

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ЗАО НПП “Электронные
информационные системы”

И.С.Фридман

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

ИП-40030М-3-1

Руководство по эксплуатации

АВЛБ.426442.007 РЭ

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

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	6
1.3	Устройство и работа ИП	9
2	Использование по назначению	11
2.1	Указания мер безопасности	11
2.2	Подготовка к использованию и порядок работы	12
2.3	Указания по поверке	13
2.4	Регулировка	13
2.5	Калибровка	14
2.6	Настройка	18
3	Техническое обслуживание	18
4	Транспортирование и хранение	18
5	Основные сведения об изделии и технические данные	20
6	Комплектность	20
7	Гарантии изготовителя	20
8	Свидетельство об упаковывании	21
9	Свидетельство о приемке и первичной поверке	22
10	Сведения о рекламациях	23
11	Особые отметки	24
	Приложение А Габаритный чертеж	25
	Приложение Б Схемы внешних электрических соединений	26
	Приложение В Схемы подключения ИП для калибровки	28

АВЛБ.426442.007 РЭ

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

Преобразователь
измерительный
ИП-40030М-3-1
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	45
ЗАО НПП "Электронные информационные системы"		

Приложение Г Состояние DIP-переключателя для различных выходных сигналов	29
Приложение Д Значения входных и выходных сигналов в контрольных точках	30
Приложение Е Программа управления и настройки измерительных преобразователей Tst40020. Инструкция пользователя	40
Приложение Ж Система команд ИП.	42
Приложение И Ссылочные нормативные документы	44

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист
3

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, монтажом и эксплуатацией преобразователя измерительного ИП-40030М-3-1. РЭ является совмещенным документом и содержит разделы руководства по эксплуатации и паспорта.

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

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователь измерительный ИП-40030М-3-1 (далее – ИП) предназначен для преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) типа ТСП, ТСМ, имеющих основные значения W_{100} : для платиновых ТС – 1,3910 или 1,3850; для медных ТС – 1,4280 или 1,4260 по ГОСТ 6651 и потенциометрических датчиков в выходной унифицированный сигнал постоянного тока или напряжения. ИП соответствует требованиям ГОСТ 12997 «Изделия ГСП. Общие технические условия», ГОСТ 13384 «Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний» 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 выпускается в 2 исполнениях (ИП-40030М-3-1-В4, ИП-40030М-3-1-С4).

1.1.2 ИП-40030М-3-1-В4 предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 60 °С при относительной влажности воздуха до 80 % при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги (группа В4 по ГОСТ 12997);

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст., группа Р1 по ГОСТ 12997);

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

4

- вибрация с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой вибросмещения до 0,15 мм (группа N1 по ГОСТ 12997).

1.1.3 ИП-40030М-3-1-С4 предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60°C при относительной влажности воздуха до 80 % при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги (группа С4 по ГОСТ 12997);

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст., группа Р1 по ГОСТ 12997);

- вибрация с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой вибросмещения до 0,15 мм (группа N1 по ГОСТ 12997).

1.1.4 Соединение ИП с ТС осуществляется трехпроводной линией связи, при этом сопротивление каждого провода не должно превышать 50 Ом и сопротивления двух проводов из трех не должны отличаться друг от друга более чем на $\pm 0,01$ Ом. Сопротивление третьего провода может иметь любое значение в диапазоне от 0 до 50 Ом.

1.1.5 В соответствии с ГОСТ 13384 ИП является:

- по числу и виду преобразуемых входных сигналов – одноканальный;

- по зависимости выходного сигнала от входного электрического сигнала – с нелинейной зависимостью выходного сигнала от электрического входного сигнала, но с линейной зависимостью выходного сигнала от измеряемой температуры;

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

1.1.6 По метрологическим свойствам ИП относится к средствам измерений.

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

1.1.8 Степень защиты ИП IP 20 по ГОСТ 14254.

1.1.9 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.426442.007 РЭ

Лист

5

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Класс точности ИП - 0,1 (для ИП группы В4) или 0,2 (для ИП группы С4) по ГОСТ 13384.

1.2.2 Предел допускаемой приведенной основной погрешности (далее по тексту – основной погрешности) ИП, выраженной в процентах от нормирующего значения, должен быть равен $\pm 0,1\%$ (для ИП группы В4) или $\pm 0,2\%$ (для ИП группы С4).

1.2.3 ИП обеспечивают программную (при подключении к компьютеру) перенастройку на различные диапазоны входных и выходных сигналов. Виды (диапазоны) выходных сигналов, допустимые значения нагрузочных сопротивлений и нормирующие значения приведены в таблице 1 (ИП могут перенастраиваться на диапазоны выходных сигналов согласно таблице 1). Типы датчиков и диапазоны измерения ИП приведены в таблице 2. ИП позволяет программно изменять границы диапазона измерения (в пределах диапазона, указанного в таблице 2).

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	20 мА

1.2.4 Электрическое питание ИП осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от 18 до 42 В.

1.2.5 Мощность, потребляемая ИП от источника питания, не превышает 1,8 Вт.

1.2.6 Нагрузочное сопротивление ИП должно соответствовать значению, указанному в таблице 1.

1.2.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной одновременным изменением сопротивления каждого из двух подогнанных по сопротивлению проводов линии связи с ТС в диапазоне от 0 до 50 Ом, равен $\pm 0,01\%$ / Ом (в процентах от нормирующего значения выходного сигнала).

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

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

6

Таблица 2

Код диапазона	Тип датчика	Диапазон измерения
00	ТСМ, $R_0=53,00$ Ом, $W_{100}=1,4260$ (градуировка 23 по ГОСТ 6651-78)	от -50 до +50 °С
01	ТСМ, $R_0=53,00$ Ом, $W_{100}=1,4260$ (градуировка 23 по ГОСТ 6651-78)	от 0 до +180 °С
02	ТСМ, $R_0=53,00$ Ом, $W_{100}=1,4260$ (градуировка 23 по ГОСТ 6651-78)	от -50 до +200 °С
03	ТСМ, 50М ($W_{100}=1,4280$)	от -200 до +50 °С
04	ТСМ, 50М ($W_{100}=1,4280$)	от -50 до +200 °С
05	ТСМ, 50М ($W_{100}=1,4280$)	от -200 до +200 °С
06	ТСМ, 100М ($W_{100}=1,4280$)	от -200 до +50 °С
07	ТСМ, 100М ($W_{100}=1,4280$)	от -50 до +200 °С
08	ТСМ, 100М ($W_{100}=1,4280$)	от -200 до +200 °С
09	ТСМ, 50 ($W_{100}=1,4260$)	от -50 до +200 °С
0A	ТСМ, 100 ($W_{100}=1,4260$)	от -50 до +200 °С
0B	ТСП, $R_0=46,00$ Ом, $W_{100}=1,3910$ (градуировка 21 по ГОСТ 6651-78)	от -200 до +100 °С
0C	ТСП, $R_0=46,00$ Ом, $W_{100}=1,3910$ (градуировка 21 по ГОСТ 6651-78)	от -200 до +500 °С
0D	ТСП, 50П ($W_{100}=1,3910$)	от -200 до +50 °С
0E	ТСП, 50П ($W_{100}=1,3910$)	от -200 до +450 °С
0F	ТСП, 50П ($W_{100}=1,3910$)	от -200 до +1100 °С
10	ТСП, 100П ($W_{100}=1,3910$)	от -200 до +50 °С
11	ТСП, 100П ($W_{100}=1,3910$)	от -200 до +450 °С
12	ТСП, 100П ($W_{100}=1,3910$)	от -200 до +1100 °С
13	ТСП, 100 ($W_{100}=1,3850$)	от -200 до +450 °С
14	ТСП, 100 ($W_{100}=1,3850$)	от -200 до +850 °С
15	R	от 0 до 100 Ом
16	R	от 0 до 500 Ом
17	R	от 0 до 1 кОм
18	R	от 0 до 2,5 кОм
19	R	от 0 до 5 кОм

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

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

7

1.2.8 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 (для ИП группы В4) или от минус 40 до плюс 60°С (для ИП группы С4), равен пределу основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

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

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

1.2.11 При заземлении одного из контактов выходных цепей ИП предел допускаемой основной погрешности соответствует п. 1.2.2, а пульсация выходного сигнала п. 1.2.10.

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

1.2.13 ИП выдерживает без повреждения напряжение ± 40 В на входе в течение 30 мин.

1.2.14 ИП выдерживает без повреждения обрыв линии связи с датчиком. Значение выходного сигнала ИП при обрыве линии связи может устанавливаться программно (от 0 до 120% от нормирующего значения, приведенного в таблице 1).

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

1.2.16 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.

1.2.17 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

8

1.2.18 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);

- 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) .

1.2.19 Средняя наработка ИП на отказ 50000 часов.

1.2.20 Средний срок службы не менее 12 лет.

1.2.21 Масса ИП – не более 0,4 кг.

1.2.22 Габаритные размеры ИП приведены на рисунке А.1.

1.3 Устройство и работа ИП

1.3.1 Конструкция ИП

1.3.1.1 Конструктивно ИП состоит из двух плат с элементами поверхностного и навесного монтажа, установленных в пластмассовый корпус. Габаритный чертеж корпуса приведен на рисунке А.1.

1.3.1.2 На верхней стенке корпуса установлена клеммная колодка Х1 для подключения источника входного сигнала, нагрузки и питания. Также на верхнюю стенку корпуса выведены под шлиц подстроечные резисторы «О» («ноль») и «Ку» («максимум»).

1.3.1.3 Боковая стенка корпуса снабжена крышкой, под которой установлены соединитель интерфейса (для подключения ИП к персональному компьютеру, далее - ПК) и DIP-переключатель SW2 (для выбора выходного сигнала). Более подробная информация по выбору сигналов переключателем SW2 приведена в приложении Г.

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

1.3.1.5 На боковую крышку корпуса наклеена этикетка, на которой приведены:

- наименование (исполнение) ИП;
- наименование предприятия – изготовителя;
- тип и номинальная статическая характеристика датчика;

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

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

9

- диапазон измерения температуры, °С;
- диапазон выходного сигнала;
- напряжение питания $U_{пит}$ 24 В (18 – 42) В DC;
- заводской номер, квартал и год изготовления;
- обозначение контактов колодки X1.

1.3.2 Устройство и работа ИП

1.3.2.1 Функциональная схема ИП приведена на рисунке 1.

ИП состоит из следующих функциональных узлов:

- устройство защиты входа (PR);
- входные усилители (AMP);
- микроконтроллер (CPU);
- устройство гальванической развязки (УГР);
- выходной каскад (OUT);
- блок питания.

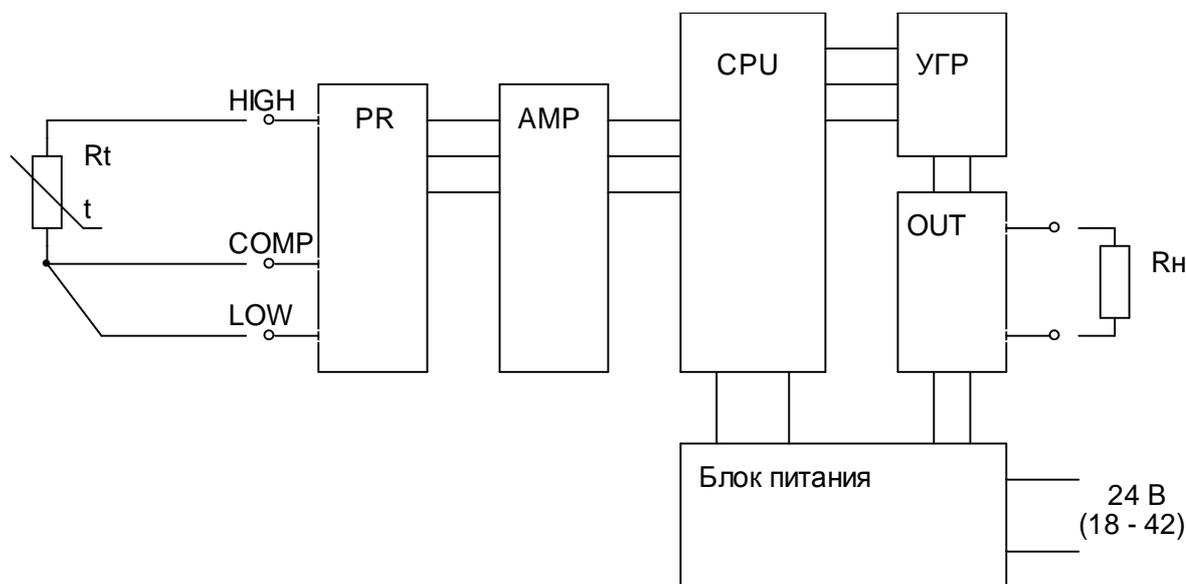


Рисунок 1

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

10

Входные усилители усиливают входные сигналы до уровня, необходимого для работы аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП). Входные усилители также содержат источник тока для преобразования сигнала ТС в напряжение. Величина тока равна 2 мА (для датчиков ТСМ 50, ТСП 50, ТСП гр.21, ТСМ гр. 23) или 1 мА (для датчиков ТСМ 100, ТСП 100).

Микроконтроллер, содержащий встроенный АЦП, выполнен на специализированной ИМС ADuC847 фирмы "Analog Devices". Микроконтроллер обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение сигнала от ТС;
- компенсация сопротивления линии связи с ТС;
- линеаризация НСХ датчика;
- подстройка выходного сигнала (резисторы "Ку" и "О");
- управление выходным каскадом.

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

Блок питания формирует стабилизированные напряжения для питания всех узлов прибора.

2 Использование по назначению

2.1 Указания мер безопасности

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

2.1.2 К эксплуатации ИП допускаются лица, изучившие ИП в объеме настоящего РЭ и ознакомленные с ПОТ РМ-016-2001 (с изм. 1 2003) (Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок).

2.1.3 ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ С ИП КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ИП В УСЛОВИЯХ И РЕЖИМАХ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ УКАЗАННЫХ В ПП. 1.1.2, 1.1.3, 1.2.3, 1.2.4;

- ПРОИЗВОДИТЬ ВНЕШНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРИ ПОДКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ ИП.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

11

2.2 Подготовка к использованию и порядок работы

2.2.1 Общие указания

2.2.1.1 ИП устанавливается в помещениях контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А), где в воздухе нет вредных примесей, вызывающих коррозию (аммиака, сернистых и других агрессивных газов) и условия среды эксплуатации соответствуют пп. 1.1.2, 1.1.3.

2.2.1.2 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.

2.2.1.3 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 (рисунок Б.1).

2.2.1.4 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.

2.2.1.5 Сопротивление проводов от ТС до контактов X1/5 и X1/6 должны быть подогнаны с погрешностью не более $\pm 0,005$ Ом. При использовании проводов одинакового сечения и длины подгонка сопротивлений не требуется, при этом сопротивление каждого провода не должно превышать 50 Ом.

2.2.2 Подготовка к работе

2.2.2.1 Распаковать ИП и произвести проверку комплектности в соответствии с разделом 6.

Проверить внешним осмотром отсутствие механических повреждений.

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

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

12

2.2.2.2 Выдержать ИП в нормальных условиях по п.1.1.2 не менее 12 часов.

2.2.2.3 Провести поверку ИП согласно методике поверки МП 54-221-2008, если с момента первичной поверки ИП на предприятии-изготовителе прошло более половины межповерочного срока (более 12 месяцев).

2.2.2.4 Установить и подключить ИП в соответствии с п.п. 2.2.1.3 - 2.2.1.5.

2.2.3 Порядок работы с ИП

2.2.3.1 Подать напряжение питания на ИП.

Проконтролировать цифровым вольтметром (мультиметром) с входным сопротивлением не менее 10 МОм выходной сигнал ИП на нагрузочном сопротивлении.

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

2.3 Указания по поверке

2.3.1 Поверку ИП проводить по МП 54-221-2008.

Межповерочный интервал – 2 года.

2.4 Регулировка

2.4.1 Регулировка ИП в процессе эксплуатации производится персоналом КИП и А или поверителями при обнаружении несоответствия ИП п.1.2.2. Регулировка также может потребоваться при смене диапазона измерения, типа датчика или диапазона выходного сигнала.

Регулировку производить в лаборатории контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А) либо в метрологической лаборатории.

2.4.2 Подключить ИП в соответствии с рисунком В.1. Включить PV1 и прогреть в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

2.4.3 Включить G1, установить на выходе G1 напряжение $(24 \pm 0,2)$ В. Выждать 15 минут. Установить на R1 значение сопротивления, соответствующее контрольной точке 1 таблицы Д.1 для соответствующего диапазона измерения.

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

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

13

2.4.4 Подстроечным резистором "О" установить на Rн по вольтметру PV1 напряжение, соответствующее 1-й контрольной точке таблицы Д.2.

2.4.5 Установить на R1 значение сопротивления, соответствующее контрольной точке 6 таблицы Д.1 для соответствующего диапазона измерения. Подстроечным резистором "Ку" установить на Rн по вольтметру PV1 напряжение, соответствующее 6-й контрольной точке таблицы Д.2.

2.4.6 Последовательно устанавливая на R1 значение сопротивления, соответствующие 2-й, 3-й, 4-й, 5-й контрольным точкам таблицы Д.1, проверить соответствие напряжения на Rн значениям, приведенным в таблице Д.2.

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

2.4.7 Выключить G1. Отключить ИП от схемы.

2.5 Калибровка

2.5.1 Калибровка ИП в процессе эксплуатации производится персоналом КИП и А или поверителями при обнаружении несоответствия ИП п.1.2.2. Калибровку производить в лаборатории контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А).

ВНИМАНИЕ! ПРИ КАЛИБРОВКЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ СОДЕРЖИМОЕ ЭППЗУ. ОШИБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ МОГУТ ПРИВЕСТИ К НАРУШЕНИЯМ В РАБОТЕ ПРИБОРА.

2.5.2 Для работы с ИП необходимы кабель АВЛБ.685619.242 и компьютер с установленной программой KonfIP-M.exe или tst40020.exe. Описание работы с программой tst40020.exe приведено в приложении Е. Описание работы с программой KonfIP-M.exe приведено в руководстве оператора АВЛБ.00078-01 34 01.

Для подключения компьютера к ИП открыть боковую крышку корпуса, освободив защелки на боковых поверхностях корпуса ИП (рисунок 2), снять крышку, извлечь печатную плату из корпуса и подключить кабель АВЛБ.685619.242 к разъему интерфейса. Расположение разъема приведено на рисунке 3.

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

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист
14

ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ К ИП ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ ИП.

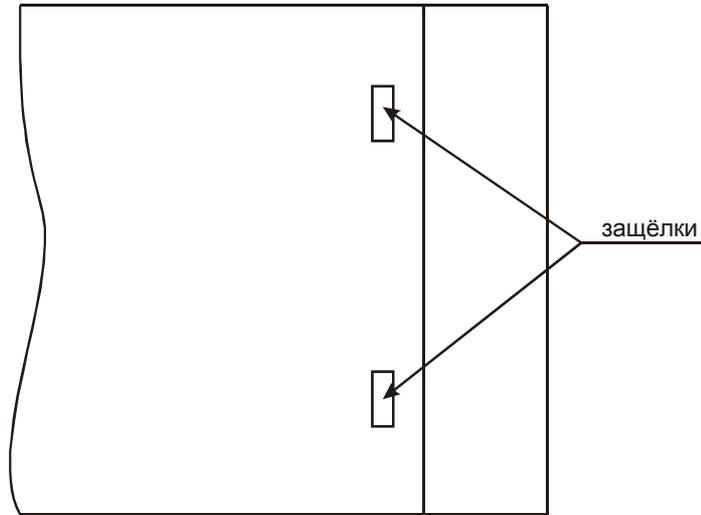


Рисунок 2

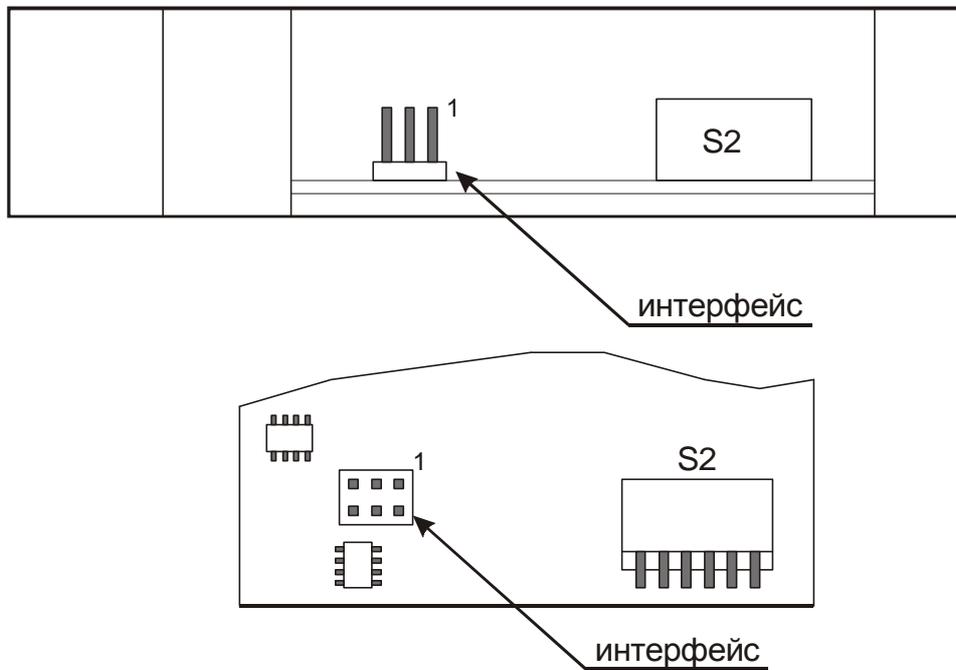


Рисунок 3

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

15

2.5.3 Калибровка измерительного канала

2.5.3.1 Подключить ИП в соответствии с рисунком В.1. Включить питание ИП, сконфигурировать ИП на соответствующий диапазон измерения (команды \$7xx; \$3Sxxx.xx; \$9Sxxx.xx).

2.5.3.2. Выждать 15 минут.

2.5.3.3 Установить на R1 (рисунок В.1) значение сопротивления, соответствующее калибровке нуля в таблице 3.

2.5.3.4 Подать команду калибровки нуля (\$1).

ВНИМАНИЕ! ПРОЦЕДУРА КАЛИБРОВКИ ДЛИТСЯ 1 С, ПОДАВАТЬ КАКИЕ-ЛИБО КОМАНДЫ В ЭТОТ ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

2.5.3.5 Установить на R1 (рисунок В.1) значение сопротивления, соответствующее калибровке усиления.

2.5.3.6 Подать команду калибровки усиления (\$2).

ВНИМАНИЕ! ПРОЦЕДУРА КАЛИБРОВКИ ДЛИТСЯ 1 С, ПОДАВАТЬ КАКИЕ-ЛИБО КОМАНДЫ В ЭТОТ ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

2.5.3.7 При необходимости повторить пп. 2.5.3.1 – 2.5.3.6 для других диапазонов, перечисленных в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон	Входной сигнал, Ом	
	калибровка нуля	калибровка усиления
00 (03, 0B, 0D)	0,000	50,000
01 (02, 04, 05, 09, 0C, 0E)	0,000	100,000
06 (10, 15)	0,000	100,000
07 (08, 0A, 11, 13)	0,000	250,000
0F	0,000	250,000
12 (14, 16)	0,000	500,000
17	0,000	1000,00
18	0,000	2500,00
19	0,000	5000,00

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

16

2.5.4 Калибровка выходного каскада

2.5.4.1 Подключить ИП в соответствии с рисунком В.1. Переключателем S2 (рисунок 3) выбрать диапазон выходного сигнала (приложение Г).

2.5.4.2 Включить питание ИП, выждать 15 минут.

2.5.4.3 Выбрать диапазон выходного сигнала (команда \$Kx). Подать команду \$A0D0, записать показания PV1 (Out1).

2.5.4.4 Подать команду \$ACD0, записать показания PV1 (Out2).

2.5.4.5 Рассчитать по формулам значения коэффициентов G и DAC_OF.

$$G = 3072 * 10 / [Out2 - Out1] \quad (1)$$

$$DAC_OF = 208 - G * Out1 / 10 \quad (2)$$

Примечание - при использовании мультиметра или калибратора и выходных сигналах (0...5) мА, (0...20) мА, (4...20) мА значения коэффициентов G и DAC_OF рассчитываются по формулам 3 и 4.

$$G = 3072 * I_{max} / [Out2 - Out1] \quad (3)$$

$$DAC_OF = 208 - G * Out1 / I_{max} \quad (4)$$

где $I_{max} = 5$ мА (для сигнала (0...5) мА);

$I_{max} = 20$ мА (для сигналов (0...20) мА, (4...20)мА).

2.5.4.6 Подать команду \$Cxxxx.xx, где xxxx.xx – значение G.

2.5.4.7 Подать команду \$Dxxx, где xxx – округленное до целого числа значение DAC_OF.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

17

2.6 Настройка

2.6.1 Настройка ИП заключается в установке типа ТС (датчика), диапазона измерения (таблица 2), диапазона выходного сигнала (таблица 1). Для проведения настройки необходимо оборудование, указанное в п. 2.5.2. Система команд ИП приведена в приложении Ж.

3 Техническое обслуживание

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

4 Транспортирование и хранение

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

4.2 Условия транспортирования ИП в транспортной таре:

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

4.3 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).

4.4 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 % .

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

4.6 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.

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

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

18

4.7 Время хранения ИП в упаковке предприятия - изготовителя не должно превышать 6 месяцев.

4.8 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.426442.007 РЭ

Лист
19

5 Основные сведения об изделии и технические данные

5.1 Основные сведения об ИП и технические данные приведены в разделе 1 настоящего РЭ.

6 Комплектность

Наименование	Количество
Преобразователь измерительный ИП-40030М-3-1	1 шт.
Кабель АВЛБ.685619.242	По требованию заказчика
Руководство по эксплуатации АВЛБ.426442.007 РЭ	1 шт.
Методика поверки МП 54-221-2008	По требованию заказчика 1шт. на каждые 10 шт. ИП и менее в один адрес
ПО для калибровки и настройки (диск CD-ROM)	По требованию заказчика

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие ИП техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода ИП в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления ИП.

7.3 По истечении гарантийного срока хранения начинается исчисление гарантийного срока эксплуатации.

По вопросам качества и эксплуатации обращаться по адресу:

620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, д.145,

ЗАО «Научно-производственное предприятие «Электронные информационные системы»,

тел. (343) 355-93-41, тел./факс (343) 263-74-80.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛБ.426442.007 РЭ	Лист
						20

8 Свидетельство об упаковывании

Преобразователь измерительный ИП-40030М-3-1 АВЛБ.426442.007

№ _____
заводской номер

упакован ЗАО НПП «Электронные информационные системы»
согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист
21

9 Свидетельство о приемке и первичной поверке

Преобразователь измерительный ИП-40030М-3-1 АВЛБ.426442.007

№ _____
заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Номинальная статическая характеристика (НСХ) датчика _____

Диапазон измеряемых температур от _____ до _____ °С.

Выходной сигнал от _____ до _____.

Значение выходного сигнала при обрыве линии связи с ТС _____.

Начальник ОТК

М.П.

личная подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год

Первичную поверку провел

М.П.

личная подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год

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

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

22

10 Сведения о рекламациях

При обнаружении несоответствия ИП техническим характеристикам в период гарантийного срока эксплуатации необходимо составить акт, в котором указать вид неисправности и время наработки. Акт должен быть подписан главным инженером предприятия. Акт и неисправный ИП необходимо отослать на предприятие-изготовитель. После исследования ИП и анализа причин неисправности предприятие-изготовитель в течении 1 месяца с момента предъявления рекламации обязуется отремонтировать или заменить неисправный ИП (если неисправность не связана с нарушением условий эксплуатации).

Краткое содержание рекламации	Номер акта, когда и кем составлен	Меры, принятые по рекламации	Подпись ответственного лица

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

23

11 Особые отметки

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

24

Приложение А
(обязательное)
Габаритный чертеж

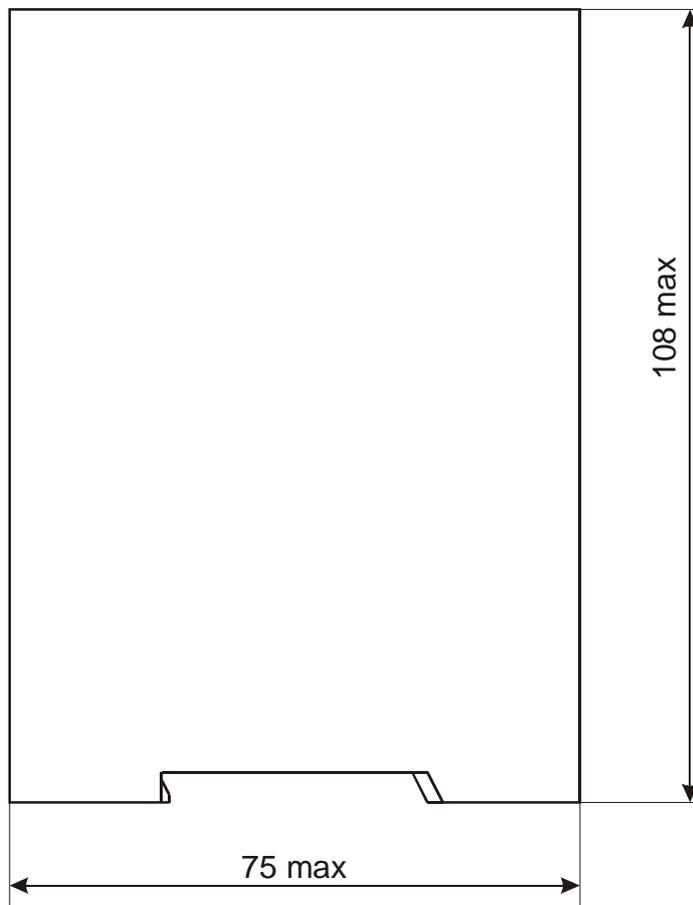
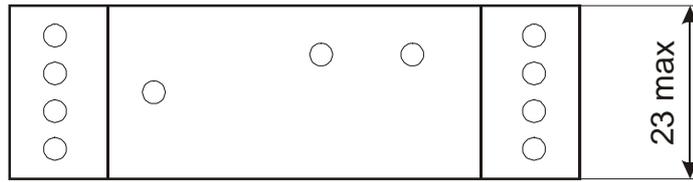


Рисунок А.1

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

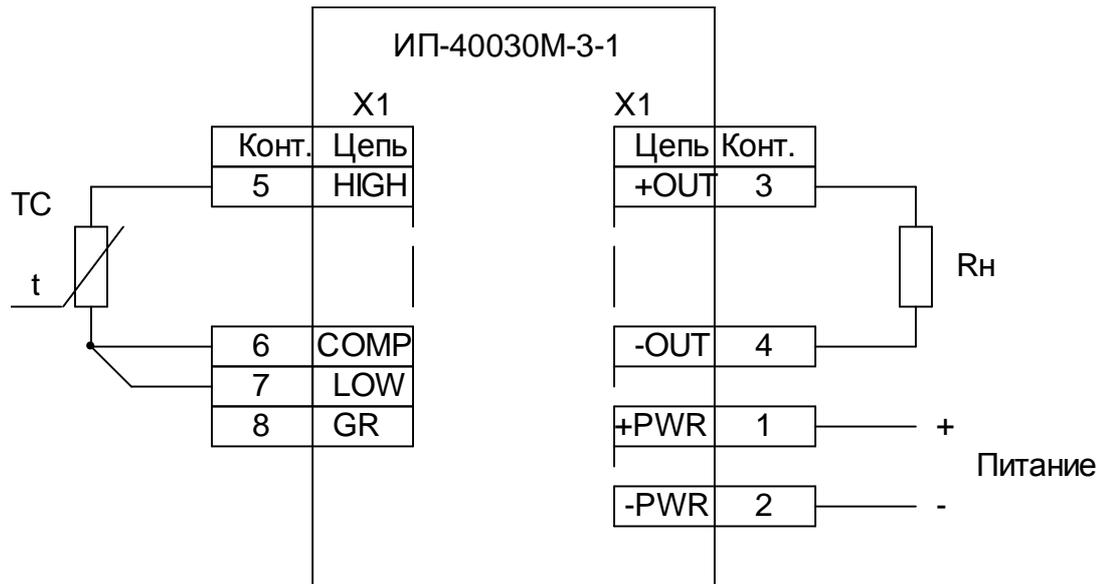
Лист

25

Приложение Б

(обязательное)

Схемы внешних электрических соединений



TC – термометр сопротивления;

R_n – сопротивление нагрузки.

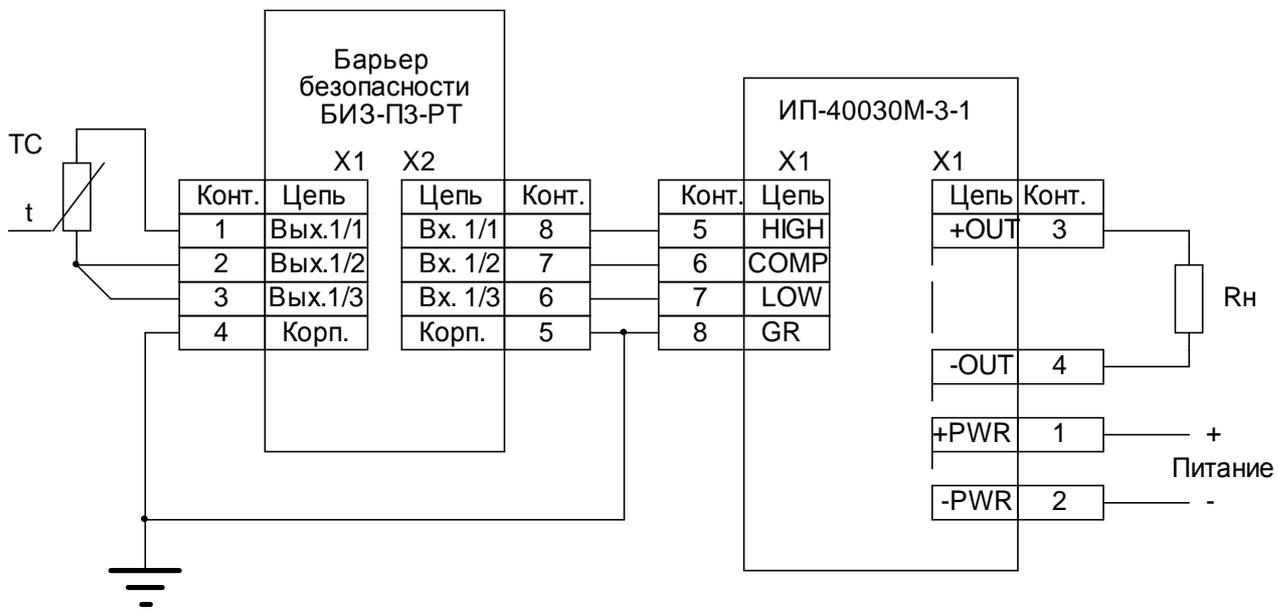
Рисунок Б.1 - Схема внешних электрических соединений

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист
26



ТС – термометр сопротивления;
 Rн – сопротивление нагрузки.

Рисунок Б.2 - Схема подключения к ИП барьера безопасности

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

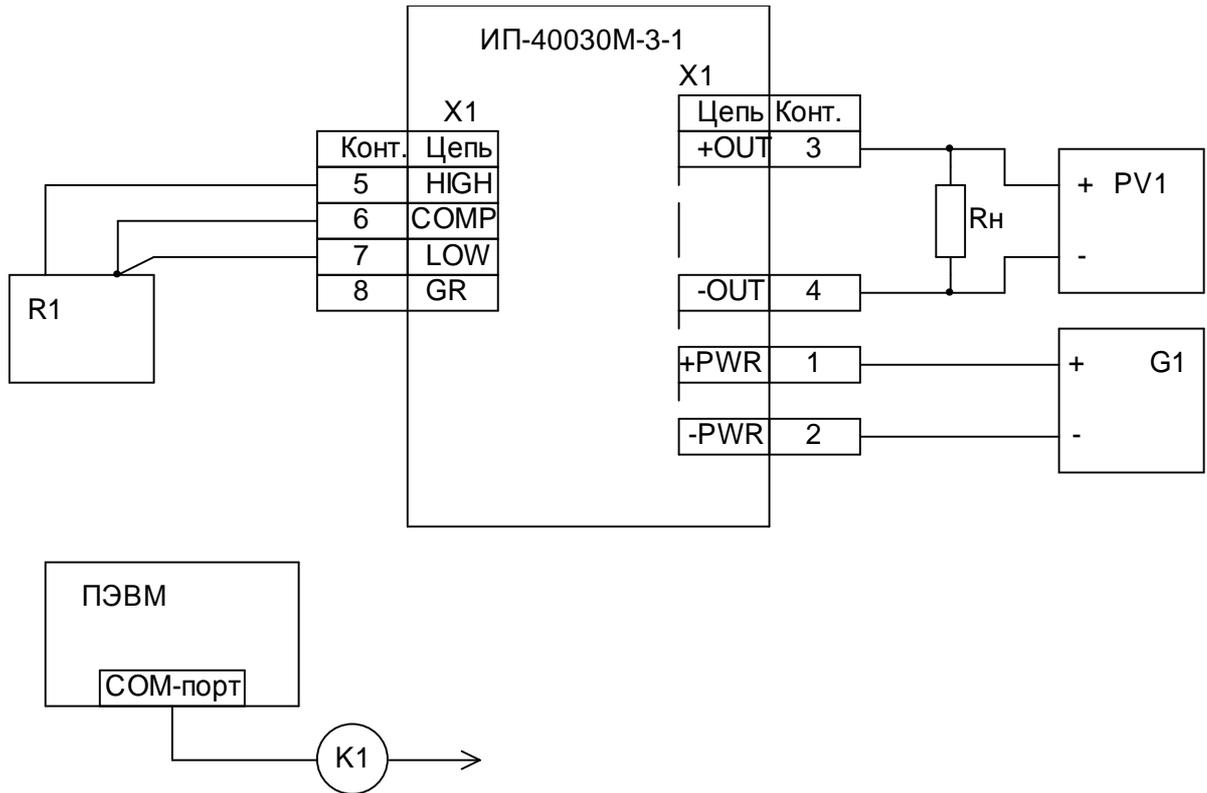
Лист

27

Приложение В

(обязательное)

Схемы подключения ИП для калибровки



G1 – источник питания Б5-8;

PV1 – вольтметр В7-65 (В7-34);

R1 – магазин сопротивлений Р4831;

Rn – две последовательно или параллельно соединенные катушки электрического сопротивления Р331 1 кОм;

K1 – кабель АВЛБ.685619.242;

ПЭВМ – IBM PC – совместимый компьютер.

Примечание – Rn = 2 кОм (для сигналов (0...10)В, (0...5) мА);

Rn = 500 Ом (для сигналов (0...20) мА, (4...20) мА).

При использовании в качестве PV1 мультиметра или калибратора с диапазоном измерения, соответствующим диапазону выходного сигнала ИП Rn не подключать.

Рисунок В.1

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

28

Приложение Г
(обязательное)

Состояние DIP-переключателя для различных выходных сигналов

Таблица Г.1 – Состояние DIP-переключателя SW2 в зависимости от диапазона выходного сигнала

Выходной сигнал	SW2					
	1	2	3	4	5	6
(0 – 10) В				ON	ON	
(0 – 5) мА						ON
(0 – 20) мА			ON			ON
(4 – 20) мА		ON	ON			ON

Примечание - ON - включено;
 - выключено.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист
29

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение Д
(обязательное)

Значения входных и выходных сигналов в контрольных точках
Таблица Д.1 – Значения входного сигнала в контрольных точках

Код датчика	Тип датчика, НСХ	Диапазон измеряемых температур, °С	Номер контрольной точки					
			1	2	3	4	5	6
			Значение входного сигнала в контрольной точке, Ом					
00	ТСМ, гр.23 (Ro = 53 Ом; W ₁₀₀ =1,4260)	от -50 до 0	41,706	43,964	46,227	48,484	50,742	53,000
		от -50 до +50	41,706	46,227	50,742	55,258	59,773	64,294
		от 0 до +50	53,000	55,258	57,516	59,773	62,037	64,294
01	ТСМ, гр.23 (Ro = 53 Ом; W ₁₀₀ =1,4260)	от 0 до +100	53,000	55,926	62,037	66,552	71,068	75,589
		от 0 до +150	53,000	59,773	66,552	73,326	80,104	86,878
		от 0 до +180	53,000	61,130	69,260	77,391	85,526	93,656
02	ТСМ, гр.23 (Ro = 53 Ом; W ₁₀₀ =1,4260)	от -50 до +100	41,706	48,484	55,258	62,037	68,81	75,589
		от -50 до +200	41,706	53,000	64,294	75,589	86,878	98,172
		от +50 до +100	64,294	66,552	68,810	71,068	73,326	75,589
03	ТСМ, 50М (W ₁₀₀ =1,4280)	от -200 до +50	6,085	17,105	28,265	39,225	50,00	60,695
		от -50 до 0	39,225	41,39	43,55	45,705	47,855	50,00

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

30

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

Продолжение таблицы Д.1

Код датчика	Тип датчика, НСХ	Диапазон измеряемых температур, °С	Номер контрольной точки					
			1	2	3	4	5	6
Значение входного сигнала в контрольной точке, Ом								
03	TСМ, 50М (W ₁₀₀ =1,4280)	от -50 до +50	39,225	43,55	47,855	52,14	56,415	60,695
		от 0 до +50	50,000	52,14	54,28	56,415	58,555	60,695
04	TСМ, 50М (W ₁₀₀ =1,4280)	от -50 до +100	39,225	45,705	52,14	58,555	64,97	71,39
		от -50 до +120	39,225	46,565	53,85	61,12	68,395	75,665
		от -50 до +150	39,225	47,855	56,415	64,97	73,525	82,08
		от -50 до +200	39,225	50,000	60,695	71,39	82,08	92,775
04	TСМ, 50М (W ₁₀₀ =1,4280)	от 0 до +50	50,000	52,14	54,28	56,415	58,555	60,695
		от 0 до +100	50,000	54,28	58,555	62,835	67,11	71,39
		от 0 до +120	50,000	55,135	60,265	65,40	70,53	75,665
04	TСМ, 50М (W ₁₀₀ =1,4280)	от 0 до +150	50,000	56,415	62,835	69,25	75,665	82,08
		от 0 до +180	50,000	57,70	65,40	73,10	80,80	88,50
04	TСМ, 50М (W ₁₀₀ =1,4280)	от 0 до +200	50,000	58,555	67,11	75,665	84,22	92,775
		от +50 до +100	60,695	62,835	64,97	67,11	69,25	71,39

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

Продолжение таблицы Д.1

Код датчика	Тип датчика, НСХ	Диапазон измеряемых температур, °С	Номер контрольной точки					
			1	2	3	4	5	6
			Значение входного сигнала в контрольной точке, Ом					
05	ТСМ, 50М (W ₁₀₀ =1,4280)	от -200 до +200	6,085	23,83	41,39	58,555	75,665	92,775
		от +100 до +200	71,39	75,665	79,945	84,22	88,50	92,775
06	ТСМ, 100М (W ₁₀₀ =1,4280)	от -200 до +50	12,17	34,21	56,53	78,45	100,00	121,39
		от -50 до 0	78,45	82,78	87,10	91,41	95,71	100,00
		от -50 до +50	78,45	87,10	95,71	104,28	112,83	121,39
06	ТСМ, 100М (W ₁₀₀ =1,4280)	от -25 до +25	89,26	93,56	97,86	102,14	106,42	110,69
		от 0 до +25	100,00	102,14	104,28	106,42	108,56	110,69
		от 0 до +50	100,00	104,28	108,56	112,83	117,11	121,39
07	ТСМ, 100М (W ₁₀₀ =1,4280)	от -50 до +100	78,45	91,41	104,28	117,11	129,94	142,78
		от -50 до +120	78,45	93,13	107,70	122,24	136,79	151,33
		от -50 до +150	78,45	95,71	112,83	129,94	147,05	164,16
07	ТСМ, 100М (W ₁₀₀ =1,4280)	от -50 до +200	78,45	100,00	121,39	142,78	164,16	185,55
		от 0 до +100	100,00	108,56	117,11	125,67	134,22	142,78

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

32

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

Продолжение таблицы Д.1

Код датчика	Тип датчика, НСХ	Диапазон измеряемых температур, °С	Номер контрольной точки					
			1	2	3	4	5	6
Значение входного сигнала в контрольной точке, Ом								
07	ТСМ, 100М (W ₁₀₀ =1,4280)	от 0 до +150	100,00	112,83	125,67	138,50	151,33	164,16
		от 0 до +180	100,00	115,40	130,80	146,20	161,60	177,00
		от 0 до +200	100,00	177,11	134,22	151,33	168,44	185,55
07	ТСМ, 100М (W ₁₀₀ =1,4280)	от +50 до +100	121,39	125,67	129,94	134,22	138,50	142,78
		от +100 до +200	142,78	151,33	159,89	168,44	177,00	185,55
08	ТСМ, 100М (W ₁₀₀ =1,4280)	от -70 до +180	69,75	91,41	112,83	134,22	155,61	177,00
		от -200 до +200	12,17	47,66	82,78	117,11	151,33	185,55
09	ТСМ, 50 (W ₁₀₀ =1,4260)	от -50 до +200	39,345	50,000	60,655	71,31	81,96	92,615
0A	ТСМ, 100 (W ₁₀₀ =1,4260)	от -50 до +200	78,69	100,00	121,31	142,62	163,92	185,23
		от -200 до -70	7,958	13,133	18,230	23,244	28,189	33,074
0B	ТСП, гр. 21 (R ₀ = 46 Ом; W ₁₀₀ =1,3910)	от -120 до +30	23,63	29,32	34,942	40,498	46,000	51,456
		от 0 до +100	46,000	49,643	53,259	56,861	60,435	63,991
		от -200 до +100	7,958	19,78	31,202	42,338	53,259	63,991

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

33

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

Продолжение таблицы Д.1

Код датчика	Тип датчика, НСХ	Диапазон измеряемых температур, °С	Номер контрольной точки					
			1	2	3	4	5	6
Значение входного сигнала в контрольной точке, Ом								
0С	ТСП, гр. 21 (Ro = 46 Ом; W ₁₀₀ =1,3910)	от -200 до +500	7,958	34,942	60,435	84,87	108,256	130,589
		от -70 до +180	33,074	42,338	51,456	60,435	69,281	77,998
		от 0 до +150	46,000	51,456	56,861	62,215	67,523	72,786
0С	ТСП, гр. 21 (Ro = 46 Ом; W ₁₀₀ =1,3910)	от 0 до +200	46,000	53,259	60,435	67,523	74,529	81,443
		от 0 до +300	46,000	56,861	67,523	77,998	88,274	98,362
		от 0 до +400	46,000	60,435	74,529	88,274	101,683	114,742
0С	ТСП, гр. 21 (Ro = 46 Ом; W ₁₀₀ =1,3910)	от 0 до +500	46,000	63,991	81,443	98,362	114,742	130,589
		от +200 до +500	81,443	91,66	101,683	111,509	121,146	130,589
		от -200 до -70	8,65	14,275	19,815	25,265	30,64	35,95
0D	ТСП, 50 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от -120 до +30	25,685	31,87	37,98	44,02	50,00	55,93
		от -200 до +50	8,65	19,39	29,82	40,00	50,00	59,85
0E	ТСП, 50 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от -200 до +450	8,65	35,95	61,805	86,655	110,525	133,405
		от -70 до +180	35,95	46,02	55,93	65,69	75,305	84,78

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

Продолжение таблицы Д.1

Код датчика	Тип датчика, НСХ	Диапазон измеряемых температур, °С	Номер контрольной точки					
			1	2	3	4	5	6
Значение входного сигнала в контрольной точке, Ом								
0E	ТСП, 50 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от 0 до +100	50,000	53,96	57,89	61,805	65,69	69,555
		от 0 до +150	50,000	55,93	61,805	67,625	73,395	79,115
0E	ТСП, 50 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от 0 до +200	50,000	57,89	65,69	73,395	81,01	88,525
		от 0 до +300	50,000	61,805	73,395	84,78	95,95	106,915
		от 0 до +400	50,000	65,69	81,01	95,95	110,525	124,72
		от -200 до +1100	8,65	61,805	110,525	155,305	196,025	232,84
0F	ТСП, 50 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от -100 до +850	29,82	67,625	103,285	136,84	168,215	197,515
		от 0 до +500	50,000	69,555	88,525	106,915	124,72	141,945
		от 0 до +600	50,000	73,395	95,95	117,67	138,545	158,585
		от +200 до +500	88,525	99,63	110,525	121,205	131,68	141,945
0F	ТСП, 50 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от +200 до +600	88,525	103,285	117,67	131,68	145,32	158,585
		от +300 до +700	106,915	121,205	135,125	148,67	161,78	174,56
		от +500 до +1000	141,945	158,585	174,56	190,01	204,875	219,15

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

Продолжение таблицы Д.1

Код датчика	Тип датчика, НСХ	Диапазон измеряемых температур, °С	Номер контрольной точки					
			1	2	3	4	5	6
Значение входного сигнала в контрольной точке, Ом								
10	ТСП, 100 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от -200 до +70	17,30	28,55	39,63	50,53	61,28	71,90
		от -200 до +50	17,30	38,78	59,64	80,00	100,00	119,70
		от -120 до +30	51,37	63,74	75,96	88,04	100,00	111,86
10	ТСП, 100 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от -90 до +50	63,74	75,15	86,43	97,62	108,70	119,70
		от 0 до +50	100,00	103,96	107,92	111,86	115,78	119,70
		от -200 до +450	17,30	71,90	123,61	173,31	221,05	266,81
11	ТСП, 100 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от -70 до +180	71,90	92,04	111,86	131,38	150,61	169,56
		от -50 до +100	80,00	92,04	103,96	115,78	127,50	139,11
		от -25 до +25	90,04	94,03	98,01	101,98	105,94	109,89
11	ТСП, 100 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от 0 до +100	100,00	107,92	115,78	123,61	131,38	139,11
		от 0 до +150	100,00	111,86	123,61	135,25	146,79	158,23
11	ТСП, 100 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от 0 до +200	100,00	115,78	131,38	146,79	162,02	177,05
		от 0 до +300	100,00	123,61	146,79	169,56	191,90	213,83

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

36

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

Продолжение таблицы Д.1

Код датчика	Тип датчика, НСХ	Диапазон измеряемых температур, °С	Номер контрольной точки					
			1	2	3	4	5	6
Значение входного сигнала в контрольной точке, Ом								
11	ТСП, 100 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от 0 до +400	100,00	131,38	162,02	191,90	221,05	249,44
12	ТСП, 100 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от -200 до +1100	17,30	123,61	221,05	310,61	392,05	465,68
		от -100 до +850	59,64	135,25	205,57	273,68	336,43	395,03
		от 0 до +500	100,00	139,11	177,05	213,83	249,44	283,89
12	ТСП, 100 П (W ₁₀₀ =1,3910)	от 0 до +600	100,00	146,79	191,90	235,34	277,09	317,17
		от +200 до +500	177,05	199,26	221,05	242,41	263,36	283,89
		от +200 до +600	177,05	206,57	235,34	363,36	290,64	317,17
13	ТСП, 100 (W ₁₀₀ =1,3850)	от +300 до +700	213,83	242,41	270,25	297,34	323,56	349,12
		от -200 до +450	18,52	72,33	123,24	172,17	219,15	264,18
14	ТСП, 100 (W ₁₀₀ =1,3850)	от -200 до +850	18,52	103,90	183,19	257,38	326,48	390,48

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

37

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

Продолжение таблицы Д.1

Код дат-чика	Тип датчика, НСХ	Диапазон измеряемых температур, °С	Номер контрольной точки					
			1	2	3	4	5	6
			Значение входного сигнала в контрольной точке, мВ					
15	R	от 0 до 100 Ом	0,000	20,000	40,000	60,000	80,000	100,00
16	R	от 0 до 500 Ом	0,000	100,00	200,00	300,00	400,00	500,00
17	R	от 0 до 1 кОм	0,000	200,00	400,00	600,00	800,00	1000,00
18	R	от 0 до 2,5 кОм	0,000	500,00	1000,00	1500,00	2000,00	2500,00
19	R	от 0 до 5 кОм	0,000	1000,00	2000,00	3000,00	4000,00	5000,00

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

38

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

39

Приложение Е

(справочное)

Программа управления и настройки измерительных преобразователей Tst40020.

Инструкция пользователя

Е.1 Назначение и установка программы

Программа управления и настройки измерительных преобразователей Tst40020 предназначена для проверки и настройки преобразователя ИП-40030М-3-1 (далее – преобразователь). Устанавливается программа путём копирования файла Tst40020.exe в выбранную пользователем директорию.

Е.2 Характеристики программы

Рабочее окно программы Tst40020 состоит из бокса набора команды, трёх кнопок выбора, зоны выбора типа протокола, зоны отображения режима обмена с преобразователем Вид рабочего окна программы приведён на рисунке Е.1.

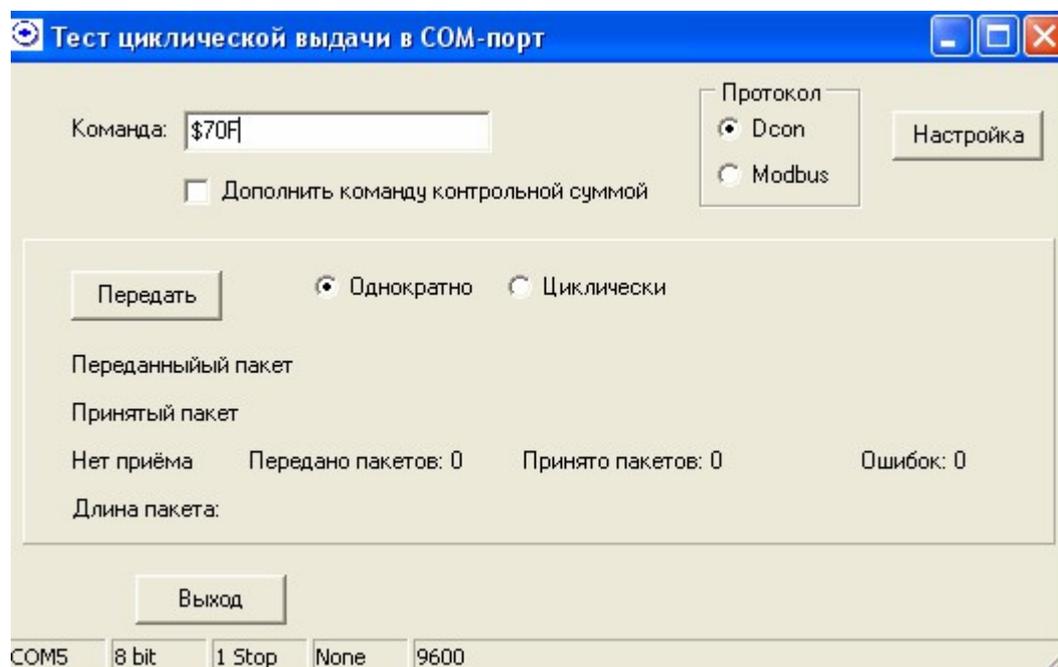


Рисунок Е.1

По нажатию кнопки «Настройка» открывается бокс установки параметров обмена по СОМ-порту связи с преобразователем. В нём могут быть заданы следующие параметры связи: номер порта связи, скорость - 9600,

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

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

40

число бит обмена - 8, число стоп-битов - 1, контроль по чётности - None. Все установленные настройки порта связи выводятся в строке состояния в нижней части окна программы.

В боксе «Команда» с клавиатуры вводится передаваемая на преобразователь команда. Система команд приведена в Приложении Е.

В зоне выбора типа протокола обмена следует указать протокол Dcon. Все команды преобразователя должны передаваться без дополнения контрольной суммой. Должна отсутствовать галочка в окошке «Дополнить команду контрольной суммой».

Зона отображения режима обмена содержит элементы выбора режима передачи.

Допускается два режима передачи - «однократно» или «циклически».

По нажатию кнопки «Передать» на преобразователь передаётся команда, набранная в боксе команды. Если выбран циклический режим, то команда передаётся с периодом 100 мс. Прекращение передачи при нажатии кнопки «Стоп».

В строке «Переданный пакет» отображается переданная по нажатию кнопки «Передать» посылка.

В строке «Принятый пакет» отображается принятая из канала обмена посылка. Также выводится следующая информация диагностики обмена: Число переданных пакетов, число принятых и количество ошибок приёма.

Завершается программа по нажатию кнопки «Выход».

Е.3 Порядок операций

- 1) Подключить к COM – порту RS-232 компьютера преобразователь ИП40030М-3-1.
- 2) Включить питание преобразователя.
- 3) Установить (путём копирования) на компьютер файл Tst40020.exe.
- 4) Запустить программу Tst40020.exe.
- 5) В настройках программы Tst40020 выбрать COM-порт, к которому подключен преобразователь ИП-40030М-3-1.
- 6) В боксе «Команда» набирать команды согласно инструкции по настройке.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист
41

Приложение Ж

(справочное)

Система команд ИП

Ж.1 В таблице Ж.1 приведен список команд, которые поддерживает ИП.

Таблица Ж.1 - Набор команд преобразователя ИП-40030М-3-1

Синтаксис	Команда
\$0	опрос результатов калибровки. Формат ответа: `!00` - калибровка проведена успешно; `!01` - ошибка калибровки; `!X0` - калибровка не закончена.
\$1	запуск калибровки нуля измерительного канала
\$2	запуск калибровки усиления измерительного канала
\$3sxxxx	запись нижней границы диапазона измерения. s – знак "+" или "-", xxxx – значение температуры в °С (в десятичном виде).
\$4	чтение нижней границы диапазона измерения
\$7xx	выбор датчика. xx – код датчика (таблица 2)
\$8	чтение типа датчика
\$9sxxxx	запись верхней границы диапазона измерения. s – знак "+" или "-", xxxx – значение температуры в °С (в десятичном виде).
\$H	чтение верхней границы диапазона измерения
\$Axxx	включение режима калибровки ЦАП и запись в ЦАП кода (в шестнадцатиричном виде)
\$B	выключение режима калибровки ЦАП
\$Cxxx.xx	запись масштабного коэффициента ЦАП (в десятичном виде)
\$Dsxxx	запись смещения 0 для ЦАП. s – знак "+" или "-", xxx – значение смещения (целое значение в десятичном виде)
\$F	восстановить заводские настройки прибора
\$Gx.xxx	запись значения выходного сигнала при обрыве линии связи с ТС
#9	чтение значения выходного сигнала при обрыве линии связи с ТС

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

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

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

42

Продолжение таблицы Ж.1

Синтаксис	Команда
#7	чтение значения коэф. G (калибровка ЦАП)
#8	чтение значения коэф. DAC_OF (калибровка ЦАП)
\$Kx	выбор диапазона выходного сигнала. x=0 – выход (0...10) В, x=1 – выход (0...5) мА, x=2 – выход (0...20) мА или (4...20) мА
#K	чтение типа выходного сигнала
#0	чтение измеренного значения температуры
#1	чтение измеренного значения сопротивления Rt

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

43

Приложение И

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 6651 - 94	1.1.1
ГОСТ 13384 - 93	1.1.1, 1.1.5, 1.2.1
ГОСТ 12997 - 84	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3
ГОСТ 14254 - 96	1.1.8
ГОСТ 12.2.007.0 - 75	2.1.1
«Общесоюзные нормы допускаемых индустриальных помех [норма 1-87...9-87]	1.1.9
"Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00)	2.1.2
Методика поверки МП 54-221-2008	2.2.2.3, 2.3.1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист

44

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. име. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.007 РЭ

Лист
45