Энергия –
Источник

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ЭнИ-802

Руководство по эксплуатации

ЭИ.107.00.000РЭ

www.eni-bbmv.ru **info@en-i.ru**

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ 2
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 3
3 ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ 8
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ 9
5 КОМПЛЕКТНОСТЬ 12
6 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ 12
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 31
8 МОНТАЖ 32
9 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ 35
10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ 35
11 УПАКОВКА 36
12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 37
13 УТИЛИЗАЦИЯ 38
ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритные размеры 39
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы подключения 45
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схемы поверки 64
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Таблицы диапазонов измерений 67

Версия:
22.11.2023_А6

Руководство по эксплуатации содержит технические характеристики, правила эксплуатации, описание принципа действия и устройства преобразователей измерительных многоканальных ЭнИ-802 (далее преобразователей).

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Преобразователи предназначены для работы с датчиками температуры (термопары, термопреобразователи сопротивления), источниками напряжения постоянного тока, силы постоянного 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.

1.2 Преобразователи рассчитаны на работу с сигналами:

— от термопреобразователей сопротивления типа ТСМ, ТСП с номинальной статической характеристикой 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 по ГОСТ 6651;

— от термопар типа ТХА (К)[1)], ТХК (L), ТПП (S, R), ТПР (В) по ГОСТ Р 8.585;

— напряжений постоянного тока 0…20 мВ, 0…50 мВ, 0…100 мВ, 0…1 В;

— силы постоянного тока 0…5, 0…20, 4…20 мА;

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

1.3 Исполнение преобразователей может быть общепромышленное или взрывозащищенное.

1.4 Взрывозащищенное исполнение ЭнИ-802-Ex с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia», «ib», имеющими маркировку по взрывозащите [Ex ia Ga] IIC/IIB, [Ex ib Gb] IIC/IIB и выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11.

1.5 Преобразователи предназначены для размещения вне взрывоопасной зоны.

1.6 Преобразователи по ГОСТ 14254 соответствуют степени защиты IP20, монтаж на DIN-рейке или на стене, ЭнИ-802-Ex-6к (термопреобразователи сопротивления) — только на DIN-рейке.

[1)] В скобках указаны типы термопар по МЭК 60584-3.

1.7 Преобразователи не создают индустриальных помех.

1.8 Преобразователи являются восстанавливаемым изделиями.

1.9 Преобразователи имеют гальваническую развязку между каналами.

1.10 По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи соответствуют исполнению УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150, группы исполнения С3 по ГОСТ 52931, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 50 °С. Преобразователи предназначены для эксплуатации в атмосфере II по ГОСТ 15150.

1.11 При эксплуатации преобразователей допускаются воздействия:

— синусоидальной вибрации с частотой от 5 до 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм (группа L3 по ГОСТ 52931);
— магнитных полей постоянного и переменного токов с частотой (50 ± 1) Гц и напряженностью до 400 А/м;
— относительной влажности от 30 до 80 % в диапазоне рабочих температур.

1.12 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в техническую документацию на изделия без предварительного уведомления, сохранив при этом функциональные возможности и назначение.

1.13 Потребитель несет ответственность за определение возможности применения продукции ООО «Энергия-Источник» в каждом отдельном случае использования, потому что только потребитель имеет полное представление обо всех ограничениях и факторах влияния, связанных с конкретным применением продукции.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики преобразователей приведены в таблице 1.

2.2 Предельные параметры внешних искробезопасных электрических цепей преобразователей взрывобезопасного исполнения (-Ex) не должны превышать значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 1 — Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазон напряжения питания, В	
— постоянного тока, для преобразователей без встроенного блока питания, кроме ЭнИ-802-I	18…36
— постоянного тока, для ЭнИ-802-I	22…39
— постоянного тока, для преобразователей без встроенного блока питания искробезопасного исполнения (-Ex)	23,5…24,5
— переменного тока, для преобразователей со встроенным блоком питания	176…264
Частота напряжения питания переменного тока, Гц	49…51
Потребляемая мощность, Вт, на канал, не более	
— преобразователи со встроенным блоком питания	3,5
— преобразователи без встроенного блока питания	0,72
— преобразователи без встроенного блока питания искробезопасного исполнения (-Ex)	0,48
Конструктивное исполнение	пластмассовый корпус для монтажа на DIN-рейке NS35/7,5 или стене
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP20
Средняя наработка на отказ, часов	120000
Средний срок службы, лет	12
Масса преобразователя, кг, не более	0,2

Таблица 2 — Предельные параметры

Наименование	U_m, В	U_o, В	I_o, мА	P_o, Вт	C_o, мкФ		L_o, мГн	
					IIC	IIB	IIC	IIB
ЭнИ-802-Ex	36	25,2	100	0,6	0,1	0,7	1,5	6,0
ЭнИ-802-Ex-БП	264							

Примечания:

— IIC, IIB — подгруппы взрывозащищенного электрооборудования;

— U_m — максимальное напряжение, которое может быть приложено к соединительным устройствам искроопасных цепей связанного электрооборудования без нарушения искробезопасности;

— P_o — максимальная выходная мощность;

— U_o — максимальное выходное напряжение;

— I_o — максимальный выходной ток;

— C_o — максимальная емкость искробезопасной цепи;

— L_o — максимальная индуктивность искробезопасной цепи.

2.3 Диапазоны преобразования температуры, напряжения и силы постоянного тока, диапазоны унифицированных выходных сигналов, пределы основной приведенной погрешности преобразования и данные первичных преобразователей приведены в таблицах 3, 4.

2.3 Основная приведенная погрешность, выраженная в процентах от диапазона преобразования выходного сигнала, не превышает значений, приведённых в таблицах 3, 4.

Таблица 3 — Метрологические характеристики

Наименование	Тип первичного преобразователя	Диапазон выходного сигнала, мА	Диапазон преобразования температуры, °С	γ[1], %	Зависимость выходного сигнала	R_{100}/R_0[2], α[3]
ЭнИ-802-1	50М, 100М	0…5 0…20	–50…+50; –50…+100; 0…50; 0…100; 0…150; 0…180	±0,25 ±0,5	Линейная от температуры	1,428 0,00428
		4…20	–50…+50; –50…+100; –50…+150; –50…+180; –10…+60; –5…+40; 0…50; 0…60; 0…90; 0…95; 0…100; 0…150; 0…180; 50…150; 65…95; 80…120			
ЭнИ-802-2	50П, 100П	0…5 0…20	–50…+400; 0…50; 0…100; 0…200; 0…300; 0…400	±0,25 ±0,5		1,391 0,00391
		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			
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 0,00385
ЭнИ-802-3	ТХА (К)[4]	0…5 0…20	0..400; 0…500; 0…600; 0…800; 0…900; 0…1000; 0…1100; 400…900	±0,5 ±1,0	Линейная от термо-ЭДС	—
		4…20	0…400; 0…500; 0…600; 0…800; 0…900; 0…1000; 0…1100; 400…900			
ЭнИ-802-4	ТХА (К)	0…5 0…20	0…600; 0…800; 0…900; 0…1000; 400…900	±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; 0…1000; 0…1100; 400…900			
ЭнИ-802-7	ТХК (L)	4…20	–50…+300; 0…300; 0…400; 0…500; 0…600	±1,0 ±1,5		—
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		—

[1] γ — предел допускаемой основной приведенной погрешности.
[2] R_{100} и R_0 — значения сопротивления из НСХ при 100 и 0 °С соответственно.
[3] α — температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления.
[4] В скобках указаны типы термопар по МЭК 60584-3.

Примечание — По согласованию возможно изготовление преобразователей с отличными от указанных характеристик, без прохождения госповерки.

Таблица 4 — Метрологические характеристики

Наименование	Тип входного сигнала	Диапазон выходного сигнала, мА	Диапазон преобразования	γ, %
ЭнИ-802-U	напряжение	0…5 0…20 4…20	0…20 мВ; 0…50 мВ 0…100 мВ; 0…1 В	±0,25 ±0,1
ЭнИ-802-I	ток		0…5 мА; 4…20 мА	±0,25 ±0,1
Примечание — По согласованию возможно изготовление преобразователей с отличными от указанных характеристик и без возможности прохождения госповерки.				

2.4 Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур на каждые 10 °С, не превышает:

— предела основной приведенной погрешности — для преобразователей с пределами основной приведенной погрешности ±0,1 %; ±0,25 %;

— половину предела основной приведенной погрешности — для преобразователей с пределами основной приведенной погрешности ±0,5 %; ±1 %; ±1,5 %.

2.5 Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания, не превышает ±0,1 % от диапазона изменения выходного сигнала.

2.6 Дополнительная погрешность, вызванная изменением сопротивления нагрузки от максимального до половины максимального значения, не превышает ±0,1 % от диапазона изменения выходного сигнала.

2.7 Изменение значения выходного сигнала преобразователей, вызванное воздействием вибрации, не превышает ±0,1 % диапазона изменения выходного сигнала.

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

2.9 Время установления рабочего режима не более 15 минут.

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

2.11 Преобразователи ЭнИ-802 имеют линейную зависимость выходного сигнала от температуры первичного преобразователя или линейную от ЭДС (ЭнИ-802-3).

2.12 Преобразователи имеют линейно возрастающую характеристику выходного сигнала, определяемую формулой (1).

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

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, мВ, силы постоянного тока, мА).

2.13 Преобразователи выдерживают длительную перегрузку, вызванную коротким замыканием или обрывом любого провода линии связи с первичным преобразователем.

2.14 Выходные цепи преобразователей (цепи нагрузки) рассчитаны на работу с нагрузками:

— не более 0,65 кОм для сигналов 0…20, 4…20 мА;
— не более 2,5 кОм для сигнала 0…5 мА.

2.15 Изоляция электрических цепей преобразователей выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения 1,5 кВ с частотой (50 ± 1) Гц при температуре (23 ± 5) ºС и относительной влажности до 80 % между объединенными контактами сетевого разъема и контактом заземления.

2.16 Сопротивление изоляции между цепями указанными в п. 2.15, измеренное при испытательном напряжении 500 В, не менее 40 МОм.

3 ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ

Пример обозначения при заказе:

ЭнИ-802-1	-	Exia	-	2к	-	0,5%	-	(0…50)°С	-	50М	-	005	-	БП	-	360	-	ГП
1		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**		**7**		**8**		**9**		**10**

где: 1 — наименование по таблицам 3, 4;

2 — наличие и вида взрывозащиты:

— Exia[1] — особовзрывобезопасный;

— Exib[1] — взрывобезопасный;

— символ отсутствует — общепромышленное исполнение;

3 — количество каналов:

— 1к — один канал;

— 2к — два канала;

— 4к — четыре канала;

— 6к — шесть каналов;

4 — предел допускаемой основной приведенной погрешности по таблицам 3, 4;

5 — диапазон преобразования в соответствии с таблицами 3, 4;

6 — тип первичного преобразователя по таблице 3 (не указывать при измерении напряжения и тока);

7 — диапазон выходного сигнала по таблицам 3, 4:

— 005[2] — 0…5 мА;

— 020[2] — 0…20 мА;

— 420 — 4…20 мА;

8 — наличие блока питания:

— БП — встроенный блок питания (кроме исполнения с одним каналом);

— символ отсутствует — встроенный блок питания отсутствует;

9 — дополнительная технологическая наработка до 360 часов;

10 — наличие госповерки.

Примечание — По заказу поставляется DIN-рейка NS35\7,5.

---

[1] Кроме ЭнИ-802-I и сигналов 0…5 и 0…20 мА.

[2] Для общепромышленных многоканальных исполнений со встроенным блоком питания и одноканального исполнения.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку преобразователей 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 «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (далее Порядок), утвержденным Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

4.2 Интервал между поверками составляет 2 года.

4.3 Средства поверки:

— мера электрического сопротивления R331 100 Ом класс точности 0,01 %;
— магазин сопротивления Р4831 класс точности 0,02 %;
— мультиметр цифровой PC5000 класс точности 0,015 %;
— источник калиброванных сигналов ЭнИ-201И класс точности 0,015 %.

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

4.5 Требования к квалификации поверителей.

4.5.1 Поверка средств измерений осуществляется физическим лицом, аттестованным в качестве поверителя в соответствии с Порядком.

4.5.2 К поверке преобразователей допускают лиц, имеющих опыт поверки средств измерений, прошедших инструктаж по технике безопасности в установленном порядке и изучивших следующую документацию:

— «Преобразователи измерительные многоканальные ЭнИ-802. Руководство по эксплуатации. ЭИ.107.00.000РЭ»;
— эксплуатационную документацию на средства поверки.

4.6 Условия поверки.

4.6.1 Поверку проводить при следующих условиях:

— температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
— атмосферное давление 86…106 кПа;
— относительная влажность воздуха 30…80 %;
— частота питающей сети (50 ± 0,5) Гц;

— напряжение питающей сети (220 ± 44) В для исполнения со встроенным блоком питания, (24 ± 2,4) В для исполнения без встроенного блока питания;
— внешние электрические и магнитные поля должны либо отсутствовать, либо находится в пределах, не влияющих на характеристики калибратора.

4.6.2 Время выдержки преобразователей после включения питания перед началом испытаний не менее 15 минут.

4.7 Поверка включает в себя:

— внешний осмотр преобразователей;
— определение основной приведенной погрешности.

4.8 Внешний осмотр.

4.8.1 При внешнем осмотре преобразователей необходимо проверить:

— наличие маркировки;
— отсутствие внешних повреждений;
— состояние разъемов и клеммников.

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

4.9 Определение основной приведенной погрешности.

4.9.1 Для определения основной приведенной погрешности поверяемый преобразователь подключают по схемам, приведенным в приложении В.

Примечание — В приложении В приведены схемы подключения преобразователей в одноканальном исполнении, для многоканальных исполнений схемы аналогичны.

4.9.2 Определение основной приведенной погрешности производится по пяти точкам (1, 25, 50, 75, 100 %):

— 0,05; 1,25; 2,5; 3,75; 5 мА для выходного сигнала 0…5 мА;
— 0,2; 5; 10; 15; 20 мА для выходного сигнала 0…20 мА;
— 4,16; 8; 12; 16; 20 мА для выходного сигнала 4…20 мА.

Примечание — Допускается определение основной приведенной погрешности по трем точкам: в начале, середине и конце диапазона (1, 50 и 100 %)

4.9.3 Для преобразователей, рассчитанных на работу с термопреобразователями сопротивления, с помощью магазина со-

противлений задают сигналы, согласно таблице Г.1 приложения Г. По вольтметру, подключенному к образцовой катушке, определяют величину выходного сигнала. Основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле (2).

4.9.4 Для преобразователей, рассчитанных на работу с термопарами, с помощью ЭнИ-201И задают сигналы, соответствующие сигналам термопар, согласно таблице Г.2 приложения Г. По вольтметру, подключенному к образцовой катушке, определяют величину выходного сигнала. Основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле (2).

4.9.5 Для преобразователей, рассчитанных на преобразование силы или напряжения постоянного тока, с помощью ЭнИ-201И задают сигналы напряжения или силы постоянного тока, согласно таблицам Г.3, Г.4 приложения Г. По вольтметру, подключенному к образцовой катушке, определяют величину выходного сигнала. Основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле (2).

$$\gamma = \frac{(I_{вых.\,и} - I_{вых.\,р})}{(I_в - I_н)} \cdot 100\%, \qquad (2)$$

где $I_{вых.\,и}$ — измеренное значение выходного сигнала, мА;
$I_{вых.\,р}$ — расчетное значение выходного сигнала, мА;
$I_в$, $I_н$ — верхний и нижний пределы диапазона выходного сигнала, мА.

4.9.6 Аналогично производится поверка всех каналов.

4.10 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующего значения предела допускаемой основной приведенной погрешности (таблицы 3 и 4).

4.11 Оформление результатов поверки.

4.11.1 Результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме Приложения 1 к Порядку 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.

4.11.2 При отрицательных результатах поверки преобразователь к эксплуатации не допускается, оформляется извещение о непригодности к применению по форме Приложения 2 к Порядку.

5 КОМПЛЕКТНОСТЬ

5.1 Комплект поставки преобразователей должен соответствовать таблице 5.

Таблица 5 — Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь измерительный многоканальный ЭнИ-802	ЭИ.107.00.000	1	соответственно заказу
Паспорт	ЭИ.107.00.000ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ЭИ.107.00.000РЭ	при поставке допускается поставлять по 1 экз. на 30 преобразователей, поставляемых в один адрес	
DIN-рейка	NS35\7,5	м	по заказу

6 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

6.1 Габаритные и установочные размеры преобразователей приведены в приложении А.

6.2 Внутри корпуса преобразователя закреплена печатная плата, на которой установлены клеммники для подключения внешних цепей.

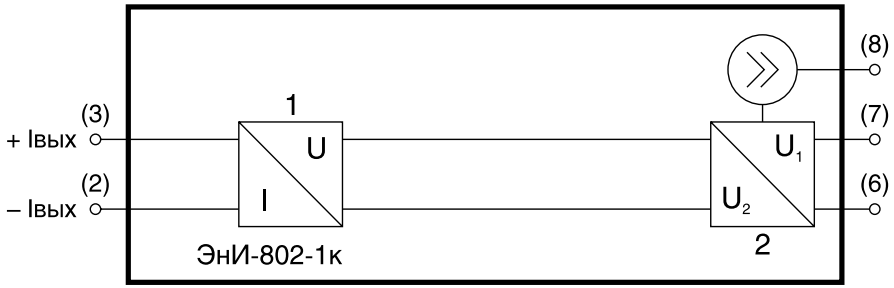
6.3 Преобразователи изготавливаются в модификациях с одним, двумя, четырьмя и шестью каналами измерения.

Внимание — Преобразователи с входными сигналами силы постоянного тока (ЭнИ-802-I) и напряжения постоянного тока (ЭнИ-802-U) изготавливаются только в одноканальном исполнении.

6.4 Функциональная схемы преобразователей в одноканальном исполнении приведены на рисунках 1 — 13, в двухканальном исполнении — на рисунках 14 — 25.

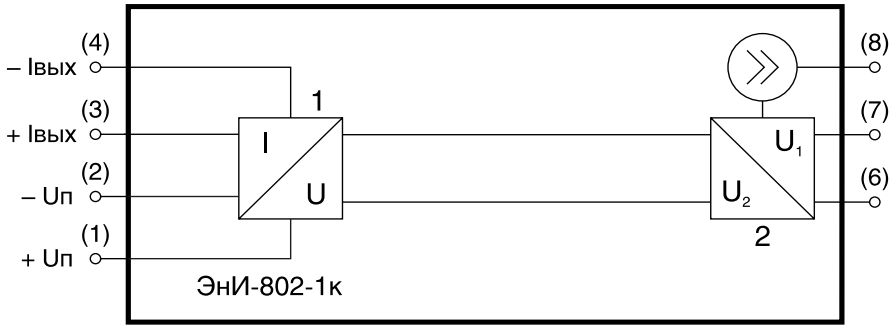
Примечание — Функциональные схемы четырех- и шестиканальных исполнений преобразователей аналогичны функциональным схемам двухканального исполнения (рисунки 14 — 25).

6.5 Схемы внешних электрических присоединений приведены в приложении Б.



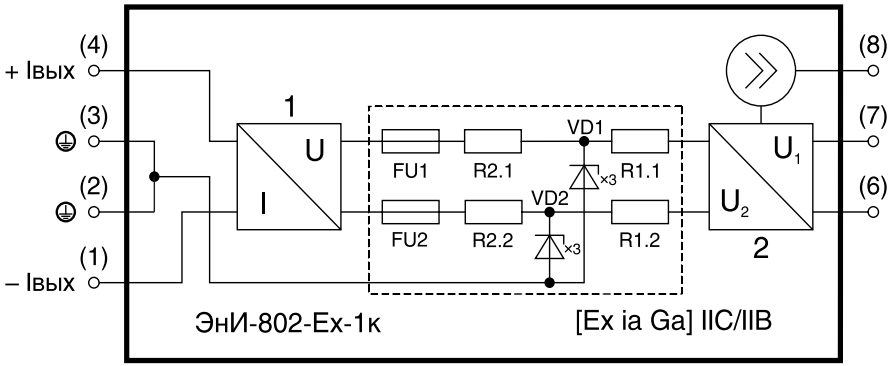
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 1 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802 при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА



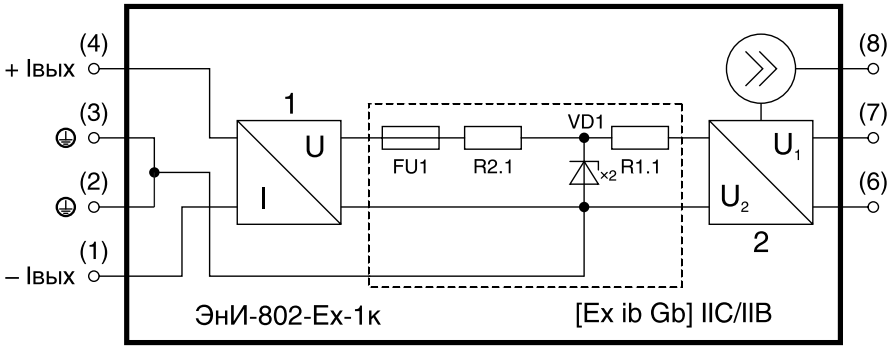
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 2 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802 при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходными сигналами 0…5, 0…20 мА



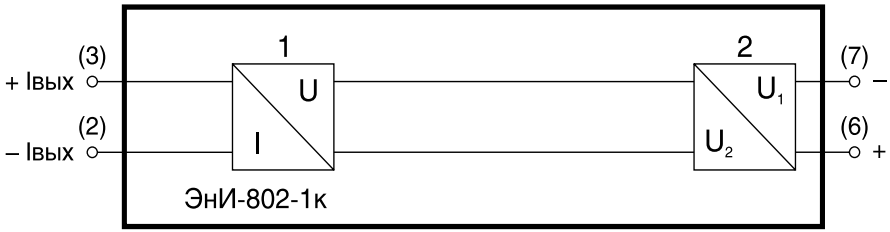
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 3 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802-Exia при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА



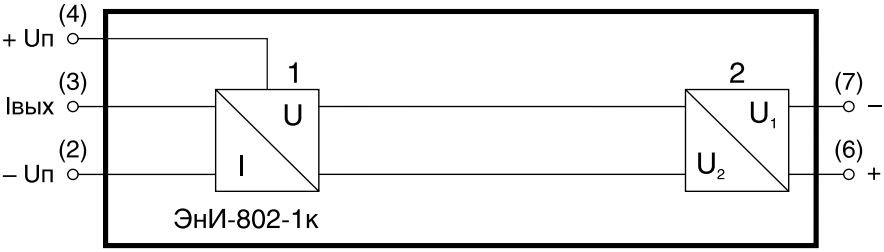
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 4 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802-Exib при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА



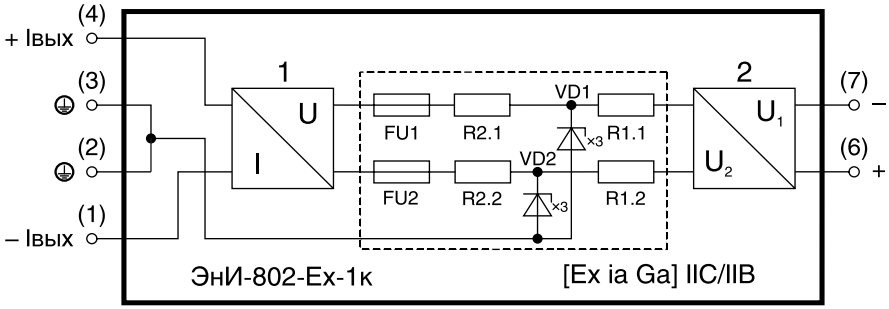
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 5 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802 при измерении сигналов от термопар с выходным сигналом 4…20 мА



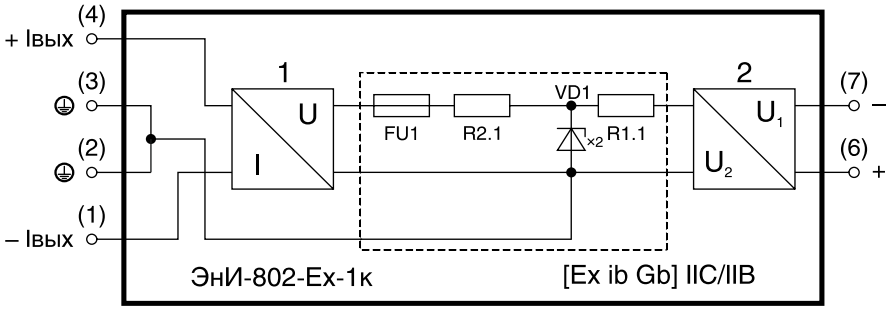
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 6 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802 при измерении сигналов от термопар с выходными сигналами 0…5, 0…20 мА



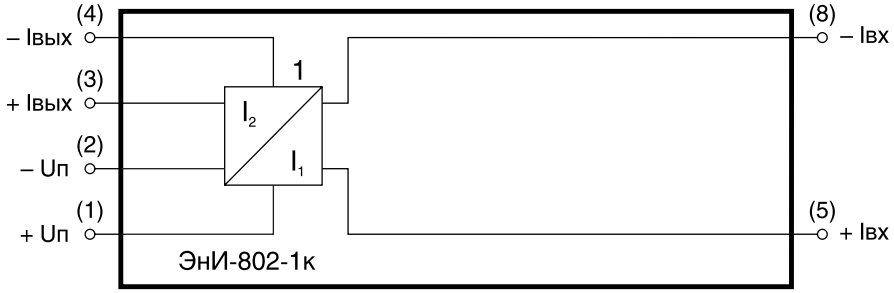
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 7 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802-Exia при измерении сигналов от термопар с выходным сигналом 4…20 мА



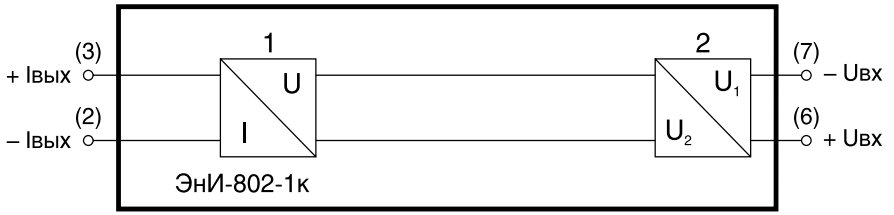
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 8 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802-Exib при измерении сигналов от термопар с выходным сигналом 4…20 мА



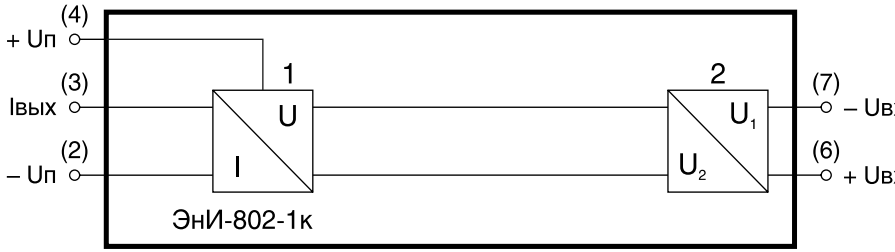
1 — преобразователь ток-ток.

Рисунок 9 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802 при измерении сигналов силы постоянного тока с выходными сигналами 0…5, 0…20, 4…20 мА



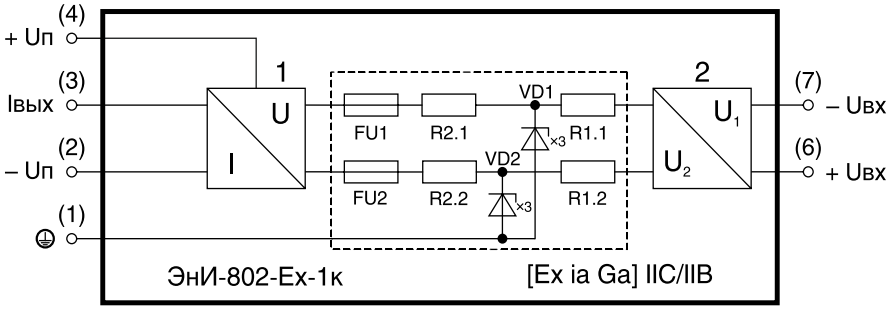
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 10 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802 при измерении сигналов напряжения постоянного тока с выходными сигналами 4…20 мА



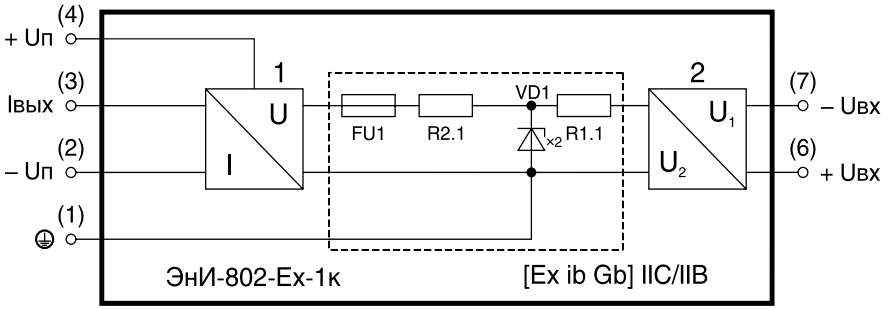
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 11 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802 при измерении сигналов напряжения постоянного тока с выходными сигналами 0…5, 0…20 мА



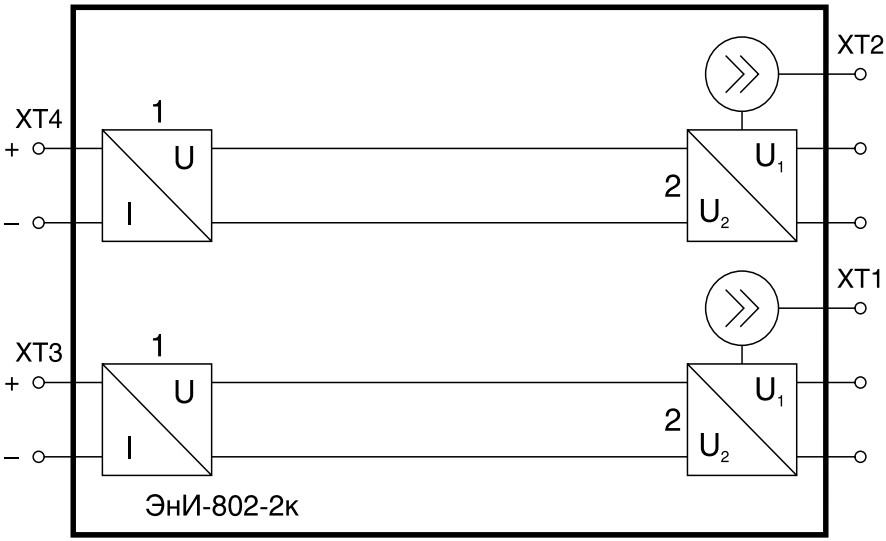
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 12 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802-Exia при измерении сигналов напряжения постоянного тока с выходным сигналом 4…20 мА



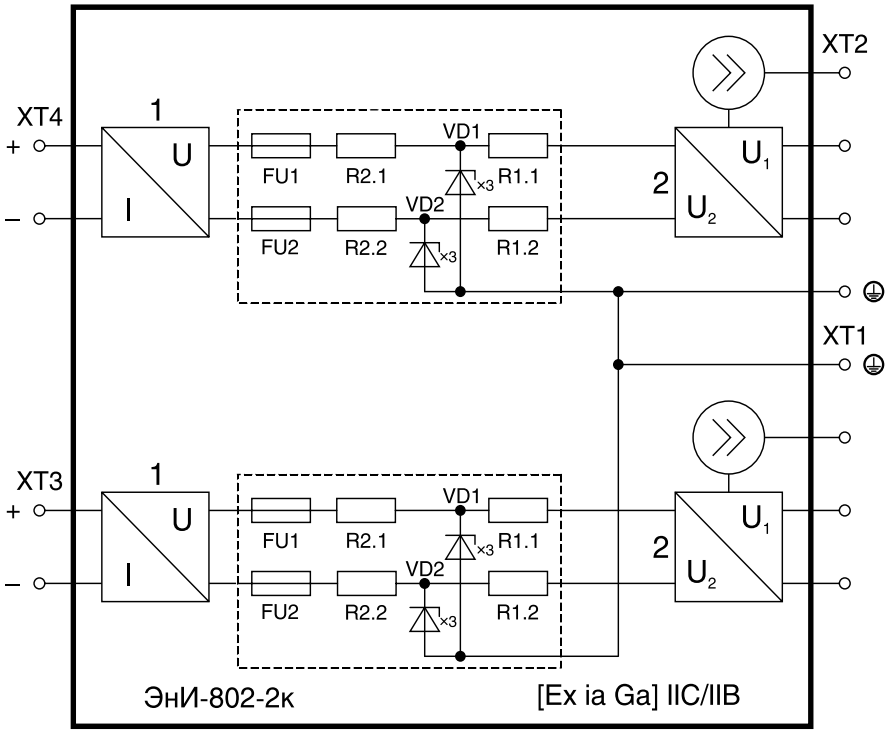
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 13 — Функциональная схема одноканального ЭнИ-802-Exib при измерении сигналов напряжения постоянного тока с выходным сигналом 4…20 мА



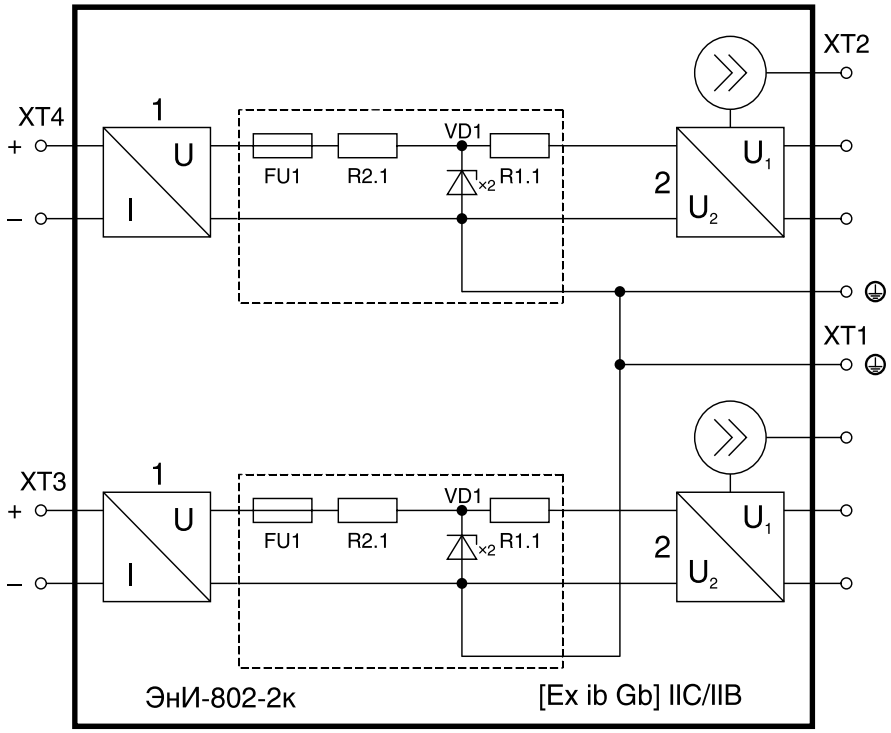
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 14 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802 без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА



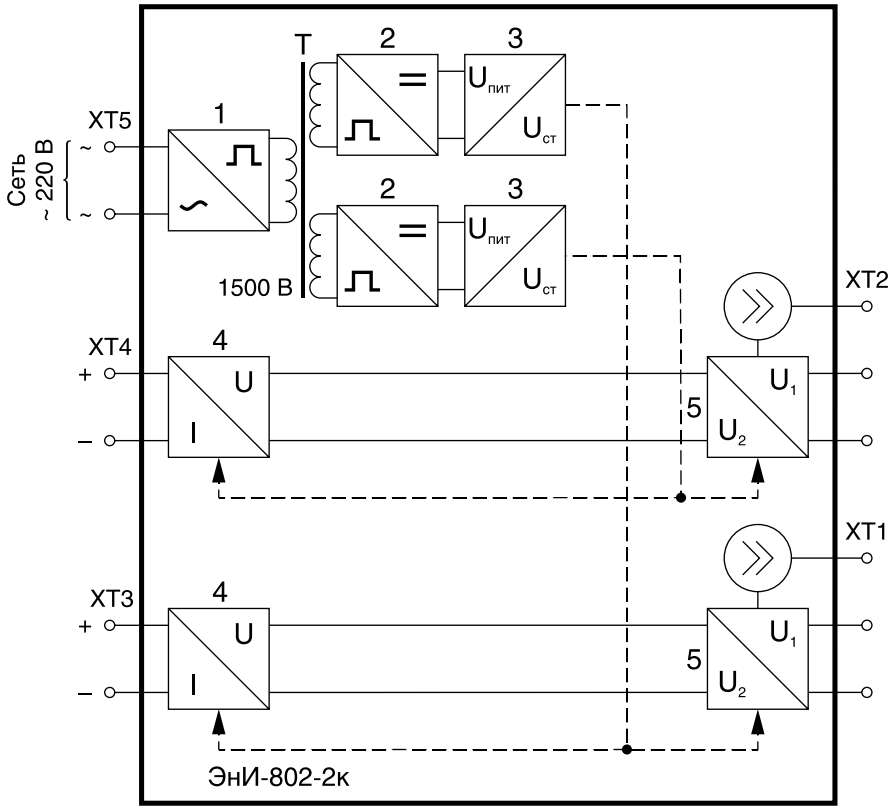
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 15 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802-Exia без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА



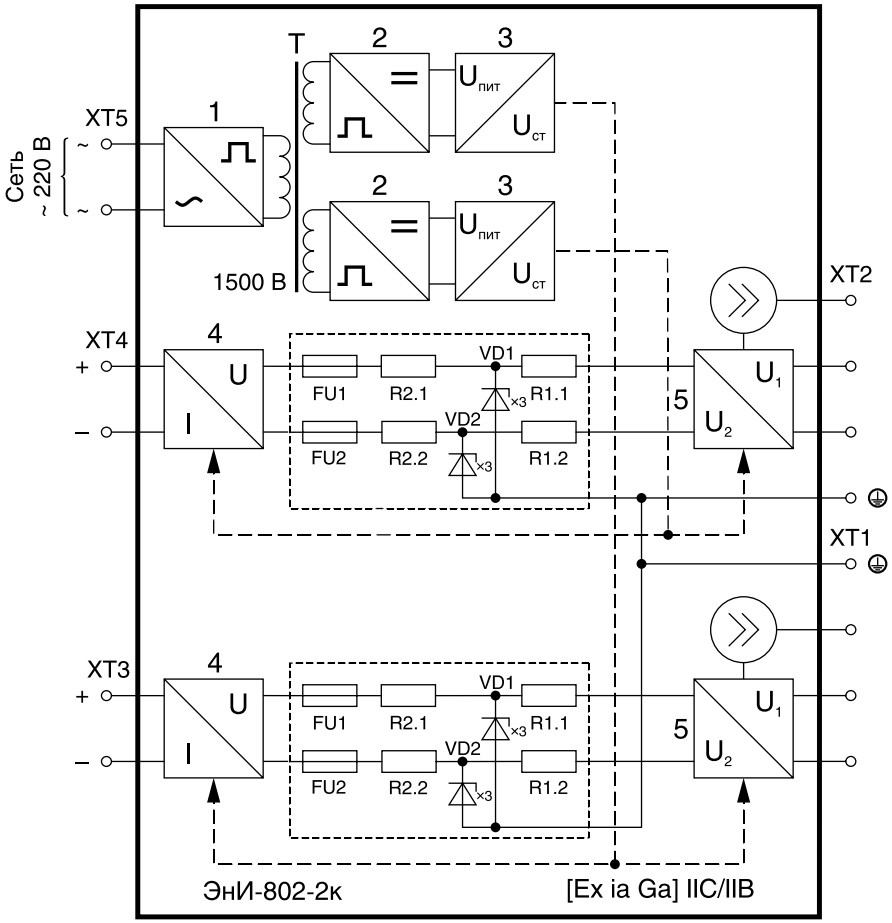
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 16 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802-Exib без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА



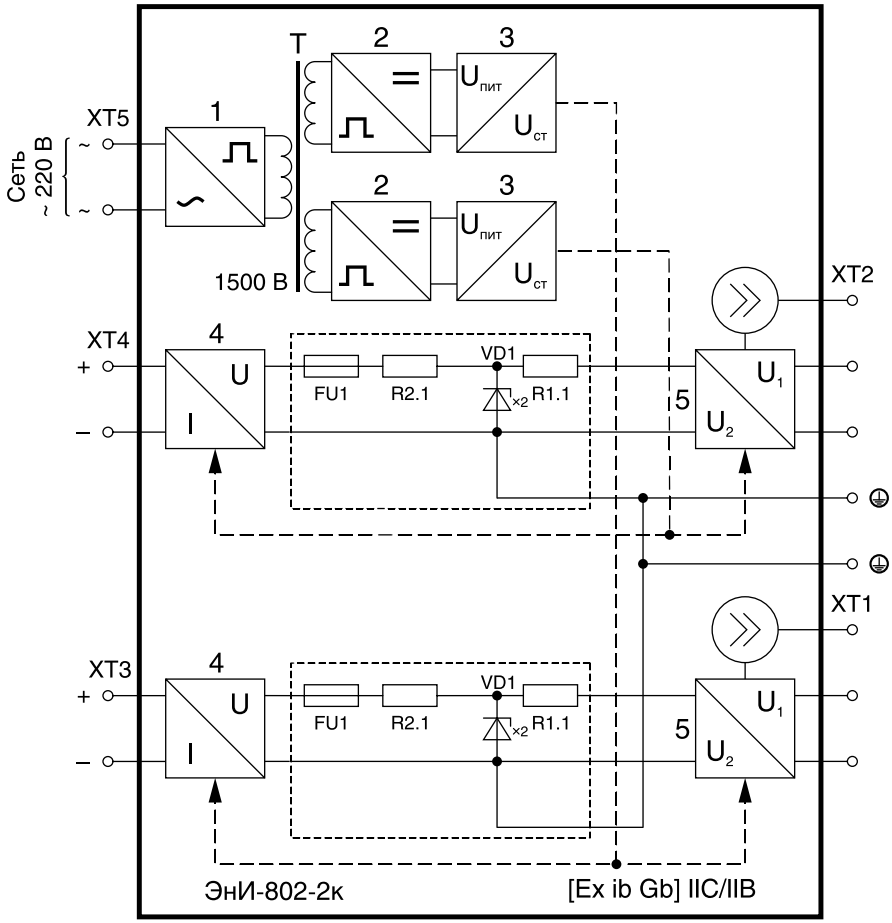
1 — преобразователь частоты;
2 — выпрямитель;
3 — стабилизатор напряжения;
4 — преобразователь напряжение-ток;
5 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 17 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802 со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходными сигналами 0…5, 0…20, 4…20 мА



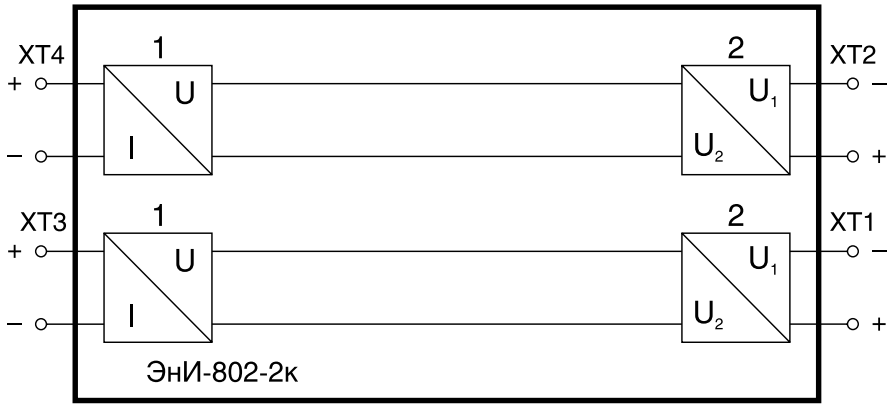
1 — преобразователь частоты;
2 — выпрямитель;
3 — стабилизатор напряжения;
4 — преобразователь напряжение-ток;
5 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 18 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802-Exia со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходными сигналом 4…20 мА



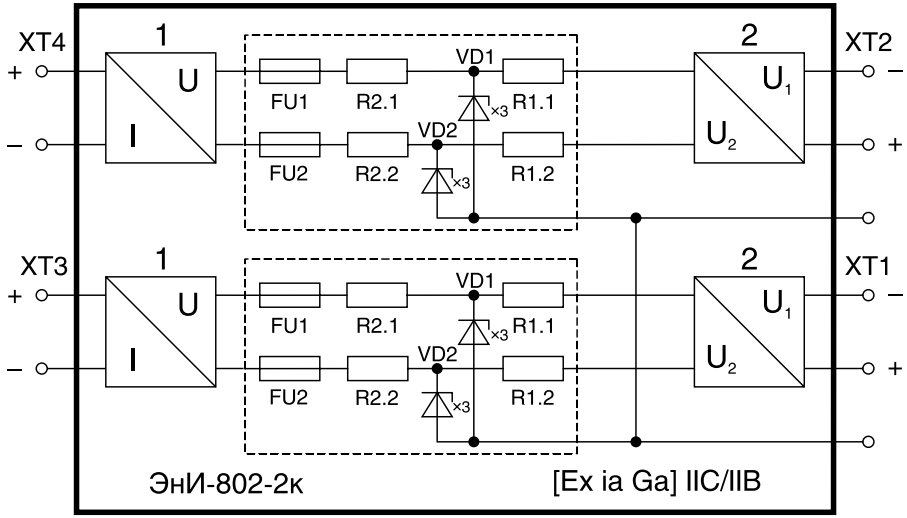
1 — преобразователь частоты;
2 — выпрямитель;
3 — стабилизатор напряжения;
4 — преобразователь напряжение-ток;
5 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 19 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802-Exib со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА



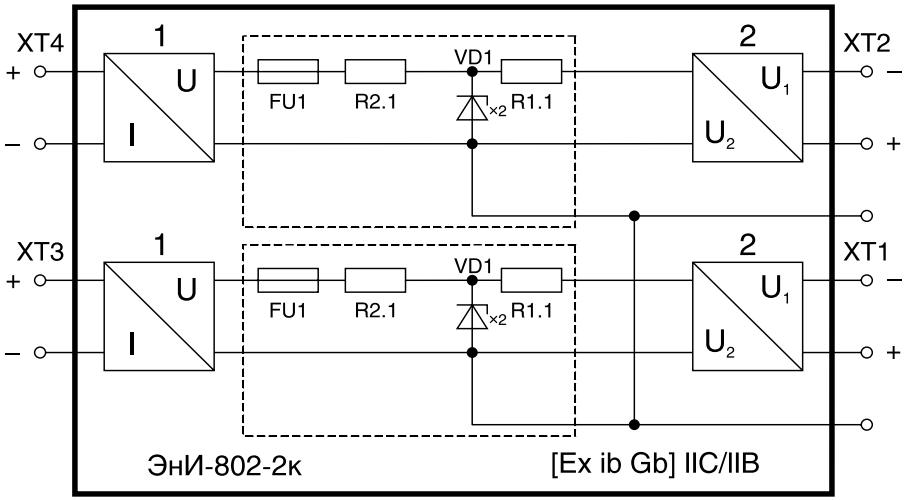
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 20 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802 без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопар с выходным сигналом 4…20 мА



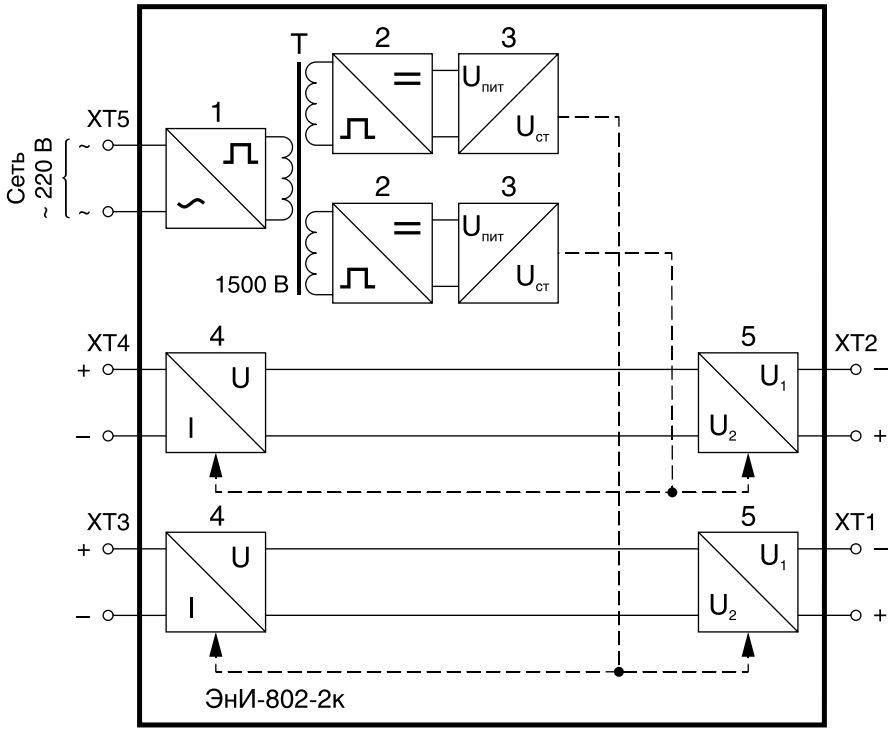
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 21 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802-Exia без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопар с выходным сигналом 4…20 мА



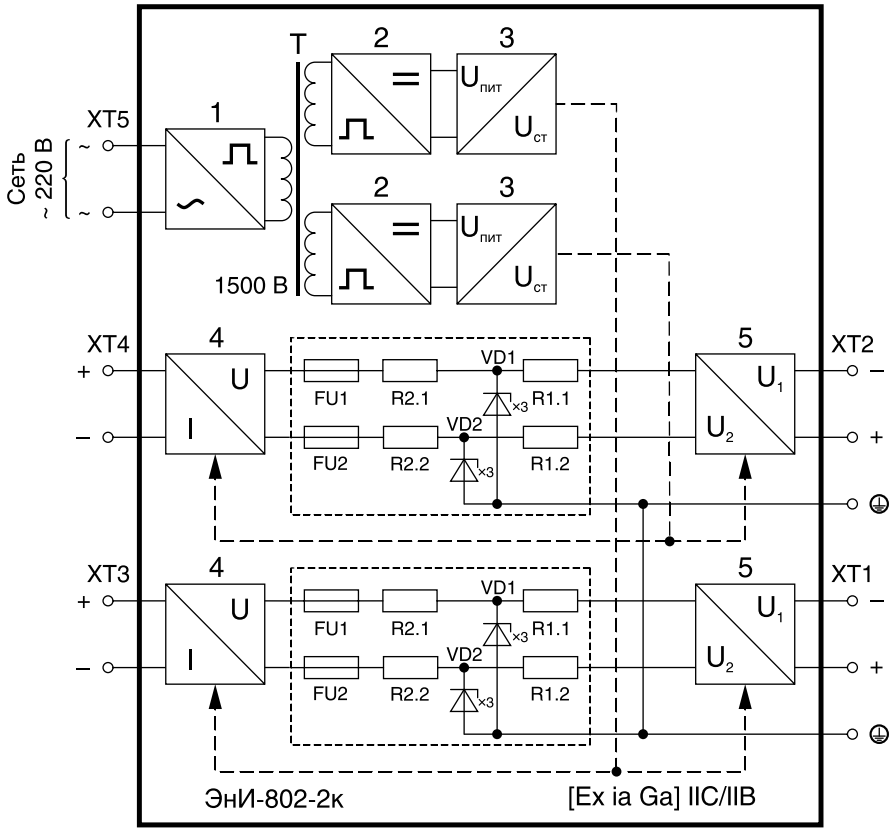
1 — преобразователь напряжение-ток;
2 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 22 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802-Exib без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопар с выходным сигналом 4…20 мА



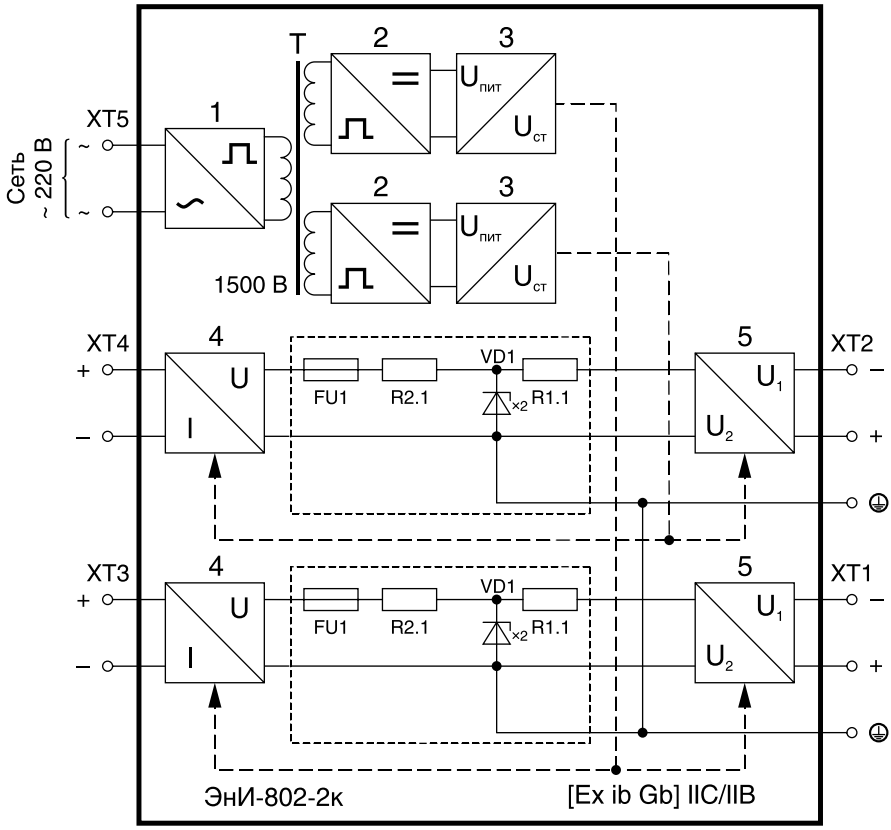
1 — преобразователь частоты;
2 — выпрямитель;
3 — стабилизатор напряжения;
4 — преобразователь напряжение-ток;
5 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 23 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802 со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопар с выходными сигналами 0…5, 0…20, 4…20 мА



1 — преобразователь частоты;
2 — выпрямитель;
3 — стабилизатор напряжения;
4 — преобразователь напряжение-ток;
5 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 24 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802-Exia со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопар с выходным сигналом 4…20 мА



1 — преобразователь частоты;
2 — выпрямитель;
3 — стабилизатор напряжения;
4 — преобразователь напряжение-ток;
5 — преобразователь напряжение-напряжение.

Рисунок 25 — Функциональная схема двухканального ЭнИ-802-Exib со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопар с выходным сигналом 4…20 мА

6.6 Преобразователи содержат компенсатор нелинейности входного сигнала и компенсатор температуры холодного спая (для термопар). Погрешность канала компенсации температуры холодного спая входит в основную погрешность.

6.7 Значение выходного сигнала может иметь линейную зависимость от:

— температуры — для термопреобразователей сопротивления и термопар;
— термо-ЭДС — для термопар (ЭнИ-802-3).

6.8 В зависимости от исполнения, преобразователи изготавливаются со встроенным блоком питания, или без него.

Внимание — Преобразователи в одноканальном исполнении изготавливаются без встроенного блока питания.

6.9 Для питания преобразователей без встроенного блока питания необходимо использовать внешний источник питания с выходным напряжением постоянного тока 18…36 В.

6.10 Одноканальные преобразователи с выходным сигналом 4…20 мА подключаются по двухпроводной схеме, с выходными сигналами 0…5, 0…20 мА — по трехпроводной схеме.

Примечание — Входные цепи преобразователей без встроенного блока питания рассчитаны на работу с пассивными датчиками.

6.11 Питание многоканальных преобразователей со встроенным блоком питания осуществляется от сетевого напряжения 176…264 В частотой 49…50 Гц.

6.12 Преобразователи со встроенным блоком питания на лицевой панели имеют светодиодные индикаторы наличия напряжения питания каналов измерения.

Примечание — Входные и выходные цепи преобразователей со встроенным блоком питания рассчитаны на работу с пассивными датчиками и нагрузками.

6.13 Встроенный блок питания имеет схему электронной защиты от перегрузок, короткого замыкания, перегрева и автоматически выходит на рабочий режим после устранения любого вида перегрузки.

6.14 В преобразователях взрывозащищенного исполнения в качестве разделительного элемента между искробезопасными и искроопасными цепями служит барьер искрозащиты.

6.15 Барьер обеспечивают взрывозащищенность благодаря ограничению электрической мощности, подаваемой во взрывоопасную зону по цепям связи с электрооборудованием.

6.16 Барьер состоит из:

— резисторов (R1.1, R1.2), ограничивающих ток короткого замыкания;
— группы ограничительных шунтирующих стабилитронов (VD1, VD2), определяющих максимальную величину напряжения холостого хода в искробезопасной цепи;
— резистивных цепочек (R2.1, R2.2), содержащих последовательно включенные плавкие предохранители (FU1, FU2).

6.17 Для повышения надежности барьеров цепочка шунтирующих стабилитронов дублирована или троирована (знак «x2» или «x3» на функциональных схемах).

6.18 Преобразователи позволяют подстраивать верхнюю и нижнюю точки выходного сигнала каждого канала с помощью подстроечных резисторов, расположенных на нижней части корпуса (см. приложение А):

— «О» — подстройка нижнего предела измерения;
— «К» — подстройка верхнего предела измерения.

7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

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

7.2 К работе с преобразователями должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с установками напряжением до 1000 В, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации.

7.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи без встроенного блока питания относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0, со встроенным блоком питания — к классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

7.4 Преобразователи взрывозащищенного исполнения выполнены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к взрывозащищенному электрооборудованию подгруппы IIC, поэтому его область применения охватывает все производства и технологические процессы (с зонами или помещениями), в кото-

рых имеются или могут образовываться различные взрывоопасные смеси газов, пары нефтепродуктов, а также другие соединения и композиции веществ, относящиеся согласно «Правил устройства электроустановок» (далее ПУЭ) к категориям IIC, IIB.

8 МОНТАЖ

8.1 В зимнее время ящики с преобразователями следует распаковывать в отапливаемом помещении не менее чем через 8 часов после внесения их в помещение.

8.2 Прежде чем приступить к монтажу преобразователя, необходимо его осмотреть. При этом необходимо проверить:

— маркировку взрывозащиты, ее соответствие классу взрывоопасной зоны (для взрывобезопасного исполнения);
— отсутствие вмятин и видимых механических повреждений корпуса;
— состояние и надежность клеммных соединений.

8.3 Преобразователи устанавливаются вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой по взрывозащите.

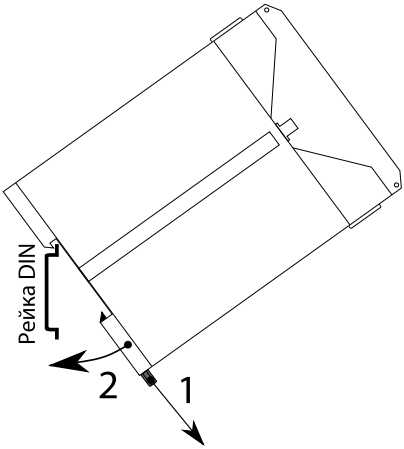
8.4 Среда, окружающая преобразователи, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию его деталей.

8.5 В местах установки преобразователей следует принять меры, чтобы исключить появление различного рода постоянных либо временных помех от работы силового электрооборудования.

8.6 Преобразователи монтируются на DIN-рейке с помощью специальной защелки, в соответствии с рисунком 26 или на стене, в соответствии с рисунком 27. Место установки преобразователей должно быть удобно для проведения монтажа, демонтажа и обслуживания.

8.7 Схемы подключения преобразователей приведены в приложении Б, нумерация контактов приведена на рисунках приложения А.

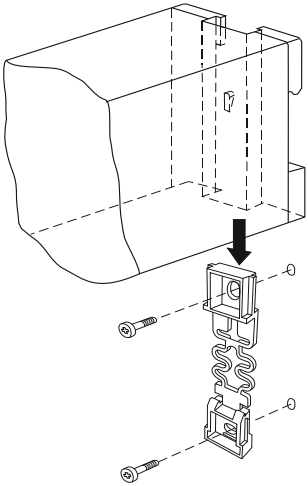
Внимание — Преобразователи не имеют схемы контроля обрыва цепи с первичным преобразователем, в случае обрыва цепи или при отсутствии первичного преобразователя на выходе формируется случайный уровень сигнала.



1 — отодвинуть защелку вниз;
2 — установить преобразователь на DIN-рейку, отпустить защелку.

Примечание — Демонтаж преобразователя осуществляется в обратной последовательности.

Рисунок 26 — Монтаж преобразователя на DIN-рейку



1 — снять защелку с преобразователя;
2 — закрепить защелку к стене;
3 — установить преобразователь на защелку.

Рисунок 27 — Монтаж преобразователя на стену

8.8 В качестве соединительных проводов следует использовать экранированную витую пару. Экран кабеля должен быть надежно заземлен со стороны преобразователя.

8.9 Термопреобразователи сопротивления подключаются к преобразователям по трехпроводной схеме.

8.10 Сопротивление линии при подключении термопреобразователей сопротивления не должно превышать 25 Ом.

8.11 Термопары подключаются по двухпроводной схеме с помощью компенсационного (термопарного) провода, соответствующего типу термопары.

8.12 Работы по монтажу и демонтажу преобразователей производить при выключенном напряжении питания.

8.13 При монтаже преобразователей взрывозащищенного исполнения необходимо руководствоваться настоящим Руководством по эксплуатации, главой 3.4 ПТЭЭП, главой 7.3 ПУЭ, ГОСТ IEC 60079-14 и другими документами, определяющими эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования.

8.14 Подключение преобразователя производить отверткой с размерами шлица 0,6x2,8 (7810-0966 по ГОСТ 17199). Момент затяжки винтов клеммников 0,5 Н·м.

8.15 При проведении монтажа обеспечить надежное присоединение жил кабеля к клеммникам исключив возможность замыкания жил кабелей.

8.16 Параметры линии связи между преобразователем взрывозащищенного исполнения и взрывозащищенным электрооборудованием не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

8.17 При эксплуатации преобразователей взрывозащищенного исполнения допускается объединение минусовых клемм выходных цепей между собой и соединение их с шиной заземления.

8.18 Преобразователи взрывозащищенного исполнения должны быть надежно заземлены. Заземление осуществляется посредством закрепления клемм преобразователя к заземлению.

9 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 После окончания монтажа преобразователь готов к эксплуатации.

9.2 Перед включением преобразователя убедиться в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в разделах 7, 8. Изучить настоящее Руководство по эксплуатации.

9.3 Подать напряжение питания. На лицевой панели преобразователей, оборудованных встроенным блоком питания, начнут светится светодиоды наличия питания каналов.

9.4 При эксплуатации преобразователей взрывозащищенного исполнения необходимо руководствоваться настоящим Руководством по эксплуатации, главой 3.4 ПТЭЭП, главой 7.3 ПУЭ, ГОСТ IEC 60079-14 и другими нормативными документами, определяющими эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования.

9.5 При эксплуатации преобразователей необходимо проводить внешние осмотры в сроки, установленные предприятием, эксплуатирующим преобразователи.

9.6 При внешнем осмотре необходимо проверить:

- наличие маркировки;
- отсутствие обрывов или повреждений кабелей;
- надежность присоединения кабелей;
- отсутствие обрывов заземляющих проводов;
- прочность крепления заземления;
- отсутствие пыли и грязи на преобразователе;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений корпус.

9.7 Эксплуатация преобразователей с повреждениями и неисправностями запрещена.

10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

10.1 Маркировка преобразователей общепромышленного исполнения выполняется в соответствии с ГОСТ 18620 и содержит следующие надписи:

- наименование преобразователя;
- обозначение разъемов;
- напряжение питания;
- частота питающей сети (для преобразователей со встроенным источником питания);
- диапазон выходного сигнала;

— диапазон преобразования;
— тип первичного преобразователя;
— рабочий температурный диапазон;
— знак утверждения типа средства измерения;
— год выпуска;
— порядковый номер преобразователя по системе нумерации предприятия-изготовителя.

10.2 Маркировка преобразователей взрывозащищенного исполнения выполняется в соответствии с ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11 и содержит следующие надписи:

— наименование преобразователя;
— обозначение разъемов;
— у мест присоединения искробезопасных электрических цепей надпись: «Искробезопасные цепи»;
— маркировку по взрывозащите — [Ex ia Ga] IIC/IIB или [Ex ib Gb] IIC/IIB;
— значения параметров искробезопасной цепи: U_m, U_o, I_o, P_o, C_o, L_o;
— напряжение питания;
— частота питающей сети (для преобразователей со встроенным источником питания);
— диапазон выходного сигнала;
— диапазон преобразования;
— тип первичного преобразователя;
— рабочий температурный диапазон;
— знак утверждения типа средства измерения;
— год выпуска;
— порядковый номер преобразователя по системе нумерации предприятия-изготовителя.

10.3 Пломбирование осуществляют на стыке лицевой панели с основанием корпуса наклеиванием гарантийной этикетки с логотипом предприятия-изготовителя.

11 УПАКОВКА

11.1 Упаковка преобразователей обеспечивает его сохранность при хранении и транспортировании.

11.2 Преобразователи и эксплуатационные документы помещены в пакет из полиэтиленовой пленки. Пакет упакован в потребительскую тару — коробку из гофрированного картона. Свобод-

ное пространство в коробке заполнено с помощью прокладочного материала из гофрированного картона или воздушно-пузырьковой пленкой.

11.3 Коробки из гофрированного картона с преобразователями укладываются в транспортную тару — ящики типа IV ГОСТ 5959 или ГОСТ 9142. Свободное пространство между коробками заполнено с помощью прокладочного материала из гофрированного картона или воздушно-пузырьковой пленкой.

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

11.5 Ящики обиты внутри водонепроницаемым материалом, который предохраняет от проникновения пыли и влаги.

11.6 Масса брутто не должна превышать 35 кг.

11.7 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 нанесены несмываемой краской дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, соответствующие наименованию и назначению знаков «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

11.8 Упаковывание преобразователей должно производится в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии агрессивных примесей.

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

12.1 Преобразователи 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.

12.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150.

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

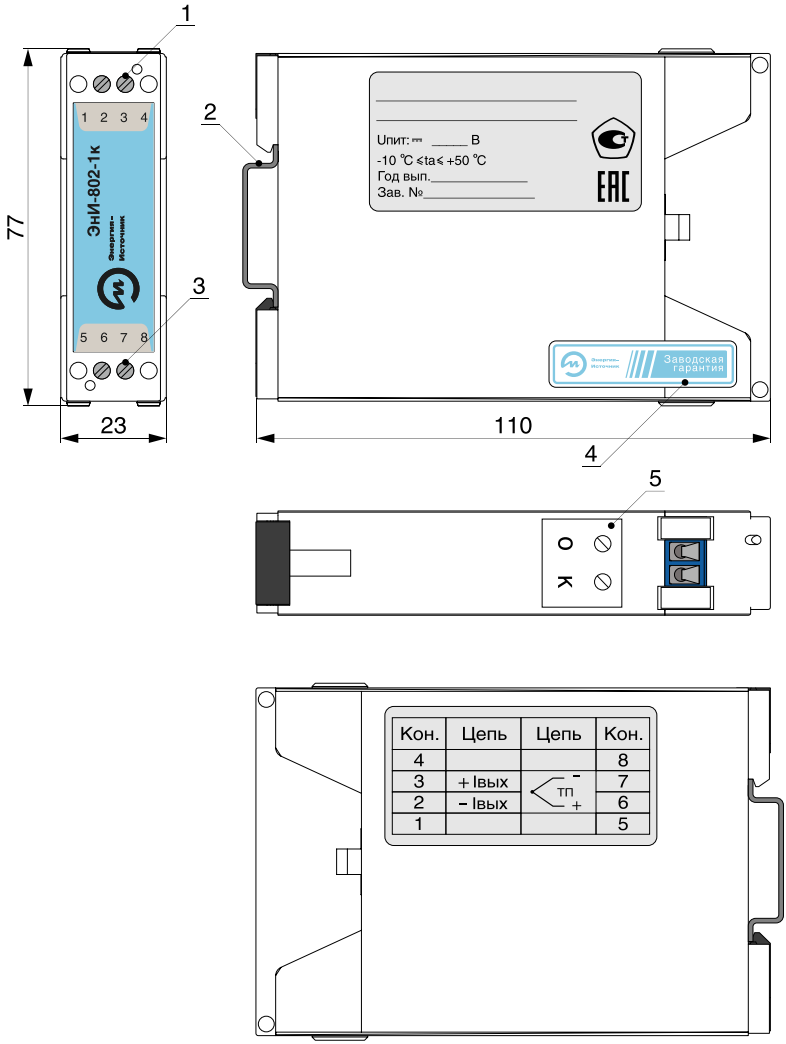
13 УТИЛИЗАЦИЯ

13.1 Преобразователи не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после окончания срока эксплуатации.

13.2 Преобразователи не содержат драгоценных металлов.

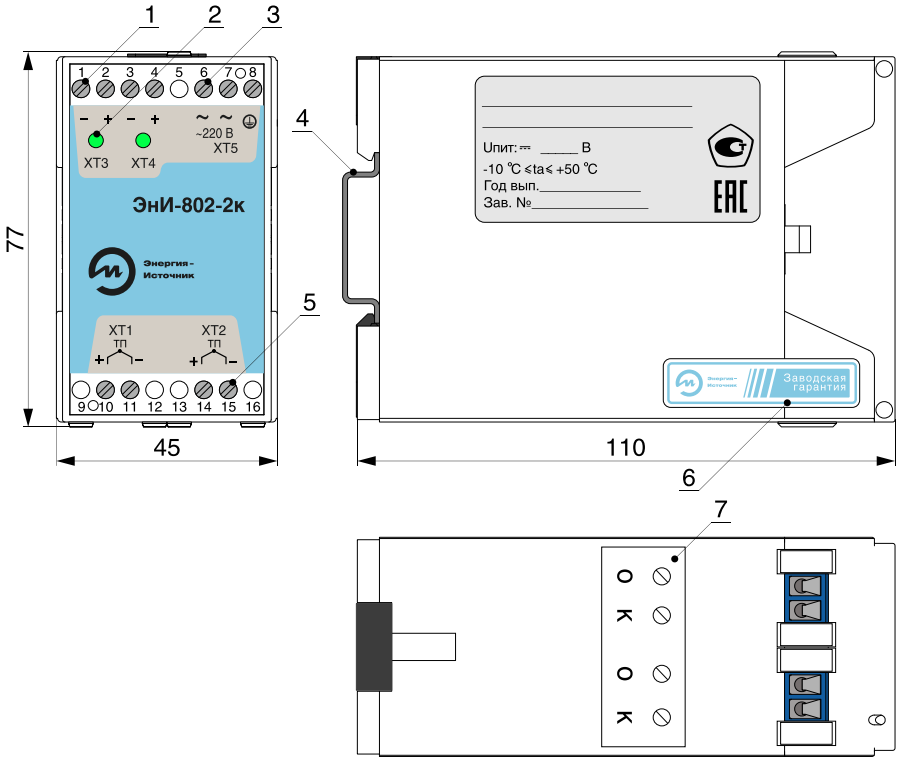
13.3 Утилизацию преобразователей должна проводить эксплуатирующая организация и выполнять согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Габаритные размеры



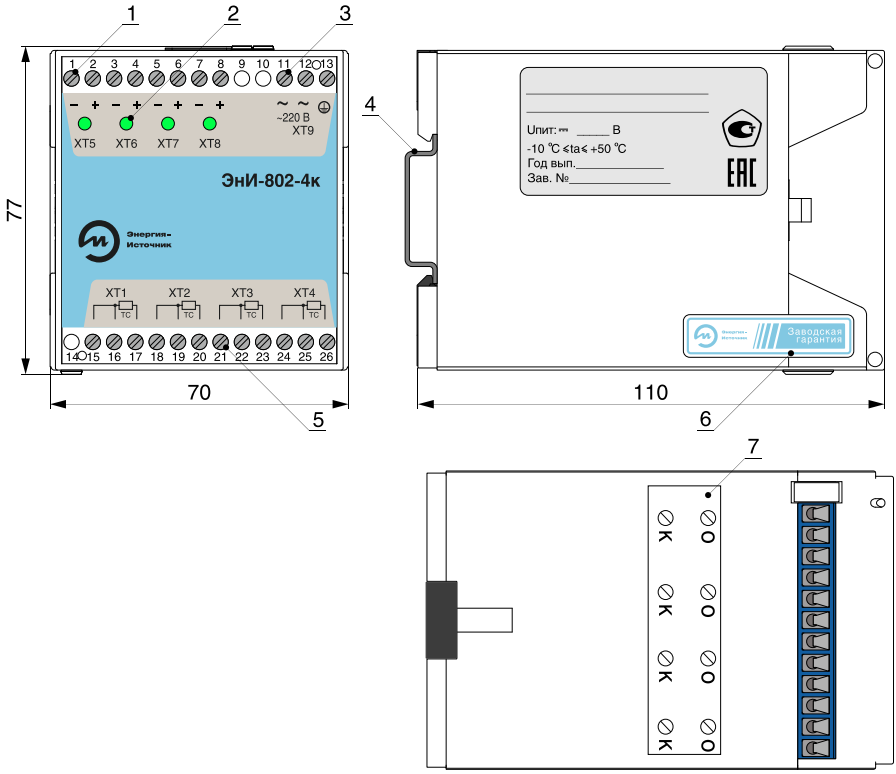
1 — клеммники для подключения выходных цепей;
2 — DIN-рейка;
3 — клеммники для подключения входных цепей;
4 — гарантийная этикетка;
5 — подстроечные резисторы нижнего и верхнего пределов измерения.

Рисунок А.1 — Габаритные размеры
ЭнИ-802-1к, ЭнИ-802-Ex-1к



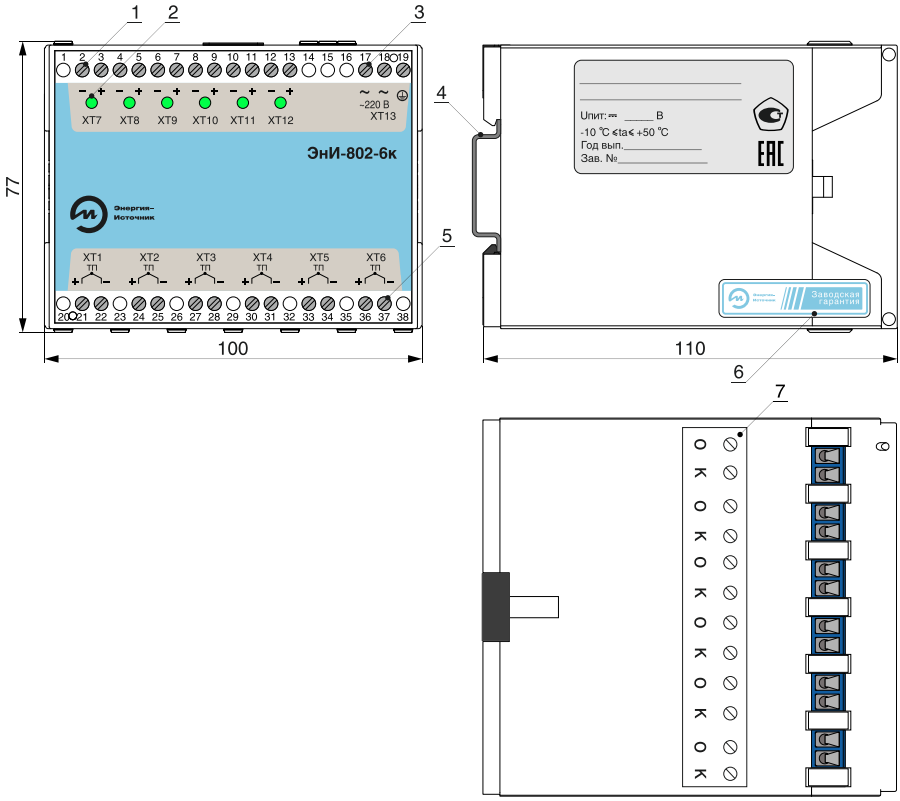
1 — клеммники для подключения выходных цепей;
2 — светодиоды индикации работы каналов (наличия напряжения питания);
3 — клеммники для подключения питания;
4 — DIN-рейка;
5 — клеммники для подключения входных цепей;
6 — гарантийная этикетка;
7 — подстроечные резисторы нижнего и верхнего пределов измерения.

Рисунок А.2 — Габаритные размеры ЭнИ-802-2к



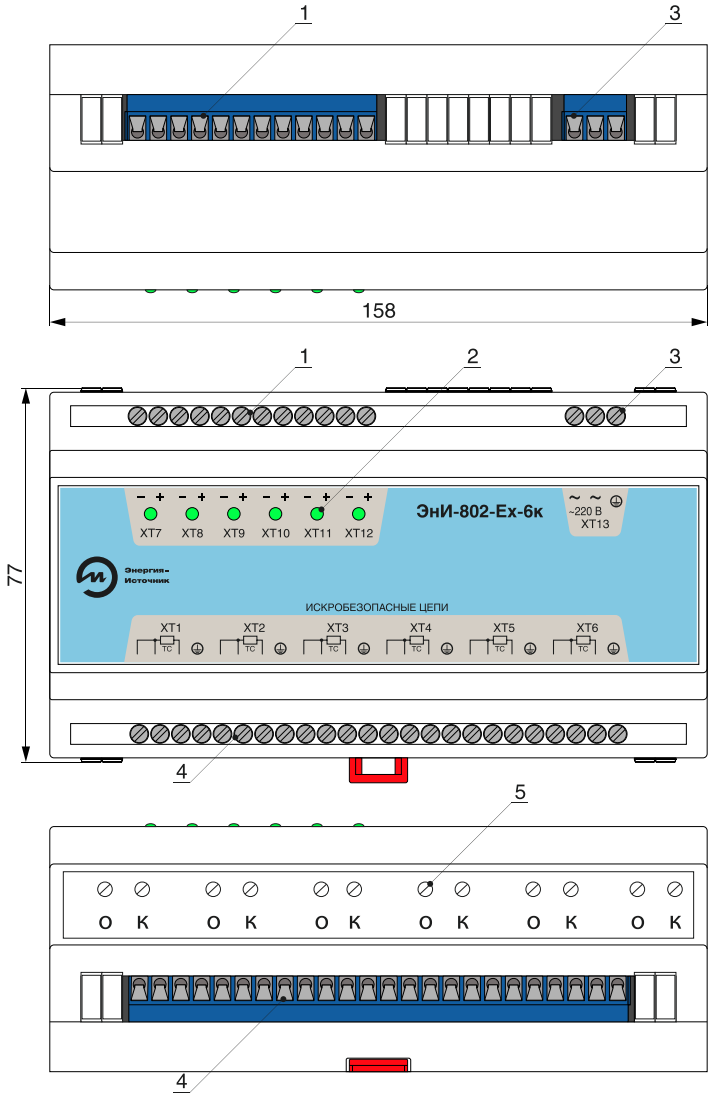
1 — клеммники для подключения выходных цепей;
2 — светодиоды индикации работы каналов (наличия напряжения питания);
3 — клеммники для подключения питания;
4 — DIN-рейка;
5 — клеммники для подключения входных цепей;
6 — гарантийная этикетка;
7 — подстроечные резисторы нижнего и верхнего пределов измерения.

Рисунок А.3 — Габаритные размеры
ЭнИ-802-Ex-2к, ЭнИ-802-4к



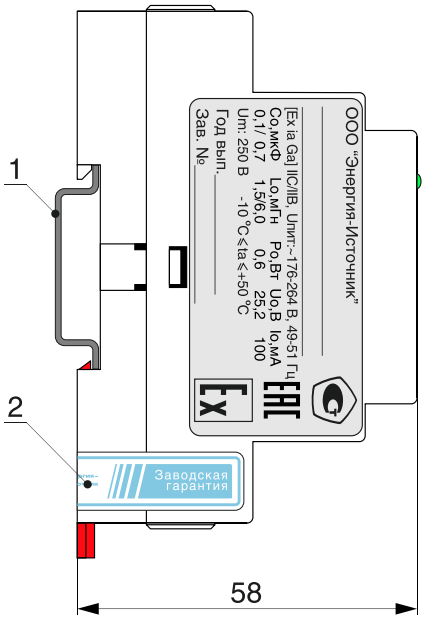
1 — клеммники для подключения выходных цепей;
2 — светодиоды индикации работы каналов (наличия напряжения питания);
3 — клеммники для подключения питания;
4 — DIN-рейка;
5 — клеммники для подключения входных цепей;
6 — гарантийная этикетка;
7 — подстроечные резисторы нижнего и верхнего пределов измерения.

Рисунок А.4 — Габаритные размеры
ЭнИ-802-Ex-4к, ЭнИ-802-6к, ЭнИ-802-Ex-6к (термопары)



1 — клеммники для подключения выходных цепей;
2 — светодиоды индикации работы каналов (наличия напряжения питания);
3 — клеммники для подключения питания;
4 — клеммники для подключения входных цепей;
5 — подстроечные резисторы нижнего и верхнего пределов измерения.

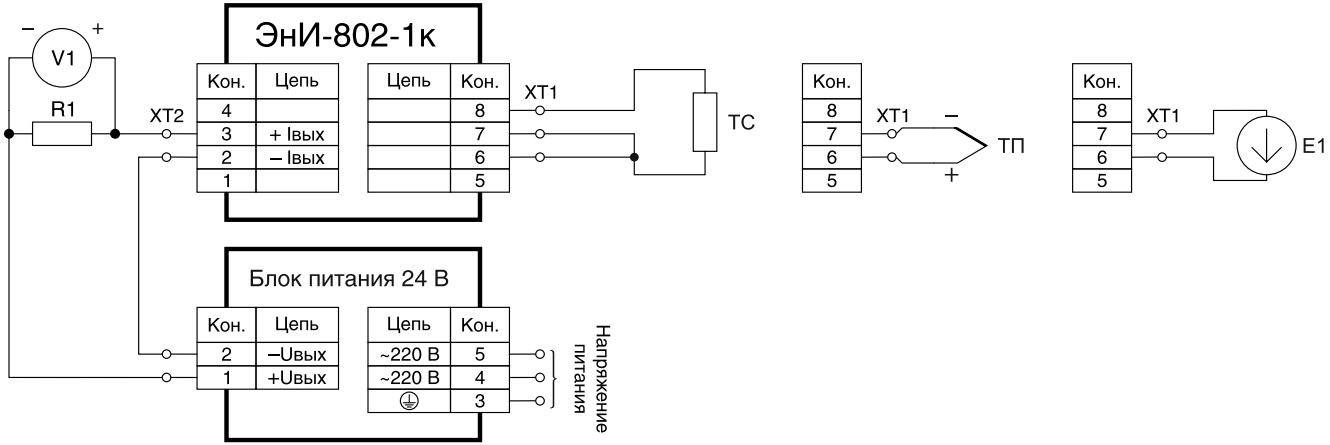
Рисунок А.5 — Габаритные размеры
ЭнИ-802-Ex-6к (термопреобразователи сопротивления)



1 — DIN-рейка;
2 — гарантийная этикетка.

Рисунок А.6 — Габаритные размеры
ЭнИ-802-Ex-6к (термопреобразователи сопротивления)

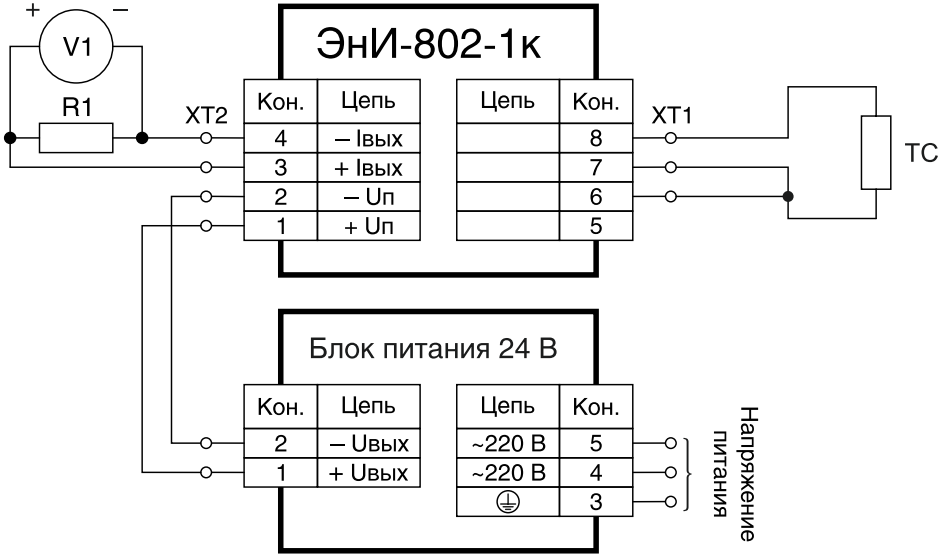
ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Схемы подключения



V1 — вольтметр;
R1 — сопротивление нагрузки;
ТС — термопреобразователь сопротивления;
ТП — термопара;
E1 — источник напряжения постоянного тока.

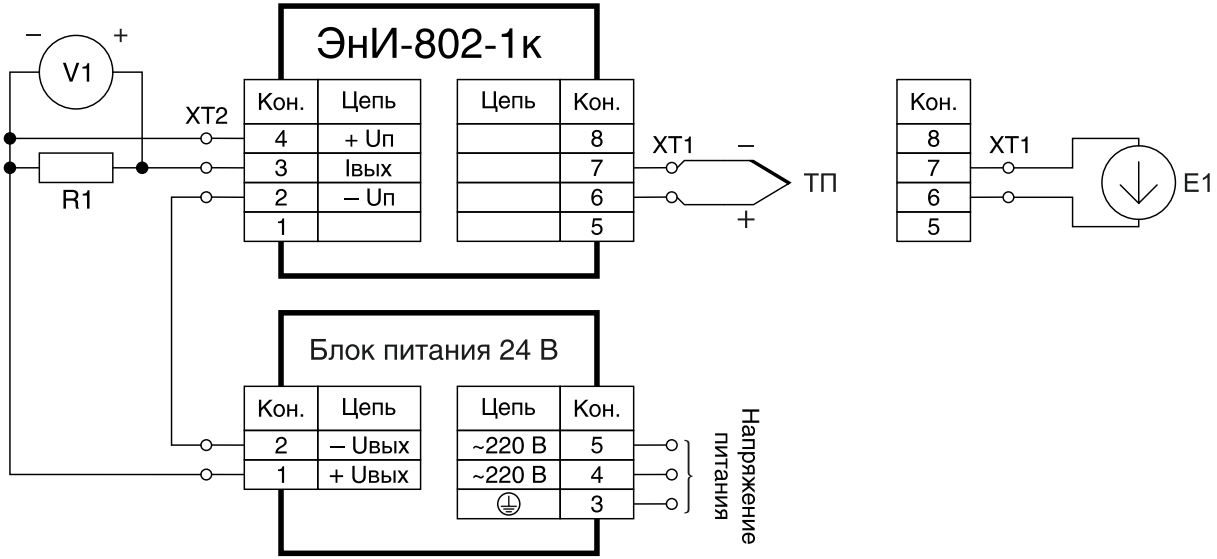
Рисунок Б.1 — Схема подключения одноканального ЭнИ-802 при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления, напряжения постоянного тока с выходным сигналом 4…20 мА

Продолжение приложения Б



V1 — вольтметр;
R1 — сопротивление нагрузки;
TC — термопреобразователь сопротивления.

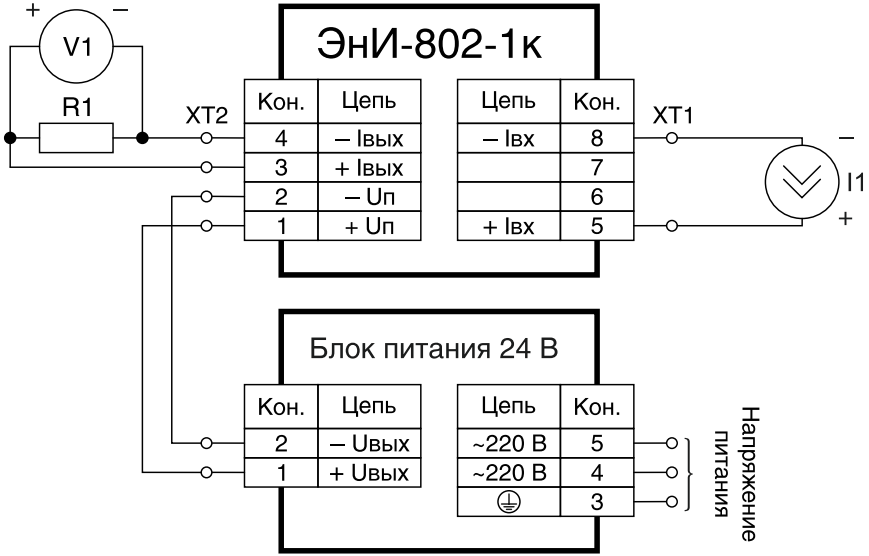
Рисунок Б.2 — Схема подключения одноканального ЭнИ-802 при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходными сигналами 0…5, 0…20 мА



V1 — вольтметр;
R1 — сопротивление нагрузки;
ТП — термопара;
E1 — источник напряжения постоянного тока.

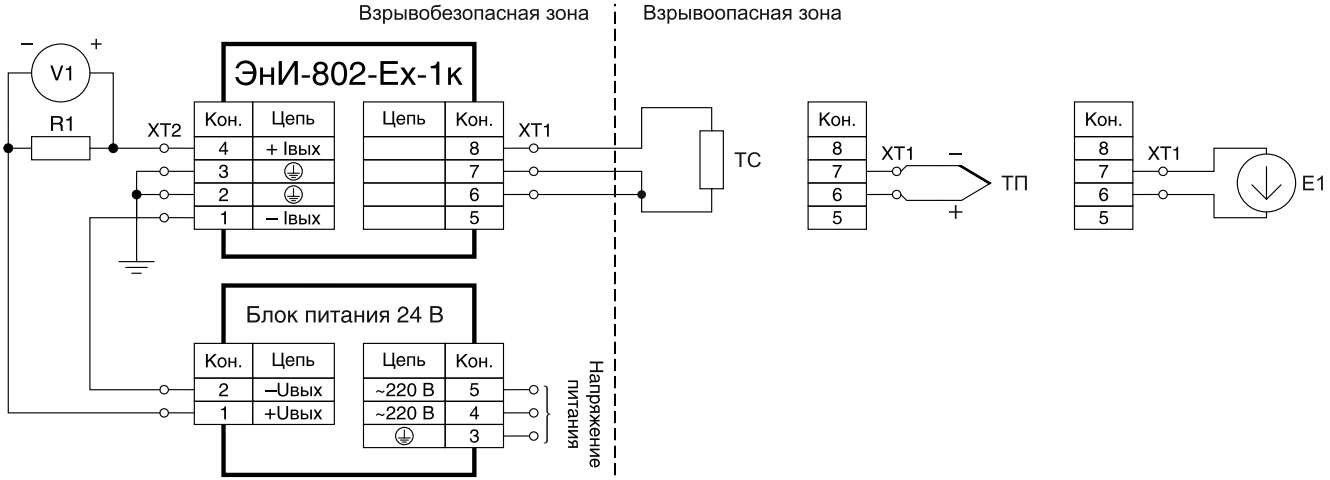
Рисунок Б.3 — Схема подключения одноканального ЭнИ-802 при измерении сигналов от термопар, напряжения постоянного тока с выходными сигналами 0…5, 0…20 мА

Продолжение приложения Б



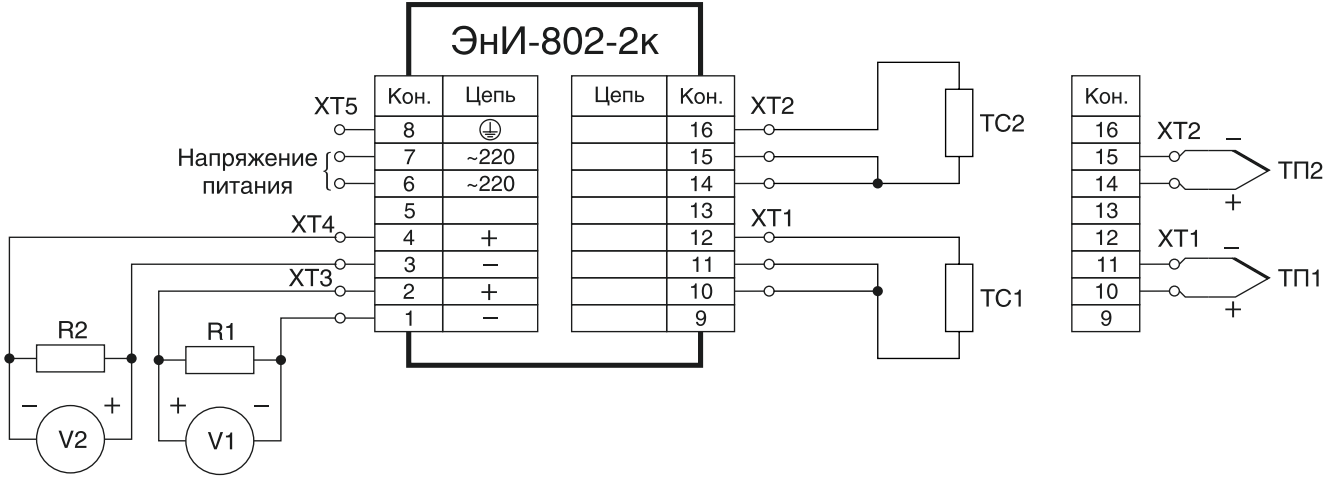
V1 — вольтметр;
R1 — сопротивление нагрузки;
I1 — источник тока.

Рисунок Б.4 — Схема подключения одноканального ЭнИ-802 при измерении силы постоянного тока с выходными сигналами 0…5, 0…20, 4…20 мА



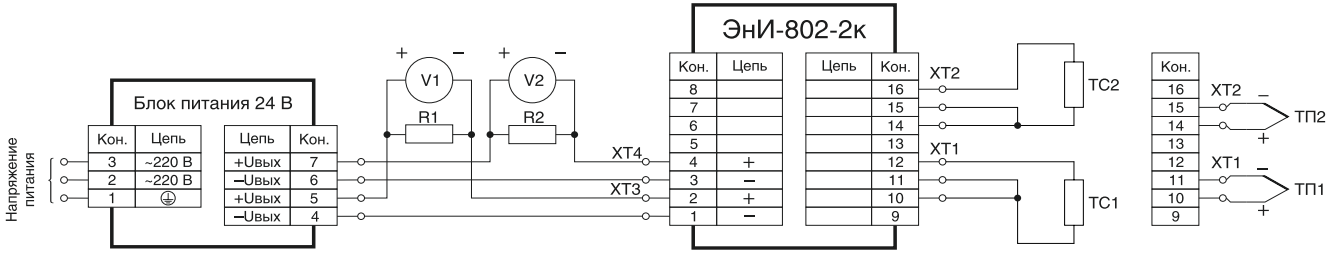
V1 — вольтметр;
R1 — сопротивление нагрузки;
ТС — термопреобразователь сопротивления;
ТП — термопара;
Е1 — источник напряжения постоянного тока.

Рисунок Б.5 — Схема подключения одноканального ЭнИ-802-Ex при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления, напряжения постоянного тока с выходным сигналом 4…20 мА



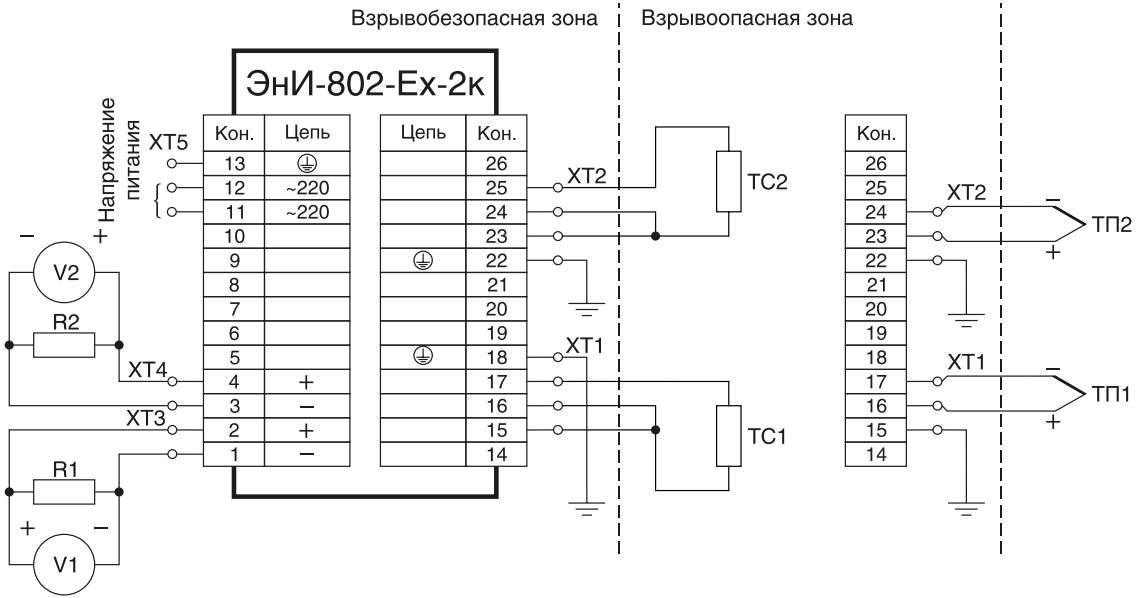
V1, V2 — вольтметр;
R1, R2 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2 — термопара.

Рисунок Б.6 — Схема подключения двухканального ЭнИ-802 со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления с выходными сигналами 0…5, 0…20, 4…20 мА



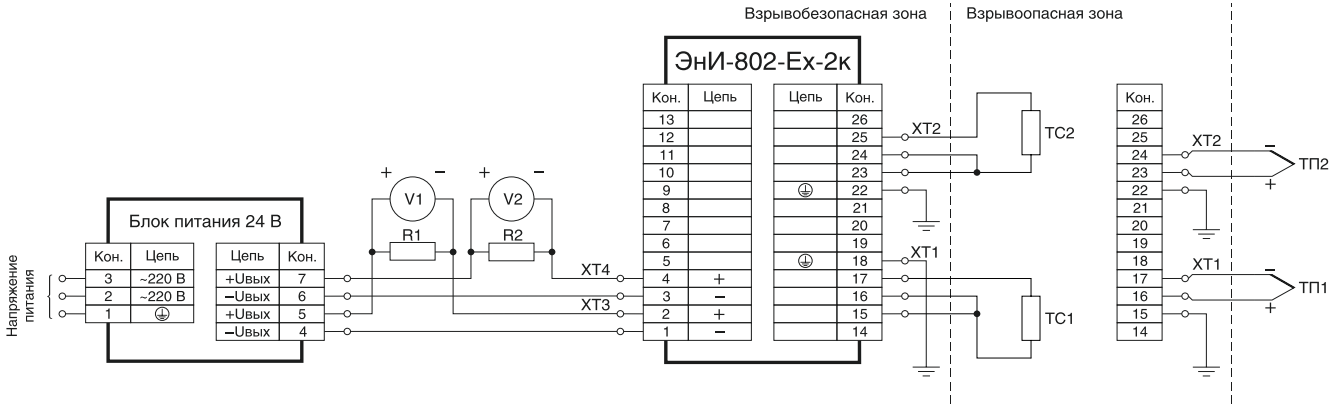
V1, V2 — вольтметр;
R1, R2 — сопротивление нагрузки;
TC1, TC2 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2 — термопара.

Рисунок Б.7 — Схема подключения двухканального ЭнИ-802 без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА



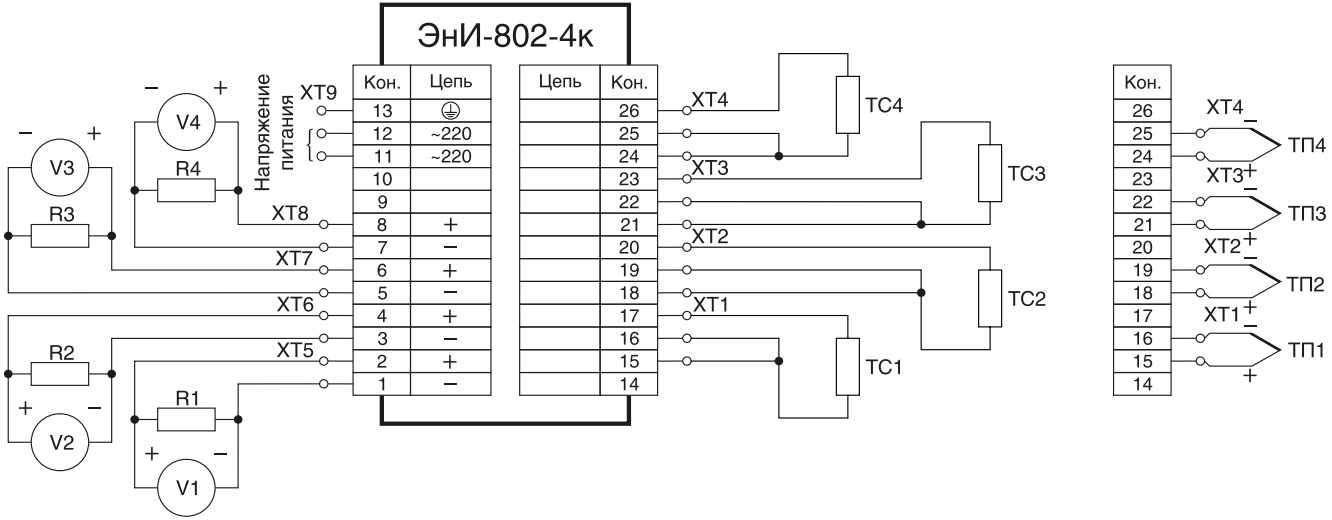
V1, V2 — вольтметр;
R1, R2 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2 — термопара.

Рисунок Б.8 — Схема подключения двухканального ЭнИ-802-Ex со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления с выходными сигналами 0…5, 0…20, 4…20 мА



V1, V2 — вольтметр;
R1, R2 — сопротивление нагрузки;
TC1, TC2 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2 — термопара.

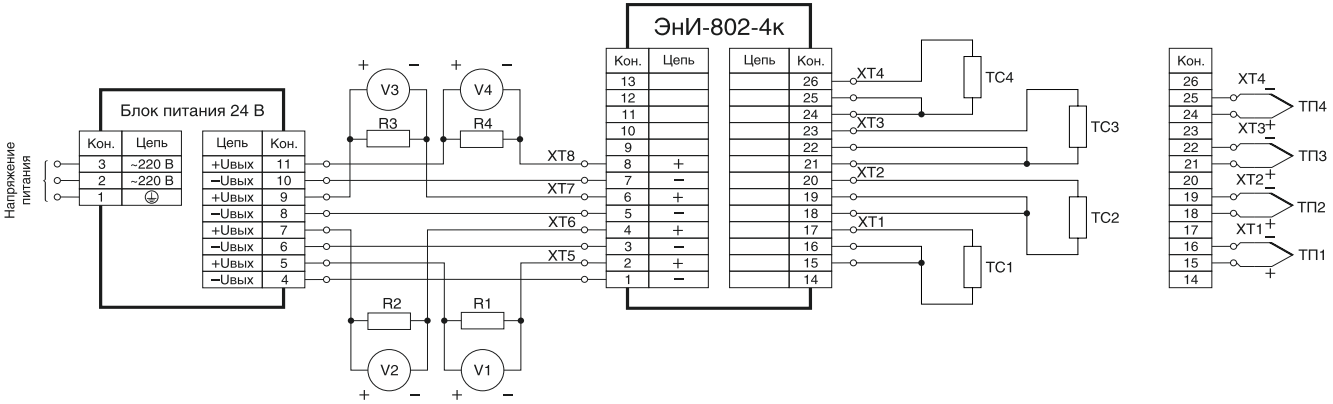
Рисунок Б.9 — Схема подключения двухканального ЭнИ-802-Ex без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА



V1, V2, V3, V4 — вольтметр;
R1, R2, R3, R4 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2, ТС3, ТС4 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2, ТП3, ТП4 — термопара.

Рисунок Б.10 — Схема подключения четырехканального ЭнИ-802 со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления с выходными сигналами 0…5, 0…20, 4…20 мА

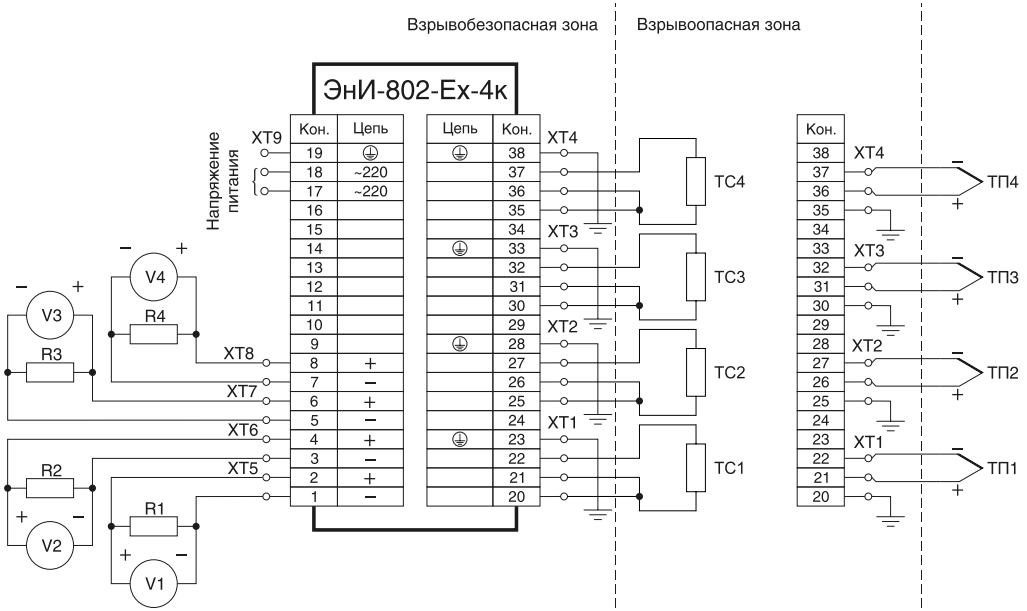
Продолжение приложения Б



V1, V2, V3, V4 — вольтметр;
R1, R2, R3, R4 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2, ТС3, ТС4 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2, ТП3, ТП4 — термопара.

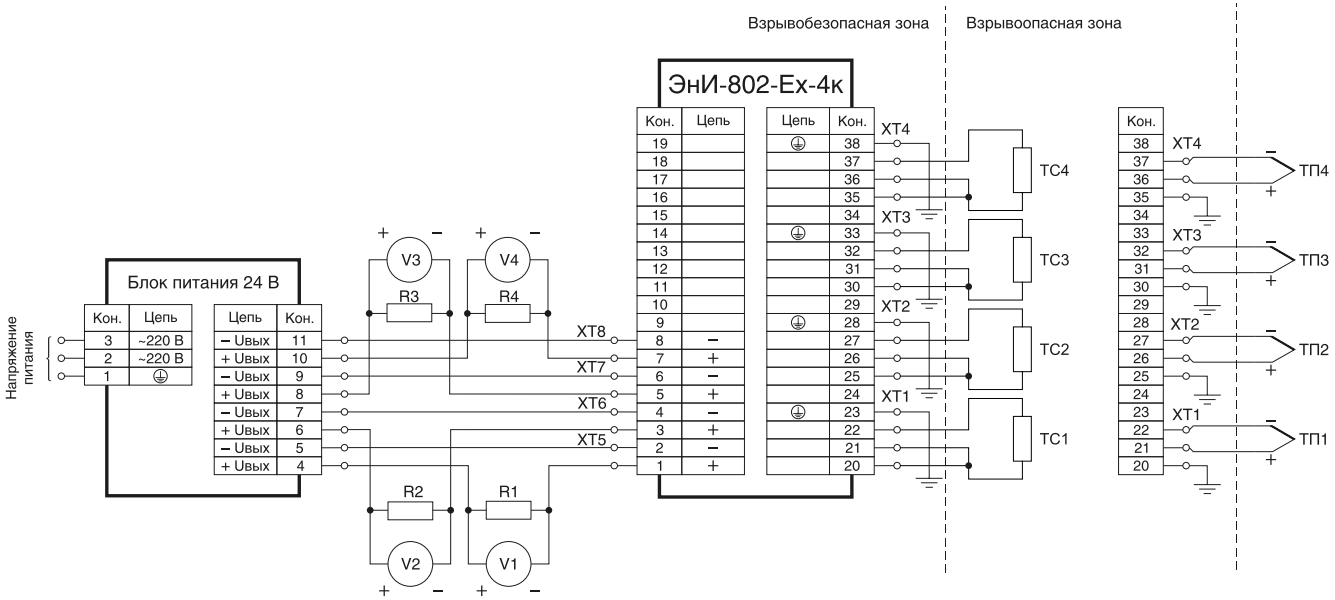
Рисунок Б.11 — Схема подключения четырехканального ЭнИ-802 без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА

Продолжение приложения Б



V1, V2, V3, V4 — вольтметр;
R1, R2, R3, R4 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2, ТС3, ТС4 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2, ТП3, ТП4 — термопара.

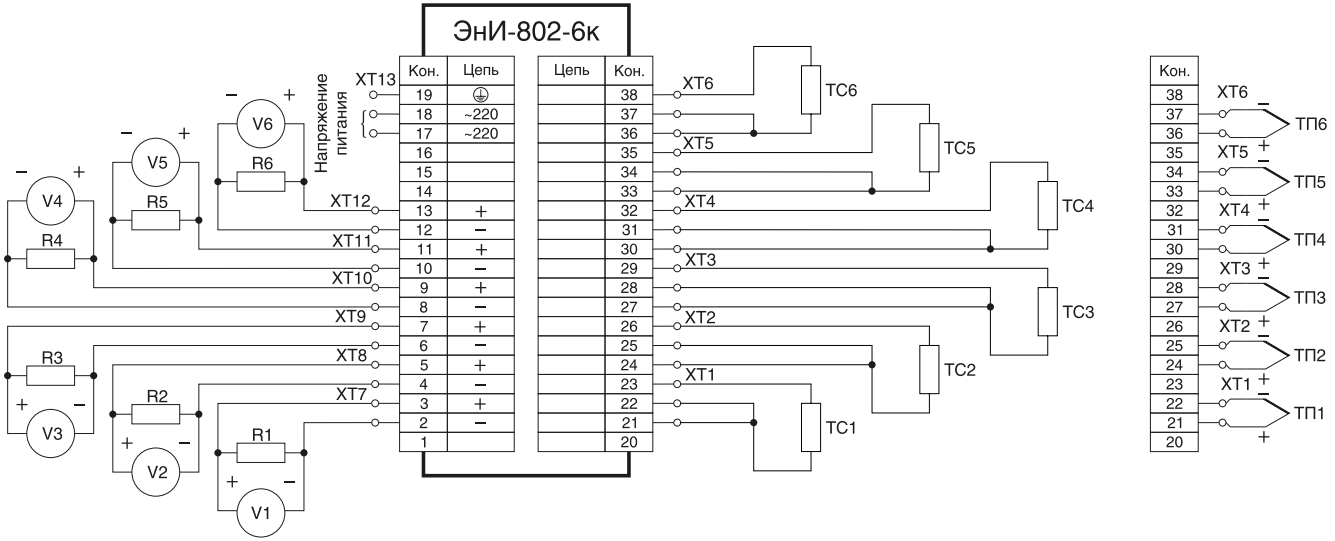
Рисунок Б.12 — Схема подключения четырехканального ЭнИ-802-Ex со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА



V1, V2, V3, V4 — вольтметр;
R1, R2, R3, R4 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2, ТС3, ТС4 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2, ТП3, ТП4 — термопара.

Рисунок Б.13 — Схема подключения четырехканального ЭнИ-802-Ex без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА

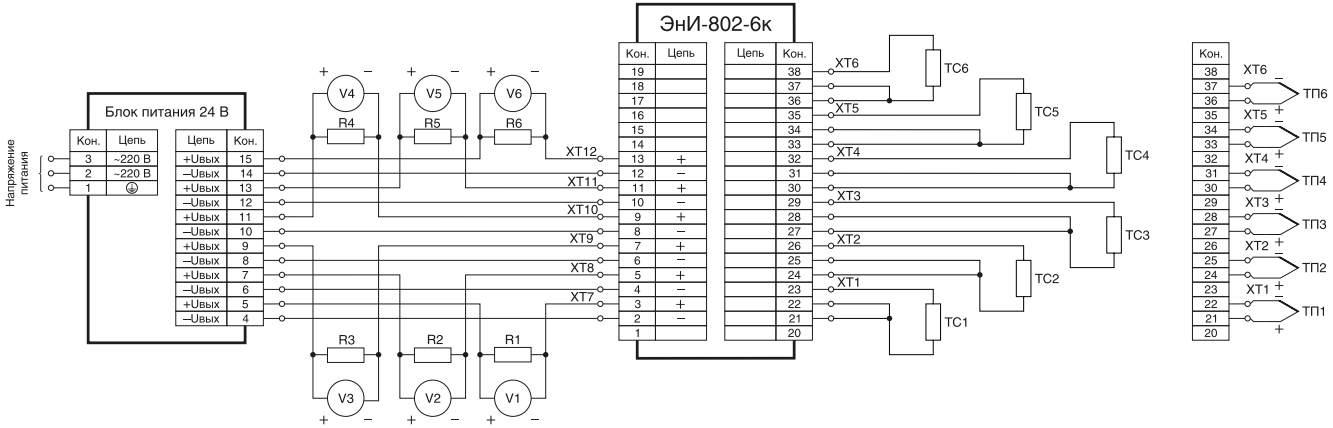
Продолжение приложения Б



V1, V2, V3, V4, V5, V6 — вольтметр;
R1, R2, R3, R4, R5, R6 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2, ТС3, ТС4, ТС5, ТС6 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2, ТП3, ТП4, ТП5, ТП6 — термопара.

Рисунок Б.14 — Схема подключения шестиканального ЭнИ-802 со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления с выходными сигналами 0…5, 0…20, 4…20 мА

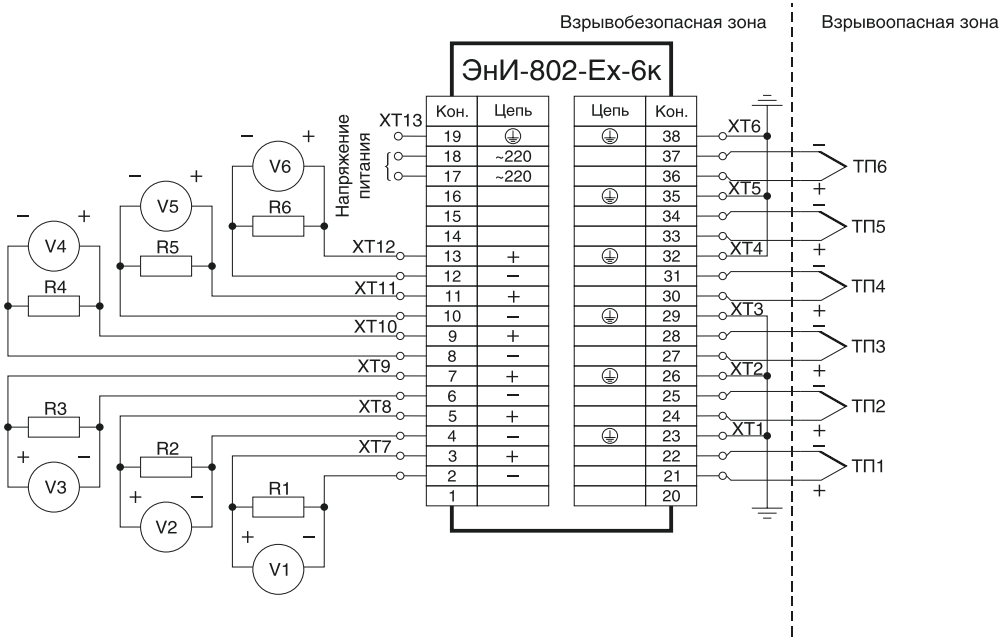
Продолжение приложения Б



V1, V2, V3, V4, V5, V6 — вольтметр;
R1, R2, R3, R4, R5, R6 — сопротивление нагрузки;
TC1, TC2, TC3, TC4, TC5, TC6 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2, ТП3, ТП4, ТП5, ТП6 — термопара.

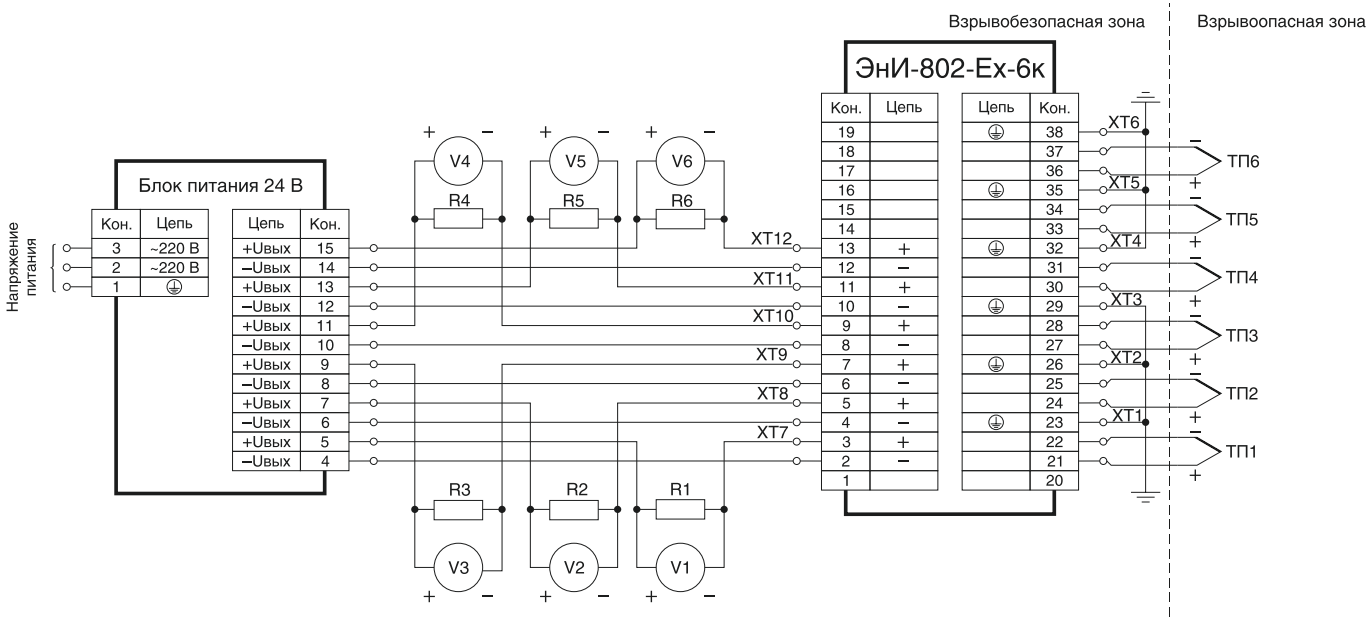
Рисунок Б.15 — Схема подключения шестиканального ЭнИ-802 без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА

Продолжение приложения Б



V1, V2, V3, V4, V5, V6 — вольтметр;
R1, R2, R3, R4, R5, R6 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2, ТС3, ТС4, ТС5, ТС6 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2, ТП3, ТП4, ТП5, ТП6 — термопара.

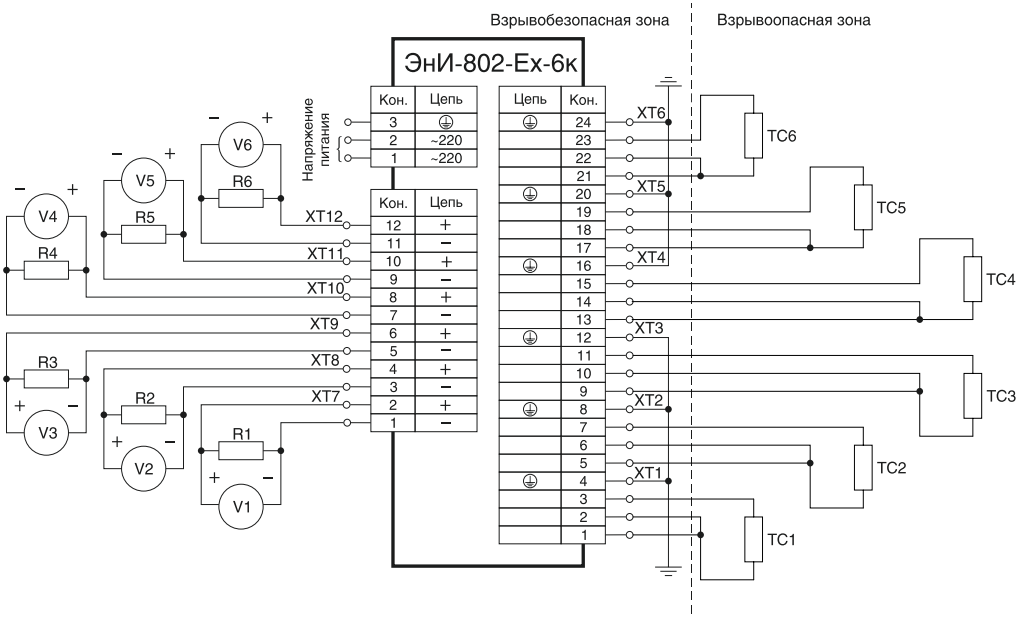
Рисунок Б.16 — Схема подключения шестиканального ЭнИ-802-Ex со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопар с выходным сигналом 4…20 мА



V1, V2, V3, V4, V5, V6 — вольтметр;
R1, R2, R3, R4, R5, R6 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2, ТС3, ТС4, ТС5, ТС6 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2, ТП3, ТП4, ТП5, ТП6 — термопара.

Рисунок Б.17 — Схема подключения шестиканального ЭнИ-802-Ex без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопар сигналом 4…20 мА

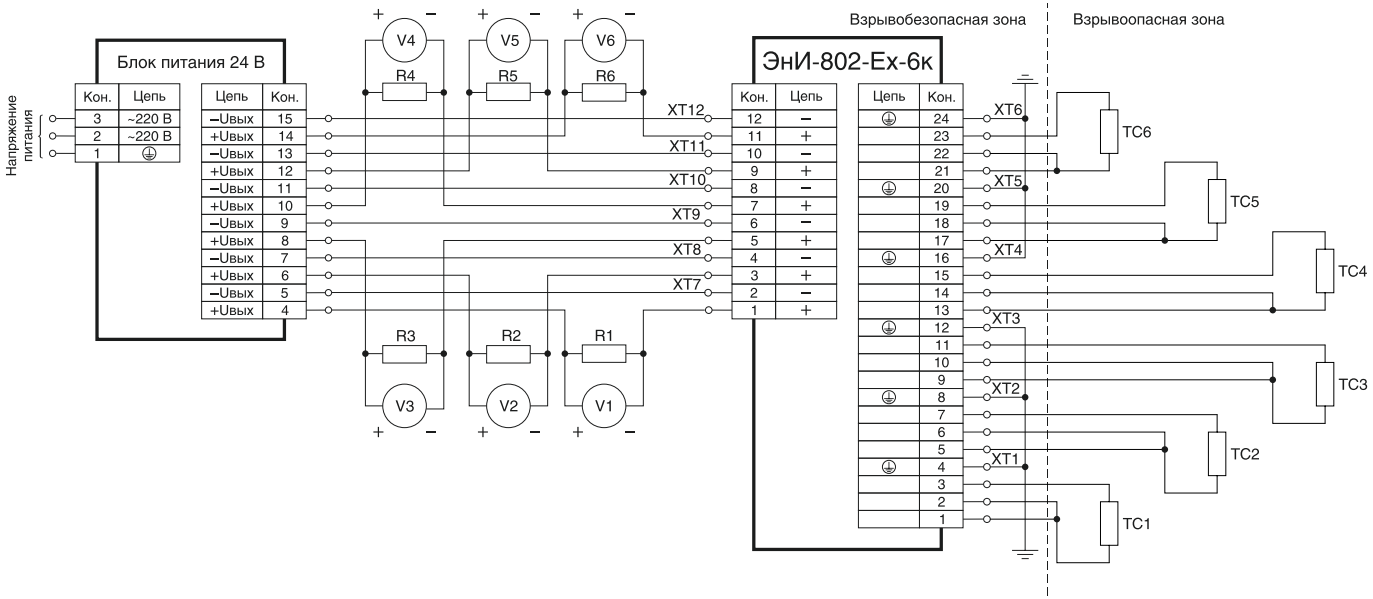
Продолжение приложения Б



V1, V2, V3, V4, V5, V6 — вольтметр;
R1, R2, R3, R4, R5, R6 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2, ТС3, ТС4, ТС5, ТС6 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2, ТП3, ТП4, ТП5, ТП6 — термопара.

Рисунок Б.18 — Схема подключения шестиканального ЭнИ-802-Ex со встроенным блоком питания при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА

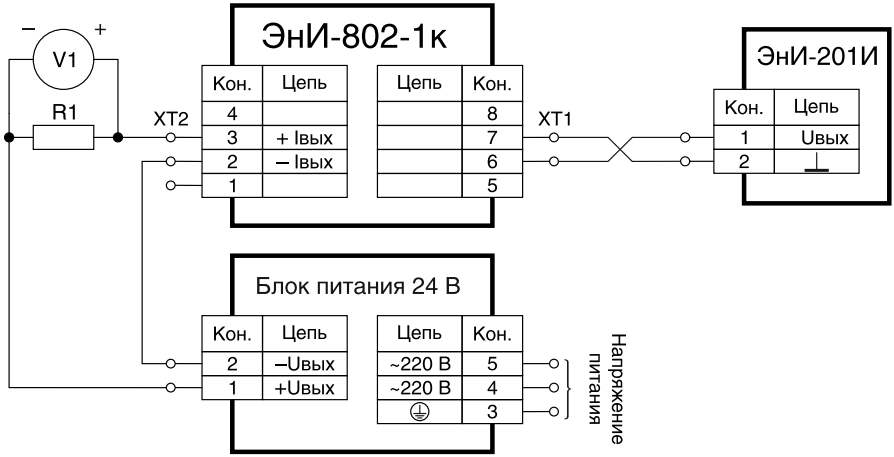
Продолжение приложения Б



V1, V2, V3, V4, V5, V6 — вольтметр;
R1, R2, R3, R4, R5, R6 — сопротивление нагрузки;
ТС1, ТС2, ТС3, ТС4, ТС5, ТС6 — термопреобразователь сопротивления;
ТП1, ТП2, ТП3, ТП4, ТП5, ТП6 — термопара.

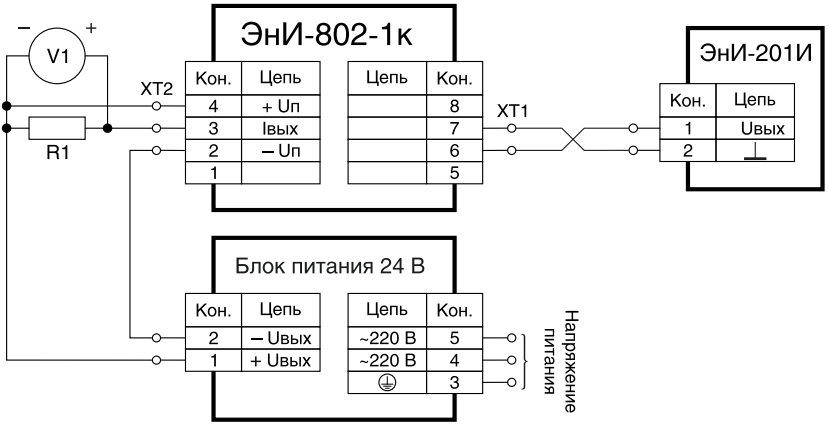
Рисунок Б.19 — Схема подключения шестиканального ЭнИ-802-Ex без встроенного блока питания при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходным сигналом 4…20 мА

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Схемы поверки



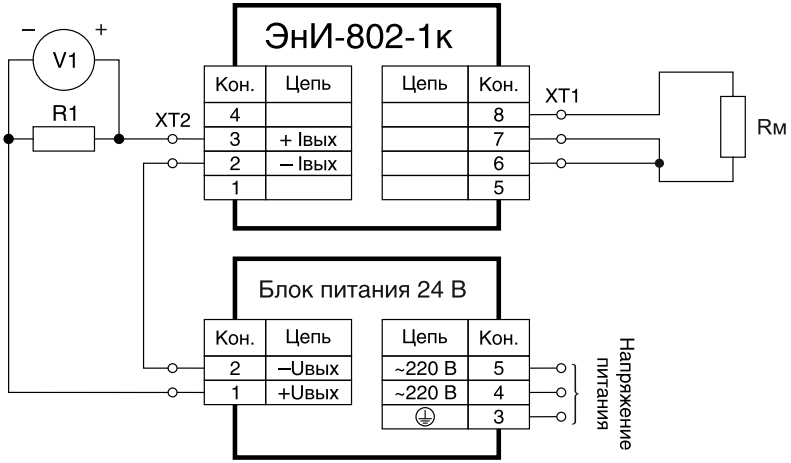
R1 — мера электрического сопротивления;
V1 — мультиметр.

Рисунок В.1 — Схема поверки ЭнИ-802 с входными сигналами от термопар и напряжения постоянного тока и выходным сигналом 4…20 мА



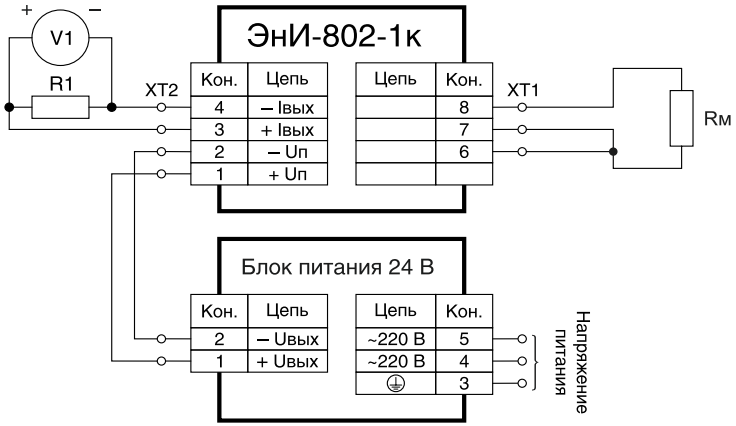
R1 — мера электрического сопротивления;
V1 — мультиметр.

Рисунок В.2 — Схема поверки ЭнИ-802 с входными сигналами от термопар и напряжения постоянного тока и выходными сигналами 0…5, 0…20 мА



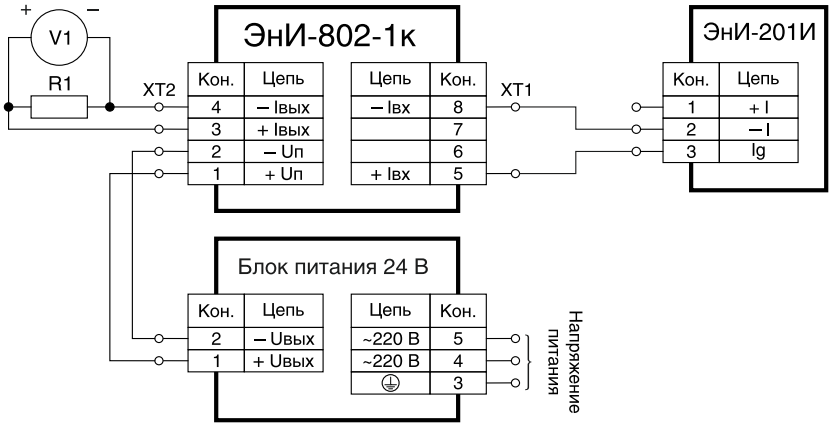
Rм — магазин сопротивлений;
R1 — мера электрического сопротивления;
V1 — мультиметр.

Рисунок В.3 — Схема поверки ЭнИ-802 с входным сигналом от термопреобразователей сопротивления и выходным сигналом 4…20 мА



Rм — магазин сопротивлений;
R1 — мера электрического сопротивления;
V1 — мультиметр.

Рисунок В.4 — Схема поверки ЭнИ-802 с входным сигналом от термопреобразователей сопротивления и выходными сигналами 0…5, 0…20 мА



R1 — мера электрического сопротивления;
V1 — мультиметр.

Рисунок В.5 — Схема поверки ЭнИ-802 с входным сигналом силы постоянного тока и выходными сигналами 0…5, 0…20, 4…20 мА

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Таблицы диапазонов измерений

Таблица Г.1 — Поверяемые точки при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Поверяемая точка, %				
		1	25	50	75	100
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
50М R100/R0=1,428 α=0,00428	–50…+50	39,44 (-49)	44,64 (-25)	50 (0)	55,35 (25)	60,7 (50)
	–50…+100	39,55 (-48,5)	47,32 (-12,5)	55,35 (25)	63,38 (62,5)	71,4 (100)
	–50…+150	39,66 (-48)	50 (0)	60,7 (50)	71,4 (100)	82,1 (150)
	–50…+180	39,73 (-47,7)	51,61 (7,5)	63,91 (65)	76,22 (122,5)	88,52 (180)
	–10…+60	48,01 (-9,3)	51,61 (7,5)	55,35 (25)	59,1 (42,5)	62,84 (60)
	–5…+40	49,03 (-4,55)	51,34 (6,25)	53,75 (17,5)	56,15 (28,75)	58,56 (40)
	0…50	50,21 (1)	52,78 (13)	55,35 (25)	58,13 (38)	60,7 (50)
	0…60	50,13 (0,6)	53,21 (15)	56,42 (30)	59,63 (45)	62,84 (60)
	0…90	50,19 (0,9)	54,82 (22,5)	59,63 (45)	64,45 (67,5)	69,26 (90)
	0…95	50,2 (0,95)	55,08 (23,75)	60,17 (47,5)	65,25 (71,25)	70,33 (95)
	0…100	50,21 (1)	55,35 (25)	60,7 (50)	66,05 (75)	71,4 (100)
	0…150	50,32 (1,5)	58,03 (37,5)	66,05 (75)	74,08 (112,5)	82,1 (150)
	0…180	50,39 (1,8)	59,63 (45)	69,26 (90)	78,89 (135)	88,52 (180)
	50…150	60,91 (51)	66,05 (75)	71,4 (100)	76,75 (125)	82,1 (150)
	65…95	63,97 (65,3)	65,52 (72,5)	67,12 (80)	68,73 (87,5)	70,33 (95)
	80…120	67,21 (80,4)	69,26 (90)	71,4 (100)	73,54 (110)	75,68 (120)

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Поверяемая точка, %				
		1	25	50	75	100
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
100М R100/R0=1,428 α=0,00428	–50…+50	78,89 (-49)	89,27 (-25)	100 (0)	110,7 (25)	121,4 (50)
	–50…+100	79,11 (-48,5)	94,65 (-12,5)	110,7 (25)	126,75 (62,5)	142,8 (100)
	–50…+150	79,32 (-48)	100 (0)	121,4 (50)	142,8 (100)	164,2 (150)
	–50…+180	79,45 (-47,7)	103,21 (7,5)	127,82 (65)	152,43 (122,5)	177,04 (180)
	–10…+60	96,02 (-9,3)	103,21 (7,5)	110,7 (25)	118,19 (42,5)	125,68 (60)
	–5…+40	98,05 (-4,55)	102,68 (6,25)	107,49 (17,5)	112,31 (28,75)	117,12 (40)
	0…50	100,21 (0,5)	105,35 (12,5)	110,7 (25)	116,05 (37,5)	121,4 (50)
	0…60	100,26 (0,6)	106,42 (15)	112,84 (30)	119,26 (45)	125,68 (60)
	0…90	100,39 (0,9)	109,63 (22,5)	119,26 (45)	128,89 (67,5)	138,52 (90)
	0…95	100,41 (0,95)	110,17 (23,75)	120,33 (47,5)	130,5 (71,25)	140,66 (95)
	0…100	100,43 (1)	110,7 (25)	121,4 (50)	132,1 (75)	142,8 (100)
	0…150	100,64 (1,5)	116,05 (37,5)	132,1 (75)	148,15 (112,5)	164,2 (150)
	0…180	100,77 (1,8)	119,26 (45)	138,52 (90)	157,78 (135)	177,04 (180)
	50…150	121,83 (51)	132,1 (75)	142,8 (100)	153,5 (125)	164,2 (150)
	65…95	127,95 (65,3)	131,03 (72,5)	134,24 (80)	137,45 (87,5)	140,66 (95)
	80…120	134,41 (80,4)	138,52 (90)	142,8 (100)	147,08 (110)	151,36 (120)

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Поверяемая точка, %				
		1	25	50	75	100
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
50П R100/R0=1,391 α=0,00391	–50…+50	40,2 (-49)	45,02 (-25)	50 (0)	54,94 (25)	59,85 (50)
	–50…+100	40,3 (-48,5)	47,51 (-12,5)	54,94 (25)	62,29 (62,5)	69,55 (100)
	–50…+150	40,4 (-48)	50 (0)	59,85 (50)	69,55 (100)	79,11 (150)
	–50…+200	40,5 (-47,5)	52,48 (12,5)	64,72 (75)	76,73 (137,5)	88,52 (200)
	–50…+400	40,91 (-45,5)	62,29 (62,5)	83,83 (175)	104,64 (287,5)	124,71 (400)
	0…50	50,1 (0,5)	52,48 (12,5)	54,94 (25)	57,4 (37,5)	59,85 (50)
	0…100	50,2 (1)	54,94 (25)	59,85 (50)	64,72 (75)	69,55 (100)
	0…150	50,3 (1,5)	57,4 (37,5)	64,72 (75)	71,96 (112,5)	79,11 (150)
	0…180	50,36 (1,8)	58,87 (45)	67,62 (90)	76,26 (135)	84,77 (180)
	0…200	50,4 (2)	59,85 (50)	69,55 (100)	79,11 (150)	88,52 (200)
	0…250	50,5 (2,5)	62,29 (62,5)	74,35 (125)	86,18 (187,5)	97,79 (250)
	0…300	50,6 (3)	64,72 (75)	79,11 (150)	93,17 (225)	106,91 (300)
	0…400	50,79 (4)	69,55 (100)	88,52 (200)	106,91 (300)	124,71 (400)
	0…500	50,99 (5)	74,35 (125)	97,79 (250)	120,31 (375)	141,92 (500)

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Поверяемая точка, %				
		1	25	50	75	100
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
100П R100/R0=1,391 α=0,00391	–50…+50	80,4 (-49)	90,04 (-25)	100 (0)	109,89 (25)	119,7 (50)
	–50…+100	80,61 (-48,5)	95,03 (-12,5)	109,89 (25)	124,58 (62,5)	139,11 (100)
	–50…+150	80,81 (-48)	100 (0)	119,7 (50)	139,11 (100)	158,22 (150)
	–50…+200	81,01 (-47,5)	104,95 (12,5)	129,44 (75)	153,47 (137,5)	177,04 (200)
	–50…+400	81,81 (-45,5)	124,58 (62,5)	167,67 (175)	209,28 (287,5)	249,41 (400)
	0…50	100,2 (0,5)	104,95 (12,5)	109,89 (25)	114,8 (37,5)	119,7 (50)
	0…100	100,4 (1)	109,89 (25)	119,7 (50)	129,44 (75)	139,11 (100)
	0…150	100,6 (1,5)	114,8 (37,5)	129,44 (75)	143,91 (112,5)	158,22 (150)
	0…180	100,71 (1,8)	117,74 (45)	135,25 (90)	152,52 (135)	169,55 (180)
	0…200	100,79 (2)	119,7 (50)	139,11 (100)	158,22 (150)	177,04 (200)
	0…250	100,99 (2,5)	124,58 (62,5)	148,7 (125)	172,37 (187,5)	195,57 (250)
	0…300	101,19 (3)	129,44 (75)	158,22 (150)	186,35 (225)	213,81 (300)
	0…400	101,59 (4)	139,11 (100)	177,04 (200)	213,81 (300)	249,41 (400)
	0…500	101,98 (5)	148,7 (125)	195,57 (250)	240,62 (375)	283,85 (500)

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Поверяемая точка, %				
		1	25	50	75	100
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
Pt100 R100/R0=1,385 α=0,00385	–50…+50	80,7 (-49)	90,19 (-25)	100 (0)	109,73 (25)	119,4 (50)
	–50…+100	80,9 (-48,5)	95,11 (-12,5)	109,73 (25)	124,2 (62,5)	138,51 (100)
	–50…+150	81,1 (-48)	100 (0)	119,4 (50)	138,51 (100)	157,33 (150)
	0…50	100,2 (0,5)	104,88 (12,5)	109,73 (25)	114,57 (37,5)	119,4 (50)
	0…100	100,39 (1)	109,73 (25)	119,4 (50)	128,99 (75)	138,51 (100)
	0…200	100,78 (2)	119,4 (50)	138,51 (100)	157,33 (150)	175,86 (200)
	0…300	101,17 (3)	128,99 (75)	157,33 (150)	185,01 (225)	212,05 (300)
	0…400	101,56 (4)	138,51 (100)	175,86 (200)	212,05 (300)	247,09 (400)
	0…500	101,95 (5)	147,95 (125)	194,1 (250)	238,44 (375)	280,98 (500)
Pt500 R100/R0=1,385 α=0,00385	–50…+50	403,52 (-49)	450,96 (-25)	500 (0)	548,67 (25)	596,99 (50)
	–50…+100	404,51 (-48,5)	475,53 (-12,5)	548,67 (25)	621,01 (62,5)	692,53 (100)
	–50…+150	405,5 (-48)	500 (0)	596,99 (50)	692,53 (100)	786,63 (150)
	0…50	500,98 (0,5)	524,38 (12,5)	548,67 (25)	572,87 (37,5)	596,99 (50)
	0…100	501,95 (1)	548,67 (25)	596,99 (50)	644,94 (75)	692,53 (100)
	0…200	503,91 (2)	596,99 (50)	692,53 (100)	786,63 (150)	879,28 (200)
	0…300	505,86 (3)	644,94 (75)	786,63 (150)	925,07 (225)	1060,26 (300)
	0…400	507,81 (4)	692,53 (100)	879,28 (200)	1060,26 (300)	1235,46 (400)
	0…500	509,76 (5)	739,76 (125)	970,49 (250)	1192,2 (375)	1404,89 (500)

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Поверяемая точка, %				
		1	25	50	75	100
		Значение входного параметра в поверяемой точке, Ом (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
Pt1000 R100/R0=1,385 α=0,00385	–50…+50	807,03 (-49)	901,92 (-25)	1000 (0)	1097,35 (25)	1193,97 (50)
	–50…+100	809,02 (-48,5)	951,06 (-12,5)	1097,35 (25)	1242,01 (62,5)	1385,06 (100)
	–50…+150	811 (-48)	1000 (0)	1193,97 (50)	1385,06 (100)	1573,25 (150)
	0…50	1001,95 (0,5)	1048,76 (12,5)	1097,35 (25)	1145,75 (37,5)	1193,97 (50)
	0…100	1003,91 (1)	1097,35 (25)	1193,97 (50)	1289,87 (75)	1385,06 (100)
	0…200	1007,81 (2)	1193,97 (50)	1385,06 (100)	1573,25 (150)	1758,56 (200)
	0…300	1011,72 (3)	1289,87 (75)	1573,25 (150)	1850,13 (225)	2120,52 (300)
	0…400	1015,62 (4)	1385,06 (100)	1758,56 (200)	2120,52 (300)	2470,92 (400)
	0…500	1019,53 (5)	1479,51 (125)	1940,98 (250)	2384,4 (375)	2809,78 (500)

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 — Поверяемые точки при измерении сигналов от термопар

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Поверяемая точка, %				
		1	25	50	75	100
		Значение входного параметра в поверяемой точке, мВ (для справки: значение температуры по НСХ, °С)				
ТХА (К)	0…400	0,158 (4)	4,096 (100)	8,138 (200)	12,209 (300)	16,397 (400)
	0…500	0,198 (5)	5,124 (125)	10,153 (250)	15,343 (375)	20,644 (500)
	0…600	0,238 (6)	6,138 (150)	12,209 (300)	18,516 (450)	24,905 (600)
	0…800	0,317 (8)	8,138 (200)	16,397 (400)	24,905 (600)	33,275 (800)
	0…900	0,357 (9)	9,141 (225)	18,516 (450)	28,079 (675)	37,326 (900)
	0…1000	0,397 (10)	10,153 (250)	20,644 (500)	31,213 (750)	41,276 (1000)
	0…1100	0,437 (11)	11,176 (275)	22,776 (550)	34,297 (825)	45,119 (1100)
	400…900	16,608 (405)	21,71 (525)	27,025 (650)	32,247 (775)	37,326 (900)
ТХК (L)	–50…+300	-2,806 (-46,5)	2,455 (37,5)	8,719 (125)	15,568 (212,5)	22,843 (300)
	0…300	0,19 (3)	5,056 (75)	10,624 (150)	16,585 (225)	22,843 (300)
	0…400	0,254 (4)	6,862 (100)	14,56 (200)	22,843 (300)	31,492 (400)
	0…500	0,318 (5)	8,719 (125)	18,642 (250)	29,307 (375)	40,299 (500)
	0…600	0,382 (6)	10,624 (150)	22,843 (300)	35,888 (450)	49,108 (600)
ТПР (В)	300…1000	0,452 (307)	1,119 (475)	2,101 (650)	3,347 (825)	4,834 (1000)
	300…1600	0,471 (313)	1,944 (625)	4,387 (950)	7,578 (1275)	11,263 (1600)
	1000…1600	4,889 (1006)	6,276 (1150)	7,848 (1300)	9,524 (1450)	11,263 (1600)
ТПП (S)	0…1300	0,072 (13)	2,553 (325)	5,753 (650)	9,3 (975)	13,159 (1300)
	0…1600	0,09 (16)	3,259 (400)	7,345 (800)	11,951 (1200)	16,777 (1600)
	0…1700	0,095 (17)	3,5 (425)	7,893 (850)	12,856 (1275)	17,947 (1700)
ТПП (R)	0…1300	0,071 (13)	2,646 (325)	6,157 (650)	10,177 (975)	14,629 (1300)
	0…1600	0,088 (16)	3,408 (400)	7,95 (800)	13,228 (1200)	18,849 (1600)
	0…1700	0,094 (17)	3,669 (425)	8,571 (850)	14,277 (1275)	20,222 (1700)

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 — Поверяемые точки при измерении напряжения постоянного тока

Условное обозначение	Диапазон преобразования, мВ	Поверяемая точка, %				
		1	25	50	75	100
		Значение входного параметра в поверяемой точке, мВ				
ЭнИ-802-U	0…20	0,20	5,00	10,00	15,00	20,00
	0…50	0,50	12,50	25,00	37,50	50,00
	0…100	1,00	25,00	50,00	75,00	100,00
	0…1000	10,00	250,00	500,00	750,00	1000,00

Таблица Г.4 — Поверяемые точки при измерении силы постоянного тока

Условное обозначение	Диапазон преобразования, мА	Поверяемая точка, %				
		1	25	50	75	100
		Значение входного параметра в поверяемой точке, мА				
ЭнИ-802-I	0…5	0,05	1,25	2,50	3,75	5,00
	0…20	0,20	5,00	10,00	15,00	20,00
	4…20	4,16	8,00	12,00	16,00	20,00

Для заметок

Для заметок

Энергия-
Источник

ООО «Энергия-Источник»
454138 г. Челябинск, пр. Победы, 290, оф. 112
Отдел продаж: тел. +7 (351) 239-11-01 доб. 1
Служба техподдержки: тел. +7 (351) 239-11-01 доб. 3
E-Mail: info@en-i.ru
www.eni-bbmv.ru