

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО НПП “Электронные
информационные системы”

В.А. Владимиров

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

ИП – 40160-5-1, ИП-40160-5-2

Руководство по эксплуатации

АВЛБ.420609.004 РЭ

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

1	Назначение	3
2	Технические характеристики	4
3	Устройство и работа ИП	7
4	Указания мер безопасности	9
5	Подготовка к работе и порядок работы	10
6	Указания по поверке	12
7	Регулировка и настройка	12
8	Техническое обслуживание	13
9	Транспортирование и хранение	13
	Приложение А Обозначение ИП при заказе	14
	Приложение Б Габаритный чертеж	15
	Приложение В Схемы внешних электрических соединений	17
	Приложение Г Схемы подключения ИП для регулировки	21
	Приложение Д Значения входных и выходных сигналов в контрольных точках	26
	Приложение Е Ссылочные нормативные документы	28

Пере. примен.

АВЛБ.420609.004

Справ. №

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Име. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Тимонин С.В.		
Пров.		Петров А.С.		
Н. контр.		Ковтун Л.А.		
Уте.		-		

АВЛБ.420609.004 РЭ

**Преобразователь
измерительный
ИП-40160**
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	29
ЗАО НПП "Электронные информационные системы"		

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, монтажом и эксплуатацией, преобразователей измерительных ИП – 40160-5-1, ИП-40160-5-2 (далее – ИП в единственном числе).

В связи с постоянной работой по совершенствованию ИП, повышающей его надежность и улучшающей характеристики, в электрическую схему и конструкцию ИП могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в данном РЭ.

1 Назначение

1.1 ИП предназначен для преобразования сигналов постоянного тока (0...5) мА, (0-20) мА, (4...20) мА, (0...10) В в два или три гальванически развязанных выходных унифицированных сигнала постоянного тока или напряжения. ИП соответствует требованиям ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия» и предназначен для систем регулирования и управления технологическими процессами в энергетике, металлургии, нефтяной, газовой, химической и других отраслях промышленности, в измерительных системах и измерительно-вычислительных комплексах.

ИП имеет различные исполнения по количеству выходных сигналов, напряжению питания и условиям эксплуатации в соответствии с таблицей 1. Обозначения исполнений ИП при заказе приведены в приложении А.

1.2 ИП предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 60 °С или от минус 40 до плюс 60 °С в соответствии с таблицей 1;
- относительная влажность воздуха до 80 % при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- вибрация с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой вибросмещения до 0,15 мм.

1.3 В соответствии с ГОСТ 24855 ИП является:

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. име. №.	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист
3

- по числу и виду преобразуемых входных сигналов – по входу – одноканальный, по выходу – двух- или трехканальный;

- по зависимости выходного сигнала от входного электрического сигнала – с линейной зависимостью;

- по связи между входными и выходными цепями – без гальванической связи.

1.4 По метрологическим свойствам ИП относится к средствам измерений.

1.5 Конструкция ИП позволяет установку его в производственных помещениях, стойках и шкафах на DIN-рейку 35 мм (евростандарт DIN VDE 0611).

1.6 Степень защиты ИП IP 20 по ГОСТ 14254.

1.7 ИП не создает акустических шумов, уровень радиотехнических помех соответствует требованиям «Общесоюзных норм допускаемых промышленных радиопомех [Нормы 1-87...9-87]».

2 Технические характеристики

2.1 Класс точности ИП - 0,1 по ГОСТ 24855.

2.2 Предел допускаемой приведенной основной погрешности (далее по тексту – основной погрешности) ИП, выраженной в процентах от нормирующего значения, должен быть равен $\pm 0,1 \%$ и $\pm 0,2 \%$ (для ИП-40160-5-1-С4-2, ИП-40160-5-1-С4-3). Нормирующее значение выходного сигнала приведено в таблице 2.

2.3 Исполнения ИП по количеству выходных сигналов, напряжению питания, условиям эксплуатации и габаритным размерам приведены в таблице 1.

2.4 Виды входных сигналов и значения входных сопротивлений ИП приведены в таблице 2. Виды выходных сигналов, допустимые сопротивления нагрузки ИП и нормирующие значения выходных сигналов приведены в таблице 3. При заказе допускаются любые сочетания входных и выходных сигналов.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

4

Таблица 1

Исполнение ИП	Количество выходных сигналов (каналов)	Напряжение питания, В	Диапазон температур эксплуатации, °С	Габаритный чертёж (номер рисунка)
ИП-40160-5-1-В4-2	2	= 24	0...+60	Б.1
ИП-40160-5-1-С4-2	2	= 24	- 40...+60	Б.1
ИП-40160-5-1-В4-3	3	= 24	0...+60	Б.2
ИП-40160-5-1-С4-3	3	= 24	- 40...+60	Б.2
ИП-40160-5-2-В4-2	2	~ 220	0...+60	Б.1
ИП-40160-5-2-В4-3	3	~ 220	0...+60	Б.2

2.5 В зависимости от исполнения ИП электрическое питание осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 (- 50, +22) В частотой (50 ± 1) Гц или от источника постоянного тока с номинальным напряжением 24 (-6, +12) В.

2.6 Мощность, потребляемая ИП, не превышает 6,0 В•А.

2.7 Допустимое нагрузочное сопротивление ИП должно быть от 0 до Rн max. Значение Rн max приведено в таблице 2.

2.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 2) °С до любой температуры в диапазоне от 0 до 60 °С, равен пределу основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

Таблица 2

Входной сигнал	Входное сопротивление (для 2-х канального ИП)	Входное сопротивление (для 3-х канального ИП)
от 0 до 10 В	≥ 500 кОм	≥ 300 кОм
от 0 до 5 мА	(100 ± 1) Ом	(150 ± 1,5) Ом
от 0 до 20 мА	(100 ± 1) Ом	(150 ± 1,5) Ом
от 4 до 20 мА	(100 ± 1) Ом	(150 ± 1,5) Ом

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

5

2.9 Предел допускаемой вариации выходного сигнала ИП равен 0,2 предела основной погрешности.

Таблица 3

Выходной сигнал	Сопротивление нагрузки	Нормирующее значение
0...10 В	≥ 2 кОм	10 В
0...5 мА	0...2,5 кОм	5 мА
0...20 мА	0...1 кОм	20 мА
4...20 мА	0...1 кОм	20 мА

2.10 Значение пульсаций выходного сигнала не превышает 0,2 % от нормирующего значения выходного сигнала в полосе частот от 0 Гц до 20 кГц.

2.11 При заземлении одного из контактов выходных цепей ИП предел допускаемой основной погрешности соответствует п.2.2, а пульсация выходного сигнала п.2.10.

2.12 Время установления рабочего режима ИП не более 15 мин. Режим работы ИП – непрерывный.

2.13 ИП с входным сигналом постоянного тока выдерживает без повреждения постоянный ток 50 мА (для входного сигнала (0...20) мА, (4...20) мА) или 15 мА (для входного сигнала (0...5) мА) на входе в течение 30 мин.

2.14 ИП с входным сигналом постоянного напряжения выдерживает без повреждения постоянное напряжение ± 40 В на входе в течение 30 мин.

2.15 ИП выдерживает без повреждения обрыв входных цепей.

2.16 ИП выдерживает без повреждения обрыв любого из проводов выходного сигнала.

2.17 Время вхождения выходного сигнала в зону предела допускаемой основной погрешности при скачкообразном изменении входного сигнала от 0 до 100 %, и наоборот (время установления выходного сигнала) ИП, не более 0,15 с.

2.18 Электрическая изоляция изолированных по постоянному току входных и выходных цепей ИП выдерживает в течение 1 минуты испытательное напряжение 500 В (действующее значение) для исполнений ИП с питанием от источника

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

6

постоянного напряжения 24 В или 1000 В (действующее значение) для исполнений ИП с питанием от сети переменного тока напряжением 220 В при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 %.

2.17 Электрическое сопротивление изоляции между изолированными по постоянному току входными, выходными цепями и цепями питания ИП соответствует:

- не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 %;
- не менее 5 МОм при температуре окружающего воздуха $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 50 %.

2.18 ИП в транспортной таре сохраняет свои характеристики после воздействия следующих факторов:

- температуры окружающей среды от минус 60 до плюс 60 $^\circ\text{C}$;
- относительной влажности воздуха $(95 \pm 3) \%$ при температуре плюс 35 $^\circ\text{C}$.

2.19 ИП в транспортной таре выдерживает воздействие следующих механических нагрузок:

- вибрацию в диапазоне частот от 10 до 500 Гц с частотой перехода в пределах $(57 - 62)$ Гц с амплитудой смещения для частоты перехода 0,35 мм и ускорением для частоты выше частоты перехода 49 м/с^2 (5g);

2.20 Средняя наработка ИП на отказ 50000 часов.

2.21 Средний срок службы не менее 12 лет.

2.22 Масса ИП – не более 0,4 кг.

2.23 Габаритные размеры ИП приведены на рисунках Б.1 и Б.2.

3 Устройство и работа ИП

3.1 Конструкция ИП

3.1.1 Конструктивно ИП состоит из плат с элементами поверхностного и навесного монтажа, установленных в пластмассовый корпус. Габаритные чертежи корпуса приведены на рисунках Б.1, Б.2.

Ине. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №.	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

7

3.1.2 На крышке корпуса установлена клеммная колодка X1 для подключения источника входного сигнала, нагрузок и питания. Также на крышку корпуса выведен индикатор включения питания ИП и наклеена этикетка, на которой приведены:

- название прибора;
- обозначение контактов колодки X1.

3.1.3 На боковые стенки корпуса выведены под шлиц подстроечные резисторы «О» («ноль») и «S» («максимум») для каждого выходного канала.

3.1.4 На нижней части корпуса установлена защелка для крепления преобразователя на стандартную 35-мм. DIN-рейку (евростандарт DIN VDE 0611).

3.1.5 На боковую стенку корпуса наклеена этикетка, на которой приведены:

- входной сигнал;
- выходные сигналы;
- напряжение питания;
- заводской номер, квартал и год изготовления;

3.2 Функциональная схема ИП приведена на рисунке 2.

3.3 ИП состоит из следующих функциональных узлов:

- блок питания (G);
- входной усилитель (IN);
- устройство гальванической развязки (ISO);
- выходной усилитель (OUT).

Входной усилитель преобразует входной сигнал в напряжение и обеспечивает усиление напряжения до уровня, необходимого для нормальной работы устройств гальванической развязки, выполненных на линейных оптронах HCNR201 фирмы "Agilent Technologies". Выходные усилители преобразуют напряжение с выхода устройства гальванической развязки в выходной сигнал постоянного тока или напряжения.

Блок питания формирует стабилизированные напряжения для питания всех узлов прибора.

Резисторы R1... R3, подключенные между выходными каскадами и клеммной колодкой, позволяют измерить выходной токовый сигнал ИП без отключения питания и нагрузки, и устанавливаются только в исполнениях ИП с выходными сигналами постоянного тока.

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №.	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

8

4.3 ВНИМАНИЕ!!! ПРИ РАБОТЕ С ИП КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ИП В УСЛОВИЯХ И РЕЖИМАХ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ УКАЗАННЫХ В ПП. 1.2, 2.5;

- ПРОИЗВОДИТЬ ВНЕШНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРИ ПОДКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ ИП.

5 Подготовка к работе и порядок работы

5.1 Общие указания

5.1.1 ИП устанавливается в помещениях КИП и А, где в воздухе нет вредных примесей, вызывающих коррозию (аммиака, сернистых и других агрессивных газов) и условия среды эксплуатации соответствуют п. 1.2.

5.1.2 Вблизи места расположения ИП не должно быть источников тепла, нагретых выше плюс 60 °С, источников электромагнитных полей с магнитной индукцией более 0,2 мТл (силовые трансформаторы, дроссели, электронагреватели и т.д.), силовых щитов и агрегатов.

5.1.3 Крепление ИП в стойке или щите производится на DIN-рейку 35 мм (евростандарт DIN VDE 0611). При установке ИП на рейку необходимо обеспечить воздушный зазор не менее 20 мм. между боковыми стенками ИП. Все соединения должны быть выполнены согласно схемам внешних электрических соединений (рисунки В.1...В.4).

Примечание – Так как корпус ИП выполнен из изолирующего материала (пластик ABS), то заземление ИП не влияет на безопасность эксплуатации. Однако заземление ИП (контакт X1/26) повышает помехозащищенность ИП и является обязательным.

5.1.4 В целях уменьшения помех соединительные провода всех входных цепей ИП необходимо прокладывать в трубах или гибких стальных шлангах (экранах), изолированных от земли на всем протяжении. Для монтажа входных цепей желательно применение проводов, скрученных не менее 10 раз на протяжении одного метра. Совмещение соединительных проводов входных и выходных цепей ИП в общем экране не допускается.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

10

5.2 Подготовка к работе

5.2.1 Распаковать ИП и произвести проверку комплектности (раздел 10).

Проверить внешним осмотром отсутствие механических повреждений.

5.2.2 Выдержать ИП в нормальных условиях (температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 35 °С, относительная влажность воздуха до 80 %) не менее 12 часов.

5.2.3 Провести поверку ИП согласно документу «ГСИ. Преобразователи измерительные ИП-40000, ИП-40160. Методика поверки » МП 24-221-2008, если с момента первичной поверки ИП на заводе-изготовителе прошло более половины межповерочного срока (более 6 месяцев).

5.2.4 Установить и подключить ИП в соответствии с п.5.1.3.

5.3 Порядок работы с ИП

5.3.1 Подать напряжение питания и входной сигнал на ИП. Для ИП с выходным сигналом постоянного тока проконтролировать цифровым вольтметром (мультиметром) с входным сопротивлением не менее 10 МОм выходные сигналы ИП на контактах «SENS1» (плюс) и «+OUT1» (минус) для первого канала и на контактах «SENS2» («SENS3») (плюс) и «+OUT2» («+OUT3») (минус) для второго (третьего) канала. Выходной сигнал измеряется на внутренней нагрузке ($10 \pm 0,1$) Ом.

Для ИП с выходным сигналом постоянного напряжения проконтролировать цифровым вольтметром (мультиметром) с входным сопротивлением не менее 10 МОм выходные сигналы ИП на контактах «+OUT1» (плюс) и «-OUT1» (минус) для первого канала и на контактах «+OUT2» («+OUT3») (плюс) и «-OUT2» («-OUT3») (минус) для второго (третьего) канала. Выходной сигнал измеряется на внутренней нагрузке ($10 \pm 0,1$) Ом.

5.3.2 Дальнейший порядок работы с ИП определяется работой системы, в которой используется ИП.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

11

6 Указания по поверке

6.1 Поверку ИП проводить в соответствии с документом «ГСИ. Преобразователи измерительные ИП-40000, ИП-40160. Методика поверки » МП 24-221-2008. Межповерочный интервал – 1 год.

7 Регулировка и настройка

7.1 Регулировка ИП в процессе эксплуатации производится персоналом КИП и А или поверителями при обнаружении несоответствия ИП п.2.2. Регулировку производить в лаборатории контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А) при нормальных условиях (п.5.2.2).

7.2 Подключить ИП в соответствии с рисунками Г.1...Г.4 (в зависимости от исполнения ИП). При отсутствии прибора В1-12 (или аналогичного по характеристикам) в качестве источника входного сигнала можно использовать схему, приведенную на рисунке Г.5.

7.3 Включить ИП. Выждать 15 минут. Подать на вход ИП сигнал, соответствующий 1-й контрольной точке таблицы Д.2 для соответствующего исполнения ИП.

7.4 Подстроечным резистором «О» выбранного канала установить на Rн по вольтметру PV1 напряжение, соответствующее 1-й контрольной точке таблицы Д.1.

7.5 Подать на вход ИП сигнал, соответствующий 6-й контрольной точке таблицы Д.2 для соответствующего исполнения ИП. Подстроечным резистором «S» выбранного канала установить на Rн по вольтметру PV1 напряжение, соответствующее 6-й контрольной точке таблицы Д.1.

7.6 Последовательно подавая на вход ИП сигнал, соответствующий 2-й, 3-й, 4-й, 5-й контрольным точкам таблицы Д.2, проверить соответствие напряжения на Rн значениям, приведенным в таблице Д.1.

Примечание – При несоответствии напряжения на Rн значениям таблицы Д.1 ИП подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.

7.7 Повторить пп. 7.3 – 7.6 для второго (третьего) канала.

7.8 Выключить питание ИП. Отключить ИП от схемы.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

12

8 Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание ИП сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, проверке надежности присоединения внешних проводов и периодической поверке ИП.

9 Транспортирование и хранение

9.1 ИП в упакованном виде могут транспортироваться всеми видами крытого транспорта, в том числе в герметичных отсеках самолетов.

9.2 Условия транспортирования ИП в транспортной таре:

- температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха 80 % при плюс 35 °С.

9.3 При транспортировании упакованных ИП должны быть приняты меры, исключающие перемещение и повреждение изделий во время транспортирования, а также предохраняющие их от ударов, падений (осторожная погрузка).

9.4 В упакованном виде ИП должны храниться в закрытых складских помещениях при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 85 % .

9.5 При хранении ИП в транспортной таре высота стопы должна быть не более 2 м.

9.6 В местах хранения ИП не допускается хранение веществ, вызывающих разрушения пластмассы, лакокрасочных покрытий, коррозию электрических контактов. В воздухе не должно быть пыли, а также паров и газов, вызывающих коррозию.

9.7 Время хранения ИП в упаковке завода - изготовителя не должно превышать 6 месяцев.

9.8 После распаковки ИП необходимо поместить не менее чем на 12 часов в сухое отапливаемое помещение, чтобы он прогрелся и просох. Только после этого он может быть введен в эксплуатацию.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

13

Приложение А
(обязательное)
Обозначение ИП при заказе

А.1 ИП-40160-5-х-у4-z, вход= (диапазон входного сигнала в соответствии с таблицей 2), выход 1 = (диапазон выходного сигнала в соответствии с таблицей 3), выход 2 = (диапазон выходного сигнала в соответствии с таблицей 3), выход 3= (диапазон выходного сигнала в соответствии с таблицей 3), количество шт.

Где х –исполнение по напряжению питания:

1 – питание от источника постоянного тока с номинальным напряжением 24 В ;

2 – питание от сети переменного тока ~220 В, 50 Гц;

у – исполнение по условиям эксплуатации:

В – для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 60 °С;

С - для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;

z – количество выходных каналов:

2 – два выхода;

3 – три выхода.

Пример обозначения ИП при заказе:

ИП-40160-5-2-В4-3, вход = (0-5) мА, выход 1 = (4-20) мА, выход 2 = (4-20) мА, выход 3 = (0-10) В, 10 шт.

Ине. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №.	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

14

Приложение Б
(обязательное)
Габаритный чертеж

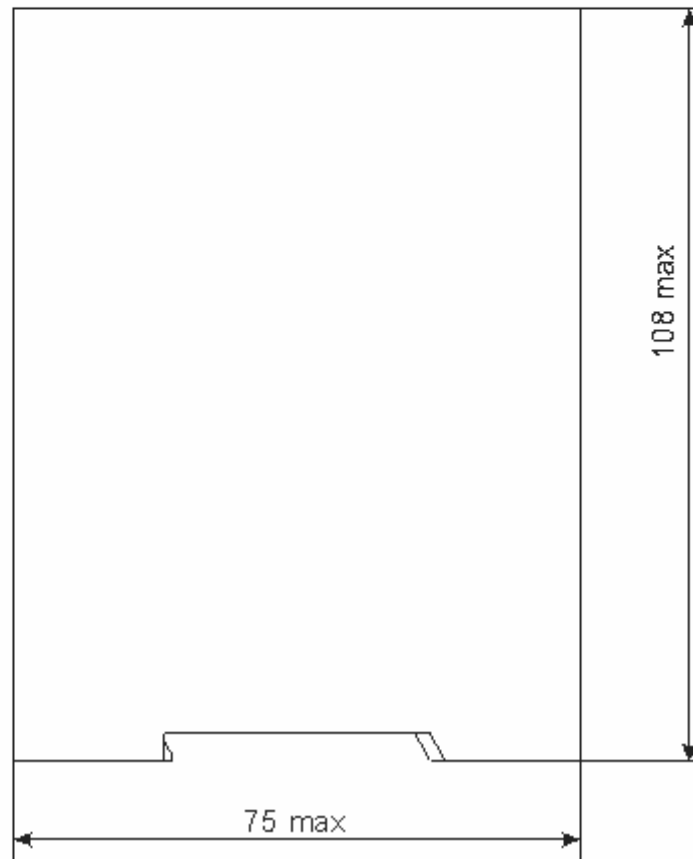
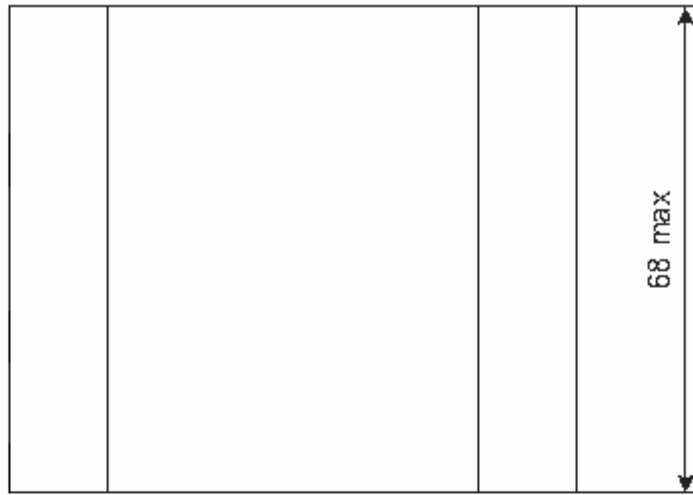


Рисунок Б.1

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

15

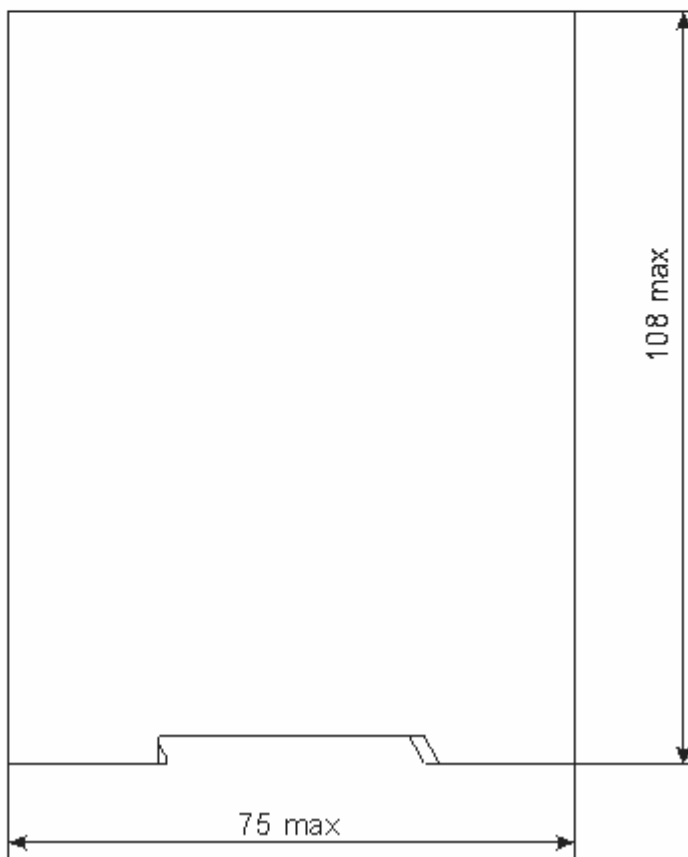
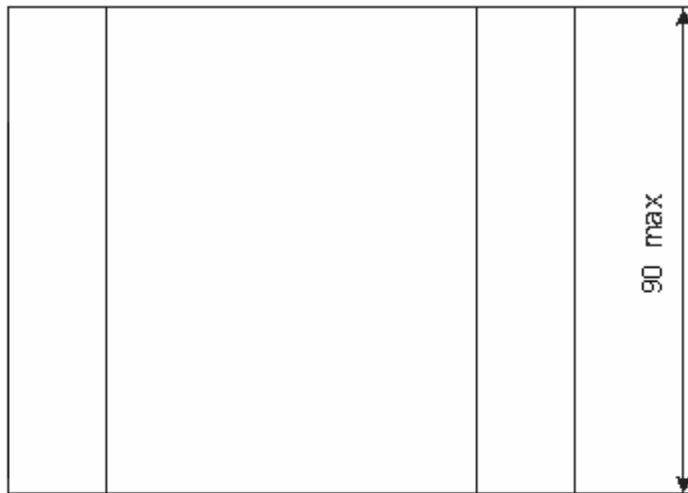


Рисунок Б.2

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

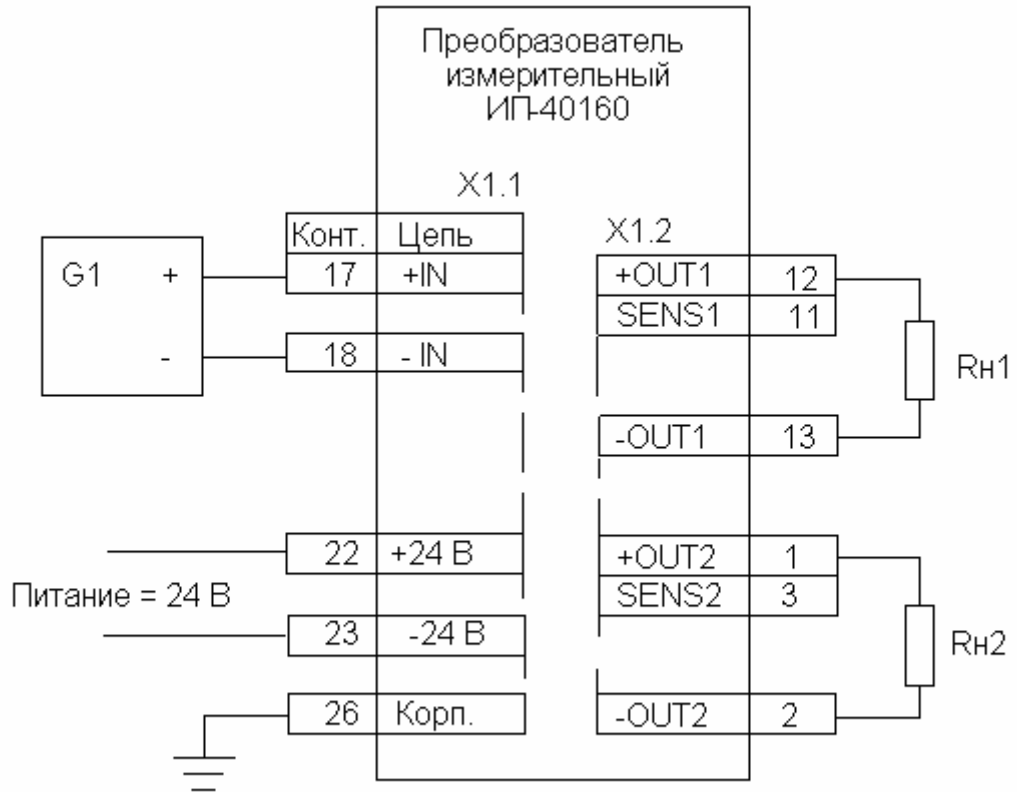
Лист

16

Приложение В

(обязательное)

Схемы внешних электрических соединений



G1 – источник входного сигнала;

Rn1, Rn2 – сопротивление нагрузки.

Рисунок В.1 – Схема внешних электрических соединений для исполнений ИП-40160-5-1-В4-2, ИП-40160-5-1-С4-2

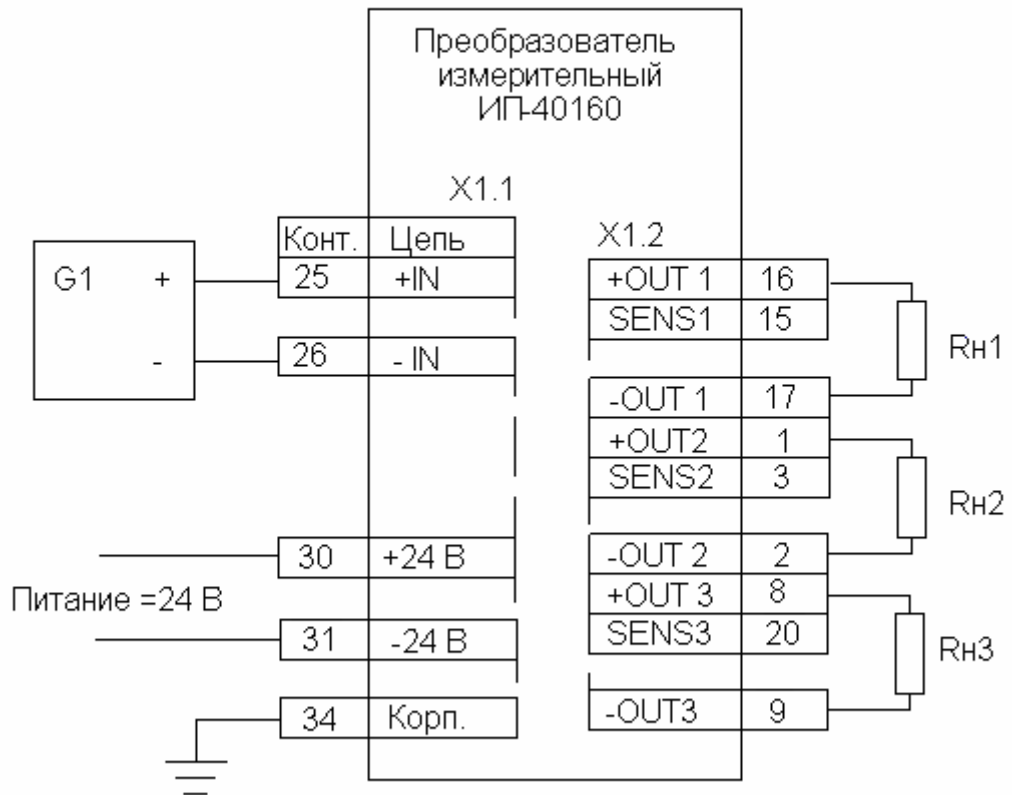
Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

17



G1 – источник входного сигнала;
 Rn1, Rn2, Rn3 – сопротивление нагрузки.

Рисунок В.2 – Схема внешних электрических соединений для исполнений
 ИП-40160-5-1-В4-3, ИП-40160-5-1-С4-3

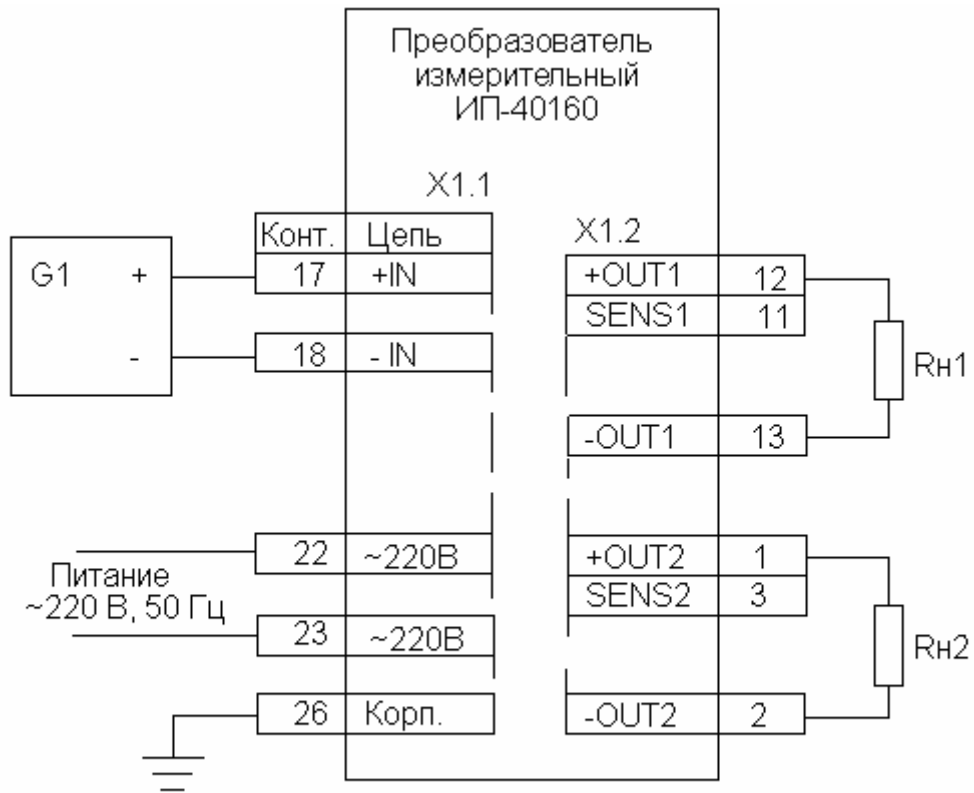
Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

18



G1 – источник входного сигнала;
Rn1, Rn2 – сопротивление нагрузки

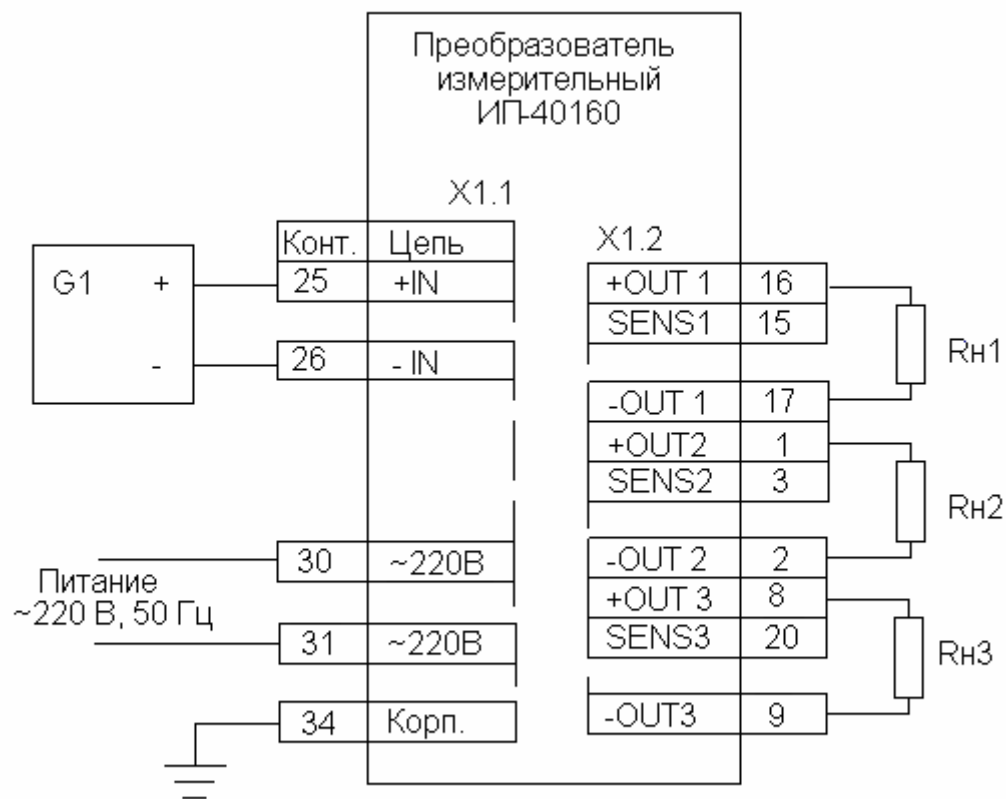
Рисунок В.3 – Схема внешних электрических соединений для исполнений
ИП-40160-5-2-В4-2

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист
19



G1 – источник входного сигнала;

R_{n1}, R_{n2}, R_{n3} – сопротивление нагрузки.

Рисунок В.4 – Схема внешних электрических соединений для исполнения
ИП-40160-5-2-В4-3

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

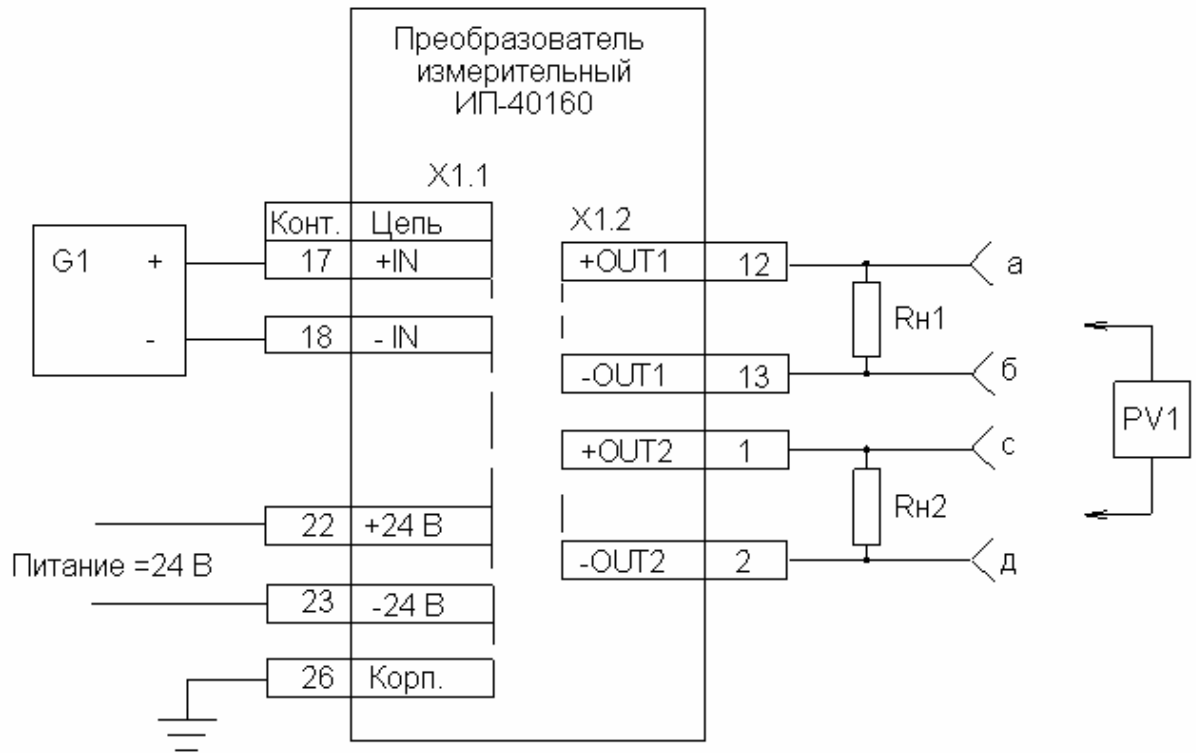
АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

20

Приложение Г
(обязательное)

Схемы подключения ИП для регулировки



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

PV1 – вольтметр цифровой В7-34 (подключать к а - б или с - д);

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 $\pm 5\%$ для выходного сигнала (0-10) В.

Рисунок Г.1 – Схема подключения для регулировки ИП-40160-5-1-В4-2,
ИП-40160-5-1-С4-2

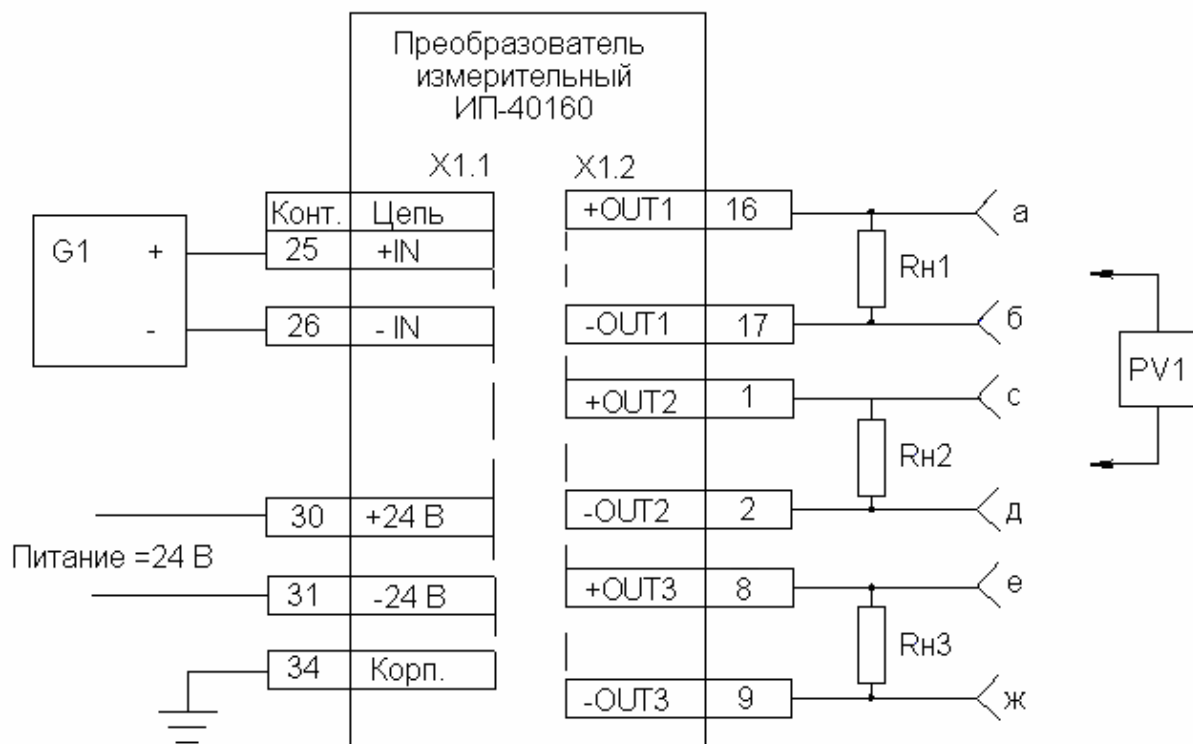
Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

21



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

PV1 – вольтметр цифровой В7-34 (подключать к а – б, с - д или е - ж);

Rn1, Rn2, Rn3 – 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 $\pm 5\%$ для выходного сигнала (0-10) В.

Рисунок Г.2 – Схема подключения для регулировки ИП-40160-5-1-В4-3, ИП-40160-5-1-С4-3

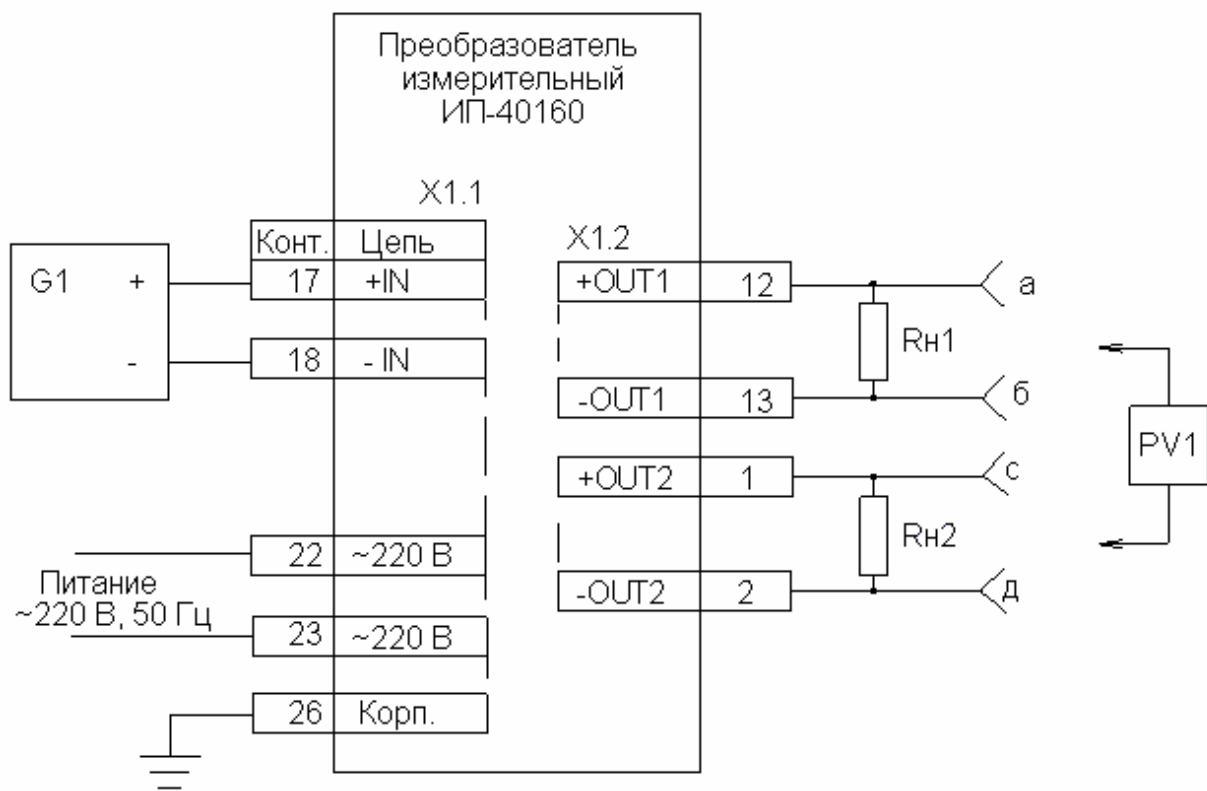
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

22



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

PV1 – вольтметр цифровой В7-34 (подключать к а - б или с - д);

Rn1, Rn2 – две последовательно или параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные РЗ31 1 кОм, для выходных сигналов постоянного тока или резистор С2-33-0,25-2 ком ±5 % для выходного сигнала (0-10) В.

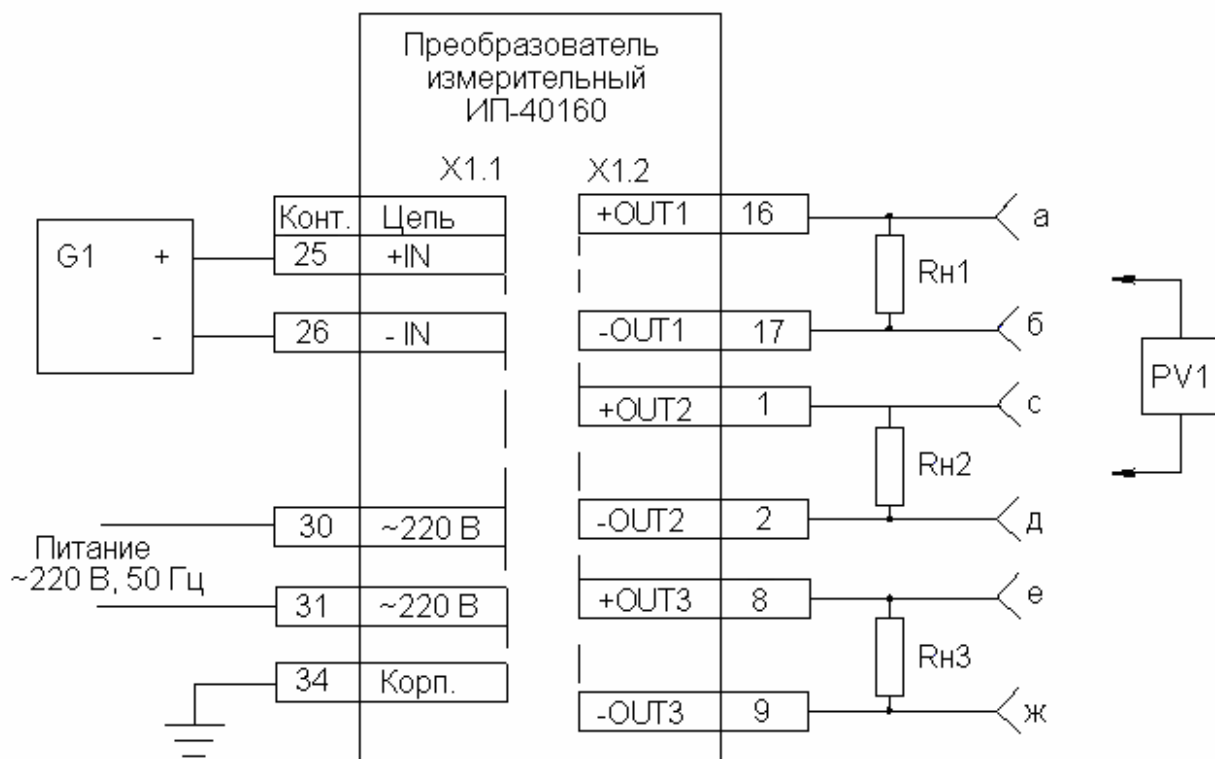
Рисунок Г.3 – Схема подключения для регулировки ИП-40160-5-2-В4-2

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

23



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

PV1 – вольтметр цифровой В7-34 (подключать к а – б, с - д или е - ж);

Rn1, Rn2, Rn3 – 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 $\pm 5\%$ для выходного сигнала (0-10) В.

Рисунок Г.4 – Схема подключения для регулировки ИП-40160-5-2-В4-3

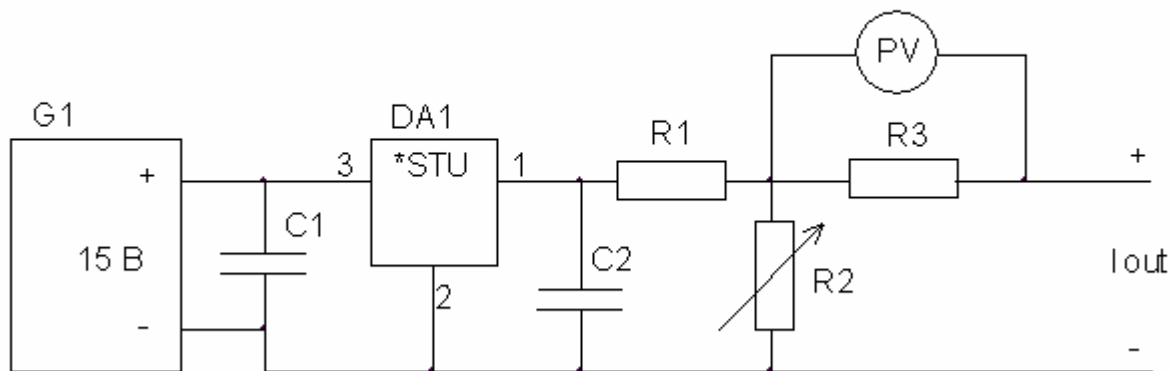
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

24



G1 – источник напряжения постоянного тока Б5-47;

C1, C2 – конденсатор К50-35 – 25 В – 10 мкФ;

DA1 – микросхема КР1157ЕН1202;

R1 – резистор С2-29В – 0,25 Вт – 365 Ом $\pm 0,5\%$ (для диапазона 4...20 мА),
либо С2-29В – 0,25 Вт – 1 кОм $\pm 0,5\%$ (для диапазона 0...5 мА);

R2 – магазин сопротивлений Р4831;

R3 – катушка электрического сопротивления измерительная Р331 100 Ом;

PV – вольтметр цифровой В7-34.

Рисунок Г.5 – Схема формирователя входного токового сигнала для проверки

ИП

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

25

Приложение Д

(обязательное)

Значения входных и выходных сигналов в контрольных точках

Таблица Д.1 – Расчетные значения выходного сигнала в контрольных точках

Номер контрольной точки	Расчетное значение выходного сигнала (Значение напряжения на Rн, В)			
	(0...5) мА (Rн = 2 кОм)	(0...20) мА (Rн = 500 Ом)	(4...20) мА (Rн = 500 Ом)	(0...10) В (Rн = 2 кОм)
1	0,000 ± 0,005 мА (0,00 ± 0,01)	0,00±0,02 мА (0,00 ± 0,01)	4,00 ± 0,02 мА (2,00 ± 0,01)	0,00±0,01 В
2	1,000 ± 0,005 мА (2,00 ± 0,01)	4,00±0,02 мА (2,00 ± 0,01)	7,20 ± 0,02 мА (3,60 ± 0,01)	2,00±0,01 В
3	2,000 ± 0,005 мА (4,00 ± 0,01)	8,00±0,02 мА (4,00 ± 0,01)	10,40 ± 0,02 мА (5,40 ± 0,01)	4,00±0,01 В
4	3,000 ± 0,005 мА (6,00 ± 0,01)	12,00±0,02 мА (6,00 ± 0,01)	13,60 ± 0,02 мА (6,80 ± 0,01)	6,00±0,01 В
5	4,000 ± 0,005 мА (8,00 ± 0,01)	16,00 ±0,02 мА (8,00 ± 0,01)	16,80 ± 0,02 мА (8,40 ± 0,01)	8,00±0,01 В
6	5,000 ± 0,005 мА (10,00 ± 0,01)	20,00±0,02 мА (10,00±0,01)	20,00 ± 0,02 мА (10,00 ± 0,01)	10,00±0,01 В

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

26

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Таблица Д.2 - Значения входного сигнала в контрольных точках

Входной сигнал	Номер контрольной точки					
	1	2	3	4	5	6
	Значения входного сигнала в контрольной точке					
от 0 до 5 мА	0,000 мА	1,000 мА	2,000 мА	3,000 мА	4,000 мА	5,000 мА
от 0 до 20 мА	0,000 мА	4,000 мА	8,000 мА	12,000 мА	16,000 мА	20,000 мА
от 4 до 20 мА	4,000 мА	7,200 мА	10,40 мА	13,60 мА	16,80 мА	20,00 мА
от 0 до 10 В	0,000 В	2,000 В	4,000 В	6,000 В	8,000 В	10,000 В

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

27

Приложение Е

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 12997 - 84	1.1
ГОСТ 24855 - 88	1.3, 2.1
ГОСТ 14254 - 96	1.6
«Общесоюзные нормы допускаемых индустриальных помех [норма 1-87...9-87]	1.7
ГОСТ 12.2.007.0 - 75	4.1

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.004 РЭ

Лист

28

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.468157.021 РЭ

Лист
29