

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные многоканальные ЭНИ-802 (Метран-950МК)

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многоканальные ЭНИ-802 (Метран-950МК) (далее - ПИ) предназначены для измерения выходных сигналов датчиков в виде силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления и преобразования их в унифицированные сигналы силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип работы ПИ основан на аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, поступающего от первичных преобразователей, в унифицированные аналоговые выходные сигналы с использованием гальванической развязки цепей.

Корпус ПИ рассчитан для монтажа на DIN-рейку.

ПИ выпускаются в следующих исполнениях: ЭНИ-802 (Метран-950МК) (далее - ЭНИ-802) и ЭНИ-802М (Метран-950МК-М) (далее - ЭНИ-802М).

ПИ ЭНИ-802 являются аналоговыми приборами и выпускаются как одноканальными, так и многоканальными. Исполнение ПИ может быть как со встроенным блоком питания, так и без него. Установка конфигурации ПИ (тип входного сигнала, диапазон измерений, диапазон выходного сигнала, его зависимость от входного сигнала и другие параметры) осуществляется на заводе-изготовителе.

ПИ ЭНИ-802М являются микропроцессорными приборами и выпускаются только одноканальными без встроенного блока питания. Установка конфигурации ПИ осуществляется потребителем на месте его использования или на заводе-изготовителе по заказу потребителя. Количество переустановок конфигурации не ограничено.

ПИ ЭНИ-802 имеют гальваническую развязку между каналами, ПИ ЭНИ-802М имеют гальваническую развязку между входными и выходными электрическими цепями.

ПИ выпускаются общепромышленного или взрывозащищенного исполнения. ПИ взрывозащищенного исполнения ЭНИ-802-Ex (Метран-950МК-Ex) или ЭНИ-802М-Ex (Метран-950МК-М-Ex) с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia», «ib» имеют маркировку по взрывозащите [Exia] ПС/ПВ, [Exib] ПС/ПВ и выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 51330.16-99. ПИ устанавливаются вне взрывоопасной зоны. В качестве разделительного элемента между искробезопасными и искроопасными цепями служит встроенный барьер искрозащиты на дублированных стабилизаторах и последовательно включенных резисторах и предохранителях, имеющий гальваническую связь с цепью заземления, заключенный в единый неразборный конструктив в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99.

Модификации ПИ отличаются друг от друга:

- количеством каналов (1, 2, 4, 6);
- входным сигналом, поступающим от первичного преобразователя;
- выходным сигналом;
- наличием и видом взрывозащиты;
- наличием встроенного блока питания;
- схемой исполнения.

Внешний вид ПИ приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид ПИ

Защита ПИ от несанкционированного вскрытия обеспечивается нанесением клейма (пломбы) на корпус ПИ. Пломба представляет собой саморазрушающуюся наклейку, которая наносится в месте соприкосновения основания и крышки корпуса. Схема пломбировки представлена на рисунке 2.

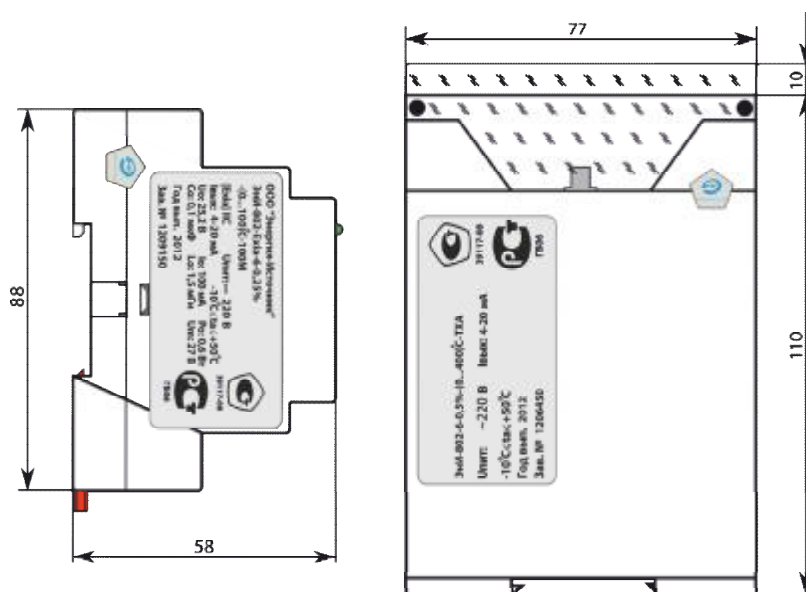


Рисунок 2 - Схема пломбировки ПИ

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) имеется только у микропроцессорных ПИ ЭНИ-802М, ЭНИ-802М-Ех, Метран-950МК-М, Метран-950МК-М-Ех (далее - ПО ЭНИ-802М). ПО ЭНИ-802М является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти микропроцессора и защищено аппаратными средствами от модификации. Программная среда постоянна, средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО отсутствуют.

Идентификационные данные ПО ПИ ЭНИ-802М приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО ПИ ЭНИ-802М

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа для микроконтроллера ПИ ЭНИ-802М	RU.421820.00802 М-0000	0.95.0006	Не используется	Не используется

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики ПИ приведены в таблицах 2 - 5.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики ПИ ЭНИ-802 с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления и термопар

Наименование модификации ПИ	Параметры входного сигнала		Диапазон выходного сигнала, мА	Пределы допуск. основной приведенной погрешности, % ^{1), 2), 3)}	Зависимость вых. сигнала
	НСХ первичного преобразователя	Диапазон измерений температуры первичным преобразователем, эквивалентный входному сигналу ПИ, °С			
ЭНИ-802-1	50М, 100М ($\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 50; от 0 до 50; от 0 до 100; от минус 50 до 100; от 0 до 150; от 0 до 180	от 0 до 5 от 0 до 20	±0,25 ±0,5	Линейная от температуры
		от минус 10 до 60; от минус 5 до 40; от 0 до 50; от 0 до 60; от 65 до 95	от 4 до 20		

Продолжение таблицы 2

Наименование модификации ПИ	Параметры входного сигнала ПИ		Диапазон выходного сигнала ПИ, мА	Пределы допуск. основной приведенной погрешности, % ^{1), 2), 3)}	Зависимость вых. сигнала
	НСХ первичного преобразователя	Диапазон измерений температуры первичным преобразователем, эквивалентный входному сигналу ПИ, °С			
ЭНИ-802-1	50М, 100М ($\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 50; от минус 50 до 100; от минус 50 до 150; от минус 50 до 180; от 0 до 90; от 0 до 95; от 0 до 100; от 0 до 150; от 0 до 180; от 50 до 150; от 80 до 120	от 4 до 20	$\pm 0,25$ $\pm 0,5$	Линейная от температуры
ЭНИ-802-2	50П, 100П ($\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от 0 до 50; от 0 до 100; от 0 до 200; от 0 до 300; от 0 до 400; от минус 50 до 400	от 0 до 5 от 0 до 20	$\pm 0,25$ $\pm 0,5$	
		от минус 50 до 50; от минус 50 до 100; от минус 50 до 150; от минус 50 до 200; от 0 до 50; от 0 до 100; от 0 до 150; от 0 до 180; от 0 до 200; от 0 до 250; от 0 до 300; от 0 до 400; от 0 до 500	от 4 до 20		
ЭНИ-802-5	Pt100, Pt500, Pt1000 ($\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 50; от минус 50 до 100; от минус 50 до 150; от 0 до 50; от 0 до 100; от 0 до 200; от 0 до 300; от 0 до 400; от 0 до 500	от 4 до 20	$\pm 0,25$ $\pm 0,5$	
ЭНИ-802-3	ТХА (К)	от 0 до 400; от 0 до 500; от 0 до 600; от 0 до 800; от 0 до 900; от 400 до 900; от 0 до 1000; от 0 до 1100	от 0 до 5 от 0 до 20	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$	Линейная от термо ЭДС
		от 0 до 400; от 0 до 500; от 0 до 600; от 0 до 800; от 0 до 900; от 400 до 900; от 0 до 1000; от 0 до 1100	от 4 до 20		

Окончание таблицы 2

Наименование модификации ПИ	Параметры входного сигнала ПИ		Диапазон выходного сигнала ПИ, мА	Пределы допуск. основной приведенной погрешности, % ^{1), 2), 3)}	Зависимость вых. сигнала
	НСХ первичного преобразователя	Диапазон измерений температуры первичным преобразователем, эквивалентный входному сигналу ПИ, °С			
ЭНИ-802-4	ТХА (К)	от 0 до 600; от 0 до 800; от 0 до 900; от 400 до 900; от 0 до 1000	от 0 до 5 от 0 до 20	±0,5 ±1,0	Линейная от температуры
		от минус 40 до 400; от минус 40 до 500; от минус 40 до 600; от минус 40 до 800; от минус 40 до 900; от минус 0 до 1000; от минус 40 до 1100; от 0 до 400; от 0 до 500; от 0 до 600; от 0 до 800; от 0 до 900; от 400 до 900; от 0 до 1000; от 0 до 1100	от 4 до 20		
ЭНИ-802-7	ТХК (L)	от минус 50 до 300; от 0 до 300; от 0 до 400; от 0 до 500; от 0 до 600	от 4 до 20	±1,0 ±1,5	
ЭНИ-802-8	ТПП (S, R)	от 0 до 1300; от 0 до 1600; от 0 до 1700	от 4 до 20	±1,0 ±1,5	
ЭНИ-802-9	ТПР (B)	от 300 до 1000; от 300 до 1600; от 1000 до 1600	от 4 до 20	±1,0 ±1,5	

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики ПИ ЭНИ-802 с входными сигналами силы и напряжения постоянного тока

Наименование модификации ПИ	Тип входного сигнала	Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % ^{1), 2)}	Зависимость вых. сигнала
ЭНИ-802-U	Напряжение постоянного тока	от 0 до 20 мВ, от 0 до 50 мВ, от 0 до 100 мВ, от 0 до 1 В	от 0 до 5 от 0 до 20 от 4 до 20	±0,10 ±0,25	Линейная
ЭНИ-802-I	Сила постоянного тока	от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА			

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики ПИ ЭНИ-802М с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления и термопар

Наименование модификации ПИ	Параметры входного сигнала		Диапазон выходного сигнала, мА	Пределы допуск. основной приведенной погрешности, % ^{1), 3)}	Зависимость вых. сигнала
	НСХ первичного преобразователя	Диапазон измерений температуры первич. преобразователем, эквивалентный вх.сигналу ПИ, °С			
ЭНИ-802М	100М ($\alpha=0,00426^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 200	от 0 до 5 от 0 до 20 от 4 до 20	± 0,25	Линейная от температуры
	100М ($\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 200			
	50М ($\alpha=0,00426^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 200			
	50М ($\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 200			
	100П ($\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 600			
	50П ($\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 600			
	Pt100 ($\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от минус 50 до 600		± 0,7	
	ТЖК (J)	от минус 50 до 1100			
	ТХК (L)	от минус 50 до 600			
	ТХА (K)	от минус 50 до 1300			
	ТПП (S)	от 0 до 1700			
	ТПР (B)	от 300 до 1800			
	ТВР (A-1)	от 0 до 2500			

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики ПИ ЭНИ-802М с входными сигналами силы и напряжения постоянного тока, сопротивления

Наименование модификации ПИ	Тип входного сигнала	Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % ¹⁾	Зависимость вых. сигнала
ЭНИ-802М	Напряжение постоянного тока	от 0 до 75 мВ; от 0 до 100 мВ	от 0 до 5 от 0 до 20 от 4 до 20	±0,25	Линейная, корнеизвлекающая
	Сила постоянного тока	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА			
	Сопротивление	от 0 до 320 Ом			

Примечания к таблицам 2 – 5:

1) Допускаемая основная приведенная погрешность преобразования выражена в процентах от диапазона изменения выходного сигнала;

2) Значение основной погрешности зависит от модификации ПИ и выбирается потребителем при заказе;

3) Погрешность канала компенсации температуры холодного спая для входных сигналов от термопар включена в основную погрешность.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в пределах диапазона рабочих температур на каждые 10 °С, не превышает:

- предела допускаемой основной приведенной погрешности - для ПИ с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,1 \%$, $\pm 0,25 \%$;

- 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности - для ПИ с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,5 \%$, $\pm 0,7 \%$, $\pm 1,0 \%$; $\pm 1,5 \%$.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения источника питания, не более $\pm 0,1 \%$ от диапазона изменения выходного сигнала;

Дополнительная погрешность, вызванная изменением сопротивления нагрузки от максимального значения до половины максимального значения, не более $\pm 0,1 \%$ от диапазона выходного сигнала.

ПИ имеют линейно возрастающую характеристику преобразования:

$$I = \frac{(T - T_{\text{мин}}) \cdot (I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}})}{(T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}})} + I_{\text{мин}}, \quad (1)$$

где:

I – значение выходного сигнала, мА;

$I_{\text{мин}}$, $I_{\text{макс}}$ – нижний и верхний пределы диапазона изменения выходного сигнала, мА;

T – значение входного сигнала (температуры, °С; силы постоянного тока, мА; напряжения постоянного тока, мВ, В; сопротивления, Ом);

$T_{\text{мин}}$, $T_{\text{макс}}$ – нижний и верхний пределы диапазона изменения входного сигнала, °С, мА, мВ, В, Ом.

В ПИ ЭНИ-802М имеется возможность выбора функция корнеизвлечения:

$$I_{\text{вых}} = I_{\text{вых.мин}} + \sqrt{\frac{(I_{\text{вх}} - I_{\text{вх.мин}}) \times (I_{\text{вых.макс}} - I_{\text{вых.мин}})^2}{I_{\text{вх.макс}} - I_{\text{вх.мин}}}} \quad (2)$$

где:

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

$I_{\text{вх}}$ – значение входного сигнала, мА, мВ, Ом;

$I_{\text{вх. мин}}$, $I_{\text{вх. макс}}$ – нижний и верхний пределы диапазона изменения входного сигнала, мА, мВ, Ом;

$I_{\text{вых. мин}}$, $I_{\text{вых. макс}}$ – нижний и верхний пределы диапазона изменения выходного сигнала, мА.

Сопротивление нагрузки для выходных сигналов от 4 до 20 мА и от 4 до 20 мА – не более 650 Ом, для выходных сигналов от 0 до 5 мА – не более 2,5 кОм.

Схема подключения термопреобразователей сопротивления к ПИ ЭНИ-802 3-х проводная, к ПИ ЭНИ-802М – 2-х, 3-х или 4-х проводная.

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С
(нормальная температура $(20 \pm 5) \text{ °С}$);

- относительная влажность от 30 до 80 % без конденсации влаги;

- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;

- внешнее постоянное или переменное магнитное поле частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ и напряженностью до 400 А/м.

Варианты электропитания ПИ:

Одноканальные ПИ не имеют встроенного блока питания. Питание одноканальных ПИ, а также многоканальных ПИ в исполнении без встроенного блока питания осуществляется от стабилизированных источников питания серии БП, БПДМ (Метран-602, 604, 608) с выходным напряжением от 18 до 36 В постоянного тока.

Питание ЭНИ-802М осуществляется от стабилизированных источников питания с выходным напряжением от 18 до 27 В постоянного тока.

Многоканальные ПИ в исполнении со встроенным блоком питания: питание осуществляется от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 20 \%)$ В 50 Гц.

ПИ со встроенным блоком питания имеют светодиодную индикацию подачи напряжения на каждый канал.

Потребляемая мощность:

- одноканальные ПИ общепромышленного исполнения, Вт, не более 0,72;
- одноканальные ПИ взрывозащищенного исполнения, Вт, не более 0,48;
- многоканальные ПИ общепромышленного и взрывозащищенного исполнения (для двух каналов), Вт, не более 3,5.

Габаритные размеры, мм, не более:

1-канальный ПИ – 23x77x120	1-канальный ПИ-Ех – 23x77x120
2-канальный ПИ – 45x77x130	2-канальный ПИ-Ех – 70x77x130
4-канальный ПИ – 70x77x130	4-канальный ПИ-Ех – 100x77x130
6-канальный ПИ – 100x77x120 (с входными сигналами от ТП)	6-канальный ПИ-Ех – 100x77x130 (с входными сигналами от ТП)
6-канальный ПИ – 158x88x58 (с входными сигналами от ТС)	6-канальный ПИ-Ех – 158x88x58 (с входными сигналами от ТС)

Масса ПИ, кг, не более 0,2.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на боковую этикетку ПИ и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки ПИ соответствует приведенному в таблицах 6, 7.

Таблица 6 - Комплект поставки ПИ ЭНИ-802

Изделие	Наименование	Обозначение	Кол-во шт.	Примечание
Преобразователь измерительный многоканальный ЭНИ-802 (Метран-950МК)	Паспорт	ЭИ.107.00.000ПС	1	
	Руководство по эксплуатации	ЭИ.107.00.000РЭ		Допускается поставлять по 1 экз. на 20 шт. ПИ, поставляемых в один адрес
	Рейка DIN	NS35\7,5		поставка по отдельному заказу

Таблица 7 - Комплект поставки ПИ ЭНИ-802М

Изделие	Наименование	Обозначение	Кол-во шт.	Примечание
Преобразователь измерительный многоканальный ЭНИ-802М (Метран-950МК-М)	Паспорт	ЭИ.107.00.000ПС	1	
	Руководство по эксплуатации	ЭИ.136.00.000РЭ	Допускается поставлять по 1 экз. на 20 шт. ПИ, поставляемых в один адрес	
	Кабель соединительный	Модемный DB9F-DB9M	1	Поставка по отдельному заказу
	Диск оптический с ПО (конфигуратор ЭНИ-802М)	ЭИ.144.00.000ДО	1	
	Адаптер ЭНИ-403	ЭИ.144.00.000	1	
	Рейка DIN	NS35\7,5		поставка по отдельному заказу

Поверка

проводится в соответствии с разделом 4 "Методика поверки" руководства по эксплуатации ЭИ.107.00.000РЭ и разделом 6 "Методика поверки" руководства по эксплуатации ЭИ.136.00.000РЭ, утвержденными ФГУП "ВНИИМС" 20 декабря 2013 года.

Основное оборудование для поверки:

- источник калиброванных сигналов ЭНИ-201И (класс точности 0,015 % в режимах воспроизведения силы постоянного тока в диапазонах от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, напряжения постоянного тока в диапазонах от минус 10 до 100 мВ, от минус 1 до 10 В);
- мультиметр цифровой РС5000 (класс точности 0,03 % в режиме измерения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 5 В);
- магазин сопротивлений Р4831 (диапазон установки сопротивлений от 0,001 до 10000,0 Ом, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$);
- катушка электрического сопротивления Р331 ($R_{ном}=100$ Ом, класс точности 0,01 %).

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в руководствах по эксплуатации ЭИ.107.00.000РЭ и ЭИ.136.00.000РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным многоканальным ЭНИ-802 (Метран-950МК)

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ГОСТ 26.011-80 «Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные»;

ГОСТ Р 51330.0 «Электрооборудование взрывозащищенное. Общие требования»;

ЭИ.107.00.000ТУ «Преобразователи измерительные многоканальные ЭНИ-802 (Метран-950МК) Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ООО «Энергия-Источник»

Адрес: 454138 г. Челябинск, пр. Победы, 290, оф. 112

тел./факс: (351) 749-93-60;

тел.: (351) 239-53-63, 749-93-55

<http://www.en-i.ru>, E-mail: info@en-i.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.