

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ (ПИ-М, ПИ-М-Еж)

***Паспорт**

***Руководство по эксплуатации**

ЭИ 101.00.000ПС

www.eni.nt-rt.ru

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89,
Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61,
Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73,
Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40,
Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12

Единый адрес: enr@nt-rt.ru

www.eni.nt-rt.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	4
2.	НАЗНАЧЕНИЕ	4
3.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	5
4.	КОМПЛЕКТНОСТЬ	7
5.	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	8
6.	МАРКИРОВКА.....	10
7.	УПАКОВКА.....	10
8.	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	11
9.	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	11
10.	УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ	11
11.	МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ.....	11
12.	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	13
13.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	13
14.	СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ.....	13
15.	ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	14
16.	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А		15
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....		16
ПРИЛОЖЕНИЕ В		17

1. ВВЕДЕНИЕ

Паспорт, руководство по эксплуатации (далее ПС) содержит технические данные, правила по эксплуатации, описание принципа работы и устройства преобразователя измерительного микропроцессорного ПИ-М, ПИ-М-Ех (далее ПИ-М), а также сведения об его приемке, упаковке и гарантиях изготовителя.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 ПИ-М предназначены для непрерывного преобразования сигналов от термометров сопротивления типа ТСМ, ТСР, ТП, ТМ со стандартной характеристикой 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006, термопар типа ТХА(К), ТХК(L) по ГОСТ Р 8.585-2001 в унифицированный токовый сигнал 4...20 мА.

2.2 Исполнение ПИ-М – обычное и взрывозащищенное вида «искробезопасная электрическая цепь ia» подгруппы ПС. Взрывозащищенное исполнение имеет наименование ПИ-М-Ех и соответствует ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10.

2.3 Степень защиты ПИ-М от проникновения пыли и влаги IP54 по ГОСТ 14254. ПИ-М устанавливается в корпус преобразователя температуры типа «Метран-270» или «Метран-270-Ех», имеющего степень защиты не хуже IP65 по ГОСТ 14254, и в случае взрывобезопасного исполнения в соответствии с ГОСТ Р 51330.0 является Ех – компонентом.

2.4 Область использования ПИ-М: системы автоматического контроля, регулирование и управление технологическими процессами.

2.5 Рабочий диапазон температур ПИ-М: от -45 до +70 °С. По отдельному заказу – от -50 до +85 °С.

Пример условного обозначения ПИ-М:

$$\frac{\text{ПИ-М-Ех}}{1} - \frac{0,1\%}{2} - \frac{0...100^{\circ}\text{С}}{3} - \frac{100\text{П}}{4} - \frac{1}{5} - \frac{1}{6}$$

где:

1 – наименование;

2 – обозначение вида взрывозащиты Ех – искробезопасная электрическая цепь ia (при необходимости);

3 – предел допускаемой основной приведенной погрешности по таблице 1;

4 – диапазон измерения температуры, °С по таблице 1;

5 – тип первичного преобразователя по таблице 1;

6 – конструктивное исполнение (см. Приложение А);

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Диапазоны преобразований температуры, пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования и данные первичных преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Диапазон преобразования температуры, °С	Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	НСХ первичного преобразователя	Зависимость выходного сигнала	R100/R0
-50...50; 0...100 0...150; 0...180	±0,1* ±0,25	50М	Линейная от температуры	1,428
-50...50; -50...100; -50...150 -50...180; -10...60; -5...40 0...50; 0...60; 0...90; 0...95 65...95; 0...100; 0...150 0...180; 50...150; 80...120		100М		
-50...50; 0...100; 0...200 0...300; 0...400; 0...500	±0,1* ±0,25	50П		1,391
-50...50; -50...100; -50...150 -50...200; -50...400; 0...50 0...100; 0...150; 0...180 0...200; 0...250; 0...300 0...400; 0...500		100П		
-50...50; -50...100; -50...150 0...50; 0...100; 0...150 0...200; 0...300; 0...400 0...500	±0,1* ±0,25	Pt100		1,385
0...400; 0...500; 0...600 0...800; 0...900; 400...900 0...1000; 0...1100	±0,1* ±0,25	ХА(К)	Линейная от термо-ЭДС	-
0...400; 0...500; 0...600 0...800; 0...900; 400...900 0...1000; 0...1100	±0,1* ±0,25	ХА(К)	Линейная от температуры	-
0...400; 0...600	±0,1* ±0,25	ХК(Л)		-

Примечание:

* - изготовление по специальному заказу.

По специальному заказу ПИ-М, работающие с термометрами сопротивления типа ТСМ, ТСП с номинальными статическими характеристиками преобразования 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100 могут быть изготовлены на любой диапазон температур.

3.2 Выходные цепи ПИ-М рассчитаны на подключение нагрузок R_n (с учетом сопротивления линии связи):

- от 0,1 до 1,0 кОм при $U_n=36$ В;
- от 0,1 до 0,20 кОм для исполнения Ех ($U_n=24$ В).

3.3 Номинальные сопротивления нагрузок R_n (с учетом сопротивления линии связи):

- 0,5 кОм при $U_n=36$ В;
- 0,2 кОм для исполнения Ех ($U_n=24$ В).

3.4 Питание ПИ-М осуществляется от стабилизированных блоков питания серии БП, БПМ (Метран-602, 604) с выходным напряжением 12-36 В.

Питание ПИ-М-Ех должно осуществляться от искробезопасных цепей блоков питания, имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная цепь уровня ia» подгруппы ПС с параметрами: $U_o = 24$ В и $I_o \leq 120$ мА.

3.5 Предельные параметры входных цепей ПИ-М-Ех (ГОСТ Р 51330.10) приведены в таблице 2.

Таблица 2.

U_i , В	I_i , мА	P_i , Вт	C_i , мкФ	L_i , мкГн
24	120	0,6	0,015	5

где:

- U_i – максимальное входное напряжение;
- I_i – максимальный входной ток;
- P_i – максимальная входная мощность;
- C_i – максимальная внутренняя емкость;
- L_i – максимальная внутренняя индуктивность.

Схема подключения ПИ-М представлена в Приложении Б.

3.6 Время установления рабочего режима (предварительный прогрев) не более 15 минут.

3.7 Время установления выходного сигнала (время тепловой инерции, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной приведенной погрешности) не более 10 с.

3.8 ПИ-М имеют линейно возрастающую характеристику выходного сигнала.

3.9 Зависимость выходного сигнала ПИ-М от температуры первичного преобразователя (ПП) определяется формулой:

$$I = [(T - T_{\min}) \times (I_{\max} - I_{\min}) / (T_{\max} - T_{\min})] + I_{\min},$$

где:

I – значение выходного сигнала, мА;

$I_{\min}$, $I_{\max}$ – нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала, мА;

T – значение измеряемой температуры, °С;

$T_{\min}$, $T_{\max}$ – нижний и верхний пределы измерения температуры, °С

3.10 Потребляемая мощность не более 0,72 Вт для общепромышленного исполнения и 0,48 Вт для исполнения -Ех.

3.11 Дополнительные погрешности, вызванные:

- изменением температуры в рабочем диапазоне температур (п.2.5) на каждые 10 °С не более предела допускаемой основной приведенной погрешности для ПИ-М классов точности $\pm 0,1 \%$, $\pm 0,25 \%$.
- изменением напряжения источника питания (п.3.4) не более $\pm 0,1 \%$ от диапазона выходного сигнала при номинальном сопротивлении нагрузки;
- изменением сопротивления нагрузки (п.3.2) от максимального до половины максимального значения не более $\pm 0,1 \%$ от диапазона выходного сигнала.

3.12 Вероятность безотказной работы ПИ-М за 2000 часов – не менее 0,8.

3.13 Средний срок службы не менее 12 лет.

3.14 Масса ПИ-М не более 40 грамм.

3.15 Габаритные и присоединительные размеры (Приложение А).

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки должен соответствовать перечню таблицы 3:

Таблица 3.

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
1. ЭИ.101.00.000	Преобразователь Измерительный Микропроцессорный	1	Исполнение соответственно заказу
2. ЭИ.101.00.000ПС	Паспорт. Руководство по эксплуатации.	1	

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 ПИ-М предназначен для преобразования сигнала от первичного преобразователя (ПП) в токовый выходной сигнал 4...20мА. ПИ-М содержит компенсатор нелинейности входного сигнала и компенсатор температуры «холодного» спая для ТХА, ТХК.

5.2 Конструктивно ПИ-М состоит из печатной платы с электроэлементами. Для внешних электрических соединений служат зажимы типа МКДСН. Взрывозащищенность обеспечивается установкой платы в защитный неметаллический корпус с заливкой электроэлементов компаундом. В связи с этим ПИ-М относится к невосстанавливаемым изделиям и ремонту не подлежит. Внешний вид и габаритные размеры представлены в Приложении А. Расположение зажимов и их назначение показаны на рисунке 1, 2.

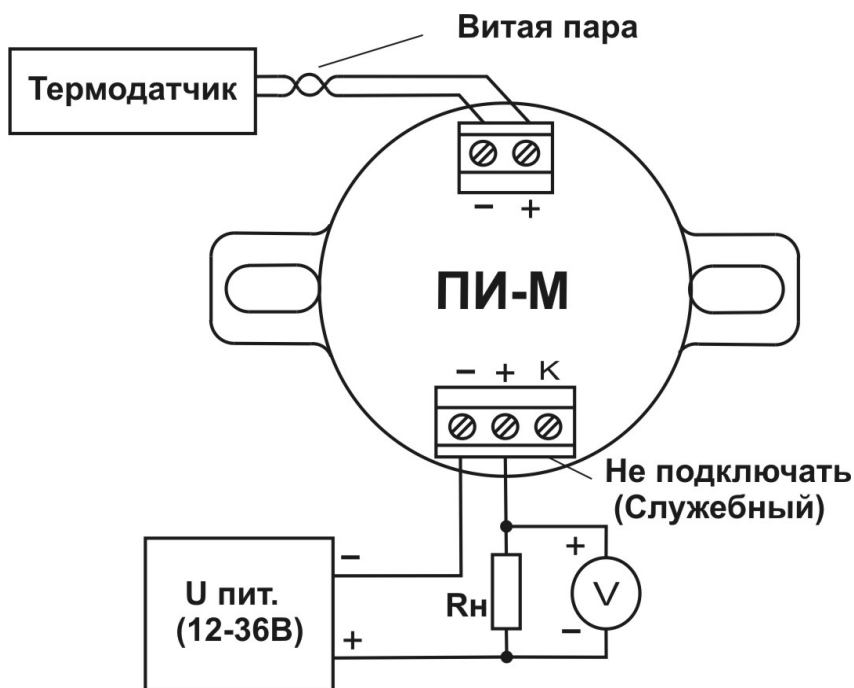


Рисунок 1

Расположение и назначение зажимов для ПИ-М
диапазона ПП типа ТСМ, ТСП и ТХА, ТХК
(конструктивное исполнение 1).

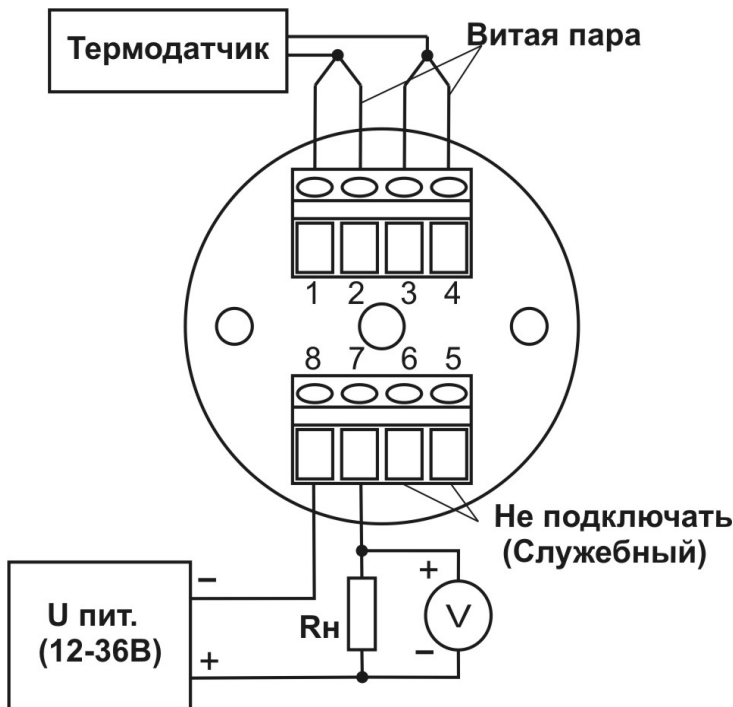


Рисунок 2
Расположение и назначение зажимов для ПИ-М
диапазона ПП типа ТСМ, ТСП и ТХА, ТХК
(конструктивное исполнение 2).

5.3 ПИ-М устанавливается в корпусе термопреобразователя типа «Метран-270», «Метран-270-Ех». Параметры подключаемых внешних цепей должны соответствовать п.п.3.2–3.5. Схемы подключения ПИ-М представлены в Приложении Б. Расположение ПИ-М в корпусе термопреобразователя в соответствии с ТУ4211-003-12580824-2001.

5.4 У ПИ-М имеется возможность подстройки диапазона (начало-конец) при помощи трехкнопочного пульта. Так же имеется возможность изменения НСХ первичного преобразователя и изменение диапазона измерения температуры при помощи компьютера. Пульты, программное обеспечение поставляются по отдельному заказу.

6. МАРКИРОВКА

6.1 Маркировка ПИ-М выполняется в соответствии с ГОСТ 12971 (для исполнения Ex – ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10) и содержит следующие надписи:

- наименование предприятия – изготовителя;
- тип ПИ-М;
- вид взрывозащиты для Ex – компонента: Ex ia IIC U;
- данные о сертификации (для исполнения Ex);
- значения параметров: U_i , I_i , P_i , C_i , L_i (для исполнения Ex) в соответствии с таблицей 2;
- диапазон изменения выходного сигнала;
- тип первичного преобразователя;
- диапазон измеряемых температур с пределом допускаемой основной приведенной погрешности;
- маркировку соединителей;
- порядковый номер ПИ-М по системе предприятия – изготовителя.

6.2 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 наносятся несмываемой краской основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки «Верх, не кантовать», «Хрупкое, осторожно». Транспортная маркировка может быть нанесена на бирку, боковую стенку ящика и содержать следующие надписи:

- условный знак (наименование) предприятия – изготовителя;
- условное обозначение ПИ-М;
- год, месяц упаковки;
- штамп ОТК, подпись упаковщика.

7. УПАКОВКА

7.1 Упаковка обеспечивает сохранность ПИ-М при хранении и транспортировании.

7.2 ПИ-М, эксплуатационные документы должны быть упакованы в пакет из полиэтиленовой пленки, а затем в коробки из коробочного картона или ящики из гофрированного картона, а затем в ящики типа IV или VI по ГОСТ 5959.

При транспортировании в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы ПИ-М должны быть упакованы в коробки из картона, а затем в ящики типа III-1 по ГОСТ 2991, или типа VI по ГОСТ 5959 при отправке в контейнерах.

7.3 Масса брутто не должна превышать 35 кг.

8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.1 При получении ящиков с ПИ-М необходимо установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортным организациям.

8.2 В зимнее время ящики с ПИ-М распаковывать в отапливаемом помещении не менее чем через 8 часов после внесения их в помещение.

8.3 Проверить комплектность в соответствии с паспортом на ПИ-М. Рекомендуется сохранять паспорт, который является юридическим документом при предъявлении рекламации предприятию-изготовителю или поставщику.

9. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Требования к обслуживающему персоналу в соответствии с ГОСТ Р 51330.16. Обслуживающему персоналу запрещается работать без проведения инструктажа по технике безопасности.

9.2 По степени защиты человека от поражения электрическим током ПИ-М относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

9.3 Присоединение, отсоединение ПИ-М следует производить при отключенном источнике питания.

10. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

10.1 ПИ-М монтируется в корпусе термопреобразователя типа «Метран-270», «Метран-270-Ех» ТУ4211-003-12580824-2001.

10.2 Монтаж ПИ-М производить в соответствии с ГОСТ Р 51330.13 и ТУ4211-003-12580824-2001.

10.3 Внешние соединения ПИ-М производить в соответствии со схемой Приложения Б при отключенном источнике питания.

10.4 Подключение ПИ-М производить заводским стандартным инструментом (отвертка – 0,5х3,0 - рисунок 3). Момент затяжки винтов клемм 0,5 Н•м.

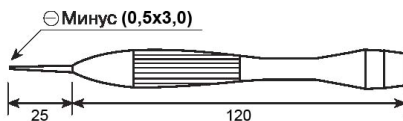


Рисунок 3

11. МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ

11.1 Проверка включает в себя:

- внешний осмотр ПИ-М;
- измерение выходного тока;
- определение предела допускаемой основной приведенной погрешности.

11.2 При внешнем осмотре ПИ-М необходимо проверить:

- наличие маркировки.
- отсутствие внешних повреждений;
- состояние сетевого разъема и входных\выходных зажимов.

Эксплуатация ПИ-М с механическими повреждениями корпуса, соединений, наличием загрязнений между контактами не допускается.

11.3 При проведении проверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- напряжение питания $220 \pm 10 \text{ В}$
- внешние электрические и магнитные поля должны либо отсутствовать, либо находится в пределах, не влияющих на характеристики ПИ-М.
- время выдержки ПИ-М после включения питания перед началом испытаний не менее 5 минут.

11.4 Измерение значения выходного тока и определение предела допускаемой основной приведенной погрешности.

11.4.1 Для измерения выходного сигнала значения входных сигналов выбираются в зависимости от исполнения первичного преобразователя по таблице 1, для термометров сопротивления типа ТСМ, ТСР со стандартной характеристикой 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006, для термопар типа ТХА(К), ТХК(Л) по ГОСТ Р 8.585-2001.

11.4.2 Схема проверки приведена в Приложении В.

Величина предела допускаемой основной приведенной погрешности для каждого значения выходного сигнала $I_{\text{вых.}}$ рассчитывается по формуле:

$$\gamma = (I_{\text{вых.}} - I_{\text{вых.расч.}}) \times 100 / \Delta I_{\text{вых.}},$$

где: γ – погрешность ПИ-М;

$I_{\text{вых.}}$ – значение выходного сигнала;

$I_{\text{вых. расч.}}$ – расчетное значение выходного сигнала, выбираемое из таблиц для термосопротивлений типа ТСМ, ТСР, ТП, ТМ со стандартной характеристикой 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100 по ГОСТ 6651, для термопар типа ТХА(К), ТХК(Л) по ГОСТ 6616;

$\Delta I_{\text{вых}}$ – диапазон изменения выходного сигнала, мА.

Величина предела допускаемой основной приведенной погрешности ПИ-М не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

11.4.3 При отрицательных результатах проверки ПИ-М к применению не допускаются.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

12.1 ПИ-М транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

12.2 Условия транспортирования ПИ-М должны соответствовать условиям хранения 5, для морских перевозок в трюмах – условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

12.3 В складских помещениях изготовителя и потребителя ПИ-М должны храниться по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150. Воздух в помещении не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию.

12.4 Ящики с ПИ-М должны транспортироваться и храниться в определенном положении, обозначенном манипуляционными знаками.

12.5 Условия хранения блоков в транспортной таре должны соответствовать условиям 5 ГОСТ 15150.

При распаковывании не допускаются удары по ящику и сильные сотрясения.

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Преобразователь измерительный микропроцессорный:

ПИ-М _____

заводской номер _____ соответствует техническим условиям ЭИ.101.00.000ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

М.П.

Представитель ОТК _____
(подпись)

14. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Преобразователь измерительный микропроцессорный:

ПИ-М _____

заводской номер _____ упакован согласно требованиям действующей конструкторской документации.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____
(подпись)

15. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

15.1 Гарантийный срок эксплуатации - 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных в инструкции по эксплуатации.

15.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления ПИ-М. Превышение установленного гарантийного срока хранения включается в гарантийный срок эксплуатации.

15.3 Дата ввода в эксплуатацию _____

15.4 Должность, фамилия, подпись ответственного лица о проверке технического состояния и вводе в эксплуатацию _____

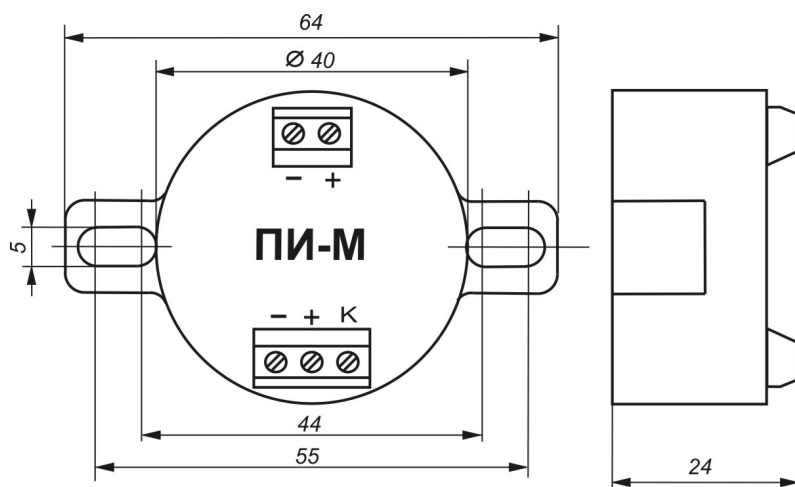
16. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

16.1 Рекламации на ПИ-М, в которых в течение гарантийного срока эксплуатации и хранения выявлено несоответствие требованиям технических условий, оформляются актом и направляются в адрес предприятия-изготовителя.

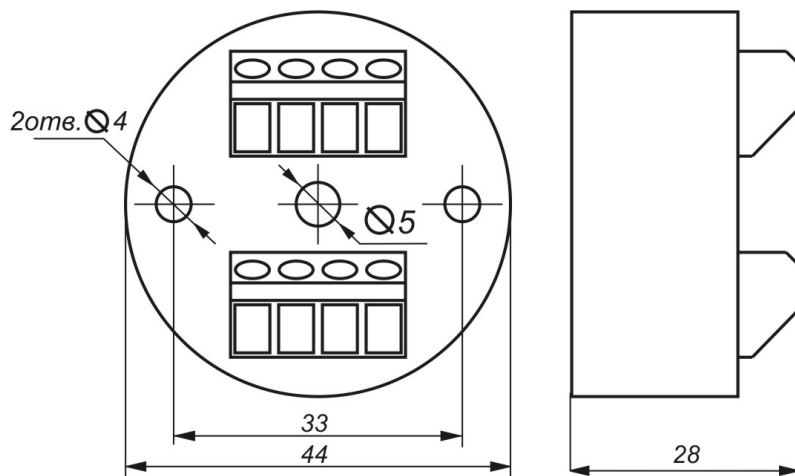
16.2 Рекламации на ПИ-М, дефекты которых вызваны нарушением правил эксплуатации, транспортирования и хранения не принимаются.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ



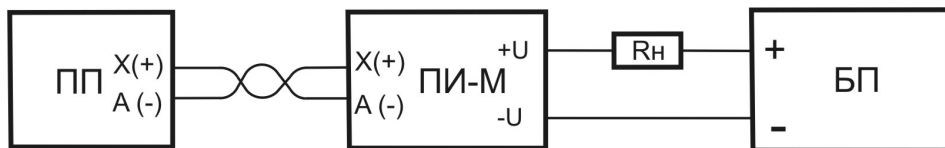
Конструктивное исполнение 1.



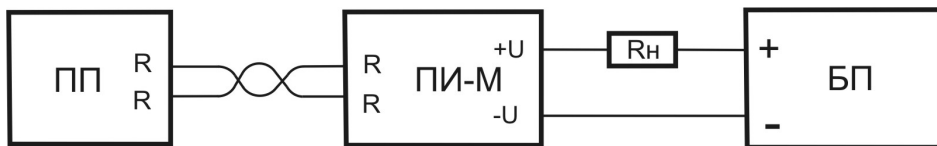
Конструктивное исполнение 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

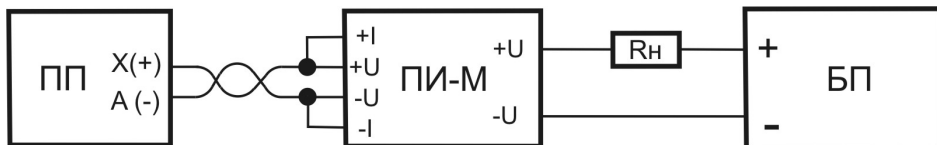
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



Для первичных преобразователей типа ТХА, ТХК
(Конструктивное исполнение 1).



Для первичных преобразователей типа ТСМ, ТСП по 2х-проводной схеме
(Конструктивное исполнение 1).



Для первичных преобразователей типа ТХА, ТХК по 2х-проводной схеме
(Конструктивное исполнение 2).



Для первичных преобразователей типа ТСМ, ТСП по 4х-проводной схеме
(Конструктивное исполнение 2).

ПП - первичный преобразователь см. таблицу 1,

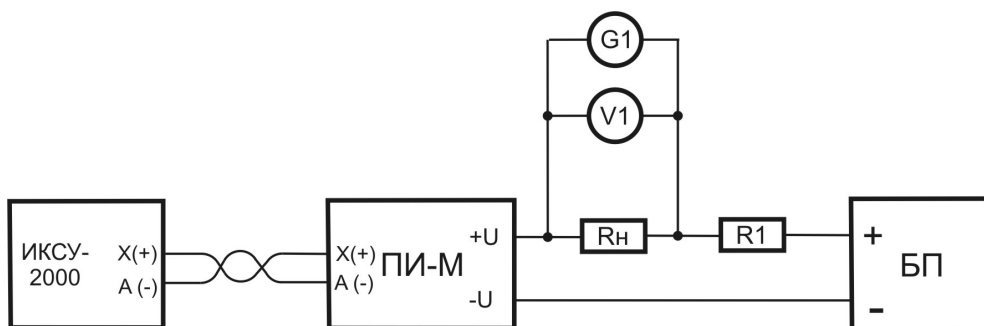
ПИ-М – преобразователь измерительный микропроцессорный,

БП – блок питания,

R_н – сопротивление нагрузки.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

СХЕМА ПРОВЕРКИ



R_n - образцовая катушка сопротивления Р331 100 Ом;

R_1 - магазин сопротивлений Р4831;

ИКСУ-2000 - калибратор-измеритель унифицированных сигналов;

V_1 - мультиметр РС5000;

G_1 - осциллограф С1-74;

БП - блок питания 12-36 В.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89,

Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61,

Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73,

Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40,

Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12

Единый адрес: enr@nt-rt.ru

www.eni.nt-rt.ru