

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ИП-40020-1-0, ИП-40020-2-0, ИП-40020-3-0, ИП-40020-3-1

Руководство по эксплуатации

АВЛБ.420609.002 РЭ

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

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение	3
2	Технические характеристики	5
3	Устройство и работа ИП	10
4	Указания мер безопасности	12
5	Подготовка к работе и порядок работы	13
6	Указания по поверке	14
7	Регулировка и настройка	14
8	Техническое обслуживание	15
9	Транспортирование и хранение	15
	Приложение А Обозначение ИП при заказе	17
	Приложение Б Габаритные чертежи	18
	Приложение В Схема внешних электрических соединений	21
	Приложение Г Схема подключения ИП для регулировки	25
	Приложение Д Значения входных и выходных сигналов в контрольных точках	28
	Приложение Е Ссылочные нормативные документы	37

Справ. №

Пере. примен.
АВЛБ.420609.002

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подл.

АВЛБ.420609.002 РЭ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Тимонин С.В.		
	Пров.	Петров А.С.		
	Н. контр.	Ковтун Л.А.		
	Уте.	--		
Преобразователи измерительные ИП-40020 Руководство по эксплуатации				
		Лит.	Лист	Листов
			2	38
ЗАО НПП "Электронные информационные системы"				

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, монтажом и эксплуатацией преобразователей измерительных ИП-40020-1-0, ИП-40020-2-0, ИП-40020-3-0, ИП-40020-3-1 АБВЛ.420609.002 .

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

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Преобразователи измерительные ИП-40020-1-0, ИП-40020-2-0, ИП-40020-3-0, ИП-40020-3-1 АБВЛ.420609.002 (далее – ИП в единственном числе) предназначены для преобразования сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001 в выходной унифицированный сигнал тока или напряжения. ИП соответствует требованиям ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия», ГОСТ 13384-93 «Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний» и предназначены 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 конструкции и условиям эксплуатации. Обозначение исполнений ИП приведены в приложении А. Габаритные чертежи ИП приведены в приложении Б.

1.2 ИП-40020-х-0-В4 (х – цифра, обозначающая конструктивное исполнение ИП) предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 60 °С;
- 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 вибро смещения до

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛБ.420609.002 РЭ	Лист
						3

0,15 мм.

1.3 ИП-40020-х-0-С4 (х – цифра, обозначающая конструктивное исполнение ИП) предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- 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.

1.4 В соответствии с ГОСТ 24855-88 ИП является:

- по числу и виду преобразуемых входных сигналов – одноканальный;
- по зависимости выходного сигнала от входного электрического сигнала – сигнала – с нелинейной зависимостью, но с линейной зависимостью выходного сигнала от измеряемой температуры;

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

1.5 По метрологическим свойствам ИП относится к средствам измерений.

1.6 Конструкция ИП позволяет установку его в производственных помещениях стойках и шкафах.

1.7 Степень защиты ИП IP 20 по ГОСТ 14254-96.

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

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

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

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

4

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Класс точности ИП-0,1 по ГОСТ 13384-93.

2.2 Предел допускаемой приведенной основной погрешности (далее по тексту – основной погрешности) ИП, выраженной в процентах от нормирующего значения, должен быть равен $\pm 0,1 \%$. Нормирующее значение выходного сигнала равно 20 мА.

2.3 Типы ТП, номинальные статические характеристики (НСХ) и диапазоны измеряемых температур приведены в таблице 1.

2.4 Электрическое питание ИП осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от 20 до 42 В. При этом пределы допускаемого напряжения питания зависят от нагрузочного сопротивления (сопротивление нагрузки и линии связи) и должны соответствовать:

- границам рабочей зоны (рисунок 1);
- требования таблицы 1.

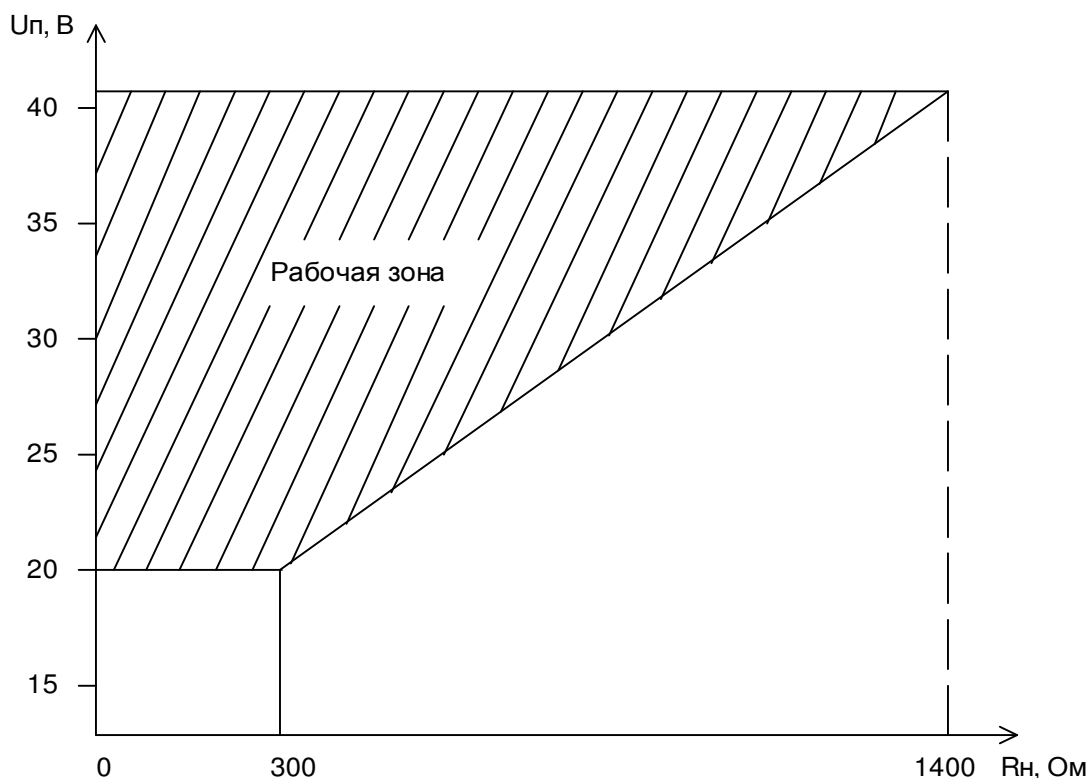


Рисунок 1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

5

Таблица 1

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	16 мА

Пульсация (двойная амплитуда) выходного напряжения источника питания не должна превышать 0,5 % от номинального значения выходного напряжения, при частоте гармонических составляющих, не превышающей 500 Гц.

2.5 Мощность, потребляемая ИП от источника питания, не превышает 0,72 В·А при напряжении питания 24 В и 1,26 В·А при напряжении питания 42 В.

Таблица 2

Тип ТС, НСХ	Номер диапазона	Диапазон измеряемых температур, °С
НСХ К (ТХА)	01	от - 200 до + 1350
	02	от -50 до + 1000
	03	от 0 до +300
	04	от 0 до +400
	05	от 0 до + 500
	06	от 0 до + 600
	07	от 0 до + 800
	08	от 0 до + 1000
	09	от 0 до + 1200
	10	от 0 до + 1300
НСХ L (ТХК)	11	от -200 до + 100
	12	от 0 до + 300
	13	от 0 до + 400

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

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

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

6

Продолжение таблицы 2

НСХ L (ТХК)	14	от 0 до + 600
	15	от 0 до + 800
НСХ В (ТПР)	16	от 0 до + 1800
	17	от +300 до + 1800
НСХ S (ТПП 10)	18	от 0 до + 1750
	19	от + 500 до + 1750
	20	от + 700 до + 1750
НСХ R (ТПП 13)	21	от 0 до + 1750
	22	от + 500 до + 1750
НСХ J (ТЖК)	23	от -100 до + 300
	24	от -100 до + 760
	25	от 0 до + 200
	26	от 0 до + 400
	27	от 0 до + 500
	28	от 0 до + 600
	29	от 0 до + 760
	НСХ T (ТМК)	30
31		от -100 до + 400
32		от 0 до + 200
НСХ E (ТХК)	33	от 0 до + 400
	34	от 0 до + 900
НСХ А-1 (ТВР)	35	от 0 до + 1800
	36	от +1000 до +1800
НСХ А-2 (ТВР)	37	от 0 до + 1800
	38	от +1000 до +1800
НСХ А-3 (ТВР)	39	от 0 до + 1800

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

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

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

7

Продолжение таблицы 2

НСХ А-3 (ТВР)	40	от +1000 до +1800
НСХ N (ТНН)	41	от 0 до + 1300

2.6 Допустимое нагрузочное сопротивление ИП – 40020 – х - 0 должно быть от 0 до $R_n \max$.

Значение $R_n \max$ рассчитывается по формуле

$$R_n \max = \frac{U - U_{\min}}{I_{\max}}, \quad (1)$$

где $R_n \max$ – нагрузочное сопротивление, кОм;

U – напряжение питания, В;

$U_{\min} = 14$ В;

$I_{\max} = 20$ мА.

2.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной изменением температуры свободных концов ТП в диапазоне от 0 до 60 °С, равен пределу основной погрешности.

2.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной изменением сопротивления линии связи с ТП, равен 0,00025 %/Ом.

2.9 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.

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

2.11 Среднеквадратическое значение пульсаций выходного сигнала не превышает 40 мкА (0,2 % от нормирующего значения выходного сигнала) в полосе частот от 0 Гц до 20 кГц.

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

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

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

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

8

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

2.14 ИП выдерживает без повреждения напряжение постоянного тока ± 40 В на входе в течение 30 мин.

2.15 ИП выдерживает без повреждения обрыв линии связи с датчиком. При обрыве линии связи выходной сигнал ИП (для ИП-40020-х-0) в зависимости от исполнения равен $(3,8 \pm 0,1)$ мА или $(24,0 \pm 0,1)$ мА

(при условии $R_n \leq 0,8 \times R_n \text{ max}$, где

$R_n \text{ max}$ – максимальное значение нагрузочного сопротивления, которое рассчитывается по формуле 1).

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 0,5 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) при температуре окружающего воздуха (20 ± 2) °С и относительной влажности до 80 %.

2.19 Электрическое сопротивление изоляции между изолированными по постоянному току входными и выходными цепями ИП соответствует:

- не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 2) °С и относительной влажности до 80 %;

- не менее 5 МОм при температуре окружающего воздуха (60 ± 3) °С и относительной влажности до 50 %.

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

- температуры окружающей среды от минус 60 до плюс 60 °С;

- относительной влажности воздуха (95 ± 3) % при температуре плюс 35 °С.

2.21 ИП в транспортной таре выдерживает воздействие следующих механических нагрузок:

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

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

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

9

- 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);

- удары, действующие последовательно вдоль трех взаимно перпендикулярных осей, с ускорением 98 м/с^2 , длительностью ударного импульса 16 мс при числе ударов для каждого направления до (1000 ± 10) .

2.22 Средняя наработка ИП на отказ 50000 часов.

2.23 Средний срок службы не менее 12 лет.

2.24 Масса ИП – не более 0,4 кг.

2.25 Габаритные размеры ИП приведены на рисунке Б.1.

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 корпусов приведены на рисунках Б.1, Б2, Б3.

3.1.2 На верхней стенке корпуса установлены клеммные колодки для подключения ТП и для подключения нагрузки и питания. Также на верхнюю стенку корпуса выведены под шлиц подстроечные резисторы «О» («ноль») и «S» («максимум»).

3.1.3 На нижней части корпуса установлена либо металлическая пластина для крепления ИП в стойке или щите (для исполнения ИП-40020-1-0), либо пластмассовая защёлка для крепления на DIN-рейку шириной 35 мм (для исполнения ИП-40020-2-0, ИП-40020-3-0, ИП-40020-3-1) .

3.1.4. На боковую крышку корпуса наклеена этикетка, на которой приведены:

- НСХ датчика;
- диапазон измерения температуры, °С;
- выходной сигнал ;
- напряжение питания ;
- заводской номер, квартал и год изготовления.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛБ.420609.002 РЭ	Лист
						10

3.2 Функциональные схемы ИП приведены на рисунках 2, 3.

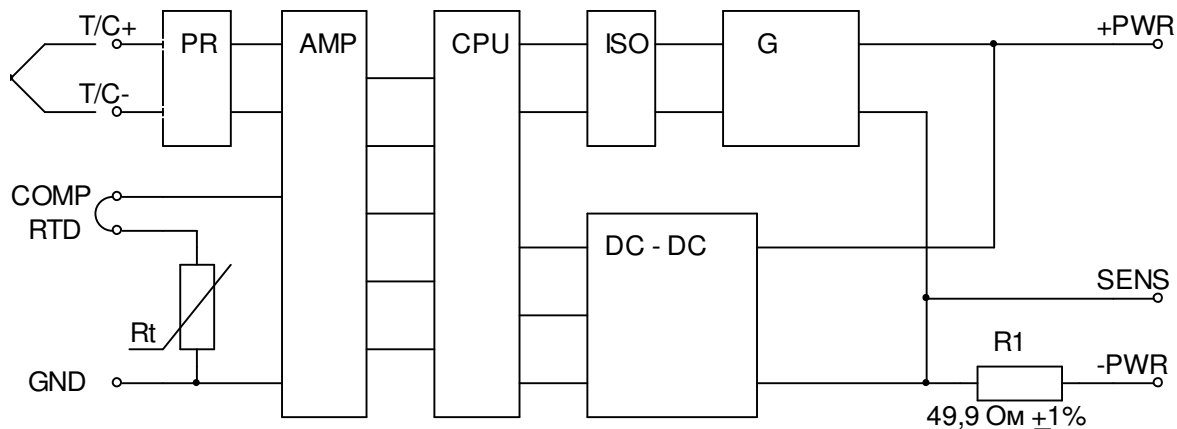


Рисунок 2 – Функциональная схема ИП – 40020 – x - 0

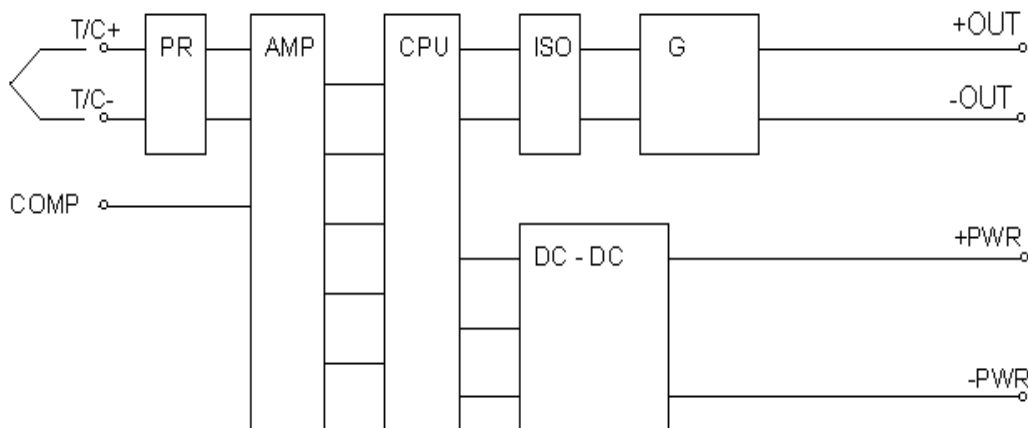


Рисунок 3 – Функциональная схема ИП – 40020-3-1

3.3 ИП состоит из следующих функциональных узлов:

- выходного каскада (G);
- устройство гальванической развязки (ISO);
- преобразователь постоянного напряжения в постоянное (DC – DC);
- входные усилители (AMP);

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

11

- микроконтроллер (CPU);
- устройство защиты входа (PR).

Устройство защиты входа состоит из резисторно-диодных цепей, ограничивающих сигналы на входах усилителей на допустимом уровне при напряжении на входе ИП до ± 40 В.

Входные усилители усиливают входные сигналы до уровня, необходимого для работы АЦП. Входные усилители также содержат цепи для регистрации обрыва линии связи с ТП (ток смещения 0,11 мкА) и для преобразования сопротивления терморезистора R_t (см. рисунок 2) в напряжение (измерительный ток 0,33 мА).

Микроконтроллер обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение сопротивления R_t (см. рисунок 2), вычисление температуры свободных концов ТП;
- компенсация температуры свободных концов ТП;
- линеаризация НСХ датчика;
- подстройка выходного сигнала (резисторы "S" и "O");
- управление выходным каскадом.

Выходной каскад представляет собой управляемый источник тока. Величина тока задается цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП), подключенным к микроконтроллеру через устройство гальванической развязки.

Преобразователь постоянного напряжения в постоянное формирует стабилизированное постоянное напряжение $\pm 3,3$ В, гальванически развязанное от напряжения питания, для питания входных цепей и микроконтроллера.

Резистор R_1 , подключенный между минусом напряжения питания $X_2/4$ (-PWR) и контактом $X_2/3$ (SENS) позволяет измерить выходной сигнал ИП без отключения питания и нагрузки.

4 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током ИП относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2 К эксплуатации ИП допускаются лица, изучившие ИП в объеме настоящего паспорта и ознакомленные с правилами техники безопасности при работе с устройствами с напряжением до 42 В.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛБ.420609.002 РЭ	Лист
						12

4.3 При работе с ИП КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- эксплуатировать ИП в условиях и режимах, отличающихся от указанных в пп. 2.3, 2.4;
- 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. 2.3.

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-40020-1-0 в стойке или щите производится посредством винтов, гаек и шайб, входящих в комплект поставки (раздел 10). Разметка крепления производится в соответствии с габаритным чертежом по рисунку Б.1. Крепление ИП-40020-2-0, ИП-40020-3 на DIN-рейку осуществляется с помощью защёлки на нижней части корпуса (приставить защёлку к DIN-рейке и нажать). Все соединения должны быть выполнены согласно схеме внешних электрических соединений (рисунки В.1, В.2).

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.

5.1.5 Сопротивление линии связи от ТП до контактов X1/4 и X1/3, включая сопротивление ТП, не должно превышать 75 Ом.

5.2 Подготовка к работе

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

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛБ.420609.002 РЭ	Лист
											13

Проверить внешним осмотром отсутствие механических повреждений.

5.2.2 Выдержать ИП в нормальных условиях по п.2.3 не менее 12 часов.

6.2.3 Провести поверку ИП согласно методике поверки АВЛБ.420609.002 Д, если с момента первичной поверки ИП на заводе-изготовителе прошло более половины межповерочного срока (более 12 месяцев).

5.2.4 Установить и подключить ИП в соответствии с п.6.1.3.

5.3 Порядок работы с ИП

5.3.1 Подать напряжение питания на ИП. Проконтролировать цифровым вольтметром (мультиметром) с входным сопротивлением не менее 10 МОм выходной сигнал ИП на контактах X2/3 (плюс) и X2/4 (минус). Выходной сигнал измеряется на внутренней нагрузке ($49,9 \pm 0,05$) Ом.

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

6 УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

6.1 Поверку ИП проводить по АВЛБ.468157.014 Д.

Межповерочный интервал – 2 года.

7 РЕГУЛИРОВКА И НАСТРОЙКА

7.1 Регулировка ИП в процессе эксплуатации производится персоналом КИП и А или поверителями при обнаружении несоответствия ИП п.3.2. Регулировку производить в лаборатории КИП и А.

7.2 Подключить ИП (в зависимости от исполнения) в соответствии с рисунками Г.1, Г.2.

7.3 Установить на ИП1 значение выходного напряжения 24,0 В. На магазине сопротивлений R1 (для ИП-40020-х-0) установить сопротивление 54,28 Ом, у ИП-40020-3-1 отключить компенсацию температуры свободных концов ТП. На выходе PV1 установить напряжение, соответствующее 1-й контрольной точке таблицы Д.1 (для ИП-40020-х-0) или таблицы Д.3 (для ИП-40020-3-1).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № докум.	Подп.	Дата	Лист
АВЛБ.420609.002 РЭ								14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

7.4 Включить ИП1. Выждать 15 минут. Подстроечным резистором «О» установить на R_n по вольтметру PV2 напряжение, соответствующее контрольной точке 1 таблицы Д.2.

7.5 Установить на выходе PV1 напряжение, соответствующее 6-й контрольной точке таблицы Д.1 (для ИП-40020-х-0) или таблицы Д.3 (для ИП-40020-3-1). Подстроечным резистором «S» установить на R_n по вольтметру PV2 напряжение, соответствующее контрольной точке 6 таблицы Д.2.

7.6 Последовательно устанавливая на выходе PV1 напряжения, соответствующие 2-й, 3-й, 4-й, 5-й контрольным точкам таблиц Д.1, Д.3, проверить соответствие напряжения на R_n значениям, приведенным в таблице Д.2.

Примечание – При несоответствии напряжения на R_n значениям таблицы Д.2 ИП подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.

7.7 Выключить ИП1. Отключить ИП от схемы.

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 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 85 % .

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

15

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.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

16

Приложение А
(обязательное)
Обозначение ИП при заказе

ИП-40020-х-0-у4 , (тип ТС, НСХ, диапазон измеряемых температур, °С в соответствии с таблицей 1), (количество шт.)

Где х – конструктивное исполнение:

1 - пластмассовый корпус для установки на любую поверхность в соответствии с рисунком Б.1;

2 - пластмассовый корпус для установки на DIN-рейку 35 мм в соответствии с рисунком Б.2;

3 - пластмассовый корпус для установки на DIN-рейку 35 мм в соответствии с рисунком Б.3;

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.

Пример обозначения ИП при заказе:

ИП-40020-3-0-В4, НСХ К (ТХА) от 0 до + 400 °С, 10 шт.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛБ.420609.002 РЭ	Лист
						17

Приложение Б
(обязательное)
Габаритные чертежи

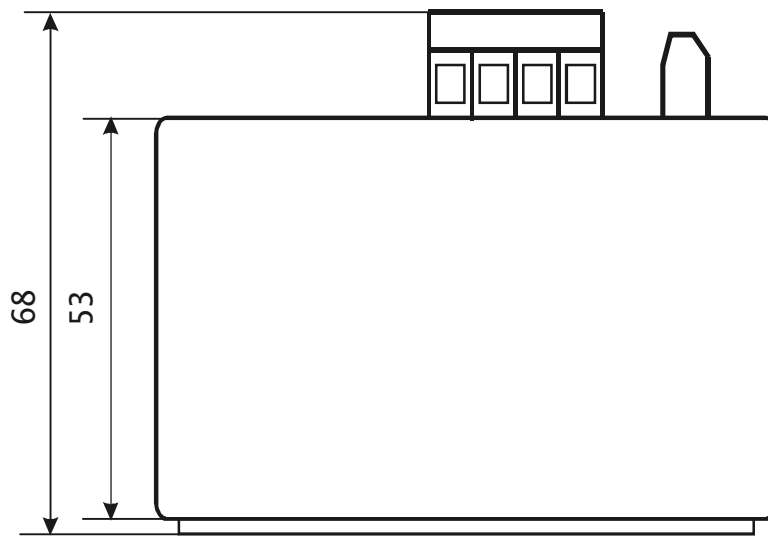
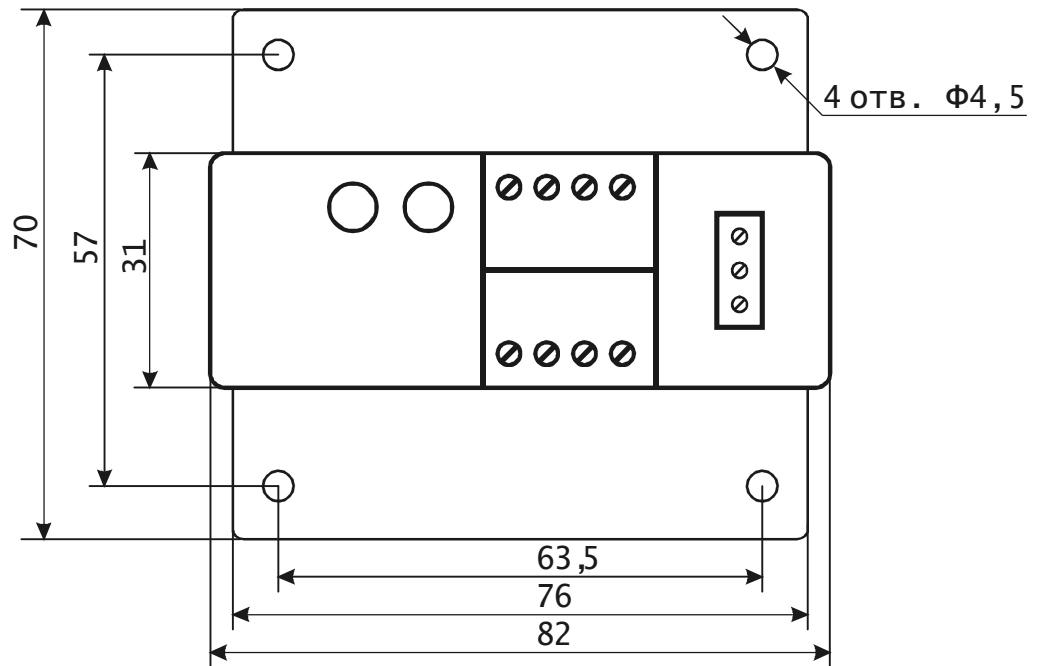


Рисунок Б.1 - Габаритный чертеж ИП-40020-1-0

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

18

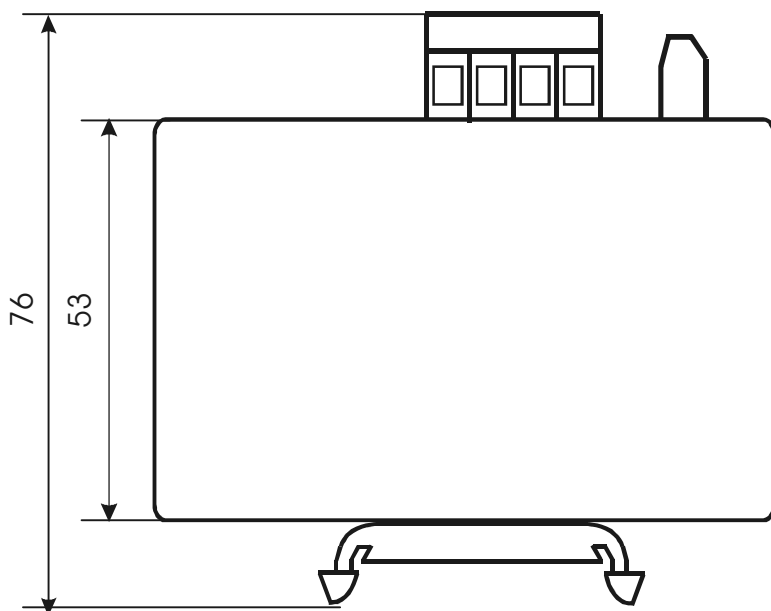
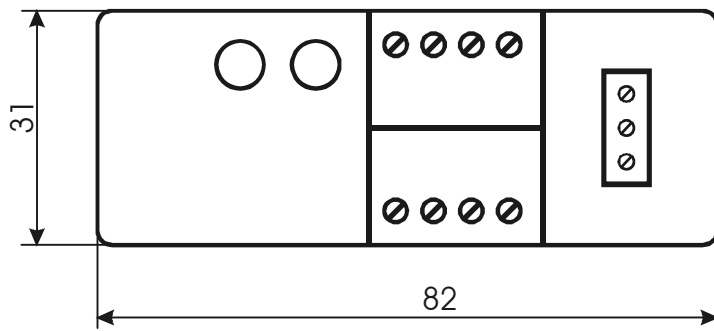


Рисунок Б.2 – Габаритный чертеж ИП-40020-2-0

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

19

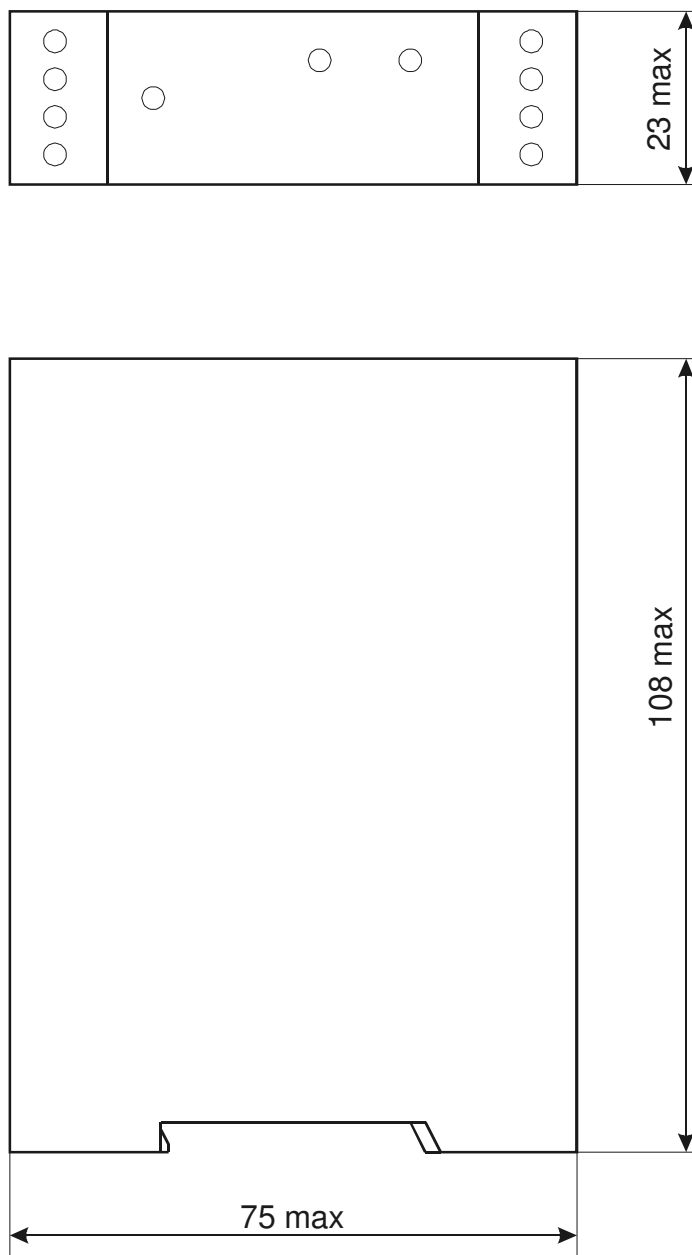


Рисунок Б.3 – Габаритный чертеж ИП-40020-3-0, ИП-40020-3-1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

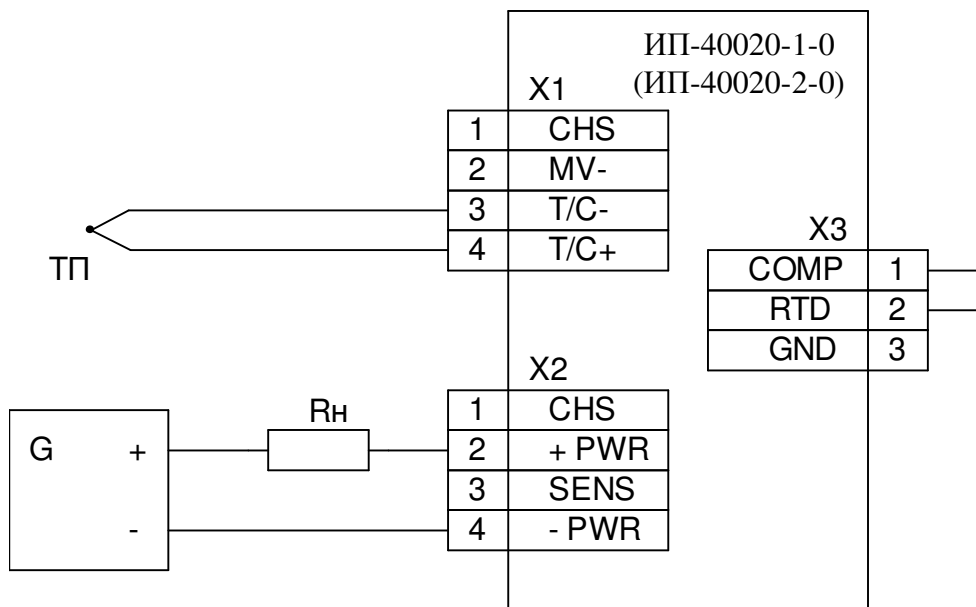
Лист

20

Приложение В

(обязательное)

Схемы внешних электрических соединений



G – источник питания постоянного тока;

R_н – сопротивление нагрузки;

ТП – термоэлектрический преобразователь.

Рисунок В.1 – Схема внешних соединений ИП-40020-1-0, ИП-40020-2-0

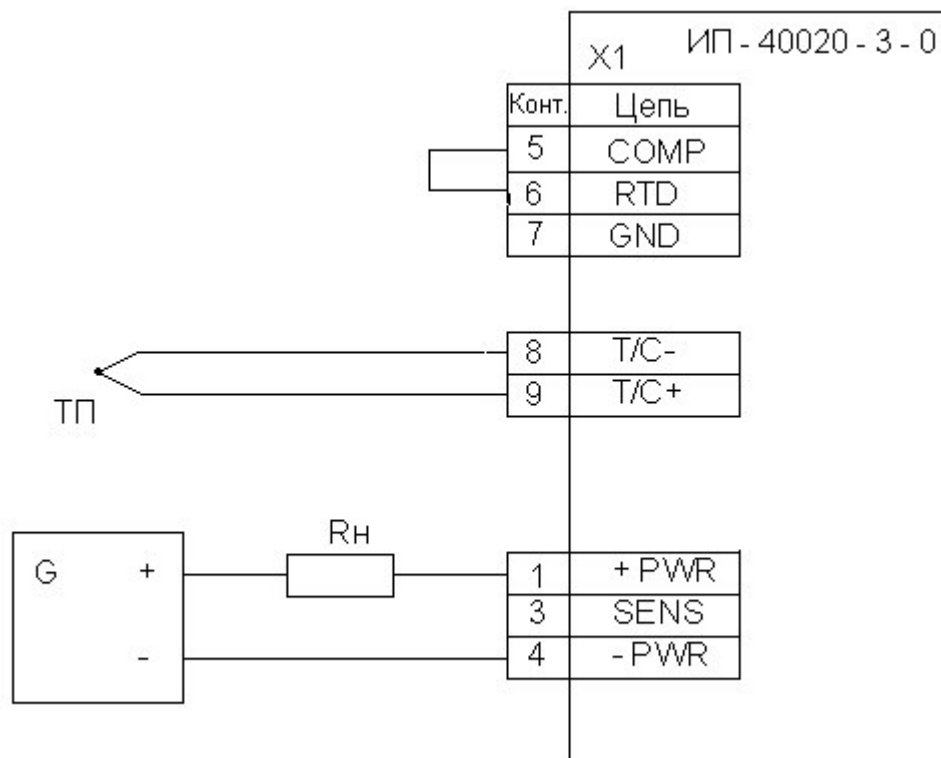
Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №.	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

21



G – источник питания постоянного тока;
 Rн – сопротивление нагрузки;
 ТП – термоэлектрический преобразователь.

Рисунок В.2 – Схема внешних соединений ИП-40020-3-0

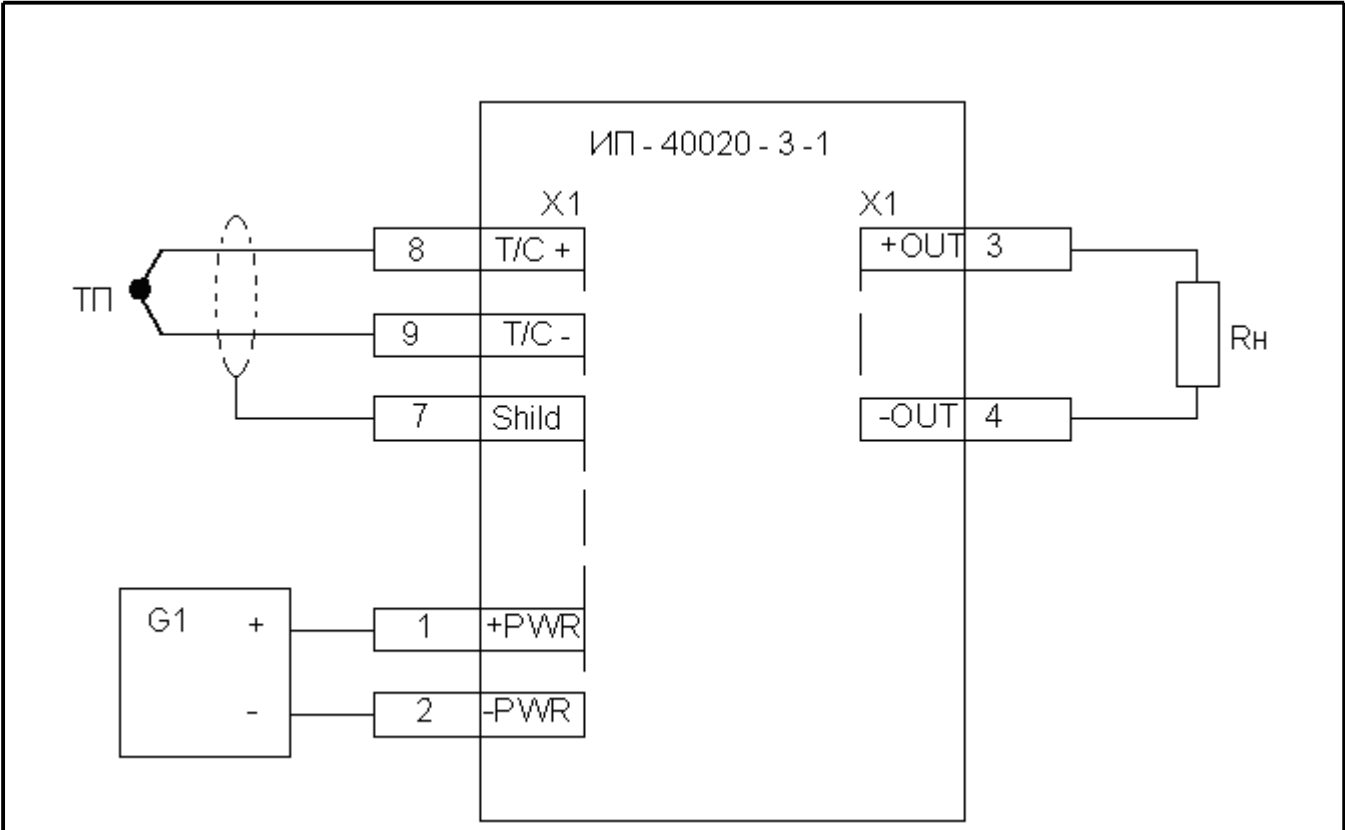
Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

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

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

22



ТП – термопреобразователь;
 G1 – источник входного сигнала;
 Rн – сопротивление нагрузки;

Рисунок В.3 – Схема внешних соединений ИП-40020-3-1

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

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

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист
23

Схема подключения внешнего датчика температуры свободных концов ТП

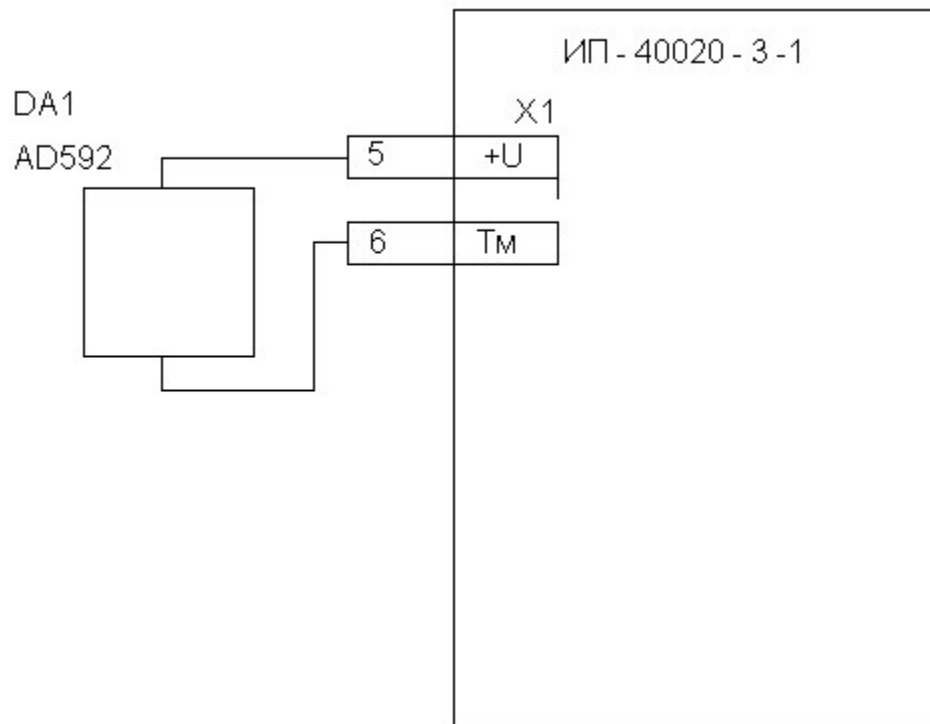


Рисунок В.4 – Схема подключения внешнего датчика температуры свободных концов ТП ИП-40020-3-1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

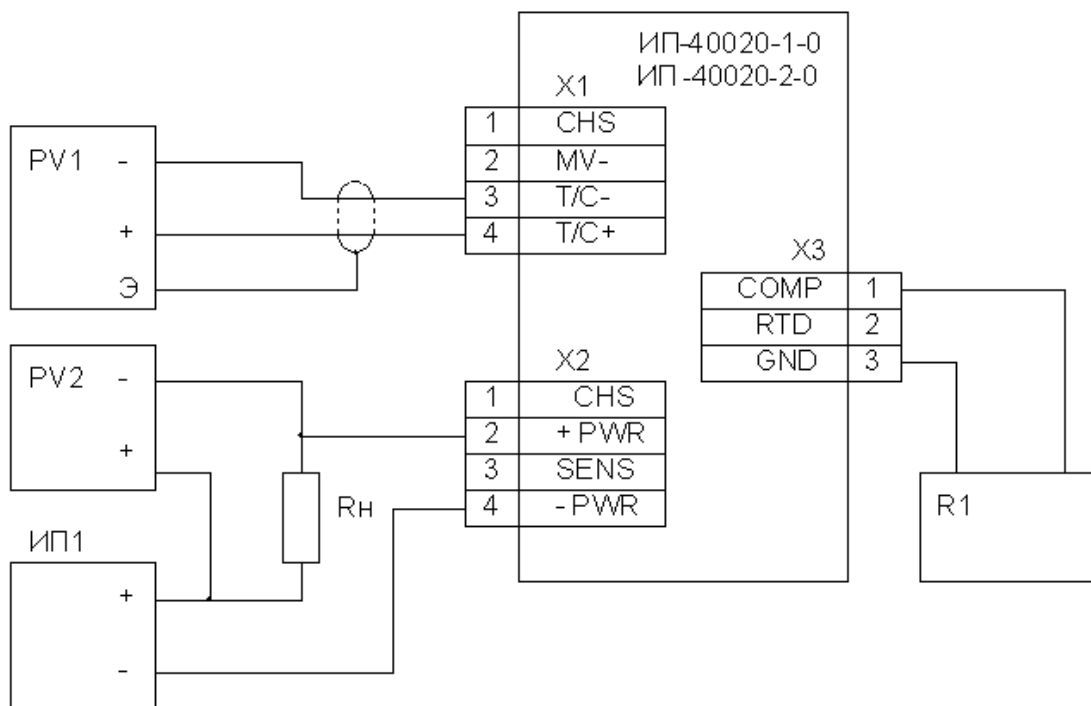
АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист
24

Приложение Г

(обязательное)

Схема подключения ИП для регулировки



ИП1 – источник напряжения постоянного тока Б5-47;

R1 – магазин сопротивления Р4831;

PV1 – прибор для поверки вольтметров В1-12;

PV2 – вольтметр цифровой В7-34;

Rn – две параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм.

Примечание – Длина проводов от R1 к X3/1 и X3/3 не должна превышать 0,5 м , сечение проводов должно быть 0,35...0,5 мм².

Рисунок Г.1 – Схема подключения ИП-40020-1-0, ИП-40020-2-0

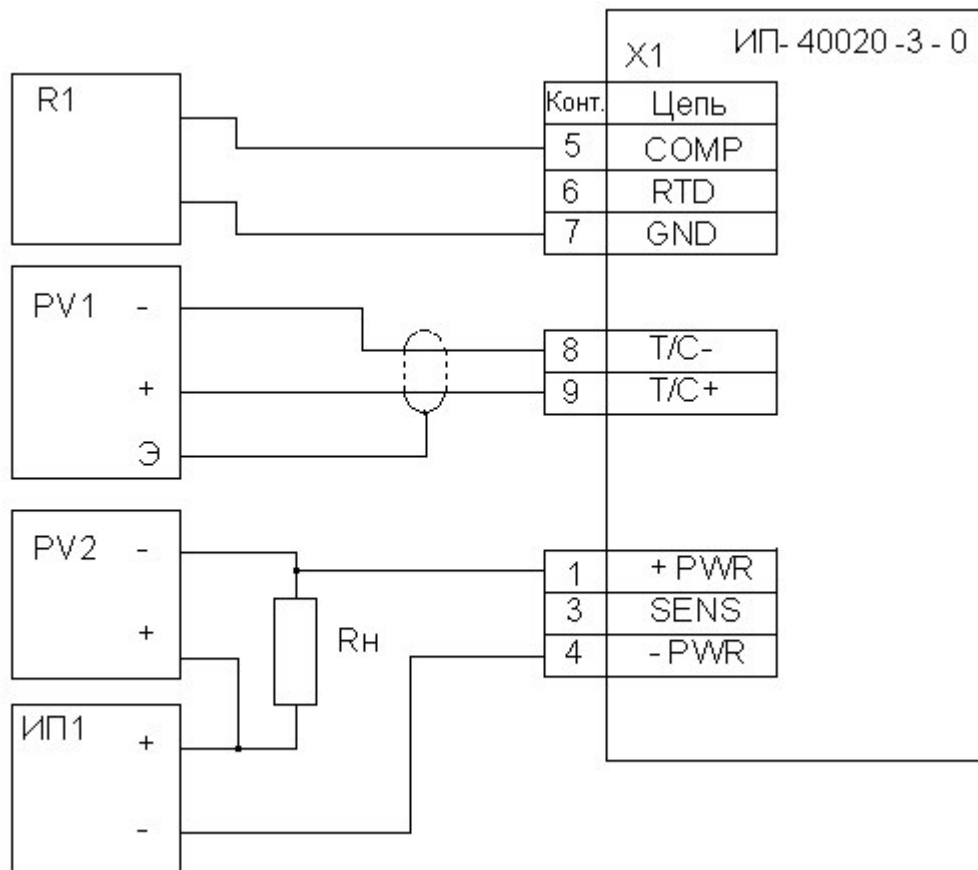
Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

25



ИП1 – источник напряжения постоянного тока Б5-47;

R1 – магазин сопротивления Р4831;

PV1 – прибор для поверки вольтметров В1-12;

PV2 – вольтметр цифровой В7-34;

Rн – две параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм.

Примечание – Длина проводов от R1 к X3/1 и X3/3 не должна превышать 0,5 м , сечение проводов должно быть 0,35...0,5 мм².

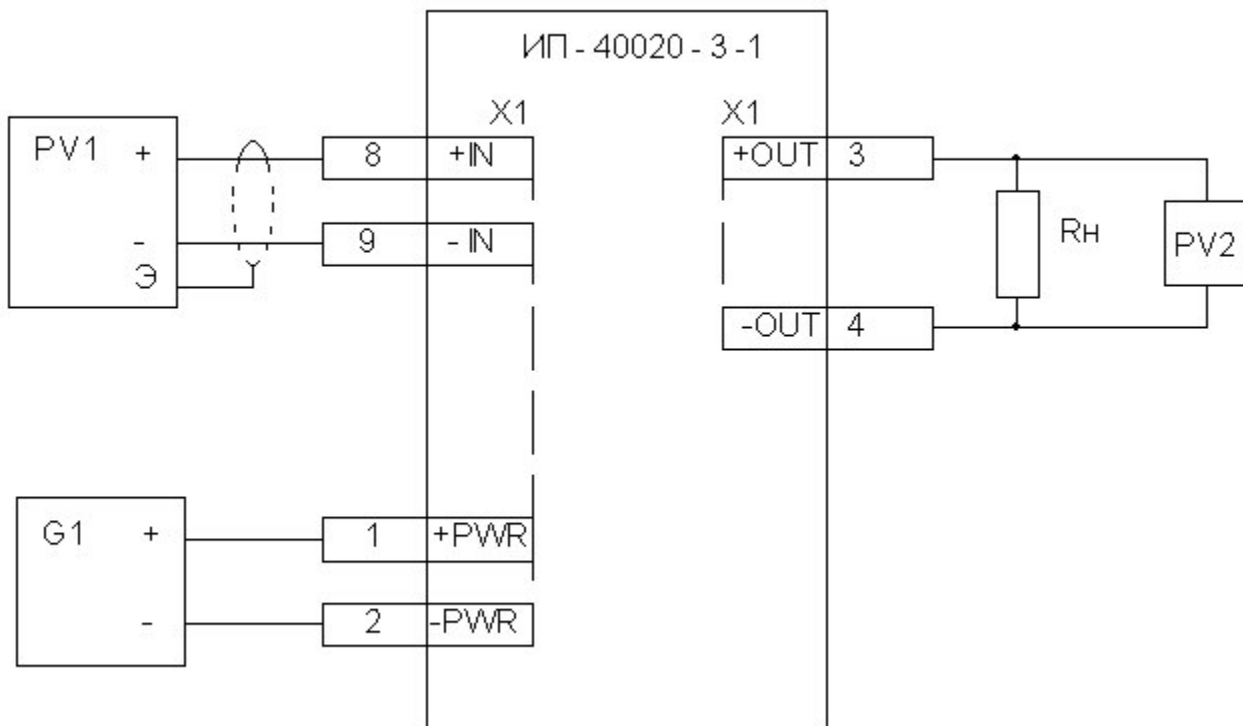
Рисунок Г.2 - Схема подключения ИП-40020-3-0

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

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

26



PV1 – прибор для поверки вольтметров В1-12;

G2 – источник напряжения постоянного тока Б5-47;

PV2 – вольтметр цифровой В7-34;

R_n – две последовательно или параллельно соединенные катушки электрического сопротивления измерительные Р331 1 кОм.

Рисунок Г.3 - Схема подключения ИП-40020-3-1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

27

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Приложение Д
(обязательное)

Значения входных и выходных сигналов в контрольных точках

Таблица Д.1 Значения входных сигналов в контрольных точках

Тип датчика, условное обозначение номинальной статической характеристики	Диапазон измеряемых температур, °С		Номер диапазона	Номер контрольной точки					
	нижний предел	верхний предел		1	2	3	4	5	6
				Значение входного сигнала в контрольной точке, мВ					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НСХ К (ТХА)	-200	+1350	01	-6,689	3,711	16,445	29,584	42,028	53,34
	- 50	+1000	02	- 2,687	5,742	14,335	23,257	32,067	40,478
	0	+300	03	-0,798	1,638	4,122	6,542	8,949	11,412
	0	+400	04	-0,798	2,469	5,742	8,949	12,242	15,599
	0	+500	05	-0,798	3,298	7,34	11,411	15,599	19,846
	0	+600	06	-0,798	4,122	8,949	13,915	18,994	24,107
	0	+800	07	-0,798	5,742	12,242	18,994	25,804	32,477

Копировал

Формат А4

АВЛБ.420609.002 РЭ

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НСХ К (ТХА)	0	+ 1000	08	-0,798	7,34	15,581	24,107	32,477	40,478
	0	+ 1200	09	-0,798	8,949	18,994	29,167	38,91	48,04
	0	+ 1300	10	-0,798	9,763	20,699	31,655	42,028	51,612
НСХ L (ТХК)	- 200	+ 100	11	-10,788	- 8,723	-5,926	-2,532	1,334	5,572
	0	+ 300	12	-1,29	2,709	7,054	11,677	16,526	21,544
	0	+ 400	13	-1,29	4,123	10,108	16,526	23,26	30,202
	0	+ 600	14	-1,29	7,054	16,526	26,712	37,244	47,818
	0	+ 800	15	-1,29	10,108	23,26	37,244	51,327	65,176
НСХ В (ТПР)	0	+ 1800	16	0,000	0,632	2,569	5,585	9,414	13,591
	+ 300	+ 1800	17	0,431	1,792	3,957	6,786	10,099	13,591
НСХ S (ТПП 10)	0	+1750	18	-0,113	2,673	6,162	10,055	14,26	18,39
	+ 500	+1750	19	4,12	6,693	9,474	12,441	15,469	18,39
	+ 700	+1750	20	6,162	8,449	10,881	13,41	15,949	18,39
НСХ R (ТПП 13)	0	+1750	21	-0,111	2,785	6,632	11,062	15,929	20,766

АВЛБ.420609.002 РЭ

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

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НСХ R (ТПП 13)	+500	+ 1750	22	4,360	7,229	10,395	13,815	17,340	20,766
НСХ J (ТЖК)	- 100	+ 300	23	- 5,652	- 2,014	2,097	6,44	10,87	15,308
	- 100	+760	24	-5,652	2,738	12,203	21,712	31,384	41,90
	0	+ 200	25	-1,019	1,04	3,168	5,341	7,543	9,76
	0	+ 400	26	-1,019	3,168	7,543	11,981	16,415	20,829
	0	+ 500	27	-1,019	4,25	9,76	15,308	20,829	26,374
	0	+ 600	28	-1,019	5,341	11,981	18,623	25,257	32,083
	0	+760	29	-1,019	7,046	15,53	23,924	32,552	41,9
НСХ T (ТМК)	-100	+ 200	30	- 4,169	-2,265	0,000	2,568	5,416	8,498
	-100	+ 400	31	- 4,169	-0,79	3,489	8,498	14,072	20,082
	0	+ 200	32	0,000	0,822	2,568	4,438	6,419	8,498
	0	+ 400	33	0,000	2,568	6,419	10,668	15,242	20,082
НСХ E (ТХК)	0	+ 900	34	-1,192	10,76	24,565	39,051	53,511	67,595

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

АВЛБ.420609.002 РЭ

Копировал

Формат А4

30

Лист

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НСХ А-1 (ТВР)	0	+1800	35	-0,246	5,278	11,37	17,113	22,271	26,752
	+ 1000	+1800	36	15,882	18,315	20,625	22,802	24,845	26,752
НСХ А-2 (ТВР)	0	+1800	37	-0,241	5,353	11,492	17,289	22,472	26,991
	+ 1000	+1800	38	16,048	18,497	20,816	23,008	25,078	26,991
НСХ А-3 (ТВР)	0	+1800	39	-0,241	5,23	11,257	16,962	22,076	26,532
	+ 1000	+1800	40	15,439	18,155	20,445	22,604	24,638	26,532
НСХ N (ТНН)	0	+1300	41	-0,525	7,416	16,99	27,144	37,27	46,988

АВЛБ.420609.002 РЭ

31

Лист

Копировал

Формат А4

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица Д.2 – Расчетные значения выходного сигнала в контрольных точках

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

Копировал

Формат А4

АВЛБ.420609.002 РЭ

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица Д.3 Значения входных сигналов в контрольных точках

Тип датчика, условное обозначение номинальной статической характеристики	Диапазон измеряемых температур, °С		Номер диапазона	Номер контрольной точки					
	нижний предел	верхний предел		1	2	3	4	5	6
				Значение входного сигнала в контрольной точке, мВ					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НСХ К (ТХА)	-200	+1350	01	-5,891	4,509	17,243	30,382	42,826	54,138
	- 50	+1000	02	-1,889	6,540	15,133	24,055	32,865	41,276
	0	+300	03	0,000	2,436	4,920	7,340	9,747	12,209
	0	+400	04	0,000	3,267	6,540	9,747	13,040	16,397
	0	+500	05	0,000	4,096	8,138	12,209	16,397	20,644
	0	+600	06	0,000	4,920	9,747	14,713	19,792	24,905
	0	+800	07	0,000	6,540	13,040	19,792	26,602	33,275

АВЛБ.420609.002 РЭ

Копировал

Формат А4

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НСХ К (ТХА)	0	+ 1000	08	0,000	8,138	16,397	24,905	33,275	41,276
	0	+ 1200	09	0,000	9,747	19,792	29,965	39,708	48,838
	0	+ 1300	10	0,000	10,561	21,497	32,453	42,826	52,410
НСХ L (ТХК)	- 200	+ 100	11	- 9,488	-7,433	- 4,636	-1,242	2,624	6,862
	0	+ 300	12	0,000	3,9999	8,344	12,967	17,816	22,843
	0	+ 400	13	0,000	5,413	11,398	17,816	24,550	31,492
	0	+ 600	14	0,000	8,344	17,816	28,002	38,534	49,108
	0	+ 800	15	0,000	11,398	24,550	38,534	52,617	66,466
НСХ В (ТПР)	0	+ 1800	16	0,000	0,632	2,569	5,585	9,410	13,591
	+ 300	+ 1800	17	0,431	1,792	3,957	6,786	10,099	13,591
НСХ S (ТПП 10)	0	+1750	18	0,000	2,786	6,275	10,168	14,373	18,503
	+ 500	+1750	19	4,233	6,806	9,587	12,554	15,582	18,503
	+ 700	+1750	20	6,275	8,562	10,994	13,523	16,062	18,503
НСХ R (ТПП 13)	0	+1750	21	0,000	2,896	6,743	11,173	16,040	20,877

АВЛБ.420609.002 РЭ

Копировал

Формат А4

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НСХ R (ТПП 13)	+500	+ 1750	22	4,471	7,340	10,506	13,926	17,451	20,877
НСХ J (ТЖК)	- 100	+ 300	23	- 4,633	-0.0995	3,116	7,459	11,889	16,327
	- 100	+760	24	- 4,633	3,757	13,222	22,731	32,403	42,919
	0	+ 200	25	0,000	2,059	4,187	6,360	10,779	10,779
	0	+ 400	26	0,000	4,187	8,562	13,000	17,434	21,848
	0	+ 500	27	0,000	5,269	10,779	16,327	21,848	27,393
	0	+ 600	28	0,000	6,360	13,000	19,642	27,276	33,102
	0	+760	29	0,000	8,120	16,549	24,943	33,571	42,919
НСХ T (ТМК)	-100	+ 200	30	- 3,379	- 1,475	0,790	8,237	11,458	9,288
	-100	+ 400	31	- 3,379	0,000	4,279	9,288	14,862	20,872
	0	+ 200	32	0,000	1,612	3,358	5,228	7,209	9,288
	0	+ 400	33	0,000	3,358	7,209	11,458	14,862	20,872
НСХ E (ТХК)	0	+ 900	34	0,000	11,951	25,757	40,243	54,703	68,787

АВЛБ.420609.002 РЭ

Копировал

Формат А4

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НСХ А-1 (ТВР)	0	+1800	35	0,000	5,524	11,616	17,359	22,517	26,998
	+ 1000	+1800	36	16,128	18,561	20,871	23,048	25,091	26,998
НСХ А-2 (ТВР)	0	+1800	37	0,000	5,594	11,733	17,530	22,713	27,232
	+ 1000	+1800	38	16,289	18,738	21,057	23,249	25,319	27,232
НСХ А-3 (ТВР)	0	+1800	39	0,000	5,471	11,498	17,203	22,317	26,773
	+ 1000	+1800	40	15,980	18,396	20,686	22,845	24,879	26,773
НСХ N (ТНН)	0	+1300	41	0,000	7,941	17,515	22,669	27,669	47,513

АВЛБ.420609.002 РЭ

36

Лист

Копировал

Формат А4

Приложение Е

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта документа, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 8.585-2001	2.1
ГОСТ 12997 - 84	2.1
ГОСТ 13384 - 93	2.1, 2.4, 3.1
ГОСТ 14254 - 96	2.7
«Общесоюзные нормы допускаемых индустриальных помех [норма 1-87...9-87]	2.8
ГОСТ 12.2.007.0 - 75	6.1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.420609.002 РЭ

Лист

37

Лист регистрации изменений

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛБ.420609.002 РЭ	Лист
						38