

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Руководитель ГЦИ СИ**  
**ФБУ «Нижегородский ЦСМ»**

И. И. Решетник

2012 г.

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

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

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

- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН 5Х2;
- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН 5Х3;
- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН 5Х4;
- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН 5Х5;
- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН 6Х3;
- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН 6Х4;
- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН XXXX (одноканальные);
- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН XXXX (многоканальные).

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

Первичной поверке подлежит каждый прибор.

Интервал между поверками 2 года.

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

Внеочередную поверку проводят при эксплуатации приборы в случае:

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

#### A.1 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

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

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

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Лист	40
					ПИМФ.421243.049 ПС	

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

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

ПР 50.2.006-94 Порядок проведения поверки средств измерений.

## A.2 Операции поверки

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

Таблица А.2.1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	A.6.1	+	+
2 Опробование	A.6.2	+	+
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	A.6.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик	A.6.4	+	+

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

## A.3 Средства поверки

Перечень средств поверки, используемых при поверке приведен в таблице А.3.

Таблица А.3 - Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки Основные технические характеристики средства поверки
	Калибратор электрических сигналов СА51: (0...25) мА, (-75...+150) мВ Основная погрешность $\pm 0,03\%$
	Магазин сопротивлений Р4381 (0...4800) Ом Основная погрешность $\pm 0,03\%$
	Термометр лабораторный ТЛ-4 (0...50) °C. Основная погрешность, не более 0,2°C
A.6.4.1, A.6.4.2, A.6.4.3	Термопара ХА (К) 1-го класса
	Мультиметр МY 64 (0...36) В. Основная погрешность $\pm 1\%$
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Относительная влажность до 95 % Основная погрешность $\pm 7\%$
	Вспомогательное оборудование: 1 Источник постоянного напряжения HY3003 - диапазон выходного напряжения (0...30) В. 2 Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом - $\pm 5\%$ .

### Примечание:

- 1 Вместо указанных в таблице А.3 средств поверки разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.
- 2 Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Лист
					ПИМФ.421243.049 ПС

## **A.4 Требования безопасности**

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

## **A.5 Условия поверки и подготовка к ней**

A.5.1 Проверка приборов должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания  $(220 \pm 22) \text{ В}$ ;
- сопротивление нагрузки  $(200 \pm 10) \text{ Ом}$ ;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу приборов.

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

- Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН. Паспорт

ПИМФ.421243.058ПС (5x2), ПИМФ.421243.066 ПС(5x3), ПИМФ.421243.066-2 ПС(5x4),  
ПИМФ.421243.049 ПС(515), ПИМФ.421243.045 ПС (6x3), ПИМФ.421243.047 ПС(6x4),  
ПИМФ.421243.050 ПС (XXXX одноканальные), ПИМФ.421243.052 ПС(XXXX многоканальные).

- Инструкции по эксплуатации на СИ и оборудование, используемые при поверке;
- Инструкцию и правила техники безопасности.

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

## **A.6 Проведение поверки**

### **A.6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре проверяется:

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

### **A.6.2 Опробование приборов**

Опробование приборов серии МЕТАКОН предусматривает тестовую проверку работоспособности приборов в режиме **конфигурирования**, по примеру настройки прибора приведенной в паспорте раздел 7.

### **6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)**

Метрологически значимая часть встроенного программного обеспечения имеет идентификационные признаки в зависимости от модификации прибора:

- идентификационное наименование программного обеспечения – таблица 6.3 столбец 3;
- версия программного обеспечения – таблица 6.3 столбец 4;
- значение контрольной суммы программного обеспечения – таблица 6.3 столбец 5.

Для проверки соответствия ПО предусмотрена идентификация метрологически значимой части ПО.

Проверка может быть выполнена следующим способом. Подключите прибор к компьютеру в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.6.3.

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Лист	43
					ПИМФ.421243.049 ПС	



Рисунок А.6.3 – Схема подключения приборов МЕТАКОН к компьютеру через последовательный коммуникационный интерфейс RS-485

Включите питание персонального компьютера. Запустите программу утилиту **RNet** или **SetMaker**.

Подключить проверяемый прибор к СОМ-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232.

В окне «Интерфейс связи» программы- утилиты установить протокол обмена Modbus, скорость обмена 19200, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства».

При обнаружении прибора, его логотип появляется под соответствующим СОМ- портом.

Выбрать найденный прибор кликнув по нему мышкой и открыть окно вкладку «Входы – выходы», с помощью которого контролируются измеренные значения измеренных параметров.

Результаты проверки по данному пункту считаются положительными, если во время обмена между персональным компьютером и прибором не возникали ошибки.

Выберите номер порта, к которому подключен прибор, и скорость обмена (9600 бод).

Введите адрес прибора, уровень доступа и пароль доступа.

Нажмите кнопку «Открыть». Появится сообщение «Сеанс открыт».

Откройте вкладку «Измерения», нажмите кнопку «Прочесть из прибора». Идентификатор метрологически значимой части встроенного ПО появится в поле «Цифровой идентификатор ПО», версия ПО появится в поле «Версия встроенного программного обеспечения». Вывод об аутентичности метрологически значимой части программного обеспечения принимается по результатам сравнения вычисленной контрольной суммы встроенного ПО со значением контрольной суммы из таблицы А.6.3.

Таблица А.6.3 – Идентификационные данные программного обеспечения приборов МЕТАКОН

Прибор	Наимено-вание про-граммного обеспече-ния	Идентифика-ционное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентифика-ционный но-мер) про-граммного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполня-емого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентифика-тора про-граммного обеспечения
1	2	3	4	5	6
Метакон 5Х2	ПИМФ.4122 43.010-ПО	M5X2TP.bin	07	0x237A	CRC 16
Метакон 5Х3	ПИМФ.4122 43.018-ПО	M5X3TP.bin	04	0x3C8B	CRC 16
Метакон 5Х4	ПИМФ.4122 43.018- 01ПО	M5X4TP.bin	06	0xF57D	CRC 16

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Лист
					ПИМФ.421243.049 ПС

Метакон 5Х5	ПИМФ.4122 43.049-ПО	M5X5.bin	02	0x3DCF	CRC 16
Метакон 6Х3	ПИМФ.4122 43.045-ПО	M6X3TP.bin	04	0x4F1C	CRC 16
Метакон 6Х4	ПИМФ.4122 43.045-01ПО	M6X4TP.bin	05	0xBC6A	CRC 16
Метакон XXXX одноканальный	ПИМФ.4122 43.050-ПО	M1XXXX.hex	01	0x58D4	CRC 16
Метакон XXXX многоканальный	ПИМФ.4122 43.040-ПО	M2XXXX.hex	01	0XF4DD	CRC 16

#### A.6.4 Определение метрологических характеристик

##### A.6.4.1 Проверка приборов МЕТАКОН 5XX (5Х2, 5Х3, 5Х4), МЕТАКОН 6XX (6Х3, 6Х4) модификаций (ТП, 0/5, 0/20, 0/1, 0/10)

###### A.6.4.1.1 Определение основной приведенной погрешности по напряжению и току

Проверка прибора проводится путем подачи расчетных значений контрольных точек напряжений и токов, взятых из таблицы А.6.4.1 для каждой конкретной модификации прибора, от калибратора электрических сигналов на входы прибора, фиксации измеренных значений на индикаторе прибора и сравнении измеренных величин с расчетными значениями напряжений и токов.

Порядок проведения поверки:

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

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

2 Подключить прибор для проведения поверки по схеме, приведенной на рисунке А.6.4.1. Конкретные номера контактов клеммных соединителей для каждого типа прибора и проверяемого канала берутся из электрических схем подключения из «Паспорта ...» на каждый конкретный проверяемый прибор.

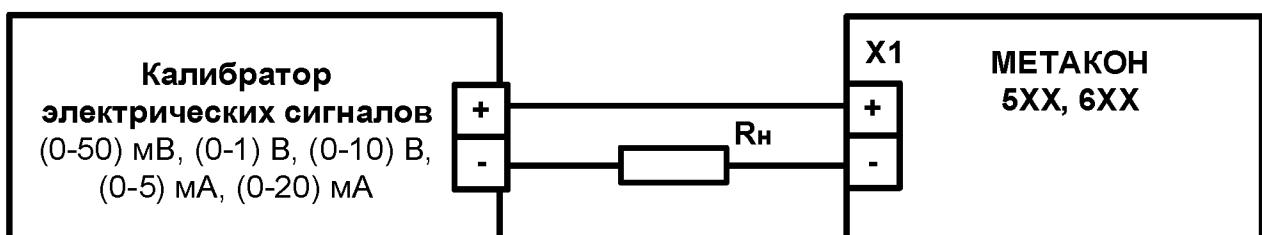


Рисунок А.6.4.1 - Схема подключения приборов мод. МЕТАКОН 5XX, 6XX  
для проведения поверки по сигналам напряжения и тока

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

5 Последовательно подать на **ВХОД 1** шесть значений контрольных сигналов из таблицы А.6.4.1 и зафиксировать на цифровом индикаторе прибора измеренные значения напряжения.

Таблица А.6.4.1- Расчетные контрольные точки и нормирующие значения для поверки прибора

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.421243.049 ПС		Лист
					45		

Модификации прибора	$I_{норм}$	Расчетные точки контрольных сигналов					
		1	2	3	4	5	6
<b>Метакон-5XX (6XX)-X-ТП-X</b>	50 мВ	0 мВ	10 мВ	20 мВ	30 мВ	40 мВ	50 мВ
<b>Метакон-5XX (6XX)-X-0/1-X</b>	1 В	0 В	0,2 В	0,4 В	0,6 В	0,8 В	0,9 В
<b>Метакон-5XX (6XX)-X-0/10-X</b>	10 В	0 В	2 В	4 В	6 В	8 В	9 В
Модификации прибора	$I_{норм}$	1	2	3	4	5	6
<b>Метакон-5XX (6XX)-X-0/5-X</b>	5 мА	0 мА	1 мА	2 мА	3 мА	4 мА	5 мА
<b>Метакон-5XX (6XX)-X-0/20-X</b>	20 мА	0 мА	4 мА	8 мА	12 мА	16 мА	20 мА

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

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

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

$U_{\text{пр}}$  - измеренное значение напряжения, отображаемое на верхнем индикаторе прибора, мВ, В;  
 $U_0$  - расчетное значение напряжения взятое из таблицы А.6.4.1 и установленное на выходе калибратора электрических сигналов, мВ, В, мА;

**U<sub>норм</sub>** – нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала из таблицы А. 6.4.1, мВ, В.

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

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

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

$I_0$  – расчетное значение тока взятое из таблицы А.6.4.1 и установленное на выходе калибратора электрических сигналов, мА;

**Инорм** – нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала из таблицы А. 6.4.1, мА.

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

Прибор считается выдержавшим поверку метрологических характеристик по п. А.6.4.1.1, если значения основной погрешности в контрольных точках находится в пределах  $\pm 0,1\%$ .

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

#### A.6.4.1.2 Определение погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая

Проверяются только приборы МЕТАКОН 5XX, 6XX- мод. ТП.

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

#### Порядок проведения поверки:

1 Подключить поверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А.6.4.1.2.

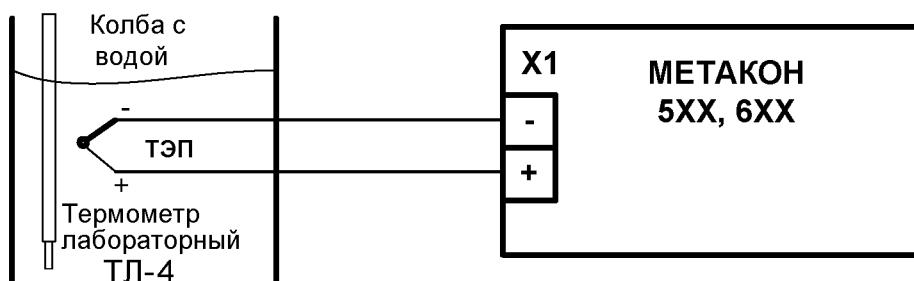


Рисунок А.6.4.1.2 - Схема подключения приборов мод. МЕТАКОН 5XX, 6XX - ТП для поверки

							Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		ПИМФ.421243.049 ПС	46

погрешности компенсации влияния температуры холодных спаев.

2 Войти в режим измерения температуры переключением кнопки **ПАРАМЕТР** - установить на нижнем индикаторе прибора символ **dt**.

3 Поместить подключенную к прибору термопару и контрольный термометр в сосуд с водой и сделать выдержку в течение 15 мин.

4 Зафиксировать измеренное значение  $T_{изм}$  температуры на верхнем индикаторе прибора и  $T_0$  температуру на контрольном термометре.

5 Провести оценку показаний температуры контрольного термометра и измеренных показаний прибора, сделав расчет по формуле (A.3):

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

где  $T_{изм}$  - измеренное прибором значение температуры,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$T_0$  - температура на контрольном термометре,  $^{\circ}\text{C}$ .

Прибор считать выдержавшим проверку по п. А. 6.4.1.2, если показания прибора находятся в интервале от  $(T_0 - 1)^{\circ}\text{C}$  до  $(T_0 + 1)^{\circ}\text{C}$  (где  $T_0$  – показания контрольного термометра, выраженные в  $^{\circ}\text{C}$ ).

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

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

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

#### A.6.4.2 Проверка приборов МЕТАКОН 5XX, 6XX мод. ТС

##### A.6.4.2.1 Определение метрологических характеристик для модификаций прибора ТС

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

Порядок проведения поверки:

1 Войти в режим **проверка** прибора по методике п. А.6.4.1.1 пп.1.

2 Подключить поверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А.6.4.2.1.

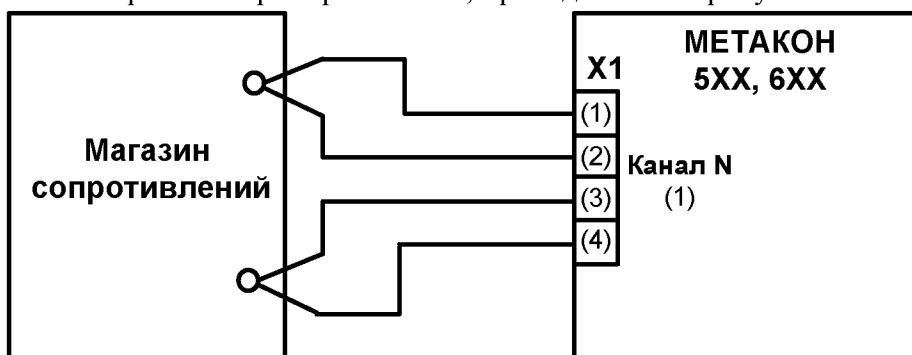


Рисунок А.6.4.2.1- Схема подключения приборов мод. МЕТАКОН 5XX (6XX) для проведения поверки по входным сигналам сопротивления

Точки соединения парных проводов следует производить на зажимных клеммах магазина сопротивлений. Конкретные номера контактов клеммных соединителей для каждого типа при-

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата

бора и проверяемого канала берутся из электрических схем подключения из «Паспорта...» на каждый конкретный проверяемый прибор.

3 Произвести выбор проверяемого параметра нажатием кнопки нажать кнопку **ВВОД**, на нижнем индикаторе отображается параметр **r.r.**, затем последовательным нажатием любой из кнопок **▲** или **▼** установить на верхнем индикаторе прибора значение параметра **r.r.**, равное **L100** (мод. **TC100**) или **L\_50** (мод. **TC50**), нажать кнопку **ВВОД**.

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

5 Поочередно подать на **ВХОД 1** шесть значений контрольных сигналов, приведенных в таблице А.6.4.2.2.

Таблица А.6.4.2.2 - Контрольные расчетные точки для поверки приборов **5XX, 6XX** мод. **TC**

Модификации прибора	Параметр <b>r.r.</b>	<b>R<sub>норм</sub></b> , Ом	Расчетные точки контрольных сигналов, Ом					
			1	2	3	4	5	6
<b>МЕТАКОН-5XX (6XX)-X-TC100-X</b>	<b>L100</b>	100	0	20	40	60	80	98
	<b>L133</b>	133	0	25	50	75	100	130
	<b>L200</b>	200	0	40	80	120	160	200
	<b>L400</b>	400	0	80	160	240	320	400
<b>МЕТАКОН-5XX (6XX)-X-TC50-X</b>	<b>L_50</b>	50	0	10	20	30	40	50
	<b>L_66</b>	66	0	13	26	39	52	66
	<b>L100</b>	100	0	20	40	60	80	100
	<b>L200</b>	200	0	40	80	120	160	200

6 Для каждого измеренного значения контрольного сигнала рассчитать основную допускаемую приведенную погрешность прибора **δосн** по формуле (А.4).

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

где: **δосн** - основная приведенная погрешность измерения прибора, %;

**R<sub>np</sub>** - измеренное значение сопротивления, отображаемое на верхнем индикаторе прибора, Ом;

**R<sub>o</sub>** - значение расчетного сопротивления, установленное на магазине сопротивлений, Ом

**R<sub>норм</sub>** - нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала из таблицы А.6.4.2.2, Ом.

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

8 Последовательно провести проверку для всех типов датчиков, приведенных в таблице А.6.4.2.1.

Прибор считается выдержавшим поверку по п. А.6.4.2.1, если значения основной погрешности в контрольных точках находятся в пределах  $\pm 0,1\%$ .

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

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

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

								Лист
Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата				ПИМФ.421243.049 ПС

### A.6.4.3 Проверка базового универсального прибора МЕТАКОН 5Х5

#### A.6.4.3.1 Определение основной приведенной погрешности по напряжению, току и сопротивлению

Проверка прибора проводится путем подачи расчетных значений контрольных точек напряжений и токов, взятых из таблицы А.6.4.3.1 для каждой конкретной модификации прибора, от калибратора электрических сигналов на входы прибора, фиксации измеренных значений на индикаторе прибора и сравнении измеренных величин с расчетными значениями напряжений и токов.

Порядок проведения проверки:

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

- войти в режим **конфигурирование** (см. п. 5.2 паспорта);
- установить на верхнем индикаторе значение **tEst** служебного параметра **--**;
- нажать кнопку **ВВОД**.

2 Подключить поверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунках А.6.3.3.1, А.6.3.3.2

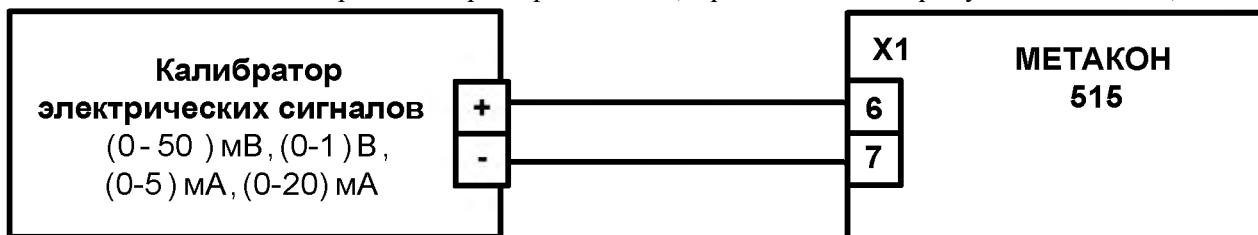


Рисунок А.6.4.3.1 - Схема подключения прибора МЕТАКОН 515  
для проведения проверки по сигналам напряжения и тока

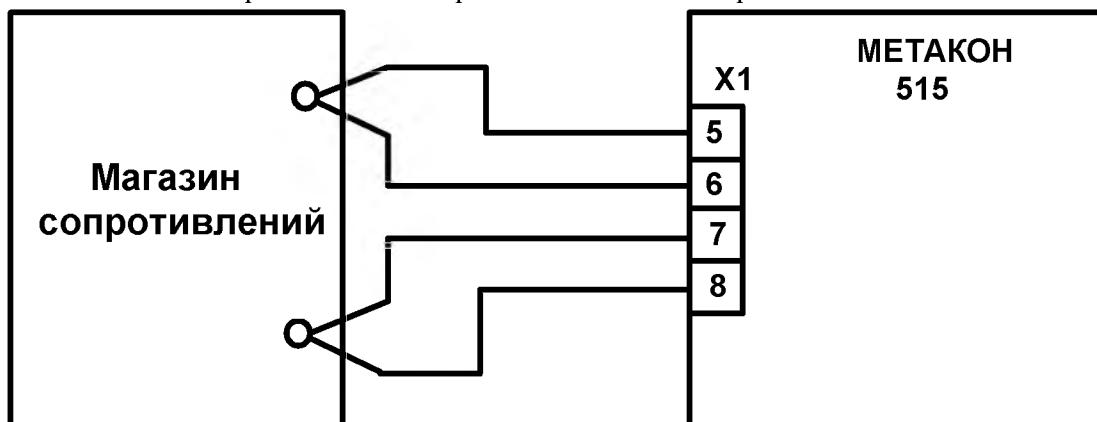


Рисунок А.6.4.3.2 - Схема подключения прибора МЕТАКОН 515  
для проведения проверки по сигналам сопротивления

3 Установить диапазон измерения (0...50) мВ, для чего кнопкой **РЕЖИМ** выбрать параметр **U1**.

4 Последовательно подать на измерительный **ВХОД** прибора шесть значений контрольных сигналов из таблицы А.6.4.3.1.

Таблица А.6.4.3.1- Расчетные контрольные точки и нормирующие значения для проверки прибора

Параметр поверки	$U_{\text{норм}}$	Расчетные точки контрольных сигналов					
		1	2	3	4	5	6
<b>U1</b>	50 мВ	0 мВ	10 мВ	20 мВ	30 мВ	40 мВ	50 мВ
<b>U2</b>	1 В	0,0 В	0,2 В	0,4 В	0,6 В	0,8 В	1,0 В
	<b>I<sub>норм</sub></b>	1	2	3	4	5	6

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.421243.049 ПС		Лист
					49		

<b>i1</b>	5 мА	0 мА	1 мА	2 мА	3 мА	4 мА	5 мА
<b>i2</b>	20 мА	0 мА	4 мА	8 мА	12 мА	16 мА	20 мА
<b>R<sub>норм</sub></b>	1	2	3	4	5	6	
<b>r</b>	190 Ом	0	40	80	120	160	190

5 Для каждого измеренного значения контрольного сигнала рассчитать основную приведенную погрешность прибора **δосн** по формуле (A.1).

6 Последовательно провести поверку по аналогичной методике:

- по напряжению в диапазоне (0 … 1000) В – кнопкой **РЕЖИМ** выбрать параметр **U2**;
- по току в диапазоне (0…5) мА – кнопкой **РЕЖИМ** выбрать параметр **i1**;
- по току в диапазоне (0…20) мА – кнопкой **РЕЖИМ** выбрать параметр **i2**;
- по сопротивлению в диапазоне (0…190) Ом – кнопкой **РЕЖИМ** выбрать параметр **r**.

7 Для каждого измеренного значения контрольного сигнала рассчитать основную приведенную погрешность прибора **δосн** по формулам (A.1- A.4).

Прибор считается выдержавшим поверку по п. А.6.4.3.1, если значения основной погрешности в контрольных точках находятся в пределах  $\pm 0,1\%$ .

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

#### A.6.4.3.2 Определение погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая

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

Порядок проведения поверки:

- 1 Подключить поверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А.6.4.3.3.

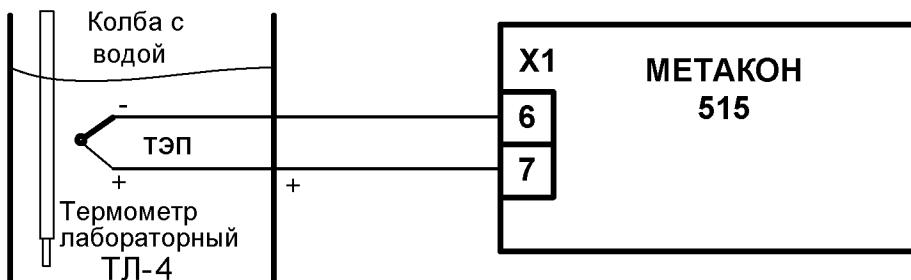


Рисунок А.6.4.3.3 - Схема подключения прибора МЕТАКОН 515 для поверки погрешности компенсации влияния температуры холодного спая

2 Поместить подключенную к прибору термопару и контрольный термометр в сосуд с водой и сделать выдержку в течение 15 мин.

3 Войти в режим **конфигурирование** прибора (см. п. 5.2 «Паспорта..»),

4 Войти в меню **параметры измерительного тракта** (см. п.5.2.3 паспорта), установить параметр **In** и выбрать тип датчика входного сигнала термопару TXA(K) – **Cr.Al**.

5 Войти в режим **проверка** (см. А.6.4.3.1 п.1.).

6 Войти в режим **измерения температуры** последовательным нажатием кнопки **ПАРАМЕТР** путем установки на нижнем индикаторе символа **t**.

7 Зафиксировать измеренное значение **T<sub>изм</sub>** температуры на верхнем индикаторе прибора и **T<sub>0</sub>** температуру на контрольном термометре и провести их оценку.

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата

8 Провести оценку показаний температуры контрольного термометра и измеренных показаний прибора, сделав расчет по формуле (A.3).

Прибор считать выдержавшим проверку по п. А. 6.4.1.2, если показания прибора находятся в интервале от  $(T_0 - 1)^\circ\text{C}$  до  $(T_0 + 1)^\circ\text{C}$  (где  $T_0$  – показания контрольного термометра, выраженные в  $^\circ\text{C}$ ).

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

#### A.6.4.3.4 Определение основной погрешности установки тока на основном токовом выходе

Порядок проведения поверки следующий.

1 Подключить поверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А. 6.4.3.4.

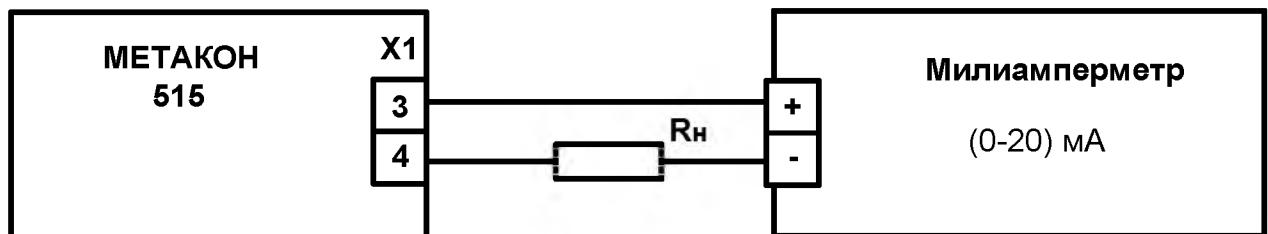


Рисунок А.6.4.3.4 - Схема подключения прибора **МЕТАКОН 515** для определения основной погрешности установки тока на основном токовом выходе

2 Войти в режим **проверка** (см. А.6.4.3.1 п.1).

3 Установить режим проверки токового выхода для чего кнопкой **ПАРАМЕТР** выбрать параметр **С1**.

4 Кнопками **▲** и **▼** установить на верхнем индикаторе прибора числовые значения контрольных точек параметра **С1** (задать уровни выходного тока) по таблице А.6.4.3.4.

Таблица А.6.4.3.4 – Расчетные контрольные точки сигналов выходного тока для поверки

Контрольные точки	1	2	3	4	5	6
Параметр <b>С1</b> (уровень выходного тока, %)	0	20	40	60	80	99
Контрольное значение тока, мА	0	4	8	12	16	19,84

5 Для каждого заданного уровня выходного тока измерить с помощью милиамперметра величину выходного тока на клеммах прибора.

6 Рассчитать основную погрешность установки выходного тока прибора  $\Delta I$  для каждой контрольной точки по формуле (A.5):

$$\Delta I = (I_{np} - I_0), \quad (\text{A.5})$$

где:  $I_{np}$  – измеренная милиамперметром величина установленного выходного тока, мА;

$I_0$  – расчетное значение выходного тока в контрольных точках по таблице А.6.4.3.4, мА.

Прибор считать выдержавшим проверку по п. А.6.4.3.4, если для всех контрольных точек по таблице А.6.4.3.4 погрешность установки выходного тока находится в пределах  $\pm 40$  мкА.

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

						Лист
Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.421243.049 ПС	

#### A.6.4.3.5 Определение основной погрешности установки тока на дополнительном токовом выходе (только для модификаций МЕТАКОН-515-Р1-У-Х)

Порядок проведения поверки следующий.

1 Подключить проверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А. 6.4.3.5.

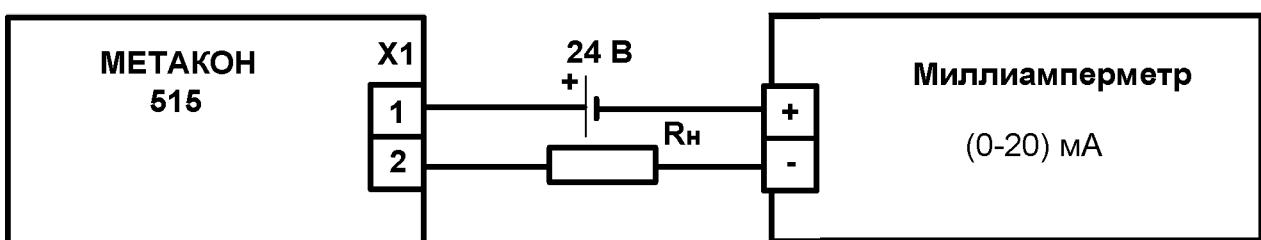


Рисунок - А.6.4.3.5 Схема для проведения поверки основной погрешности установки тока на дополнительном токовом выходе

2 Войти в режим **проверка** (см. А.6.4.3.1 п.1).

3 Установить режим проверки токового выхода для чего кнопкой **ПАРАМЕТР** выбрать параметр **CL**.

4 Кнопками **▲** и **▼** последовательно установить на верхнем индикаторе прибора числовые значения параметра (задать уровни выходного тока) по таблице А.6.4.3.4.

5 Для каждого заданного уровня выходного тока измерить с помощью миллиамперметра величину выходного тока на клеммах прибора.

6 Для каждого измеренного значения контрольного сигнала рассчитать основную погрешность установки тока прибора  $\Delta I$  по формуле (А.5).

7 Выйти из режима **проверка** (см. А.6.4.1.2 п.6).

- последовательным нажатием кнопки **ПАРАМЕТР** установить на верхнем индикаторе сообщение **End**, нажать кнопку **ВВОД**;

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

Прибор считать выдержавшим проверку по п.А.6.4.3.5, если для всех контрольных точек по таблице А.6.4.3.4 погрешность установки выходного тока находится в пределах  $\pm 40$  мкА.

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

#### A.6.4.4 Проверка приборов МЕТАКОН XXXX

##### A.6.4.4.1 Определение основной погрешности измерения напряжения, тока и сопротивления

Проверка приборов проводится путем измерения сигналов напряжения и тока подаваемых от калибратора электрических сигналов и сигналов сопротивления, подаваемых от магазина сопротивлений.

Порядок проведения проверки следующий:

1 Подключить проверяемый прибор по одной из схем, приведенной на рисунках А.6.4.4.1-А.6.4.4.3.

Конкретные номера контактов клеммных соединителей для каждого типа проверяемого прибора или номера проверяемого канала берутся из электрических схем подключения из «Паспорта ...» на каждый конкретный проверяемый прибор.

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата

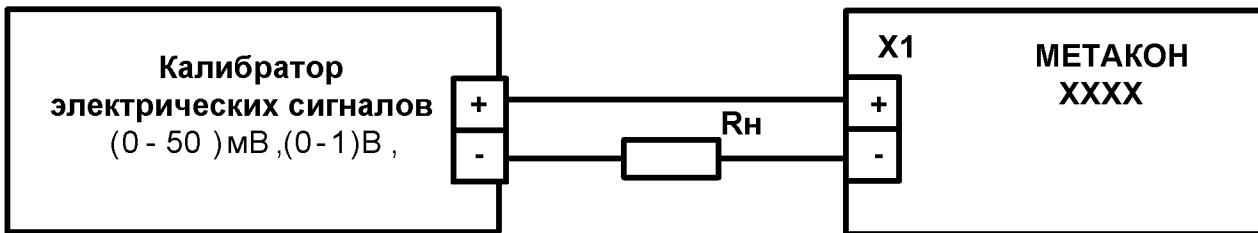


Рисунок А.6.4.4.1- Схема подключения прибора **МЕТАКОН XXXX**  
для проведения поверки по сигналам напряжения

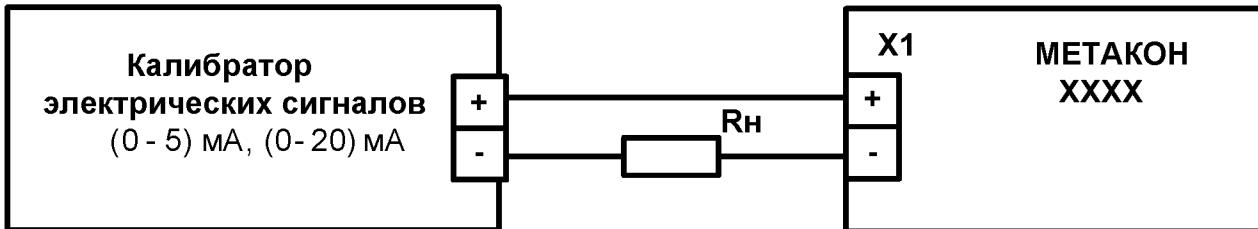


Рисунок А.6.4.4.2 - Схема подключения прибора **МЕТАКОН XXXX**  
для проведения поверки по сигналам тока

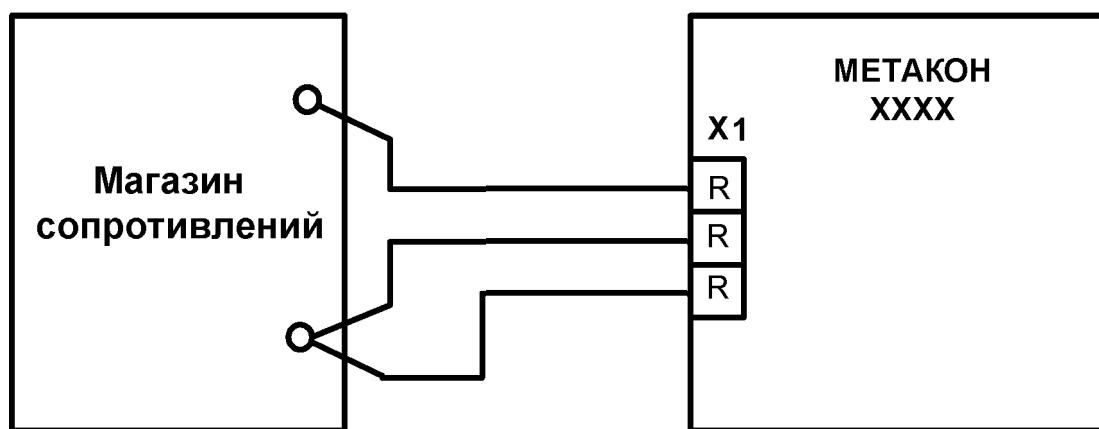


Рисунок А.6.4.4.3 - Схема подключения прибора **МЕТАКОН XXXX**  
для проведения поверки по сигналам сопротивления

1 Перевести прибор в режим **проверка** необходимо:

- выключить прибор.
- удерживая одновременно кнопки **ПАРАМЕТР** и **▲** включить прибор – прибор переходит в режим **проверка**.

В режиме **проверка** на малом индикаторе отображается код параметра, а на большом значение параметра.

2 Установить входной тип датчика напряжение - диапазон (0...50) мВ, для чего выбрать код параметра **U1**.

3 Последовательно подать от калибратора электрических сигналов на измерительный **ВХОД** прибора шесть значений контрольных сигналов из таблицы А.6.4.4 и зафиксировать измеренные значения на верхнем индикаторе прибора.

Таблица А.6.4.4

Модификации прибора	код	$U_{\text{норм}}$	Расчетные точки контрольных сигналов					
			1	2	3	4	5	6
Метакон-XXXX	<b>U1</b>	50 мВ	0 мВ	10 мВ	20 мВ	30 мВ	40 мВ	50 мВ
Метакон-XXXX	<b>U2</b>	1 В	0 В	0,2 В	0,4 В	0,6 В	0,8 В	1,0 В
Модификации прибора		<b>I<sub>норм</sub></b>	1	2	3	4	5	6

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.421243.049 ПС				
					Лист	53			

<b>Метакон-XXXX</b>	<b>i1</b>	5 мА	0 мА	1 мА	2 мА	3 мА	4 мА	5 мА
<b>Метакон-XXXX</b>	<b>i2</b>	20 мА	0 мА	4 мА	8 мА	12 мА	16 мА	20 мА
Модификации прибора		<b>R<sub>норм</sub></b>	1	2	3	4	5	6
<b>Метакон-XXXX</b>	<b>r1</b>	100 Ом	0 Ом	20 Ом	40 Ом	60 Ом	80 Ом	100 Ом
<b>Метакон-XXXX</b>	<b>r2</b>	250 Ом	0 Ом	50 Ом	100 Ом	150 Ом	200 Ом	250 Ом
<b>Метакон-XXXX</b>	<b>r3</b>	500 Ом	0 Ом	100 Ом	200 Ом	300 Ом	400 Ом	500 Ом

5 Для каждого измеренного значения контрольного сигнала рассчитать основную приведенную погрешность прибора **δосн** по формуле (A.1).

6 Последовательно провести поверку по аналогичной методике:

- по напряжению в диапазоне (0 … 1000) В – кнопкой **ПАРАМЕТР** выбрать код параметра **U2**;
- по току в диапазоне (0…5) мА – кнопкой **ПАРАМЕТР** выбрать код параметра **i1**;
- по току в диапазоне (0…20) мА – кнопкой **ПАРАМЕТР** выбрать код параметра **i2**;
- по сопротивлению в диапазоне (0…100) Ом – кнопкой **ПАРАМЕТР** выбрать код параметра **r1** .
- по сопротивлению в диапазоне (0…250) Ом – кнопкой **ПАРАМЕТР** выбрать код параметра **r2** .
- по сопротивлению в диапазоне (0…500) Ом – кнопкой **ПАРАМЕТР** выбрать код параметра **r3** .

7 Для каждого измеренного значения контрольного сигнала рассчитать основную приведенную погрешность прибора **δосн** по формулам (A.1- A.4).

8 При поверке многоканального прибора поверка проводится для каждого канала в отдельности по аналогичной методике (переключение каналов производится кнопкой **КАНАЛ**).

Прибор считается выдержавшим поверку метрологических характеристик по п. А.6.4.4.1, если значения основной погрешности в контрольных точках находятся в пределах  $\pm 0,1\%$ .

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

#### A.6.4.5 Определение основной погрешности установки тока в токовом выходе

Определение проводится путем измерения эталонных значений тока выставляемых по цифровому индикатору прибора.

Порядок проведения проверки следующий:

1 Подключить проверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А.6.4.5.

Конкретные номера контактов клеммных соединителей для каждого типа проверяемого прибора берутся из электрических схем подключения «Паспорта…» на каждый конкретный проверяемый прибор.

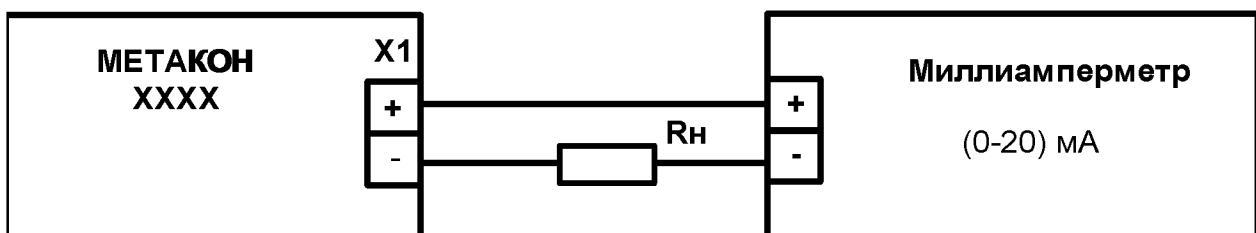


Рисунок А.6.4.5 - Схема проверки основной погрешности установления тока в токовом выходе

2 Установить режим проверки токового выхода, для чего выбрать параметр **C.0** .

3 Последовательно, при помощи клавиш **▲**, **▼** установить на индикаторе прибора шесть значений контрольных точек из таблицы А.6.4.5.

Таблица 6.4.5

Модификации прибора	Код	Расчетные точки контрольных сигналов					
		1	2	3	4	5	6
Метакон-XXXX	C.0	4 мА	6 мА	8 мА	12 мА	16 мА	20 мА

4 Зафиксировать измеренные значения тока с помощью миллиамперметра.

5 Для каждой точки измерения определить абсолютную погрешность установки выходного тока по формуле (A.5).

6 При поверке многоканального прибора поверка проводится для каждого канала в отдельности по аналогичной методике.

Прибор считать выдержавшим поверку по п. А.6.4.5, если во всех точках измерения взятых из таблицы А.6.4.5, погрешность установки выходного тока  $\delta I$  находится в пределах  $\pm 16$  мкА.

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

#### A.6.4.6 Определение погрешности компенсации температуры «холодного спая»

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

Порядок проведения проверки следующий:

1 Подключить поверяемый прибор по схеме, приведенной на рисунке А.6.4.6

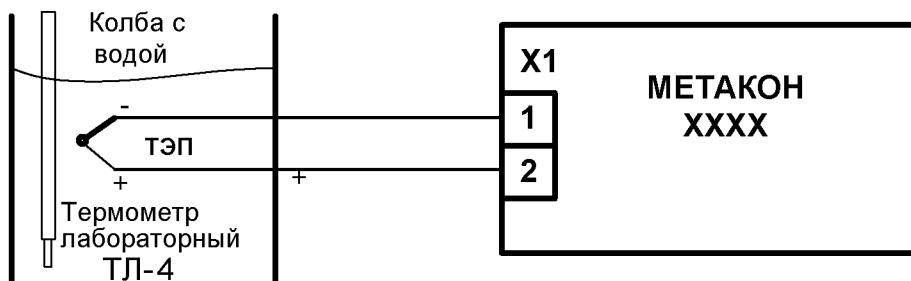


Рисунок А.6.3.6 - Схема поверки погрешности компенсации температуры «холодного спая»

2 Установить тип входного сигнала термопара ХА, для чего выбрать параметр C.J

и включить режим компенсации «холодного спая», установив параметр J.P = On.

Выдержать прибор 15 мин для выхода на рабочий режим.

3 Зафиксировать измеренные показания  $T_{изм}$  по цифровому индикатору прибора и  $T_0$  по контрольному термометру ТЛ 4.

4 Оценить полученные результаты измерений, сделав расчет по формуле (A.3).

5 При поверке многоканального прибора поверка проводится для каждого канала в отдельности по аналогичной методике (переключение каналов производится кнопкой КАНАЛ).

Прибор считать выдержавшим проверку, если показания прибора находятся в интервале от  $(T_0 - 1)$  °C до  $(T_0 + 1)$  °C (где  $T_0$  – показания контрольного термометра, выраженные в °C).

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

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	PIMF.421243.049 ПС	Лист
						55

## **A7 Оформление результатов поверки**

A7.1 При положительных результатах первичной поверки прибор признается годным к эксплуатации, о чем делается отметка в паспорте на прибор за подписью поверителя. При периодической поверке оформляется свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006. Подпись поверителя заверяется поверительным клеймом.

A7.2. При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускается (бракуется), на него выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Лист
					ПИМФ.421243.049 ПС 56