± 20 В	100 В	
23	0 – 100 мВ ± 100 мВ	500 мВ		31	0 – 50 В ± 50 В	250 В	
24	0 – 200 мВ ± 200 мВ			32	0 – 100 В ± 100 В		
25	0 – 500 мВ ± 500 мВ	1 В		33	0 – 250 В ± 250 В	500 В	
26	0 – 1 В ± 1 В	2,5 В		35	0-75 мВ ±75 мВ	150 мВ	
27	0 – 2 В ± 2 В	5 В		36	0-150 мВ ±150 мВ	300 мВ	

Таблица 8

Код заказа	Код про-грам-миро-вания	Тип входа (тип датчика)	Диапазон измерений, °С	Входные параметры по НСХ		Входное сопротивление, МОм
				Диапазон изменений сопротивления датчика, Ом	Диапазон изменений ТЭДС датчика, мВ	
00-42	0	Сила и напряжение постоянного тока (I, U)				
50	1	ТСМ 100, $W_{100} = 1,4260$	-50 ... +200	78,69 ... 185,23		
51	2	ТСМ 100, $W_{100} = 1,4280$		78,45 ... 185,55		
52	1	ТСМ 50, $W_{100} = 1,4260$		39,35 ... 92,62		
53	2	ТСМ 50, $W_{100} = 1,4280$		39,23 ... 92,78		
54	4	ТСП 100, $W_{100} = 1,3850$	-200 ... + 750	18,2 ... 360,64	-	-
55	3	ТСП 100, $W_{100} = 1,3910$		17,3 ... 364,72		
56	4	ТСП 50, $W_{100} = 1,3850$		9,26 ... 180,32		
57	3	ТСП 50, $W_{100} = 1,3910$		8,65 ... 182,36		
58	7	ТХК (L)	-50 ... + 750	-	-3,01 ... 62,2	1,0± 0,2
59	6	ТХА (К)	-50 ... + 1300		-1,89 ... 52,41	
60	8	ТНН (N)			-1,27 ... 47,51	
61	5	ТЖК (J)	-50 ... + 900		-2,43 ... 51,88	
62	9	ТПП (R)	0 ... + 1600		0 ... 18,85	
63	10	ТПП (S)			0 ... 16,78	

$W_{100}$  – отношение сопротивления ТС при 100 °С к сопротивлению при 0 °С

### **3.4 Устройство и работа**

#### **3.4.1 Устройство прибора**

3.4.1.1 Принцип работы прибора состоит в измерении силы (напряжения) постоянного тока аналого-цифровым преобразователем, обработкой измеренного значения однокристалльным микроконтроллером и формированием команд управления всеми функциональными узлами прибора и их режимами.

3.4.1.2 Конструктивно прибор выполнен в пластмассовом корпусе.

3.4.1.3 Прибор имеет три модификации:

- **Ф0303.2** - XXX0 - показывающий;
- **Ф0303.2** - XXX1 - регулирующий (электромагнитное реле);
- **Ф0303.2** - XXX2 - регулирующий (оптоэлектронное реле).

3.4.1.4 Каждая модификация прибора в зависимости от рабочего положения имеет два исполнения:

- горизонтальное;
- вертикальное.

Прибор с горизонтальным рабочим положением в зависимости от типа индикации имеет два исполнения:

- прибор с цифровым индикатором:
  - **Ф0303.2-00**, который показан на **рисунке 1**;
- прибор с комбинированным индикатором:
  - **Ф0303.2-01**, который показан на **рисунке 2**.

Прибор с вертикальным рабочим положением имеет одно исполнение

- с комбинированным индикатором:
  - **Ф0303.2 - 11**, который показан на **рисунке 3**.

3.4.1.5 Прибор, в состав которого входит коммутирующее устройство, содержит два реле. Каждое реле (канал регулирования) программно назначается пользователем на любой из двух каналов измерений (в том числе и 2 реле на один канал) либо устанавливается блокировка работы реле.

Реле коммутирующего устройства включаются (выключаются) в зависимости от соотношения значений измеряемого сигнала, значений уставок, типа логики работы каждого реле, состояния таймера задержки срабатывания реле (программируется время задержки). Графическое представление работы каждого реле в соответствии с выбранной логикой работы представлено на **рисунках 4 – 7**.

3.4.1.6 На передней панели прибора расположены:

**1 Кнопки управления [P], [↑] и [←]** (отображение кнопок по тексту показано условно):

- **кнопка [P]** предназначена для установки режимов работы прибора (кратковременным нажатием, примерно, 0,5 с) и запоминания данных;
- **кнопка [↑]** предназначена:
  - в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ – для установки значения цифры в мигающем разряде цифрового индикатора (последовательными кратковременными нажатиями, примерно, 0,5 с);
  - в режиме РАБОТА – для смены отображаемого канала измерений;
- **кнопка [←]** предназначена в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ для смены мигающего разряда (кратковременным нажатием, примерно, 0,5 с).

**2 Основной индикатор** - цифровой (4 или 3 знакоместа + индикатор знака «минус» соответственно для прибора с горизонтальным или вертикальным рабочим положением) предназначен:

- в режиме РАБОТА – для отображения текущего значения измеряемой величины;

**Примечание** - В пределах диапазона измерений показания индицируются без мигания. При выходе значений измеряемой величины за его пределы – вниз и вверх соответственно от нижней и верхней границы диапазона измерений:

- на 5 % от диапазона измерений включительно, показания индицируются также без мигания;
- более 5 % и до 10 % включительно, показания индицируются с миганием;
- за пределами 10 %, а также при переполнении разрядной сетки «9999» и «999» соответственно для прибора горизонтального и вертикального исполнения, мигают знаки «ПППП» и «ППП».
- в режиме ПАРОЛЬ – для отображения значения кода, устанавливаемого для входа в меню программирования;
- в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ – для отображения программируемых данных.

**3 Линейный индикатор** – 39 дискретных точек – предназначен для отображения:

- в режиме РАБОТА текущего значения измеряемой величины в виде «столбика» (Ф0303.2 - 01Х0, Ф0303.2 -11Х0) и двух значений уставок в

виде двух мигающих сегментов - однократное, периодически повторяющееся мигание (**Ф0303.2 -01X1**, **Ф0303.2 -01X2**, **Ф0303.2 -11X1**, **Ф0303.2 -11X2**).

**Примечание** - При совпадении значений уставок происходит двукратное, периодически повторяющееся мигание одного сегмента.

- в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ индикатор погашен.

**4 Служебный индикатор** - цифровой (1 знакоместо) предназначен для отображения информации о состояниях прибора, отображение которых показано на **рисунке 8**.

Служебный индикатор отличается от основного индикатора цветом индикации.

3.4.1.7 На задней панели прибора расположен соединитель (24 контакта), предназначенный для подключения внешних электрических цепей. Маркировка контактов соединителя представлена на **рисунке 9** - для исполнения с электромагнитными реле и на **рисунке 10** - для исполнения с оптоэлектронными реле.

3.4.1.8 Прибор имеет три режима работы:

- РАБОТА;
- ПАРОЛЬ;
- ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

3.4.1.9 В режиме РАБОТА в зависимости от исполнения прибора (наличие коммутирующего устройства, интерфейса, аналогового выхода) выполняются функции, перечисленные в **таблице 5**.

3.4.1.10 В режиме ПАРОЛЬ набирается с помощью кнопок управления [P], [↑] и [←] на передней панели прибора специальный код для входа в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ (при выпуске прибора код установлен «0000» - для прибора с горизонтальным рабочим положением, «000» - для прибора с вертикальным рабочим положением).

3.4.1.11 В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ программируются параметры настройки прибора. Заданные параметры сохраняются при отключении питания прибора в течение всего срока службы прибора, если они не будут изменены в течение этого периода.

3.4.1.12 В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ для приборов с коммутирующим устройством программируются:

- «1 Параметры контроля канала измерения «Вх 1»;
- «2 Параметры контроля канала измерения «Вх. 2»;

Отображение знаков	Расшифровка отображаемой информации
	Режим "Пароль" - постоянное свечение знака "П"
	Состояние "Номер параметра" - постоянное свечение знака "Н"
	Состояние "Значение параметра" - постоянное свечение знака "З"
1	Режим "РАБОТА" - номер канала - "Вх1"
2	Режим "РАБОТА" - номер канала - "Вх2"

Рисунок 8



Рисунок 9

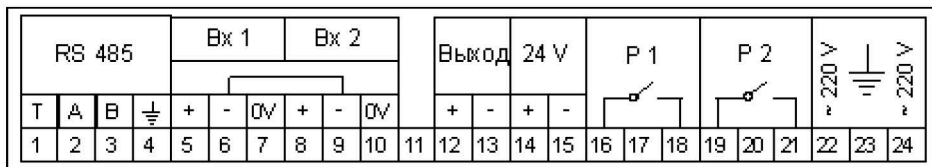


Рисунок 10



- «3 Параметры регулирования реле 1»;
- «4 Параметры регулирования реле 2»;
- «5 Пустой»;
- «6 Общие параметры»;
- «7 Юстировка».

Для прибора без коммутирующего устройства программирование параметров регулирования «3 Параметры регулирования реле 1» и «4 Параметры регулирования реле 2» не предусмотрено.

При этом программируются параметры:

- «1 Параметры контроля канала «Вх 1»;
- «2 Параметры контроля канала «Вх. 2»;
- «6 Общие параметры»;
- «7 Юстировка».

### 3.4.2 Типы входных сигналов

3.4.2.1 Выбор входных сигналов при заказе прибора определяется кодом заказа из **таблиц 2 и 3**. Это сигналы в виде силы (напряжения) постоянного тока и сигналы от ТС и ТП. Код типа датчика ТС и ТП программируется пользователем в соответствии с **таблицей 8**.

Схема подключения прибора при работе с сигналами в виде силы (напряжения) постоянного тока  $I$  ( $U$ ) приведена **на рисунке 11**.

#### 3.4.2.2 Подключение датчиков ТС

Схема подключения датчиков ТС на вход прибора приведена **на рисунке 12**. В приборе используется трехпроводная схема подключения ТС. К одному из выводов терморезистора  $R_t$  подсоединяются два провода, которые подключаются соответственно к электрическим цепям «+» и «-» прибора, а третий подключается к другому выводу  $R_t$  и электрической цепи «0V» прибора. Такая схема позволяет скомпенсировать сопротивление соединительных проводов

При этом необходимо соблюдать условие равенства сопротивлений всех трех проводов. Датчики ТС могут подключаться к прибору с использованием двухпроводной линии, но при этом отсутствует компенсация сопротивления соединительных проводов, и поэтому будет наблюдаться зависимость показаний прибора от длины соединительных проводов и колебаний температуры проводов. В случае использования

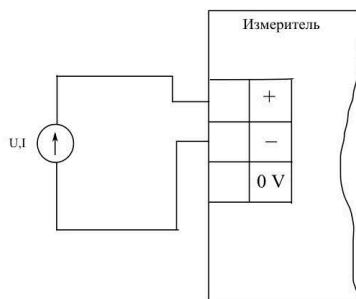


Рисунок 11

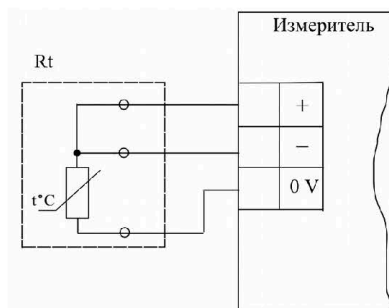


Рисунок 12

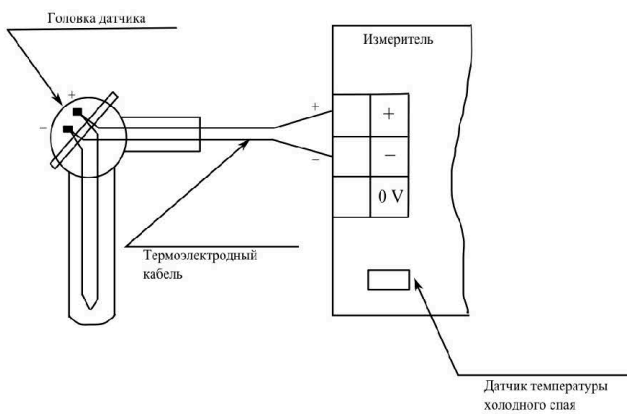


Рисунок 13

двухпроводной линии необходимо при подготовке прибора к работе выполнить действия, указанные в приложении Б.

#### 3.4.2.3 Подключение датчиков ТП

В приборе, предназначенном для работы с ТП, предусмотрена схема автоматической компенсации температуры свободных концов ТП. Датчиком температуры «холодного» спая служит полупроводниковый диод, установленный рядом с выходным разъемом.

Схема подключения датчиков ТП на вход прибора приведена на **рисунке 13**. Подключение ТП к прибору производится с помощью специальных компенсационных (термоэлектродных) проводов, изготовленных из тех же самых материалов, что и ТП. При соединении компенсационных проводов с ТП и прибором необходимо соблюдать полярность

3.4.2.4 Измерение сигналов, полученных с ТС и ТП и преобразование в текущее цифровое значение измеряемой величины (температуры) производится программно.

3.4.2.5. Поскольку большинство ТС и ТП имеют нелинейную зависимость выходного сигнала от температуры, в памяти прибора хранятся данные для коррекции показаний для всех типов датчиков, которые могут быть подключены к прибору.

3.4.2.6. При работе с сигналами в виде силы (напряжения) постоянного тока предусмотрено произвольное масштабирование шкалы измеряемой величины по каждому из каналов измерений.

Для этого при программировании прибора устанавливают нижний и верхний пределы диапазона измерения, а также положение десятичной запятой.

Параметр настройки «Положение запятой» определяет количество знаков после запятой, которое после масштабирования выводится на индикатор.

3.4.2.7. Вычисленные прибором значения измеряемой величины могут быть скорректированы пользователем с целью снижения начальных погрешностей преобразования входных сигналов.

В приборе для этой цели предусмотрено программирование следующих параметров:

- «Значение коррекции входного сигнала» - осуществляющее смещение измерительной характеристики прибора на фиксированное значение в «+» или «-»;
- «Наклон характеристики» - изменяющий угол наклона измерительной характеристики прибора на заданную величину при работе с ТС.

Начальные погрешности прибора необходимо выявить в процессе предварительных измерений.

3.4.2.7.1 Параметр «Значение коррекции входного сигнала» генерирует операцию сложения или вычитания заданной константы для каждого канала измерения к вычисленному значению измеренной величины для соответствующего канала измерения.

Этот параметр может использоваться для компенсации погрешности, вносимой сопротивлением подводящих проводов при подключении ТС по двухпроводной схеме, а также при отклонении начального сопротивления  $R_0$  от нормируемого значения для соответствующего ТС.

3.4.2.7.2. Параметр «Наклон характеристики» генерирует операцию умножения, скорректированную параметром «Значение коррекции входного сигнала» на поправочный коэффициент значения измеренной величины для соответствующего канала измерения.

Этот параметр используется для компенсации погрешностей самих датчиков (например, при отклонении значения  $W_{100}$  от нормируемого для соответствующего ТС).

Этот параметр (поправочный коэффициент) близок к единице и программируется в пределах от 0,900 до 1,100.

#### *3.4.2.8 Цифровой фильтр*

Для улучшения эксплуатационных качеств прибора в программную обработку входных сигналов введен цифровой фильтр, позволяющий уменьшить влияние случайных помех на измерение контролируемых величин.

Работа цифрового фильтра определяется двумя параметрами, задаваемыми при программировании каналов измерения «Полоса фильтра» и «Усреднение».

#### *3.4.2.8.1 Параметр цифрового фильтра «Полоса фильтра»*

Этот параметр позволяет защитить измерительный тракт от единичных помех. Полоса фильтра задается в единицах измеряемой величины.

Если полученное значение отличается от предыдущего на величину, большую, чем установлено в этом параметре (разрешенный диапазон значений), то прибором производятся повторные измерения, до тех пор, пока полученное значение «не попадет» в разрешенный диапазон значений (заданную полосу).

Малая ширина полосы фильтра приводит к замедлению реакции прибора на быстрое изменение входной величины. Поэтому при низком уровне помех или при работе с быстроменяющимися процессами рекомендуется увеличить значение параметра т. е. расширить разрешенный диапазон значений или отключить действие полосы фильтра, установив в параметре настройки значение «0».

В случае работы в условиях сильных помех для устранения влияния помех на работу прибора необходимо уменьшить значение параметра.

При этом происходит ухудшение быстродействия прибора из-за повторных измерений.

#### *3.4.2.8.2 Параметр цифрового фильтра «Усреднение».*

Этот параметр задает количество выборок «n» последних измерений, по которым прибор вычисляет среднее арифметическое.

При значении параметра равном «0» цифровой фильтр выключен.

Уменьшение значения «n» увеличивает быстродействие прибора и реакцию на скачкообразные изменения контролируемой величины, но приводит к снижению помехозащищенности измерительного тракта.

Увеличение значения «n» приводит к улучшению помехозащищенности, но вместе с этим ухудшает быстродействие прибора.

В **таблице 9** показано количество выборок в зависимости от значения параметра «n».

Таблица 9

Значение параметра «n»	Количество выборок, шт
0	1
1	4
2	8
3	16
4	32

### 3.4.3 Программирование прибора

#### 3.4.3.1 Программирование параметров настройки

3.4.3.2 Блок-схема алгоритма работы и программирования параметров настройки представлена на **рисунке 14**.

Программирование полного набора параметров настройки прибора производится в соответствии с **рисунком 15** и 3.4.3.3 – 3.4.3.30..

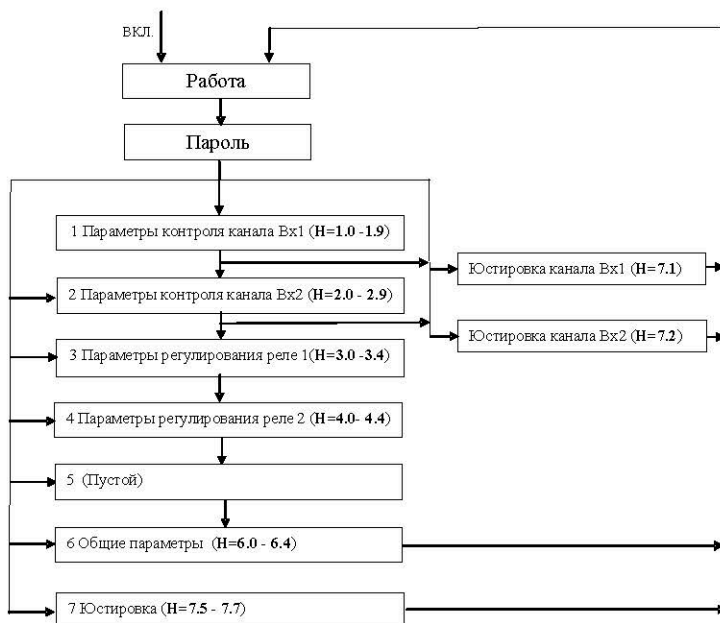


Рисунок 14

ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ

1 Параметры контроля канала Вх 1		2 Параметры контроля канала Вх 2		3 Параметры регулирования реле Р1		5 Пустой	
Н: 1.0 Полярность входного сигнала (р):	З: 0 - однополярный 1 - двухполярный	Н: 2.0 Полярность входного сигнала (р):	З: 0 - однополярный 1 - двухполярный	Н: 3.0 Значение уставки У1 (У1):	З: Верт. исп. от -999 до +999	6 Общие параметры	
Н: 1.1 Функция извлечения корня квадратного (fkz):	З: 0 - отключена 1 - введена	Н: 2.1 Функция извлечения корня квадратного (fkz):	З: 0 - отключена 1 - введена	Н: 3.1 Зона нечувствительности (гистерезис) уставки У1 (У1± Δ):	З: Верт. исп. от -999 до +999	Н: 6.0 Назначение аналогового выхода (па):	
Н: 1.2 Шкала. Положение запятой (s):	З: Гориз. исп. 0 - XXXX 1 - XXX,x 2 - XX,xx 3 - X,xxx	Н: 2.2 Шкала. Положение запятой (s):	З: Гориз. исп. 0 - XXXX 1 - XXX,x 2 - XX,xx 3 - X,xxx	Н: 3.2 Логика работы реле Р1 (L1):	З: Гориз. исп. от 0 до 999	З: 0 - преобразование от "Вх 1" 1 - преобразование от "Вх 2"	
Н: 1.3 Шкала. Нижний предел значения (Ан):	З: Гориз. исп. 0 - XXXX 1 - XXX,x 2 - XX,xx 3 - X,xxx	Н: 2.3 Шкала. Нижний предел значения (Ан):	З: Гориз. исп. 0 - XXXX 1 - XXX,x 2 - XX,xx 3 - X,xxx	При условии $Ан \leq (У1 \pm \Delta) \leq Ав$	З: Верт. исп. от 0 до 999	Н: 6.1 Установка пароля (Рw):	
Н: 1.4 Шкала. Верхний предел значения (Ав):	З: Верт. исп. от -999 до +999	Н: 2.4 Шкала. Верхний предел значения (Ав):	З: Верт. исп. от -999 до +999	Н: 3.3 Назначение канала регулирования Р1 (п1):	З: Гориз. исп. от 0 до 999	З: Гориз. исп. 3: Верт. исп.	
З: Гориз. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	З: Гориз. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	З: 1 - Вх 1 2 - Вх 2	З: Гориз. исп. от 0 до 999	от 0 до 9999 от 0 до 999	
З: Гориз. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	З: Гориз. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	Н: 6.2 Установка адреса в сети (Nc):	З: 0 - 9600 1 - 38400 2 - 115200	Н: 6.3 Скорость передачи данных (Vd):	
З: Верт. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	Н: 6.4 Датчик холодного спая (DT0):	З: 0 - 9600 1 - 38400 2 - 115200	Н: 6.4 Датчик холодного спая (DT0):	
З: Верт. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	З: 0 - 9600 1 - 38400 2 - 115200	З: 0 - 9600 1 - 38400 2 - 115200	З: 0 - компенсация откл. 1 - компенсация вкл.	

Н: 1.5 Значение коррекции входного сигнала (b):	Н: 2.5 Значение коррекции входного сигнала (b):	Н: 7 Юстировка
З: Гориз. исп. от -9999 до +9999	З: Гориз. исп. от -9999 до +9999	Н: 7.1 Юстировка Вх 1 См. приложение А
З: Верт. исп. от -999 до +999	З: Верт. исп. от -999 до +999	Н: 7.2 Юстировка Вх 2 См. приложение А
Н: 1.6 Тип входного сигнала (АТ):	Н: 2.6 Тип входного сигнала (АТ):	Н: 7.5 Юстировка аналогового выхода. См. приложение А
З: 0 - I, U 1 - TCM W = 1,426 2 - TCM W = 1,428 3 - TСП W = 1,391 4 - TСП W = 1,385 5 - ТЖК (J) 6 - ТХА (K) 7 - ТХК (L) 8 - ТНН (N) 9 - ТПП(R) 10 - ТПП (S)	З: 0 - I, U 1 - TCM W = 1,426 2 - TCM W = 1,428 3 - TСП W = 1,391 4 - TСП W = 1,385 5 - ТЖК (J) 6 - ТХА (K) 7 - ТХК (L) 8 - ТНН (N) 9 - ТПП(R) 10 - ТПП (S)	Н: 7.6 Юстировка ТП для "Вх 1". См. приложение А
Н: 1.7 Усреднение (Асп):	Н: 2.7 Усреднение (Асп):	Н: 7.7 Юстировка ТП для "Вх 2". См. приложение А
З: 0 - 1 1 - 4 2 - 8 3 - 16 4 - 32	З: 0 - 1 1 - 4 2 - 8 3 - 16 4 - 32	
Н: 1.8 Полоса фильтра (Δ f):	Н: 2.8 Полоса фильтра (Δ f):	
З: 0 - 30	З: 0 - 30	
Н: 1.9 Наклон характеристики (Кх):	Н: 2.9 Наклон характеристики (Кх):	
З: от 0,9 до 1,1	З: от 0,9 до 1,1	
4 Параметры регулировки реле Р2	Н: 4.1 Зона нечувствительности (гистерезис) уставки У2 (У2):	
Н: 4.0 Значение уставки У2 (У2):	З: Гориз. исп. от -9999 до +9999	
З: Гориз. исп. от -9999 до +9999	З: Верт. исп. от -999 до +999	
З: При условии $A_n \leq (U_2 \pm \Delta U_2)_{\text{ав}}$	Н: 4.2 Логика работы реле Р2 (L2):	
Н: 4.3 Назначение канала регулирования Р2 (п2):	З: 0 - реле заблокировано 1 - прямая (гистерезис) 2 - обратная (гистерезис) 3 - "П" - образная 4 - "U" - образная	
З: 1 - Вх 1 2 - Вх 2	Н: 4.3 Назначение канала регулирования Р2 (п2):	
Н: 4.4 Время задержки срабатывания реле Р2 (Т2 з.):	З: Гориз. исп. от 0 до 9999	
З: Верт. исп. от 0 до 9999	З: Верт. исп. от 0 до 9999	

Рисунок 15



При программировании прибора для горизонтального и вертикального исполнения есть небольшое отличие, так как основной цифровой индикатор имеет разное количество знакомест - 4 и 3 соответственно.

С учетом этого обстоятельства при описании программирования прибора значения параметров для прибора вертикального исполнения будут приводиться в скобках.

3.4.3.3 После включения питания прибор переходит в режим РАБОТА.

С помощью кнопки [↑] выбрать для программирования канал измерений «Vx1» или «Vx2».

3.4.3.4 Вход в меню режима ПРОГРАММИРОВАНИЕ производить через режим ПАРОЛЬ.

Нажать кратковременно кнопку [P].

Прибор перейдет в режим ПАРОЛЬ.

Признаки:

- на служебном индикаторе индицируется знак «П»;
- младший разряд основного индикатора «0000» («000») начнет «мигать» – это приглашение для изменения цифры в этом разряде с помощью кнопки [↑]. Сдвиг влево «мигающего» разряда производится с помощью кнопки [←].

Для перехода в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ нажать еще раз кнопку [P], так как при выпуске прибора код установлен «0000» («000»).

**Примечание** – Значение кода пароля можно изменить в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ, зайдя в 3.4.3.26 пункт меню Н=6.1.

Набрав полное значение кода (при необходимости), нажать кнопку [P].

Прибор перейдет в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Признаки:

- на служебном индикаторе индицируется знак «Н»;
- на основном индикаторе индицируется номер первого пункта меню «1.0».

3.4.3.5 Пункт меню Н=1.0 или Н= 2.0 (Полярность входного сигнала, р).

В этом пункте необходимо выбрать полярность входного сигнала канала измерения «Vx1» или «Vx2»:

0 – однополярный; 1 – двуполярный.

Для выбора полярности необходимо перейти в состояние «Значение параметра», нажав кнопку [P].

На служебном индикаторе индицируется знак «3».

Установить кнопкой [ $\uparrow$ ] в младшем разряде основного индикатора нужный код полярности входного сигнала «000x» (00x), где x=0 (однополярный), или x=1 (двуполярный)..

Нажать кнопку [P].

Прибор перейдет в следующий пункт меню **H=1.1** или **H=2.1**.

3.4.3.6 Пункт меню **H=1.1** или **H=2.1** (Функция извлечения корня квадратного,  $f_{k2}$ ).

В этом пункте меню производится включение функции извлечения квадратного корня, выбранного канала измерений:

0 – функция отключена;

1 – функция включена.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код «000x» (00x) и перейти в следующий пункт меню **H=1.2** или **H=2.2**.

3.4.3.7 Пункт меню **H=1.2** или **H=2.2** (Шкала. Положение запятой, s).

В этом пункте необходимо установить положение запятой в числовых значениях параметров шкалы выбранного канала измерений:

0 – «XXXX»; (0 –«XXX»);

1 – «XXX,x»; (1 – «XX,x»);

2 – «XX,xx»; (2 – «X,xx»);

3 – «X,xxx».

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код «000x» (00x) и перейти в следующий пункт меню **H=1.3** или **H=2.3**.

В пунктах меню **H=1.3 -1.5** или **H=2.3 - 2.5** программируются параметры шкалы для каждого из каналов измерений. Для правильной установки этих параметров рассмотрим на примере программирования шкалы канала измерения  $V_{x1}$ .

Пример.

Необходимо запрограммировать шкалу:

- 31,5 ... + 31,5 кПа, шкала с нулем посередине.

Разрядность основного индикатора прибора XXXX (XXX). Запятая должна быть установлена – «XXXx» («XXx»). Код такого расположения запятой «0002» («001»).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код «000x» (00x) и перейти в следующий пункт меню **H=1.3**.

3.4.3.8 Пункт меню **H=1.3** или **H=2.3** (Шкала. Нижний предел, Ан). В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить кнопками [↑] и [←] на основном индикаторе число «-3150» («-315»).

Переход на индикатор полярности для установки знака «-» производить после набора цифры старшего разряда «3» очередным нажатием кнопки [←]. Замигает основной индикатор «3150» («315»). Это приглашение установить знак «-» на индикаторе полярности измеряемого сигнала.

Установить кнопкой [↑] знак «↔» и нажать кнопку [P] – прибор перейдет в следующий пункт меню **H=1.4** или **H=2.4**.

3.4.3.9 Пункт меню **H=1.4** или **H=2.4** (Шкала. Верхний предел значения, Ав).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить кнопками [↑] и [←] на основном индикаторе число «3150» («315») и нажать кнопку [P] – прибор перейдет в следующий пункт меню **H=1.5**.

3.4.3.10 Пункт меню **H=1.5** или **H=2.5** (Значение коррекции входного сигнала, б)

В этом пункте меню (при необходимости) можно запрограммировать корректирующее значение входного сигнала выбранного канала измерений в единицах шкалы (См. 3.4.2.7).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить кнопками [↑] и [←] на основном индикаторе нужное значение «XXXX» («XXX») со знаком «плюс» или «минус» (См. 3.4.3.8) и нажать кнопку [P].

Прибор перейдет к пункту меню **H=1.6** или **H=2.6**.

3.4.3.11 Пункт меню **H=1.6** или **2.6** (Тип входного сигнала, Ат)

В этом пункте меню устанавливается код программирования типа датчика по **таблице 8** в соответствии с указанным кодом заказа.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код и перейти в следующий пункт меню **H=1.7**.

3.4.3.12 Пункт меню **H=1.7** или **2.7** (Усреднение, Аср)

В этом пункте меню устанавливается количество выборок измерений для определения среднего арифметического результата измерений (См. 3.4.2.8.2).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код в соответствии с **таблицей 9** и перейти в следующий пункт меню **Н=1.8** или **Н=2.8.**

3.4.3.13 Пункт меню **Н=1.8** или **2.8** (Полоса фильтра,  $\Delta f$ )

В этом пункте меню устанавливается ширина полосы цифрового фильтра, определяемая в единицах измеряемой величины от 1 до 30 единиц младшего разряда (См. 3.4.2.8.1), например, от «0001» («001») до «0030» («030»).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код и перейти в следующий пункт меню **Н=1.9** или **Н=2.9.**

3.4.3.14 Пункт меню **Н=1.9** или **Н=2.9** (Наклон характеристики,  $K_x$ )

В этом пункте меню устанавливается поправочный коэффициент для компенсации погрешностей ТС (См. 3.4.2.7.2) в пределах от 0,900 до 1,100.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код и перейти в следующий пункт меню **Н=3.0.**

При программировании параметров канала измерений «Вх 2» прибор с коммутирующим устройством соответственно перейдет в пункт меню **Н=3.0**, **Н=4.0** или **Н=5.0**, а прибор без коммутирующего устройства перейдет в пункт меню **Н=6.0** (См. 3.4.3.25).

3.4.3.15 Пункт меню **Н=3.0** (Значение уставки  $U1$ ,  $y1$ ).

Прибор перешел к пунктам меню, в которых программируются параметры регулирования.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить кнопками  $\uparrow$  и  $\leftarrow$  на основном индикаторе нужное значение «XXXX» («XXX») со знаком «плюс» или «минус» (См. 3.4.3.8).

Нажать кнопку **[P]** – прибор перейдет в следующий пункт меню **Н=3.1.**

3.4.3.16 Пункт меню **Н=3.1** (Зона нечувствительности (гистерезис) уставки  $U1$ ,  $(y1 \pm \Delta 1)$ ).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить кнопками  $\uparrow$  и  $\leftarrow$  на основном индикаторе нужное значение  $\Delta 1$  «XXXX» («XXX») в единицах шкалы диапазона измерений при выполнении условия:  $A_n \leq (y1 \pm \Delta 1) \leq A_v$ .

Нажать кнопку **[P]** – прибор перейдет в следующий пункт меню **Н=3.2.**

3.4.3.17 Пункт меню **H=3.2** (Логика работы реле P1, L1).

В пункте меню **H=3.2** программируется логика работы реле P1:

0 – реле заблокировано

1 – прямая (гистерезис) – **рисунок 4**;

2 – обратная (гистерезис) – **рисунок 5**;

3 – «П» – образная (нахождение в заданном диапазоне) – **рисунок 6**;

4 – «U» – образная (выход за заданный диапазон) – **рисунок 7**.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код «000x» (00x) и перейти в следующий пункт меню **H=3.3**.

**Внимание!**

При установке значения параметра «0» – реле отключается, на служебном индикаторе это состояние не отражается, а на линейном индикаторе отключается маркер уставки.

3.4.3.18 Пункт меню **H=3.3** (Назначение канала регулирования P1, n1).

В пункте меню **H=3.3** программируется номер канала измерений («Vx1» или «Vx2»), по которому будет производиться контроль (регулирование) измеряемого параметра в соответствии со значением уставки U1 и типом логики работы реле.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код «000x» (00x) и перейти в следующий пункт меню **H=3.4**.

3.4.3.19 Пункт меню **H=3.4** (Время задержки включения реле P1, T1з).

В пункте меню **H=3.4** программируется время задержки включения реле P1 в секундах.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить кнопками [↑] и [←] на основном индикаторе нужное значение «XXXX» («XXX»).

Нажать кнопку [P] – прибор перейдет в следующий пункт меню **H=4.0**.

3.4.3.20 Пункт меню **H=4.0** (Значение уставки U2, y2) .

В пункте меню **H=4.0** программируется значение уставки U2 аналогично уставке U1 в 3.4.3.15.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код и перейти в следующий пункт меню **H=4.1**.

3.4.3.21 Пункт меню **H=4.1** (Зона нечувствительности (гистерезис) уставки У2 ( $y_2 \pm \Delta 2$ )).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ] на основном индикаторе нужное значение  $\Delta 2$  («XXXX») («XXX») в единицах шкалы диапазона измерения при выполнении условия:  $A_n \leq (y_2 \pm \Delta 2) \leq A_v$ .

Нажать кнопку [**P**] – прибор перейдет в следующий пункт меню **H=4.2**.

3.4.3.22 Пункт меню **H=4.2** (Логика работы реле P2, L2).

В пункте меню **H=4.2** программируется логика работы реле P2 аналогично P1 (См.3.4.3.17).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код «000x» (00x) и перейти в следующий пункт меню **H=4.3**.

3.4.3.23 Пункт меню **H=4.3** (Назначение канала регулирования P2, n2).

В пункте меню **H=4.3** программируется номер канала измерений («Vx1» или «Vx2»), по которому будет производиться контроль (регулирование) измеряемого параметра в соответствии со значением уставки У2 и типом логики работы реле.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код «000x» (00x) и перейти в следующий пункт меню **H=4.4**.

3.4.3.24 Пункт меню **H=4.4** (Время задержки включения реле P2, T2з).

В пункте меню **H=4.4** программируется время задержки включения реле P2 в секундах.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код «XXXX» («XXX») и перейти в следующий пункт меню **H=5.0**.

Пункт **5.0** (пустой) не программируется, нажать кнопку [**P**] прибор перейдет в **6.0**

3.4.3.25 Пункт меню **H=6,0** (Назначение аналогового выхода, na )

В пункте меню **H=6.0** назначается вход, от которого производится преобразование измеряемого сигнала в унифицированный аналоговый выход с параметрами «4-20 мА» (См. 3.3.5 ).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить кнопкой [ $\uparrow$ ] на основном индикаторе нужное значение «000x» («00x»):

0 – преобразование от входа «Вх.1»;

1 – преобразование от входа «Вх.2».

Нажать кнопку [P] – прибор перейдет в следующий пункт меню

#### **H=6.1.**

3.4.3.26 Пункт меню **H=6.1** (Установка пароля, P<sub>w</sub>).

Если Вы хотите изменить код пароля.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить кнопками [↑] и [←] на основном индикаторе нужное значение кода пароля «XXXX» («XXX»).

Нажать кнопку [P] – прибор перейдет в пункт меню **H=6.2**

3.4.3.27 Пункт меню **H=6.2** (Установка адреса в сети, N<sub>c</sub>).

При работе прибора в цифровой системе через последовательный интерфейс RS485 необходимо присвоить прибору уникальный номер (адрес) для обращения к нему.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить кнопками [↑] и [←] на основном индикаторе уникальный номер «00xx» («0xx») в интервале от 1 до 32.

Нажать кнопку [P] – прибор перейдет в пункт меню **H=6.3.**

3.4.3.28 Пункт меню **H=6.3** (Скорость передачи данных, V<sub>D</sub>).

При работе прибора в цифровой системе через последовательный интерфейс RS485 необходимо установить скорость обмена данными по интерфейсу.

Скорость передачи данных соответствует, бод:

0 – 9600;

1 – 38400;

2 - 115200.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить на основном индикаторе значение скорости передачи данных используемой в сети «000x» («00x»).

Нажать кнопку [P] – прибор перейдет в пункт меню **H=6.4**

3.4.3.29 Пункт меню **H=6.4** (Датчик холодного спая D<sub>то</sub>).

В пункте меню **H=6.4** включается или отключается схема компенсации холодного спая.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5 ) установить нужный код «000х» (00х):

0 – компенсация холодного спая отключена;

1 - компенсация холодного спая включена

и перейти в следующий пункт меню **H=0.0** (Выход).

3.4.3.30 Пункт меню **H=0.0** (Выход, Q).

Из пункта меню **H=0.0** можно выйти в режим РАБОТА, нажав кнопку [P], или перейти в любой пункт меню с помощью кнопок [↑], [←] и [P].

Переход из одного пункта в любой другой можно произвести, изменив номер пункта и зафиксировать изменение кнопкой [P].

**Внимание!**

При некорректной установке значений параметров настройки программа прибора не выпустит из раздела режима ПРОГРАММИРОВАНИЕ, где обнаружена ошибка установки параметров и предложит пользователю тот пункт меню, с которого нужно начать просмотр и проверку на корректность установленных данных. При этом на служебном индикаторе дисплея будет индицироваться знак ошибки «E».

3.4.3.31 Пункт меню **H=7.1**, или **H=7.2** (Юстировка параметров канала «Vx1», Hp1 или «Vx2», Hp2).

Проведение юстировки входных параметров прибора изложено в приложении А.

3.4.3.32 Пункт меню **H=7.5** (Юстировка параметров аналогового выхода Hra).

Проведение юстировки параметров аналогового выхода изложено в приложении А.

3.4.3.33 Пункт меню **H=7.6** или **H=7.7** (Юстировка схемы компенсации холодного спая по «Vx1», HD1 или «Vx2», HD2).

Проведение юстировки схемы компенсации холодного спая приведено в приложении А.



## **4 Подготовка прибора к работе**

### **4.1 Эксплуатационные ограничения**

4.1.1 Запрещается эксплуатировать прибор при несоблюдении условий, указанных в 3.1.10.

4.1.2 Не допускается эксплуатация прибора в атмосфере агрессивных газов и паров.

### **4.2 Распаковывание и повторное упаковывание**

4.2.1 При распаковывании прибора необходимо вскрыть коробку. Вынуть прибор. Произвести первичный осмотр прибора на отсутствие механических повреждений и проверить наличие комплекта ЗИП.

4.2.2 При необходимости повторного упаковывания, прибор поместить в чехол, уложить в коробку. Отдельно упаковать комплект ЗИП и также уложить в коробку.

### **4.3 Порядок установки**

4.3.1 Перед началом монтажа необходимо произвести внешний осмотр прибора, при этом проверяется:

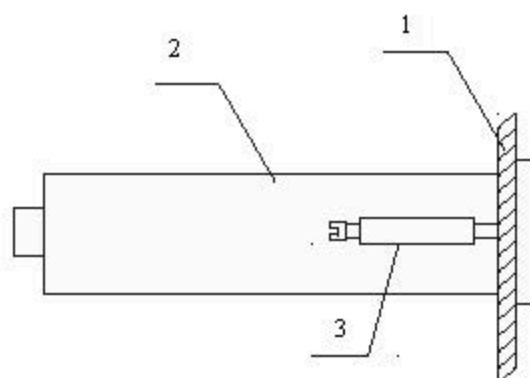
- отсутствие видимых механических повреждений;
- состояние соединительных разъемов;
- наличие и сохранность самоклеящейся пленки завода-изготовителя «Гарантийная пломба».

4.3.2 Выдержать прибор в помещении не менее 12 ч.

### **4.4 Порядок монтажа**

4.4.1 Производить монтаж прибора на щите согласно **рисунку 16**. Установить прибор в щите и закрепить с помощью двух элементов крепления, расположенных с боковых сторон прибора.

Размеры окна в щите, размещение на щите приведены на **рисунке 17**.



- 1 – щит;
- 2 – прибор;
- 3 – элемент крепления

Рисунок 16

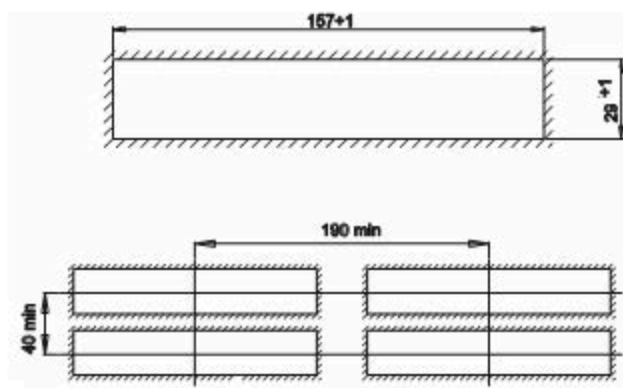


Рисунок 17

Производить электрический монтаж розеток прибора в соответствии с **рисунком 9 - 13**, или табличкой надписной прибора, выбрав номер входа (Вх 1 или Вх 2), с которым Вы будете работать.

Взять из комплекта шкалу (комплект поставляется по заказу), которая соответствовала бы по оцифровке диапазона измерения контролируемого параметра, и вставить её в прибор на передней панели.

Шкала вынимается и вставляется через прорезь с правой стороны наличника прибора нажатием пальца руки с небольшим усилием и одновременно выталкивающим движением в сторону отверстия в наличнике. Аналогично шкала вставляется, но вталкивающим движением руки. Процедура смены шкалы показана на **рисунке 18**.

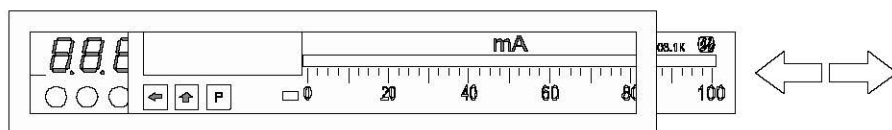


Рисунок 18

4.4.2 При работе прибора с ТС или ТП предварительно необходимо проложить линии связи для соединения прибора с сетью питания, входными датчиками ТС или ТП и исполнительными механизмами, обеспечив при этом надежный контакт линий связи с выходным разъемом прибора.

Параметры линии связи для соединения прибора с ТС или ТП приведены в **таблице 10**.

Таблица 10

Тип датчика	Длина линии, не более, м	Сопротивление линии, не более, Ом	Исполнение линии
ТС	100	15	Трехпроводная линия, провода равной длины и сечения
ТП	20	100	Термоэлектродный кабель (компенсационный)

### **Внимание!**

- Монтаж и подключение розетки к прибору производить только при отключенном сетевом питании.
- Во избежание выхода из строя измерительной схемы прибора подключение линий связи к прибору производить, сначала со стороны входных датчиков (ТС, ТП) а затем со стороны прибора.
- Подключаемые одновременно два ТП к каналам измерения, в приборе имеют общую точку. Поэтому рабочие спай ТП должны быть изолированы друг от друга и от заземленного оборудования.
- Во избежание проникновения промышленных помех в измерительный тракт прибора линии связи прибора с датчиками рекомендуется экранировать. Запрещается объединять «землю» прибора с заземлением оборудования. Не допускается прокладка линий связи «датчик-прибор» в одном кабеле с силовыми проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи.
- При проверке исправности датчиков и линий связи - отключить прибор от сети питания.
- Во избежание выхода из строя прибора при «прозвонке» связей необходимо использовать устройства с напряжением питания не более 4,5 В. При более высоких напряжениях отключение датчика от прибора обязательно!
- Клеммные соединители прибора, предназначенные для подключения сети питания и внешнего силового оборудования, рассчитаны на максимальное напряжение 300 В переменного тока.
- Во избежание электрического пробоя или перекрытия изоляции подключение к контактам прибора источников напряжения выше 300 В запрещается.  
Например, недопустимо при работе в составе трехфазной сети 380/220 В подключение к соседним контактам соседних реле разных фаз напряжения питания!

## 5 Средства измерений, инструмент и принадлежности

5.1 Основные средства измерений и приспособления, используемые при поверке, приведены в **таблице 11**.

Таблица 11

Наименование	Краткая техническая характеристики
Калибратор программируемый П320	Диапазон выходных калиброванных напряжений от $10^{-6}$ до $10^3$ В, диапазон выходных калиброванных токов от $10^{-6}$ до $10^{-1}$ А, класс точности 0,05.
Калибратор тока программируемый П321	Диапазон выходных калиброванных токов от $10^9$ до 10 А, погрешность установки калиброванных токов $5 \cdot 10^{-6}$ Ик.
Компаратор напряжений Р3003	Диапазон выходных калиброванных напряжений от 20 нВ до 111 В, погрешность установки калиброванных напряжений $\pm(2,5U+1)$ мкВ
Мультиметр В7-61	Диапазон измерений силы постоянного тока от $10^{-5}$ до 10 А, напряжения постоянного тока - от $10^{-4}$ до $10^{+3}$ В, диапазон измерений силы переменного тока от $10^{-5}$ до 10 А, напряжения переменного тока - от $10^{-3}$ до 700 В, класс точности 0,2/0,5.
Осциллограф электронно-лучевой С1-76	Чувствительность 10 мВ/см, полоса частот от 0 до 1 МГц.
Магазин сопротивлений Р4831	Диапазон показаний сопротивления - от начального до 111111,10 Ом, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$
Сосуд Дьюара с водно-ледяной смесью	Температура водно-ледяной смеси $+0,5$ °С
Термопара отградуированная	
Преобразователь интерфейсов АД2 (АД3)*	Тип передачи – асинхронный, полудуплексный; Максимальная скорость передачи в линии – 11520 бод; Максимальная длина линии связи – 1200 м; Количество подсоединяемых приемников - 32
Персональный компьютер *	Операционная система Microsoft Windows 2000, XP; частота процессора 700 МГц или более мощный; оперативная память 128 Мбайт или выше; устройство чтения компакт дисков; порт USB, 2,0 (для АД3), (COM порт - для АД2)
* - для прибора с интерфейсом RS485.	

## **6 Порядок работы**

### **6.1 Работа прибора в автономном режиме**

6.1.1 Включить прибор, подав питающее напряжение на соответствующие контакты разъемного соединителя.

6.1.2 Прогреть прибор в течение 30 мин.

6.1.3 Произвести проверку работоспособности прибора.

6.1.4 Запрограммировать прибор в соответствии с 3.4.3.

6.1.5 Подключить к соответствующему входу Вх1, Вх 2 калибратор.

Маркировка контактов показана на **рисунке 9, 10**.

6.1.6 Устанавливая калибратором выходной сигнал  $I_k(U_k)$  в пределах  $A_n < I_k(U_k) < A_v$ , наблюдать отображение его значения на цифровом индикаторе прибора и срабатывание реле.

### **6.2 Работа прибора в цифровой системе**

6.2.1 Требования и условия работы прибора в симметричных цифровых системах через последовательный интерфейс RS485 изложены в АУЮВ.421225.02 РП «Измеритель Ф0303.2. Руководство программиста».

6.2.2 Порядок подготовки прибора к работе через последовательный интерфейс RS485.

1 Включить питание прибора.

2 Проверить работу прибора в автономном режиме в соответствии с разделом 6.1.

3 Присвоить уникальный номер прибору для обращения к нему в системе в соответствии с 3.4.3.27, и перейти в режим **РАБОТА**.

4 Выключить питание прибора.

5 Подключить прибор к цифровой системе в соответствии с АУЮВ.421225.02 РП «Измеритель Ф0303.2. Руководство программиста».

6 Включить питание всех абонентов системы и произвести действия в соответствии с АУЮВ.421225.02 РП «Измеритель Ф0303.2. Руководство программиста».

#### **Внимание!**

При подключении управляющего персонального компьютера (совместно с адаптером АД2 или АД3, если он используется) на всех приборах местное управление блокируется по желанию пользователя.

## **7 Поверка прибора**

### **7.1 Операции и средства поверки**

7.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

7.1.2 При проведении поверки необходимо выполнять операции и применять средства поверки согласно **таблице 12**. Допускается использовать другие средства измерений, имеющие метрологические характеристики не хуже указанных в **таблице 11**.

### **7.2 Требования безопасности при поверке прибора**

7.2.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в 2.1, 2.2.

### **7.3 Условия поверки**

7.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630 – 800) мм. рт. ст.;
- напряжение сети переменного тока от 209 до 231 В или напряжение сети постоянного тока от 190 до 290 В;
- частота сети переменного тока ( $50 \pm 1$ ) Гц;
- внешнее магнитное поле практически отсутствует (кроме магнитного поля Земли).

### **7.4 Подготовка к поверке**

7.4.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовка прибора к работе в соответствии с разделом 4;
- подготовка к работе средств поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Таблица 12

Наименование операций поверки	Номер пункта РЭ	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики
Внешний осмотр	7.5.1	Визуально
Опробование	7.5.2	
Проверка режимов работы прибора	7.5.3	
Проверка электрической прочности изоляции	7.5.4	Перечень оборудования приведен в таблице 11
Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений	7.5.5	
Проверка параметров аналогового выхода и погрешностей преобразования «вход-выход» *	7.5.6	
Проверка количества каналов измерений, кодов заказа диапазонов измерений, конечных значений диапазонов измерений и разрешающей способности	7.5.7	
Проверка параметров коммутирующего устройства. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности срабатывания реле *	7.5.8	
Проверка параметров дополнительного источника постоянного тока	7.5.9	
Проверка ввода-вывода информации через встроенный интерфейс RS485 *	7.5.10	
* Проверка осуществляется, если в соответствии с заказом, прибор имеет исполнения: - с аналоговым выходом, с коммутирующим устройством, с интерфейсом.		



## **7.5 Проведение поверки**

### *7.5.1 Внешний осмотр*

#### **7.5.1.1 При внешнем осмотре должны быть установлены:**

- отсутствие механических повреждений корпуса, шкалы и органов управления прибора;
- наличие и сохранность самоклеящейся пленки завода-изготовителя «Гарантийная пломба».
- четкость маркировки;
- исправность разъемов;
- соответствие комплектности поставки паспорту.

### *7.5.2 Опробование*

**7.5.2.1** Подключить источник образцового сигнала (например, калибратор) к соответствующим входам. Включить питание прибора. Подать входной сигнал на рабочий вход. При этом должна индицироваться измеряемая величина, равная подаваемому сигналу. На выходе прибора (контакты 14, 15) присутствует напряжение 24 В.

**7.5.3** Проверку режимов работы прибора на соответствие его исполнению производить в соответствии с 3.4.2, 3.4.3.

**7.5.4** Проверку электрической прочности изоляции производить по ГОСТ 51350. Испытательное напряжение прикладывают между точками, указанными ниже.

**7.5.4.1** Изоляция между, соединёнными вместе, сетевыми контактами «~220 В» с одной стороны и контактами коммутирующего устройства, контактами интерфейса, контактами дополнительного источника питания (24 В), контактами аналогового унифицированного выхода (4-20 мА), также, соединенными вместе, (для прибора, имеющего коммутирующее устройство, интерфейс, дополнительный источник питания, аналоговые унифицированные выходы) - с другой, должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, среднеквадратическое значение которого равно 1500 В.

Значение испытательного напряжения увеличивают в течение 10 с (чтобы не происходило значительных переходных процессов) до установленного значения и поддерживают его в течение 1 мин. Снижение испытательного напряжения производится с той же скоростью, что и его повышение.

7.5.5 Проверку основной приведенной погрешности производить по схеме **рисунков 19** или **20** путем сличения показаний калиброванного источника сигналов (калибратора) и поверяемого прибора (для прибора, не имеющего в своем составе коммутирующего устройства, лампы накаливания Н1 и Н2 не подключать)

Основную приведенную погрешность определить в точках «0», «10», «30», «50», «80», «100» % от диапазона измерений.

7.5.5.1 Расчет основной приведенной погрешности для линейной характеристики преобразования  $\delta$  в процентах производить по формуле:

$$\delta = \frac{A_{изм} - A_K}{\Delta A_D} \times 100 \quad (1)$$

где  $A_K$  - сигнал на выходе калибратора;  
 $A_{изм}$  - показания испытываемого прибора;  
 $\Delta A_D$  - разность между верхним и нижним значениями диапазона измерений прибора

Основная приведенная погрешность  $\delta$  во всем диапазоне должна быть не более:

- $\pm 0,2$  % - для прибора с горизонтальным рабочим положением;
- $\pm 1,0$  % - для прибора с вертикальным рабочим положением.

7.5.5.2 Вычисление результата измерений  $A_{изм}$  в приборе при включенной функции извлечения квадратного корня производится программой в соответствии с формулой:

$$A_{изм.} = N_H + L_K \sqrt{A_{вх.} - A_n} \quad (2)$$

где:  $A_{изм}$  - показания прибора;

$N_H$  - нижнее значение шкалы прибора;

$A_{вх.}$  - значение входного сигнала;

$A_n$  - нижний предел диапазона измеряемой величины прибора;

$L_K$  - коэффициент пропорциональности,

$$L_K = \frac{\Delta N}{\sqrt{\Delta A_{ВХ}}}$$

где  $\Delta N$  - разность между верхним и нижним значением шкалы прибора.

$\Delta A_D$  - разность между верхним и нижним пределами входного диапазона прибора.

Расчёт основной приведённой погрешности при работе с включенной функцией извлечения квадратного корня  $\delta_2$  в процентах проводить по следующим формулам:

$$\delta 2 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\delta}}{\Delta I_{\text{Д}}} \times 100 \quad (3)$$

где  $I_{\delta}$  - действительное значение измеряемой величины в испытываемой точке;  
 $I_{\text{изм}}$  - показания испытываемого прибора;  
 $\Delta I_{\text{Д}}$  - разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений прибора.

Для каналов измерений с входными электрическими сигналами в виде постоянного тока 0...5 мА, 0...20 мА и 4...20 мА или напряжения постоянного тока 0...10 В с корнеизвлекающей зависимостью измеряемой величины от входного сигнала основную приведенную погрешность определять в точках:

- 0,1; 1; 2; 3; 4; 5 мА - для диапазона 0...5 мА;
- 1; 5; 10; 15; 20 мА - для диапазона 0...20 мА;
- 4,32; 8; 12; 16; 20 мА - для диапазона 4...20 мА;
- 0,1; 2; 4; 8; 10 В - для диапазона 0...10 В.

Действительные значения измеряемой величины  $A_{\text{д}}$  для диапазонов входных сигналов 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА и 0...10 В рассчитывать по формулам (4), (5), (6) и (7) соответственно:

$$I_{\delta} = \frac{A_{\text{В}}}{\sqrt{5}} \cdot \sqrt{I_{\text{ex.i}}} \quad (4)$$

$$I_{\delta} = \frac{A_{\text{В}}}{\sqrt{20}} \cdot \sqrt{I_{\text{ex.i}}} \quad (5)$$

$$I_{\delta} = \frac{A_{\text{В}}}{\sqrt{16}} \cdot \sqrt{I_{\text{ex.i}} - 4} \quad (6)$$

$$I_{\delta} = \frac{A_{\text{В}}}{\sqrt{10}} \cdot \sqrt{I_{\text{ex.i}}} \quad (7)$$

где  $A_{\text{В}}$  - верхний предел диапазона измеряемой величины (задаётся при установке параметров прибора);

$I_{\text{ex.i}}$  - значение тока на входе в проверяемой точке;

$A_{\text{Н}}$  - нижний предел диапазона измеряемой величины

(для диапазонов 0 ... 5 мА, 0...20 мА и 0...10 В -  $A_H = 0$ );  
5 мА, 20 мА, 16 мА и 10 В - диапазоны входных сигналов;  
4 мА - нижний предел диапазона измеряемой величины для диапазона 4...20 мА.

Основная приведенная погрешность  $\delta_2$  измерений прибора должна быть не более:

- $\pm 0,25$  % - для прибора с горизонтальным рабочим положением;
- $\pm 1,0$  % - для прибора с вертикальным рабочим положением.

7.5.5.3 Для определения погрешности измерений прибора, работающего с ТС (входы с кодом заказа 50-57, см. **рисунок 12**) подключить к его входу вместо ТС - магазин сопротивлений в соответствии в соответствии с **рисунками 19** или **20**. Подключение магазина сопротивлений производить по трехпроводной схеме. Сопротивление соединительных проводов должно быть одинаковым и находиться в пределах от 0 до 15 Ом.

В соответствии с указаниями 3.4.3.10 (коррекция входного сигнала) и 3.4.3.14 («Наклон характеристики») проверить значения параметров коррекции измеряемой величины и установить их равными 0000 («Значение коррекции входного сигнала») и 1,000 («Наклон характеристики»).

Последовательно устанавливая на магазине сопротивлений значения сопротивления, соответствующие температурам в контрольных точках, указанных для соответствующих исполнений в **таблицах 13** или **14**, зафиксировать показания прибора для каждой контрольной точки.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\delta_1$  при измерении температуры с помощью ТС составляют:

- $\pm 0,2$  % - для прибора с горизонтальным рабочим положением;
- $\pm 1,0$  % - для прибора с вертикальным рабочим положением.

7.5.5.4. Для определения погрешности прибора, работающего с ТП (входы с кодом заказа 58-63) подключить к его входу вместо ТП калибратор постоянного тока в соответствии с **рисунком 13** и **рисунками 19** или **20**. Перед началом поверки произвести программное отключение схемы автоматической компенсации температуры свободных концов ТП (См. 3.4.3.29, **H=6.4** Датчик холодного спая).

Последовательно задавая при помощи калибратора постоянного тока входные сигналы, соответствующие исполнению поверяемого прибора и

указанные в **таблице 15**, зафиксировать показания прибора для каждой контрольной точки.

Определить погрешность схемы компенсации температуры свободных концов ТП, для чего выполнить следующие действия.

1) Выключить питание прибора, подключить к его входу отградуированную термопару, соответствующую модификации поверяемого прибора, рабочий спай которой расположен в сосуде с водно-ледяной смесью, температура которой равна 0 °С.

2) Включить питание прибора и после его прогрева (30 мин) зафиксировать показания, являющиеся в данном случае значением абсолютной погрешности схемы компенсации свободных концов ТП, включая погрешность самой ТП.

3) Рассчитать по формуле (1) значение приведенной погрешности схемы компенсации (при расчете необходимо учесть погрешность отградуированной термопары).

Приведенная погрешность  $\delta_1$  не должна превышать:

- $\pm 0,5 \%$  - для прибора с горизонтальным рабочим положением;
- $\pm 1,0 \%$  - для прибора с вертикальным рабочим положением.

7.5.5.5 При необходимости, в случае выхода основной погрешности за пределы допустимых значений, необходимо произвести юстировку каналов измерений и аналоговых выходов в соответствии с приложением А.

7.5.6 Для определения погрешности преобразования «вход-выход» для прибора, предназначенного для работы с сигналами в виде силы (напряжения) постоянного тока ( $I$ ,  $U$ ) и с сигналами от ТС и ТП, подключить ко входу прибора один из источников сигналов в соответствии с 3.4.2 и исполнением поверяемого прибора, а аналоговый выход преобразования сигнала «Вых» контакты «+» и «-» подключить к магазину сопротивлений в качестве нагрузки  $R_n$  по схеме **рисунка 19** или **20**.

В соответствии с заказом (**таблица 3**) и настоящей методикой установить пределы входных сигналов преобразования соответственно равными нижнему и верхнему предельным значениям диапазона измерений прибора данного исполнения.

Последовательно задавая значения входного сигнала, при которых показания прибора соответствуют значениям НСХ преобразования

**Таблица 13**

Условное обозначение НСХ -ТС	Контрольные точки измеряемого диапазона (значение температуры по НСХ)						
	0 % (-50°C)	5 % (-37,5°C)	25 % (12,5°C)	50 % (75°C)	75 % (137,50°C)	95 % (187,5°C)	100 % (200°C)
ТСМ50 W <sub>100</sub> =1,426	39,345	42,01	52,663	65,98	79,298	89,953	92,615
ТСМ50 W <sub>100</sub> =1,428	39,225	41,933	52,673	66,04	79,408	90,103	92,775
ТСМ100 W <sub>100</sub> =1,426	78,69	84,02	105,325	131,96	158,595	179,905	185,23
ТСМ100 W <sub>100</sub> =1,428	78,45	83,865	105,345	132,08	158,815	180,205	185,55

**Примечание** - Значения входных сигналов соответствуют ГОСТ Р 6651

**Таблица 14**

Условное обозначение НСХ -ТС	Контрольные точки измеряемого диапазона (значение температуры по НСХ)						
	0 % (-200°C)	5 % (-152,5°C)	25 % (+37,5°C)	50 % (275°C)	75 % (512,50°C)	95 % (702,5°C)	100 % (750°C)
ТСП50 W <sub>100</sub> =1,385	9,260	19,34	57,288	101,555	142,568	173,027	180,320
ТСП50 W <sub>100</sub> =1,391	8,650	18,863	57,403	59,850	144,055	174,955	182,360
ТСП100 W <sub>100</sub> =1,385	18,52	38,68	114,575	203,11	285,135	346,055	360,64
ТСП100 W <sub>100</sub> =1,391	17,3	37,725	114,805	204,75	288,11	349,910	364,72

**Примечание** - Значения входных сигналов соответствуют ГОСТ Р 6651

**Таблица 15**

Условное обозначение НСХ -ТП	Контрольные точки измеряемого диапазона						
	0 %	5 %	25 %	50 %	75 %	95 %	100 %
	Значение входного сигнала, мВ (значение температуры по НСХ)						
ТХК (L)	-50	-10	150	350	550	710	750
	-3,005	-0,627	10,624	27,135	44,709	58,729	62,197
ТХА (K)	-50	18	288	625	963	1233	1300
	-1,889	0,718	11,712	25,967	39,826	50,034	52,410
ТНН (N)	-50	18	288	625	963	233	1300
	-1,269	0,472	8,918	21,588	34,823	45,069	47,513
ТЖК (J)	-50	-3	188	425	663	853	900
	-2,431	-0,151	10,168	23,228	36,858	48,907	51,877
ТШП (S)	0	80	400	800	1200	1520	1600
	0,0	0,502	3,259	7,345	11,951	15,702	16,777
ТПП (R)	0	80	400	800	1200	1520	1600
	0,0	0,501	3,408	7,950	13,228	17,732	18,849

**Примечание** - Значения входных сигналов соответствуют ГОСТ Р 8.585

«вход-выход» в точках «0»; «5»; «25»; «50»; «75»; «95»; «100», % от диапазона измерений выбранного исполнения по **таблицам 13, 14** или **15**,

рассчитать выходные токи преобразования для каждой из контрольных точек по формуле (8):

$$I = \frac{U}{R_n} \quad (8),$$

где  $U$  - падение напряжения в вольтах, контролируемое прибором Щ31 или Р3003 на сопротивлении нагрузки  $R_n$ .

После этого рассчитать погрешность преобразования «вход-выход» по формуле (1).

Пределы допускаемой основной погрешности преобразования «вход-выход»  $\delta z_{\text{вык\_IU}}$ ,  $\delta z_{\text{вык\_ТС}}$  и  $\delta z_{\text{вык\_ТП}}$  для аналогового выхода «4-20 мА» при сопротивлении нагрузки  $R_{н\_пр} = (200,0 \pm 2,0)$  Ом для прибора с горизонтальным рабочим положением равны:

- $\delta z_{\text{вык\_IU}} = \delta z_{\text{вык\_ТС}} = \pm 0,4 \%$  - для исполнений с входными сигналами в виде силы (напряжения) постоянного тока или сигналами от ТС;

- $\delta z_{\text{вык\_ТП}} = \pm 0,7 \%$  - для исполнений с входными сигналами от ТП;

- для прибора с вертикальным рабочим положением:

- $\delta z_{\text{вык\_IU}} = \delta z_{\text{вык\_ТС}} = \delta z_{\text{вык\_ТП}} = \pm 1,0 \%$ .

7.5.7 Проверку количества каналов измерений, кодов заказа диапазонов измерений, конечных значений диапазонов измерений и разрешающей способности допускается совмещать с определением основной погрешности прибора.

7.5.8 Проверка параметров коммутирующего устройства. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности срабатывания реле для прибора, имеющего коммутирующее устройство (параметры регулирования и таймера) допускается совмещать с определением основной приведенной погрешности измерений по схеме **рисунка 19** или **20** в соответствии с 3.4.3.15 - 3.4.3.24.

Срабатывание реле коммутирующего устройства контролировать по свечению ламп накаливания Н1 и Н2, включенных в цепи коммутации в качестве нагрузки.

Основная приведенная погрешность срабатывания реле (сигнализация) должна удовлетворять неравенствам:

$$|U_{\text{ср.в}} - (U_{\text{уст}} + \Delta)| < 0,01[(\delta (A_{\text{в}} - A_{\text{н}})] \quad (9)$$

при прохождении уставок снизу вверх;

$$|U_{\text{ср.н}} - (U_{\text{уст}} - \Delta)| < 0,01[(\delta (A_{\text{в}} - A_{\text{н}})] \quad (10)$$

при прохождении уставок сверху вниз,

где  $U_{\text{ср.в}}$  – фактическое значение сигнала срабатывания реле при прохождении уставок снизу вверх;

$U_{\text{ср.н}}$  – фактическое значение сигнала срабатывания реле при прохождении уставок сверху вниз;

$U_{\text{уст}}$  - значение уставки;

$\Delta$  - зона нечувствительности (гистерезис) уставки;

$A_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измеряемой величины;

$A_{\text{н}}$  - нижний предел диапазона измеряемой величины;

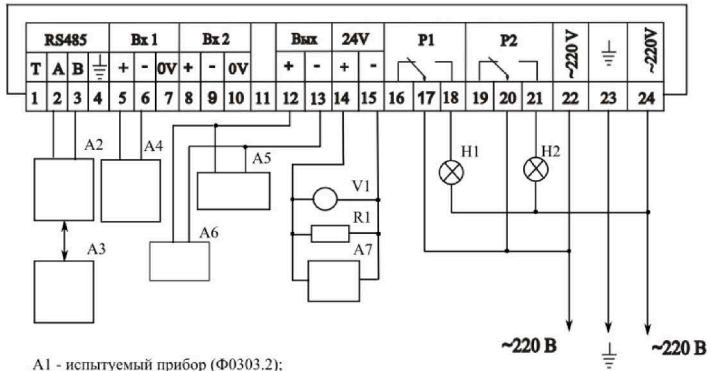
$\delta$  - допускаемая основная приведенная погрешность измерений (в процентах);

7.5.9 Проверку дополнительного источника постоянного тока совместить с проверкой основной погрешности по схеме **рисунка 19** или **20**. При этом контролировать вольтметром на резисторе R1, включенном в качестве нагрузки, напряжение постоянного тока и пульсации осциллографом (закрытым входом). Напряжение должно быть в пределах от 23 до 25 В, пульсации «пик-пик» - не более 50 мВ.

7.5.10 Проверку ввода-вывода информации через встроенный интерфейс RS485 (для прибора, имеющего встроенный интерфейс RS485) производить по инструкции завода – изготовителя АУЮВ.421225.02 И, которая поставляется на компакт диске при заказе адаптера интерфейса АД2 (АД3).



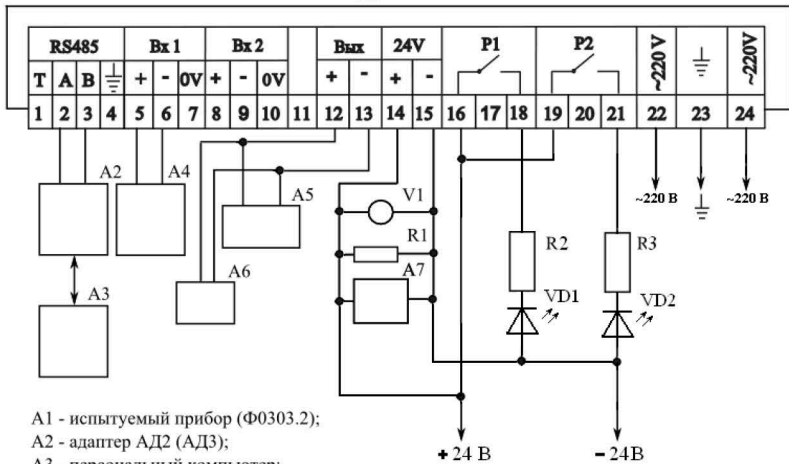
*Измеритель Ф0303.2. Руководство по эксплуатации*  
А1



- A1 - испытуемый прибор (Ф0303.2);  
 A2 - адаптер АД2 (АД3);  
 A3 - персональный компьютер;  
 A4 - калибратор программируемый П320;  
 A5 - магазин сопротивлений Р4831;  
 A6 - комбинированный прибор Ц31 (Р3003);  
 A7 - осциллограф С1-76;  
 V1 - вольтметр;  
 R1 - резистор МЛТ-2-470 Ом ± 10 %;  
 H1, H2 - лампы накаливания 220 В, 100 Вт

Рисунок 19

А1



- A1 - испытуемый прибор (Ф0303.2);  
 A2 - адаптер АД2 (АД3);  
 A3 - персональный компьютер;  
 A4 - калибратор программируемый П320;  
 A5 - магазин сопротивлений Р4831;  
 A6 - комбинированный прибор Ц31 (Р3003);  
 A7 - осциллограф С1-76;  
 R1 - резистор МЛТ-2- 470 Ом ± 10 %;  
 R2, R3 - резисторы МЛТ-0,25-2,4 кОм ± 10 %;  
 VD1, VD2 - светодиоды L-934ID

Рисунок 20

## **7.6 Оформление результатов поверки**

7.6.1 Положительные результаты поверки следует оформлять путем наклеивания на прибор поверительного клейма с одновременной отметкой о поверке в паспорте на прибор.

7.6.2 На приборе не пригодном к применению, гасится поверительное клеймо и делается соответствующая запись в паспорте.

## **7.7 Гарантии изготовителя**

7.7.1 Полный средний срок службы измерителя не менее 12 лет.

7.7.2 Изготовитель гарантирует соответствие измерителя требованиям технических условий ТУ 4221-017-34988566-2006 в течение 24 месяцев с момента изготовления при условии соблюдения потребителем (получателем) правил хранения, транспортирования и эксплуатации.

7.7.3 Изготовитель может предоставить расширенные гарантии изготовителя при выполнении следующего условия.

*При заполнении и отправке ИЗГОТОВИТЕЛЮ анкеты ПОТРЕБИТЕЛЯ (помещенной на странице 69) и схемы подключения измерителя гарантийный срок увеличивается с 24 до 36 месяцев*

## **8 Техническое обслуживание**

8.1 Техническое обслуживание прибора проводится с целью обеспечения его нормируемых технических характеристик и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- ремонт при возникновении неисправностей;
- консервация на время продолжительного хранения.

8.2 При внешнем осмотре проверяется наличие пломб, сохранность соединительных разъемов, органов управления и отсутствие повреждения корпуса прибора.

8.3 Ремонт прибора, при возникновении неисправностей, допускается производить только представителями предприятия-изготовителя или организацией, получившей на это право.

После ремонта прибора производится юстировка входных параметров прибора и далее проводится поверка.

8.4 Юстировка входных параметров производится после ремонта, перед поверкой или при изменении условий эксплуатации (в случае необходимости).

Порядок проведения юстировки прибора приведен в Приложении А.

## **9 Хранение и транспортирование**

9.1 Прибор должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С.

9.2 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов типа 1 по ГОСТ 15150.

9.3 Перед транспортированием прибор укладывается в полиэтиленовый чехол и помещается в картонную коробку. Коробка укладывается в ящик. Пространство между стенками ящика и коробками заполняется амортизационным материалом.

9.4 При подготовке прибора для транспортирования в районы Крайнего Севера, труднодоступные районы и районы с тропическим климатом упаковать его в соответствии с ГОСТ 15846 для группы продукции «электронная техника, радиоэлектроника и связь».

9.5 Прибор в транспортной таре может транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (в самолетах – в герметизированных отсеках) при температуре от минус 60 °С до плюс 70 °С и относительной влажности 95 % при температуре плюс 30 °С.

9.6 Прибор после транспортирования и перед вводом в эксплуатацию необходимо выдержать в рабочих условиях применения не менее 24 ч.

9.7 Дата консервации совпадает с датой упаковывания.

Срок защиты без переконсервации – 1 год.

## **10 Маркирование и пломбирование**

10.1 На каждом приборе должны быть указаны:

- условное обозначение прибора **Ф0303.2**;
- код исполнения согласно **таблице 1**;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер прибора, состоящий не менее чем из шести цифр, причем две первые цифры номера должны соответствовать двум последним цифрам года изготовления;
- значение тока или напряжения, соответствующие конечному значению диапазона измерений каждого канала;
- обозначение единиц измеряемых величин в соответствии с ГОСТ 8.417;
- максимальная номинальная мощность;
- надпись **СДЕЛАНО В РОССИИ**;
- условные обозначения органов управления и присоединения;
- условные обозначение в соответствии с ГОСТ Р 52319;
- обозначение рода тока измеряемого сигнала, символ В-1;
- условное обозначение вида напряжения и номинальное напряжение питающей сети, символ В-3;
- обозначение класса точности по измерению, символ Е-1;
- обозначение знака «Внимание!», символ F33;
- обозначение знака «Оборудование, защищенное двойной изоляцией», символ 014;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460 в соответствии с постановлением Госстандарта России № 50 от 29.06.98;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009.

10.2 Пломбированию подлежит каждый прибор, прошедший приемку службой технического контроля с одновременной отметкой о приемке в паспорте на прибор.

10.3 Пломбирование прибора производится самоклеящейся пленкой «Гарантийная пломба».

Приложение А  
(обязательное)

**Юстировка прибора**

**А.1 Общие указания**

А.1.1 Перед проведением юстировки входных параметров прибора необходимо изучить:

- руководство по эксплуатации АУЮВ.421225.02 РЭ
- техническую документацию на оборудование, используемое при проведении юстировки входных параметров.

А.1.2 Подготовить к работе калибратор постоянного тока в соответствии с его технической документацией.

А.1.3 Подготовить прибор, предназначенный для проведения юстировки входных параметров в соответствии 3.4.3, причем:

а) положение запятой, значения нижнего и верхнего пределов шкалы для каналов измерений установить в соответствии с заказанным диапазоном измерений по **таблице 2**;

б) значение коррекции входного сигнала 3.4.3.10 (**H=1.5; H=2.5**) установить равным 0;

в) для приборов с коммутирующим устройством параметры регулирования и параметры таймера установить по своему усмотрению с учетом значений параметров, указанных в перечислениях а), б).

А.1.4 Юстировка прибора сводится к программированию параметров настройки прибора в соответствии с 3.4.3, выбору пунктов меню **H=7.1**, или **H=7.2** (Юстировка канала измерений «Vx1» или «Vx2») и проведению процедуры юстировки входных параметров в соответствии с А.2.1.

**А.2 Проведение юстировки входных параметров для сигналов силы (напряжения) постоянного тока и сигналов от ТП и ТС**

**А.2.1 Проведение юстировки входных параметров для сигналов силы (напряжения) постоянного тока**

*А.2.1.1 Юстировка параметра нижнего предела  $A_n$*

А.2.1.1.1 Подключить к входу выбранного канала «Vx1» или «Vx 2» прибора калибратор согласно **рисункам 19** или **20** и установить значение выходного сигнала калибратора равное нижнему пределу диапазона измерений  $A_n$ .

**Внимание!** – Для приборов с диапазоном измерений: (0-5) мА -  $A_n$  = минус 5 мА; (0-20) мА -  $A_n$  = минус 20 мА; (4-20) мА -  $A_n$  = минус 12 мА; (0-10) В -  $A_n$  = минус 10 В;

А.2.1.1.2 Установить кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ] пункт меню **H=7.1** или **H=7.2** (Юстировка канала измерений «Вх1» или «Вх 2»).

Нажать кнопку [**P**]. Прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

На основном индикаторе индицируется значение «0000» («000»).

Установить кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ] значение «0111» («111»).

Нажать кнопку [**P**].

При успешной операции юстировки «Ан» - на основном индикаторе индицируется значение «0222» («222»).

В противном случае на основном индикаторе будет индицироваться значение «-0999» («-999»).

*А.2.1.2 Юстировка параметра верхнего предела Ав*

А.2.1.2.1 При успешной операции юстировки Ан установить значение выходного сигнала калибратора равное верхнему пределу диапазона измерения Ав.

Установить кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ] значение «0333» («333»).

Нажать кнопку [**P**].

При успешной операции юстировки Ав прибор перейдет в пункт меню **H=0.0** (Выход)

В противном случае на основном индикаторе будет индицироваться значение «0999» («999»).

А.2.1.2.2 Проверить настроенные параметры входа выбранного канала, подавая различные значения в пределах данного диапазона измерений.

#### **Примечания.**

1 При неудачной попытке провести юстировку, необходимо проверить правильность подключения электрических цепей, учитывая полярность и значение подаваемых сигналов, и повторить операции А.2.1.

2 Для выхода из состояния «Юстировка канала «Вх1» или «Вх2» **H=7.1** или **H=7.2**, при неудачной попытке юстировки, дважды нажать кнопку [**P**]. Прибор после первого нажатия перейдет в пункт меню **H=0.0**, после второго нажатия - в режим РАБОТА.

## **А.2.2 Проведение юстировки входных параметров для сигналов от ТП**

А.2.2.1 Перед юстировкой входных параметров для сигналов от ТП необходимо программно отключить схему компенсации холодного спая.

Для этого - установить кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ] пункт меню **Н=6.4** (Датчик холодного спая). Нажать кнопку [**P**] - прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

Установить кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ] на основном индикаторе значение «0000» («000») и нажать кнопку [**P**] два раза.

А.2.2.2 Юстировка входных параметров для сигналов от ТП производится аналогично юстировке, приведенной в А.2.1.

Устанавливая на калибраторе постоянного тока значения напряжения, соответствующие пределам  $A_n$  и  $A_v$  для каждого входа в соответствии с заказом по **таблице 12** или **13**, повторить действия, приведенные в А.2.1.

А.2.2.3 После юстировки входных параметров ТП необходимо включить схему компенсации холодного спая.

Для этого - установить кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ] пункт меню **Н=6.4** (Датчик холодного спая). Нажать кнопку [**P**] - прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

Установить кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ] на основном индикаторе значение «0001» («001») и нажать кнопку [**P**] два раза.

### **Примечания.**

1 Для выхода из состояния «Юстировка канала «Вх1» или «Вх2») **Н=7.1** или **Н=7.2** при неудачной попытке юстировки, дважды нажать кнопку [**P**]. Прибор после первого нажатия перейдет в пункт меню **Н=0.0**, после второго нажатия - в режим РАБОТА.

2 При неудачной попытке провести юстировку, необходимо проверить правильность подключения электрических цепей, учитывая полярность и значение подаваемых сигналов, и повторить операции А.2.1.1.2 - А.2.1.2.2 и А.2.2.



### **А.2.3 Проведение юстировки входных параметров для сигналов от ТС**

А.2.3.1 Для проведения юстировки параметров для сигналов от ТС подключить к входу «Вх1» или «Вх2» прибора вместо ТС - магазин сопротивлений типа Р4831 или другой с классом точности не хуже 0,05 по трехпроводной схеме. Сопротивление проводов в линии должно быть равно друг другу и не должно превышать 15 Ом.

А.2.3.2 Юстировка входных параметров для сигналов от ТС производится аналогично юстировке, приведенной в А.2.1, за исключением того, что вместо калибратора постоянного тока подключается магазин сопротивлений типа Р4831.

Устанавливая на магазине сопротивлений значения сопротивления, соответствующие пределам  $A_n$  и  $A_v$  для каждого входа в соответствии с заказом по **таблице 12** или **13**, повторить действия, приведенные в А.2.1.1.2 - А.2.1.2.2.

### **А.3 Проведение юстировки параметров аналоговых выходов**

А.3.1 Для проведения юстировки параметров аналоговых выходов необходимо к контактам прибора «Выход» (**рисунок 19** или **20**) подключить магазин сопротивлений (Р4831) в качестве нагрузки  $R_n = 200,00$  Ом. Параллельно нагрузке  $R_n$  включить образцовый прибор Ц31 или Р3003 для контроля падения напряжения на нагрузке  $R_n$  в диапазоне от 0,8 до 4 В при изменении тока в нагрузке от 4 до 20 мА.

Установить кнопками [↑] и [←] пункт меню **Н=7.5** (Юстировка параметров аналогового выхода).

В этом пункте производится юстировка значения нижнего предела аналогового выхода, т.е. «4 мА».

Нажать кнопку [P]. Прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

На основном индикаторе индицируется значение «L.000» («000»).

Контролируя по образцовому прибору падение напряжения на нагрузке  $(0,8 \pm 0,001)$  В, подобрать юстировочное значение кнопками [↑] и [←], например, - «L655» («655»).

Нажать кнопку [P]. Прибор перейдет в состояние «Значение параметра» юстировки  $R_n$  верхнего предела аналогового выхода, т.е. 20 мА.

На основном индикаторе индицируется значение «Н000» («000»).

Контролируя по образцовому прибору падение напряжения на нагрузке  $R_n$  до достижения уровня  $4,0 \pm 0,001$  В, подобрать юстировочное значение кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ], например, - «Н248» («248»).

Нажать кнопку [P]. Прибор перейдет в состояние «Н=0.0» (Выход).

На этом юстировка аналогового выхода закончена.

#### **А.4 Юстировка схемы компенсации холодного спая**

А.4.1 Юстировка схемы компенсации холодного спая проводится только для тех каналов, на которых используется ТП.

А.4.2 Установить на приборе код программирования используемой термопары из таблицы 8 (См.3.4.3.11 Н=1.6, Н=2.6).

А.4.3 Подключить на вход канала измерений «Vx1» или «Vx2» концы отградуированной термопары соответствующего типа, рабочий спай которой помещен в сосуд с водно-ледяной смесью (температура 0°C).

А.4.4 Подать питание на прибор. Через 30 мин после подачи питания произвести юстировку схемы компенсации температуры свободных концов ТП.

А.4.5 Установить кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ] пункт меню Н=7.6 или Н=7.7 (Юстировка термодатчика «Vx1» или «Vx2»).

Нажать кнопку [P].

Прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

На основном индикаторе индицируется значение «0000» («000»).

Установить кнопками [ $\uparrow$ ] и [ $\leftarrow$ ] значение «0111» («111»).

Нажать кнопку [P] два раза и проверить результат юстировки по цифровому индикатору прибора.

Значение температуры рабочего спая, подключенной к прибору ТП, должно быть в пределах  $\pm 0,1$ °С.

Приложение Б  
(обязательное)

**Соединение ТС с прибором по двухпроводной схеме**

Б.1 Подключение ТС к прибору по двухпроводной схеме производить в случае невозможности использования трехпроводной схемы, например, при установке прибора на объектах, оборудованных ранее проложенными двухпроводными монтажными трассами.

Б.2 Следует помнить, что показания прибора будут зависеть от изменения сопротивления проводов линии связи “датчик – прибор”, происходящего под воздействием температуры окружающего воздуха. Для компенсации изменения сопротивления проводов нужно выполнить следующие ниже действия:

- перед началом работы установить перемычки между контактами «0V» и «-» соответствующего входа прибора, а двухпроводную линию подключить соответственно к контактам «-» и «+» прибора;
- подключить к противоположным от прибора концам линии связи “датчик – прибор” вместо термопреобразователя магазин сопротивлений с классом точности не хуже 0,05 (например, P4831);
- установить на магазине сопротивлений значение, равное сопротивлению ТС при температуре 0 °С (50 или 100 Ом, в зависимости от типа ТС);
- включить питание прибора и через (15 – 20) с по показаниям цифрового индикатора определить величину отклонения температуры от 0 °С;
- ввести в память прибора значение параметра «Значение коррекции входного сигнала», равное по величине показаниям прибора, но с противоположным знаком;
- проверить правильность заданного значения, для чего, не изменяя значения сопротивления на магазине, перевести прибор в режим измерения температуры и убедиться, что при этом его показания равны  $\pm 0,2$  °С;
- отключить питание прибора, отсоединить линию связи от магазина сопротивлений, подключить ее к ТС;
- после выполнения указанных действий прибор готов к дальнейшей работе.

### **Условия расширенной гарантии**

При заполнении и отправке ИЗГОТОВИТЕЛЮ анкеты ПОТРЕБИТЕЛЯ и схемы подключения измерителя - гарантийный срок увеличивается с 24 до 36 месяцев.