

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора ФГУП «УНИИМ»

С.В.Медведевских

«29» мая 2008 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ**

**ИП-40000, ИП-40160**

Методика поверки

МП 24-221-2008

Екатеринбург

2008

---

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

№ \_\_\_\_\_ от “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Поверку проводил \_\_\_\_\_  
подпись (Ф.И.О)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА:** ФГУП Уральский научно исследовательский институт метрологии (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ:** В.В.Казанцев, зав.лабораторией ФГУП «УНИИМ»
- 3 УТВЕРЖДЕНА:** ФГУП «УНИИМ» « » \_\_\_\_\_ 2008 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1 Область применения.....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Операции поверки.....	4
4 Средства поверки.....	5
5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей.....	5
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	6
8 Проведение поверки.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А. Разобщенные цепи преобразователя.....	9
Приложение Б. Схемы для поверки преобразователей.....	12
Приложение В. Значения входных и выдодных сигналов.....	21
Приложение Г. Форма протокола поверки.....	26

Введена с 01.05.2008

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные ИП-40000, ИП-40160 (далее – преобразователи) и устанавливает порядок проведения первичной, периодической и внеочередной поверки калибраторов.

1.2 Первичной поверке подвергается преобразователь после проведения приемо-сдаточных испытаний при выпуске или после ремонта.

1.3 Периодической поверке подвергается преобразователь в процессе его эксплуатации.

1.4 Внеочередной поверке в объеме периодической поверки подвергается преобразователь в случае утраты документов, подтверждающих прохождение первичной или периодической поверки.

1.5 Межповерочный интервал 2 года.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

2.1.1 ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений

2.1.2 ПР 50.2.007-2001 ГСИ. ГСИ. Поверительные клейма

2.1.3 ПР 50.2.012-94 ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений

2.1.4 ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

2.1.5 ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение при:	
		первичной поверке	периодической (внеочередной) поверке
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.2	+	+
3 Проверка электрической прочности изоляции	8.3	+	-
4 Опробование	8.4	+	+
5 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности	8.5	+	+

3.2 В случае невыполнения хотя бы одной из операций по 3.1 установленным требованиям, поверка преобразователя прекращается, преобразователь снимается с поверки для выявления причин и устранения обнаруженных недостатков.

#### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны использоваться следующие средства поверки:

- прибор для поверки вольтметров В1-12. Выходное напряжение от 10 мкВ до 10 В, предел допускаемой основной погрешности  $5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{вых}} + 10$  мкВ; выходное напряжение до 1000 В, предел допускаемой основной погрешности  $6 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{вых}} + 2$  мВ при  $U_{\text{вых}} < 500$  В;  $1 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{вых}}$  при  $U_{\text{вых}} > 500$  В. Выходной ток от 10 нА до 100 мА, предел допускаемой основной погрешности  $2,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{вых}} + 1$  мкА;

- вольтметр цифровой В7-34. Диапазон измерения постоянного напряжения от 1 мкВ до 10 В, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm [0,015 + 0,002(U_{\text{кх}}/U_{\text{x}} - 1)]$ ;

- катушки электрического сопротивления Р331 (4 шт). Номинальное сопротивление 1 кОм, класс точности 0,01;

- мегаомметр Ф4101. Диапазон измерения сопротивления (0 – 100) МОм, класс точности 2,5;

- пробойная установка универсальная УПУ-1М. Диапазон изменения напряжения (0-10) кВ, мощность 1000 В•А;

- источник напряжения постоянного тока Б5-8. Выходное напряжение (0,1 – 50) В; напряжение пульсаций не более 1 мВ; нестабильность выходного напряжения не более 0,3%; дискретность установки выходного напряжения 0,1 В; ток не менее 0,5 А.

4.2 Средства измерений должны быть поверены в установленном порядке и иметь оттиск клейма поверителя или свидетельство о поверке.

4.3 Допускается использование других средств поверки, удовлетворяющих по своим характеристикам требованиям настоящей методики.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в соответствии с ПР 50.2.006-94, изучившие:

- эксплуатационную документацию на преобразователь;

- эксплуатационную документацию на средства поверки;

- настоящую методику поверки.

5.2 По классу защиты от поражения электрическим током калибратор соответствует:

- классу 01 по ГОСТ 12.2.007 (ИП-40160-5-2, ИП-40000-0-0);

- классу II по ГОСТ 12.2.007 (ИП-40000-1-0, ИП-40000-2-0, ИП-40000-3-0, ИП-40000-3-1, ИП-40160-5-1).

5.3 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 и ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Условия поверки должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2

Таблица 2-Условия поверки

Наименование параметра	Значение параметра
Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 2
Относительная влажность, %	30 – 80
Атмосферное давление, кПа	84,0 – 106,7
Напряжение питания переменного тока, В (для ИП – 40160-5-2)	170 - 242
Частота питания переменного тока, Гц (при питании от сети переменного тока )	50,0 ± 1
Напряжение питания постоянного тока, В	18-42
Нагрузочное сопротивление, Ом:	
-для преобразователей с выходом (0 – 5) мА	2000
-для преобразователей с выходом (4 – 20) мА	500
-для преобразователей с выходом (0 – 20) мА	500
-для преобразователей с выходом (0 – 10) В	не менее 2000

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Преобразователь подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3 Все электронные средства измерения необходимо прогреть в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверить состояние корпуса преобразователя.

8.1.2 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие комплектности в соответствии с паспортом АВЛБ.420609.001 ПС (для исполнения ИП-40160 – в соответствии с паспортом АВЛБ.420609.004 ПС);
- наличие на корпусе преобразователя данных, соответствующих паспортным.

8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.2.1 Электрическое сопротивление изоляции цепей преобразователя проверить при напряжении 500 В. Электрическое сопротивление изоляции измерить между цепями, указанными в таблице А.1 приложения А.

8.2.2 Перед проверкой соединить накоротко контакты:

В преобразователе ИП-40000-0-0 соединить накоротко следующие контакты:

- входные цепи – X2/1, X2/2;
- выходные цепи – X1/1, X1/2, X1/3.

В преобразователе ИП-40000-1-0 соединить накоротко следующие контакты:

- входные цепи – X1/2, X1/4;
- выходные цепи – X2/2, X2/3, X2/4.

В преобразователе ИП-40000-2-0 соединить накоротко следующие контакты:

- входные цепи – X1/1, X1/2;
- выходные цепи – X1/4, X1/5, X1/6.

В преобразователе ИП-40000-3-0 соединить накоротко следующие контакты:

- входные цепи – X1/8, X1/5;
- выходные цепи – X1/1, X1/4, X1/3.

В преобразователе ИП-40000-3-1 соединить накоротко следующие контакты:

- входные цепи – X1/8, X1/5;
- выходные цепи – X1/3, X1/4;
- цепь питания – X1/1, X1/2.

В преобразователях ИП-40160-5-1-В4-2, ИП-4016-5-1-С4-2 соединить накоротко следующие контакты:

- цепи питания – X1/22, X1/23;
- входные цепи – X1/17, X1/18;
- выходные цепи – X1/1, X1/2, X1/3; X1/11 X1/12, X1/13,

В преобразователях ИП-40160-5-1-В4-3, ИП-4016-5-1-С4-3 соединить накоротко следующие контакты:

- цепи питания – X1/30 – X1/31
- входные цепи – X1/25, X1/26;
- выходные цепи – X1/1, X1/2, X1/3; X1/15, X1/16, X1/17; X1/8, X1/9, X1/10.

В преобразователях ИП-40160-5-2-В4-2 соединить накоротко следующие контакты:

- цепь питания – X1/22 – X1/23;
- входные цепи – X1/17, X1/18;
- выходные цепи – X1/1, X1/2, X1/3; X1/11, X1/12, X1/13.

В преобразователях ИП-40160-5-2-В4-3 соединить накоротко следующие контакты:

- цепь питания – X1/30 – X1/31;
- входные цепи – X1/25, X1/26;
- выходные цепи – X1/1, X1/2, X1/3; X1/15, X1/16, X1/17; X1/8, X1/9, X1/10.

Отсчет показаний мегаомметра проводить по истечении времени, за которое его показания установятся.

8.2.3 Преобразователь считают выдержавшим испытания, если сопротивление изоляции составляет не менее 20 МОм.

### 8.3 Проверка электрической прочности изоляции

8.3.1 Электрическую прочность изоляции цепей проверить с помощью универсальной пробойной установки УПУ-1М следующим образом: испытательное напряжение (эффективное значение) 500 В, 1000 В или 1500 В частотой от 45 до 65 Гц приложить к цепям преобразователей согласно таблице А.1 приложения А.

8.3.2 В преобразователе соединить накоротко контакты согласно 8.2.2.

8.3.3 Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинальное рабочее напряжение, до испытательного со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с. Изоляцию выдержать под действием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение снизить до нуля или значения, не превышающего номинальное рабочее, после чего испытательную установку отключить.

Преобразователь считают проверку, если за время испытания не было пробоя или поверхностного разряда. Появление коронного разряда или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытания.

### 8.4 Опробование

8.4.1 Подключить преобразователь в соответствии со схемой приложения Б (согласно исполнению преобразователя).

8.4.2 Подать на вход сигнал, соответствующий исполнению преобразователя и зарегистрировать выходной сигнал.

8.4.3 Выходной сигнал должен соответствовать установленному для данного исполнения преобразователя.

### 8.5 Проверка диапазона и основной приведенной погрешности.

8.5.1 Проверку диапазона и основной приведенной погрешности производить по схемам, приведенным на рисунках В.1–В.9, методом сравнения показаний образцового измерительного прибора, подключенного к выходным контактам преобразователя, с расчетными значениями выходного сигнала. Основную погрешность определить при шести значениях выходного сигнала, соответствующих 0, 20, 40, 60, 80, 100 % диапазона выходного сигнала при плавном прямом изменении входного сигнала.



- 8.5.2 Измерение выходного сигнала производить:
- для ИП-40000 на нагрузочном резисторе  $R_n$ ;
  - для ИП-40160-5-1-В4-2, ИП-40160-5-1-С4-2, ИП-40160-5-2-В4-2 на нагрузочных резисторах  $R_{n1}$ ,  $R_{n2}$ ;
  - для ИП-40160-5-1-В4-3, ИП-40160-5-1-С4-3, ИП-40160-5-2-В4-3 на нагрузочных резисторах  $R_{n1}$ ,  $R_{n2}$ ,  $R_{n3}$ .

8.5.3 Расчетные значения выходного сигнала в контрольных точках приведены в таблице В.1 приложения В.

8.5.4 Входной сигнал установить с помощью прибора для проверки вольтметров В1-12.

8.5.5 Значения входного напряжения в поверяемых точках приведены в таблице В.2

8.5.6 Основную приведенную погрешность преобразователя в поверяемых точках рассчитать по формулам:

$$\gamma_T = \frac{U_{\text{вых}} / R_n - I_{\text{вых.р}}}{I_n} 100\%, \quad (1)$$

$$\gamma_H = \frac{U_{\text{вых}} - U_{\text{вых.р}}}{U_n} 100\%, \quad (2)$$

- где  $U_{\text{вых}}$  - значение выходного сигнала в поверяемой точке, измеренное вольтметром PV2, В;
- $U_{\text{вых.р}}$ ;  $I_{\text{вых.р}}$  - расчетные значения выходного сигнала в поверяемых точках, приведенные в таблице В.1;
- $U_n$ ,  $I_n$  - нормирующие значения выходного сигнала, (В, мА);
- $U_n = 10$  В для преобразователей с выходным сигналом (0 –10) В;
- $I_n = 5$  мА для преобразователей с выходным сигналом (0 –5) мА;
- $I_n = 20$  мА для преобразователей с выходным сигналом (0 –20) или (4 –20) мА;
- $R_n$  - значение сопротивления нагрузки по таблице В.1.

8.5.7 Значение основной приведенной погрешности должно быть в интервале  $\pm 0,1$  % для преобразователей, соответствующих группе В4, и  $\pm 0,2$  % для преобразователей, соответствующих группе С4.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки занести в протокол с указанием всех значений результатов измерений. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Г.

9.2 При положительных результатах первичной поверки преобразователь признают годным к эксплуатации, в паспорте делают оттиск поверительного клейма в соответствии с ПР 50.2.007.

9.3 При положительных результатах периодической и внеочередной поверки поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

9.4 При отрицательных результатах поверки преобразователь к применению не допускать, свидетельство о поверке аннулировать, оттиск клейма погасить или стереть, выдать извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с требованиями

ПР 50.2.006, в паспорте указать: «К применению не пригоден. Подлежит ремонту».

Разработал:

Зав.лабораторией ФГУП «УНИИМ»



В.В.Казанцев

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

Таблица А.1 – Разобщенные цепи преобразователей

Значение испытательного напряжения, В ампл.	Проверяемые цепи	Исполнение преобразователя	Номера контактов и соединителей
1000	Вход – корпус вход – выход выход – корпус	ИП-40000-0-0	X2/1 – X2/4 X2/1 – X1/1 X1/1 – X1/4
500			
1000	вход – выход	ИП-40000-1-0	X1/2 – X2/2
	Вход – выход	ИП-40000-2-0	X1/2 – X1/6
	Вход – выход	ИП-40000-3-0	X1/8 – X1/1
1000	вход – выход питание – вход питание - выход	ИП-40000-3-1	X1/5 – X1/3 X1/1 – X1/5 X1/1 – X1/3
500			

Продолжение таблицы А.1

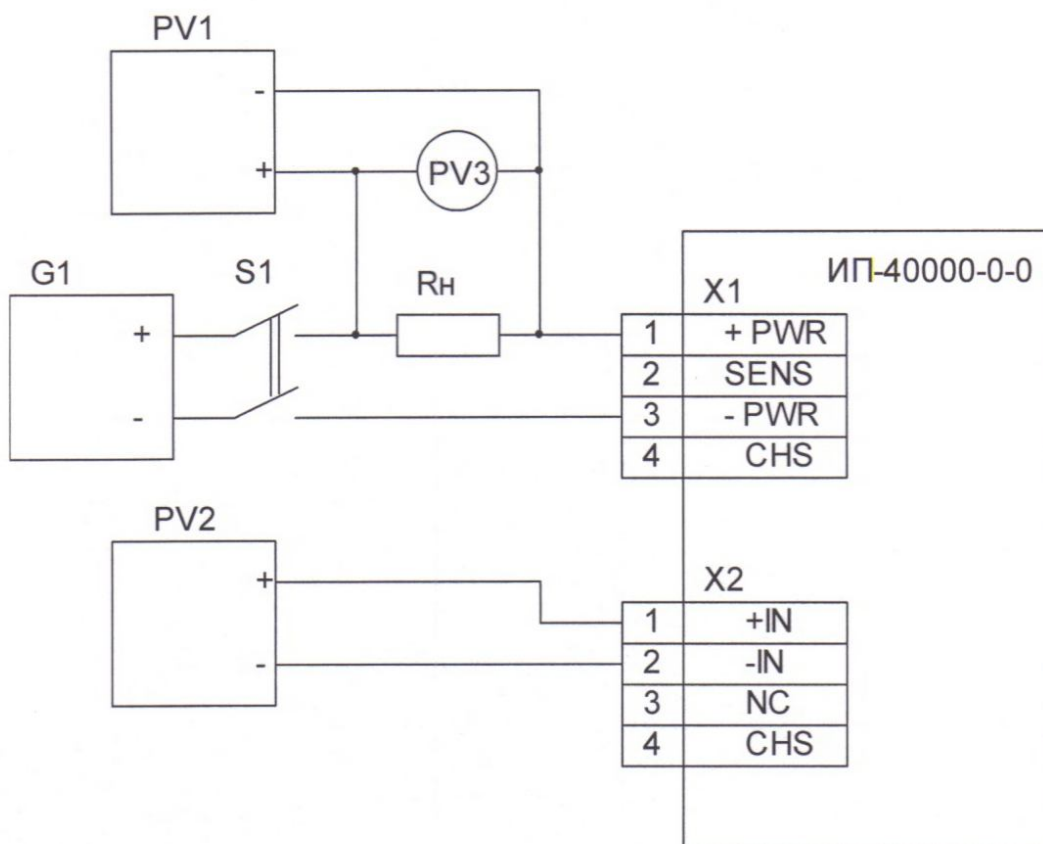
Значение испытательного напряжения, В ампл.	Проверяемые цепи	Исполнение преобразователя	Номера контактов и соединителей
500	<p>вход – выход 1  вход – выход 2  питание – вход  питание – выход 1  питание – выход 2</p>	<p>ИП-40160-5-1-В4-2  ИП-40160-5-1-С4-2</p>	<p>X1/17 – X1/12  X1/17 – X1/1  X1/22 – X1/17  X1/22 – X1/12  X1/22 – X1/1</p>
	<p>вход- выход 1  вход- выход 2  вход- выход 3  питание - вход  питание - выход 1  питание - выход 2  питание – выход 3</p>	<p>ИП-40160-5-1-В4-3  ИП-40160-5-1-С4-3</p>	<p>X1/25 – X1/16  X1/25 – X1/1  X1/25 – X1/8  X1/25 – X1/30  X1/16 – X1/30  X1/1 - X1/30  X1/8 - X1/30</p>

Продолжение таблицы А.1

Значение испытательного напряжения, В ампл.	Проверяемые цели	Исполнение преобразователя	Номера контактов и соединителей
500	ИП-40160-5-2-В4-2	вход – выход 1	X1/17 – X1/12
1500		вход – выход 2 питание - вход питание - выход 1 питание - выход 2	X1/17 – X1/1 X1/17 – X1/22 X1/12 - X1/22 X1/1 - X1/22
500	ИП-40160-5-2-В4-3	вход- выход 1	X1/25 – X1/16
1500		вход- выход 2 вход- выход 3 питание - вход питание - выход 1 питание - выход 2 питание - выход 3	X1/25 – X1/1 X1/25 – X1/8 X1/25 – X1/30 X1/16 – X1/30 X1/1 - X1/30 X1/8 - X1/30

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)



G1- источник постоянного тока Б5-8;

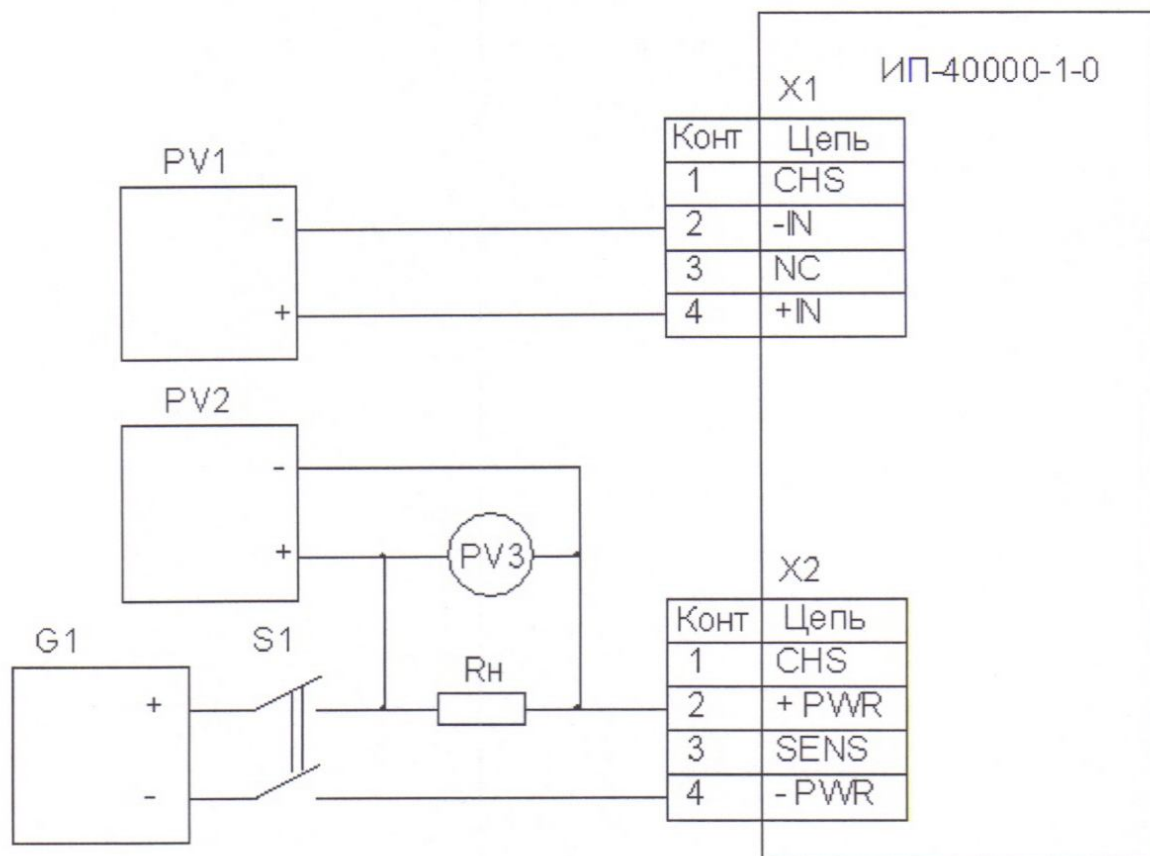
PV1 – цифровой вольтметр В7-34;

PV2 – прибор для проверки вольтметров В1-12;

R<sub>n</sub> – параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм;

S1- переключатель ТП1-2;

Рисунок Б.1 – Схема для проверки преобразователя ИП-40000-0-0



G1- источник постоянного тока Б5-8;

PV1 – прибор для проверки вольтметров В1-12;

PV2 –цифровой вольтметр В7-34;

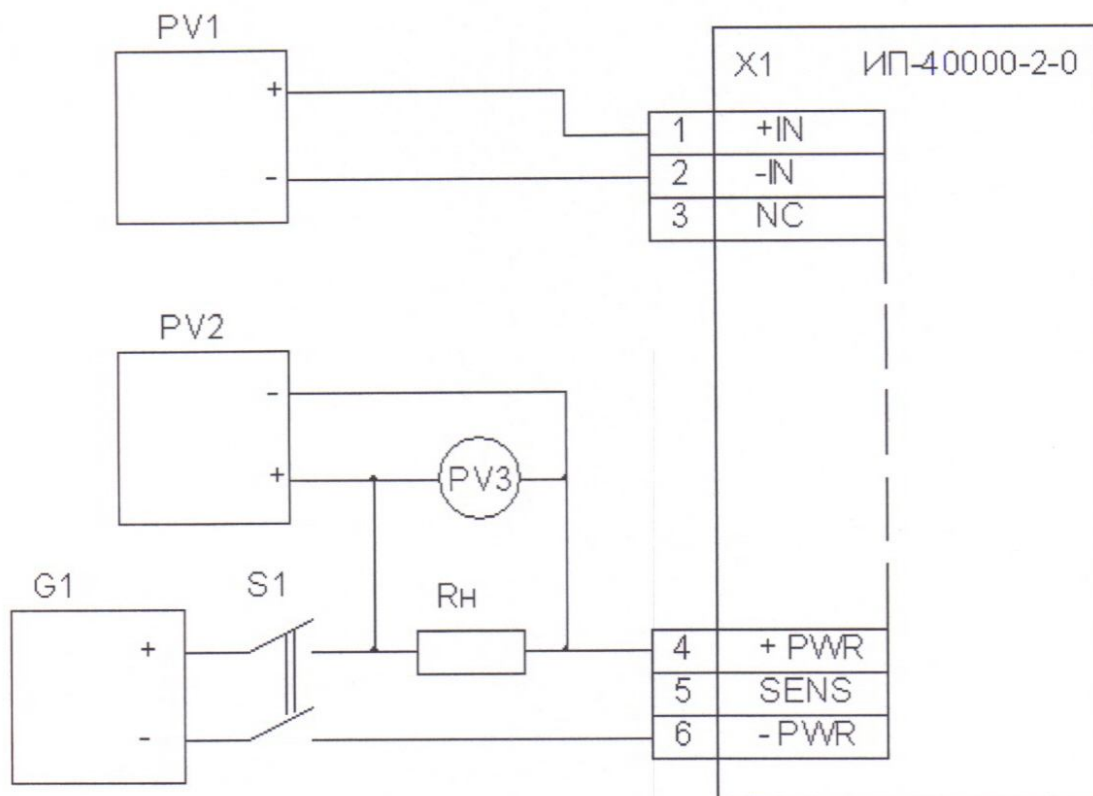
PV3 –цифровой вольтметр В7-35;

Rn – параллельно соединенные катушки электрического сопротивления

измерительные Р331, 1 кОм;

S1 - переключатель ТП1-2.

Рисунок Б.2 – Схема для поверки преобразователя ИП-40000-1-0



G1- источник постоянного тока Б5-8;

PV1 – прибор для проверки вольтметров В1-12;

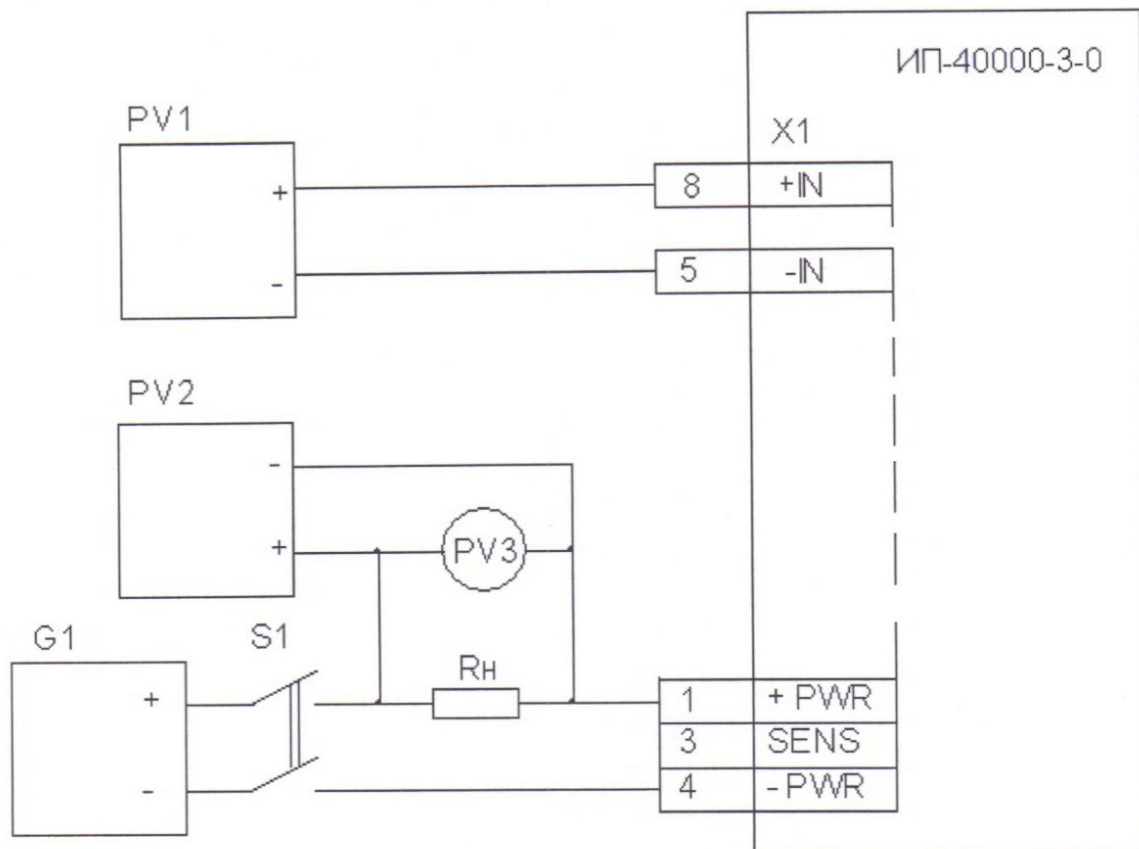
PV2 –цифровой вольтметр В7-34;

PV3 –цифровой вольтметр В7-35;

Rn – параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм;

S1 - переключатель ТП1-2.

Рисунок Б.3 – Схема для поверки преобразователя ИП-40000-2-0



G1- источник постоянного тока Б5-8;

PV1 – прибор для проверки вольтметров В1-12;

PV2 –цифровой вольтметр В7-34;

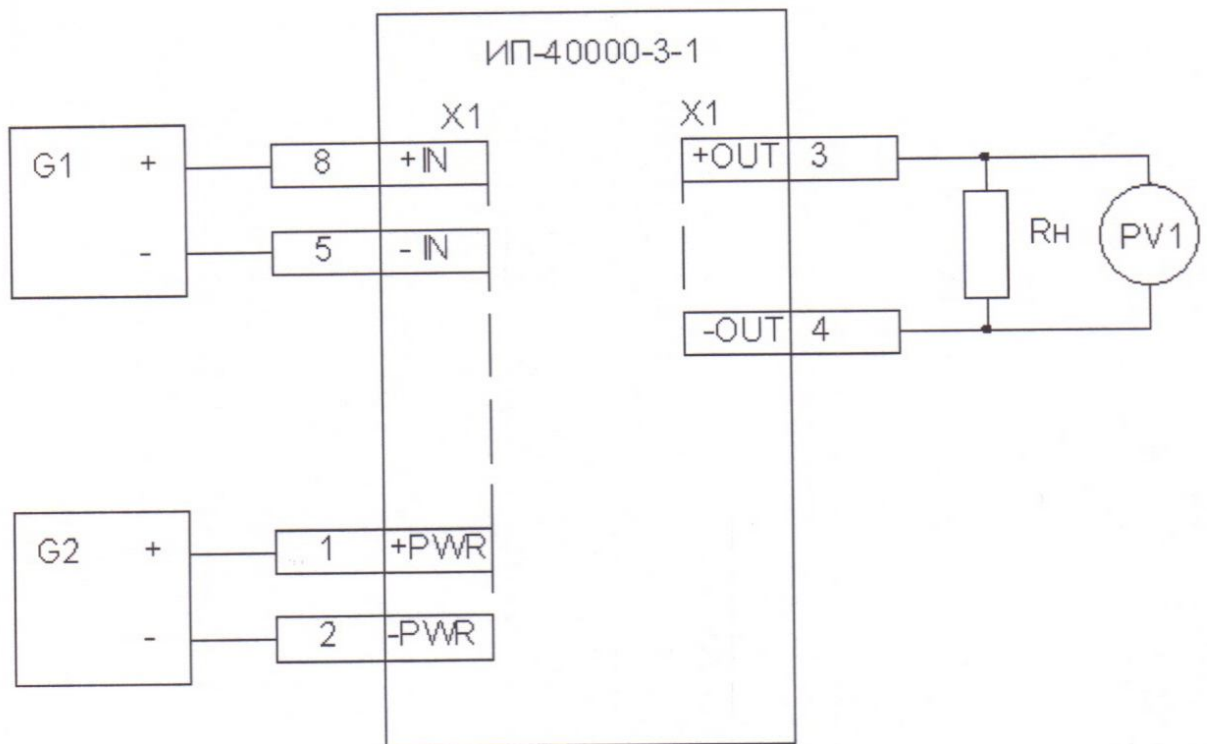
PV3 –цифровой вольтметр В7-35;

R<sub>n</sub> – параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм;

S1 - переключатель ТП1-2.

Рисунок Б.4 – Схема для поверки преобразователя ИП-40000-3-0





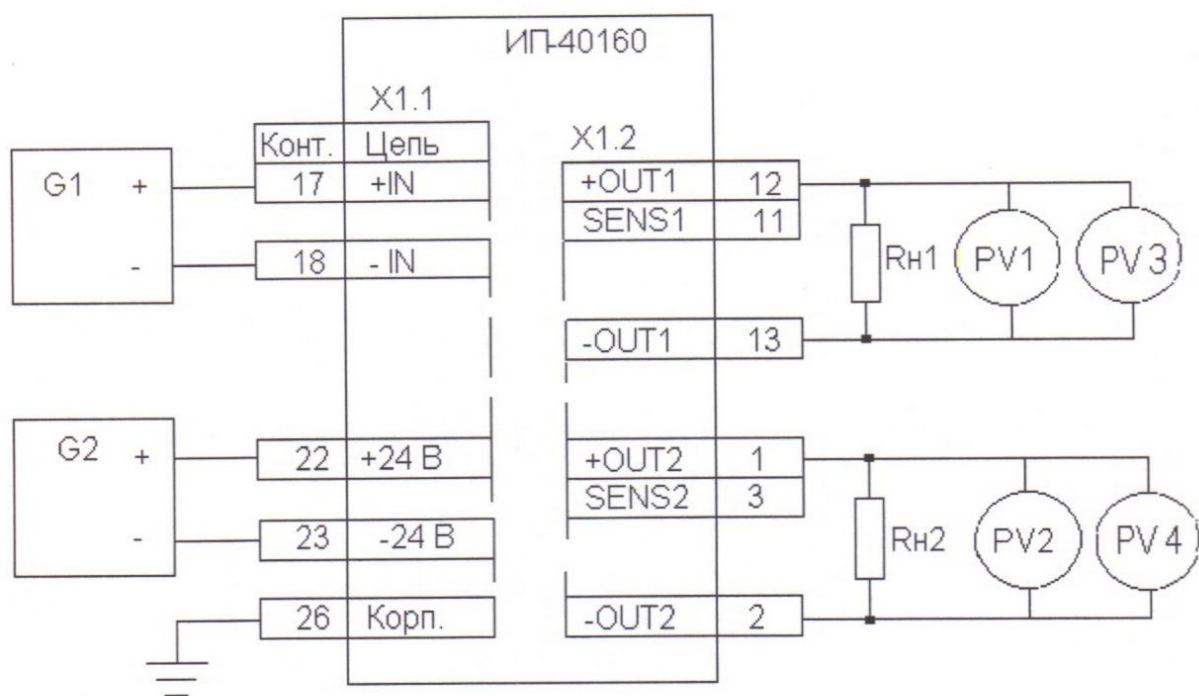
G1 – прибор для проверки вольтметров В1-12;

G2 – источник напряжения постоянного тока Б5-8;

PV1 – вольтметр цифровой В7-34;

R<sub>н</sub> – две последовательно или параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм.

Рисунок Б.5 – Схема для проверки преобразователя ИП-40000-3-1



G1 – прибор для поверки вольтметров В1-12 (в режиме источника калиброванного тока или напряжения);

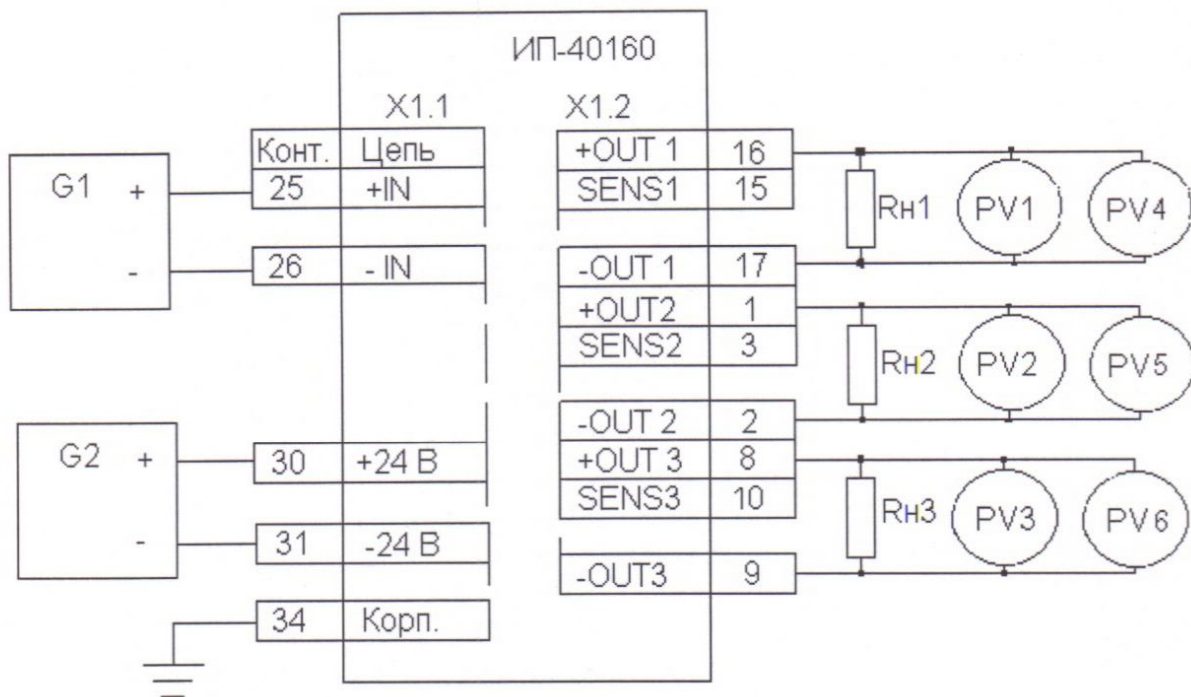
G2 – источник напряжения постоянного тока Б5-47;

PV1, PV2 – вольтметр цифровой В7-34;

PV3, PV4 – вольтметр цифровой В7-35;

Rn1, Rn2 – две последовательно или параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм, для выходных сигналов постоянного тока или резистор С2-33-0,25 - 2 ком ±5 % для выходного сигнала (0-10) В.

Рисунок Б.6 – Схема поверки для исполнений ИП-40160-5-1-В4-2, ИП-40160-5-1-С4-2



G1 – прибор для поверки вольтметров В1-12 (в режиме источника калиброванного тока или напряжения);

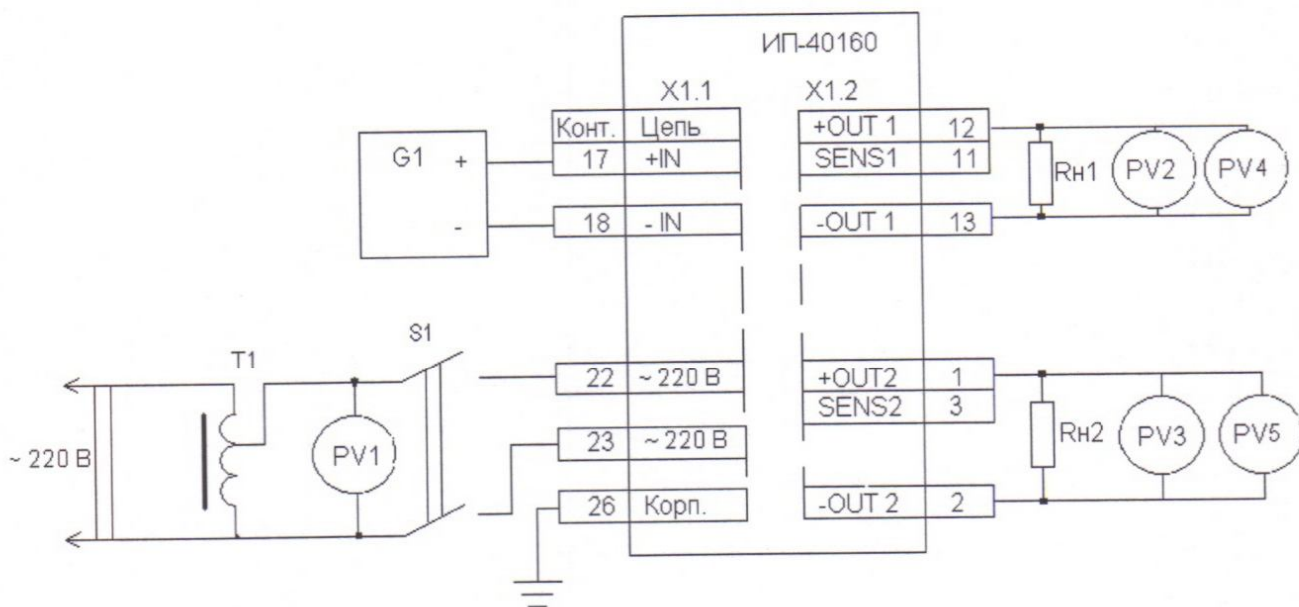
G2 – источник напряжения постоянного тока Б5-47;

PV1, PV2, PV3 - вольтметр цифровой В7-34;

PV4, PV5, PV6 – вольтметр цифровой В7-35;

Rн1, Rн2, Rн3 – две последовательно или параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм, для выходных сигналов постоянного тока или резистор С2-33-0,25-2 ком ±5 % для выходного сигнала (0-10) В.

Рисунок Б.7 – Схема поверки для исполнений ИП-40160-5-1-В4-3, ИП-40160-5-1-С4-3



G1 – прибор для проверки вольтметров В1-12 (в режиме источника калиброванного тока или напряжения);

PV1 – вольтметр Э533;

PV2, PV3 - вольтметр цифровой В7-34;

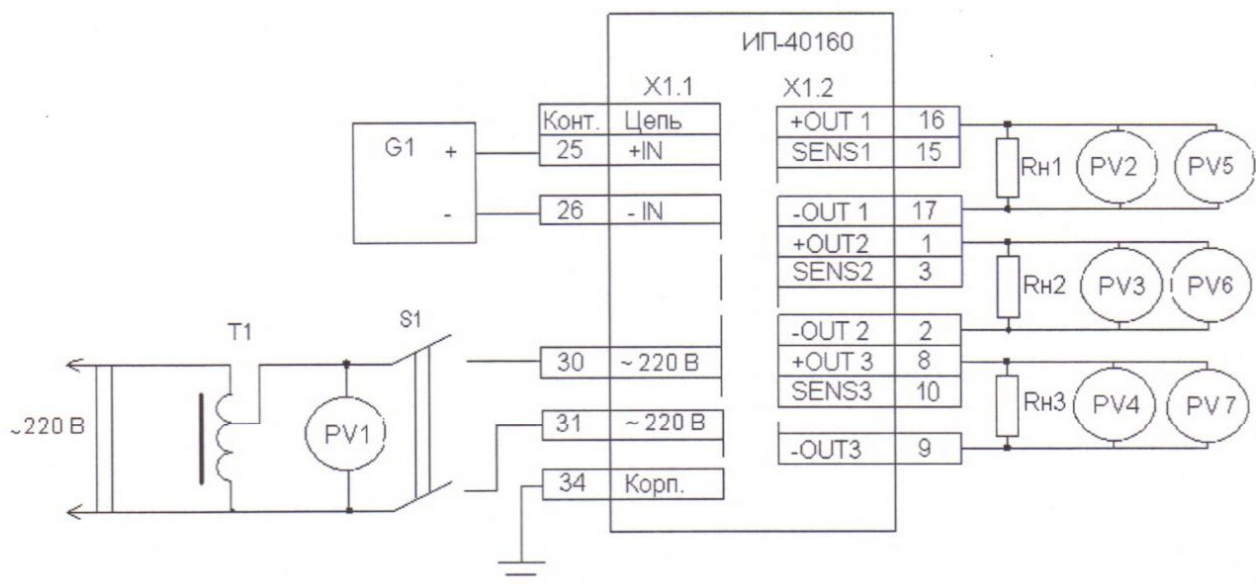
PV4, PV5 – вольтметр цифровой В7-35;

Rn1, Rn2 – две последовательно или параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм, для выходных сигналов постоянного тока или резистор С2-33-0,25 - 2 ком ±5 % для выходного сигнала (0-10) В;

S1 - переключатель ТП1-2;

T1 – автотрансформатор ЛАТР-2М.

Рисунок Б.8 – Схема поверки для исполнения ИП-40160-5-2-В4-2



G1 – прибор для поверки вольтметров В1-12 (в режиме источника калиброванного тока или напряжения);

PV1 – вольтметр Э533;

PV2, PV3, PV4 - вольтметр цифровой В7-34;

PV5, PV6, PV7 – вольтметр цифровой В7-35;

R<sub>n1</sub>, R<sub>n2</sub>, R<sub>n3</sub> – две последовательно или параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм, для выходных сигналов постоянного тока или резистор С2-33-0,25-2 ком ±5 % для выходного сигнала (0-10) В;

S1 - переключатель ТП1-2;

T1 – автотрансформатор ЛАТР-2М.

Рисунок Б.9 – Схема поверки для исполнения ИП-40160-5-2-В4-3

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Значения входных и выходных сигналов преобразователей

Таблица В.1 – Расчетные значения выходных сигналов преобразователей

Диапазон выходного сигнала	Еди- ница изме- рения	Номер контрольной точки						Сопротивле- ние нагрузки при провер- ках, (R <sub>н</sub> ), кОм	Допустимое значение сопротивле- ния нагруз- ки, кОм
		1	2	3	4	5	6		
		Расчетное значение выходного сигнала в по- веряемой точке							
4 - 20	мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20	0,5	≤ 0,5
0 - 10	В	0	2	4	6	8	10	2	≥ 2
0 - 5	мА	0	1	2	3	4	5	2	≤ 2,5
0 - 20	мА	0	4	8	12	16	20	0,5	≤ 0,5

Таблица В.2 – Значения входных сигналов в контрольных точках при проверке основной погрешности

Входной сигнал	Номер контрольной точки					
	1	2	3	4	5	6
	Значение входного сигнала в контрольной точке					
от 0 до 10 В	0,00 В	2,00 В	4,00 В	6,00 В	8,00 В	10,00 В
от 4 до 20 мА	4,00 мА	7,20 мА	10,40 мА	13,60 мА	16,80 мА	20,00 мА
от 0 до 10 мВ	0,00 В	2,00 мВ	4,00 мВ	6,00 мВ	8,00 мВ	10,00 мВ
от 0 до 20 мВ	0,00 мВ	4,00 мВ	8,00 мВ	12,00 мВ	16,00 мВ	20,00 мВ
от 0 до 50 мВ	0,00 мВ	10,00 мВ	20,00 мВ	30,00 мВ	40,00 мВ	50,00 мВ
от 0 до 100 мВ	0,00 мВ	20,00 мВ	40,00 мВ	60,00 мВ	80,00 мВ	100,00 мВ
от 0 до 200 мВ	0,00 мВ	40,00 мВ	80,00 мВ	120,00 мВ	160,00 мВ	200,00 мВ
от 0 до 300 мВ	0,00 мВ	60,00 мВ	120,00 мВ	180,00 мВ	240,00 мВ	300,00 мВ
от 0 до 500 мВ	0,00 мВ	100,00 мВ	200,00 мВ	300,00 мВ	400,00 мВ	500,00 мВ
от - 10 до + 10 мВ	- 10,00 мВ	- 6,00 мВ	- 2,00 мВ	2,00 мВ	6,00 мВ	10,00 мВ
от - 20 до + 20 мВ	- 20,00 мВ	- 12,00 мВ	- 4,00 мВ	4,00 мВ	12,00 мВ	20,00 мВ
от - 50 до + 50 мВ	- 50,00 мВ	- 30,00 мВ	- 10,00 мВ	10,00 мВ	30,00 мВ	50,00 мВ

Продолжение таблицы В.2

Входной сигнал	Номер контрольной точки					
	1	2	3	4	5	6
	Значение входного сигнала в контрольной точке					
от - 100 до + 100мВ	-100,00 мВ	- 60,00 мВ	- 20,00 мВ	20,00 мВ	60,00 мВ	100,0 мВ
от - 200 до + 200мВ	- 200,00 мВ	- 120,00 мВ	- 40,00 мВ	40,00 мВ	120,00 мВ	200,00 мВ
от - 300 до + 300мВ	- 300,00 мВ	- 180,00 мВ	- 60,00 мВ	60,00 мВ	180,00 мВ	300,00 мВ
от 0 до 1 В	0,000 В	0,200 в	0,400 В	0,600 В	0,800 В	1,000 В
от 0 до 2 В	0,000 В	0,400 В	0,800 В	1,200 В	1,600 В	2,000 В
от 0 до 5В	0,000 В	1,000 В	2,000 В	3,000 В	4,000 В	5,000 В
от 0 до 10 В	0,000 В	2,000 В	4,000 В	6,000 В	8,000 В	10,000 В
от 0 до 20 В	0,000 В	4,000 В	8,000 В	12,000 В	16,000 В	20,000 В
от 0 до 40 В	0,000 В	8,000 В	16,000 В	24,000 В	32,000 В	40,000 В
от 0 до 60 В	0,000 В	12,000 В	24,000 В	36,000 В	48,000 В	60,000 В
от 0 до 80 В	0,000 В	16,000 В	32,000 В	48,000 В	64,000 В	80,000 В
от 0 до 120 В	0,000 В	24,000 В	48,000 В	72,000 В	96,000 В	120,000 В



Продолжение таблицы В.2

Входной сигнал	Номер контрольной точки					
	1	2	3	4	5	6
	Значение входного сигнала в контрольной точке					
от 0 до 5мА	0,000 мА	1,000 мА	2,000 мА	3,000 мА	4,000 мА	5,000 мА
от 0 до 20мА	0,000 мА	4,000 мА	8,000 мА	12,000 мА	16,000 мА	20,000 мА
от - 5 до + 5 мА	- 5,000 мА	- 3,000 мА	- 1,000 мА	1,000 мА	3,000 мА	5,000 мА
от - 10 до + 10 мА	- 10,000 мА	- 6,000 мА	- 2,000 мА	2,000 мА	6,000 мА	10,000 мА
от - 20 до + 20 мА	- 20,000 мА	- 12,000 мА	- 4,000 мА	4,000 мА	12,000 мА	20,000 мА
от - 500 до + 500мВ	-500,00мВ	-300,00мВ	-100,00 мВ	100,00 мВ	300,00мВ	500,00мВ
от - 1 до + 1 В	-1,000 В	- 0,600 В	-0,200 В	0,200 В	0,600 В	1,000 В
от - 2 до + 2 В	- 2,000 В	- 1,2000 В	-0,4000 В	0,4000 В	1,2000 В	2,000 В
от - 5 до + 5 В	- 5,000 В	- 3,000 В	- 1,000 В	1,000 В	3,000 В	5,000 В
от - 10 до + 10 В	- 10,000 В	- 6,000 В	- 2,000 В	2,000 В	6,000 В	10,000 В
от - 20 до + 20 В	- 20,000 В	- 12,000 В	- 4,000 В	4,000 В	12,000 В	20,000 В
от 0 до 160 В	0,000 В	32,000 В	64,000 в	96,000 В	128,000 В	160,000 В

Продолжение таблицы В.2

Входной сигнал	Номер контрольной точки					
	1	2	3	4	5	6
	Значение входного сигнала в контрольной точке					
от 0 до 200 В	0,000 В	40,000 В	80,000 В	120,000 В	160,000 В	200,000 В
от 0 до 400 В	0,000 В	80,000 В	160,000 В	240,000 В	320,000 В	400,000 В
от 0 до 550 В	0,000 В	110,000 В	220,000 В	330,000 В	440,000 В	550,000 В

**Приложение Д**  
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол № от

поверки преобразователя измерительного ИП \_\_\_\_\_, зав. № \_\_\_\_\_  
в соответствии с документом "ГСИ. Преобразователи измерительные 40000, 40160.  
Методика поверки"  
МП 24-221-2008

1 Принадлежит

2 Средства поверки (зав.№ \_\_\_\_\_, номер свидетельства о поверке и дата выдачи)

-  
-  
-  
-  
-

3 Условия поверки:

- температура окружающего воздуха
- относительная влажность окружающего воздуха
- атмосферное давление
- напряжение питания

4 Результаты внешнего осмотра

5 Результаты проверки электрического сопротивления изоляции

6 Результаты проверки электрической прочности изоляции

7 Результаты опробования

8 Результаты проверки диапазона и определение основной приведенной погрешности

Измеренное значение входного сигнала	Расчетное значение выходного сигнала	Измеренное значение выходного сигнала	Значение основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности, %

Выводы по результатам поверки \_\_\_\_\_