Энергия –
Источник

РЕГИСТРАТОР МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ЭнИ-702

Методика поверки

ЭИ.207.00.000МИ

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 2
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ 2
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 3
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ 3
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ 3
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ 4
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ 12
ПРИЛОЖЕНИЕ А Схемы подключения 13

Версия:
08.07.2019_А6

Настоящая методика распространяется на регистратор многоканальный ЭнИ-702 (далее регистратор), предназначенный для измерения силы и напряжения постоянного тока, сопротивления (в том числе сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления), регистрации и хранения измеренных значений, а также преобразования измеренного параметра в цифровой код.

Регистратор состоит из трех функциональных блоков: панели индикации ЭнИ-702 (далее ЭнИ-702), шестиканальных измерительных модулей ЭнИ-702И (далее ЭнИ-702И), трехканальных измерителей тока ЭнИ-703И (далее ЭнИ-703И).

Соблюдение требований настоящей методики обязательно для всех предприятий, проводящих поверку.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Поверку регистратора 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.

1.2 Интервал между поверками составляет 4 года.

1.3 Поверка включает в себя:

- внешний осмотр прибора;
- проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее ПО);
- определение основной приведенной погрешности измерений модулей ЭнИ-702И, ЭнИ-703И.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Средства поверки:

- магазин сопротивлений Р4831, класс точности 0,02 % (далее магазин сопротивлений);
- источник калиброванных сигналов ЭнИ-201И, класс точности 0,015 % (далее ЭнИ-201И);
- мультиметр цифровой Agilent 34401A (для контроля выходных сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 1 В от ЭнИ-201И).

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

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 К работе с регистратором должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с установками напряжением до 1000 В, ознакомленные с «Регистратор многоканальный ЭнИ-702. Руководство по эксплуатации. ЭИ.207.00.000РЭ».

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

3.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током регистратор относится к классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

3.4 Работы по монтажу и демонтажу должны производиться при выключенном напряжении питания.

3.5 На разъемах сетевого напряжения питания ЭнИ-702 и ЭнИ-702И предусмотрены контакты для подсоединения заземления по ГОСТ 21130, работа без подключенного заземления не допускается.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 Поверку проводить при следующих условиях:

— температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
— относительная влажность воздуха 30…80 %;
— атмосферное давление 84…106 кПа;
— частота питающей сети (50 ± 0,5) Гц;
— напряжение питающей сети (220 ± 10) В;
— напряжение питания 8…48 В;
— внешние электрические и магнитные поля должны либо отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на характеристики прибора.

4.2 Время выдержки регистратора после включения питания перед началом испытаний не менее 15 минут.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

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

— «Регистратор многоканальный ЭнИ-702. Паспорт. ЭИ.207.00.000ПС»;
— «Регистратор многоканальный ЭнИ-702. Руководство по эксплуатации. ЭИ.207.00.000РЭ»;

эксплуатационную документацию на средства поверки.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре регистратора проверить:

— наличие маркировки;
— отсутствие внешних повреждений;
— состояние клемм и разъемов.
— надежность присоединения кабелей;
— отсутствие обрывов заземляющих проводов.

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

6.2 Проверка идентификационных данных ПО

6.2.1 В соответствии с руководством по эксплуатации «Регистратор многоканальный ЭнИ-702. Руководство по эксплуатации. ЭИ.207.00.000РЭ» произвести проверку идентификационных данных ПО, которые должны соответствовать данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	**Значение**		
Идентификационное наименование ПО	RU.421820.00702-0001	RU.421820.00702-0002	RU.421820.00702-0003
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	v.01.01.0010 (панель индикации ЭнИ-702)	v.01.01.0029 (ЭнИ-702И)	v.01.01.0007 (ЭнИ-703И)
Цифровой идентификатор ПО	Не используется		

6.3 Определение основной приведенной погрешности модуля ЭнИ-702И

6.3.1 Подготовка к поверке.

6.3.1.1 Собрать схему подключения ЭнИ-702И к ЭнИ-702 в соответствии с рисунком А.1.

6.3.1.2 Произвести программное подключение ЭнИ-702И к ЭнИ-702.

6.3.2 Определение основной приведенной погрешности для режима измерения силы постоянного тока.

6.3.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.2.

6.3.2.2 Произвести конфигурирование ЭнИ-702И на измерение тока в диапазонах 0…5, 0…20 или 4…20 мА.

6.3.2.3 С помощью ЭнИ-201И задать входные сигналы $I_з$ согласно таблицы 2. Зафиксировать измеренные значения $I_и$, по показаниям ЭнИ-702.

Таблица 2 — Значение выходного сигнала

Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	Заданное значение входного сигнала $I_з$, мА	Разность максимального и минимального значений входных сигналов ΔI, мА
0…20	0,10	20,00
	5,00	
	10,00	
	15,00	
	20,00	
4…20	4,00	16,00
	8,00	
	12,00	
	16,00	
	20,00	
0…5	0,10	5,000
	1,25	
	2,50	
	3,75	
	5,00	

6.3.2.4 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность δ по формуле (1).

$$\delta = (I_з - I_и) / \Delta I \cdot 100\ \%, \qquad (1)$$

где $I_з$ — заданное значение входного сигнала, мА;

$I_и$ — измеренное значение входного сигнала, мА;

ΔI — разность максимального и минимального значений входных сигналов, мА.

6.3.2.5 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 5 «Регистратор многоканальный ЭнИ-702. Руководство по эксплуатации. ЭИ.207.00.000РЭ».

6.3.2.6 Провести операции пп. 6.3.2.1—6.3.2.5 по каждому каналу.

6.3.3 Определение основной приведенной погрешности для режима измерения сопротивления в диапазоне 0…320 Ом.

6.3.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.3.

6.3.3.2 Произвести конфигурирование ЭнИ-702И на измерение сопротивления в диапазоне 0…320 Ом.

6.3.3.3 С помощью магазина сопротивлений задать входные сигналы $R_з$ согласно таблицы 3. Зафиксировать измеренные значения $R_и$, по показаниям ЭнИ-702.

Таблица 3 — Значение выходного сигнала

Заданное значение входного сигнала $R_з$, Ом	**Разность максимального и минимального значений входных сигналов ΔR, Ом**
1,6	320,0
80,0	
160,0	
240,0	
320,0	

6.3.3.4 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность δ по формуле (2).

$$\delta = (R_з - R_и) / \Delta R \cdot 100\ \%, \qquad (2)$$

где $R_з$ — заданное значение входного сигнала, Ом;
$R_и$ — измеренное значение входного сигнала, Ом;
ΔR — разность максимального и минимального значений входных сигналов, Ом.

6.3.3.5 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 5 «Регистратор многоканальный ЭнИ-702. Руководство по эксплуатации. ЭИ.207.00.000РЭ».

6.3.3.6 Провести операции пп. 6.3.3.1—6.3.3.5 по каждому каналу.

Таблица 4 — Значение выходного сигнала

Тип термопреобразователя сопротивления	Заданное значение входного сигнала		Разность максимального и минимального значений входных сигналов ΔT, °C
	Температуры $T_з$, °C	Сопротивления $R_з$, Ом	
50М, R_{100} / R_0 = 1,4280, α = 0,00428	–48,0	39,66	250,0
	13,0	52,78	
	75,0	66,04	
	138,0	79,53	
	200,0	92,80	
53М, R_{100} / R_0 = 1,4280, α = 0,00428	–48,0	42,04	250,0
	13,0	55,95	
	75,0	70,01	
	138,0	84,30	
	200,0	98,37	
100М, R_{100} / R_0 = 1,4280, α = 0,00428	–48,0	79,32	250,0
	13,0	105,56	
	75,0	132,10	
	138,0	159,06	
	200,0	185,60	
50М, R_{100} / R_0 = 1,4260, α = 0,00426	–48,0	39,77	250,0
	13,0	52,77	
	75,0	65,98	
	138,0	79,41	
	200,0	92,62	
53М, R_{100} / R_0 = 1,4260, α = 0,00426	–48,0	42,16	250,0
	13,0	55,94	
	75,0	69,94	
	138,0	84,17	
	200,0	98,17	
100М, R_{100} / R_0 = 1,4260, α = 0,00426	–48,0	79,54	250,0
	13,0	105,54	
	75,0	131,96	
	138,0	158,81	
	200,0	185,20	
50П, R_{100} / R_0 = 1,3910, α = 0,00391	–47,0	40,61	650,0
	113,0	72,05	
	275,0	102,37	
	438,0	131,32	
	600,0	158,56	
100П, R_{100} / R_0 = 1,3910, α = 0,00391	–47,0	81,21	650,0
	113,0	144,10	
	275,0	204,73	
	438,0	262,64	
	600,0	317,11	
Pt100, R_{100} / R_0 = 1,3850, α = 0,00385	–47,0	81,50	650,0
	113,0	143,43	
	275,0	203,11	
	438,0	260,10	
	600,0	313,71	

6.3.4 Определение основной приведенной погрешности для режима измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления.

6.3.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.3.

6.3.4.2 Произвести конфигурирование ЭнИ-702И на измерение сигналов от термопреобразователей сопротивления.

6.3.4.3 С помощью магазина сопротивлений задать входные сигналы $R_з$ согласно таблицы 4. Зафиксировать измеренные значения $T_и$, по показаниям ЭнИ-702.

6.3.4.4 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность δ по формуле (3).

$$\delta = (T_з - T_и) / \Delta T \cdot 100\ \%, \qquad (3)$$

где $T_з$ — заданное значение входного сигнала, °С;

$T_и$ — измеренное значение входного сигнала, °С;

ΔT — разность максимального и минимального значений входных сигналов, °С.

6.3.4.5 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 5 «Регистратор многоканальный ЭнИ-702. Руководство по эксплуатации. ЭИ.207.00.000РЭ».

6.3.4.6 Провести операции пп. 6.3.4.1—6.3.4.5 по каждому каналу.

6.3.5 Определение основной приведенной погрешности в режиме измерения напряжения постоянного тока.

6.3.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.4.

6.3.5.2 Произвести конфигурирование ЭнИ-702И на измерение сигналов напряжения постоянного тока.

6.3.5.3 С помощью ЭнИ-201И задать входные сигналы $U_з$ согласно таблицы 5 (для диапазона 0…1000 мВ контроль установки $U_з$ производить мультиметром Agilent 34401A). Зафиксировать измеренные значения $U_и$, по показаниям ЭнИ-702.

Таблица 5 — Значение выходного сигнала

Диапазон измерения напряжения, мВ	Заданное значение входного сигнала $U_з$, мВ	Разность максимального и минимального значений входных сигналов ΔU, мВ
0…100	0,5	100,0
	25,0	
	50,0	
	75,0	
	100,0	
0…1000	5,0	1000,0
	250,0	
	500,0	
	750,0	
	1000,0	

6.3.5.4 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность δ по формуле (4).

$$\delta = (U_з - U_и) / \Delta U \cdot 100\ \%, \qquad (4)$$

где $U_з$ — заданное значение входного сигнала, мВ;

$U_и$ — измеренное значение входного сигнала, мВ;

ΔU — разность максимального и минимального значений входных сигналов, мВ.

6.3.5.5 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 5 «Регистратор многоканальный ЭнИ-702. Руководство по эксплуатации. ЭИ.207.00.000РЭ».

6.3.5.6 Провести операции пп. 6.3.5.1—6.3.5.5 по каждому каналу.

6.3.6 Определение основной приведенной погрешности для режима измерения сигналов от термопар.

6.3.6.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.4.

6.3.6.2 Произвести конфигурирование ЭнИ-702И на измерение сигналов от термопар и включить компенсацию холодного спая термопары.

6.3.6.3 Включить компенсацию холодного спая термопары на ЭнИ-201И.

6.3.6.4 Зафиксировать датчик температуры ЭнИ-201И на разъеме поверяемого канала ЭнИ-702И. Дальнейшие операции проводить не менее чем через 2 минуты, для выравнивания температуры разъема и датчика.

Таблица 6 — Значение выходного сигнала

Тип термопары	Заданное значение входного сигнала $T_з$, °С	Разность максимального и минимального выходных сигналов ΔT, °С
ТЖК (J)	–44,0	1150
	240,0	
	525,0	
	810,0	
	1100,0	
ТХК (L)	–47,0	650
	113,0	
	275,0	
	438,0	
	600,0	
ТХА (K)	–43,0	1350
	290,0	
	625,0	
	960,0	
	1300,0	
ТПП (S)	9,0	1700
	425,0	
	850,0	
	1275,0	
	1700,0	
ТПР (B)	308,0	1500
	675,0	
	1050,0	
	1425,0	
	1800,0	
ТВР (A-1)	13,0	2500
	625,0	
	1250,0	
	1875,0	
	2500,0	

6.3.6.5 С помощью ЭнИ-201И задать входные сигналы $T_з$ согласно таблицы 6. Зафиксировать измеренные значения $T_и$, по показаниям ЭнИ-702.

6.3.6.6 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность δ по формуле (5).

$$\delta = (T_з - T_и) / \Delta T \cdot 100\ \%, \qquad (5)$$

где $T_з$ — заданное значение входного сигнала, °С;

$T_и$ — измеренное значение входного сигнала, °С;

ΔT — разность максимального и минимального значений входных сигналов, °С.

6.3.6.7 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 5 «Регистратор многоканальный ЭнИ-702. Руководство по эксплуатации. ЭИ.207.00.000РЭ».

6.3.6.8 Провести операции пп. 6.3.6.4—6.3.6.7 по каждому каналу.

6.4 Определение основной приведенной погрешности модуля ЭнИ-703И

6.4.1. Собрать схему подключения в соответствии с рисунком А.5

6.4.2 Произвести программное подключение ЭнИ-703И к ЭнИ-702.

6.4.3 Произвести конфигурирование ЭнИ-703И на измерение тока в диапазонах 0…5, 0…20 или 4…20 мА.

6.4.4 С помощью ЭнИ-201И задать входные сигналы $I_з$ согласно таблицы 7. Зафиксировать измеренные значения $I_и$, по показаниям ЭнИ-702.

6.4.5 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность δ по формуле (6).

$$\delta = (I_з - I_и) / \Delta I \cdot 100\ \%, \qquad (6)$$

где $I_з$ — заданное значение входного сигнала, мА;

$I_и$ — измеренное значение входного сигнала, мА;

ΔI — разность максимального и минимального значений входных сигналов, мА.

6.4.6 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующего значения из таблицы 9 «Регистратор многоканальный ЭнИ-702. Руководство по эксплуатации. ЭИ.207.00.000РЭ».

Таблица 7 — Значение выходного сигнала

Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	Заданное значение входного сигнала $I_з$, мА	Разность максимального и минимального значений входных сигналов ΔI, мА
0…20	0,10	20,00
	5,00	
	10,00	
	15,00	
	20,00	
4…20	4,00	16,00
	8,00	
	12,00	
	16,00	
	20,00	
0…5	0,10	5,00
	1,25	
	2,50	
	3,75	
	5,00	

6.4.7 Провести операции пп. 6.4.4—6.4.6 по каждому каналу.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки регистратора 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.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схемы подключения

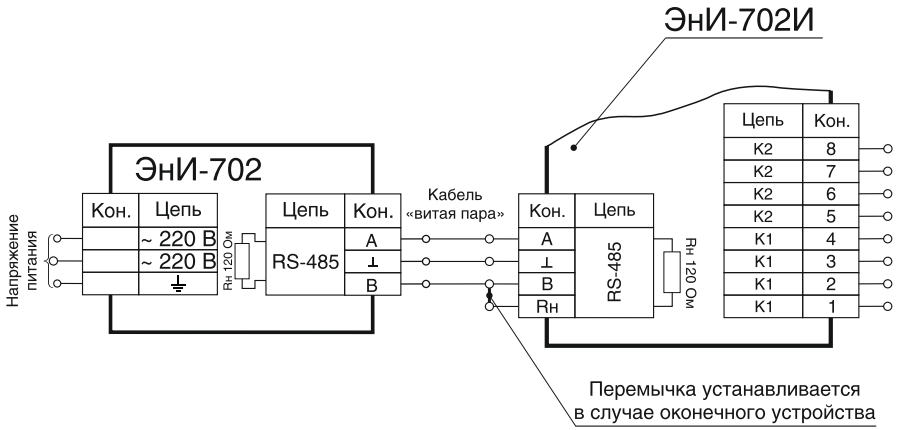
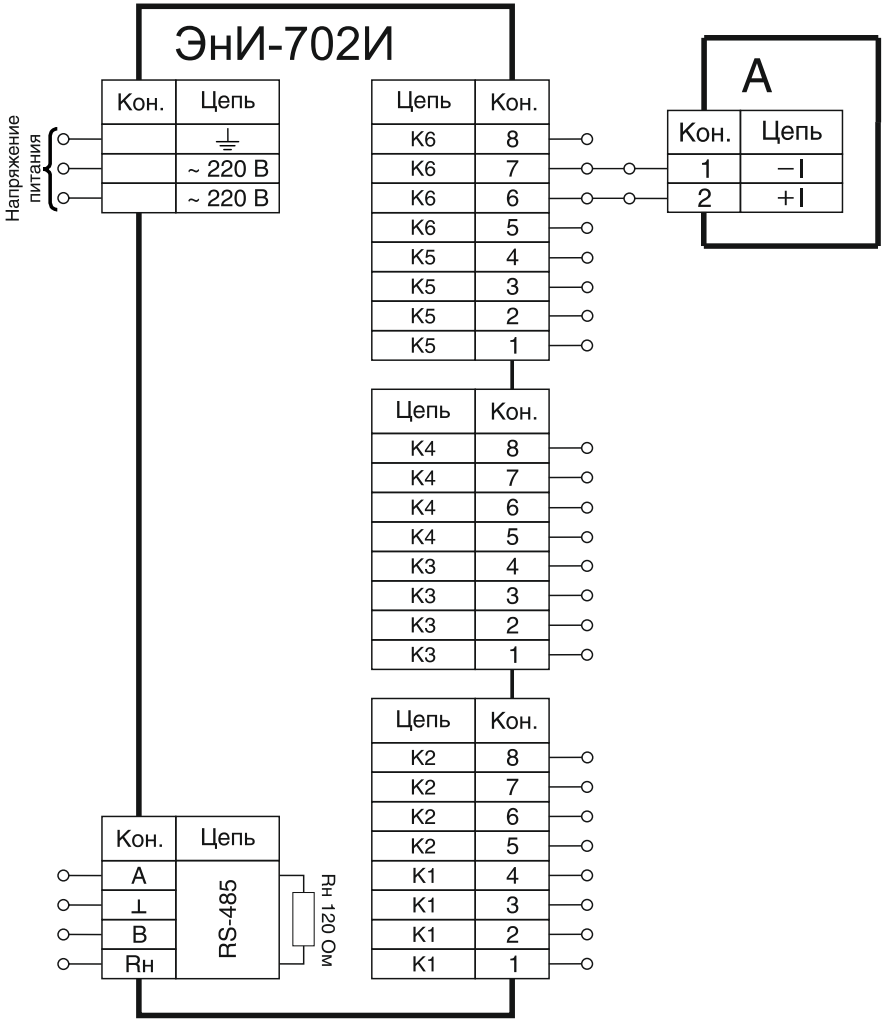
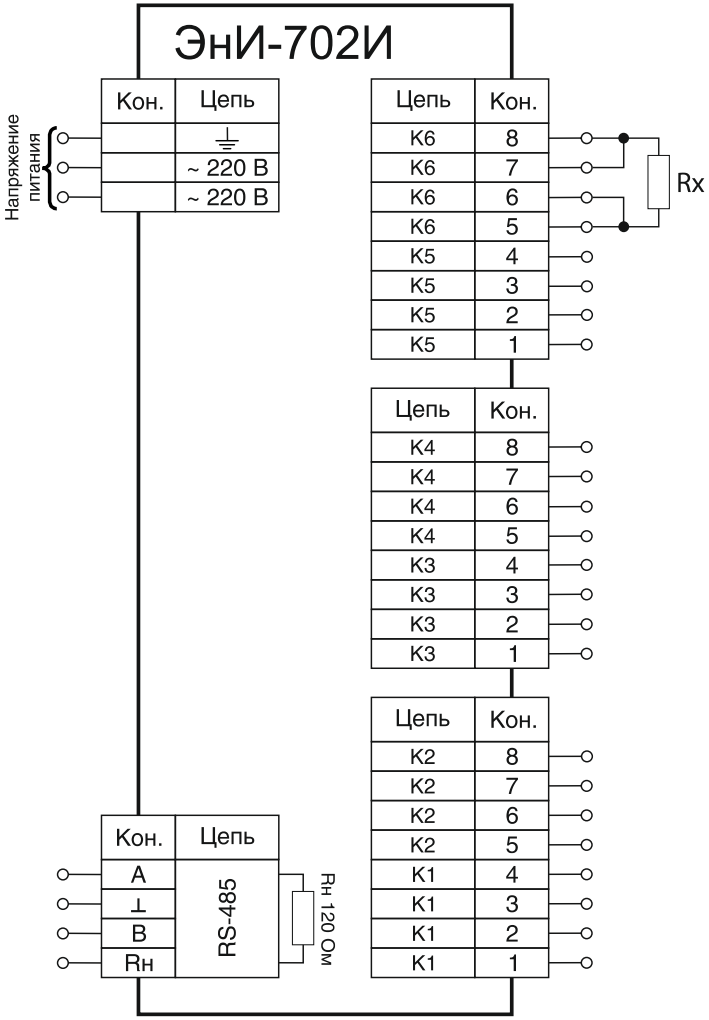


Рисунок А.1 — Схема подключения ЭнИ-702И по интерфейсу RS-485 к панели индикации ЭнИ-702



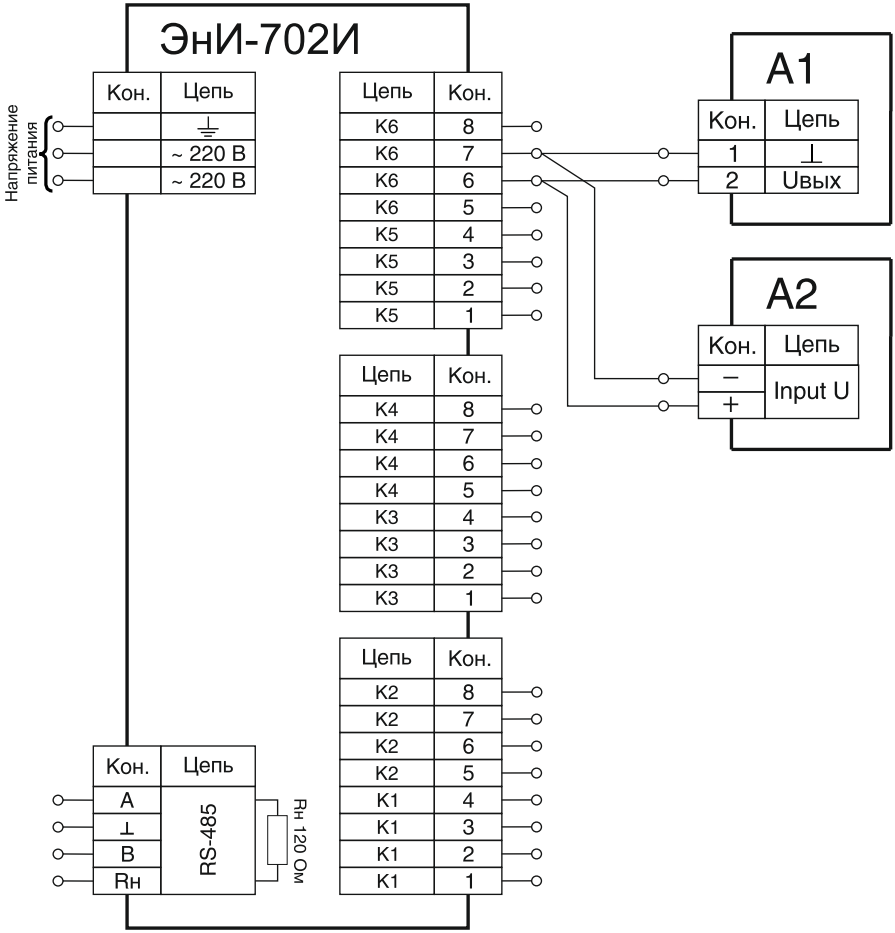
А — источник калиброванных сигналов ЭнИ-201И.

Рисунок А.2 — Схема подключения ЭнИ-702И при определении основной приведенной погрешности в режиме измерения тока



Rx — магазин сопротивлений Р4831.

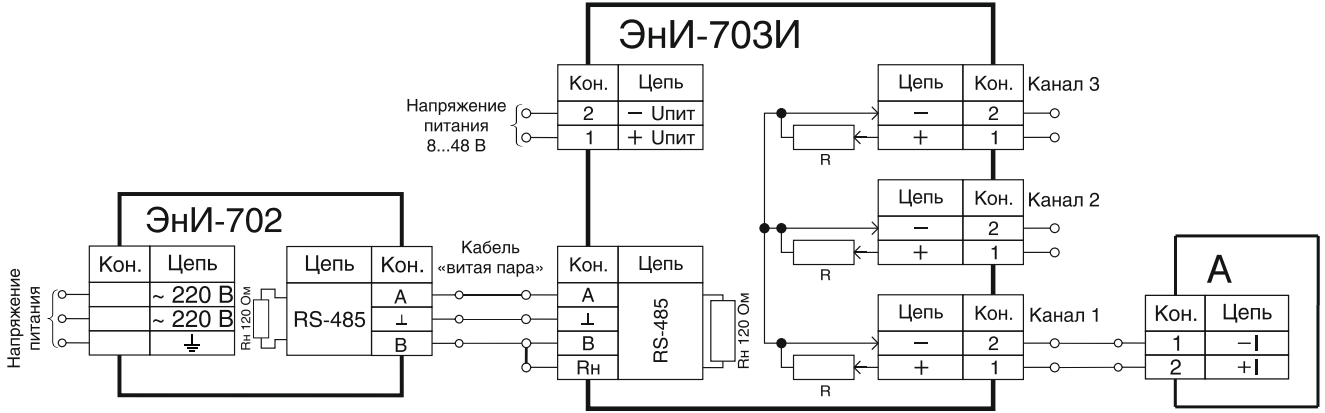
Рисунок А.3 — Схема подключения ЭнИ-702И при определении основной приведенной погрешности в режимах измерения сопротивления, сигналов от термопреобразователей сопротивления



А1 — источник калиброванных сигналов ЭнИ-201И;
А2 — мультиметр цифровой Agilent 34401A.

Рисунок А.4 — Схема подключения ЭнИ-702И
при определении основной приведенной погрешности
в режимах измерения напряжения, сигналов от термопар

Продолжение приложения А



А — источник калиброванных сигналов ЭнИ-201И.

Рисунок А.5 — Схема подключения ЭнИ-703И при определении основной приведенной погрешности измерения

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Энергия –
Источник

ООО «Энергия-Источник»
454138 г. Челябинск, пр. Победы, 290, оф. 112
Отдел продаж: тел./факс (351) 749-93-60, 749-93-55, 742-44-47
Служба техподдержки: тел. (351) 751-23-42
E-Mail: info@en-i.ru
www.eni-bbmv.ru