ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ И РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ"
(ГП "ВНИИФТРИ")
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "Элемер"
(НПП "Элемер")

УТВЕРЖДАЮ
Зам. генерального директора
ГП "ВНИИФТРИ"
_____ Ю.И.Брегадзе
"__" _____ 1997 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛЬНЫЕ

Методика поверки
МИ 2419-97

СОГЛАСОВАНО
Директор НПП "Элемер"
_____ В.М.Окладников
"4" декабря 1997 г.

СОГЛАСОВАНО
Зам. главного метролога
ГП "ВНИИФТРИ"
_____ А.С.Дойников
"4" декабря 1997 г.

1997

gost.e-ecolog.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

РАЗРАБОТАНА Научно-производственным предприятием "Элемер"

ИСПОЛНИТЕЛИ: Косотуров А.В., Крюков А.В., Лебедев И.М.

УТВЕРЖДЕНА ГП "ВНИИФТРИ" "5" декабря 1997 г.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС "6" декабря 1997 г.

Т88.6

Государственная система обеспечения единства измерений

Рекомендация МИ 2419-97

Преобразователи измерительные модульные

Методика поверки

Настоящая рекомендация распространяется на преобразователи измерительные модульные (ИПМ) типов ИПМ 0196/М0, ИПМ 0196/М1, ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3, ИПМ 0299Ех, предназначенные для преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-94 и DIN N 43760, преобразователей термоэлектрических по ГОСТ 8.585-2001 и преобразователей с унифицированными выходными сигналами по ГОСТ 26.011-80 в унифицированные сигналы постоянного тока 0...5 или 4...20 мА и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Шифр модификации ИПМ, тип первичных преобразователей, зависимость выходного сигнала от входного приведены в приложении А.

Диапазоны измеряемых величин, пределы допускаемых основных приведенных погрешностей ИПМ относительно номинальных статических характеристик преобразования (НСХ) при сопротивлении нагрузки Rн = 1 КОм для выхода 0...5 мА и Rн = 0,4 КОм для выхода 4...20 мА приведены в приложении Б.

Настоящая рекомендация может использоваться в полном объеме при калибровке ИПМ.

Межповерочный (межкалибровочный) интервал - 2 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1	Да	Да
2. Опробование	5.2	Да	Да
3. Проверка электрической прочности изоляции ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3	5.3	Да	Нет
4. Определение электрического сопротивления изоляции ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3	5.4	Да	Нет
5. Определение основной приведенной погрешности ИПМ	5.5	Да	Да
6. Определение основной приведенной погрешности срабатывания сигнализации (блокировки) ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3	5.6	Да	Да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки ИПМ применяют средства, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Средства поверки	Технические характеристики
2.1.1. Магазин сопротивлений Р4831 ГОСТ 23737-79	Класс точности 0,02
2.1.2. Компаратор напряжений Р3003 ТУ 25-04.3771-79	Класс точности 0,0005
2.1.3. Источники питания постоянного тока БП 96/24-1 или БП 96/36-1 ТУ. 4237-006-13282997-96	Номинальное выходное напряжение 24 В. Нестабильность выходного напряжения - при изменении напряжения сети на +/-10 % не более +/-1 %, - при изменении тока нагрузки от нуля до максимального значения, равного 45 мА - не более 0,3 В.
2.1.4. Источник питания постоянного тока Б5-44А ТУ 3.233.220	Максимальное напряжение 49,9 В. Основная погрешность: 0,5 % установленного значения; 0,1 % максимального.
2.1.5. Вольтметр универсальный Щ31 ТУ 25-04-3305-77 (2 шт.)	Основная погрешность не более 0,1 %.
2.1.6. Вольтметр универсальный цифровой В7-22А Хв2.710.014 ТУ (1 шт.)	Основная погрешность 0,1 %.
2.1.7. Кабель калибровочный *	
2.1.8. Мера электрического сопротивления однозначная Р3030 ТУ 25-04.4078-82	Сопротивление Ro=100 Ом Класс точности 0,002
2.1.9. Магазин сопротивлений Р33 ГОСТ 23737-79	Сопротивление Rн до 99999,9 Ом Класс точности 0,2
2.1.10. Установка пробойная УПУ-1М	Напряжение 1500 В Погрешность установки напряжения ±5 %

Продолжение табл. 2

Средства поверки	Технические характеристики
2.1.11. Мегаомметр Ф 4102/1-1М ТУ 25-7534.005-87	Диапазон измерений 0...20000 МОм

Примечания: 1. Кабель калибровочный, обозначенный знаком *, выпускается согласно документации, утвержденной в установленном порядке.

2. Допускается применять вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, удовлетворяющие по точности указанным в настоящей рекомендации.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При подготовке и проведении поверки соблюдают требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем", утвержденных Гостехнадзором.

3.2. *Требования безопасности при проверке изоляции и измерении ее сопротивления* - по ГОСТ 12997-84, ГОСТ 12.3.019-80 и ГОСТ 12.1.030-81.

3.3. При проведении поверки поверяемый ИПМ 0196/М3 и средства поверки надежно соединяют с нулевой шиной сети. Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом.

3.4. Подключение ИПМ 0196/М0, ИПМ 0196/М1, ИПМ 0196/М2 к электрической схеме осуществляют при выключенном источнике постоянного тока и отключенном от сети ИПМ 0196/М3.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	20 +/- 5;
относительная влажность окружающего воздуха, %,	30...80;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84,0...106,7 (630...800);
напряжение питания, В	220 +/- 4,4;
частота питающей сети, Гц	50 +/- 1.

4.2. Поверяемые приборы и используемые средства поверки защищают от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

4.3. Операции, проводимые со средствами поверки и с поверяемыми ИПМ, соответствуют указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

4.4. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) ИПМ выдерживают в условиях, установленных в п. 4.1, в течение 4 ч;

2) средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплутационной документацией.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов покрытий, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения ИПМ.

5.1.2. У каждого поверяемого ИПМ проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

5.2. Опробование

5.2.1. ИПМ устанавливают в нормальное рабочее положение в соответствии с их описанием, приведенным в паспортах, и маркировкой.

5.2.2. ИПМ выдерживают во включенном состоянии не менее 15 мин.

5.2.3. Установку нулей проводят в соответствии с указаниями, приведенными в паспортах.

5.3. Проверку электрической прочности изоляции ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3 проводят при отключенных от сети ИПМ на установке по п. 2.1.10, позволяющей поднимать напряжение плавно или равномерно ступенями, не превышающими 10 % значения предельного испытательного напряжения.

Испытательное напряжение повышают плавно, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинальное напряжение цепи (24 В - для ИПМ 0196/М2 и 220 В - для ИПМ 0196/М3), до испытательного (500 В - для ИПМ 0196/М2 и 1500 В - для ИПМ 0196/М3) в течение 30 с.

Проверяемые ИПМ перед испытаниями изоляции покрывают сплошной плотно прилегающей металлической фольгой таким образом, чтобы расстояние ее от зажимов испытуемой цепи было не менее 20 мм.

Предельное испытательное напряжение для модификаций ИПМ, условия испытаний, проверяемые электрические цепи, точки приложения испытательного напряжения (соединенные вместе контакты испытуемой цепи и корпус или соединенные вместе контакты другой цепи) должны соответствовать табл. 3.

Таблица 3

Модификация ИПМ 0196/	Условия испытаний (температура, относительная влажность)	Испытательное напряжение, В	Проверяемые цепи	Номера контактов
М2	20+/-5 ^{O}C 30...80 %	500	Входная, выходные цепи, цепи сигнализации между собой и относительно корпуса	9,10,11,12-3,4,5,6; 7,8-13,14; 7,8-15,16; 13,14-15,16; 9,10,11,12-7,8; 9,10,11,12-13,14; 3,5-7,8; 3,5-13,14; 3,5-15,16; корпус XT1- 7,8; XT1-9,10,11,12; XT1-3,4,5,6; XT1-13,14;XT1-15,16
М3	20+/-5 ^{O}C 30...80 %	1500	Цепи питания переменного тока относительно корпуса, входных и выходных цепей, цепей сигнализации	3,2 - XT1; 3,2 - 14,15,16,17; 3,2 - 6,7,8,9; 3,2 - 11,12,13; 3,2 - 21,22,23; 3,2 - 24,25,26; 11,12,13 -21,22,23; 11,12,13 -24,25,26; 21,22,23 -24,25,26

Примечания: 1. В колонке обозначение, например, 9,10,11,12 - 3,4,5,6 означает, что группы контактов 9,10,11,12 и, соответственно - 3,4,5,6 электрически соединены и между ними измеряется электрическая прочность изоляции.
2. XT1 - контакт на фольге.

ИПМ выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение плавно снижают до нуля или значения, не превышающего номинальное, после чего испытательную установку отключают.

Изоляция цепей ИПМ должна выдерживать полное испытательное напряжение без пробоев и поверхностного перекрытия.

5.4. Определение электрического сопротивления изоляции между изолированными по постоянному току цепями ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3 проводят прибором для измерений электрического сопротивления по п. 2.1.11 с погрешностью не более 20 % и рабочим напряжением не более 250 В для ИПМ 0196/М2 и 500 В для ИПМ 0196/М3. Отсчет значения сопротивления проводят по истечении 1 мин после приложения напряжения между соединенными вместе контактами испытуемой цепи и корпусом или соединенными вместе контактами другой цепи в соответствии с табл. 3.

Проверяемые ИПМ перед испытаниями изоляции покрывают сплошной плотно прилегающей металлической фольгой таким образом, чтобы расстояние ее от зажимов испытуемой цепи было не менее 20 мм.

Сопротивление изоляции любой цепи должно быть не менее 20 МОм.

5.5. Определение основной приведенной погрешности ИПМ

5.5.1. Определение основной приведенной погрешности ИПМ проводят методом сравнения выходного тока, измеренного по падению напряжения при помощи вольтметра Щ31 по п. 2.1.5 на мере электрического сопротивления по п. 2.1.8, с его расчетным значением.

5.5.2. Для определения основной приведенной погрешности поверяемый ИПМ соединяют со средствами поверки по одной из соответствующих схем, приведенных на рис. 5.1, рис. 5.2, рис. 5.3, рис. 5.4.

5.5.3. Основную приведенную погрешность определяют в точках 0,1; 1; 2; 3; 4 и 5 мА для ИПМ с диапазоном изменений выходного сигнала 0...5 мА и, соответственно, 4,32; 8; 12; 16 и 20 мА для ИПМ с диапазоном изменений выходного сигнала 4...20 мА.

5.5.4. Для ИПМ, работающих в комплекте с термопреобразователями сопротивления и преобразователями термоэлектрическими, тип термопреобразователя, пределы измерений температур, расчетные значения выходных сигналов в поверяемых точках, значения входных температур по НСХ приведены в табл. В.1, табл. В.2, табл. В.3, табл. В.4 приложения В.

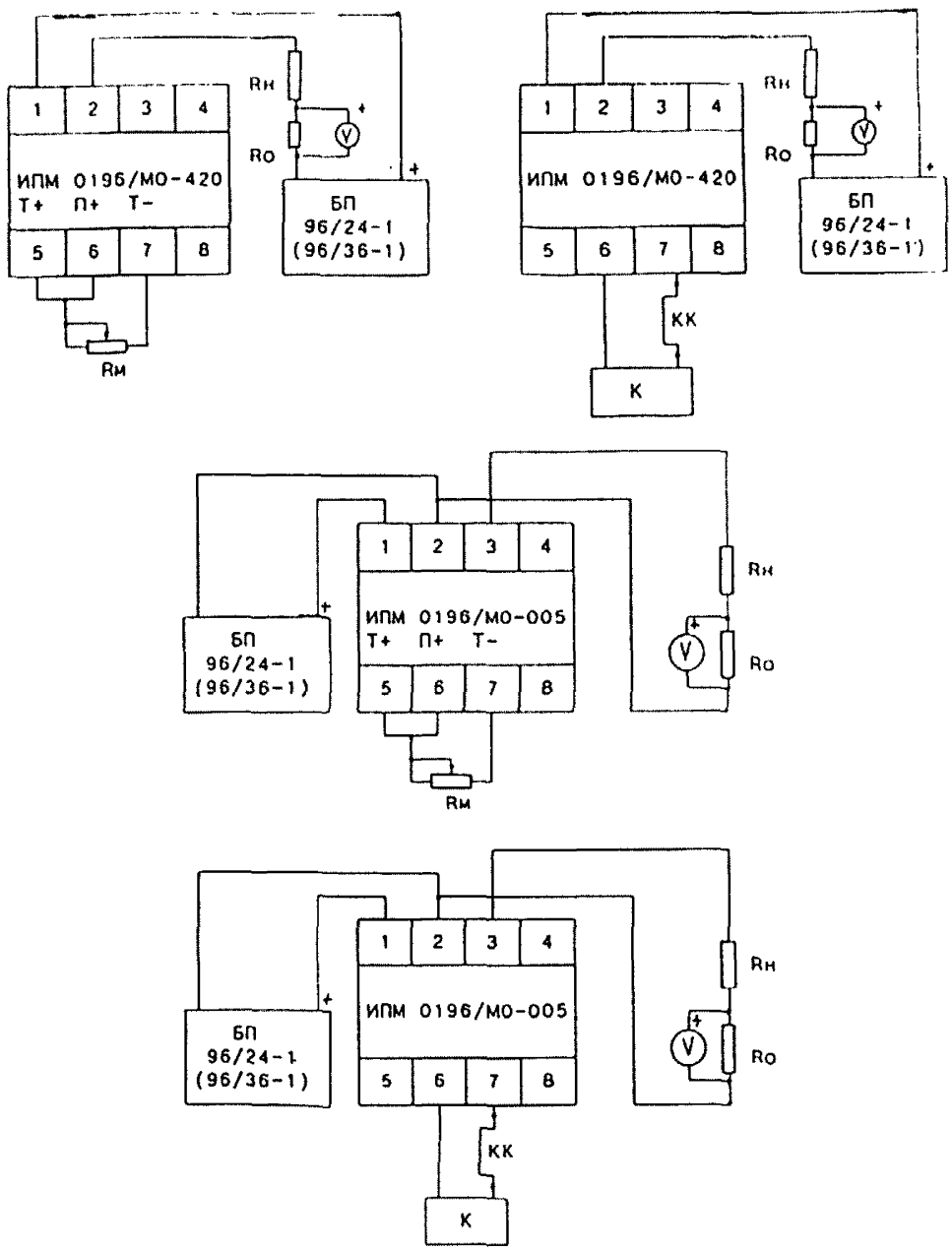
5.5.5. Устанавливают последовательно на магазине сопротивлений по п. 2.1.1 значения сопротивлений, соответствующие поверяемым по п. 5.5.3 точкам диапазона изменений выходного сигнала, в соответствии с табл. В.1 и табл. В.3.

5.5.6. Устанавливают последовательно на компараторе напряжений по п. 2.1.2 значения напряжений, соответствующие поверяемым точкам по п. 5.5.3, в соответствии с табл. В.2 и табл. В.4.

5.5.7. Вольтметром Щ31 измеряют падение напряжения Ui на мере сопротивления Ro и рассчитывают значение выходного тока Iвых.i по формуле

$$Iвых.i = \frac{Ui}{Ro} . \qquad (5.1)$$

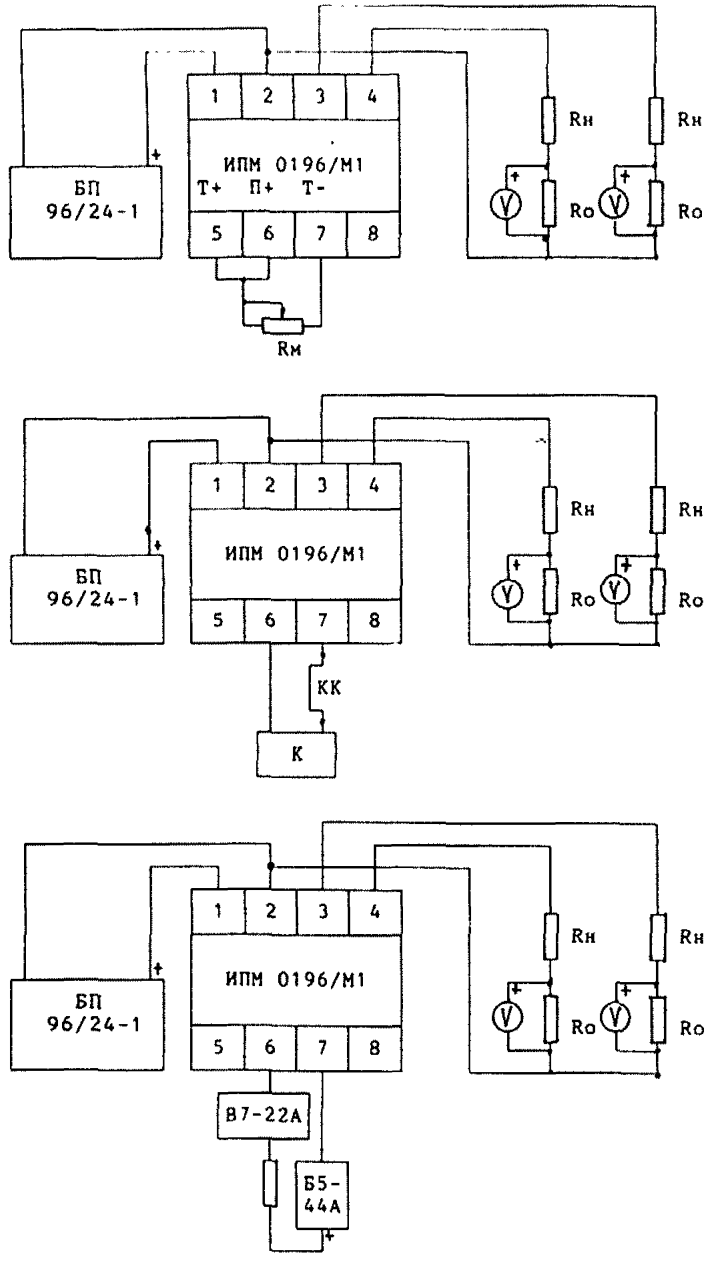
Измерительные преобразователи модульные ИПМ 0196/М0. Схема внешних соединений



БП 96/24-1 (96/36-1)	-	источник питания постоянного тока по п. 2.1.3;
V	-	вольтметр Щ31 по п. 2.1.5;
Rн	-	сопротивление нагрузки по п. 2.1.9;
Ro	-	образцовое сопротивление по п. 2.1.8;
ИПМ 0196/М0	-	поверяемый преобразователь измерительный модульный;
КК	-	калибровочный кабель по п. 2.1.7;
К	-	компаратор напряжений Р 3003 по п. 2.1.2;
Rм	-	магазин сопротивлений Р 4831 по п. 2.1.1

Рис. 5.1

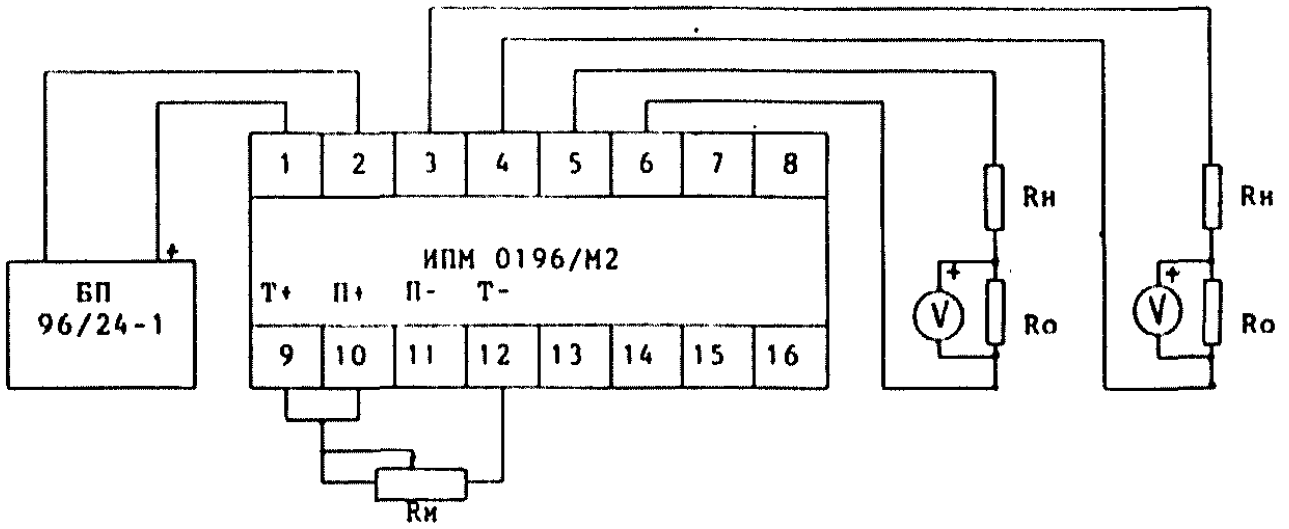
Измерительные преобразователи модульные ИПМ 0196/М1.
Схема внешних соединений

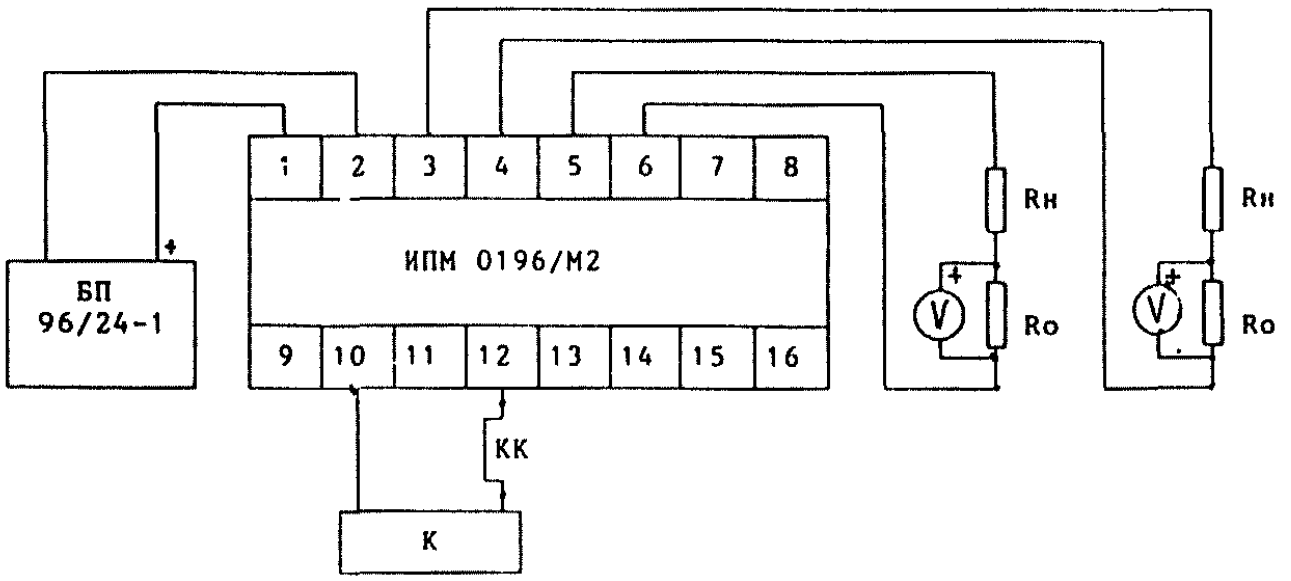


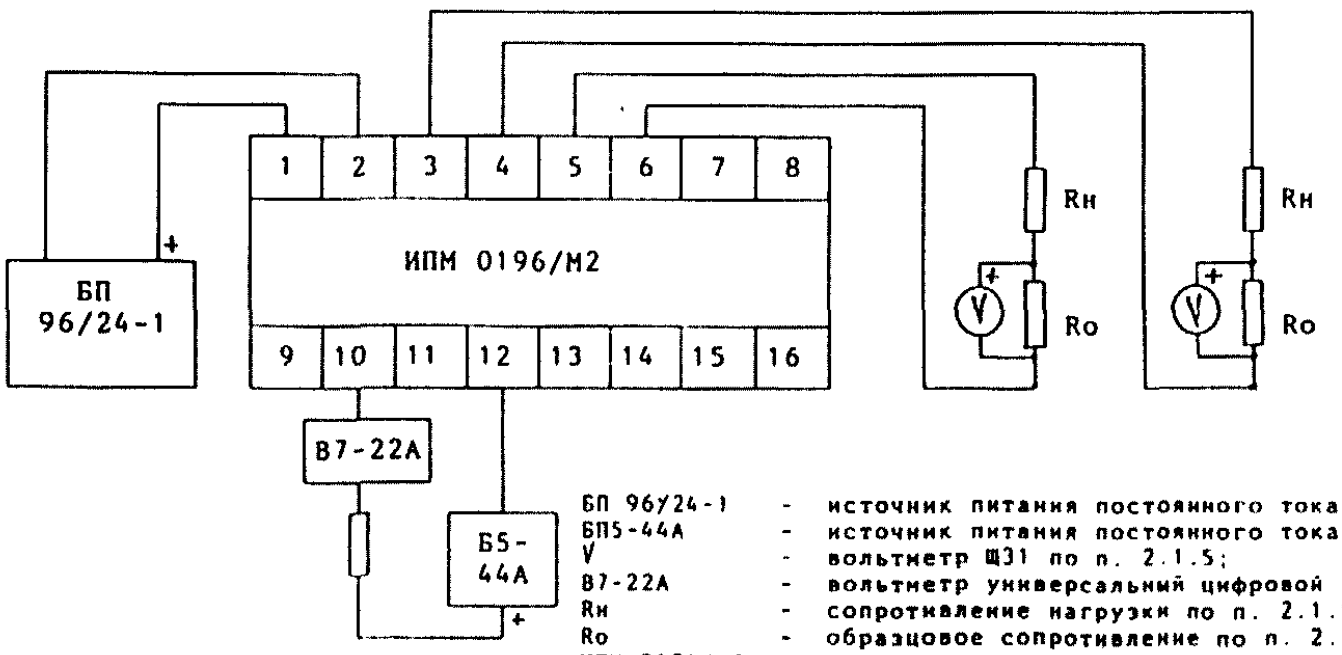
БП 96/24-1 - источник питания постоянного тока по п. 2.1.3;
БП5-44А - источник питания постоянного тока по п. 2.1.4;
У - вольтметр Щ31 по п. 2.1.5;
В7-22А - вольтметр универсальный цифровой по п. 2.1.6;
Rн - сопротивление нагрузки по п. 2.1.9;
Ro - образцовое сопротивление по п. 2.1.8;
ИПМ 0196/М1 - поверяемый преобразователь измерительный модульный;
КК - калибровочный кабель по п. 2.1.7;
К - компаратор напряжений Р 3003 по п. 2.1.2;
Rм - магазин сопротивлений Р 4831 по п. 2.1.1

Рис. 5.2

Измерительные преобразователи модульные ИПМ 0196/М2.
Схема внешних соединений



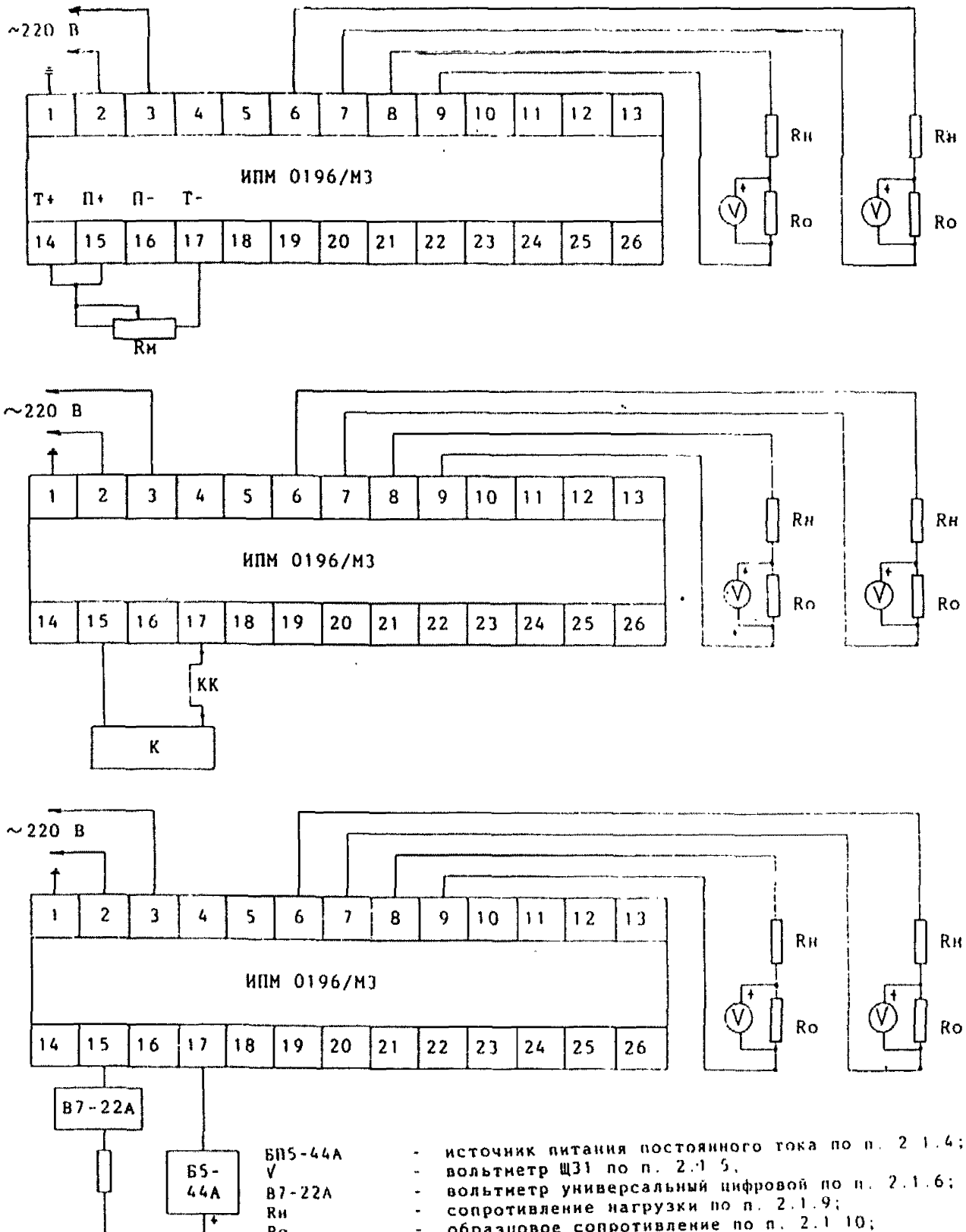




БП 96/24-1	-	источник питания постоянного тока по п 2 1 3;
БП5-44А	-	источник питания постоянного тока по п 2.1.4;
V	-	вольтметр Щ31 по п. 2.1.5;
В7-22А	-	вольтметр универсальный цифровой по п 2 1 6;
Rн	-	сопротивление нагрузки по п. 2.1.9;
Ro	-	образцовое сопротивление по п. 2.1.8;
ИПМ 0196/М2	-	поверяемый преобразователь измерительный модульны
КК	-	калибровочный кабель по п. 2.1.7;
К	-	компаратор напряжений Р 3003 по п. 2.1 2;
Rн	-	магазин сопротивлений Р 4831 по п. 2 1 1

Рис. 5 1

Измерительные преобразователи модульные ИПМ 0196/М3. Схема внешних соединений



БП5-44А - источник питания постоянного тока по п. 2.1.4;
V - вольтметр Щ31 по п. 2.1.5;
В7-22А - вольтметр универсальный цифровой по п. 2.1.6;
Rн - сопротивление нагрузки по п. 2.1.9;
Rо - образцовое сопротивление по п. 2.1.10;
ИПМ 0196/М3 - поверяемый преобразователь измерительный модульный
КК - калибровочный кабель по п. 2.1.7;
К - компаратор напряжений Р 3003 по п. 2.1.2;
Rм - магазин сопротивлений Р 4831 по п. 2.1.1

Рис 5.4

Определяют температуру Ti в поверяемой точке по формуле

$$Ti = \frac{(I_{вых.i} - I_{вых.мин})}{(I_{вых.макс} - I_{вых.мин})} \times (T_{макс} - T_{мин}) + T_{мин}, \quad (5.2)$$

где $I_{вых.мин}$, $I_{вых.макс}$ - нижний и верхний пределы унифицированного выходного сигнала;
$T_{мин}$, $T_{макс}$ - нижний и верхний пределы диапазона измерений температуры.

5.5.8. Для ИПМ с унифицированным входным сигналом для выхода с линейной зависимостью выходного сигнала от входного и для выхода с функцией извлечения квадратного корня значения входных токов Ii рассчитывают по формулам (5.3) и (5.4) соответственно

$$I_{вх.i} = \frac{\Delta I_{вх.}}{\Delta I_{вых.}} (I_{вых.i} - I_{мин.вых.}) + I_{мин.вх.}, \quad (5.3)$$

$$I_{вх.i} = \frac{\Delta I_{вх.}}{\Delta^2 I_{вых.}} (I_{вых.i} - I_{мин.вых.})^2 + I_{мин.вх.}, \quad (5.4)$$

где $\Delta I_{вых.}$ - диапазон унифицированного выходного сигнала;
$\Delta I_{вх.}$ - диапазон унифицированного входного сигнала;
$I_{вх.i}$ - действительное значение входного тока;
$I_{мин.вх.}$ - нижний предел измерений унифицированного входного сигнала;
$I_{мин.вых.}$ - нижний предел измерений унифицированного выходного сигнала.

Для указанных ИПМ расчетные значения выходных сигналов в поверяемых точках должны соответствовать значениям входных сигналов приведенным в табл. Г.1, табл. Г.2 приложения Г.

5.5.9. Значение основной приведенной погрешности определяют по формуле

$$\gamma = \frac{I_{вых.i} - I_{вых.р.}}{I_{вых.макс.} - I_{вых.мин.}} \times 100\ \%, \quad (5.5)$$

где $I_{вых.i}$ - измеренное значение тока на выходе при соответствующем значении тока на входе, рассчитанное по формуле (5.1);

Iвых.р. - расчетное значение выходного тока по табл. В.1 ... табл. В.4, табл. Г.1, табл. Г.2;

Iвых.макс. - максимальное значение диапазона выходного тока;

Iвых.мин. - минимальное значение дипазона выходного тока.

За погрешность ИПМ принимают наибольшее из полученных значений, которое не должно превышать соответствующего значения, приведенного в приложении Б.

5.6. Определение основной приведенной погрешности срабатывания сигнализации (блокировки) ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3

5.6.1. Основную приведенную погрешность срабатывания сигнализации (блокировки) ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3 определяют в двух точках, соответствующих 25 % и 75 % диапазона измерений, в следующей последовательности:

1) соединяют ИПМ с измерительными приборами и устройствами по одной из соответствующих схем, приведенной на рис. 5.3, рис. 5.4;

2) устанавливливают необходимое значение порогов включения блокировки с помощью потенциометров установки "I" и "II", контроль установки ведут по внешнему прибору ВЦ 0196 из комплекта поставки, подключенному к ИПМ с помощью кабеля;

3) трижды плавно изменяют входной сигнал до момента срабатывания блокировки, при этом определяют действительное значение, соответствующее моменту срабатывания;

4) среднее из трех полученных отсчетов сравнивают с заданными значениями по п. 5.6.1.

За основную приведенную погрешность срабатывания блокировки принимают наибольшую из полученных разностей, вычисленную в процентах от нормирующего значения, которая не должна превышать 1,5 основной приведенной погрешности.

За нормирующее значение принимают разность между верхним и нижним пределами измерений.

5.7. Если при проведении поверки будет обнаружено несоответствие ИПМ пп. 5.1, 5.3, 5.4, 5.5.9, 5.6, то поверку прекращают до выяснения причин и устранения неисправности. После устранения неисправности ИПМ проводят повторную поверку.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме приложения Д.

6.2. Положительные результаты поверки ИПМ оформляют свидетельством о поверке установленной формы по ПР 50.2.006.

6.5. Отрицательные результаты поверки ИПМ оформляют извещением о непригодности по форме ПР 50.2.006 с указанием причин, а ИПМ не допускают к применению.

ПРЛИЖЕНИЕ А

Шифры модификаций ИПМ, тип первичных преобразователей, зависимость выходного сигнала от входного

Таблица А.1

Шифр модификации ИПМ	Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений температуры, °С (или тока, мА)	Зависимость выходного сигнала от входного
ИПМ 0196/М0-005 -420 ИПМ 0196/М1-005 -420 ИПМ 0196/М2-005 -420 ИПМ 0196/М3-005 -420	50М, 100М	-50...50	линейная
		-25...25	
		0...50	
		0...100	
		0...150	
		0...200	
	50П, 100П	-50...50	
		-25...25	
		0...50	
		0...100	
		0...200	
		0...300	
		0...500	
	Pt100	-50...50	
		-25...25	
		0...50	
		0...100	
		0...200	
		0...300	
		0...500	

Продолжение табл. А.1

Шифр	Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений температуры, °С (или тока, мА)	Зависимость выходного сигнала от входного
ИПМ 0196/М0-005 -420 ИПМ 0196/М1-005 -420 ИПМ 0196/М2-005 -420 ИПМ 0196/М3-005 -420	ТХА	0...200	линейная
		0...600	
		0...900	
		0...1300	
ИПМ 0196/М1-005 -420 ИПМ 0196/М2-005 -420 ИПМ 0196/М3-005 -420	ТХК	0...200	
		0...300	
		0...400	
		0...600	
	ТПП	300...1300	
		800...1300	
	ТВР	800...1800	
ИПМ 0196/М2-005 -420 ИПМ 0196/М3-005 -420	преобразователи с унифицированным выходным сигналом	0...5 мА	
		4...20 мА	
		0...5 мА	по одному выходу - линейная, по другому - с функцией извлечения квадратного корня
		4...20 мА	

Примечание. По числу преобразуемых входных сигналов ИПМ являются одноканальными, по числу выходных сигналов ИПМ 0196/М1, ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3 - двухканальными.

Входные и выходные цепи ИПМ 0196/М0, ИПМ 0196/М1 не имеют гальванической развязки, ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3 - имеют гальваническую развязку.

ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3 имеют сигнализацию заданных достижений уставок.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Диапазоны измеряемых величин, пределы допускаемых основных приведенных погрешностей ИПМ относительно номинальных статических характеристик преобразования (НСХ) для данного типа первичного преобразователя

Таблица Б.1

Диапазон измеряемых температур, °С (или тока, мА)	Тип первичного преобразователя						
	50М 100М	50П 100П Pt100	ТХА	ТХК	ТПП	ТВР	с унифицированными выходными сигналами 0...5 или 4...20 мА
	Предел допускаемой основной приведенной погрешности относительно НСХ, %						
-50...50 -25...25	±0,25 ±0,5	±0,25 ±0,5					
0...50 0...100	±0,5 ±0,25	±0,5 ±0,25					
0...150 0...200	±0,25 ±0,25	±0,25	± 1,0	± 1,5			
0...300 0...400 0...500		±0,25 ±0,25					
0...600 0...900			± 0,5 ± 0,6				
0...1300			± 1,5				
300...1300 800...1300					± 1,5		
800...1800						± 1,5	
0...5 мА 4...20 мА							±0,25

Примечания: 1. Пределы допускаемых основных приведенных погрешностей относительно НСХ ИПМ 0196/М0, работающих в комплекте с первичными преобразователями типа 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100 и ТХА, соответствуют, приведенным в табл. Б.1. Предел допускаемой основной приведенной погрешности относительно НСХ ИПМ 0196/М0, работающих в комплекте с первичными преобразователями типа ТХК, ТПП и ТВР, не превышает ±2 %.

2. Предел допускаемой основной приведенной погрешности срабатывания сигнализации (блокировки) ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3 не превышает 1,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0196/М0-005, ИПМ 0196/М1-005, ИПМ 0196/М2-005, ИПМ 0196/М3-005. Значение входного параметра в поверяемой точке в зависимости от расчетного значения выходного сигнала, пределов измерений и типа термопреобразователя

Таблица В.1

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
			0,1	1	2	3	4	5
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
50М W=1,4260	-50	50	39,775 (-48)	43,61 (-30)	47,87 (-10)	52,13 (10)	56,39 (30)	60,65 (50)
	-25	25	44,89 (-24)	46,805 (-15)	48,985 (-5)	51,065 (5)	53,195 (15)	55,325 (25)
	0	50	50,215 (1)	52,13 (10)	54,26 (20)	56,39 (30)	58,52 (40)	60,65 (50)
	0	100	50,425 (2)	54,26 (20)	58,52 (40)	62,78 (60)	67,04 (80)	71,30 (100)
	0	150	50,64 (3)	56,39 (30)	62,78 (60)	69,17 (90)	75,56 (120)	81,95 (150)
	0	200	50,85 (4)	58,52 (40)	67,04 (80)	75,56 (120)	84,08 (160)	92,60 (200)
100М W=1,4260	-50	50	79,55 (-48)	87,22 (-30)	95,74 (-10)	104,26 (10)	112,78 (30)	121,30 (50)
	-25	25	89,78 (-24)	93,61 (-15)	97,97 (-5)	102,13 (5)	106,39 (15)	110,65 (25)
	0	50	100,43 (1)	104,26 (10)	108,52 (20)	112,78 (30)	117,04 (40)	121,30 (50)
	0	100	100,85 (2)	108,52 (20)	117,04 (40)	125,56 (60)	134,08 (80)	142,60 (100)
	0	150	101,28 (3)	112,78 (30)	125,56 (60)	138,34 (90)	151,12 (120)	163,90 (150)
	0	200	101,70 (4)	117,04 (40)	134,08 (80)	151,12 (120)	168,16 (160)	185,20 (200)
50М W=1,4280	-50	50	39,675 (-48)	43,56 (-30)	47,86 (-10)	52,14 (10)	56,42 (30)	60,70 (50)
	-25	25	44,85 (-24)	46,785 (-15)	48,93 (-5)	51,07 (5)	53,21 (15)	55,35 (25)
	0	50	50,215 (1)	52,14 (10)	54,28 (20)	56,42 (30)	58,56 (40)	60,70 (50)
	0	100	50,43 (2)	54,28 (20)	58,56 (40)	62,84 (60)	67,12 (80)	71,40 (100)

Продолжение табл. В.1

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
			0,1	1	2	3	4	5
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
50М W=1,4280	0	150	50,64 (3)	56,42 (30)	62,84 (60)	69,26 (90)	75,68 (120)	82,09 (150)
	0	200	50,855 (4)	58,56 (40)	67,12 (80)	75,68 (120)	84,235 (160)	92,79 (200)
100М W=1,4280	-50	50	79,35 (-48)	87,12 (-30)	95,72 (-10)	104,28 (10)	112,84 (30)	121,40 (50)
	-25	25	89,70 (-24)	93,57 (-15)	97,86 (-5)	102,14 (5)	106,42 (15)	110,70 (25)
	0	50	100,43 (1)	104,28 (10)	108,56 (20)	112,84 (30)	117,12 (40)	121,40 (50)
	0	100	100,86 (2)	108,56 (20)	117,12 (40)	125,68 (60)	134,24 (80)	142,80 (100)
	0	150	101,28 (3)	112,84 (30)	125,68 (60)	138,52 (90)	151,36 (120)	164,19 (150)
	0	200	101,71 (4)	117,12 (40)	134,24 (80)	151,36 (120)	168,47 (160)	185,58 (200)
50П W =1,3910	-50	50	40,395 (-48)	44,015 (-30)	48,01 (-10)	51,98 (10)	55,93 (30)	59,855 (50)
	-25	25	45,215 (-24)	47,015 (-15)	49,255 (-5)	50,99 (5)	52,97 (15)	54,945 (25)
	0	50	50,20 (1)	51,98 (10)	53,96 (20)	55,93 (30)	57,895 (40)	59.855 (50)
	0	100	50,395 (2)	53,96 (20)	57,895 (40)	61,805 (60)	65,695 (80)	69,55 (100)
	0	200	50,795 (4)	57,895 (40)	65,695 (80)	73,395 (120)	81,005 (160)	88,515 (200)
	0	300	51,19 (6)	61,805 (60)	73,95 (120)	84,77 (180)	95,935 (240)	106,89 (300)
	0	500	51,98 (10)	69,55 (100)	88,515 (200)	106,89 (300)	124,68 (400)	141,88 (500)

Продолжение табл. В.1

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
			0,1	1	2	3	4	5
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
100П W =1,3910	-50	50	80,79 (-48)	88,03 (-30)	96,02 (-10)	103,96 (10)	111,86 (30)	119,71 (50)
	-25	25	90,43 (-24)	94,03 (-15)	98,51 (-5)	101,98 (5)	105,94 (15)	109,89 (25)
	0	50	100,40 (1)	103,96 (10)	107,92 (20)	111,86 (30)	115,79 (40)	119,71 (50)
	0	100	100,79 (2)	107,92 (20)	115,79 (40)	123,61 (60)	131,39 (80)	139,10 (100)
	0	200	101,59 (4)	115,79 (40)	131,39 (80)	146,79 (120)	162,01 (160)	177,03 (200)
	0	300	102,38 (6)	123,61 (60)	146,79 (120)	169,54 (180)	191,87 (240)	213,78 (300)
	0	500	103,96 (10)	139,10 (100)	177,03 (200)	213,78 (300)	249,36 (400)	283,76 (500)
Pt 100 W=1,3850	-50	50	81,10 (-48)	88,22 (-30)	96,09 (-10)	103,90 (10)	111,67 (30)	119,40 (50)
	-25	25	90,59 (-24)	94,12 (-15)	98,04 (-5)	101,95 (5)	105,85 (15)	109,73 (25)
	0	50	100,39 (1)	103,90 (10)	107,79 (20)	111,67 (30)	115,54 (40)	119,40 (50)
	0	100	100,78 (2)	107,79 (20)	115,54 (40)	123,24 (60)	130,89 (80)	138,50 (100)
	0	200	101,56 (4)	115,54 (40)	130,89 (80)	146,06 (120)	161,04 (160)	175,84 (200)
	0	300	102,34 (6)	123,24 (60)	146,06 (120)	168,46 (180)	190,45 (240)	212,02 (300)
	0	500	103,90 (10)	138,50 (100)	175,84 (200)	212,02 (300)	247,04 (400)	280,90 (500)

Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0196/М0-005, ИПМ 0196/М1-005, ИПМ 0196/М2-005, ИПМ 0196/М3-005. Значение входного параметра в поверяемой точке в зависимости от расчетного значения выходного сигнала, пределов измерений и типа термопреобразователя

Таблица В.2

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
			0,1	1	2	3	4	5
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
ХА (К)	0	200	0,158 (4)	1,611 (40)	3,266 (80)	4,919 (120)	6,539 (160)	8,137 (200)
	0	600	0,477 (12)	4,919 (120)	9,745 (240)	14,712 (360)	19,788 (480)	24,902 (600)
	0	900	0,718 (18)	7,338 (180)	14,712 (360)	22,346 (540)	29,965 (720)	37,325 (900)
	300	1300	13,039 (320)	20,640 (500)	29,128 (700)	37,325 (900)	45,108 (1100)	52,398 (1300)
ТХК ХК (L)	0	200	0,254 (4)	2,623 (40)	5,411 (80)	8,342 (120)	11,396 (160)	14,557 (200)
	0	300	0,382 (6)	3,998 (60)	8,342 (120)	12,964 (180)	17,812 (240)	22,839 (300)
	0	400	0,510 (8)	5,411 (80)	11,396 (160)	17,812 (240)	24,547 (320)	31,488 (400)
	0	600	0,768 (12)	8,342 (120)	17,812 (240)	27,999 (360)	38,527 (480)	49,098 (600)
ТПП ПП (S)	300	1300	2,506 (320)	4,234 (500)	6,274 (700)	8,448 (900)	10,754 (1100)	13,155 (1300)
	800	1300	7,454 (810)	8,448 (900)	9,585 (1000)	10,754 (1100)	11,947 (1200)	13,155 (1300)
ТВР ВР (А-1)	800	1800	13,259 (820)	16,125 (1000)	19,146 (1200)	21,971 (1400)	24,588 (1600)	26,992 (1800)
ТВР ВР (А-2)	800	1800	13,392 (820)	16,287 (1000)	19,326 (1200)	22,163 (1400)	24,808 (1600)	27,226 (1800)
ТВР ВР (А-3)	800	1800	13,129 (820)	15,978 (1000)	18,976 (1200)	21,776 (1400)	24,377 (1600)	26,767 (1800)

Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0196/М0-420, ИПМ 0196/М1-420, ИПМ 0196/М2-420, ИПМ 0196/М3-420. Значение входного параметра в поверяемой точке в зависимости от расчетного значения выходного сигнала, пределов измерений и типа термопреобразователя

Таблица В.3

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
			4,32	8	12	16	20
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
50М W=1,4260	-50	50	39,775 (-48)	44,675 (-25)	50,00 (0)	55,325 (25)	60,65 (50)
	-25	25	44,89 (-24)	47,338 (-12,5)	50,00 (0)	52,663 (12,5)	55,325 (25)
	0	50	50,215 (1)	52,663 (12,5)	55,325 (25)	57,988 (37,5)	60,65 (50)
	0	100	50,425 (2)	55,325 (25)	60,65 (50)	65,975 (75)	71,30 (100)
	0	150	50,64 (3)	57,988 (37,5)	65,975 (75)	73,963 (112,5)	81,95 (150)
	0	200	50,85 (4)	60,65 (50)	71,30 (100)	81,95 (150)	90,60 (200)
100М W=1,4260	-50	50	79,55 (-48)	89,35 (-25)	100 (0)	110,65 (25)	121,30 (50)
	-25	25	89,78 (-24)	94,675 (-12,5)	100 (0)	105,325 (12,5)	110,65 (25)
	0	50	100,43 (1)	105,325 (12,5)	110,65 (25)	115,975 (37,5)	121,30 (50)
	0	100	100,85 (2)	110,65 (25)	121,30 (50)	131,95 (75)	142,60 (100)
	0	150	101,28 (3)	115,975 (37,5)	131,95 (75)	147,925 (112,5)	163,90 (150)
	0	200	101,70 (4)	121,30 (50)	142,60 (100)	163,90 (150)	185,20 (200)
50М W=1,4280	-50	50	39,675 (-48)	44,635 (-25)	50,00 (0)	55,35 (25)	60,70 (50)
	-25	25	44,85 (-24)	47,323 (-12,5)	50,00 (0)	52,678 (12,5)	55,35 (25)
	0	50	50,215 (1)	52,678 (12,5)	55,35 (25)	58,028 (37,5)	60,70 (50)
	0	100	50,43 (2)	55,35 (25)	60,70 (50)	66,050 (75)	71,40 (100)

Продолжение табл. В.3

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
			4,32	8	12	16	20
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, С)				
50М W=1,4280	0	150	50,64 (3)	58,028 (37,5)	66,050 (75)	74,075 (112,5)	82,095 (150)
	0	200	50,855 (4)	60,70 (50)	71,40 (100)	82,095 (150)	92,79 (200)
100М W=1,4280	-50	50	79,35 (-48)	89,27 (-25)	100 (0)	110,70 (25)	121,40 (50)
	-25	25	89,70 (-24)	94,645 (-12,5)	100 (0)	105,355 (12,5)	110,70 (25)
	0	50	100,43 (1)	105,355 (12,5)	110,70 (25)	116,055 (37,5)	121,40 (50)
	0	100	100,86 (2)	110,70 (25)	121,40 (50)	132,10 (75)	142,80 (100)
	0	150	101,28 (3)	116,055 (37,5)	132,10 (75)	148,15 (112,5)	164,19 (150)
	0	200	101,71 (4)	121,40 (50)	142,80 (100)	164,19 (150)	185,58 (200)
50П W =1,3910	-50	50	40,395 (-48)	45,15 (-25)	50,0 (0)	54,945 (25)	59,855 (50)
	-25	25	45,215 (-24)	47,513 (-12,5)	50,0 (0)	52,478 (12,5)	54,945 (25)
	0	50	50,20 (1)	52,478 (12,5)	54,945 (25)	57,405 (37,5)	59,855 (50)
	0	100	50,395 (2)	54,945 (25)	59,855 (50)	64,725 (75)	69,55 (100)
	0	200	50,795 (4)	59,855 (50)	69,55 (100)	79,11 (150)	88,515 (200)
	0	300	51,19 (6)	64,725 (75)	79,11 (150)	93,165 (225)	106,89 (300)
	0	500	51,98 (10)	74,35 (125)	97,775 (250)	120,285 (375)	141,88 (500)

Продолжение табл. В.3

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
			4,32	8	12	16	20
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, С)				
100П W =1,3910	-50	50	80,79 (-48)	90,03 (-25)	100 (0)	109,89 (25)	119,71 (50)
	-25	25	90,43 (-24)	95,025 (-12,5)	100 (0)	104,955 (12,5)	109,89 (25)
	0	50	100,4 (1)	104,955 (12,5)	109,89 (25)	114,81 (37,5)	119,71 (50)
	0	100	100,79 (2)	109,89 (25)	119,71 (50)	129,45 (75)	139,10 (100)
	0	200	101,59 (4)	119,71 (50)	139,10 (100)	158,22 (150)	177,03 (200)
	0	300	102,38 (6)	129,45 (75)	158,22 (150)	186,33 (225)	213,78 (300)
	0	500	103,96 (10)	148,70 (125)	195,55 (250)	240,57 (375)	283,76 (500)
Pt 100 W=1,3850	-50	50	81,10 (-48)	90,19 (-25)	100 (0)	109,73 (25)	119,40 (50)
	-25	25	90,59 (-24)	95,105 (-12,5)	100 (0)	104,875 (12,5)	109,73 (25)
	0	50	100,39 (1)	104,875 (12,5)	109,73 (25)	114,575 (37,5)	119,40 (50)
	0	100	100,78 (2)	109,73 (25)	119,40 (50)	128,98 (75)	138,50 (100)
	0	200	101,56 (4)	119,40 (50)	138,50 (100)	157,31 (150)	175,84 (200)
	0	300	102,34 (6)	128,98 (75)	157,31 (150)	184,99 (225)	212,02 (300)
	0	500	103,90 (10)	147,94 (125)	194,07 (250)	238,39 (375)	280,90 (500)

Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0196/М0-420, ИПМ 0196/М1-420, ИПМ 0196/М2-420, ИПМ 0196/М3-420. Значение входного параметра в поверяемой точке в зависимости от расчетного значения выходного сигнала, пределов измерений и типа термопреобразователя

Таблица В.4

Тип термопреобразователя, условное обозначение НСХ	Предел измерений, °С		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
			4,32	8	12	16	20
	нижний	верхний	Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
ХА (К)	0	200	0,158 (4)	2,022 (50)	4,095 (100)	6,137 (150)	8,137 (200)
	0	600	0,477 (12)	6,137 (150)	12,207 (300)	18,513 (450)	24,902 (600)
	0	900	0,718 (18)	9,139 (225)	18,513 (450)	28,078 (675)	37,325 (900)
	300	1300	13,039 (320)	22,772 (550)	33,277 (800)	43,202 (1050)	52,398 (1300)
ТХК ХК (L)	0	200	0,254 (4)	3,306 (50)	6,860 (100)	10,621 (150)	14,557 (200)
	0	300	0,382 (6)	5,055 (75)	10,621 (150)	16,582 (225)	22,839 (300)
	0	400	0,510 (8)	6,860 (100)	14,557 (200)	22,839 (300)	31,488 (400)
	0	600	0,768 (12)	10,621 (150)	22,839 (300)	35,882 (450)	49,098 (600)
ТПП ПП (S)	300	1300	2,506 (320)	4,732 (550)	7,345 (800)	10,165 (1050)	13,155 (1300)
	800	1300	7,454 (810)	8,729 (925)	10,165 (1050)	11,647 (1175)	13,155 (1300)
ТВР ВР (А-1)	800	1800	13,259 (820)	16,898 (1050)	20,584 (1300)	23,953 (1550)	26,992 (1800)
ТВР ВР (А-2)	800	1800	13,392 (820)	17,065 (1050)	20,769 (1300)	24,165 (1550)	27,226 (1800)
ТВР ВР (А-3)	800	1800	13,129 (820)	16,745 (1050)	20,401 (1300)	23,745 (1550)	26,767 (1800)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0196/М2, ИПМ 0196/М3 с унифицированными входными сигналами.
Зависимость выходного сигнала от входного, пределы измерений, расчетные значения выходного сигнала и соответствующие им значения входного сигнала в поверяемой точке

Таблица Г.1

Зависимость выходного сигнала от входного	Предел измерений, мА		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
			0,1	1	2	3	4	5
	нижний	верхний	Значение входного сигнала в поверяемой точке, мА					
линейная	0	5	0,1	1	2	3	4	5
	4	20	4,32	7,2	10,4	13,6	16,8	20
с функцией извлечения квадратного корня	0	5	0,002	0,2	0,8	1,8	3,2	5
	4	20	4,0064	4,64	6,56	9,76	14,24	20

Таблица Г.2

Зависимость выходного сигнала от входного	Предел измерений, мА		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
			4,32	8	12	16	20
	нижний	верхний	Значение входного сигнала в поверяемой точке, мА				
линейная	0	5	0,1	1,25	2,5	3,75	5
	4	20	4,32	8	12	16	20
с функцией извлечения квадратного корня	0	5	0.002	0,3125	1,25	2,8125	5
	4	20	4,0064	5	8	13	20

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Форма протокола поверки

П Р О Т О К О Л N

от_____

поверки _____
(наименование поверяемого прибора с указанием типа)

_____N_____

представленного_____

Поверка проводилась по средствам поверки (наименование,зав.N)
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Замечания по внешнему осмотру_____
_____

Определение основной приведенной погрешности преобразователя измерительного модульного (ИПМ)

Значение входного сигнала по НСХ (гр. кр.) (ед. изм.)	Значение преобразуемой величины по НСХ (ед.изм.)	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА	Измеренное значение выходного сигнала, мА	Основная приведенная погрешность ИПМ, %, для выхода	
				1-ого	2-ого

Определение основной приведенной погрешности рабатывания сигнализации (блокировки) ИПМ0196/М2, ИПМ0196/М3

Поверяемая точка, (ед. изм.)	Значение входного сигнала по НСХ. (гр. кр.) (ед. изм.)	Измеренное значение выходного тока мА	Основная погрешность срабатывания сигнализации блокировки,%,	
			1-ый выход	2-ой выход

Заключение:_____

_____

_____

Поверку проводили:

gost.e-ecolog.ru