



энергия-источник

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
ООО «Энергия-Источник»

Раздел «Методика поверки»

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

/Б.Г. Ведерников/

/В.Н. Яншин/



«20» декабря 2013 г.

«20» декабря 2013 г.

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ЭИ-802 (Метран-950МК)

- Руководство по эксплуатации

ЭИ.107.00.000РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	3
2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	8
3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	8
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	9
5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ.....	10
6 МАРКИРОВКА .....	11
7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ПРИ МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	11
8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	12
Приложение А .....	13
Приложение Б.....	17
Приложение В .....	18
Приложение Г .....	20
Приложение Д .....	30

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, правила эксплуатации, схемы подключения преобразователей измерительных многоканальных ЭИИ-802 или тех же преобразователей под наименованием Метран-950МК (далее ПИ).

## НАЗНАЧЕНИЕ

ПИ предназначены для работы с датчиками температуры (термопары, термопреобразователи сопротивления), источниками напряжения и тока и могут применяться в различных отраслях промышленности в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, связанными с получением, переработкой, использованием и хранением взрыво- и пожароопасных веществ.

ПИ измеряют следующие сигналы:

- от термопреобразователей сопротивления типа ТСМ, ТСР с номинальной статической характеристикой 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 по ГОСТ 6651-2009;
- от термопар типа ТХА(К), ТХК(L), ТПП (S, R), ТПР (В) по ГОСТ Р 8.585-2001;
- напряжений постоянного тока 0...20 мВ, 0...50 мВ, 0...100 мВ, 0...1 В;
- силы постоянного тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА

и преобразуют их в унифицированные сигналы силы постоянного тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА.

Исполнение ПИ может быть общепромышленное или взрывозащищенное. Взрывозащищенное исполнение имеет наименование ЭИИ-802-Ex (Метран-950МК-Ex) с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia», «ib», имеющими маркировку по взрывозащите [Exia] ПС/ПВ, [Exib] ПС/ПВ и выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 51330.16-99.

Модификации ПИ отличаются друг от друга:

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

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Входная искробезопасная цепь ПИ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99 имеет уровень взрывозащиты «ia – особовзрывобезопасный» или «ib – взрывобезопасный» с параметрами, представленными в таблице 1 для взрывозащищенного электрооборудования подгрупп ПВ и ПС. Предельные параметры внешних искробезопасных электрических цепей ПИ не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Подгруппа взрывозащищенного электрооборудования									
ПВ					ПС				
С <sub>0</sub> , мкФ	L <sub>0</sub> , мГн	U <sub>0</sub> , В	I <sub>0</sub> , мА	P <sub>0</sub> , Вт	С <sub>0</sub> , мкФ	L <sub>0</sub> , мГн	U <sub>0</sub> , В	I <sub>0</sub> , мА	P <sub>0</sub> , Вт
0,7	6,0	25,2	100	0,6	0,1	1,5	25,2	100	0,6

где:

C<sub>0</sub> – максимальная внешняя емкость;

I<sub>0</sub> – максимальный выходной ток;

L<sub>0</sub> – максимальная внешняя индуктивность;

P<sub>0</sub> – максимальная выходная мощность.

U<sub>0</sub> – максимальное выходное напряжение;

1.2 Корпус ПИ по ГОСТ 14254 соответствуют степени защиты IP20, монтаж на DIN-рейку.

1.3 ПИ не создают промышленных помех.

1.4 ПИ устанавливаются вне взрывоопасной зоны.

1.5 ПИ по устойчивости к климатическим воздействиям соответствуют исполнению УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150, группе исполнения СЗ по ГОСТ Р 52931 для работы при температуре от минус 10 до плюс 50 °С.

1.6 ПИ предназначены для эксплуатации в атмосфере II по ГОСТ 15150.

1.7 При эксплуатации ПИ допускаются воздействия:

- вибрации с частотой от 5 до 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм (группа L3 по ГОСТ Р 52931) ;

- магнитных полей постоянного и переменного тока с частотой (50±1) Гц и напряженностью до 400 А/м;

- относительной влажности от 30 до 80 % во всем диапазоне рабочих температур.

1.8 Термопреобразователи сопротивления типа ТСМ, ТСП со стандартной характеристикой 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 подключаются к ПИ по 3-х проводной схеме.

1.9 ПИ имеют гальваническую развязку между каналами.

1.10 ПИ содержат компенсатор нелинейности входного сигнала и компенсатор температуры «холодного» спая (для термопар). Погрешность канала компенсации температуры холодного спая входит в основную погрешность.

1.11 ПИ относится к невосстанавливаемым на месте эксплуатации изделиям. Ремонт производится в условиях предприятия-изготовителя.

1.12 Варианты питания ПИ:

\* Общепромышленное исполнение:

- Одноканальные ПИ имеют исполнение без встроенного блока питания. Питание осуществляется от стабилизированных источников питания серии БП, БПМ (Метран-602, 604, 608) с выходным напряжением 18...36 В. Потребляемая мощность не более 0,72 Вт;

- Многоканальные ПИ имеют исполнение со встроенным блоком питания. Питание осуществляется от сети 220 (±20 %) В 50 Гц. Потребляемая мощность двух каналов не более 3,5 Вт.

\* Взрывозащищенное исполнение:

- Одноканальные ПИ исполнения Ex не имеют встроенного блока питания. Питание осуществляется стабилизированных источников питания серии БП, БПМ (Метран-602, 604, 608) с выходным напряжением 18...36 В. Потребляемая мощность для исполнения Ex - не более 0,48 Вт;

- Многоканальные ПИ имеют исполнение со встроенным блоком питания. Питание осуществляется от сети 220 (±20 %) В 50 Гц. Потребляемая мощность двух каналов не более 3,5 Вт.

- Многоканальные блоки могут быть изготовлены без встроенного блока питания. Питание таких ПИ должно осуществляться от стабилизированных источников питания серии БП, БПМ (Метран-602, 604, 608) с выходным напряжением 18...36 В. Потребляемая мощность для исполнения Ex - не более 0,48 Вт на 1 канал;

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

1.14 ПИ выдерживает длительную перегрузку, вызванную коротким замыканием или обрывом любого провода линии связи с термопреобразователями.

1.15 Выходные цепи рассчитаны на работу с нагрузками не более 650 Ом, для сигнала 4...20, 0...20 мА и не более 2,5 кОм для сигнала 0...5 мА с учётом сопротивления линии связи.

1.16 Ток короткого замыкания искробезопасной цепи не более 100 мА.

1.17 Напряжение холостого хода искробезопасной цепи ПИ в нормальных условиях не более 25,2 В.

1.18 В качестве разделительного элемента между искробезопасными и искроопасными цепями служит барьер искрозащиты на дублированных стабилитронах 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.

1.19 Значение параметров линии дистанционной связи между искробезопасной цепью ПИ и взрывозащищенным устройством не превышает значений, указанных в таблице 1, а сопротивление кабелей линии связи должно быть не более 25 Ом.

1.20 Габаритные размеры:

1-канальный ПИ – 23x77x120	1-канальный ПИ-Ex – 23x77x120
2-канальный ПИ – 45x77x130	2-канальный ПИ-Ex – 70x77x130
4-канальный ПИ – 70x77x130	4-канальный ПИ-Ex – 100x77x130
6-канальный ПИ – 100x77x120 (рассчитанный на работу с термопарами)	6-канальный ПИ-Ex – 100x77x130 (рассчитанный на работу с термопарами)
6-канальный ПИ – 158x88x58 (рассчитанный на работу с термопреобразователями сопротивления)	6-канальный ПИ-Ex – 158x88x58 (рассчитанный на работу с термопреобразователями сопротивления)

1.21 Масса ПИ не более 0,2 кг.

1.22 В таблицах 2 и 3 приведены диапазоны преобразования температуры, напряжения и силы постоянного тока, диапазоны унифицированных выходных сигналов, пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования и данные первичных преобразователей.

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование	НСХ первичного преобразователя	Диапазон выходного сигнала, мА	Диапазон преобразования температуры, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Зависимость выходного сигнала	R100/R0
ЭнИ-802-1	50М, 100М	0...5 0...20	-50...50; 0...50; 0...100; -50...100; 0...150; 0...180	±0,25 ±0,5	Линейная от температуры	1,428
		4...20	-10...60; -5...40; 0...50; 0...60; 65...95 -50...50; -50...100; -50...150; -50...180; 0...90; 0...95; 0...100; 0...150; 0...180; 50...150; 80...120			
ЭнИ-802-2	50П, 100П	0...5 0...20	0...50; 0...100; 0...200; 0...300; 0...400; -50...400	±0,25 ±0,5	Линейная от температуры	1,391
		4...20	-50...50; -50...100; -50...150; -50...200; 0...50; 0...100; 0...150; 0...180; 0...200; 0...250; 0...300; 0...400; 0...500			

Наименование	НСХ первичного преобразователя	Диапазон выходного сигнала, мА	Диапазон преобразования температуры, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Зависимость выходного сигнала	R100/R0
ЭНИ-802-5	Pt100, Pt500, Pt1000	4...20	-50...50; -50...100 -50...150; 0...50; 0...100; 0...200; 0...300; 0...400; 0...500	±0,25 ±0,5		1,385
ЭНИ-802-3	ХА(К)	0...5 0...20	0...400; 0...500; 0...600; 0...800; 0...900; 400...900; 0...1000; 0...1100	±0,5 ±1,0	Линейная от термо ЭДС	-
		4...20	0...400; 0...500; 0...600; 0...800; 0...900; 400...900; 0...1000; 0...1100			
ЭНИ-802-4	ХА(К)	0...5 0...20	0...600; 0...800; 0...900; 400...900; 0...1000	±0,5 ±1,0	Линейная от температуры	-
		4...20	-40...400; -40...500; -40...600; -40...800; -40...900; -0...1000; -40...1100; 0...400; 0...500; 0...600; 0...800; 0...900; 400...900; 0...1000; 0...1100			
ЭНИ-802-7	ХК(L)	4...20	-50...300; 0...300; 0...400; 0...500; 0...600	±1,0 ±1,5	Линейная от температуры	-
ЭНИ-802-8	ТПП (S,R)	4...20	0...1300; 0...1600; 0...1700	±1,0 ±1,5		-
ЭНИ-802-9	ТПР (В)	4...20	300...1000; 300...1600; 1000...1600	±1,0 ±1,5		-

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование	Тип преобразуемого входного сигнала	Диапазон выходного сигнала, мА	Диапазон преобразования	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Зависимость выходного сигнала
ЭНИ-802-U	измерение напряжений	0...5, 0...20, 4...20	0...20 мВ, 0...50 мВ, 0...100 мВ, 0...1 В	±0,25 ±0,1	Линейная
ЭНИ-802-I	измерение токов	0...5, 0...20, 4...20	0...5 мА, 4...20 мА	±0,25 ±0,1	

1.23 Изоляция электрических цепей ПИ должна выдерживать в течение 1 мин. действие испытательного напряжения 1,5 кВ с частотой (50 ± 1) Гц при температуре (23 ± 5) °С и относительной влажности до 80 % между объединенными контактами сетевого разъема ХР1 и контактом  $\underline{\underline{1}}$  ;

1.24 Сопротивление изоляции между электрическими цепями (п.1.23) не менее 40 МОм при температуре окружающего воздуха (23±2) °С и относительной влажности до 80 %;

1.25 Допускаемая основная приведенная погрешность, выраженная в процентах от диапазона преобразования выходного сигнала не превышает значений, приведённых в таблицах 2, 3 согласно исполнению ПИ.

1.26 Дополнительные погрешности, вызванные:

- изменением температуры окружающего воздуха от номинальной до любой температуры в пределах диапазона рабочих температур (п.1.5) на каждые 10 °С изменения температуры не должен превышать:

- 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  $\pm 0,5\%$ ;  $\pm 1\%$ ;  $\pm 1,5\%$ ;

- изменением напряжения источника питания (п.1.12) не более  $\pm 0,1\%$  от диапазона выходного сигнала;

- изменением сопротивления нагрузки (п.1.17) от максимального до половины максимального значения не более  $\pm 0,1\%$  от диапазона выходного сигнала.

1.27 Время установления выходного сигнала (время тепловой инерции, в течении которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной приведенной погрешности) не более 1 с.

1.28 ПИ имеют линейно возрастающую характеристику выходного сигнала, определяемую формулой:

$$I = \frac{(T - T_{\min}) \times (I_{\max} - I_{\min})}{(T_{\max} - T_{\min})} + I_{\min}, \quad (1)$$

где:

$I$  – значение выходного сигнала, мА;

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

$T$  – значение преобразуемой температуры, °С (напряжения, В, мВ, силы постоянного тока, мА);

$T_{\min}$ ,  $T_{\max}$  – нижний и верхний пределы преобразования температуры, °С (напряжения, В, тока, А).

1.29 Изменение значения выходного сигнала ПИ, вызванное воздействием вибрации, не превышает  $\pm 0,1\%$  диапазона изменения выходного сигнала.

1.30 Наибольшее допустимое значение пульсации выходного сигнала не должно превышать 0,2 % диапазона изменения выходного сигнала.

1.31 ПИ в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие транспортной тряски с ускорением  $30 \text{ м/с}^2$  при частоте от 10 до 120 ударов в мин. по ГОСТ Р 52931.

1.32 ПИ в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие температур от минус 50 до плюс 60 °С по ГОСТ Р 52931.

1.33 ПИ в упаковке для транспортирования должны выдерживать воздействие влажности до 98 % при температуре 35 °С без конденсации влаги.

## 2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

2.1 Конструктивно ПИ состоят из печатных плат с радиоэлементами. Для внешних электрических соединений служат клемные колодки. Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

2.2 Для исполнения ПИ без встроенного БП и выходном токовом сигнале 4...20 мА подключение питания производится по двухпроводной схеме (питание и выходной сигнал одновременно). При выходном сигнале 0...5 мА и 0...20 мА подключение питания производится по трехпроводной схеме (питание и выходной сигнал по отдельным проводам). Значение выходного тока канала имеет линейную зависимость от значения температуры, измеренной с помощью ТСП, ТСМ или термопары, или линейную от термо ЭДС (для термопар).

2.3 В ПИ со встроенным блоком питания (2, 4, 6-канальные) имеется светодиодная индикация подачи напряжения на каждый канал.

2.4 Схема электронной защиты от перегрузки, короткого замыкания и перегрева встроены в силовой блок питания. Блок питания автоматически выходит на рабочий режим после устранения любого вида перегрузки. Схема ПИ имеет гальваническую связь между входом и выходом, и гальваническую развязку между каждым каналом и сетью.

2.5 ПИ включают в себя:

- встроенный блок питания (для исполнения с БП);
- барьер искрозащиты (для исполнения -Ex);
- преобразователь измерительный.

2.6 ПИ для работы с термопарами имеет термокомпенсацию холодного спая, которая применяется для исключения влияния температуры холодного спая на результат преобразования. Термокомпенсация выполнена по мостовой схеме. В качестве датчика температуры использована медная катушка, которая расположена вблизи клеммника к которому подключается термопара. При 0 °С мост уравновешен и не оказывает влияния. При изменении температуры, на выходе моста появляется напряжение, равное ЭДС термопары при этой температуре. Вычитание полученного напряжения из ЭДС термопары обеспечивает компенсацию холодного спая.

2.7 Имеется возможность подстройки ПИ с помощью подстроечных резисторов, обозначенных на нижней части корпуса прибора буквами "О" (подстройка начальной точки диапазона) и "К" (подстройка крайней точки диапазона).

**ВНИМАНИЕ! Подстройку ПИ имеет право производить только специально обученный персонал с последующей пломбировкой прибора.**

2.8 Не допускается размещение ПИ вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, электродвигатели, силовые кабели). Не допускается прокладка провода силовой линии и измерительной цепи в одном жгуте или трубе.

2.9 Соединительные и компенсационные провода от первичных преобразователей по всей длине должны быть свиты, заключены в экранную оболочку, надежно заземлены у прибора. Для термопреобразователей сопротивление линии по трехпроводной схеме должно быть не более 25 Ом. Термопары должны подключаться по двухпроводной схеме при помощи специального термопарного провода в соответствии с типом термопары.

2.10 Функциональная схема представлена в приложении Б.

## 3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Обслуживающему персоналу запрещается работать без проведения инструктажа по технике безопасности.

3.2 Подключение ПИ должно осуществляться при выключенном питании.

3.3 По степени защиты человека от поражения электрическим током ПИ относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

3.4 Зажим заземления на корпусе ПИ должен быть соединен с контуром заземления.



3.5 ПИ удовлетворяют требованиям пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91.

## 4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку ПИ проводят органы Государственной метрологической службы или другие уполномоченные органы, организации, имеющие право поверки. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения».

4.2 Интервал между поверками составляет 2 года.

4.3 Средства поверки:

- образцовая катушка сопротивлений R331 100 Ом класс точности 0,01 %;
- магазин сопротивлений R4831 класс точности 0,02 %;
- мультиметр РС5000 класс точности 0,015 %;
- источник калиброванных сигналов ЭИИ-201И класс точности 0,015 %.

Допускается применение другого оборудования, прошедшего аттестацию, имеющего соответствующие технические характеристики не хуже указанных.

4.4 Поверка средств измерений осуществляется физическим лицом, аттестованным в качестве поверителя в соответствии с ПР 50.2.012-94.

К поверке ПИ допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы, средства их поверки и настоящую методику поверки ЭИ.107.00.000РЭ, а также имеющие опыт поверки средств измерений, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4.5 При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(23 \pm 2)$  °С;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- напряжение питания  $\sim 220$  В  $\pm 20\%$  для исполнения со встроенным блоком питания и  $24$  В  $\pm 10\%$  для исполнения без встроенного блока питания;
- внешние электрические и магнитные поля должны либо отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на характеристики ПИ;
- время выдержки ПИ после включения питания перед началом испытаний не менее 15 минут.

4.6 Поверка включает в себя:

- внешний осмотр ПИ;
- определение основной приведенной погрешности.

4.6.1 При внешнем осмотре ПИ необходимо проверить:

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

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

4.6.2 Определение основной приведенной погрешности.

4.6.2.1 Для определения основной приведенной погрешности поверяемый ПИ подключают по схеме, приведенной в приложении В.

4.6.2.2 Для ПИ, рассчитанных на работу с термопреобразователями сопротивления, с помощью магазина сопротивлений задают сигналы, соответствующие таблице приложения

Д. По вольтметру, подключенному к образцовой катушке, определяют значение выходного тока. Основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле 2.

4.6.2.3 Для ПИ, рассчитанных на работу с термopарами, с помощью ЭНИ-201И задают сигналы, соответствующие сигналам термopар, соответствующие таблице приложения Д. По вольтметру определяют величину выходного сигнала. Основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле 2.

4.6.2.4 Для ПИ, рассчитанных на преобразование силы или напряжения постоянного тока, с помощью ЭНИ-201И задают сигналы напряжения или силы постоянного тока, соответствующие таблице приложения Д. По вольтметру определяют величину выходного сигнала. основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле 2.

$$g = \frac{(I_{\text{вых.}i} - I_{\text{вых.}p.})}{(I_B - I_H)} \times 100\% \quad (2)$$

где:

$I_{\text{вых.}i}$  - измеренное значение выходного сигнала, мА;

$I_{\text{вых.}p.}$  - расчетное значение выходного сигнала в проверяемой точке ПИ, мА,;

$I_H, I_B$  - нижний и верхний пределы диапазона выходного сигнала, мА.

4.6.2.5 Допускается определение основной приведенной погрешности по трем точкам: в начале, середине и конце диапазона (0 %, 50 %, 100 %).

4.6.2.6 Аналогично производится поверка остальных каналов.

4.6.3 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующего значения предела допускаемой основной приведенной погрешности (таблицы 2 и 3).

4.6.4 Оформление результатов поверки.

4.6.4.1 Результаты поверки ПИ оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР.50.2.006-94 с указанием результатов поверки на его обратной стороне (или протоколом произвольной формы) или путем записи в паспорте результатов поверки, заверенных поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

4.6.4.2 При отрицательных результатах поверки ПИ к применению не допускаются.

## 5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

5.1 ПИ обеспечивают взрывозащиту благодаря ограничению электрической мощности, подаваемой во взрывоопасную зону по цепям связи с электрооборудованием ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.13-99.

5.2 ПИ содержат следующие однотипные функциональные элементы и узлы:

- ограничительные резисторы, определяющие ток короткого замыкания;
- группу ограничительных стабилитронов и диодов (для барьера уровня «Ia» применяется дублирование стабилитронов), определяющих максимальную величину напряжения холостого хода в искробезопасной цепи;
- последовательно резистивным цепочкам, включен плавкий предохранитель.

Мощностные характеристики всех резисторов барьеров выбраны с учетом регламентируемого запаса по мощности, принятого в искробезопасных цепях. Ограничительные элементы искробезопасной цепи ПИ на схемах приложения Г отделены от остальных функциональных узлов барьера пунктирной линией. Диодно-резистивные или резистивные цепочки с плавкими предохранителями служат для отключения искробезопасной цепи при возникновении аварийных напряжений на искроопасном входе. Резисторы в этих цепочках обеспечивают ограничение величины тока, протекающего через предохранитель. При попадании на барьер напряжения переменного тока величиной до 250 В исключается дуговой эффект в плавком предохранителе. Заземление ПИ выполнено через клеммную колодку на передней панели.

5.3 Электрическая нагрузка искрозащитных элементов барьера не превышает

2/3 номинального значения при нормальной и аварийной работе. Искрозащитные элементы имеют резервирование в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10 для цепей уровня «ia» и «ib». Электрическая прочность изоляции сетевого трансформатора между первичной сетевой обмоткой и вторичными обмотками выдерживает испытание переменным напряжением 2500 В по ГОСТ Р 51330.10. Электрические зазоры, пути утечки, прочность изоляции между электрическими элементами и цепями соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10. Токоведущие дорожки и навесные элементы плат защищены от воздействий окружающей среды покрытием изоляционным лаком. Максимальные параметры емкости и индуктивности внешней цепи барьера для взрывоопасных цепей категории ПС и ПВ установлены с коэффициентом безопасности не менее 1,5 в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10 таблица 1. Разъемные соединения обеспечивают надежный и постоянный контакт искробезопасных цепей.

## **6 МАРКИРОВКА**

6.1 На боковой стороне корпуса ПИ установлена табличка с указанием маркировки взрывозащиты и электрическими параметрами искробезопасных цепей в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10.

6.2 На боковой этикетке содержатся следующие надписи:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение ПИ;
- маркировка по взрывозащите – [Exia]ПС/ПВ или [Exib]ПС/ПВ;
- значения параметров искробезопасной цепи:  $U_m$ ,  $U_o$ ,  $I_o$ ,  $C_o$ ,  $L_o$ ;
- знак утверждения типа;
- степень защиты;
- напряжение питания;
- диапазоны изменения входного и выходного сигналов;
- рабочий диапазон температур;
- год выпуска;
- порядковый номер ПИ по системе нумерации предприятия-изготовителя.

Способы нанесения маркировки любые, обеспечивающие сохранность и четкость изображения в течение всего срока службы ПИ.

6.3 У мест присоединения внешних электрических цепей ПИ нанесена надпись «Искробезопасная цепь» и позиционные обозначения разъемов.

## **7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ПРИ МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

7.1 Монтаж ПИ производить в соответствии с ГОСТ Р 51330.13-99.

7.2 При получении ящиков с ПИ устанавливается сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортным организациям.

7.3 В зимнее время ящики с ПИ распаковать в отапливаемом помещении не менее чем через 8 часов после внесения их в помещение.

7.4 Проверить комплектность в соответствии с паспортом на ПИ. Рекомендуется сохранять паспорт, который является юридическим документом при предъявлении рекламации.

7.5 Прежде чем приступить к монтажу ПИ, необходимо осмотреть их. При этом необходимо проверить маркировку по взрывозащите, заземляющее устройство, а также убедиться в целостности корпусов ПИ. Монтаж должен производиться в соответствии со схемами внешних соединений, приведенными в приложении Г.

7.6 Параметры линии связи между ПИ и взрывозащищенным электрооборудованием не должны превышать значений, указанных в таблице 1. Линия связи может быть выполнена любым типом экранированного кабеля с медными проводниками сечением не менее 0,35 мм<sup>2</sup> и должна соответствовать требованиям ПУЭ.

7.7 При монтаже ПИ, работающих в комплекте с термopарами необходимо соблюдать следующие условия:

- линия связи от датчика до ПИ выполняется однотипными компенсационными проводами с диаметром не более 2 мм;
- температура входных и выходных клемм ПИ должна быть одинаковой для уменьшения погрешности измерения.

7.8 Заземление ПИ и присоединяемого электрооборудования должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.13. Заземление осуществляется подключением к клеммным колодкам.

Для ПИ с уровнем взрывозащиты «ia – особовзрывобезопасный» должно быть выполнено обязательное требование подключения их к специальной (отдельной) низкоомной шине заземления с сопротивлением не более 1 Ом.

Для ПИ с уровнем взрывозащиты «ib – взрывобезопасный» допускается подключение к глухозаземленной нейтрали с сопротивлением шины заземления не более 4 Ом.

7.9 По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземления. Величина сопротивления заземления должна удовлетворять требованиям п.7.8.

7.10 При монтаже ПИ необходимо руководствоваться данным РЭ, главами 3, 4, 5 ПЭЭП, ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

7.11 Подключение ПИ производить заводским стандартным инструментом (отвертка – 0,5x3,0 мм). Момент затяжки винтов входных/выходных клемм 0,5 Н•м.

## **8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

8.1 ПИ в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

8.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150.

8.3 Условия хранения ПИ в транспортной таре должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150.

8.4 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 должны быть выполнены несмываемой краской основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, соответствующие наименованию знаков «Хрупкое – осторожно!», «Верх».

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

8.6 Ящики с ПИ должны транспортироваться и храниться в определенном положении, обозначенном манипуляционными знаками. При распаковывании не допускаются удары по ящику и сильные сотрясения.

## Приложение А

### ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

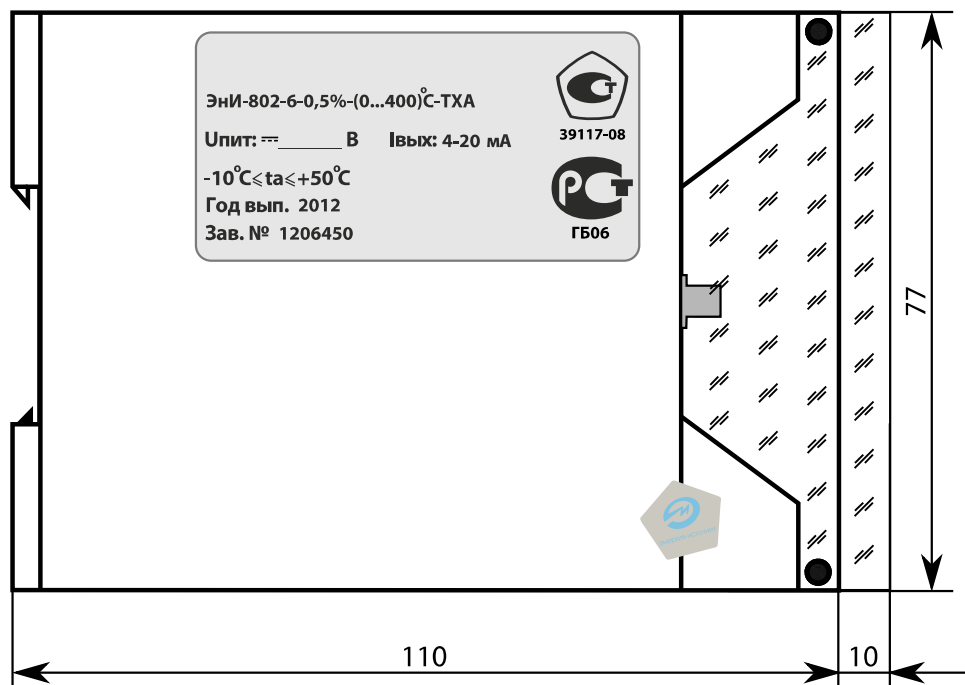
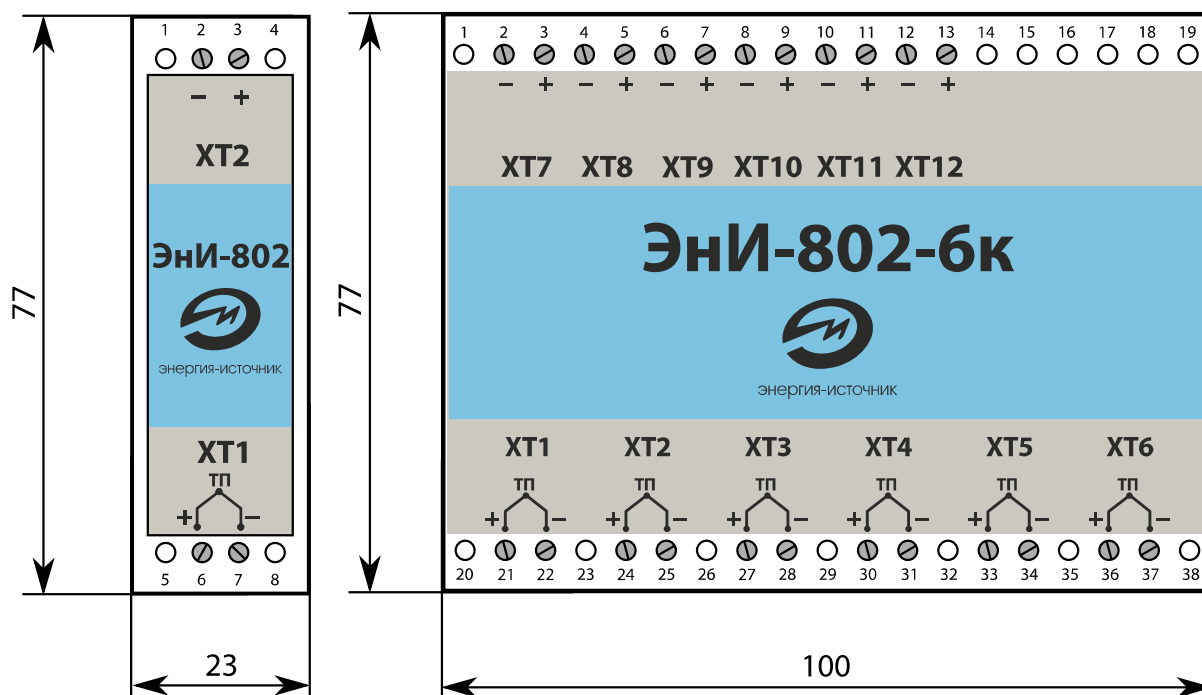


Рисунок 1 ЭНИ-802-1к, ЭНИ-802-Ех-1к, ЭНИ-802-6к (ТХА(К), ТХК(Л)),  
ЭНИ-802-Ех-4к (ТХА(К), ТХК(Л))

## Приложение А (продолжение)

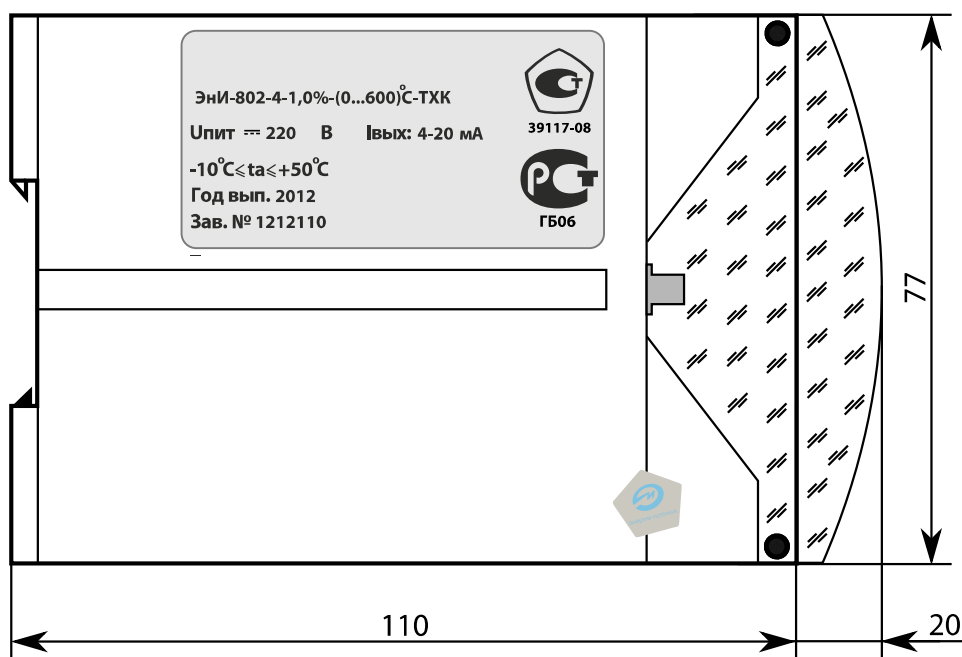
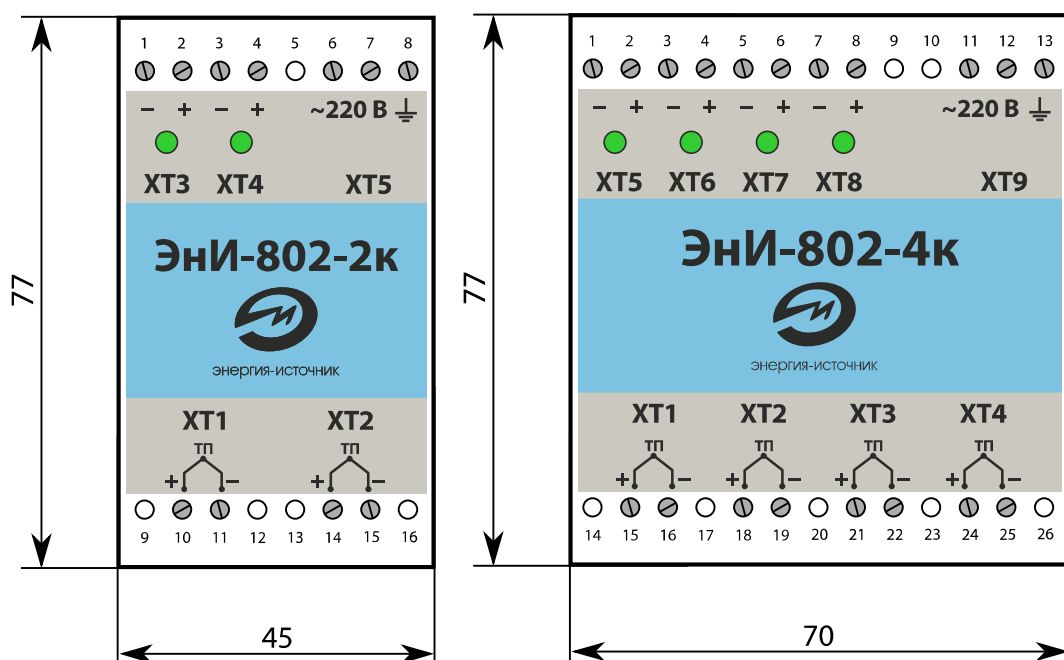


Рисунок 2 ЭНИ-802-2к, ЭНИ-802-2к-Ех, ЭНИ-802-4к

Приложение А (продолжение)

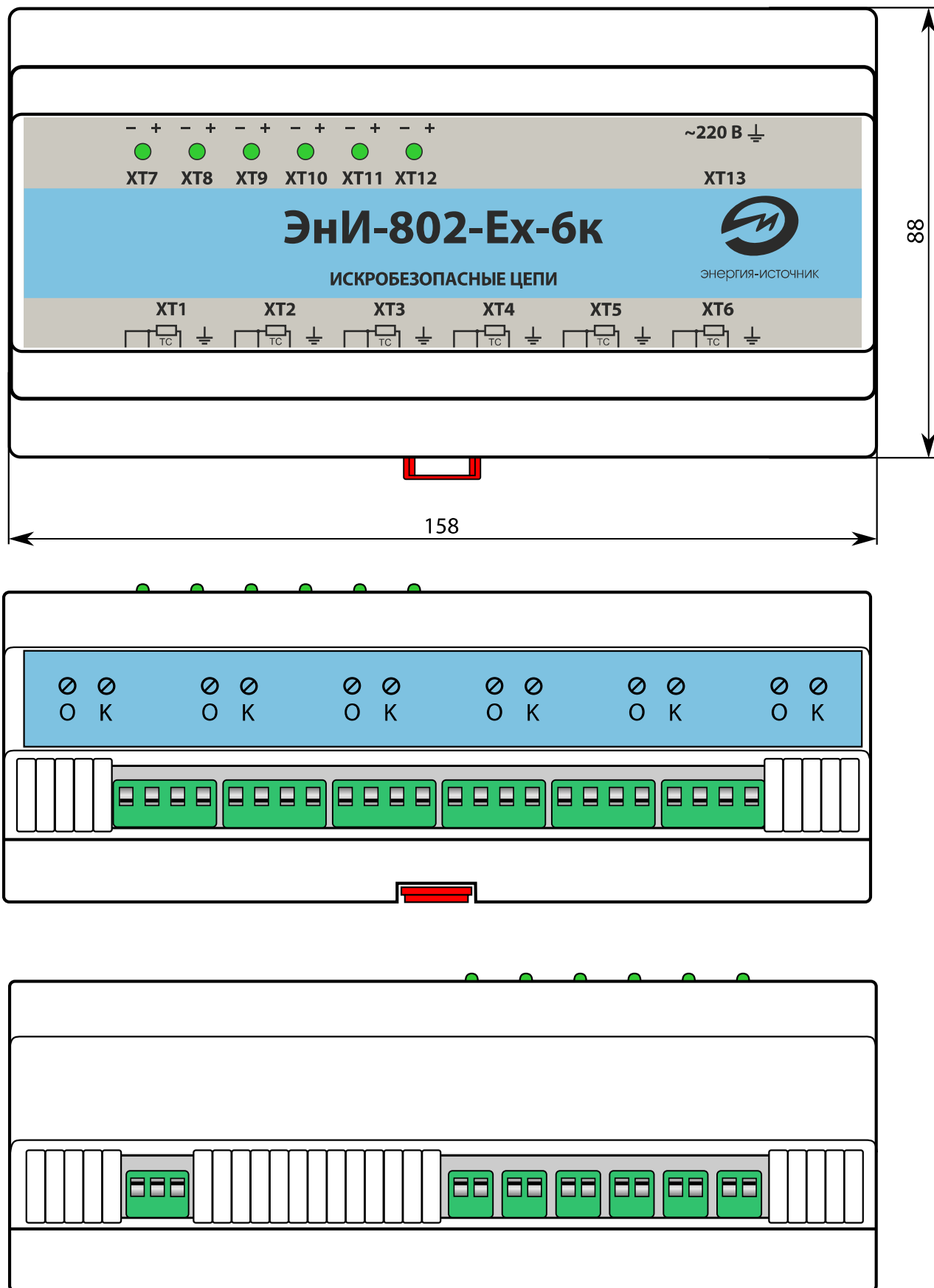


Рисунок 3 ЭНИ-802- 6к (100М, 100П), ЭНИ-802-Ех-6к (100М, 100П)

Приложение А (продолжение)

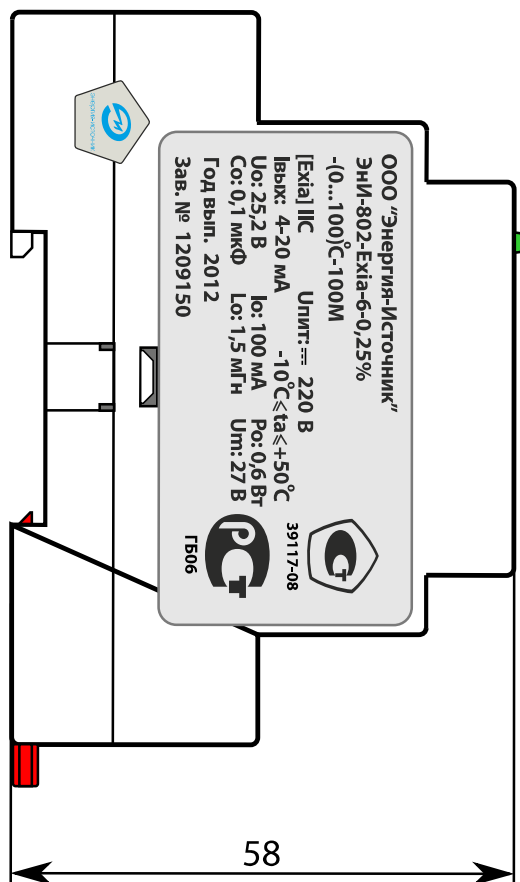


Рисунок 4 ЭНИ-802- 6к (100М, 100П), ЭНИ-802-Ех-6к (100М, 100П).  
Вид сбоку



## Приложение Б

### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

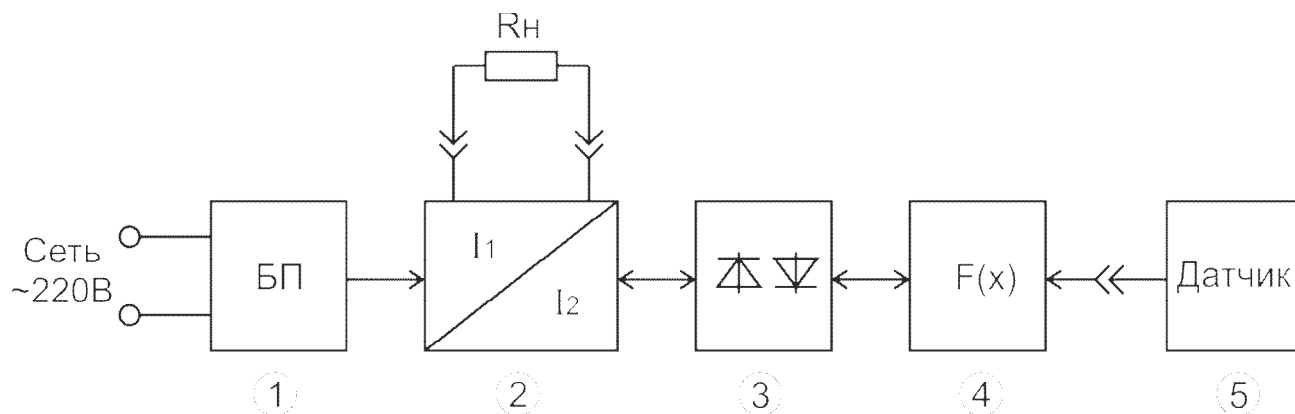


Рисунок 5. Функциональная схема

- 1 - Импульсный блок питания
- 2 – Преобразователь токового сигнала
- 3 - Барьер искрозащиты
- 4 - Преобразователь измерительный
- 5 - Датчик температуры
- $R_H$  - Сопротивление нагрузки

## Приложение В

### СХЕМЫ ПРОВЕРКИ

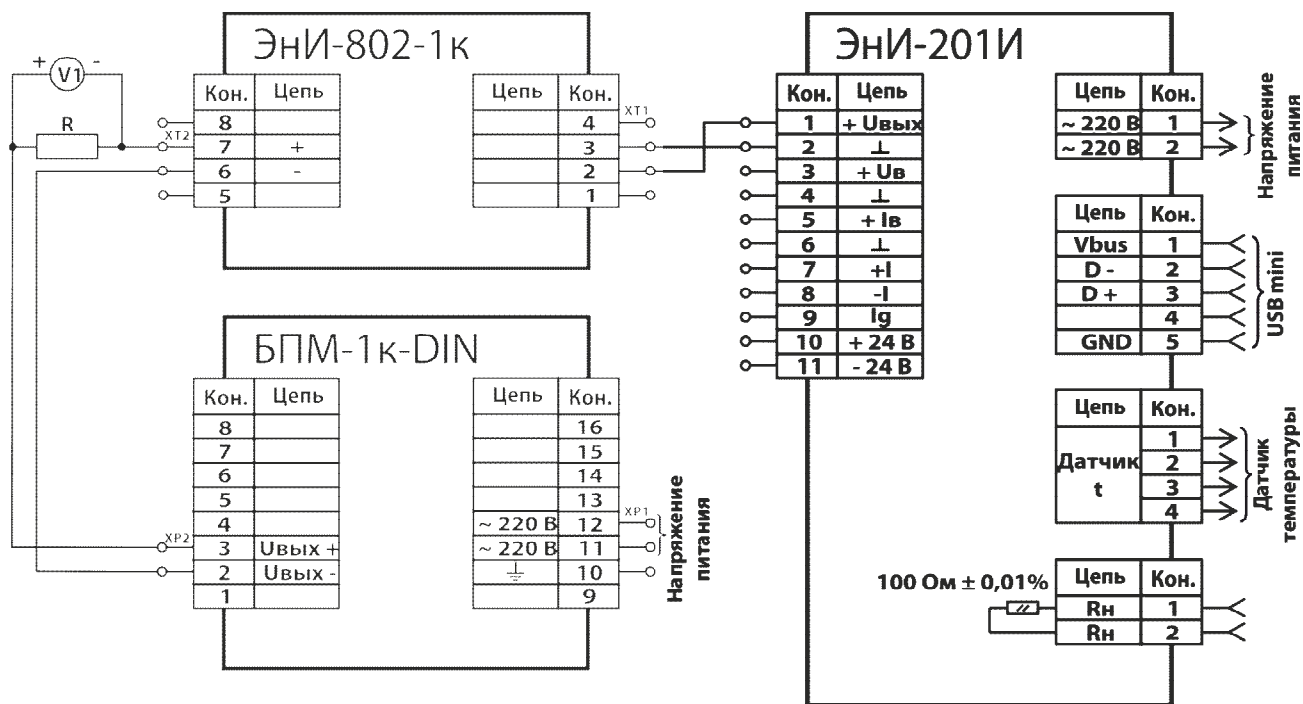


Рисунок 6. Схема проверки ПИ для работы с входными сигналами силы и напряжения постоянного тока и сигналами от термопар (1 канал)

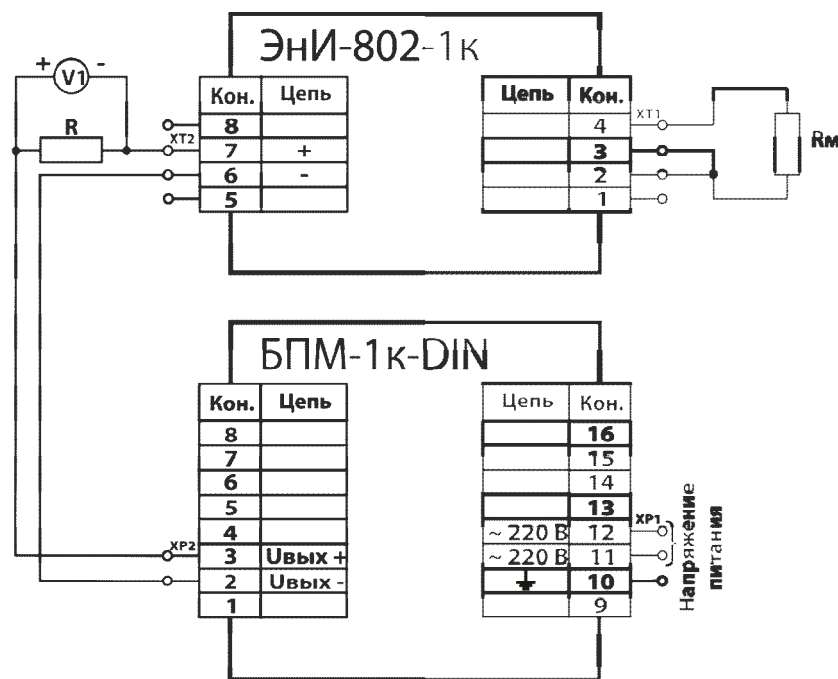


Рисунок 7. Схема проверки ПИ рассчитанного на работу с сигналами от термопреобразователей сопротивления (1 канал)

$R_m$  – магазин сопротивлений

V1 - Мультиметр PC5000

R - Образцовая катушка сопротивлений P331 (100 Ом)

ЭНИ-201И - источник калиброванных сигналов

## Приложение В (продолжение)

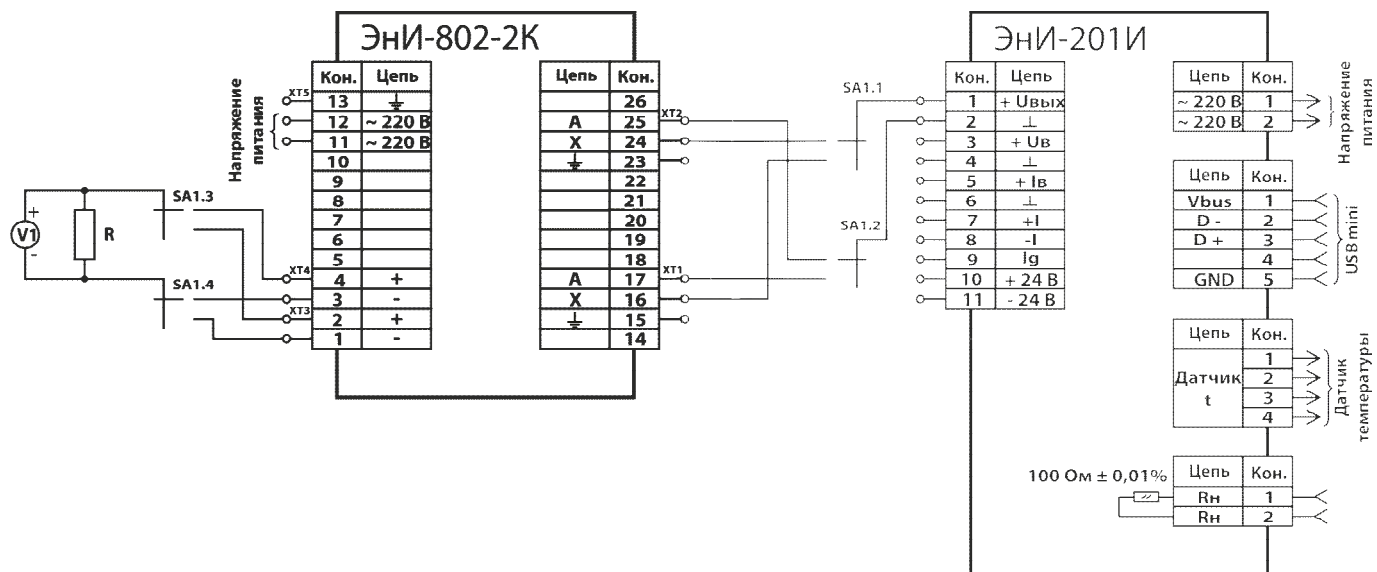


Рисунок 8. Схема проверки ПИ рассчитанного на работу с термопарами (2 канала)

ЭНИ-201И - источник калиброванных сигналов

V1 - Мультиметр PC5000

R - Образцовая катушка сопротивлений P331 (100 Ом)

SA1 - Переключатель галетный ПГ3-11П-2Н

## Приложение Г

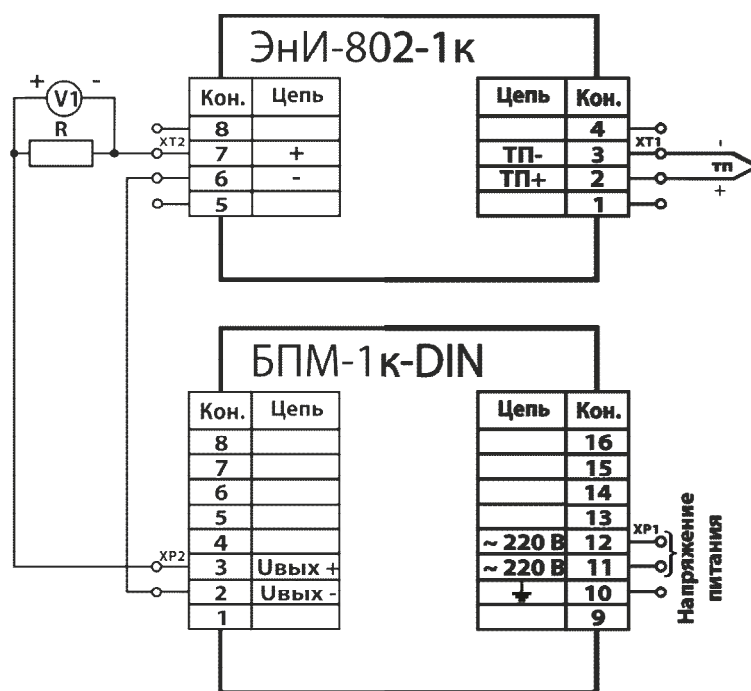


Рисунок 9. Схема подключения ЭНИ-802-1к-ТПР, ТПIS, ТХА, ТХК  
(выходной токовый сигнал 4...20 мА)

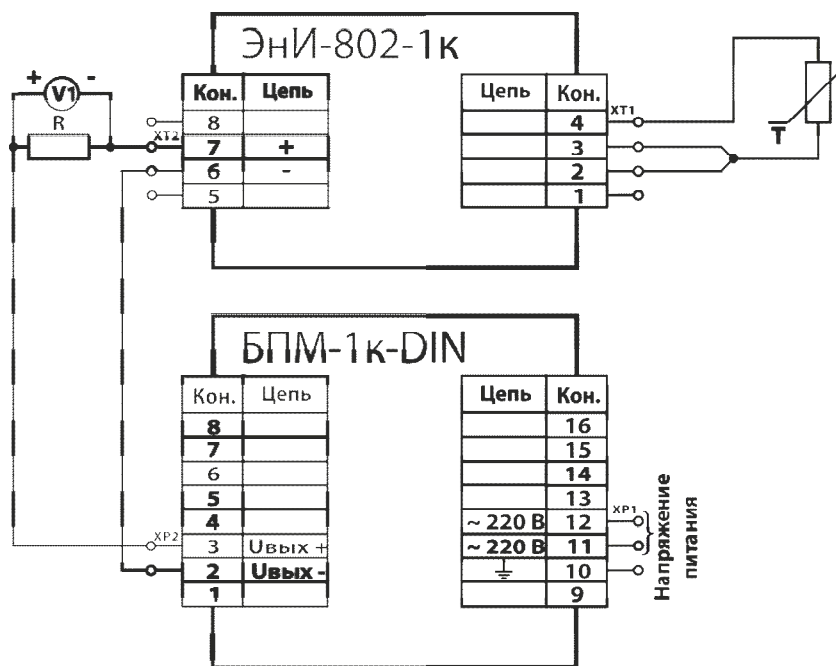


Рисунок 10. Схема подключения ЭНИ-802-1к-50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000  
(выходной токовый сигнал 4...20 мА)

- V1 - Вольтметр
- R - Сопротивление нагрузки
- Rt - Термометр сопротивления
- ТП - Термопара

### Приложение Г (продолжение)

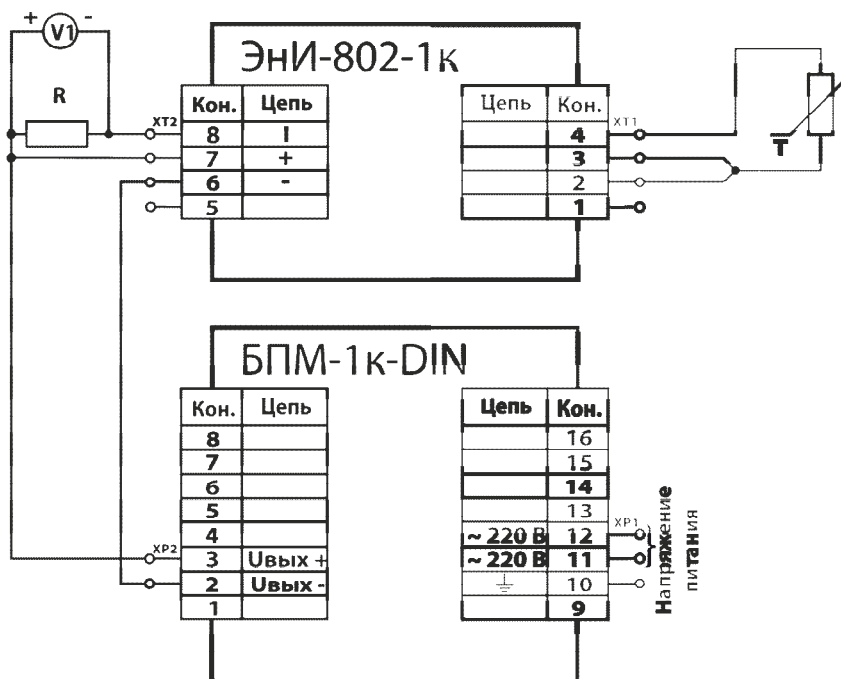


Рисунок 11. Схема подключения ЭНИ-802-1к-50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 (выходной токовый сигнал 0...5, 0...20 мА)

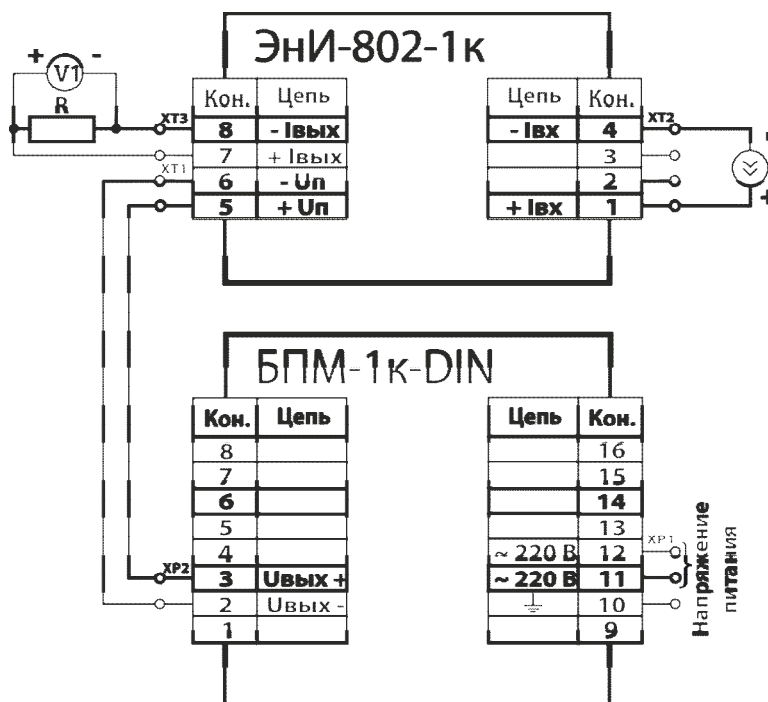


Рисунок 12. Схема подключения ЭНИ-802-1к-I (выходной токовый сигнал 0...5, 0...20, 4...20 мА)

V1 - Вольтметр

R - Сопротивление нагрузки

Rt - Термометр сопротивления

## Приложение Г (продолжение)

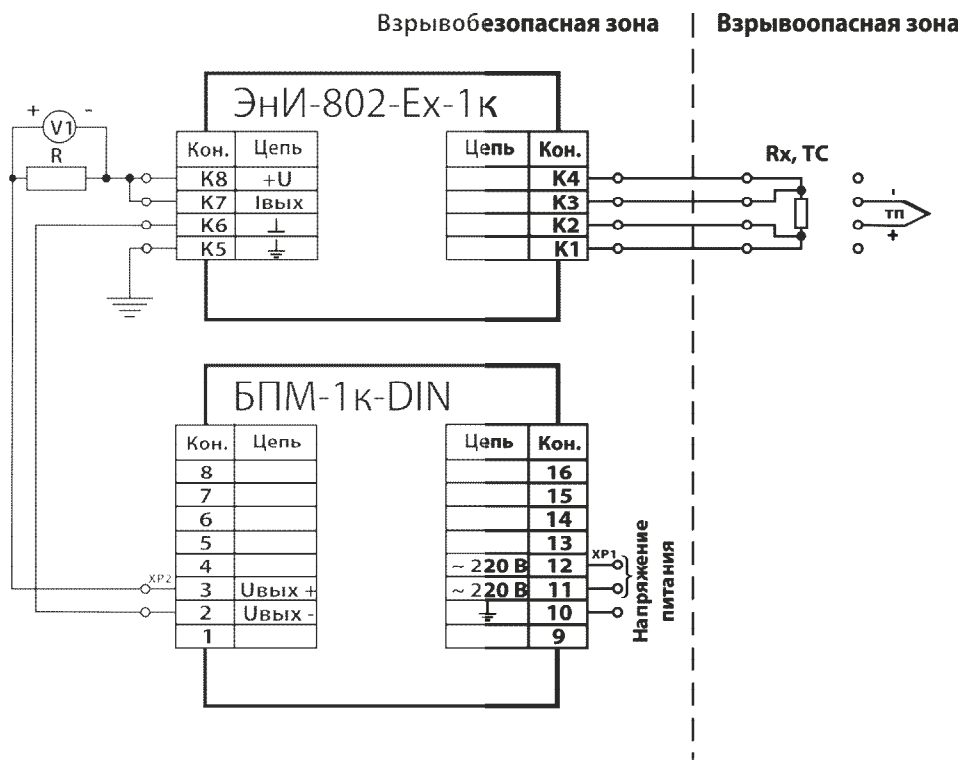


Рисунок 13. Схема подключения ЭНИ-802-Ех-1к  
(выходной токовый сигнал 4...20 мА)

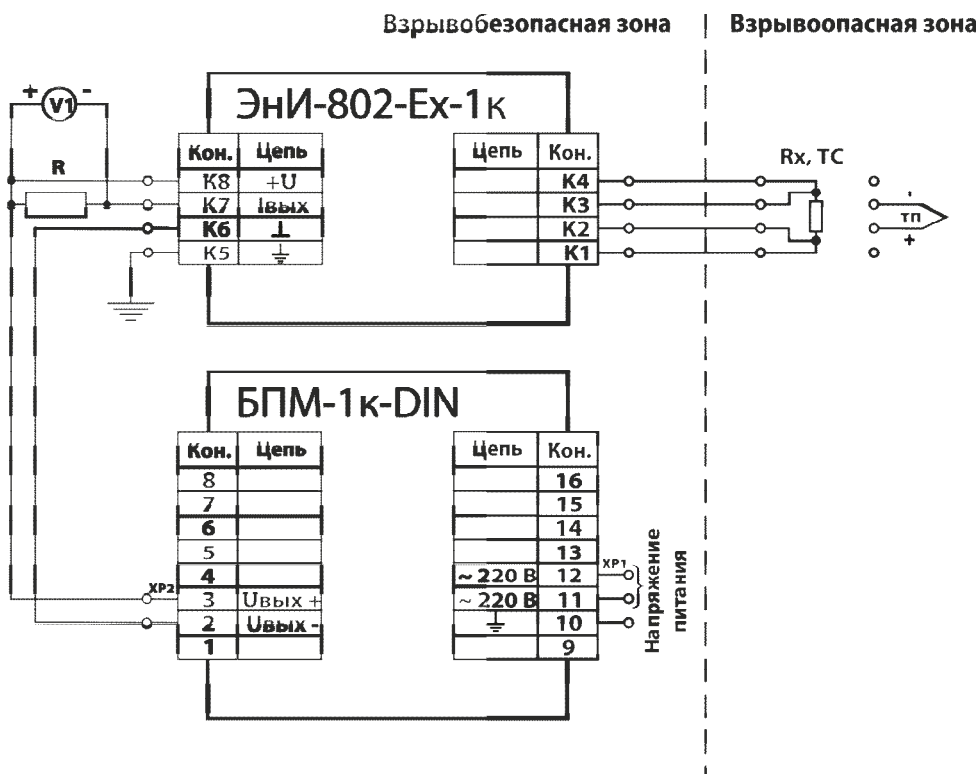


Рисунок 14. Схема подключения ЭНИ-802-Ех-1к  
(выходной токовый сигнал 0...5, 0...20 мА)

R - Сопротивление нагрузки;  
V1 - Вольтметр;

ТС - Термометр сопротивления;  
ТП - Термопара;

### Приложение Г (продолжение)

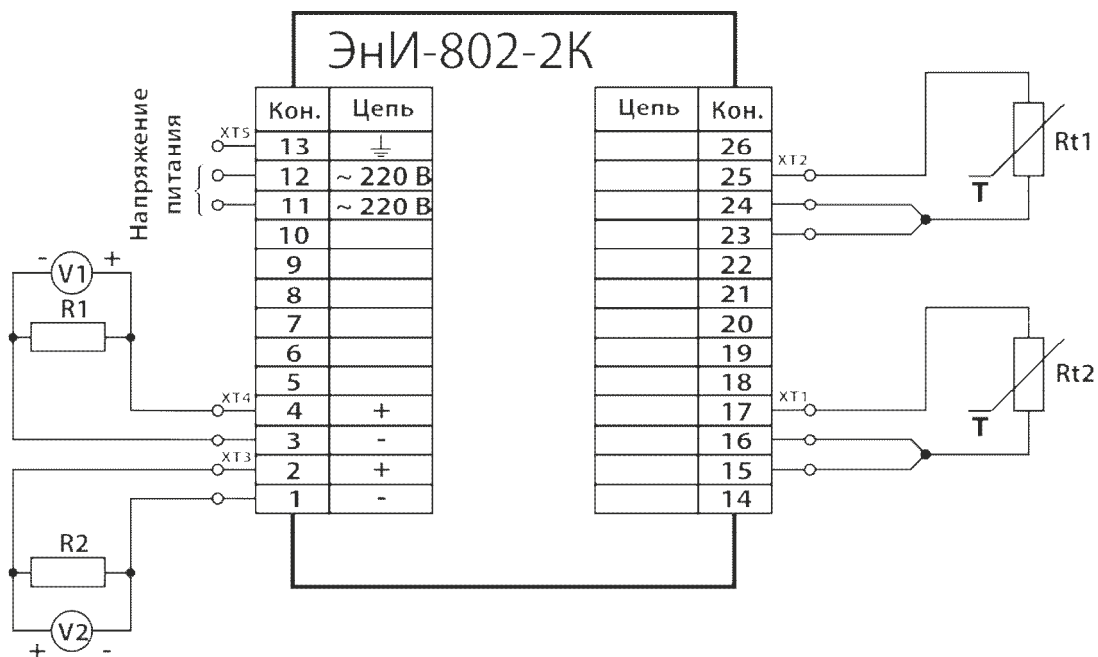


Рисунок 15. Схема подключения ЭНИ-802-2к-50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 (со встроенным блоком питания)

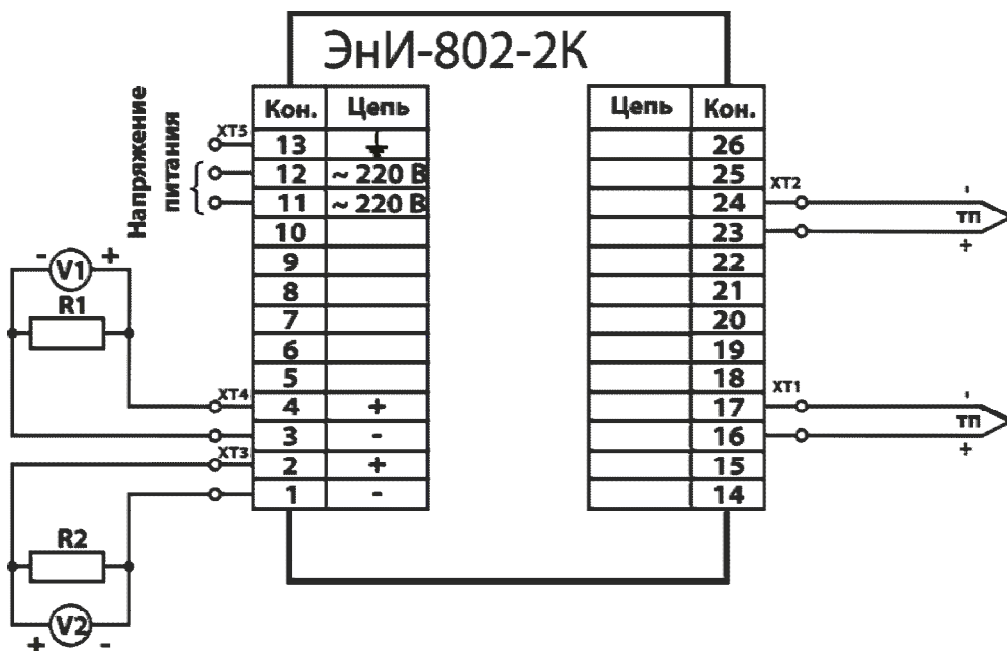


Рисунок 16. Схема подключения ЭНИ-802-2к- ТПР, ТПС, ТХА, ТХК (со встроенным блоком питания)

- R1, R2 - Сопротивления нагрузки
- Rt1, Rt2 - Термопреобразователи сопротивления
- V1, V2 - Вольтметры
- ТП - Термопара

## Приложение Г (продолжение)

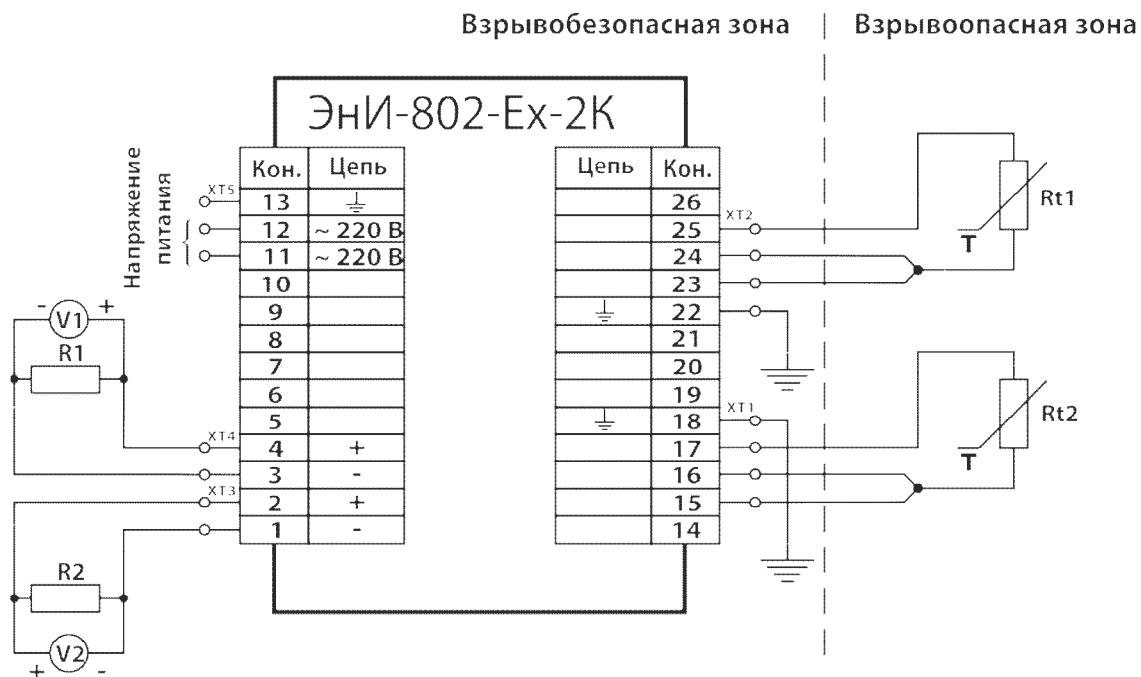


Рисунок 17. Схема подключения ЭНИ-802-Ех-2к-50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 (со встроенным блоком питания)

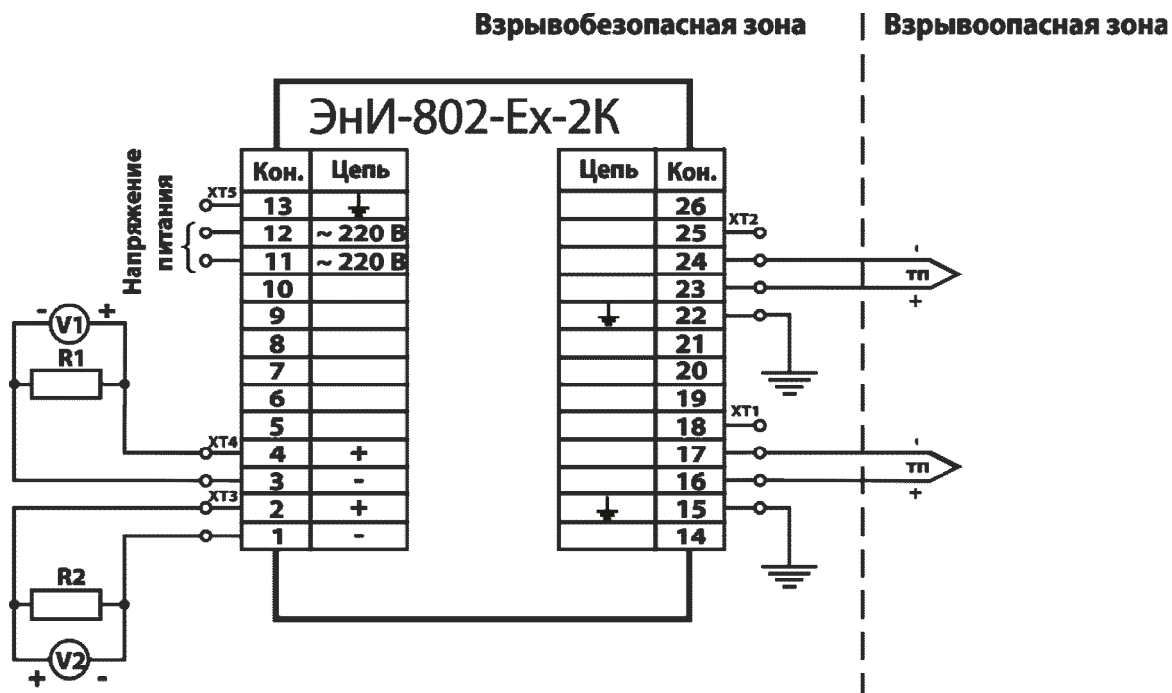


Рисунок 18. Схема подключения ЭНИ-802-Ех-2к- ТПР, ТПС, ТХА, ТХК (со встроенным блоком питания)

- R1, R2 - Сопротивления нагрузки
- Rt1, Rt2 - Термопреобразователи сопротивления
- V1, V2 - Вольтметры
- ТП - Термопара



## Приложение Г (продолжение)

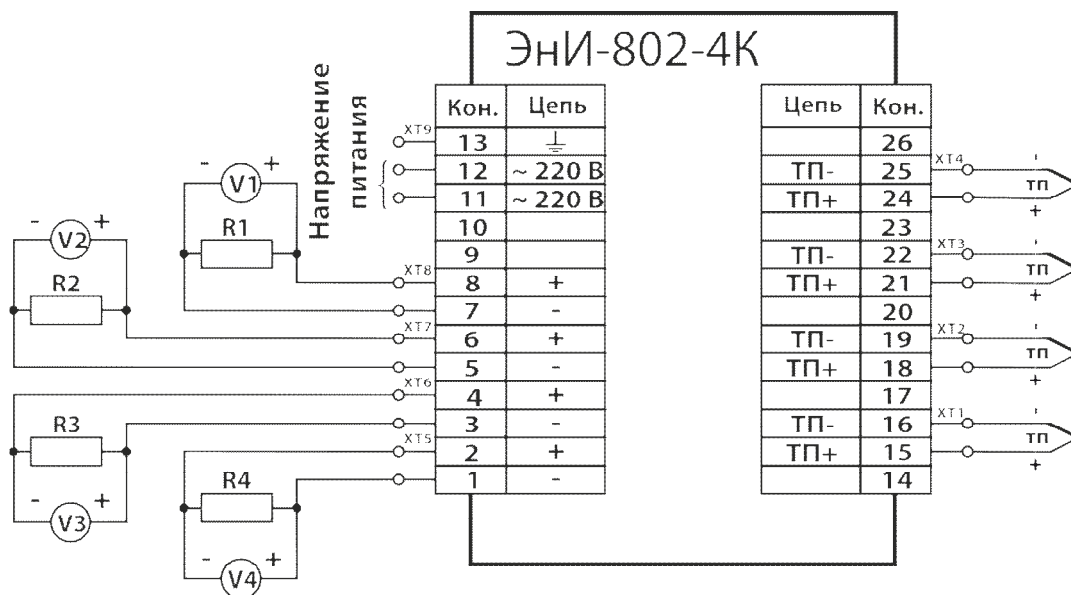


Рисунок 19. Схема подключения ЭНИ-802-4к- ТПР, ТПС, ТХА, ТХК  
(со встроенным блоком питания)

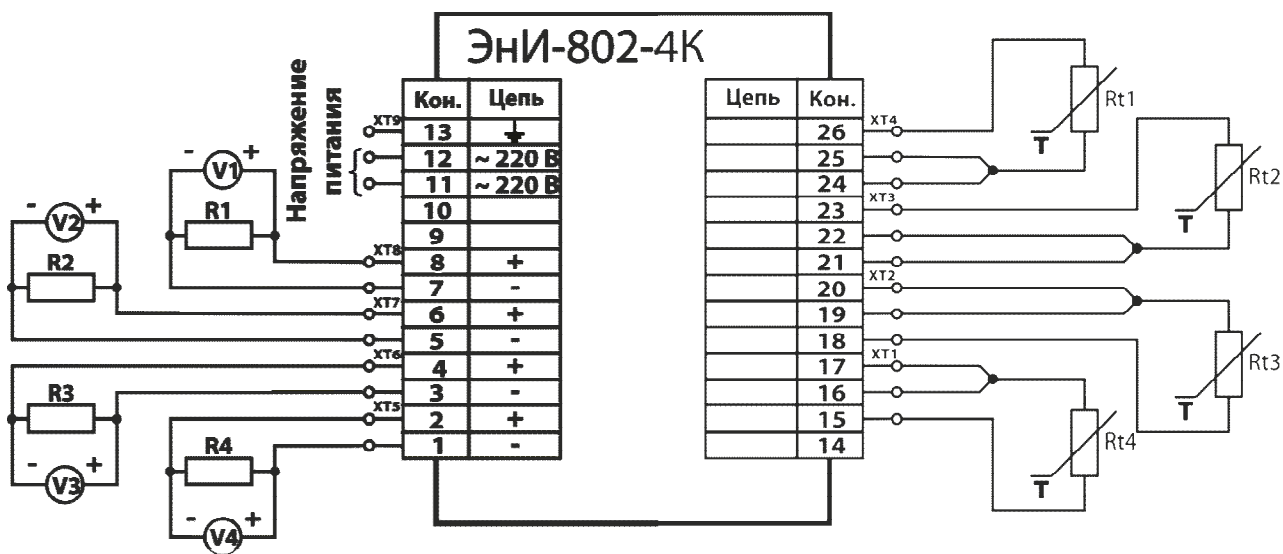


Рисунок 20. Схема подключения ЭНИ-802-4к-50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000  
(со встроенным блоком питания)

- R1...R4 - Сопротивления нагрузки
- V1...V4 - Вольтметры
- Rt1...Rt4 - Термопреобразователи сопротивления
- ТП - Термопара

## Приложение Г (продолжение)

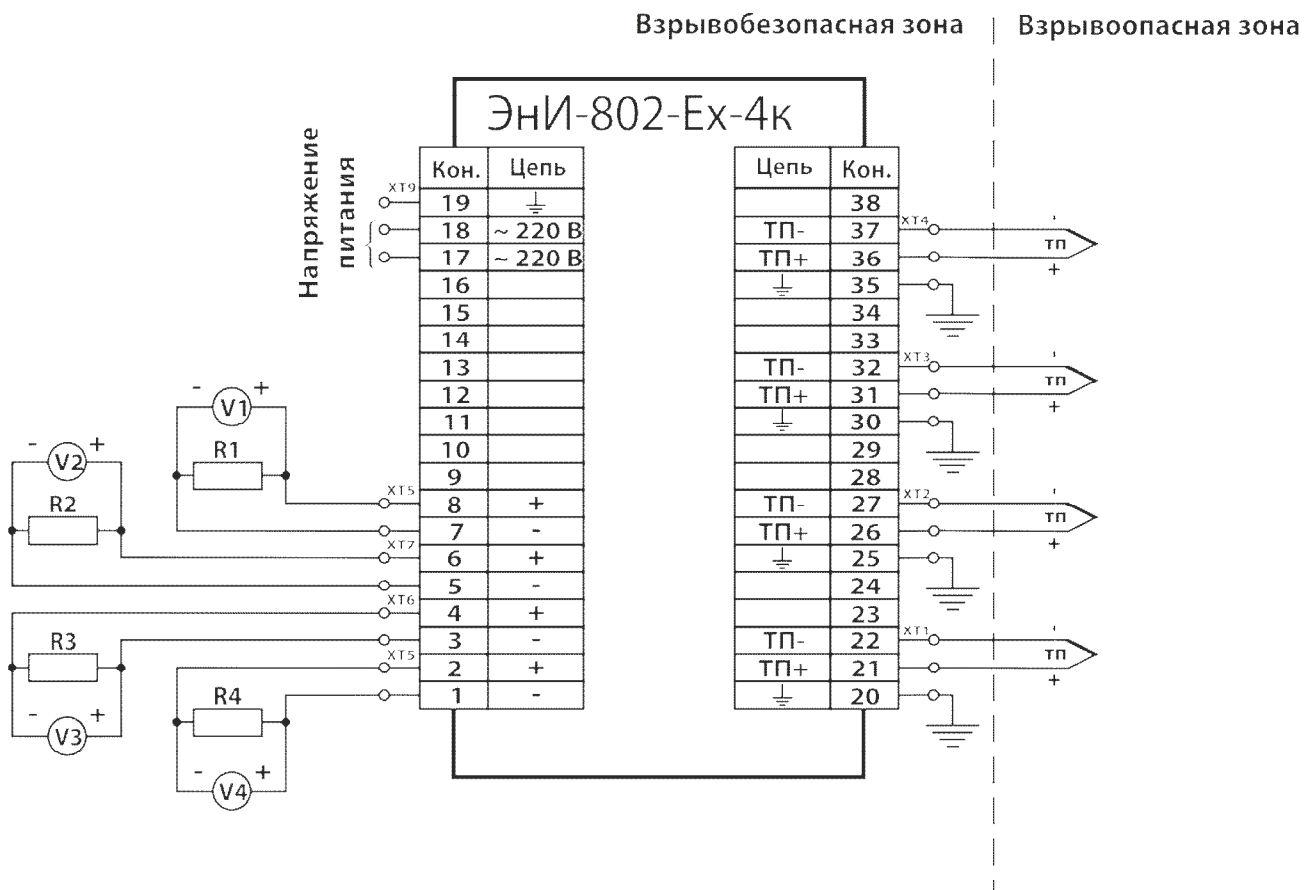


Рисунок 21. Схема подключения ЭНИ-802-Ех-4к-ТПР, ТПС, ТХА, ТХК  
(со встроенным блоком питания)

R1...R4 - Сопротивления нагрузки

V1...V4 - Вольтметры

ТП - Термопара

Приложение Г (продолжение)

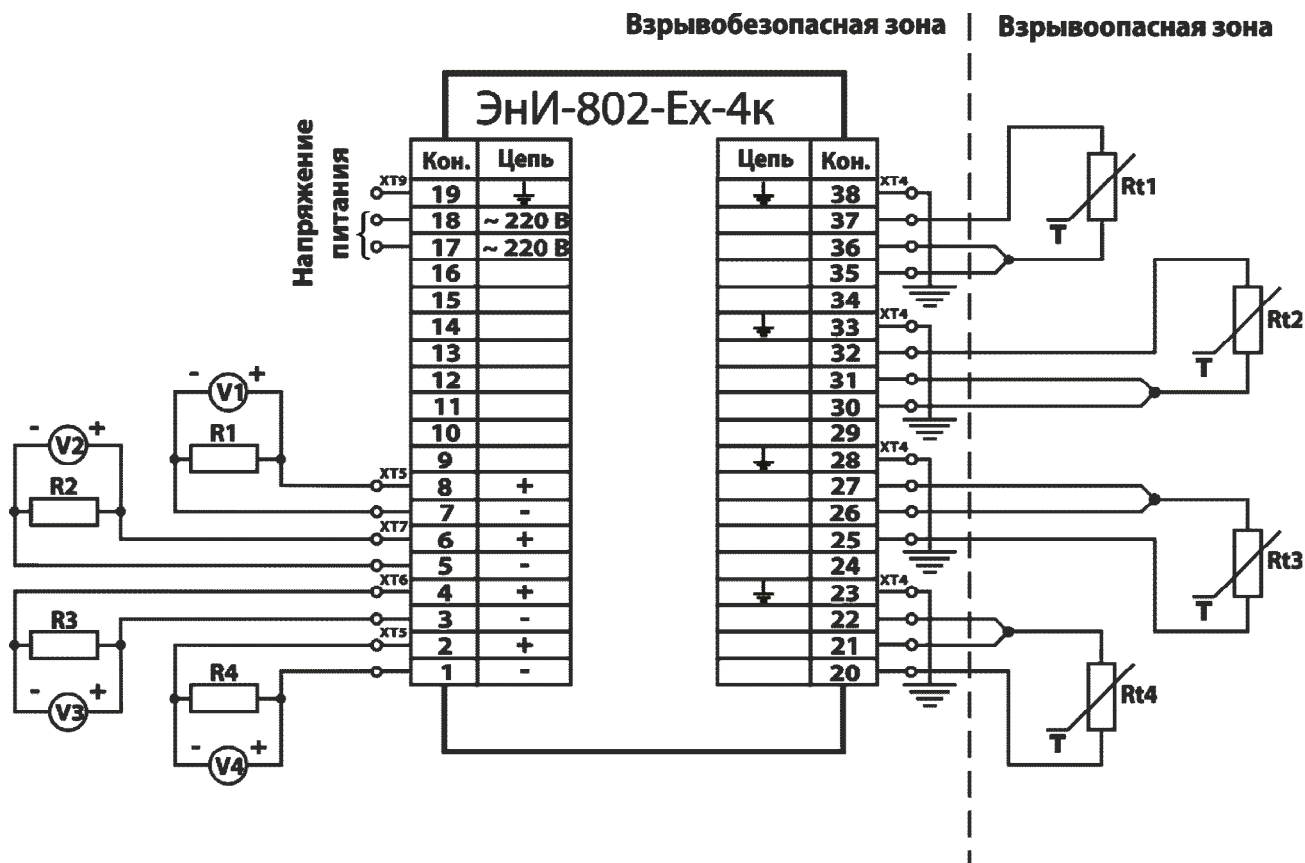


Рисунок 22. Схема подключения ЭНИ-802-Ех-4к-50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 (со встроенным блоком питания)

V1...V4 - Вольтметры

Rt1...Rt4 - Термопреобразователи сопротивления

R1...R4 - Сопротивления нагрузки

## Приложение Г (продолжение)

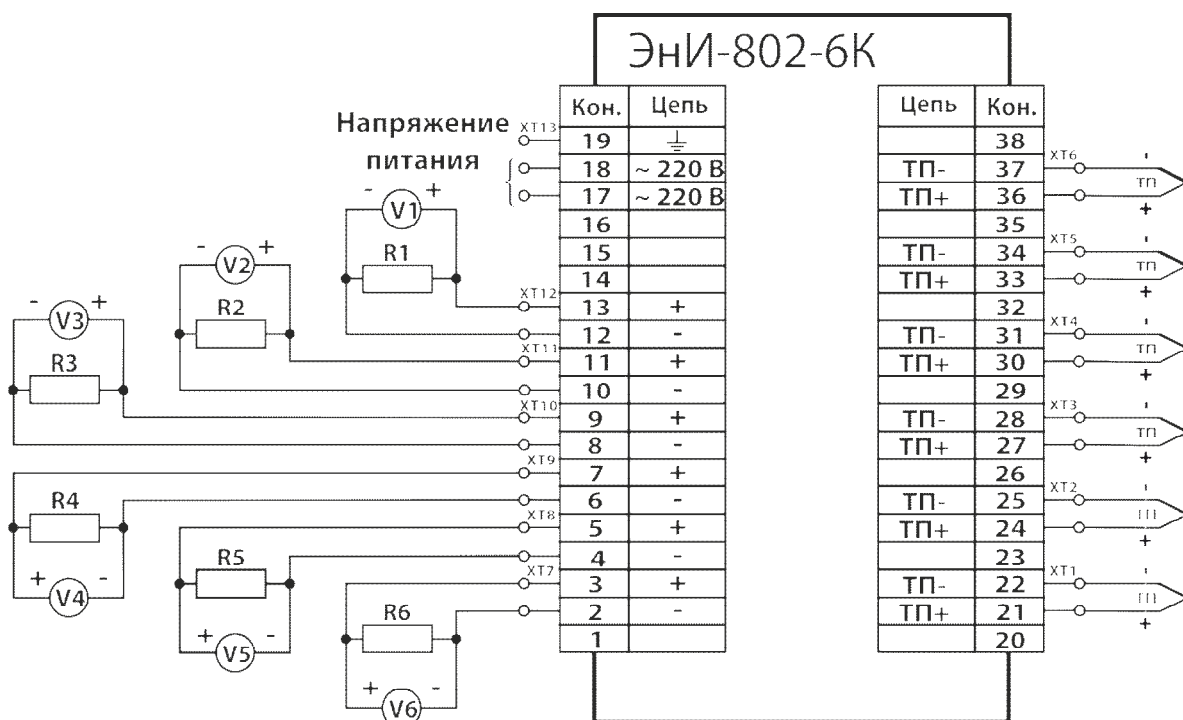


Рисунок 23. Схема подключения ЭНИ-802-6к-ТПР, ТПС, ТХА, ТХК  
(со встроенным блоком питания)

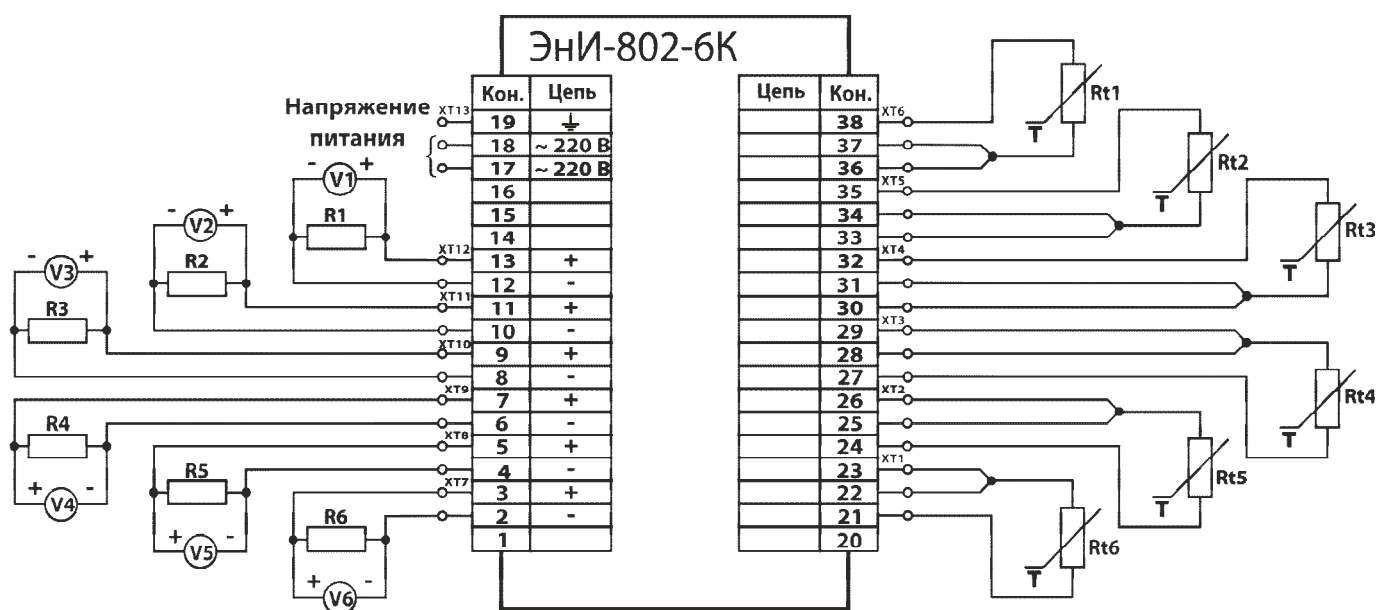


Рисунок 24. Схема подключения ЭНИ-802-6к-50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000  
(со встроенным блоком питания)

- R1...R6 - Сопротивления нагрузки
- V1...V6 - Вольтметры
- Rt1...Rt6 - Термопреобразователи сопротивления
- ТП - Термопара

## Приложение Г (продолжение)

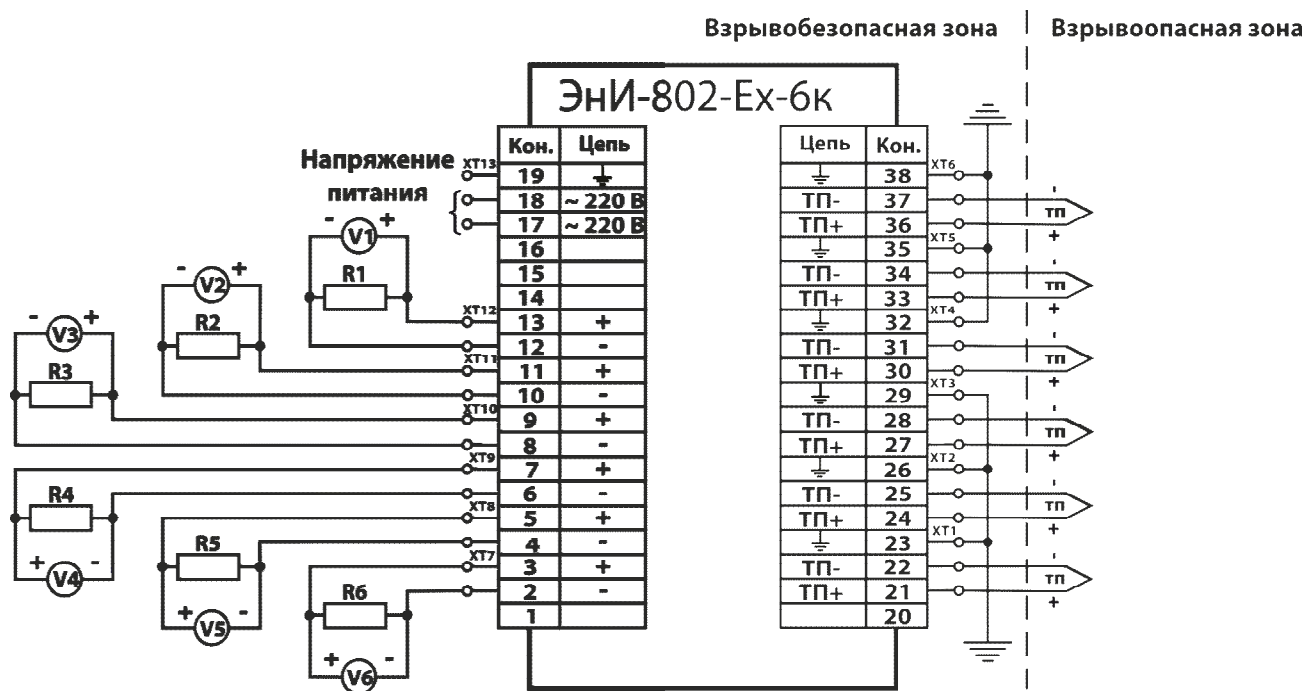


Рисунок 25. Схема подключения ЭНИ-802-Ех-6к-ТПР, ТПС, ТХА, ТХК  
(со встроенным блоком питания)

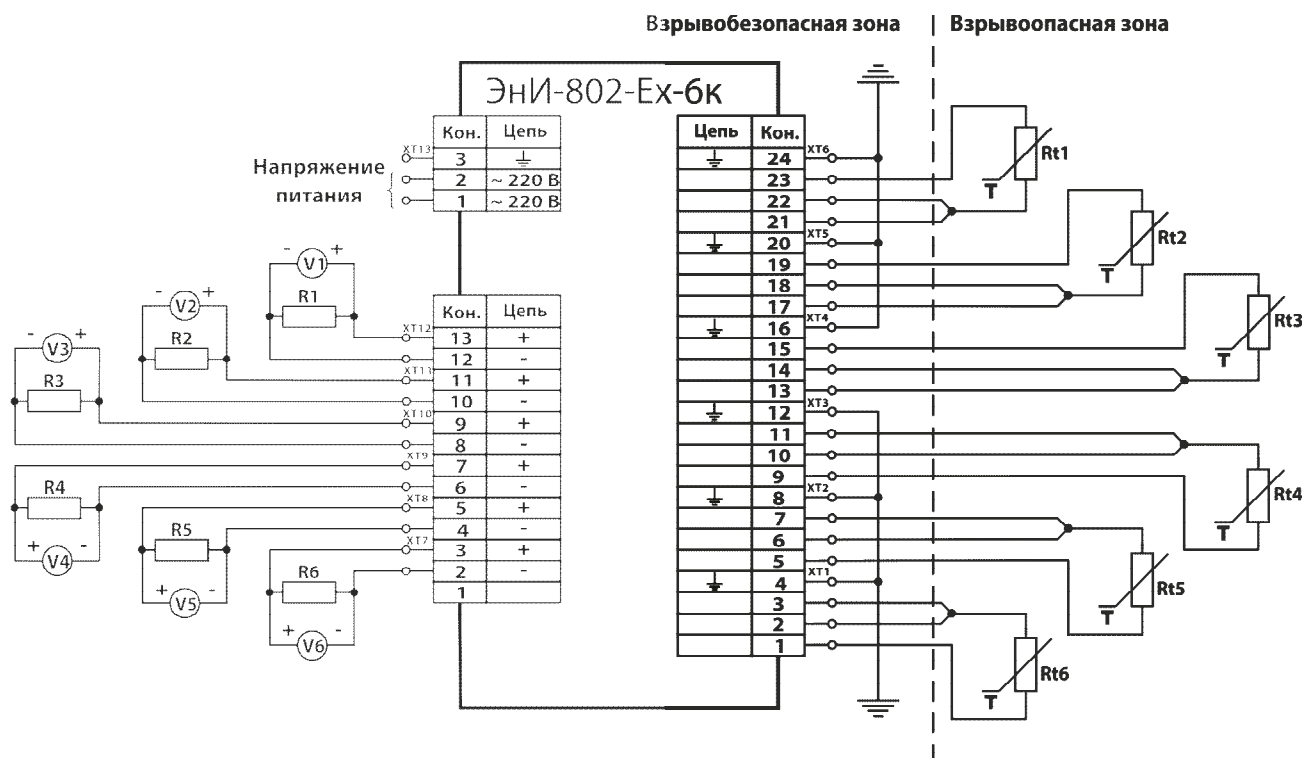


Рисунок 26. Схема подключения ЭНИ-802-Ех-6к-50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000  
(со встроенным блоком питания)

R1...R6 - Сопротивления нагрузки;                      V1...V6 - Вольтметры;  
Rt1...Rt6 - Термопреобразователи сопротивления; ТП - Термопара.

**Приложение Д**

**ТАБЛИЦЫ ДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЙ**

Таблица 4

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 0...5 мА, (мА)					
		0,05	1	2	3	4	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
100М W=1,428	-50...50	78,89 (-49)	87,11 (-30)	95,72 (-10)	104,28 (10)	112,84 (30)	121,40 (50)
	-50...100	79,105 (-48,5)	91,42 (-20)	104,28 (10)	117,12 (40)	129,96 (70)	142,80 (100)
	-50...150	79,32 (-48)	95,72 (-10)	112,84 (30)	129,96 (70)	147,08 (110)	164,20 (150)
	-50...180	79,45 (-47,7)	98,29 (-4)	117,98 (42)	137,66 (88)	157,35 (134)	177,04 (180)
	-10...60	96,279 (-9,3)	101,28 (4)	107,7 (18)	113,7 (32)	119,69 (46)	125,68 (60)
	-5...40	98,10 (-4,55)	101,28 (4)	105,56 (13)	109,42 (22)	113,27 (31)	117,12 (40)
	0...50	100,22 (0,5)	104,28 (10)	108,56 (20)	112,84 (30)	117,12 (40)	121,40 (50)
	0...60	100,26 (0,6)	105,14 (12)	110,27 (24)	115,41 (36)	120,54 (48)	125,68 (60)
	0...90	100,40 (0,9)	107,7 (18)	115,41 (36)	123,11 (54)	130,82 (72)	138,52 (90)
	0...95	100,41 (0,95)	108,13 (19)	116,26 (38)	124,40 (57)	132,53 (76)	140,66 (95)
	65...95	127,52 (65,3)	130,39 (71)	132,96 (77)	135,52 (83)	138,09 (89)	140,66 (95)
	0...100	100,43 (1)	108,56 (20)	117,12 (40)	125,68 (60)	134,24 (80)	142,80 (100)
	0...150	100,65 (1,5)	112,84 (30)	125,68 (60)	138,52 (90)	151,36 (120)	164,20 (150)
	0...180	100,774 (1,8)	115,41 (36)	130,82 (72)	146,22 (108)	161,63 (144)	177,04 (180)
	50...150	121,83 (51)	129,96 (70)	138,52 (90)	147,08 (110)	155,64 (130)	164,20 (150)
	80...120	134,39 (80,4)	137,66 (88)	141,09 (96)	144,51 (104)	147,94 (112)	151,36 (120)

### Приложение Д (продолжение)

Продолжение таблицы 4

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 0...5 мА, (мА)					
		0,05	1	2	3	4	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
100П W=1,391	-50...50	80,40 (-49)	88,04 (-30)	96,03 (-10)	103,96 (10)	111,85 (30)	119,70 (50)
	0...100	100,40 (1)	107,91 (20)	115,78 (40)	123,60 (60)	131,38 (80)	139,11 (100)
	0...200	100,79 (2)	115,78 (40)	131,38 (80)	146,79 (120)	162,01 (160)	177,04 (200)
	0...300	101,19 (3)	123,60 (60)	146,79 (120)	169,55 (180)	191,89 (240)	213,81 (300)
	0...400	101,59 (4)	131,38 (80)	162,01 (160)	191,89 (240)	221,03 (320)	249,41 (400)
	0...500	101,98 (5)	139,11 (100)	177,04 (200)	213,81 (300)	249,41 (400)	283,89 (500)
	-50...400	97,81 (-5,5)	115,78 (40)	150,61 (130)	184,49 (220)	217,43 (310)	249,41 (400)
	-50...100	81,015 (-48,5)	92,04 (-20)	103,96 (10)	115,78 (40)	127,5 (70)	139,11 (100)
	-50...150	80,81 (-48)	96,03 (-10)	111,85 (30)	127,5 (70)	142,95 (110)	158,22 (150)
	-50...200	81,41 (-47,5)	100 (0)	119,70 (50)	139,11 (100)	158,22 (150)	177,04 (200)
	0...50	100,2 (0,5)	103,96 (10)	107,91 (20)	111,85 (30)	115,78 (40)	119,70 (50)
	0...150	100,6 (1,5)	111,85 (30)	123,60 (60)	135,25 (90)	146,79 (120)	158,22 (150)
	0...180	100,712 (1,8)	114,21 (36)	128,27 (72)	142,18 (108)	155,94 (144)	169,55 (180)
	0...250	100,99 (2,5)	119,70 (50)	139,11 (100)	158,22 (150)	177,04 (200)	195,57 (250)

**Приложение Д (продолжение)**

Продолжение таблицы 4

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 0...5 мА, (мА)					
		0,05	1	2	3	4	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом или мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
Pt100 W=1,385	-50...50	80,7 (-49)	88,22 (-30)	96,09 (-10)	103,9 (10)	111,67 (30)	119,40 (50)
	-50...100	81,1 (-48)	92,16 (-20)	103,9 (10)	115,54 (40)	127,08 (70)	138,51 (100)
	-50...150	81,1 (-48)	96,09 (-10)	111,67 (30)	127,08 (70)	142,29 (110)	157,33 (150)
	0...50	100,2 (0,5)	103,9 (10)	107,79 (20)	111,67 (30)	115,54 (40)	119,40 (50)
	0...100	100,39 (1)	107,79 (20)	115,54 (40)	123,24 (60)	130,9 (80)	138,51 (100)
	0...150	100,59 (1,5)	111,67 (30)	123,24 (60)	134,71 (90)	146,07 (120)	157,33 (150)
	0...200	100,78 (2)	115,54 (40)	130,9 (80)	146,07 (120)	161,05 (160)	175,86 (200)
	0...300	101,17 (3)	123,24 (60)	146,07 (120)	168,48 (180)	190,47 (240)	212,05 (300)
	0...400	101,56 (4)	130,9 (80)	161,05 (160)	190,47 (240)	219,15 (320)	247,09 (400)
	0...500	101,95 (5)	138,51 (100)	138,51 (200)	212,05 (300)	247,09 (400)	280,98 (500)
ТХА ХА(К)	0...400	0,158 (4)	3,267 (80)	6,54 (160)	9,747 (240)	13,04 (320)	16,397 (400)
	0...500	0,198 (5)	4,096 (100)	8,138 (200)	12,209 (300)	16,397 (400)	20,644 (500)
	0...600	0,238 (6)	4,919 (120)	9,745 (240)	14,712 (360)	19,788 (480)	24,902 (600)
	0...800	0,317 (8)	6,539 (160)	13,039 (320)	19,788 (480)	26,599 (640)	33,277 (800)
	0...900	0,357 (9)	7,338 (180)	14,712 (360)	22,346 (540)	29,965 (720)	37,325 (900)
	400...900	16,607 (405)	20,64 (500)	24,902 (600)	29,128 (700)	33,277 (800)	37,325 (900)
	0...1000	0,397 (10)	8,137 (200)	16,395 (400)	24,902 (600)	33,277 (800)	41,269 (1000)
	0...1100	0,437 (11)	8,94 (220)	18,091 (440)	27,447 (660)	36,524 (880)	45,119 (1100)



**Приложение Д (продолжение)**

Продолжение таблицы 4

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 4...20 мА, (мА)				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
50M W=1,428	-50...50	40,31 (-45)	44,63 (-25)	50,00 (0)	55,35 (25)	60,2 (50)
	0...100	51,07 (5)	55,35 (25)	60,2 (50)	66,05 (75)	71,4 (100)
	0...150	51,605 (7,5)	58,02 (37,5)	66,05 (75)	74,075 (112,5)	82,1 (150)
	0...180	51,925 (9)	59,63 (45)	69,26 (90)	78,89 (135)	88,52 (180)
100M W=1,428	-50...50	80,63 (-45)	89,27 (-25)	100,00 (0)	110,7 (25)	121,4 (50)
	-50...100	81,71 (-42,5)	94,64 (-12,5)	110,7 (25)	126,75 (62,5)	142,80 (100)
	-50...150	82,79 (-40)	100,00 (0)	121,4 (50)	142,80 (100)	164,2 (150)
	-50...180	83,44 (-38,5)	103,21 (7,5)	127,82 (65)	152,43 (122,5)	177,04 (180)
	-10...60	97,21 (-6,5)	103,21 (7,5)	110,70 (25)	118,19 (42,5)	125,68 (60)
	-5...40	98,82 (-2,75)	102,68 (6,25)	107,49 (17,5)	112,295 (28,75)	117,12 (40)
	0...50	101,07 (2,5)	105,35 (12,5)	110,7 (25)	116,05 (37,5)	121,4 (50)
	0...60	101,28 (3)	106,42 (15)	112,84 (30)	119,26 (45)	125,68 (60)
	0...90	101,925 (4,5)	109,63 (22,5)	119,26 (45)	128,89 (67,5)	138,52 (90)
	0...95	102,033 (4,75)	110,163 (23,75)	120,33 (47,5)	130,5 (71,25)	140,66 (95)
	65...95	128,465 (66,5)	131,03 (72,5)	134,24 (80)	137,45 (87,5)	140,66 (95)
	0...100	102,14 (5)	110,7 (25)	121,4 (50)	132,1 (75)	142,8 (100)
	0...150	103,21 (7,5)	116,05 (37,5)	132,1 (75)	148,15 (112,5)	164,2 (150)
	0...180	103,85 (9)	119,26 (45)	138,52 (90)	157,78 (135)	177,04 (180)
	50...150	123,54 (55)	132,10 (75)	142,80 (100)	153,5 (125)	164,2 (150)
	80...120	135,1 (82)	138,52 (90)	142,80 (100)	147,08 (110)	151,36 (120)

### Приложение Д (продолжение)

Продолжение таблицы 4

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 4...20 мА, (мА)				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
50П W=1,391	-50...50	41,01 (-45)	45,02 (-25)	50,00 (0)	54,945 (25)	59,85 (50)
	0...100	50,99 (5)	54,945 (25)	59,85 (50)	64,72 (75)	69,555 (100)
	0...200	51,98 (10)	59,85 (50)	69,555 (100)	79,11 (150)	88,521 (200)
	0...300	52,97 (15)	64,72 (75)	79,11 (150)	93,175 (225)	106,905 (300)
	0...400	53,955 (20)	69,555 (100)	88,521 (200)	106,905 (300)	124,705 (400)
	0...500	54,945 (25)	74,35 (125)	97,785 (250)	120,31 (375)	141,925 (500)
100П W=1,391	-50...50	82,02 (-45)	90,04 (-25)	100,00 (0)	109,89 (25)	119,70 (50)
	-50...100	83,02 (-42,5)	95,03 (-12,5)	109,89 (25)	124,575 (62,5)	139,11 (100)
	-50...150	84,03 (-40)	100,00 (0)	119,70 (50)	139,11 (100)	158,22 (150)
	-50...200	85,03 (-37,5)	104,95 (12,5)	129,44 (75)	153,47 (137,5)	177,04 (200)
	0...50	100,99 (2,5)	104,95 (12,5)	109,89 (25)	114,805 (37,5)	119,70 (50)
	0...100	101,98 (5)	109,89 (25)	119,70 (50)	129,44 (75)	139,11 (100)
	0...150	102,975 (7,5)	114,805 (37,5)	129,44 (75)	143,91 (112,5)	158,22 (150)
	0...180	103,57 (9)	117,74 (45)	135,25 (90)	152,52 (135)	169,55 (180)
	0...200	103,96 (10)	119,70 (50)	139,11 (100)	158,22 (150)	177,04 (200)
	0...250	104,95 (12,5)	124,575 (62,5)	148,70 (125)	172,365 (187,5)	195,57 (250)
	0...300	105,94 (15)	129,44 (75)	158,23 (150)	186,36 (225)	213,81 (300)
	0...400	107,92 (20)	139,11 (100)	177,05 (200)	213,81 (300)	249,41 (400)
	-50...400	89,04 (-27,5)	124,575 (62,5)	167,68 (175)	209,465 (287,5)	249,41 (400)
	0...500	109,89 (25)	148,7 (125)	195,59 (250)	240,62 (375)	283,85 (500)

**Приложение Д (продолжение)**

Продолжение таблицы 4

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 4...20 мА, (мА)				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом или мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
Pt100 W=1,385	-50...50	82,29 (-45)	90,19 (-25)	100 (0)	109,73 (25)	119,4 (50)
	-50...100	83,28 (-42,5)	95,10 (-12,5)	109,73 (25)	124,19 (62,5)	138,51 (100)
	-50...150	84,27 (-40)	100 (0)	119,4 (50)	138,51 (100)	157,33 (150)
	0...50	100,975 (2,5)	104,875 (12,5)	109,73 (25)	114,575 (37,5)	119,4 (50)
	0...100	101,95 (5)	109,73 (25)	119,4 (50)	128,99 (75)	138,51 (100)
	0...150	102,925 (7,5)	114,575 (37,5)	128,99 (75)	143,24 (112,5)	157,33 (150)
	0...200	103,9 (10)	119,4 (50)	138,51 (100)	157,33 (150)	175,86 (200)
	0...300	105,85 (15)	128,99 (75)	157,33 (150)	185,01 (225)	212,05 (300)
	0...400	107,79 (20)	138,51 (100)	175,86 (200)	212,05 (300)	247,09 (400)
	0...500	119,4 (50)	147,95 (125)	194,1 (250)	238,44 (375)	280,98 (500)
XA(K)	0...400	0,798 (20)	4,096 (100)	8,138 (200)	12,209 (300)	16,397 (400)
	0...500	1,000 (25)	5,124 (125)	10,153 (250)	15,343 (375)	20,644 (500)
	0...600	1,203 (30)	6,138 (150)	12,209 (300)	18,516 (450)	24,905 (600)
	0...800	1,611 (40)	8,137 (200)	16,395 (400)	24,902 (600)	33,277 (800)
	0...900	1,817 (45)	9,139 (225)	18,513 (450)	28,078 (675)	37,325 (900)
	400...900	17,453 (425)	21,706 (525)	27,022 (650)	32,249 (775)	37,325 (900)
	0...1000	2,022 (50)	10,151 (250)	20,64 (500)	31,214 (750)	41,269 (1000)
	0...1100	2,230 (55)	11,176 (275)	22,776 (550)	34,297 (825)	45,119 (1100)

**Приложение Д (продолжение)**

Продолжение таблицы 4

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 4...20 мА, (мА)				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
ХК(L)	-50...300	-1,9915 (-32,5)	2,4545 (37,5)	8,719 (125)	15,568 (212,5)	22,843 (300)
	0...300	0,963 (15)	5,056 (75)	10,624 (150)	16,585 (225)	22,843 (300)
	0...400	1,29 (20)	6,862 (100)	14,56 (200)	22,843 (300)	31,492 (400)
	0...500	1,619 (25)	8,719 (125)	18,642 (250)	29,307 (375)	40,299 (500)
	0...600	1,951 (30)	10,624 (150)	22,843 (300)	35,888 (450)	49,108 (600)
ТПР(В)	300...1000	0,544 (335)	1,095 (470)	2,101 (650)	3,347 (825)	4,834 (1000)
	300...1600	0,650 (365)	1,944 (625)	4,387 (950)	7,578 (1275)	11,263 (1600)
	1000...1600	5,111 (1030)	6,276 (1150)	7,848 (1300)	9,524 (1450)	11,263 (1600)
ТПП (S)	0...1300	0,399 (65)	2,553 (325)	5,753 (650)	9,300 (975)	13,159 (1300)
	0...1600	0,502 (80)	3,259 (400)	7,345 (800)	11,951 (1200)	16,777 (1600)
	0...1700	0,538 (85)	3,500 (425)	7,893 (850)	12,856 (1275)	17,947 (1700)
ТПП (R)	0...1300	0,397 (65)	2,646 (325)	6,157 (650)	10,176 (975)	14,629 (1300)
	0...1600	0,501 (80)	3,408 (400)	7,950 (800)	13,228 (1200)	18,849 (1600)
	0...1700	0,537 (85)	3,669 (425)	8,571 (850)	14,277 (1275)	20,222 (1700)

**Приложение Д (продолжение)**

Продолжение таблицы 4

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 4...20 мА, (мА)				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
Pt500 W=1,385	-50...50	411,45 (-45)	450,95 (-25)	500,00 (0)	548,65 (25)	597,00 (50)
	-50...100	416,40 (-42,5)	475,50 (-12,5)	548,65 (25)	620,95 (62,5)	692,55 (100)
	-50...150	421,35 (-40)	500,00 (0)	597,00 (50)	692,55 (100)	786,65 (150)
	0...50	504,875 (2,5)	524,375 (12,5)	548,65 (25)	572,875 (37,5)	597,00 (50)
	0...100	509,75 (5)	548,65 (25)	597,00 (50)	644,95 (75)	692,55 (100)
	0...200	519,50 (10)	597,00 (50)	692,55 (100)	786,65 (150)	879,30 (200)
	0...300	529,25 (15)	644,95 (75)	786,65 (150)	925,05 (225)	1060,25 (300)
	0...400	538,95 (20)	692,55 (100)	879,30 (200)	1060,25 (300)	1235,45 (400)
	0...500	548,65 (25)	739,75 (125)	970,50 (250)	1192,20 (375)	1404,90 (500)
Pt1000 W=1,385	-50...50	822,90 (-45)	901,90 (-25)	1000,00 (0)	1097,30 (25)	1194,00 (50)
	-50...100	832,80 (-42,5)	951,00 (-12,5)	1097,30 (25)	1241,90 (62,5)	1385,10 (100)
	-50...150	842,70 (-40)	1000,00 (0)	1194,00 (50)	1385,10 (100)	1573,30 (150)
	0...50	1009,75 (2,5)	1048,75 (12,5)	1097,30 (25)	1145,75 (37,5)	1194,00 (50)
	0...100	1019,50 (5)	1097,30 (25)	1194,00 (50)	1289,90 (75)	1385,10 (100)
	0...200	1039,00 (10)	1194,00 (50)	1385,10 (100)	1573,30 (150)	1758,60 (200)
	0...300	1058,50 (15)	1289,90 (75)	1573,30 (150)	1850,10 (225)	2120,50 (300)
	0...400	1077,90 (20)	1385,10 (100)	1758,60 (200)	2120,50 (300)	2470,90 (400)
	0...500	1097,30 (25)	1479,50 (125)	1941,00 (250)	2384,40 (375)	2809,80 (500)

**Приложение Д (продолжение)**

Продолжение таблицы 4

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 0...5 мА, (мА)					
		0,05	1	2	3	4	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
Pt500 W=1,385	-50...50	403,50 (-49)	441,10 (-30)	480,45 (-10)	519,50 (10)	558,35 (30)	597,00 (50)
	-50...100	407,00 (-48,5)	460,80 (-20)	519,50 (10)	577,70 (40)	635,40 (70)	692,55 (100)
	-50...150	405,50 (-48)	480,45 (-10)	558,35 (30)	635,40 (70)	711,45 (110)	786,65 (150)
	0...50	500,975 (0,5)	519,50 (10)	538,95 (20)	558,35 (30)	577,70 (40)	597,00 (50)
	0...100	501,95 (1)	538,95 (20)	577,70 (40)	616,20 (60)	654,50 (80)	692,55 (100)
	0...200	503,90 (2)	577,70 (40)	654,50 (80)	730,35 (120)	805,25 (160)	879,30 (200)
	0...300	505,85 (3)	616,20 (60)	730,35 (120)	842,40 (180)	952,35 (240)	1060,25 (300)
	0...400	507,80 (4)	654,50 (80)	805,25 (160)	952,35 (240)	1095,75 (320)	1235,45 (400)
	0...500	509,75 (5)	692,55 (100)	879,30 (200)	1060,25 (300)	1235,45 (400)	1404,90 (500)
Pt1000 W=1,385	-50...50	807,00 (-49)	882,20 (-30)	960,90 (-10)	1039,00 (10)	1116,70 (30)	1194,00 (50)
	-50...100	814,00 (-48,5)	921,60 (-20)	1039,00 (10)	1155,40 (40)	1270,80 (70)	1385,10 (100)
	-50...150	811,00 (-48)	960,90 (-10)	1116,70 (30)	1270,80 (70)	1422,90 (110)	1573,30 (150)
	0...50	1001,95 (0,5)	1039,00 (10)	1077,90 (20)	1116,70 (30)	1155,40 (40)	1194,00 (50)
	0...100	1003,90 (1)	1077,90 (20)	1155,40 (40)	1232,40 (60)	1309,00 (80)	1385,10 (100)
	0...200	1007,80 (2)	1155,40 (40)	1309,00 (80)	1460,70 (120)	1610,50 (160)	1758,60 (200)
	0...300	1011,70 (3)	1232,40 (60)	1460,70 (120)	1684,80 (180)	1904,70 (240)	2120,50 (300)
	0...400	1015,60 (4)	1309,00 (80)	1610,50 (160)	1904,70 (240)	2191,50 (320)	2470,90 (400)
0...500	1019,50 (5)	1385,10 (100)	1758,60 (200)	2120,50 (300)	2470,90 (400)	2809,80 (500)	

**Приложение Д (продолжение)**

Таблица 5

Условное обозначение	Диапазон измерений, мВ (мА)	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 0...5 мА, (мА)					
		0,05	1	2	3	4	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке, мВ (мА)					
ЭНИ-802-U	0...20	0,20	4,00	8,00	12,00	16,00	20,00
	0...50	0,50	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00
	0...100	1,00	20,00	40,00	60,00	80,00	100,00
	0...1000	10,00	200,00	400,00	600,00	800,00	1000,00
ЭНИ-802-I	(0...20)	(0,20)	(4,00)	(8,00)	(12,00)	(16,00)	(20,00)
	(4...20)	(4,16)	(7,20)	(10,40)	(13,60)	(16,80)	(20,00)

Таблица 6

Условное обозначение	Диапазон измерений, мВ (мА)	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке для диапазона 4...20 мА, (мА)				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, мВ (мА)				
ЭНИ-802-U	0...20	1,00	5,00	10,00	15,00	20,00
	0...50	2,50	12,50	25,00	37,50	50,00
	0...100	5,00	25,00	50,00	75,00	100,00
	0...1000	50,00	250,00	500,00	750,00	1000,00
ЭНИ-802-I	(0...5)	(0,20)	(4,00)	(8,00)	(12,00)	(5,00)
	(0...20)	(4,16)	(7,20)	(10,40)	(13,60)	(20,00)



№



энергия-источник

**«СОГЛАСОВАНО»**

Директор  
ООО «Энергия-Источник»

\_\_\_\_\_/Б.Г. Ведерников/



\_\_\_\_\_/декабрь/ 2013 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Раздел «Методика поверки»  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

\_\_\_\_\_/В.Н. Яншин/



\_\_\_\_\_/« 20 » декабря/ 2013 г.

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЭНИ-802М (Метран-950МК-М)

- Руководство по эксплуатации

**ЭИ.136.00.000РЭ**



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	3
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	6
4 ЗАДАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ.....	7
5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	15
6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	15
7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ.....	17
8 МАРКИРОВКА.....	18
9 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ПРИ МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	18
10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	19
Приложение А.....	20
Приложение Б.....	21
Приложение В.....	22
Приложение Г.....	24

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, правила эксплуатации, схемы подключения преобразователей измерительных ЭНИ-802М или тех же преобразователей под наименованием Метран-950МК-М (далее ПИ).

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

ПИ предназначены для преобразования сигналов напряжения и силы постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления в унифицированные сигналы силы постоянного тока. ПИ являются микропроцессорными приборами.

ПИ преобразуют сигналы:

- от термопреобразователей сопротивления типа ТСМ, ТСР с номинальной статической характеристикой 50М, 53М, 100М, 50П, 100П, Pt100 по ГОСТ 6651;
- от термопар типа ТХА(К), ТХК(Л), ТЖК(Ж), ТПП(С), ТПР(В), ТВР(А-1) по ГОСТ Р 8.585-2001;
- напряжений постоянного тока 0...75 мВ, 0...100 мВ;
- силы постоянного тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА;
- сопротивления в диапазоне 0...320 Ом

в унифицированные сигналы силы постоянного тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА.

ПИ могут применяться в различных отраслях промышленности в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, связанными с получением, переработкой, использованием и хранением взрыво- и пожароопасных веществ.

Исполнение ПИ может быть общепромышленное или взрывозащищенное. Взрывозащищенное исполнение имеет наименование ЭНИ-802М-Ех (Метран-950МК-М-Ех) с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia», «ib», имеющими маркировку по взрывозащите [Exia] ПС/ПВ, [Exib] ПС/ПВ и выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 51330.16-99.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Входная искробезопасная цепь ПИ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99 имеет уровень взрывозащиты «ia – особовзрывобезопасный» или «ib – взрывобезопасный» с параметрами, представленными в таблице 1 для взрывозащищенного электрооборудования подгрупп ПВ и ПС. Предельные параметры внешних искробезопасных электрических цепей ПИ не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Подгруппа взрывозащищенного электрооборудования									
ПВ					ПС				
С <sub>0</sub> , мкФ	Л <sub>0</sub> , мГн	U <sub>0</sub> , В	I <sub>0</sub> , мА	P <sub>0</sub> , Вт	С <sub>0</sub> , мкФ	Л <sub>0</sub> , мГн	U <sub>0</sub> , В	I <sub>0</sub> , мА	P <sub>0</sub> , Вт
0,7	6,0	25,2	100	0,6	0,1	1,5	25,2	100	0,6

где:

С<sub>0</sub> – максимальная внешняя емкость;

I<sub>0</sub> – максимальный выходной ток;

Л<sub>0</sub> – максимальная внешняя индуктивность;

P<sub>0</sub> – максимальная выходная мощность.

U<sub>0</sub> – максимальное выходное напряжение;

2.2 ПИ предназначены для преобразования сигнала от первичного преобразователя (ПП) в токовый выходной сигнал. ПИ содержат компенсатор нелинейности входного сигнала и

компенсатор температуры «холодного» спая (для термопар). Погрешность канала компенсации температуры холодного спая входит в основную погрешность.

2.3 В таблицах 2, 3 приведены диапазоны преобразования температуры, напряжения, сопротивления и силы постоянного тока, диапазоны унифицированных выходных сигналов, пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования и данные первичных преобразователей.

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование	Тип первичного преобразователя	Диапазон преобразования, °С	Диапазон изменения сопротивления (э.д.с.) преобразователя по НСХ	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
ЭнИ-802М	ТС 100М с W=1,4260	-50...200	78,70...185,20 Ом	± 0,25
	ТС 100М с W=1,4280	-50...200	78,46...185,60 Ом	
	ТС 50М с W=1,4280	-50...200	39,23...92,80 Ом	
	ТС 50М с W=1,4260	-50...200	39,35...92,60 Ом	
	ТС 53М с W=1,4280	-50...200	41,58...98,36 Ом	
	ТС 53М с W=1,4260	-50...200	41,71...98,15 Ом	
	ТС 50П с W=1,3910	-50...600	40,00...158,56 Ом	
	ТС 100П с W=1,3910	-50...600	80,00...317,11 Ом	
	ТС Pt100 с W=1,3850	-50...600	80,31...313,71 Ом	± 0,7
	ТЖК (J)	-50...1100	-2,431...63,792 мВ	
	ТХК (L)	-50...600	-3,005...49,108 мВ	
	ТХА (K)	-50...1300	-1,889...52,410 мВ	
	ТПП (S)	0...1700	0...17,947 мВ	
	ТПР (B)	300...1800	0,431...13,591 мВ	
	ТВР (A-1)	0...2500	0...33,640 мВ	

Таблица 3 Основные технические характеристики

Наименование	Тип входного сигнала	Диапазон выходного сигнала, мА	Диапазон преобразования	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Зависимость выходного сигнала
ЭнИ-802М	Напряжение	0...5; 0...20; 4...20	0...75 мВ; 0...100 мВ	±0,25	Линейная
	Ток	0...5; 0...20; 4...20	0...5 мА; 0...20 мА; 4...20 мА	±0,25	
	сопротивление	0...5; 0...20; 4...20	0...320 Ом	±0,25	

2.4 Термопреобразователи сопротивления типа ТСМ, ТСП стандартной характеристикой 50М, 53М, 100М, 50П, 100П, Pt100 подключаются по 2-х, 3-х, 4-х проводной схеме подключения.

2.5 ПИ предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С.

2.6 ПИ выдерживают длительную перегрузку, вызванную коротким замыканием или обрывом любого провода линии связи с термопреобразователями. При обрыве входной цепи (линии связи ПИ с датчиком) в выходной цепи устанавливаются следующие значения тока:

- 6 мА для выходного диапазона 0...5 мА;
- 21,5 мА для выходных диапазонов 0...20 мА и 4...20 мА.

2.7 ПИ выдерживает без повреждений и нарушения искрозащиты обрыв в цепи нагрузки.

2.8 ПИ по ГОСТ 14254 соответствуют степени защиты: IP20.

2.9 Значение параметров линии связи между искробезопасной цепью ПИ и взрывозащищенным устройством не превышает значений, указанных в таблице 1, а сопротивление кабелей линии связи должно быть не более 25 Ом.

2.10 ПИ устанавливается вне искроопасной зоны.

2.11 Питание ПИ может осуществляться от источников питания серии БП, БПМ.

2.12 Номинальное напряжение питания 24 В. Допустимый диапазон изменения питающего напряжения 18...27 В постоянного тока.

2.13 Выходные цепи рассчитаны на работу с нагрузками не более 450 Ом, для сигнала 4...20, 0...20 мА и не более 1,5 кОм для сигнала 0...5 мА с учётом сопротивления линии связи.

2.14 Выходные цепи ПИ защищены от неправильного подключения (полярности) питающего напряжения.

2.15 Входные цепи ПИ имеют защитные ограничивающие резисторы, диоды и фильтры НЧ, уменьшающие влияние импульсных помех.

2.16 Параметры входных цепей указаны в таблице 4.

Таблица 4

Тип входного сигнала	Параметр	Значение
Преобразование сигналов от ТСП, сопротивления	Ток через измеряемый резистор, мА	0,2
	Максимальное напряжение на измеряемом резисторе, не более, В	3,3
Преобразование напряжения, сигналов от термопар	Входное сопротивление, не менее, кОм	100
Преобразование тока	Максимальное падение напряжения на измерительном входе при токе 20 мА, не более, В	2

2.17 Изоляция электрических цепей ПИ должна выдерживать в течение 1 мин. действие испытательного напряжения 1,5 кВ с частотой (50 ± 1) Гц при температуре (23 ± 5) °С и относительной влажности до 80 % между объединенными контактами сетевого разъема ХР1 и контактом  $\underline{\underline{1}}$ .

2.18 Время установления рабочего режима не более 15 мин.

2.19 Время установления выходного сигнала (время тепловой инерции, в течении которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной приведенной погрешности) не более 1 с.

2.20 ПИ устойчив к вибрации согласно ГОСТ Р 52931, группа исполнения L3.

2.21 Дополнительные погрешности, вызванные:

- изменением температуры окружающего воздуха от номинальной до любой температуры в пределах рабочих температур (п.2.5) на каждые 10 °С изменения температуры не превышает:

- предела допускаемой основной приведенной погрешности - для ПИ с пределами допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,25$  %;
- 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности - для ПИ с пределами допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,7$  %;
- изменением напряжения источника питания (п.2.12) не более  $\pm 0,1$  % от диапазона выходного сигнала;
- изменением сопротивления нагрузки (п.2.13) от максимального до половины максимального значения не более  $\pm 0,1$  % от диапазона выходного сигнала.
- воздействием вибрации, не превышает  $\pm 0,1$  % диапазона изменения выходного сигнала.

### 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1 Конструктивно ПИ состоит из печатных плат с электроэлементами. Для внешних электрических соединений служат зажимы типа DG128-5.0-02P. ПИ относится к невосстанавливаемым на месте эксплуатации изделиям и подлежит ремонту только на предприятии-изготовителе. Габаритные размеры представлены в приложении А.

3.2 ПИ не имеют собственного источника питания. При выходном сигнале 4...20 мА подключение производится по двухпроводной схеме (питание и выходной сигнал одновременно). При выходном сигнале 0...5 мА и 0...20 мА подключение производится по трехпроводной схеме (питание и выходной сигнал по отдельным проводам). Значение выходного сигнала силы постоянного тока канала преобразования имеет линейную или корнеизвлекающую зависимость от значения входного сигнала. Схема корнеизвлечения обеспечивает на выходе сигнал, пропорциональный корню квадратному от входного сигнала в соответствии с формулой (1).

$$I_{\text{вых.}} = I_{\text{вых.мин}} + \sqrt{\frac{(I_{\text{вх.}} - I_{\text{вх.мин}}) \cdot (I_{\text{вых.макс}} - I_{\text{вых.мин}})^2}{I_{\text{вх.макс}} - I_{\text{вх.мин}}}} \quad (1)$$

где:

- $I_{\text{вых.}}$  – выходной токовый сигнал, мА;
- $I_{\text{вх. мин}}$ ,  $I_{\text{вх. макс}}$  – предельные значения диапазона преобразования входного сигнала, мА;
- $I_{\text{вых. мин}}$ ,  $I_{\text{вых. макс}}$  – предельные значения диапазона изменения выходного сигнала, мА;
- $I_{\text{вх.}}$  – входной токовый сигнал, мА.

3.3 Установка конфигурации ПИ (тип входного датчика или сигнала, диапазона входного тока и его зависимость от входного сигнала и др.) осуществляется на месте его использования или на предприятии-изготовителе по заказу потребителя. Количество переустановок конфигурации не ограничено. Установка конфигурации ПИ возможна с помощью компьютера через разъем программирования ПИ и специальной программы или с помощью трех кнопок, расположенных на верхней панели ПИ.

3.4 ПИ включают в себя:

- барьер искрозащиты (для взрывозащищенного исполнения);
- преобразователь измерительный.

3.5 ПИ для работы с термопарами имеют термокомпенсацию холодного спая, которая применяется для исключения влияния температуры холодного спая на результат преобразования. В качестве датчика температуры использован калиброванный платиновый датчик температуры, который расположен вблизи клеммника, к которому подключается термопара. Микропроцессор измеряет температуру холодного спая и вычисляет ЭДС для данной термопары для данной температуры. Вычитание полученного напряжения из ЭДС термопары обеспечивает компенсацию холодного спая.

3.6 Функциональная схема ПИ представлена в приложении Б.

3.7 Блок преобразования входных сигналов воспринимает сигналы с датчиков и преобразует их в цифровой код.

3.8 Микроконтроллер производит обработку цифровых данных, выдает управляющие сигналы, формирует выходной цифровой сигнал.

3.9 Блок гальванической развязки разделяет по постоянному току первичную информационную цепь и цепь формирования выходного тока.

3.10 Формирователь выходного тока преобразует цифровой сигнал в соответствующее значение выходного тока, формирует необходимые значения питающих напряжений.

3.11 Блок защиты от переплюсовки выходных линий и искрозащиты предотвращает выход из строя ПИ при неправильной подаче питающего напряжения и возможных перенапряжениях в выходных линиях, а также предотвращает появление опасных искрений в этих ситуациях.

#### **4 ЗАДАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ**

4.1 Установка конфигурации ПИ с помощью компьютера через разъем программирования и специальной программы.

4.1.1 Запустить программу конфигурирования «EnI802M.exe». После запуска на экране появляется рабочее поле, изображенное на рисунке 1.

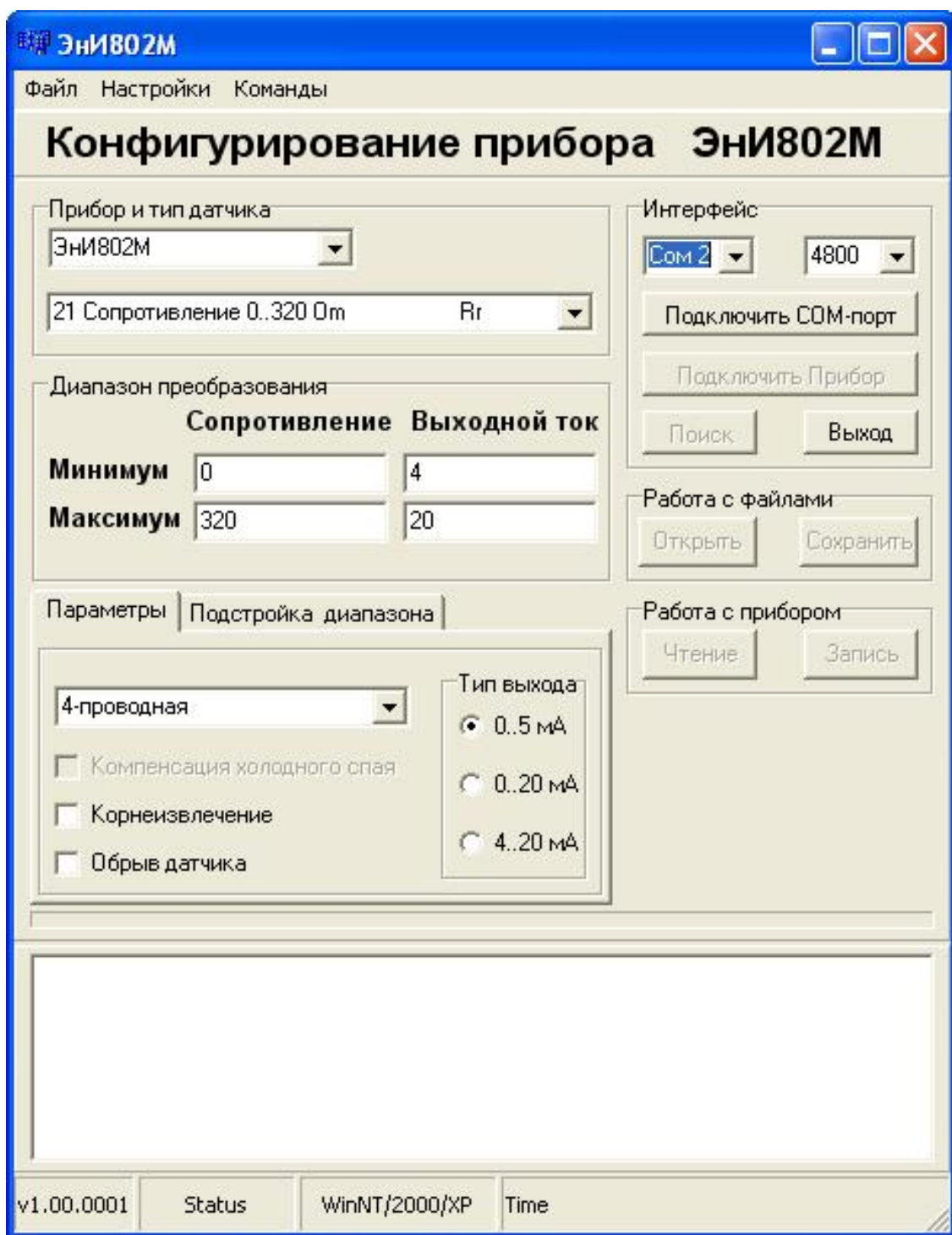


Рисунок 1. Рабочее окно программы конфигурирования ПИ

4.1.2 Рабочее поле разделено на несколько функциональных панелей.

- ПИ и тип датчика;
- Интерфейс (Com1...Com16);
- Диапазон преобразования;
- Параметры;
- Тип схемы подключения измеряемого резистора;
- Флаг включения компенсации холодного спая;
- Флаг включения режима корнеизвлечения;

- Флаг разрешения контроля обрыва датчика;
- Выбор диапазона выходного тока;
- Работа с файлами;
- Работа с ПИ;
- Линейный индикатор выполнения текущей операции;
- Информационное поле;
- Строка состояния программы (внизу рабочего окна);
- Версия программы;
- Текущая операционная система, установленная на компьютере;
- Поле сообщений программы о текущих действиях и их результатах.

4.1.3 Перед включением ПИ убедитесь, что все соединения выполнены в соответствии со схемой приложения В и Г, включите питание.

**Примечание:** Основная часть полей программы недоступна без подключенного ПИ.

4.1.4 В панели «Прибор и тип датчика» выберите тип подключенного ПИ и тип первичного преобразователя с которым предстоит работать. Параметры представлены в таблице 5. При этом в полях панели «Диапазон преобразования» установится максимально разрешенный диапазон преобразования параметра для данного типа первичного преобразователя.

Таблица 5

Обозначение типа первичного преобразователя или входного сигнала	Условное обозначение НСХ	W	Диапазон измеряемых величин
Cu65	50M	1,4260	-50...200 °C
Cu63	53M	1,4260	-50...200 °C
Cu61	100M	1,4260	-50...200 °C
Cu85	50M	1,4280	-50...200 °C
Cu83	53M	1,4280	-50...200 °C
Cu81	100M	1,4280	-50...200 °C
PtH5	50П	1,3910	-50...600 °C
PtH1	100П	1,3910	-50...600 °C
Ptb1	Pt100	1,3850	-50...600 °C
FC	ЖК(J)	-	-50...1100 °C
HE	ХК(L)	-	-50...600 °C
HA	ХА(K)	-	-50...1300 °C
PP	ПП(S)	-	0...1700 °C
Pr	ПР(B)	-	300...1800 °C
BB	BP(A-1)	-	0...2500 °C
t05	-	-	0...5 мА
t020	-	-	0...20 мА
t420	-	-	4...20 мА
U100	-	-	0...100 мВ
U75	-	-	0...75 мВ
rr	-	-	0...320 Ом

4.1.5 Конфигурирование ПИ для термопары типа ХА представлено на рисунке 2. При выборе термопары появляется флажок выбора параметра линейной зависимости (см. рисунок 3).



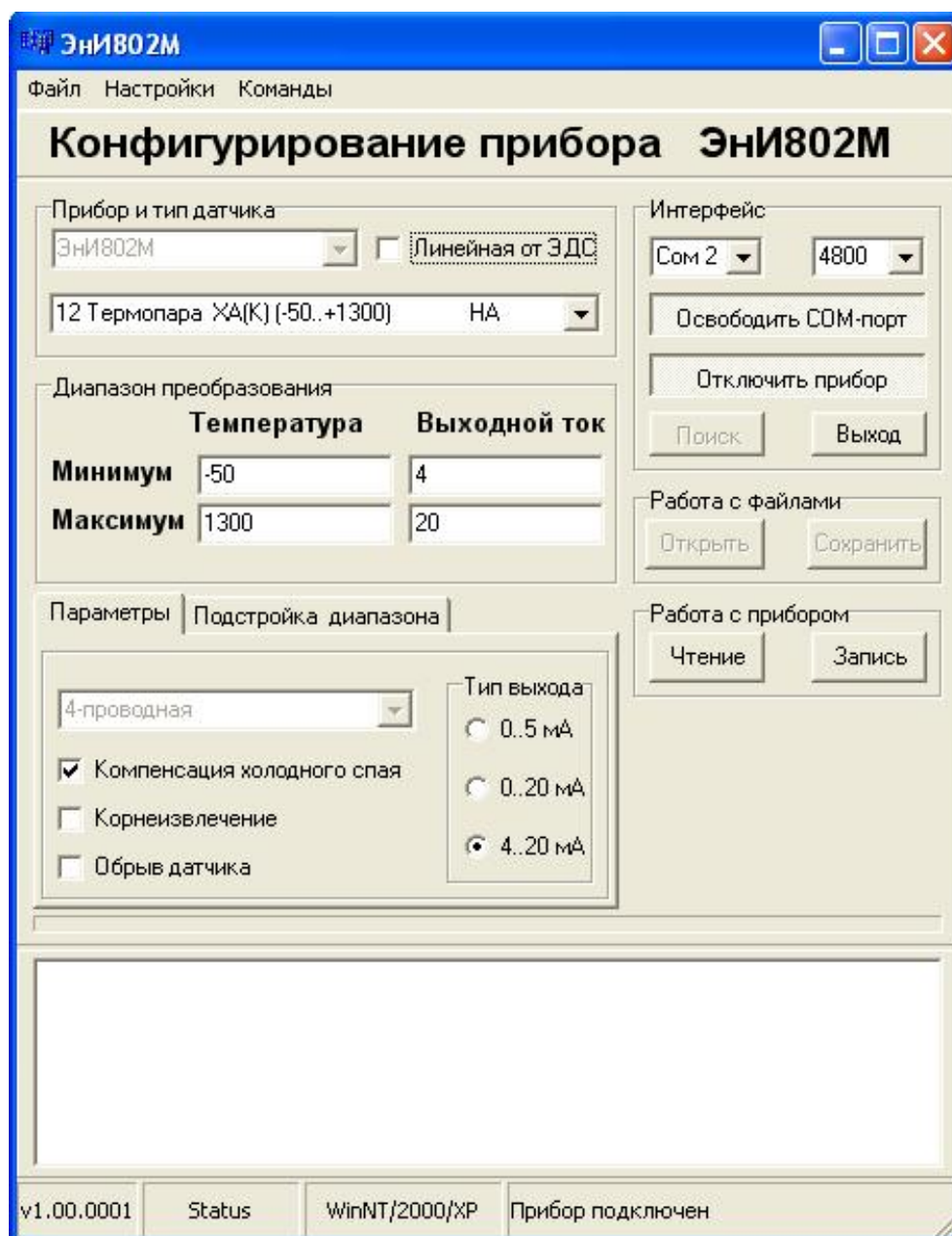


Рисунок 2. Рабочее окно программы конфигурирования ПИ для термопары типа ХА

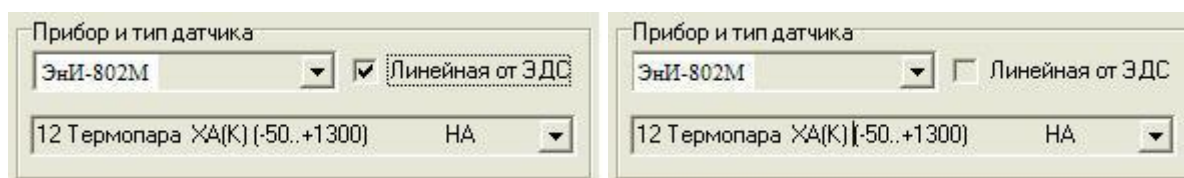


Рисунок 3. Выбор линейной зависимости

При установленном флаге «Линейная от ЭДС» выходной ток ПИ линейно зависит от ЭДС подключенной термопары, при сброшенном флаге - от температуры «горячего спая» термопары.

4.1.6 В панели «Интерфейс» выберите номер COM-порта, к которому подключен адаптер ЭНИ-403. Скорость обмена с ПИ равна 4800, приведена для справок и не изменяется.

4.1.7 Нажмите кнопку «Подключить COM-порт». Если COM-порт выбран правильно, то кнопка останется в нажатом состоянии, а надпись на ней сменится на «Отключите COM-порт». Одновременно станет активной кнопка «Подключить прибор».

4.1.8 Нажмите на кнопку «Подключить прибор», если ПИ исправен, кнопка останется в нажатом состоянии, а надпись на ней сменится на «Отключить прибор». Одновременно станут активными кнопки «Чтение» и «Запись» в панели «Работа с прибором» и разблокируются панели «Диапазон преобразования» и «Подстройка диапазона» (см. рисунок 4).

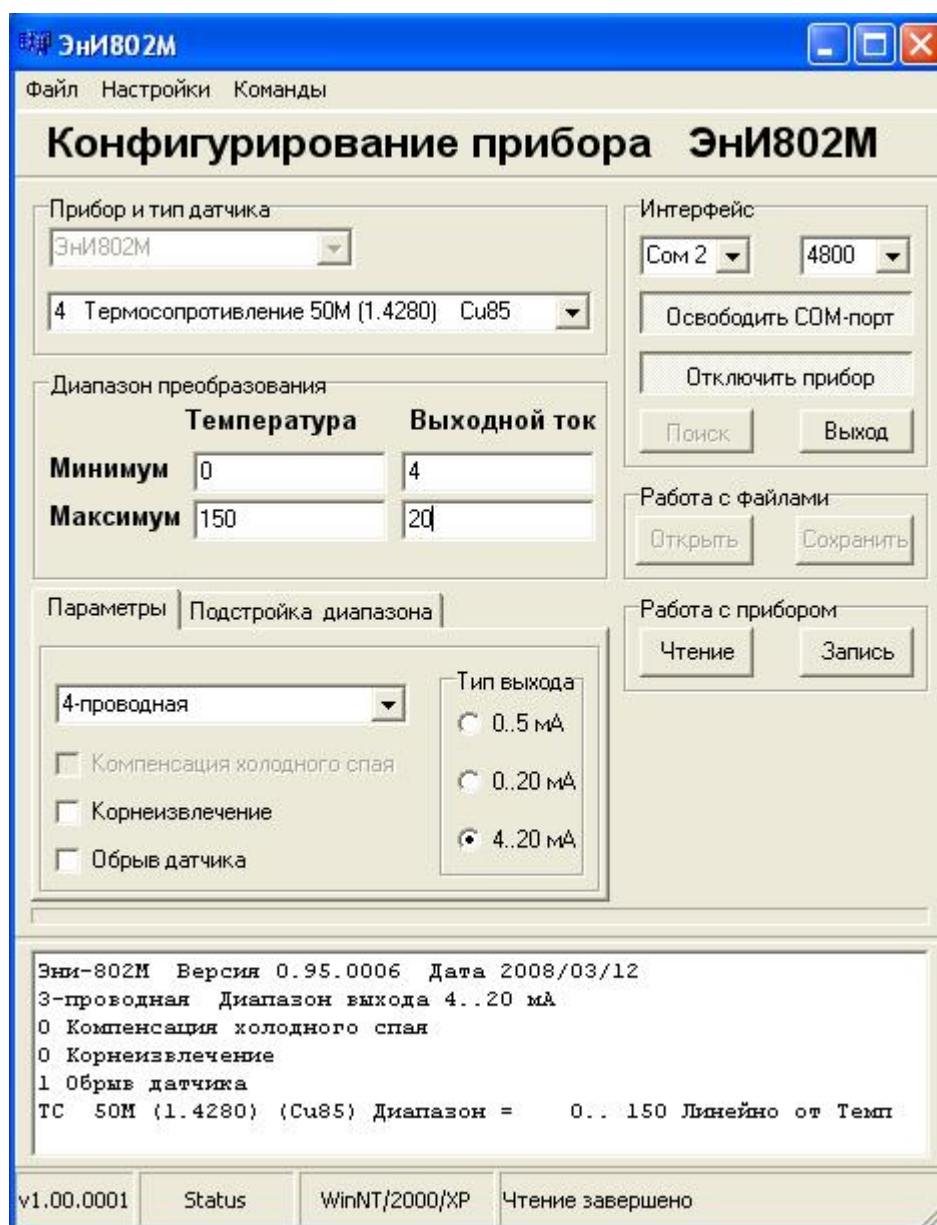


Рисунок 4. Рабочее окно программы конфигурирования ПИ с результатом команды «Чтение»

4.1.9 Кнопка «Чтение» предназначена для получения информации о подключенном ПИ. При нажатии в «Поле вывода информации» информация выводится в виде изображенном на рисунке 4. Если конфигурация прибора не производилась, информация будет выведена в виде:

ЭНИ-802М. Версия 0.95.0006 Дата 2008/03/12  
Прибор не конфигурирован.

4.1.10 В панели «Диапазон преобразования» измените при необходимости параметры «Минимум» и «Максимум» рабочего диапазона температуры. Параметры «Выходной ток» приведены для справок и не изменяются.

4.1.11 В панели «Параметры» установите требуемые значения во всех полях. Наличие флага в квадрате перед наименованием параметра означает включение соответствующей функции, отсутствие флага – отключение функции.

4.1.12 Проверьте соответствие всех установленных параметров требуемым и нажмите кнопку «Запись» в панели «Работа с прибором». В строке состояния в поле сообщений появится сообщение «Ждите завершения записи». Линейный индикатор показывает процесс выполнения операции записи.

4.1.13 После завершения процесса записи для проверки достоверности процесса записи конфигурации нажмите кнопку «Чтение» и проверьте соответствие считанной информации заданной. При полном соответствии нажмите кнопку «Отключить прибор». Отсоедините ПИ от адаптера и промаркируйте его соответственно установленным параметрам.

4.1.14 Заводская (первоначальная) установка параметров соответствует приведенной в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Заводская установка
Установка типа первичного преобразователя или входного сигнала	R (преобразование сопротивления)
Диапазон преобразования входного параметра: · нижний предел диапазона преобразования входного сигнала, Ом · верхний предел диапазона преобразования входного сигнала, Ом	0 320
Схема подключения	4-х проводная
Функция извлечения квадратного корня	Выключена
Контроль обрыва входной цепи	Разрешен
Установка диапазона унифицированного выходного сигнала постоянного тока, мА	от 4 до 20

**Примечание:** При подаче напряжения питания на ПИ, инициализация прибора происходит в течении 3-4 с. По истечении указанного времени прибор готов к работе. В строке состояния отображаются все сообщения о выполнении команд и ошибочных ситуациях, встречающихся в процессе работы.

4.2 Установка конфигурации ПИ с помощью трех кнопок, расположенных на верхней панели.

4.2.1 Для установки конфигурации необходимо собрать схему, изображенную на рисунке 5. Прибор МИР-7200 используется в качестве измерителя выходного тока ПИ и источника питания напряжением 24 В. При отсутствии МИР-7200 можно использовать любой другой измеритель тока и источник питания.

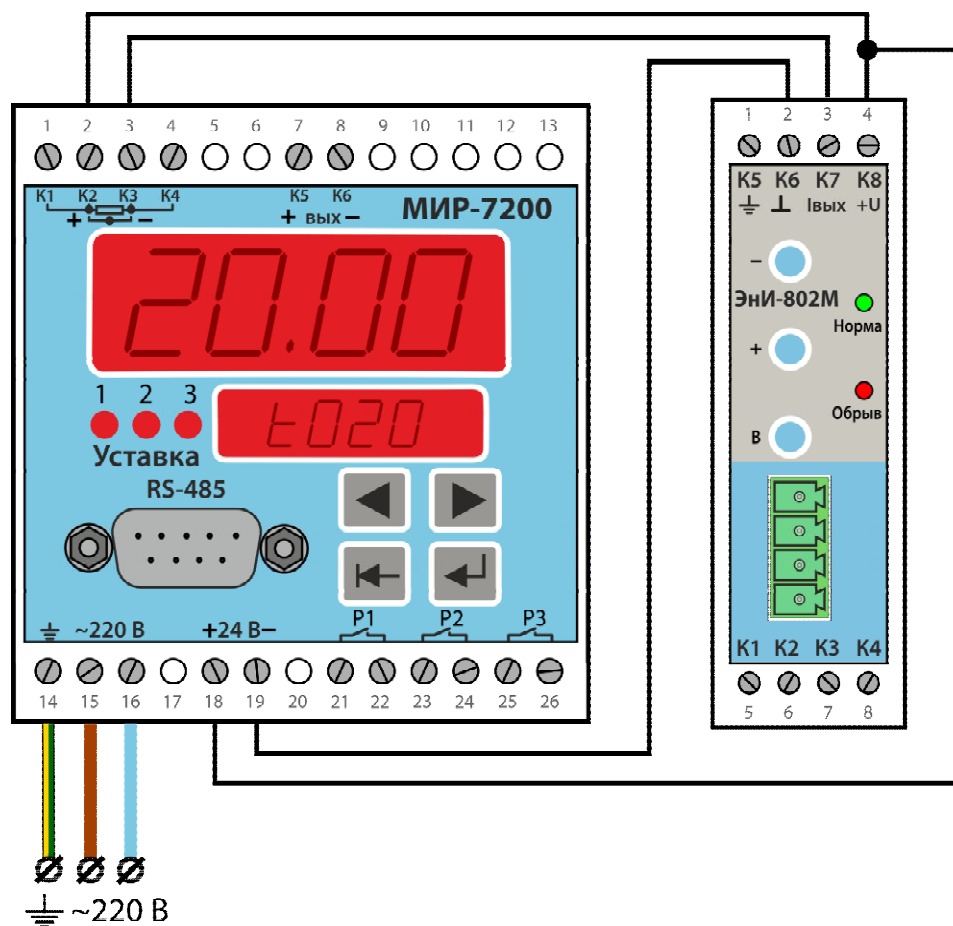


Рисунок 5. Схема установки параметров прибора ПИ (конфигурирование) с использованием кнопок, расположенных на его передней панели, и прибора МИР-7200

4.2.2 Подать напряжение питания 220 В на прибор МИР-7200. Перевести МИР-7200 в режим измерения входного тока 0...20 мА (Параметр dAt -> t020). Установить точность индикации (число знаков после запятой) равной 2 (Параметр UF -> 2).

4.2.3 Для перевода ПИ в режим установки параметров необходимо:

- нажать кнопку «В» и удерживать ее не менее 3 с. (светодиод «Норма» гаснет);
- отпустить кнопку «В» и далее последовательно нажать и отпустить кнопки «+», «+», «+», «-» (ввод пароля). После ввода пароля красный светодиод «Обрыв» засветится, а на индикаторе МИР-7200 через время 3...5 секунд установится измеренное значение выходного тока ПИ (в диапазоне 0...20 мА), соответствующее предыдущей конфигурации этого прибора. Возможные варианты приведены в пункте 1 таблицы 7 (Выбор типа подключенного датчика (1-21)).

Таблица 7

№ п/п	Устанавливаемый параметр	Возможные варианты	Значение выходного тока, мА
1	Выбор типа подключенного датчика или входного сигнала (1-21)	1 Cu65 - 50M (W=1,4260)	0,0
		2 Cu63 - 53M (W=1,4260)	1,0
		3 Cu61 - 100M (W=1,4260)	2,0
		4 Cu85 - 50M (W=1,4280)	3,0
		5 Cu83 - 53M (W=1,4280)	4,0
		6 Cu81 - 100M (W=1,4280)	5,0
		7 PtH5 - 50P (W=1,3910)	6,0
		8 PtH1 - 100P (W=1,3910)	7,0
		9 Ptb1 - Pt100 (W=1,3850)	8,0
		10 FC - термопара FC (тип J)	9,0
		11 HE - термопара ХЕ (тип L)	10,0
		12 HA - термопара ХА (тип К)	11,0
		13 PP - термопара PP (тип S)	12,0
		14 PR - термопара PR (тип В)	13,0
		15 BP - термопара BP (тип А-1)	14,0
		16 U100 - Напряжение 0..100 мВ	15,0
		17 U75 - Напряжение 0.. 75 мВ	16,0
		18 T05 - Ток 0.. 5 мА	17,0
		19 T020 - Ток 0.. 20 мА	18,0
		20 T420 - Ток 4.. 20 мА	19,0
		21 Rr - Сопротивление 0..320 Ом	20,0
2	Коррекция температуры холодного спая	Отключена	0,0
		Включена	1,0
3	Схема измерения сопротивления	4-х проводная	0,0
		3-х проводная	1,0
		2-х проводная	2,0
4	Корнеизвлекающая зависимость	Отключена	0,0
		Включена	1,0
5	Диапазон выходного тока	0...5 мА	0,0
		0...20 мА	1,0
		4...20 мА	2,0
6	Контроль обрыва датчика	Отключен	0,0
		Включен	1,0
7	Минимум диапазона преобразования	Число сотен (0...30)	0,0...3,0
		Остаток от деления на 100 (0...99)	0,0...9,9
		Знак числа («+» / «-»)	0,0 / 1,0
8	Максимум диапазона преобразования	Число сотен (0...30)	0,0...3,0
		Остаток от деления на 100 (0...99)	0,0...9,9
		Знак числа («+» / «-»)	0,0 / 1,0

4.2.4 Кнопками «←» и «+» установить необходимое значение тока (см.табл.7, пункт 1), соответствующее выбираемому датчику (например Cu81 соответствует 5мА). Нажать и отпустить кнопку «В». ПИ переходит к пункту 2 таблицы 7 (Коррекция температуры холодного спая - 0 мА коррекция отключена, 1 мА - включена). Кнопками «←» и «+» установить необходимое значение тока и нажать кнопку «В».

4.2.5 Аналогично п.4.2.4. проделать операцию установки остальных параметров 3...8 из таблицы 7.

**Примечание:** Для ввода минимума и максимума диапазона преобразования необходимо значение минимума и максимума разбить на 3 части – число сотен, остаток от деления на 100 и знак числа. Ввод значения в ПИ производится последовательно в три этапа, число сотен, остаток и знак числа. Значение контролируется по выходному току. Примеры приведены в таблице 8.

Таблица 8

Исходное число для ввода	Число сотен	Остаток от деления на 100	Знак числа	Устанавливаемые токи на выходе прибора (мА)		
650	6	50	0	0,6	5,0	0,0
1370	13	70	0	1,3	7,0	0,0
-50	0	50	1	0,0	5,0	1,0

4.2.6 После установки последнего параметра, ПИ автоматически переходит из режима установки параметров в основной режим работы.

4.2.7 Выключить питание 220 В от МИР-7200 и отсоединить все провода от приборов. Конфигурирование завершено.

**Примечание:** Измеренное значение тока может быть незначительно больше или меньше табличного. Предположим, табличный ток равен 16,00 мА, реально измеренный ток может быть 15,96 мА или 16,07 мА. В этом случае необходимо округлять значение.

## 5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Требования к обслуживающему персоналу в соответствии с ГОСТ Р 51330.16-99. Обслуживающему персоналу запрещается работать без проведения инструктажа по технике безопасности.

5.2 Подключение ПИ должно осуществляться при выключенном питании.

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

5.4 Зажим заземления на корпусе ПИ должен быть соединен с контуром заземления.

5.5 ПИ удовлетворяет требованиям пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91.

## 6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

6.1 Поверку ПИ проводят органы Государственной метрологической службы или другие уполномоченные органы, организации, имеющие право поверки. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения».

6.2 Интервал между поверками составляет 2 года.

6.3 Средства поверки:

- образцовая катушка сопротивлений R331 100 Ом класс точности 0,01 %;
- магазин сопротивлений P4831 класс точности 0,02 %;
- мультиметр РС5000 класс точности 0,015 %;
- источник калиброванных сигналов ЭНИ-201И класс точности 0,015 %.

Допускается применение другого оборудования, прошедшего аттестацию в органах государственной службы, имеющего соответствующие технические характеристики, не превышающие 1/3 предела допускаемого абсолютного значения основной погрешности поверяемого прибора (ГОСТ 22261).

6.4 Поверка средств измерений осуществляется физическим лицом, аттестованным в качестве поверителя в соответствии с ПР 50.2.012-94.

К поверке ПИ допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы, средства их поверки и настоящую методику поверки ЭИ.136.00.000РЭ, а также имеющие опыт поверки средств измерений, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

6.5 При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(23 \pm 2)$  °С;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- напряжение питания  $24 \pm 2$  В;
- внешние электрические и магнитные поля должны либо отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на характеристики ПИ;
- время выдержки ПИ после включения питания перед началом испытаний не менее 15 минут.

6.6 Поверка включает в себя:

- внешний осмотр ПИ;
- определение основной приведенной погрешности;
- проверка идентификационных данных ПО.

6.6.1 При внешнем осмотре ПИ необходимо проверить:

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

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

6.6.2 Определение основной приведенной погрешности.

6.6.2.1 Для определения основной приведенной погрешности поверяемый ПИ подключают по схеме, приведенной в приложении В.

6.6.2.2 С помощью магазина сопротивлений задают сигналы, соответствующие таблицам 9, 13, 14, 15 (приложение Д). По вольтметру определяют значение выходного тока. Допускаемую основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле 2.

6.6.2.3 Входные сигналы от термопар задают с помощью ЭНИ-201И, соответствующие таблице 9 (приложение Д). По вольтметру определяют величину выходного сигнала. Основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле 2.

6.6.2.4 Входные сигналы напряжения и тока задают с помощью ЭНИ-201И, соответствующие таблице 10, 11, 12 (приложение Д). По вольтметру определяют величину выходного сигнала. Основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле 2.

$$g = \frac{(I_{\text{вых.}i} - I_{\text{вых.}p.})}{(I_B - I_H)} \times 100\% \quad (2)$$

где:

$I_{\text{вых.}i}$  - измеренное значение выходного сигнала, мА;

$I_{\text{вых.}p.}$  - расчетное значение выходного сигнала, мА, в поверяемой точке ПИ;

$I_H, I_B$  - нижний и верхний пределы диапазона преобразования выходного сигнала, мА.

6.6.2.5 Допускается определение основной приведенной погрешности по трем точкам: в начале, середине и конце диапазона (0 %, 50 %, 100 %).

6.6.2.6 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующего значения предела допускаемой основной приведенной погрешности (таблицы 2, 3).

6.6.2.7 Для определения основной приведенной погрешности при преобразовании «Ток 0...20 мА», «Ток 4...20 мА» и «Ток 0...5 мА» и включенной функции корнеизвлечения поверяемый ПИ подключают по схеме, приведенной в приложении В.

6.6.2.8 Входные сигналы тока задают с помощью ЭНИ-201И, соответствующие таблице 16 (приложение Д). По вольтметру определяют величину выходного сигнала. Основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле 2.

6.6.2.9 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующего значения предела допускаемой основной приведенной погрешности (таблица 2).

### 6.6.3 Проверка идентификационных данных ПО

6.6.3.1 Проверка идентификационных данных ПО осуществляется с помощью компьютерной программы конфигурирования ПИ.

6.6.3.2 Схема подключения питания ПИ приведена в приложении В, схема подключения к компьютеру в приложении Г.

6.6.3.3 Описание работы с программой приведено в п.4 Задание конфигурации.

6.6.3.4 Идентификационные данные ПО, считанные из ПИ, должны совпадать с данными, приведенными на рисунке 4.

### 6.6.4 Оформление результатов поверки.

6.6.4.1 Результаты поверки ПИ оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР.50.2.006-94 с указанием результатов поверки на его обратной стороне (или протоколом произвольной формы) или путем записи в паспорте результатов поверки, заверенных поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

6.6.4.2 При отрицательных результатах поверки ПИ к применению не допускается, выдается Извещение о непригодности изделия.

## 7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

7.1 ПИ обеспечивают взрывозащиту благодаря ограничению электрической мощности, подаваемой во взрывоопасную зону по цепям связи с электрооборудованием, ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.13-99.

7.2 ПИ содержат следующие однотипные функциональные элементы и узлы:

- ограничительные резисторы, определяющие ток короткого замыкания;
- группу ограничительных стабилитронов и диодов, определяющих максимальную величину напряжения холостого хода в искробезопасной цепи;
- последовательно резистивным цепочкам, включен плавкий предохранитель FU.

7.3 Мощностные характеристики всех резисторов барьеров выбраны с учетом регламентируемого запаса по мощности, принятого в искробезопасных цепях. Ограничительные элементы искробезопасной цепи ПИ на схемах приложений Г отделены от остальных функциональных узлов барьера пунктирной линией. Диодно-резистивные или резистивные цепи с плавкими предохранителями FU служат для отключения искробезопасной цепи при возникновении аварийных напряжений на искроопасном входе. Резисторы в этих цепях обеспечивают ограничение величины тока, протекающего через предохранитель FU. При случайном попадании на барьер напряжения переменного тока величиной до 250 В исключается дуговой эффект в слаботочном плавком предохранителе типа ВПМ-2. Заземление ПИ выполнено через клеммную колодку на передней панели.

7.4 Электрическая нагрузка искрозащитных элементов барьера не превышает 2/3 номинального значения при нормальной и аварийной работе. Искрозащитные элементы залиты



компаундом и имеют резервирование в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10 для цепей уровня «ia» и «ib». Электрическая прочность изоляции сетевого трансформатора между первичной обмоткой и вторичными обмотками выдерживает испытание переменным напряжением 2500 В по ГОСТ Р 51330.10. Электрические зазоры, пути утечки, прочность изоляции между электрическими элементами и цепями соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10. Токоведущие дорожки и навесные элементы плат защищены от воздействий окружающей среды покрытием изоляционным лаком.

7.5 Максимальные параметры емкости и индуктивности внешней цепи барьера категории ПС и ПВ установлены с коэффициентом безопасности не менее 1,5 в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10 (таблица 1). Разъемные соединения обеспечивают надежный и постоянный контакт искробезопасных цепей.

7.6 На боковой стороне корпуса ПИ установлена табличка с указанием маркировки взрывозащиты и электрическими параметрами искробезопасных цепей в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10.

## **8 МАРКИРОВКА**

8.1 На боковой стороне корпуса ПИ установлена табличка с указанием маркировки взрывозащиты и электрическими параметрами искробезопасных цепей в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10.

8.2 На боковой этикетке содержатся следующие надписи:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение ПИ;
- маркировка по взрывозащите – [Exia]ПС/ПВ или [Exib]ПС/ПВ;
- значения параметров искробезопасной цепи: Um, Uo, Io, Co, Lo;
- знак утверждения типа;
- степень защиты;
- напряжение питания;
- диапазоны изменения входного и выходного сигналов;
- рабочий диапазон температур;
- год выпуска;
- порядковый номер ПИ по системе нумерации предприятия-изготовителя.

Способы нанесения маркировки любые, обеспечивающие сохранность и четкость изображения в течение всего срока службы ПИ.

8.3 У мест присоединения внешних электрических цепей ПИ нанесена надпись «Искробезопасная цепь» и позиционные обозначения разъемов.

## **9 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ПРИ МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

9.1 Монтаж ПИ производить в соответствии с ГОСТ Р 51330.13-99.

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

9.3 В зимнее время ящики с ПИ распаковать в отапливаемом помещении не менее, чем через 8 часов после внесения их в помещение.

9.4 Проверить комплектность в соответствии с паспортом на ПИ. Рекомендуется сохранять паспорт, который является юридическим документом при предъявлении рекламации.

9.5 ПИ устанавливаются вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

9.6 Прежде чем приступить к монтажу ПИ, необходимо осмотреть их. При этом необходимо проверить маркировку по взрывозащите, заземляющее устройство, а также убедиться в целост-

ности корпусов ПИ. Монтаж должен производиться в соответствии со схемами внешних соединений, приведенными в приложении Г.

9.7 Параметры линии связи между ПИ и взрывозащищенным электрооборудованием не должны превышать значений, указанных в таблице 1. Линия связи может быть выполнена любым типом экранированного кабеля с медными проводами сечением не менее  $0,35 \text{ мм}^2$  и должна соответствовать требованиям ПУЭ.

9.8 При монтаже ПИ, работающих в комплекте с термопарами необходимо соблюдать следующие условия:

- линия связи от датчика до ПИ выполняется однотипными компенсационными проводами с диаметром не более 2 мм;
- температура входных и выходных клемм ПИ должна быть одинаковой для уменьшения погрешности измерения.

9.9 Заземление ПИ и присоединяемого электрооборудования должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.13. Заземление осуществляется подключением к клеммным колодкам.

Для ПИ с уровнем взрывозащиты «ia - особовзрывобезопасный» должно быть выполнено обязательное требование подключения их к специальной (отдельной) низкоомной шине заземления с сопротивлением не более 1 Ом.

Для ПИ с уровнем взрывозащиты «ib - взрывобезопасный» допускается подключение к глухозаземленной нейтрали с сопротивлением шины заземления не более 4 Ом.

9.10 По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземления. Величина сопротивления заземления должна удовлетворять требованиям п.9.9.

9.11 В спецификацию ПИ могут входить первичные преобразователи температуры (термопары, термопреобразователи сопротивления), соответствующие требованиям взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.10.

9.12 При монтаже ПИ необходимо руководствоваться данным РЭ, главой 3, 4, 5 ПЭЭП, ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

9.13 Подключение ПИ производить заводским стандартным инструментом (отвертка -  $0,5 \times 3,0$ ), момент затяжки винтов входных/выходных клемм 0,5 Н·м.

## **10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

10.1 ПИ в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом в отопляемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

10.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150.

10.3 Условия хранения ПИ в транспортной таре должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150.

10.4 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 должны быть выполнены несмываемой краской основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, соответствующие наименованию знаков «Хрупкое – осторожно!», «Верх».

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

10.6 Ящики с ПИ должны транспортироваться и храниться в определенном положении, обозначенном манипуляционными знаками. При распаковывании не допускаются удары по ящику и сильные сотрясения.

# Приложение А

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

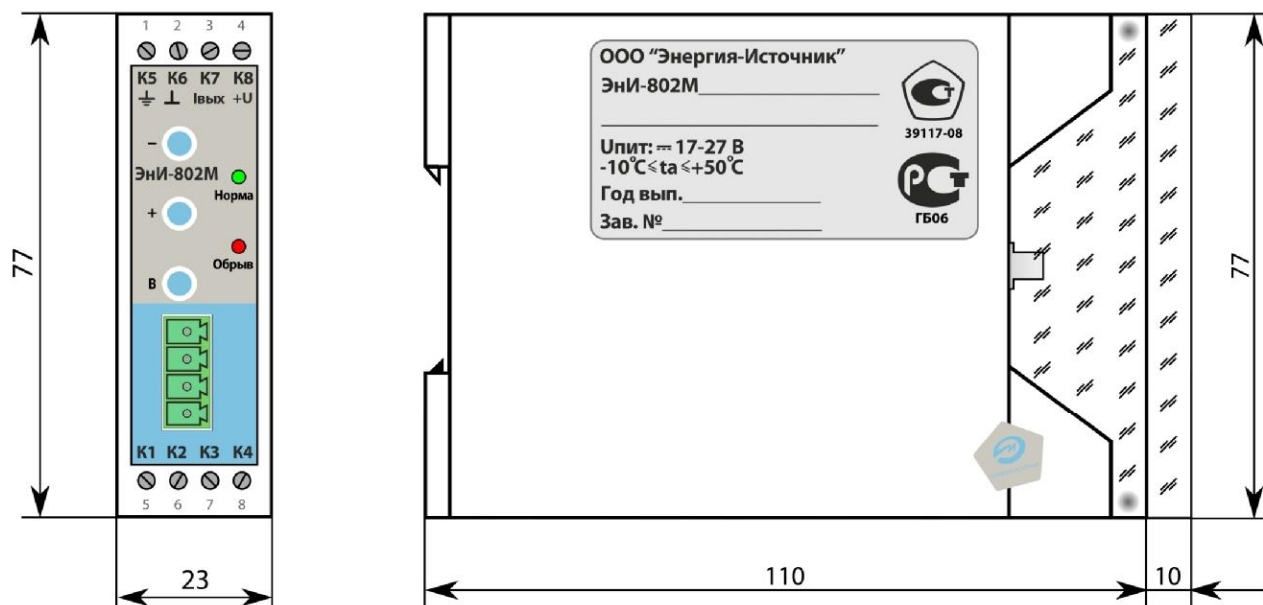


Рисунок 6

## Приложение Б

### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

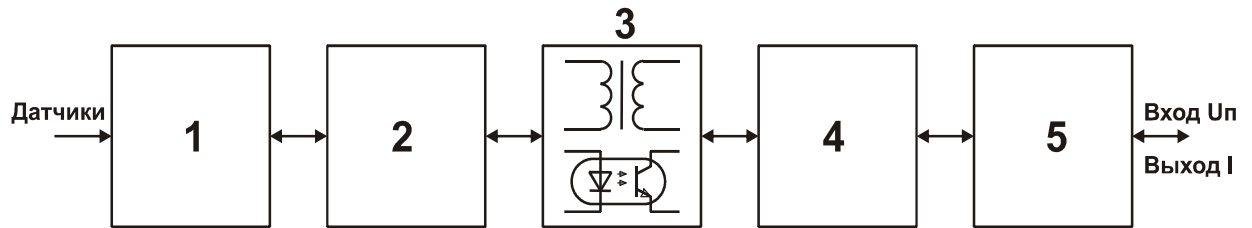


Рисунок 7

- 1 - Блок преобразования входных сигналов.
- 2 - Микроконтроллер.
- 3 - Блок гальванической развязки.
- 4 - Формирователь выходного тока и блок питания (стабилизатор тока, напряжения и преобразователь напряжения).
- 5 - Блок искрозащиты и защиты от переплюсовки.

## Приложение В

### СХЕМА ПОВЕРКИ ПИ С ЧЕТЫРЕХПРОВОДНОЙ СХЕМОЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ И ТОКОВЫМ ВЫХОДОМ 4...20 мА

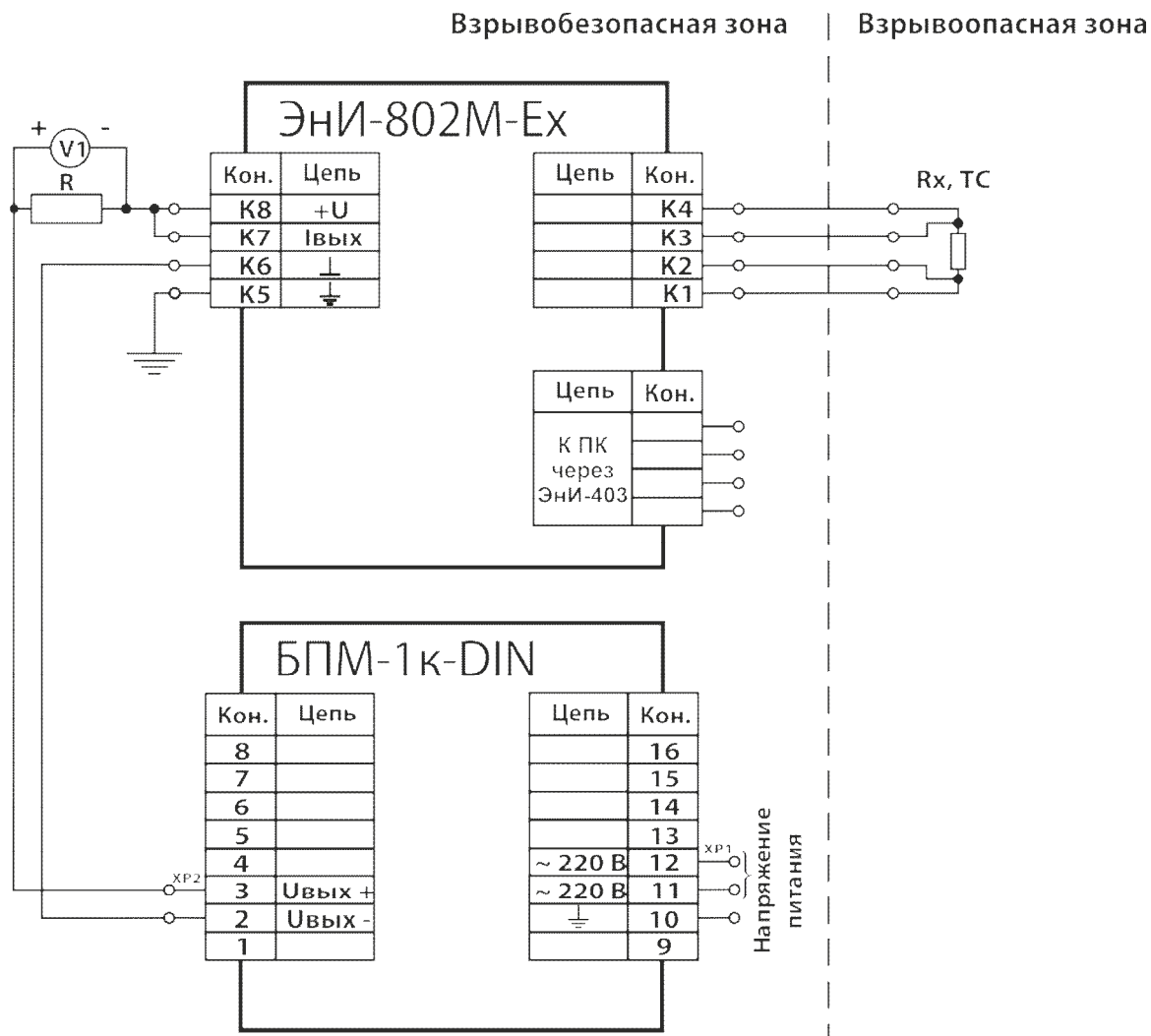


Рисунок 8

R - образцовая катушка сопротивлений 100 Ом;  
 R<sub>х</sub> - магазин сопротивлений;  
 V1 - мультиметр РС5000.

Приложение В (Продолжение)

СХЕМА ПОВЕРКИ ПИ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ТЕРМОПАРЫ  
И ТОКОВЫМ ВЫХОДОМ 0...5 мА ИЛИ 0...20 мА

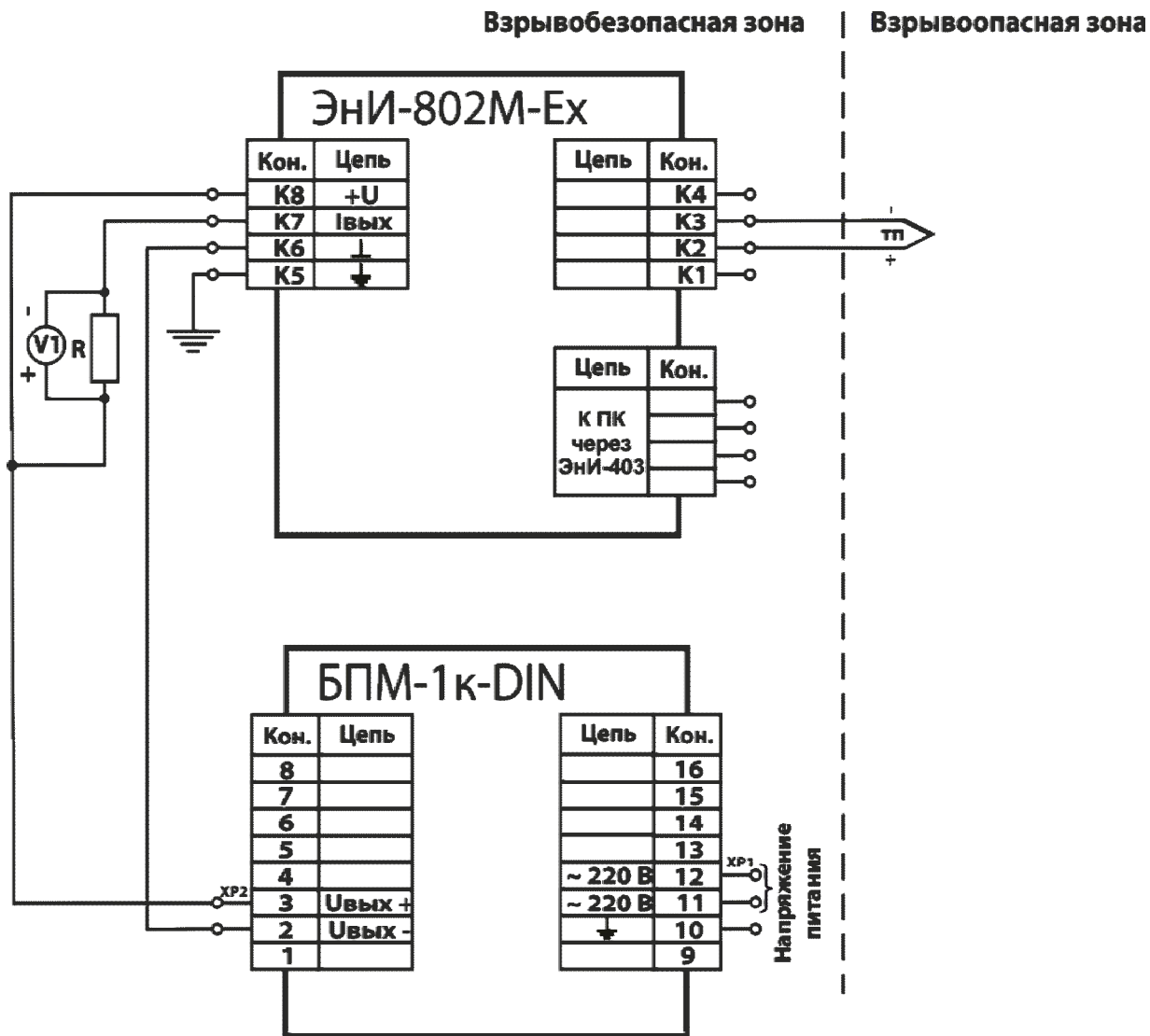


Рисунок 9

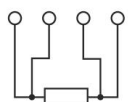
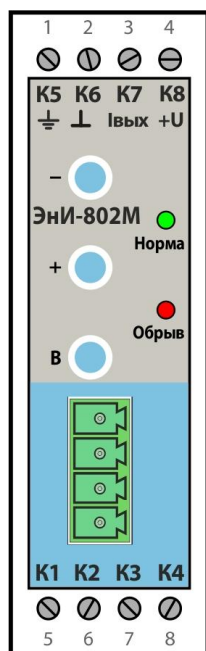
R - образцовая катушка сопротивлений 100 Ом;

V1 - мультиметр РС5000;

ТП - термопара (или ЭНИ-201И в режиме эмуляции термопар)

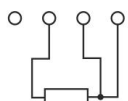
## Приложение Г

### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПИ ИСТОЧНИКОВ СИГНАЛА



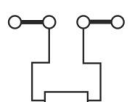
Rx, TC

Измерение сопротивления, сигналов от термосопротивлений по 4-х проводной схеме



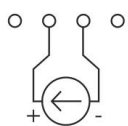
Rx, TC

Измерение сопротивления, сигналов от термосопротивлений по 3-х проводной схеме



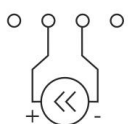
Rx, TC

Измерение сопротивления, сигналов от термосопротивлений по 2-х проводной схеме



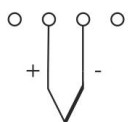
U

Измерение напряжения



I

Измерение тока



тп

Измерение сигналов от термопар

Рисунок 10

## Приложение Г (Продолжение)

### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПИ К КОМПЬЮТЕРУ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ КОНФИГУРАЦИИ

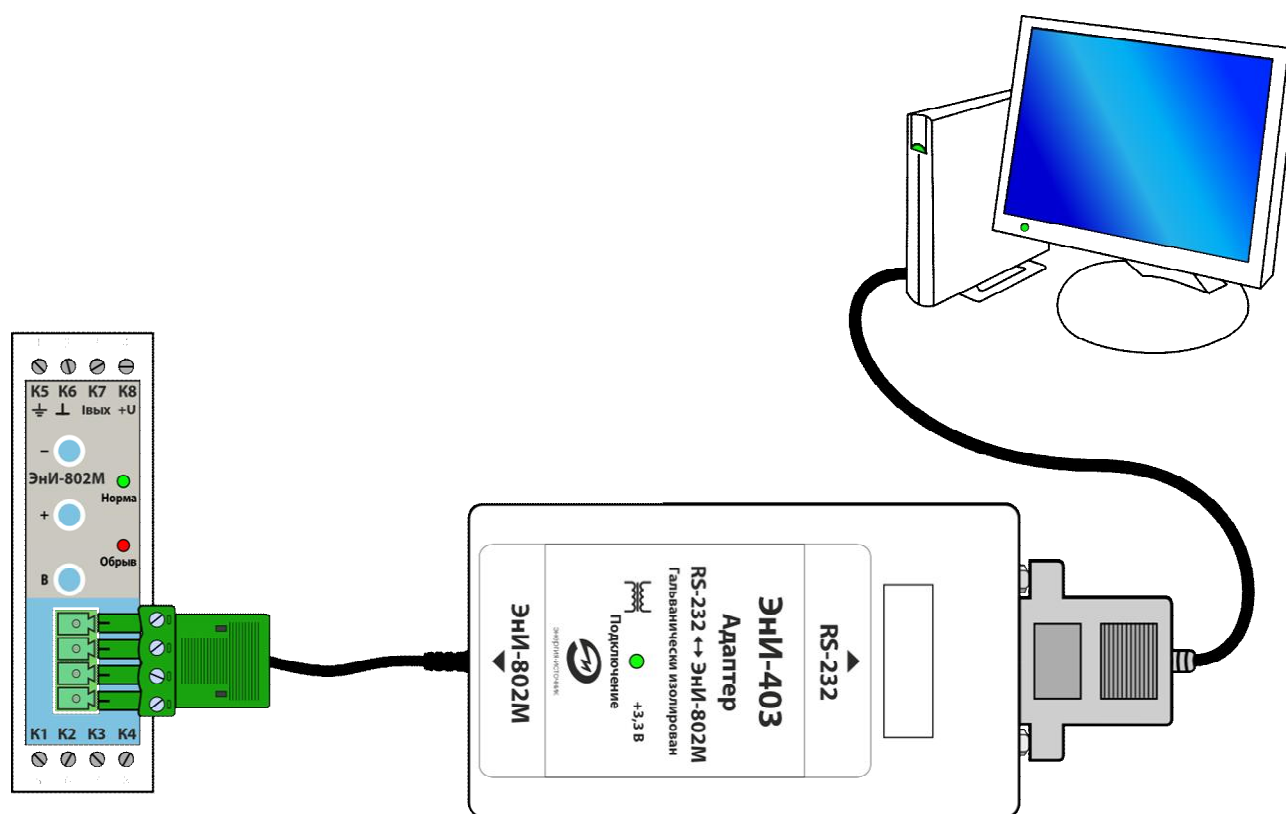


Рисунок 11

Для изменения конфигурации ПИ с помощью компьютера используется программное обеспечение (конфигуратор), поставляемое вместе с адаптером ЭНИ-403.

**ВНИМАНИЕ!** При изменении конфигурации с помощью адаптера ЭНИ-403, питание на ЭНИ-802М необходимо подать на клеммы К6, К8 от источника питания.



Приложение Д

ТАБЛИЦЫ ДИАПАЗОНОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Таблица 9

Условное обозначение НСХ	Диапазон преобразования, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
		0,05	1	2	3	4	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
100M W=1,428	-50...50	78,89 (-49)	87,11 (-30)	95,72 (-10)	104,28 (10)	112,84 (30)	121,40 (50)
	-50...100	79,105 (-48,5)	91,42 (-20)	104,28 (10)	117,12 (40)	129,96 (70)	142,80 (100)
	-50...150	79,32 (-48)	95,72 (-10)	112,84 (30)	129,96 (70)	147,08 (110)	164,20 (150)
	-50...180	79,45 (-47,7)	98,29 (-4)	117,98 (42)	137,66 (88)	157,351 (34)	177,04 (180)
	-10...60	96,279 (-9,3)	101,28 (4)	107,7 (18)	113,7 (32)	119,69 (46)	125,68 (60)
	-5...40	98,10 (-4,55)	101,28 (4)	105,56 (13)	109,42 (22)	113,27 (31)	117,12 (40)
	0...50	100,22 (0,5)	104,28 (10)	108,56 (20)	112,84 (30)	117,12 (40)	121,40 (50)
	0...60	100,26 (0,6)	105,14 (12)	110,27 (24)	115,41 (36)	120,54 (48)	125,68 (60)
	0...90	100,40 (0,9)	107,7 (18)	115,41 (36)	123,11 (54)	130,82 (72)	138,52 (90)
	0...95	100,41 (0,95)	108,13 (19)	116,26 (38)	124,40 (57)	132,53 (76)	140,66 (95)
	65...95	127,52 (65,3)	130,39 (71)	132,96 (77)	135,52 (83)	138,09 (89)	140,66 (95)
	0...100	100,43 (1)	108,56 (20)	117,12 (40)	125,68 (60)	134,24 (80)	142,80 (100)
	0...150	100,65 (1,5)	112,84 (30)	125,68 (60)	138,52 (90)	151,36 (120)	164,20 (150)
	0...180	100,774 (1,8)	115,41 (36)	130,82 (72)	146,22 (108)	161,63 (144)	177,04 (180)
	50...150	121,83 (51)	129,96 (70)	138,52 (90)	147,08 (110)	155,64 (130)	164,20 (150)
	80...120	134,39 (80,4)	137,66 (88)	141,09 (96)	144,51 (104)	147,94 (112)	151,36 (120)

## Приложение Д (Продолжение)

Продолжение таблицы 9

Условное обозначение НСХ	Диапазон преобразования, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
		0,05	1	2	3	4	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
100П W=1,391	-50...50	80,40 (-49)	88,04 (-30)	96,03 (-10)	103,96 (10)	111,85 (30)	119,70 (50)
	0...100	100,40 (1)	107,91 (20)	115,78 (40)	123,60 (60)	131,38 (80)	139,11 (100)
	0...200	100,79 (2)	115,78 (40)	131,38 (80)	146,79 (120)	162,01 (160)	177,04 (200)
	0...300	101,19 (3)	123,60 (60)	146,79 (120)	169,55 (180)	191,89 (240)	213,81 (300)
	0...400	101,59 (4)	131,38 (80)	162,01 (160)	191,89 (240)	221,03 (320)	249,41 (400)
	0...500	101,98 (5)	139,11 (100)	177,04 (200)	213,81 (300)	249,41 (400)	283,89 (500)
	-50...400	97,81 (-5,5)	115,78 (40)	150,61 (130)	184,49 (220)	217,43 (310)	249,41 (400)
	-50...100	81,015(- 48,5)	92,04 (-20)	103,96 (10)	115,78 (40)	127,5 (70)	139,11 (100)
	-50...150	80,81 (-48)	96,03 (-10)	111,85 (30)	127,5 (70)	142,95 (110)	158,22 (150)
	-50...200	81,41 (-47,5)	100 (0)	119,70 (50)	139,11 (100)	158,22 (150)	177,04 (200)
	0...50	100,2 (0,5)	103,96 (10)	107,91 (20)	111,85 (30)	115,78 (40)	119,70 (50)
	0...150	100,6 (1,5)	111,85 (30)	123,60 (60)	135,25 (90)	146,79 (120)	158,22 (150)
	0...180	100,712 (1,8)	114,21 (36)	128,27 (72)	142,18 (108)	155,94 (144)	169,55 (180)
	0...250	100,99 (2,5)	119,70 (50)	139,11 (100)	158,22 (150)	177,04 (200)	195,57 (250)

## Приложение Д (Продолжение)

Продолжение таблицы 9

Условное обозначение НСХ	Диапазон преобразования, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
		0,05	1	2	3	4	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом или мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)					
Pt100 W=1,385	-50...50	80,7 (-49)	88,22 (-30)	96,09 (-10)	103,9 (10)	111,67 (30)	119,40 (50)
	-50...100	(-48,5)	92,16 (-20)	103,9 (10)	115,54 (40)	127,08 (70)	119,40 (50)
	-50...150	81,1 (-48)	96,09 (-10)	111,67 (30)	127,08 (70)	142,29 (110)	157,33 (150)
	0...50	100,2 (0,5)	103,9 (10)	107,79 (20)	111,67 (30)	115,54 (40)	119,40 (50)
	0...100	100,39 (1)	107,79 (20)	115,54 (40)	123,24 (60)	130,9 (80)	138,51 (100)
	0...150	100,59 (1,5)	111,67 (30)	123,24 (60)	134,71 (90)	146,07 (120)	157,33 (150)
	0...200	100,78 (2)	115,54 (40)	130,9 (80)	146,07 (120)	161,05 (160)	175,86 (200)
	0...300	101,17 (3)	123,24 (60)	146,07 (120)	168,48 (180)	190,47 (240)	212,05 (300)
	0...400	101,56 (4)	130,9 (80)	161,05 (160)	190,47 (240)	219,15 (320)	247,09 (400)
	0...500	101,95 (5)	138,51 (100)	138,51 (200)	212,05 (300)	247,09 (400)	280,98 (500)
ТХА ХА(К)	0...400	0,158 (4)	3,267 (80)	6,54 (160)	9,747 (240)	13,04 (320)	16,397 (400)
	0...500	0,198 (5)	4,096 (100)	8,138 (200)	12,209 (300)	16,397 (400)	20,644 (500)
	0...600	0,238 (6)	4,919 (120)	9,745 (240)	14,712 (360)	19,788 (480)	24,902 (600)
	0...800	0,317 (8)	6,539 (160)	13,039 (320)	19,788 (480)	26,599 (640)	33,277 (800)
	0...900	0,357 (9)	7,338 (180)	14,712 (360)	22,346 (540)	29,965 (720)	37,325 (900)
	400...900	16,607 (405)	20,64 (500)	24,902 (600)	29,128 (700)	33,277 (800)	37,325 (900)
	0...1000	0,397 (10)	8,137 (200)	16,395 (400)	24,902 (600)	33,277 (800)	41,269 (1000)
	0...1100	0,437 (11)	8,94 (220)	18,091 (440)	27,447 (660)	36,524 (880)	45,119 (1100)

## Приложение Д (Продолжение)

Продолжение таблицы 9

Условное обозначение НСХ	Диапазон преобразования, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
50М W=1,428	-50...50	40,31 (-45)	44,63 (-25)	50,00 (0)	55,35 (25)	60,2 (50)
	0...100	51,07 (5)	55,35 (25)	60,2 (50)	66,05 (75)	71,4 (100)
	0...150	51,605 (7,5)	58,02 (37,5)	66,05 (75)	74,075 (112,5)	82,1 (150)
	0...180	51,925 (9)	59,63 (45)	69,26 (90)	78,89 (135)	88,52 (180)
100М W=1,428	-50...50	80,63 (-45)	89,27 (-25)	100,00 (0)	110,7 (25)	121,4 (50)
	-50...100	81,71 (-42,5)	94,64 (-12,5)	110,7 (25)	126,75 (62,5)	142,80 (100)
	-50...150	82,79 (-40)	100,00 (0)	121,4 (50)	142,80 (100)	164,2 (150)
	-50...180	83,44 (-38,5)	103,21 (7,5)	127,82 (65)	152,43 (122,5)	177,04 (180)
	-10...60	97,21 (-6,5)	103,21 (7,5)	110,70 (25)	118,19 (42,5)	125,68 (60)
	-5...40	98,82 (-2,75)	102,68 (6,25)	107,49 (17,5)	112,295 (28,75)	117,12 (40)
	0...50	101,07 (2,5)	105,35 (12,5)	110,7 (25)	116,05 (37,5)	121,4 (50)
	0...60	101,28 (3)	106,42 (15)	112,84 (30)	119,26 (45)	125,68 (60)
	0...90	101,925 (4,5)	109,63 (22,5)	119,26 (45)	128,89 (67,5)	138,52 (90)
	0...95	102,033 (4,75)	110,163 (23,75)	120,33 (47,5)	130,5 (71,25)	140,66 (95)
	65...95	128,465 (66,5)	131,03 (72,5)	134,24 (80)	137,45 (87,5)	140,66 (95)
	0...100	102,14 (5)	110,7 (25)	121,4 (50)	132,1 (75)	142,8 (100)
	0...150	103,21 (7,5)	116,05 (37,5)	132,1 (75)	148,15 (112,5)	164,2 (150)
	0...180	103,85 (9)	119,26 (45)	138,52 (90)	157,78 (135)	177,04 (180)
	50...150	123,54 (55)	132,10 (75)	142,80 (100)	153,5 (125)	164,2 (150)
	80...120	135,1 (82)	138,52 (90)	142,80 (100)	147,08 (110)	151,36 (120)

## Приложение Д (Продолжение)

Продолжение таблицы 9

Условное обозначение НСХ	Диапазон преобразования, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
50П W=1,391	-50...50	41,01 (-45)	45,02 (-25)	50,00 (0)	54,945 (25)	59,85 (50)
	0...100	50,99 (5)	54,945 (25)	59,85 (50)	64,72 (75)	69,555 (100)
	0...200	51,98 (10)	59,85 (50)	69,555 (100)	79,11 (150)	88,521 (200)
	0...300	52,97 (15)	64,72 (75)	79,11 (150)	93,175 (225)	106,905 (300)
	0...400	53,955 (20)	69,555 (100)	88,521 (200)	106,905 (300)	124,705 (400)
	0...500	54,945 (25)	74,35 (125)	97,785 (250)	120,31 (375)	141,925 (500)
100П W=1,391	-50...50	82,02 (-45)	90,04 (-25)	100,00 (0)	109,89 (25)	119,70 (50)
	-50...100	83,02 (-42,5)	95,03 (-12,5)	109,89 (25)	124,575 (62,5)	139,11 (100)
	-50...150	84,03 (-40)	100,00 (0)	119,70 (50)	139,11 (100)	158,22 (150)
	-50...200	85,03 (-37,5)	104,95 (12,5)	129,44 (75)	153,47 (137,5)	177,04 (200)
	0...50	100,99 (2,5)	104,95 (12,5)	109,89 (25)	114,805 (37,5)	119,70 (50)
	0...100	101,98 (5)	109,89 (25)	119,70 (50)	129,44 (75)	139,11 (100)
	0...150	102,975 (7,5)	114,805 (37,5)	129,44 (75)	143,91 (112,5)	158,22 (150)
	0...180	103,57 (9)	117,74 (45)	135,25 (90)	152,52 (135)	169,55 (180)
	0...200	103,96 (10)	119,70 (50)	139,11 (100)	158,22 (150)	177,04 (200)
	0...250	104,95 (12,5)	124,575 (62,5)	148,70 (125)	172,365 (187,5)	195,57 (250)
	0...300	105,94 (15)	129,44 (75)	158,23 (150)	186,36 (225)	213,81 (300)
	0...400	107,92 (20)	139,11 (100)	177,05 (200)	213,81 (300)	249,41 (400)
	-50...400	89,04 (-27,5)	124,575 (62,5)	167,68 (175)	209,465 (287,5)	249,41 (400)
	0...500	109,89 (25)	148,7 (125)	195,59 (250)	240,62 (375)	283,85 (500)

## Приложение Д (Продолжение)

Продолжение таблицы 9

Условное обозначение НСХ	Диапазон преобразования, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом или мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
Pt100 W=1,385	-50...50	82,29 (-45)	90,19 (-25)	100 (0)	109,73 (25)	119,4 (50)
	-50...100	80,29 (-45)	90,19 (-25)	100 (0)	109,73 (25)	119,4 (50)
	-50...150	84,27 (-40)	100 (0)	119,4 (50)	138,51 (100)	157,33 (150)
	0...50	100,975 (2,5)	104,875 (12,5)	109,73 (25)	114,575 (37,5)	119,4 (50)
	0...100	101,95 (5)	109,73 (25)	119,4 (50)	128,99 (75)	138,51 (100)
	0...150	102,925 (7,5)	114,575 (37,5)	128,99 (75)	143,24 (112,5)	157,33 (150)
	0...200	103,9 (10)	119,4 (50)	138,51 (100)	157,33 (150)	175,86 (200)
	0...300	105,85 (15)	128,99 (75)	157,33 (150)	185,01 (225)	212,05 (300)
	0...400	107,79 (20)	138,51 (100)	175,86 (200)	212,05 (300)	247,09 (400)
	0...500	119,4 (50)	147,95 (125)	194,1 (250)	238,44 (375)	280,98 (500)
XA(K)	0...400	0,798 (20)	4,096 (100)	8,138 (200)	12,209 (300)	16,397 (400)
	0...500	1,000 (25)	5,124 (125)	10,153 (250)	15,343 (375)	20,644 (500)
	0...600	1,203 (30)	6,138 (150)	12,209 (300)	18,516 (450)	24,905 (600)
	0...800	1,611 (40)	8,137 (200)	16,395 (400)	24,902 (600)	33,277 (800)
	0...900	1,817 (45)	9,139 (225)	18,513 (450)	28,078 (675)	37,325 (900)
	400...900	17,453 (425)	21,706 (525)	27,022 (650)	32,249 (775)	37,325 (900)
	0...1000	2,022 (50)	10,151 (250)	20,64 (500)	31,214 (750)	41,269 (1000)
	0...1100	2,230 (55)	11,176 (275)	22,776 (550)	34,297 (825)	45,119 (1100)

## Приложение Д (Продолжение)

Продолжение таблицы 9

Условное обозначение НСХ	Диапазон преобразования, °С	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке, мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
ХК(L)	-50...300	-1,9915 (-32,5)	2,4545 (37,5)	8,719 (125)	15,568 (212,5)	22,843 (300)
	0...300	0,963 (15)	5,056 (75)	10,624 (150)	16,585 (225)	22,843 (300)
	0...400	1,29 (20)	6,862 (100)	14,56 (200)	22,843 (300)	31,492 (400)
	0...500	1,619 (25)	8,719 (125)	18,642 (250)	29,307 (375)	40,299 (500)
	0...600	1,951 (30)	10,624 (150)	22,843 (300)	35,888 (450)	49,108 (600)
ТПР(В)	300...1000	0,544 (335)	1,095 (470)	2,101 (650)	3,347 (825)	4,834 (1000)
	300...1600	0,650 (365)	1,944 (625)	4,387 (950)	7,578 (1275)	11,263 (1600)
	1000...1600	5,111 (1030)	6,276 (1150)	7,848 (1300)	9,524 (1450)	11,263 (1600)
ТПП (S)	0...1300	0,399 (65)	2,553 (325)	5,753 (650)	9,300 (975)	13,159 (1300)
	0...1600	0,502 (80)	3,259 (400)	7,345 (800)	11,951 (1200)	16,777 (1600)
	0...1700	0,538 (85)	3,500 (425)	7,893 (850)	12,856 (1275)	17,947 (1700)
ТПП (R)	0...1300	0,397 (65)	2,646 (325)	6,157 (650)	10,176 (975)	14,629 (1300)
	0...1600	0,501 (80)	3,408 (400)	7,950 (800)	13,228 (1200)	18,849 (1600)
	0...1700	0,537 (85)	3,669 (425)	8,571 (850)	14,277 (1275)	20,222 (1700)

## Приложение Д (Продолжение)

Таблица 10

Входной параметр	Диапазон преобразования, мВ или мА	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке				
Напряжение	0...75 мВ	3,750 мВ	18,750 мВ	37,500 мВ	56,250 мВ	75,000 мВ
	0...100 мВ	5,000 мВ	25,000 мВ	50,000 мВ	75,000 мВ	100,000 мВ
Ток	0...5 мА	0,250 мА	1,250 мА	2,500 мА	3,750 мА	5,000 мА
	0...20 мА	1,000 мА	5,000 мА	10,000 мА	15,000 мА	20,000 мА
	4...20 мА	4,800 мА	8,000 мА	12,000 мА	16,000 мА	20,000 мА

Таблица 11

Входной параметр	Диапазон преобразования, мВ или мА	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		1	5	10	15	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке				
Напряжение	0...75 мВ	3,750 мВ	18,750 мВ	37,500 мВ	56,250 мВ	75,000 мВ
	0...100 мВ	5,000 мВ	25,000 мВ	50,000 мВ	75,000 мВ	100,000 мВ
Ток	0...5 мА	0,125 мА	1,250 мА	2,500 мА	3,750 мА	5,000 мА
	0...20 мА	1,000 мА	5,000 мА	10,000 мА	15,000 мА	20,000 мА
	4...20 мА	4,400 мА	8,000 мА	12,000 мА	16,000 мА	20,000 мА

Таблица 12

Входной параметр	Диапазон преобразования, мВ или мА	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		0,05	1,25	2,5	3,75	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке				
Напряжение	0...75 мВ	0,750 мВ	18,750 мВ	37,500 мВ	56,250 мВ	75,000 мВ
	0...100 мВ	1,000 мВ	25,000 мВ	50,000 мВ	75,000 мВ	100,000 мВ
Ток	0...5 мА	0,050 мА	1,250 мА	2,500 мА	3,750 мА	5,000 мА
	0...20 мА	0,200 мА	5,000 мА	10,000 мА	15,000 мА	20,000 мА
	4...20 мА	4,160 мА	8,000 мА	12,000 мА	16,000 мА	20,000 мА



## Приложение Д (Продолжение)

Таблица 13

Входной параметр	Диапазон преобразования, Ом	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		4,8	8	12	16	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке				
сопротивление	0...320	16	80	160	240	320

Таблица 14

Входной параметр	Диапазон преобразования, Ом	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		1	5	10	15	20
		Значение входного параметра в поверяемой точке				
сопротивление	0...320	16	80	160	240	320

Таблица 15

Входной параметр	Диапазон преобразования, Ом	Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		0,05	1,25	2,5	3,75	5
		Значение входного параметра в поверяемой точке				
сопротивление	0...320	3,2	80	160	240	320

## Приложение Д (Продолжение)

Таблица 16

Диапазон изменения входного сигнала	Диапазон изменения выходного сигнала		
	$I_{\text{вых}} = 0 \dots 5 \text{ мА}$	$I_{\text{вых}} = 4 \dots 20 \text{ мА}$	$I_{\text{вых}} = 0 \dots 20 \text{ мА}$
	Расчетное значение		
$I_{\text{вх.}}, \text{ мА}$	$I_{\text{вых.}}, \text{ мА}$	$I_{\text{вых.}}, \text{ мА}$	$I_{\text{вых.}}, \text{ мА}$
Преобразование токового сигнала 0...20 мА			
0,000	0,000	4,000	0,000
0,050	0,250	4,800	1,000
0,200	0,500	5,600	2,000
0,968	1,100	7,520	4,400
1,058	1,150	7,680	4,600
5,000	2,500	12,000	10,000
9,800	3,500	15,200	14,000
20,000	5,000	20,000	20,000
Преобразование токового сигнала 4...20 мА			
4,0000	0,000	4,000	0,000
4,0400	0,250	4,800	1,000
4,1600	0,500	5,600	2,000
4,7744	1,100	7,520	4,400
4,8464	1,150	7,680	4,600
8,0000	2,500	12,000	10,000
11,840	3,500	15,200	14,000
20,000	5,000	20,000	20,000
Преобразование токового сигнала 0...5 мА			
0,0000	0,000	4,000	0,000
0,0125	0,250	4,800	1,000
0,0500	0,500	5,600	2,000
0,2420	1,100	7,520	4,400
0,2645	1,150	7,680	4,600
1,2500	2,500	12,000	10,000
2,4500	3,500	15,200	14,000
5,0000	5,000	20,000	20,000