

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ЗАО НПП “Электронные
информационные системы”

И.С.Фридман

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

ИП-40020-3-1

Руководство по эксплуатации

АВЛБ.426442.006 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	5
1.3	Устройство и работа ИП	9
2	Использование по назначению	12
2.1	Указания мер безопасности	12
2.2	Подготовка к использованию и порядок работы	12
2.3	Указания по поверке	14
2.4	Регулировка	15
2.5	Калибровка	15
2.6	Настройка	19
3	Техническое обслуживание	19
4	Транспортирование и хранение	19
5	Основные сведения об изделии и технические данные.	21
6	Комплектность	21
7	Гарантии изготовителя	21
8	Свидетельство об упаковывании	22
9	Свидетельство о приемке и первичной поверке	23
10	Сведения о рекламациях	24
11	Особые отметки	25
	Приложение А Габаритный чертеж	26
	Приложение Б Схемы внешних электрических соединений	27
	Приложение В Схемы подключения ИП для калибровки	28

АВЛБ.426442.006 РЭ

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

Преобразователь
измерительный
ИП-40020-3-1
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	41
ЗАО НПП "Электронные информационные системы"		

Приложение Г Состояние DIP-переключателя для различных выходных сигналов	30
Приложение Д Значения входных и выходных сигналов в контрольных точках	31
Приложение Е Программа управления и настройки измерительных преобразователей Tst40020. Инструкция пользователя	36
Приложение Ж Система команд ИП.	38
Приложение И Ссылочные нормативные документы	40

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист
3

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, монтажом и эксплуатацией преобразователя измерительного ИП-40020-3-1. 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-40020-3-1 (далее – ИП)

предназначен для преобразования сигналов термоэлектрических преобразователей (термопар, далее - ТП) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ Р 8.585 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-40030-3-1-В4, ИП-40020-3-1-С4)

1.1.2 ИП-40020-3-1-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);

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

4

1.1.3 ИП-40020-3-1-С4 предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60°С 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 ТП осуществляется двухпроводной линией связи (общее сопротивление линии связи и датчика не должно превышать 75 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]».

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).

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

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

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

5

1.2.3 ИП обеспечивают 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 ТП и диапазоны измерения ИП приведены 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 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.

1.2.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной изменением температуры свободных концов ТП в диапазоне от минус 40 до 60 °С, равен ± 1 °С.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

6

Таблица 2

Код диапазона	Тип датчика	Диапазон измерения, °С
00	ТХА (К)	от -200 до +1350
01	ТХА (К)	от - 50 до +1000
02	ТХА (К)	от 0 до +300
03	ТХА (К)	от 0 до + 400
04	ТХА (К)	от 0 до + 500
05	ТХА (К)	от 0 до + 600
06	ТХА (К)	от 0 до + 800
07	ТХА (К)	от 0 до + 1000
08	ТХА (К)	от 0 до + 1200
09	ТХА (К)	от 0 до + 1300
0A	ТХК (L)	от -200 до +100
0B	ТХК (L)	от 0 до +300
0C	ТХК (L)	от 0 до + 400
0D	ТХК (L)	от 0 до + 600
0E	ТХК (L)	от 0 до + 800
0F	ТПР (B)	от 0 до + 1800 *
10	ТПР (B)	от + 300 до + 1800 *
11	ТПП (S)	от 0 до + 1750
12	ТПП (S)	от + 500 до + 1750
13	ТПП (S)	от + 700 до + 1750
14	ТПП (R)	от 0 до +1750
15	ТПП (R)	от + 500 до + 1750
16	ТЖК (J)	от -100 до +300
17	ТЖК (J)	от -100 до + 760
18	ТЖК (J)	от 0 до + 200
19	ТЖК (J)	от 0 до + 400
1A	ТЖК (J)	от 0 до + 500
1B	ТЖК (J)	от 0 до + 600
1C	ТЖК (J)	от 0 до + 760
1D	ТМК (Т)	от -100 до +200

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

7

Продолжение таблицы 2

Код диапазона	Тип датчика	Диапазон измерения, °С
1E	ТМК (Т)	от -100 до +400
1F	ТМК (Т)	от 0 до + 200
20	ТМК (Т)	от 0 до + 400
21	ТХК (Е)	от 0 до + 900
22	ТВР (А-1)	от 0 до + 1800
23	ТВР (А-1)	от + 1000 до + 1800
24	ТВР (А-2)	от 0 до + 1800
25	ТВР (А-2)	от + 1000 до + 1800
26	ТВР (А-3)	от 0 до + 1800
27	ТВР (А-3)	от + 1000 до + 1800
28	ТНН (N)	от 0 до + 1300

Примечание – Знаком "*" отмечены датчики, при работе с которыми погрешность составляет:

- для датчика 0F не нормируется в диапазоне температур от 0 до +100 °С ;
- для датчика 0F равна 0,5 % в диапазоне температур от +100 до +300 °С;
- для датчиков 0F, 10 равна 0,25 % в диапазоне температур от +300 до +600 °С.

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

8

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.

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/с² (5g);

- удары, действующие последовательно вдоль трех взаимно перпендикулярных осей, с ускорением 98 м/с², 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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист
9

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;
- диапазон измерения температуры, °С;
- диапазон выходного сигнала;
- напряжение питания Uпит 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);
- датчик температуры (T2);
- коммутатор датчиков температуры;
- микроконтроллер (CPU);
- устройство гальванической развязки (УГР);
- выходной каскад (OUT);
- блок питания.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

10

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

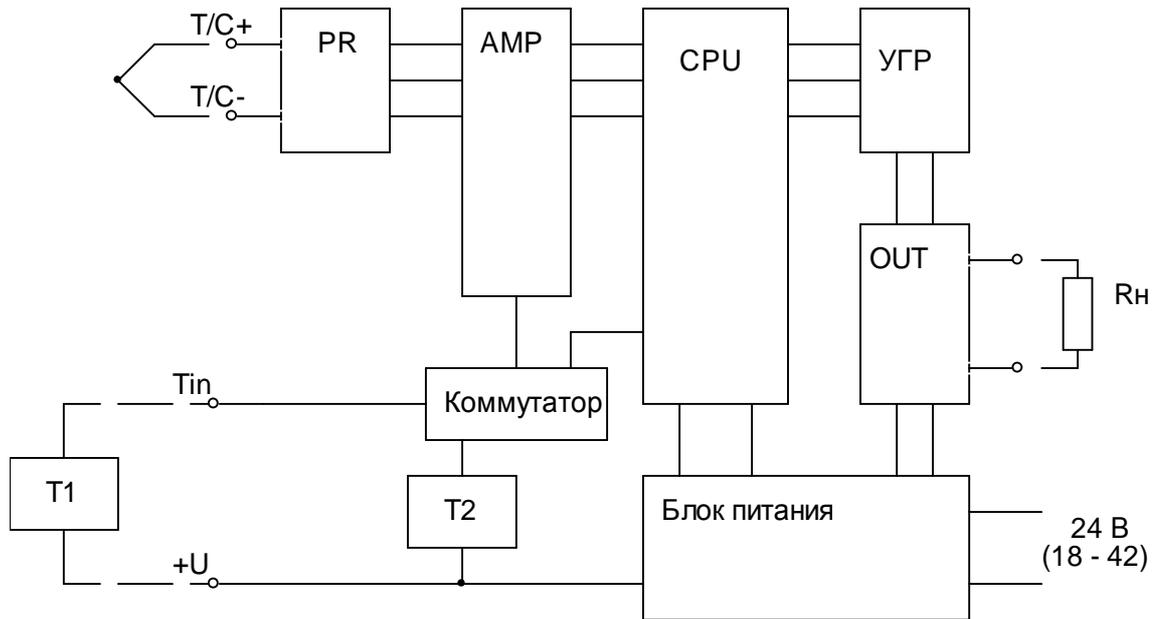


Рисунок 1

Входные усилители усиливают входные сигналы до уровня, необходимого для работы аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП). Входные усилители также содержат цепи для регистрации обрыва линии связи с ТП (ток смещения 0,25 мкА).

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

- измерение сигналов от ТП и датчиков температуры Т1 или Т2 (рисунок 1), вычисление температуры свободных концов ТП;
- компенсация температуры свободных концов ТП;
- линейаризация 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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

11

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.

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

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

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

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

12

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 При работе ИП с термopарамп для компенсации температуры свободных концов может использоваться как встроенный (термокомпенсационные провода подключены непосредственно к контактам X1), так и внешний датчик температуры при использовании внешней переходной колодки, от которой линия связи с ТП до ИП проложена медными проводами. Внешний датчик устанавливается рядом с переходной колодкой; переходная колодка и внешний датчик по возможности должны быть теплоизолированы от резких перепадов температуры окружающей среды. Схема подключения внешнего датчика (микросхема AD592AN) приведена на рисунке Б.2.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВНЕШНЕГО ДАТЧИКА НЕОБХОДИМО ПРОИЗВЕСТИ КАЛИБРОВКУ ДАТЧИКА СОГЛАСНО РАЗДЕЛУ 2.5.4.

2.2.1.5 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.

2.2.1.6 Сопротивление линии связи от ТП до контактов X1/8 и X1/9, включая сопротивление ТП, не должно превышать 75 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.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

13

2.2.2.4 Установить и подключить ИП в соответствии с п.п. 2.2.1.3 - 2.2.1.6.

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.

При проведении поверки необходимо отключить компенсацию температуры свободных концов ТП. Для этого необходимо открыть боковую крышку корпуса и установить перемычку, как показано на рисунке 2. По окончании поверки перемычку убрать.

ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКУ (СНЯТИЕ) ПЕРЕМЫЧКИ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ ИП.

Межповерочный интервал – 2 года.

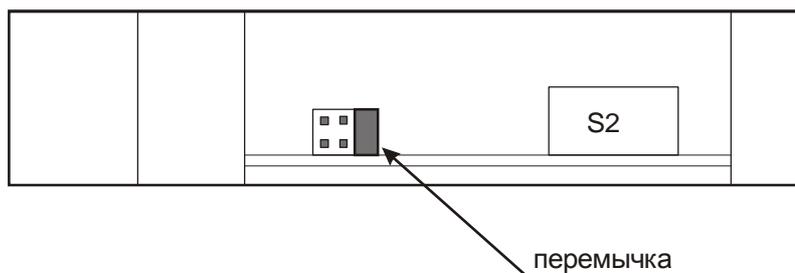


Рисунок 2

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

14

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. Отключить компенсацию температуры свободных концов ТП. Для этого необходимо открыть боковую крышку корпуса и установить перемычку как показано на рисунке 2. Включить приборы PV1, PV2 и прогреть их в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКУ (СНЯТИЕ) ПЕРЕМЫЧКИ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ ИП.

2.4.3 Включить G1, установить на выходе G1 напряжение $(24 \pm 0,2)$ В. Выждать 15 минут. Установить на выходе PV1 напряжение, соответствующее контрольной точке 1 таблицы Д.1 для соответствующего диапазона измерения.

2.4.4 Подстроечным резистором "О" установить на Rн по вольтметру PV2 напряжение, соответствующее 1-й контрольной точке таблицы Д.2.

2.4.5 Установить на выходе PV1 напряжение, соответствующее контрольной точке 6 таблицы Д.1 для соответствующего диапазона измерения. Подстроечным резистором "Ку" установить на Rн по вольтметру PV2 напряжение, соответствующее 6-й контрольной точке таблицы Д.2.

2.4.6 Последовательно устанавливая на выходе PV1 напряжения, 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). Калибровка производится только для диапазонов, перечисленных в таблице 3. Для диапазонов 03...17, 19...28 используются калибровочные

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

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

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

15

коэффициенты, рассчитанные при калибровке диапазонов 00, 01, 02, 18. Соответствие диапазонов приведено в примечании к таблице 3.

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 tst40020.exe. Описание работы с программой приведено в приложении Е.

Для подключения компьютера к ИП открыть боковую крышку корпуса и подключить кабель АВЛБ.685619.242 к разъему интерфейса. Расположение разъема приведено на рисунке 3.

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

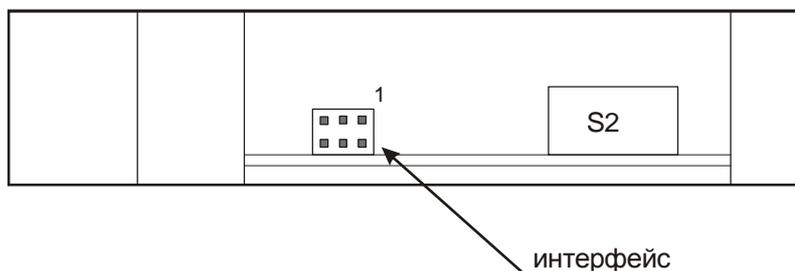


Рисунок 3

2.5.3 Калибровка измерительного канала ТП

2.5.3.1 Подключить ИП в соответствии с рисунком В.1. Включить питание ИП, сконфигурировать ИП на соответствующий диапазон измерения.

2.5.3.2. Выждать 15 минут.

2.5.3.3 Установить на выходе PV1 напряжение, 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 выходе PV1 напряжение, соответствующее калибровке усиления.

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

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

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

16

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. 2.4.3.1 – 2.4.3.6 для других диапазонов, перечисленных в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон (тип датчика)	Входной сигнал	
	калибровка нуля	калибровка усиления
00	0,000 мВ	75,000 мВ
01	0,000 мВ	40,000 мВ
02	0,000 мВ	20,000 мВ
18	0,000 мВ	10,000 мВ

Примечание – Калибровка измерительного канала ТП для датчиков 08, 09, 0D, 0F, 21, 28 производится на диапазоне 00; для датчиков 05, 06, 07, 0B, 0C, 17, 1A, 1B, 1C, 22, 23 ... 27 – на диапазоне 01; для датчиков 03, 04, 0F, 10...16, 19, 1E, 20 – на диапазоне 02; для датчиков 0A, 1D, 1F – на диапазоне 18

2.5.4 Калибровка датчика температуры свободных концов ТП

2.5.4.1 Измерить температуру воздуха вблизи датчика температуры образцовым термометром с погрешностью не более $\pm 0,2$ °С. Записать показания термометра (Т1).

Встроенный датчик температуры расположен около клеммной колодки.

2.5.4.2 Подать команду чтения температуры холодного спая (#4). Записать значение температуры, выданное преобразователем (Т2).

2.5.4.3 Подать команду чтения поправки температуры холодного спая (#8). Записать значение температуры, выданное преобразователем (Т3).

2.5.4.4 Вычислить значение смещения ΔT , °С по формуле:

$$\Delta T = T1 - (T2 - T3) \quad (3)$$

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

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

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

17

2.5.4.5 Подать команду установки смещения температурного датчика (\$9ST.TTT), где S – знак ("+" или "-"), T.TTT – значение ΔT (°C).

2.5.5 Калибровка канала измерения температуры свободных концов ТП

2.5.5.1 Выбрать внешний датчик температуры холодного спая (команда ~2), подключить ИП в соответствии с рисунком В.2. Установить на выходе PV1 величину тока 270 мкА, подать команду \$3.

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

2.5.5.2 Установить на выходе PV1 величину тока 330 мкА, подать команду \$4.

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

2.5.6 Калибровка выходного каскада

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

2.5.6.2 Включить питание ИП, выждать 15 минут.

2.5.6.3 Подать команду \$A0D0, записать показания PV2 (Out1).

2.5.6.4 Подать команду \$ACD0, записать показания PV2 (Out2).

2.5.6.5 Рассчитать по формулам значения коэффициентов G и DAC_OF.

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

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

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

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

2.6 Настройка

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

18

2.6.1 Настройка ИП заключается в установке типа ТП, диапазона измерения (таблица 2), диапазона выходного сигнала (таблица 1), а также параметров компенсации температуры свободных концов ТП (встроенный/внешний датчик, компенсация отключена). 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.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

19

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.426442.006 РЭ

Лист

20

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-40020-3-1	1 шт.
Кабель АВЛБ.685619.242	По требованию заказчика
Руководство по эксплуатации АВЛБ.426442.006 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.426442.006 РЭ	Лист
						21

8 Свидетельство об упаковывании

Преобразователь измерительный ИП-40020-3-1 АВЛБ.426442.006

№ _____
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.426442.006 РЭ

Лист
22

9 Свидетельство о приемке и первичной поверке

Преобразователь измерительный ИП-40020-3-1 АВЛБ.426442.006

№ _____
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 ТП _____.

$\Delta T =$ _____ °С

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. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

23

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.426442.006 РЭ

Лист

24

11 Особые отметки

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

25

Приложение А
(обязательное)
Габаритный чертеж

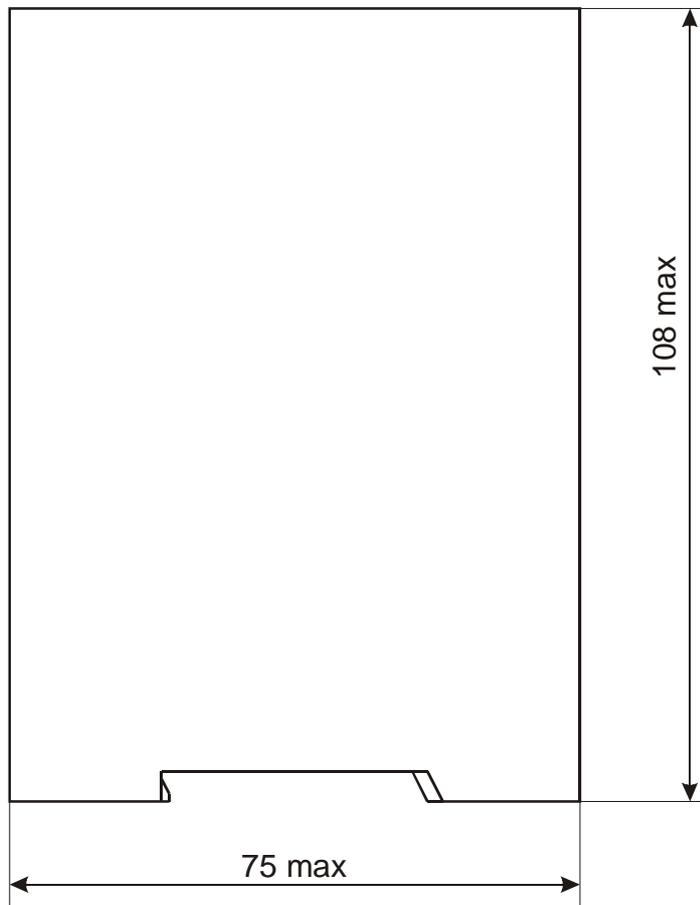
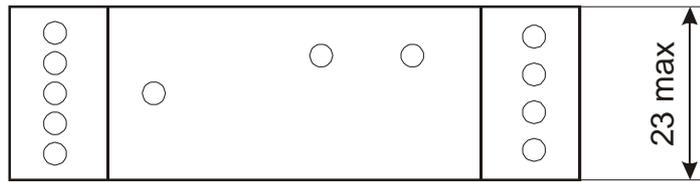


Рисунок А.1

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

АВЛБ.426442.006 РЭ

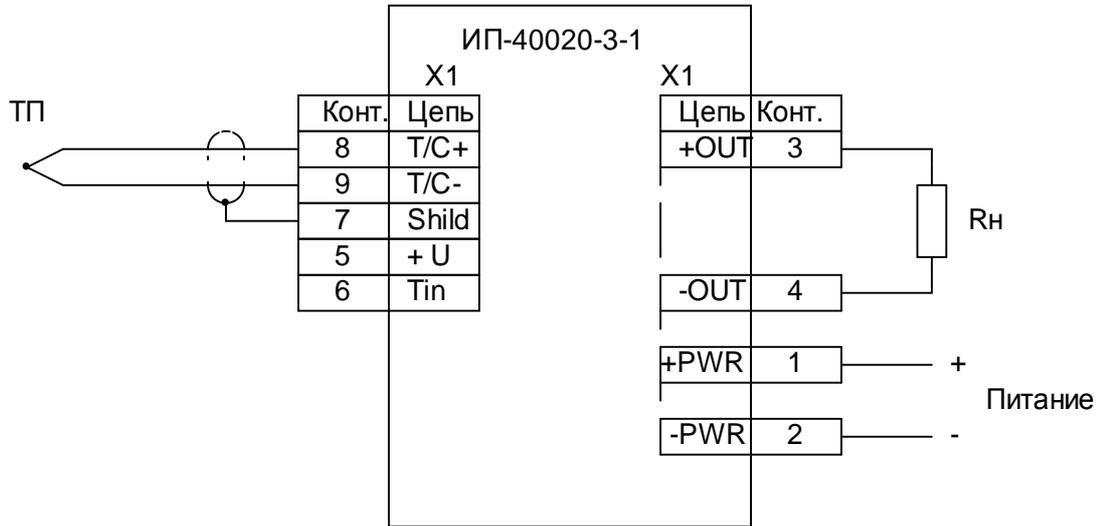
Лист

26

Приложение Б

(обязательное)

Схемы внешних электрических соединений



ТП – термоэлектрический преобразователь (термопара);

R_н – сопротивление нагрузки.

Рисунок Б. 1 - Схема внешних электрических соединений

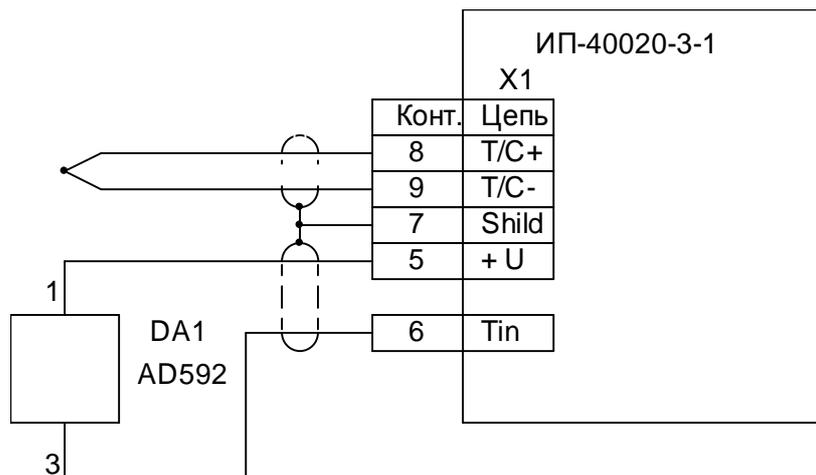


Рисунок Б.2 - Подключение внешнего датчика температуры свободных концов ТП

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

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

АВЛБ.426442.006 РЭ

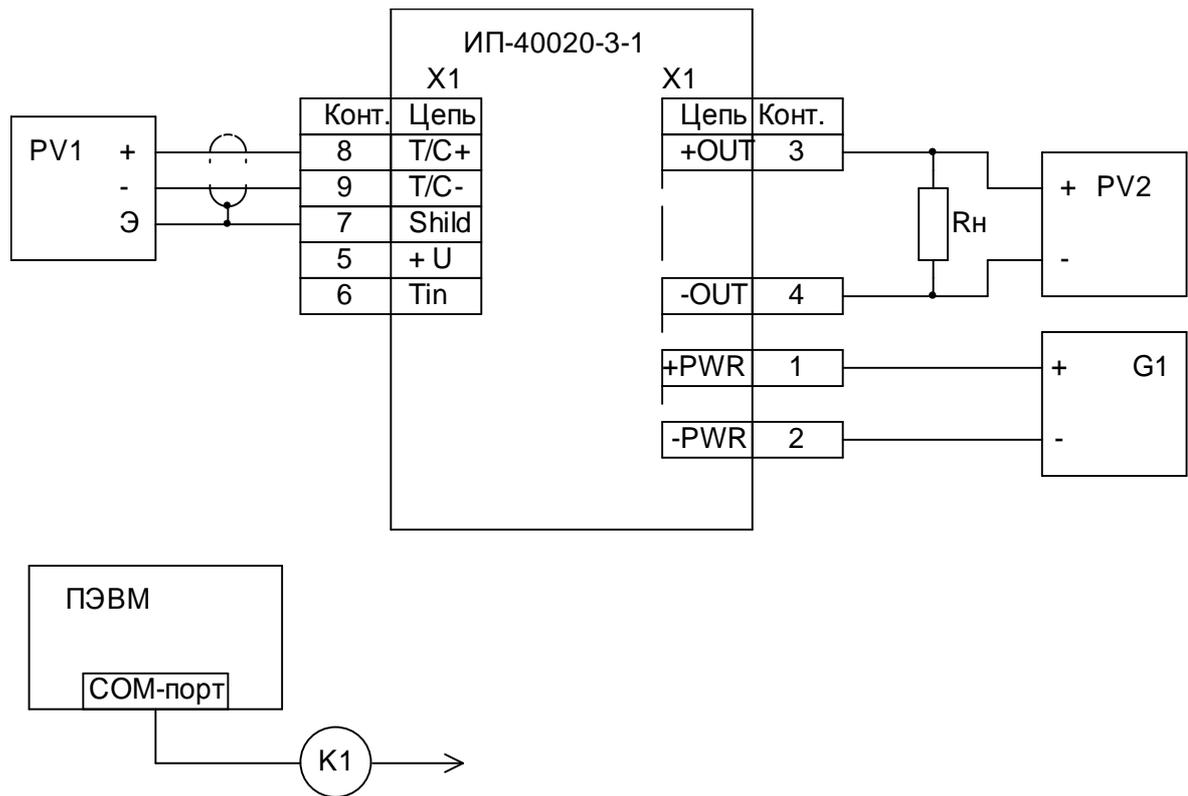
Лист

27

Приложение В

(обязательное)

Схемы подключения ИП для калибровки



G1 – источник питания Б5-8;

PV1 – прибор для поверки вольтметров В1-12;

PV2 – вольтметр В7-65 (В7-34);

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

K1 – кабель АВЛБ.685619.242;

ПЭВМ – IBM PC – совместимый компьютер.

Рисунок В.1

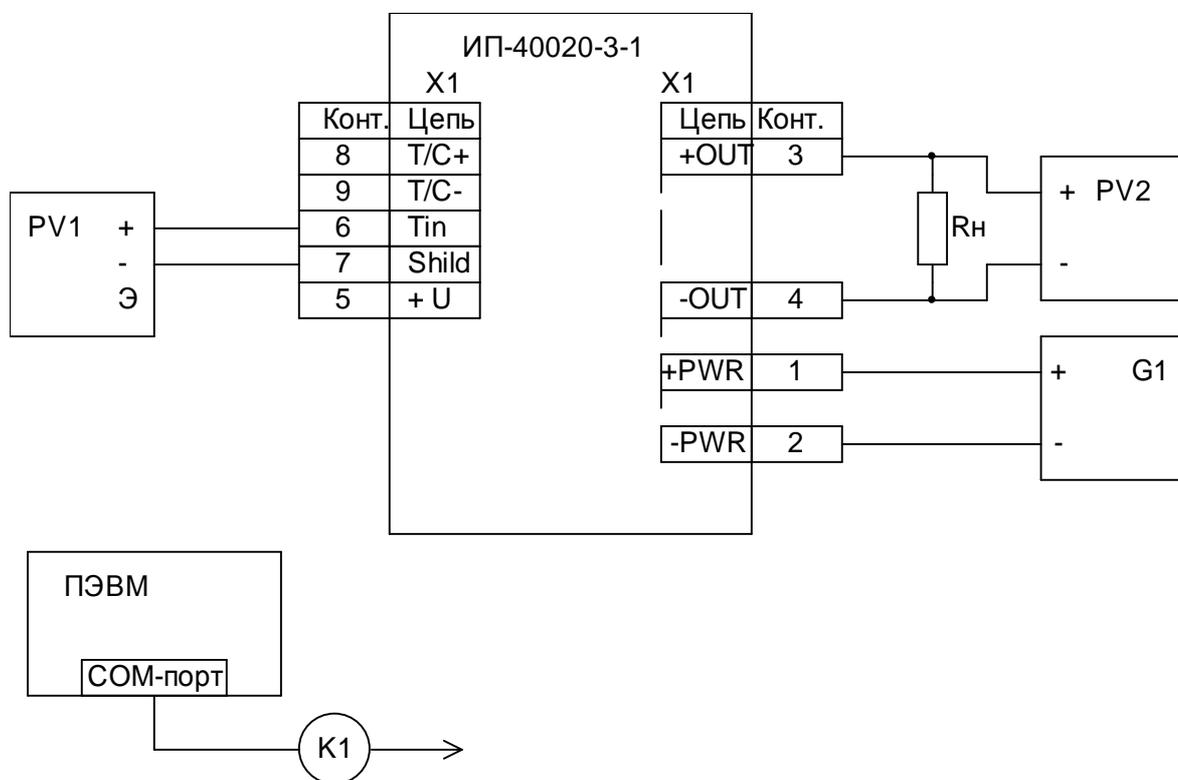
Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

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

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

28



G1 – источник питания Б5-8;

PV1 – прибор для проверки вольтметров В1-12;

PV2 – вольтметр В7-65 (В7-34);

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

K1 – кабель АВЛБ.685619.242;

ПЭВМ – IBM PC – совместимый компьютер.

Рисунок В.2

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

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

29

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.426442.006 РЭ

Лист

30

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, мВ					
00	ТХА (К)	от -200 до +1350	-5,891	4,509	17,243	30,382	42,826	54,138
01	ТХА (К)	от -50 до +1000	-1,889	6,540	15,133	24,055	32,865	41,276
02	ТХА (К)	от 0 до +300	0,000	2,436	4,920	7,340	9,747	12,209
03	ТХА (К)	от 0 до +400	0,000	3,267	6,540	9,747	13,040	16,397
04	ТХА (К)	от 0 до +500	0,000	4,096	8,138	12,209	16,397	20,644
05	ТХА (К)	от 0 до +600	0,000	4,920	9,747	14,713	19,792	24,905
06	ТХА (К)	от 0 до +800	0,000	6,540	13,040	19,792	26,602	33,275
07	ТХА (К)	от 0 до +1000	0,000	8,138	16,397	24,905	33,275	41,276
08	ТХА (К)	от 0 до +1200	0,000	9,747	19,792	29,965	39,708	48,838
09	ТХА (К)	от 0 до +1300	0,000	10,561	21,497	32,453	42,826	52,410
0А	ТХК (L)	от -200 до +100	-9,488	-7,433	-4,636	-1,242	2,624	6,862

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

31

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					
0В	ТХК (L)	от 0 до +300	0,000	3,999	8,344	12,967	17,816	22,843
0С	ТХК (L)	от 0 до +400	0,000	5,413	11,398	17,816	24,550	31,492
0D	ТХК (L)	от 0 до +600	0,000	8,344	17,816	28,002	38,534	49,108
0E	ТХК (L)	от 0 до +800	0,000	11,398	24,550	38,534	52,617	66,466
0F	ТПР (В)	от 0 до +1800	0,000	0,632	2,569	5,585	9,410	13,591
10	ТПР (В)	от +300 до +1800	0,431	1,792	3,957	6,786	10,099	13,591
11	ТПП (S)	от 0 до +1750	0,000	2,786	6,275	10,168	14,373	18,503
12	ТПП (S)	от +500 до +1750	4,233	6,806	9,587	12,554	15,582	18,503
13	ТПП (S)	от +700 до +1750	6,275	8,562	10,994	13,523	16,062	18,503
14	ТПП (R)	от 0 до +1750	0,000	2,896	6,743	11,173	16,040	20,877
15	ТПП (R)	от +500 до +1750	4,471	7,340	10,506	13,926	17,451	20,877
16	ТЖК (J)	от -100 до +300	-4,633	-0,995	3,116	7,459	11,889	16,327
17	ТЖК (J)	от -100 до +760	-4,633	3,757	13,222	22,731	32,403	42,919

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

АВЛБ.426442.006 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, мВ					
18	ТЖК (J)	от 0 до +200	0,000	2,059	4,187	6,360	8,562	10,779
19	ТЖК (J)	от 0 до +400	0,000	4,187	8,562	13,000	17,434	21,848
1A	ТЖК (J)	от 0 до +500	0,000	5,269	10,779	16,327	21,848	27,393
1B	ТЖК (J)	от 0 до +600	0,000	6,360	13,000	19,642	26,276	33,102
1C	ТЖК (J)	от 0 до +760	0,000	8,120	16,549	24,943	33,571	42,919
1D	ТМК (T)	от -100 до +200	-3,379	-1,475	0,790	3,358	6,206	9,288
1E	ТМК (T)	от -100 до +400	-3,379	0,000	4,279	9,288	14,862	20,872
1F	ТМК (T)	от 0 до +200	0,000	1,612	3,358	5,228	7,209	9,288
20	ТМК (T)	от 0 до +400	0,000	3,358	7,209	11,458	16,032	20,872
21	ТХК (E)	от 0 до +900	0,000	11,951	25,757	40,243	54,703	68,787
22	TBP (A-1)	от 0 до +1800	0,000	5,524	11,616	17,359	22,517	26,998
23	TBP (A-1)	от +1000 до +1800	16,128	18,561	20,871	23,048	25,091	26,998
24	TBP (A-2)	от 0 до +1800	0,000	5,594	11,733	17,530	22,713	27,232

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

АВЛБ.426442.006 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, мВ					
25	ТВР (А-2)	от +1000 до +1800	16,289	18,738	21,057	23,249	25,319	27,232
26	ТВР (А-3)	от 0 до +1800	0,000	5,471	11,498	17,203	22,317	26,773
27	ТВР (А-3)	от +1000 до +1800	15,980	18,396	20,686	22,845	24,879	26,773
28	ТНН (N)	от 0 до +1300	0,000	7,941	17,515	27,669	37,795	47,513

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

34

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.426442.006 РЭ

Лист

35

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-40020-3-1 (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.

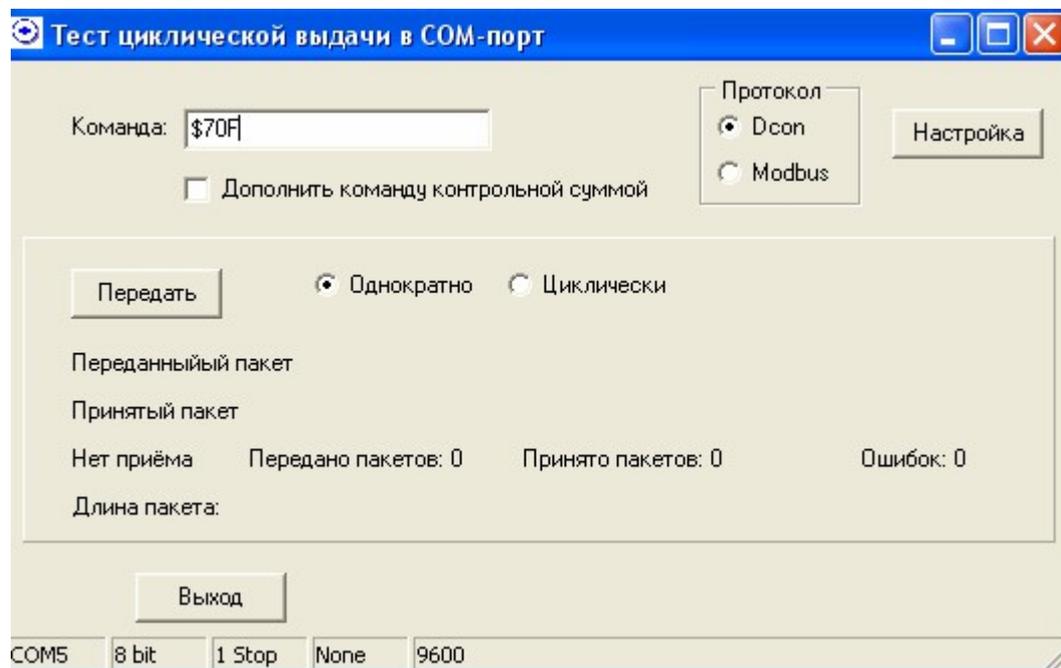


Рисунок Е.1

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.426442.006 РЭ

Лист

36

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 ИП40020-3-1.
- 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-40020-3-1.
- 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.426442.006 РЭ

Лист
37

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-40020-3-1

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
\$3	запуск калибровки нуля канала измерения температуры свободных концов ТП
\$4	запуск калибровки усиления канала измерения температуры свободных концов ТП
\$7xx	выбор датчика. xx – код датчика (таблица 2)
\$8	чтение типа датчика
\$9sx.xxx	запись значение поправки температуры. s – знак "+" или "-", x.xxx – значение поправки в °С (в десятичном виде).
\$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 ТП
#8	чтение значения поправки температуры
#9	чтение значения выходного сигнала при обрыве линии связи с ТП

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

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

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

38

Продолжение таблицы Ж.1

Синтаксис	Команда
~0	отключить компенсацию температуры свободных концов ТП
~1	включить компенсацию температуры свободных концов ТП, включить встроенный датчик температуры
~2	включить компенсацию температуры свободных концов ТП, включить внешний датчик температуры
~С	чтение параметра компенсации температуры свободных концов ТП

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

39

Приложение И

(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	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]	1.1.6
"Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00)	2.1.2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛБ.426442.006 РЭ

Лист

40

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.426442.006 РЭ

Лист
41