Закрытое акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Утвержден
АВДП.405100.001.11РЭ-ЛУ

Код ОКПД 2 26.51.51.110
Код ТН ВЭД ЕАЭС 9025 19 200 0

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СЕРИИ ИТ

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С УНИФИЦИРОВАННЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ

ИТ-1-Ex

Руководство по эксплуатации
АВДП.405100.001.11РЭ

г. Владимир

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

Содержание

Введение....4
1 Назначение....5
2 Технические данные....7
3 Характеристики....9
4 Состав изделия....10
5 Устройство и принцип работы....11
6 Обеспечение взрывозащиты....12
7 Указания мер безопасности....13
8 Порядок установки....14
9 Подготовка к работе и порядок работы....15
10 Возможные неисправности и методы их устранения....16
11 Техническое обслуживание....17
12 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение....18
13 Гарантии изготовителя....20
14 Сведения о рекламациях....21
Приложение А Настройка измерительных преобразователей НПТ-1.1А(Г), НПТ-1.4А(Г)....22
Приложение Б Настройка измерительных преобразователей НПТ-1.6В-Ex, НПТ-1.7В-Ex....23
Приложение В Габаритные и монтажные размеры....28
Приложение Г Схемы внешних электрических соединений....31
Приложение Д Схемы соединений при проведении поверки....33
Приложение Е Схема соединений для программирования НПТ-1.6В-Ex, НПТ-1.7В-Ex....35
Приложение Ж Принадлежности....36
Приложение З Шифр заказа....37
Лист регистрации изменений....39

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом ИТ-1-Ех взрывозащищённых (далее – термопреобразователей).

Описываются назначение и принцип действия термопреобразователей, приводятся технические характеристики, даются сведения о порядке работы и проверке технического состояния.

Поверке подлежат термопреобразователи, предназначенные для применения в сферах распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Калибровке подлежат термопреобразователи, не предназначенные для применения в сферах распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Поверка (калибровка) проводится по методике, изложенной в Инструкции «Термопреобразователи серии ИТ. Методика поверки АВДП.400500.001МП».

Интервал между поверками 2 года.

Рекомендуемый интервал между калибровками 2 года.

Термопреобразователи выпускаются по ТУ 4211-065-10474265-2009.

1 Назначение

1.1 Термопреобразователи предназначены для измерения и преобразования в унифицированный токовый сигнал температуры жидкостей, паров и газов при работе в автоматических и автоматизированных системах контроля, регулирования и управления технологическими процессами в химической, нефтехимической, газовой, целлюлозно-бумажной и других отраслях промышленности.

1.2 Термопреобразователи ИТ-1-Ex состоят из термометра сопротивления (ТС) или термоэлектрического преобразователя (ТП) и измерительного преобразователя НПТ-1-Ex, устанавливаемого в головку ТС или ТП.

1.3 Термопреобразователи имеют следующие модификации, различающиеся:

– по типу термочувствительного элемента (цифра после «**ИТ-1.»: 1, 4, 6, 7**):

ИТ-1**.1**А-Ex, ИТ-1**.1**Г-Ex — ТСМ в комплекте с измерительным преобразователем НПТ-1.1-Ex с НСХ типа М (50М или 100М);

ИТ-1**.4**А-Ex, ИТ-1**.4**Г-Ex — ТСП в комплекте с измерительным преобразователем НПТ-1.4-Ex с НСХ типа П (50П, 100П), Pt (Pt100);

ИТ-1**.6**В-Ex — ТС в комплекте с измерительным преобразователем НПТ-1.6 с НСХ типов Pt, П, М с любым $\boldsymbol{R_0}$ от 40 Ом до 2000 Ом по ГОСТ 6651-2009;

ИТ-1**.7**В-Ex — ТП в комплекте с измерительным преобразователем НПТ-1.7 с НСХ типов K (ТХА), L (ТХК) по ГОСТ Р 8.585-2001.

– по типу корпуса (буква после «**ИТ-1.x»: А, В, Г**):

ИТ-1.1**А**-Ex, ИТ-1.4**А**-Ex — головка из полиамида ПА или АБС с электрическим соединением при помощи клеммных шпилек с гайками (Приложение В, Рисунок В.1);

ИТ-1.6**В**-Ex, ИТ-1.7**В**-Ex — головка из алюминиевого сплава с полимерным покрытием, имеющая вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (Рисунок В.2);

ИТ-1.1**Г**-Ex, ИТ-1.4**Г**-Ex — любая головка, имеющая вводную гайку с резьбой G3/4" (М20×1.5), в которую вворачивается измерительный преобразователь НПТ-1.Г в корпусе из алюминиевого сплава с полимерным покрытием (Рисунок В.3);

– по виду взрывозащиты (группа символов после «**ИТ-1.xx-»: Ex**):

ИТ-1.6В**-Ex**, ИТ-1.7В**-Ex** — с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» во взрывозащищённом корпусе с маркировкой «1Ex d IIC T6 X» по ГОСТ IEC 60079-1-2013.

ИТ-1.1А**-Ex**, ИТ-1.1Г**-Ex**, ИТ-1.4А**-Ex**, ИТ-1.4Г**-Ex** — с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с маркировкой «0Ex ia IIC T6 X» по ГОСТ 31610.11-2014.

Примечание — Далее по тексту в обозначении модификации в скобках могут быть указаны допустимые варианты буквы или цифры, за которой следуют скобки.

1.4 ИТ-1.1А-Ex, ИТ-1.4А-Ex, ИТ-1.1Г-Ex, ИТ-1.4Г-Ex выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку «0Ex ia IIC T6 X» и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах при питании от блоков искробезопасного питания или от обычных блоков питания через барьеры искрозащиты, обеспечивающие напряжение холостого хода $U_{х.х.} \leq$ 27 В, а ток короткого замыкания $I_{к.з.} \leq$ 120 мА, прошедших сертификационные испытания и имеющих Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору к применению (смотри также п. 2.9).

ИТ-1.6В-Ex, ИТ-1.7В-Ex выполнены по ГОСТ IEC 60079-1-2013, имеют маркировку «1Ex d IIC T6 X» и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах согласно главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ, издание 7).

Знак «X» в маркировке взрывозащиты обозначает, что при монтаже и эксплуатации термопреобразователей необходимо принимать меры защиты от электростатических зарядов и превышения допустимого предела температуры наружной части защитной арматуры термопреобразователей для температурного класса T6.

1.5 По устойчивости к климатическим воздействиям термопреобразователи имеют исполнение УХЛ категории размещения 3.1* по ГОСТ 15150-69, но при следующих условиях эксплуатации:

– температура окружающего воздуха от минус 40 °С до +70 °С;
– относительная влажность окружающего воздух не более 95 % при 35 °С;
– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

2 Технические данные

2.1 Таблица 1 содержит информацию о диапазонах измеряемых температур.

Таблица 1 - Диапазоны измеряемых температур.

Термопреобразователи	Диапазоны, °С
ИТ-1.1А-Ex, ИТ-1.1Г-Ex	-50...+50; -50...+150; -50...+200; 0...100; 0...200
ИТ-1.4А-Ex, ИТ-1.4Г-Ex	-50...+50; 0...100; 0...200; 0...400; 0...500
ИТ-1.6В-Ex	любой в пределах (-50...+200) для 50М, 100М; (-50...+500) для 50П, 100П, Pt100, но не менее 50 °С
ИТ-1.7В-Ex	любой в пределах (-50...+800) для К (ТХА); (-50...+600) для L (ТХК), но не менее 200 °С
Примечание - Термопреобразователи с медным чувствительным элементом использовать для измерения температуры свыше 180 °С можно только кратковременно.	

2.2 Выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

2.3 Зависимость выходного сигнала от температуры линейная.

2.4 ИТ-1.7В-Ex имеют режим отключения компенсации температуры свободных концов термопары.

2.5 Схема подключения к внешним устройствам двухпроводная.

2.6 Напряжение питания постоянного тока от 9 до 27 В.

2.7 Максимальное сопротивление нагрузки, включая сопротивление соединительных проводов, в зависимости от напряжения питания $\boldsymbol{U}_{ПИТ}$ и минимально допустимого напряжения на термопреобразователе ($\boldsymbol{U}_{ИТ}$ = 8,5 В) определяется по формуле:

$$R_{Н.МАКС} = \frac{U_{ПИТ} - U_{ИТ}}{20}, \text{ кОм} \quad , \text{ но не более 0,5 кОм.}$$

2.8 Потребляемая мощность, не более 0,6 ВА.

2.9 Выходные параметры термопреобразователей искробезопасного исполнения для применения во взрывоопасных условиях:

- внутренняя индуктивность, не более 10 мкГн;
- внутренняя ёмкость, не более 80 нФ;
- максимальная рассеиваемая мощность 0,6 ВА;
- максимальный ток 30 мА;
- максимальное напряжение питания 27 В.

2.10 Материал монтажной части защитной арматуры сталь 12Х18Н10Т. Длина монтажной части от 60 до 2000 мм.

2.11 Рабочее давление на защитную арматуру, не более 6,3 МПа.

2.12 Время термической реакции (время установления показаний в 63,2 % от значения изменения температуры при скачкообразном изменении измеряемой температуры) на воде, не более

– для ИТ с диаметром рабочей части термозонда 8 мм 20 с;
– для ИТ с диаметром рабочей части термозонда 10 мм 40 с;
– для ИТ с диаметром рабочей части термозонда 20 мм 180 с.

2.13 По устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008 термопреобразователи имеют исполнение V2.

2.14 Код IP степени защиты, обеспечиваемой оболочкой, от проникновения твёрдых частиц, пыли и воды по ГОСТ 14254-2015:

– ИТ-1.6(7)В-Ex IP65,
– остальные IP54.

2.15 Время установления рабочего режима не более 15 мин.

2.16 Средняя наработка на отказ не менее 50 000 ч.

2.17 Средний срок службы не менее 10 лет.

2.18 Приложение В содержит сведения о габаритных и присоединительных размерах.

2.19 Вес термопреобразователя (зависит от длины термозонда и конструкции корпуса) от 0,2 до 2,0 кг.

3 Характеристики

3.1 Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, выраженной в процентах от нормированного значения диапазона изменения выходного сигнала, не превышают:

– для термопреобразователей: ИТ-1.7В-Ex ±1,0 %;
ИТ-1.1(А,Г)-Ex, ИТ-1.4(А,Г)-Ex, ИТ-1.6В-Ex ±0,5 %;

– для измерительных преобразователей: НПТ-1.7В ±0,5 %;
НПТ-1.1(А,Г)-Ex, НПТ-1.4(А,Г)-Ex, НПТ-1.6В ±0,25 %.

3.2 При установке ИТ-1.1(4)А-Ex ИТ-1.1(4)Г-Ex во взрывоопасных зонах и питании от блоков искробезопасного питания или от обычных блоков питания через барьеры искрозащиты, основная погрешность измерений увеличивается в зависимости от погрешности применённых блоков питания или барьеров.

3.3 Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 ºС по отношению к нормальным условиям, не превышают половины основной приведённой погрешности (смотри п. 3.1).

4 Состав изделия

4.1 В комплект поставки входят:

– термопреобразователь ИТ-1-Ex	1 шт.
– паспорт (ПС)	1 экз.
– руководство по эксплуатации (РЭ)	1 экз.
– методика поверки (МП)	1 экз.

Примечания

1 Допускается прилагать по одному экземпляру РЭ и МП на партию до 10 термопреобразователей, поставляемых в один адрес.

2 Для ИТ-1.6В-Ex, ИТ-1.7В-Ex пульт программирования заказывается дополнительно.

3 При установке ИТ-1.1(4)А-Ex, ИТ-1.(4)Г-Ex во взрывоопасных зонах подключение к вторичным измерительным приборам производить через барьеры искрозащиты или использовать для питания блоки взрывобезопасного питания датчиков. Барьеры искрозащиты или блоки взрывобезопасного питания датчиков в комплект поставки не входят, а заказываются дополнительно.

4.2 Пример оформления заказа:

« **ИТ-1.4Г-Ex.320.М20×1,5.(0…400).ГП** – термопреобразователь (0… 400) °С, взрывозащищённый с маркировкой 0Ex ia IIC T6 X, Рисунок В.3, длина погружаемой части L = 320 мм, госповерка. Дополнительные принадлежности: барьер искрозащиты ».

Приложение 3 содержит полный шифр заказа.

5 Устройство и принцип работы

5.1 Принцип действия термопреобразователей основан на преобразовании температуры среды, измеряемой термометром сопротивления (ТС) или термоэлектрическим преобразователем (ТП), в электрический сигнал постоянного тока.

5.2 Измерительный преобразователь НПТ-1-Ex представляет из себя электронное устройство с элементами электрической коммутации внешних цепей и элементами регулировки (или программирования).

НПТ-1.6(7)В-Ex выполнены в виде печатной платы и крепятся в головке ТС или ТП винтами.

НПТ-1.1(4)А-Ex выполнены в виде диска из полиэфирной смолы, устанавливаются в головку ТС или ТП на два резьбовых штыря и крепятся фасонными гайками.

НПТ-1.1(4)Г-Ex, выполненные в виде металлической гильзы, ввинчиваются в головку ТС или ТП, а два входных провода измерительного преобразователя крепятся гайками на два резьбовых штыря ТС (ТП).

5.3 Работает термопреобразователь следующим образом: сигнал от ТС или ТП преобразуется измерительным преобразователем в аналоговый сигнал постоянного тока, поступающий по двухпроводной линии на вторичный (измерительный) прибор. Шины выходного тока совмещены с шинами напряжения питания. В качестве вторичного прибора и источника питания могут быть использованы приборы серии ПКЦ, ПС-4 и другие.

Подключение ИТ-1.1(4)А-Ex, ИТ-1.1(4)Г-Ex, расположенных во взрывоопасной зоне, к вторичным приборам необходимо производить через барьеры искрозащиты, обеспечивающие: напряжение холостого хода $\boldsymbol{U}_{\text{х.х.}} \leq 27$ В, ток короткого замыкания $\boldsymbol{I}_{\text{к.з.}} \leq 120$ мА (Рисунок Г.1, Приложение Г).

5.4 Защита от проникновения воды и пыли обеспечивается уплотнительной паронитовой прокладкой между корпусом и крышкой головки термопреобразователя, а также резиновой втулкой, установленной в отверстие для ввода соединительных проводов, прижимаемой к корпусу головки термопреобразователя проходной гайкой. ИТ-1.1(4)Г-Ex имеют также прокладки между головкой термопреобразователя и гильзой, крышкой и гильзой.

6 Обеспечение взрывозащиты

6.1 Вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» ИТ-1.6В-Ex, ИТ-1.7В-Ex обеспечивается взрывозащищённым корпусом по ГОСТ IEC 60079-1-2013.

6.2 Вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь ia» ИТ-1.1(4)А-Ex, ИТ-1.1(4)Г-Ex обеспечивается ограничением реактивных параметров встроенной электронной схемы НПТ-1.1(4)А-Ex, НПТ-1.1(4)Г-Ex согласно ГОСТ 31610.10-2-2017.

6.3 Вид взрывозащиты «искробезопасная цепь ia» предусматривает питание ИТ-1.1(4)А-Ex, ИТ-1.1(4)Г-Ex от блоков искробезопасного питания или от обычных блоков питания через барьеры искрозащиты, обеспечивающие: напряжение холостого хода $U_{х.х.} \leq 27$ В, ток короткого замыкания $I_{к.з.} \leq 120$ мА, прошедших сертификационные испытания и имеющих Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору к применению.

6.4 Монтаж взрывозащищённых термопреобразователей ИТ-1.6В-Ex, ИТ-1.7В-Ex во взрывоопасных зонах производить в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ Р 52350.14-2006 и главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ, издание 7).

7 Указания мер безопасности

7.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током термопреобразователи относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.2 К монтажу и обслуживанию термопреобразователей допускаются лица, прошедшие специальное обучение по настоящему руководству по эксплуатации, ознакомленные с общими правилами по технике безопасности в электроустановках с напряжением до 1000 В, сдавшие экзамен на группу допуска по электробезопасности не ниже третьей, и имеющие удостоверение установленного образца.

7.3 Корпус термопреобразователя должен быть заземлён.

7.4 Присоединение и отсоединение термопреобразователей производить при отключённом электрическом питании.

7.5 Не допускается совместная прокладка кабелей от взрывозащищённых термопреобразователей с различными кабелями других технических средств.

7.6 Не допускается применение термопреобразователя для измерения параметров сред, агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с измеряемой средой.

8 Порядок установки

8.1 Термопреобразователь монтируется в любом положении.

При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

– место установки термопреобразователя должно обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;

– температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать значениям, указанным в п. 1.5.

8.2 Монтаж взрывозащищённых термопреобразователей во взрывоопасных зонах производить в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ Р 52350.14-2006 и главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

8.3 Питание ИТ-1.1(4)А-Ex, ИТ-1.1(4)Г-Ex, устанавливаемых во взрывоопасных зонах, осуществлять от блоков искробезопасного питания или от обычных блоков питания через барьеры искрозащиты, обеспечивающие: напряжение холостого хода $U_{х.х.} \leq 27$ В, ток короткого замыкания $I_{к.з.} \leq 120$ мА.

9 Подготовка к работе и порядок работы

9.1 Отключить питание линии, к которой подключается ИТ-1-Ex.

9.2 Монтаж ИТ-1.1(4)А-Ex

9.2.1 Разобрать головку термопреобразователя и снять измерительный преобразователь НПТ-1.1(4)А-Ex. Для снятия измерительных преобразователей вывернуть две фасонные гайки.

9.2.2 Пропустить соединительные провода через резиновую втулку и зажать проходной гайкой. Подключить провода (Рисунок Г.1, Приложение Г) и установить измерительный преобразователь в обратном порядке в головку без перекоса, равномерно затягивая крепёж с усилием небольшим, но достаточным для надёжного контакта.

9.2.3 Собрать корпус термопреобразователя, контролируя качество уплотнения крышки и соединительных проводов (кабеля).

9.3 Монтаж ИТ-1.1(4)Г-Ex

9.3.1 Вывернуть крышку измерительного преобразователя и ослабить проходную гайку штуцера.

9.3.2 Пропустить соединительные провода через резиновую втулку штуцера. Подключить провода (Рисунок Г.1, Приложение Г), завинтить крышку термопреобразователя и зажать провода в штуцере проходной гайкой, контролируя качество уплотнения крышки и соединительных проводов (кабеля).

9.4 Монтаж ИТ-1.6(7)В-Ex

9.4.1 Отвинтить крышку головки термопреобразователя, предварительно отвернув фиксатор.

9.4.2 Пропустить соединительные провода через резиновую втулку и зажать проходной гайкой. Подключить провода к винтовому клеммнику (Рисунок Г.2, Приложение Г).

9.4.3 Собрать корпус термопреобразователя, контролируя качество уплотнения крышки и кабеля. Завернуть фиксатор.

9.5 Подать напряжение питания на термопреобразователь.

10 Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствует выходной сигнал	Неправильное подключение или обрыв соединительных проводов	Проверить правильность подключения Приложение Г)

11 Техническое обслуживание

11.1 Термопреобразователи подлежат первичной и периодической поверке (калибровке), а также поверке (калибровке) после ремонта в соответствии с методикой, изложенной в Инструкции «Термопреобразователи серии ИТ. Методика поверки АВДП.400500.001МП», с использованием схем внешних соединений (Приложение Д).

Интервал между поверками	2 года.
Рекомендуемый интервал между калибровками	2 года.

11.2 Техническое обслуживание термопреобразователя заключается в регулировке измерительного преобразователя НПТ-1-Ex, если погрешность термопреобразователя не соответствует заданным значениям (п. 3.1).

11.3 Приложение А содержит методику регулировки преобразователей НПТ-1.1А(Г)-Ex, НПТ-1.4А(Г)-Ex.

11.4 Регулировка преобразователей НПТ-1.6В-Ex, НПТ-1.7В-Ex заключается в их программировании. Приложение Б содержит методику программирования.

12 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

12.1 На корпусе термопреобразователя укреплена планка, на которой должно быть нанесено:

1) условное обозначение термопреобразователя;
2) диапазон измерения;
3) товарный знак предприятия-изготовителя;
4) год выпуска и порядковый номер;
5) исполнение IP54 (или IP65 для ИТ-1.6В-Ex, ИТ-1.7В-Ex);
6) знак утверждения типа средства измерений.

12.2 На корпусе ИТ-1.1(4)А-Ex, ИТ-1.1(4)Г-Ex дополнительно нанесена маркировка вида взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь”: «0Ex ia IIC T6 X».

На корпусе ИТ-1.6(7)В-Ex дополнительно нанесена маркировка вида взрывозащиты “взрывонепроницаемая оболочка”: «1Ex d IIC T6 X».

На крышке термопреобразователей с индексом «Ex» дополнительно нанесена предупредительная надпись «Открывать, отключив от сети!».

Во взрывозащищённом исполнении порядковый номер, год выпуска, диапазон измерения, тип и длина погружной части термопреобразователя указываются на дополнительной наклейке.

12.3 На корпусе измерительного преобразователя НПТ-1-Ex имеется наклейка, на которой должно быть нанесено:

1) условное обозначение измерительного преобразователя;
2) тип НСХ;
3) основная погрешность измерения;
4) диапазон измерения;
5) год выпуска и порядковый номер;
6) предприятие-изготовитель.

12.4 На корпусе измерительного преобразователя искробезопасного исполнения (НПТ-1.1А-Ex, НПТ-1.4А-Ex, НПТ-1.1Г-Ex, НПТ-1.4Г-Ex), установленного в ИТ-1-Ex, дополнительно нанесена маркировка вида взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь”: «0Ex ia IIC T6 X».

12.5 Термопреобразователь и документация помещаются в пакет из полиэтиленовой плёнки.

12.6 Термопреобразователи транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта:

Транспортирование термопреобразователей осуществляется в деревянных ящиках или картонных коробках.

Допускается транспортирование термопреобразователей в контейнерах.

Способ укладки термопреобразователей в ящики должен исключать их перемещение во время транспортирования.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Срок пребывания термопреобразователей в соответствующих условиях транспортирования – не более шести месяцев.

12.7 Хранение термопреобразователей в упаковке должно соответствовать условиям 3(Ж3) по ГОСТ 15150-69, а без упаковки хранить на стеллажах по условиям хранения 1(Л).

13 Гарантии изготовителя

13.1 Изготовитель гарантирует соответствие термопреобразователя требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня отгрузки потребителю.

13.3 В случае обнаружения потребителем дефектов при условии соблюдения им правил эксплуатации, хранения и транспортирования в течение гарантийного срока, предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет термопреобразователь.

14 Сведения о рекламациях

14.1 При отказе в работе или неисправности термопреобразователя по вине изготовителя, неисправный термопреобразователь с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляется в адрес предприятия-изготовителя:

Россия, 600016, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, дом 77, корпус 5
ЗАО «НПП «Автоматика».
Тел.: +7 (4922) 779-796, +7 (4922) 475-290, факс: +7 (4922) 215-742
E-mail: market@avtomatica.ru
http://www.avtomatica.ru

Приложение А
Настройка измерительных преобразователей НПТ-1.1А(Г), НПТ-1.4А(Г)

А.1 Регулировку начального и максимального значений выходного тока измерительного преобразователя производить следующим образом:

– отсоединить чувствительный элемент от измерительного преобразователя и собрать схему настройки (Рисунок Д.2, Приложение Д);

– подать входной сигнал, соответствующий нижней границе диапазона измерения и вращением регулировочного винта резистора «4» добиться значения выходного тока (4 ±0,004) мА;

– подать входной сигнал, равный верхней границе диапазона измерения и вращением регулировочного винта резистора «20» добиться значения выходного тока (20 ±0,004) мА.

А.2 Для устранения влияния регулировок друг на друга операция повторяется несколько раз.

Приложение Б
Настройка измерительных преобразователей НПТ-1.6В-Ex, НПТ-1.7В-Ex

Б.1 Соберите схему настройки (Рисунок Е.1, Приложение Е), соответствующую измерительному преобразователю.

Б.2 Настройка заключается в программировании измерительных преобразователей с помощью специального пульта (Рисунок Е.2, Приложение Е). Разъём пульта подключается меткой первого контакта в противоположную от клеммников сторону в НПТ-1.6(7)В (Рисунок Б.1).

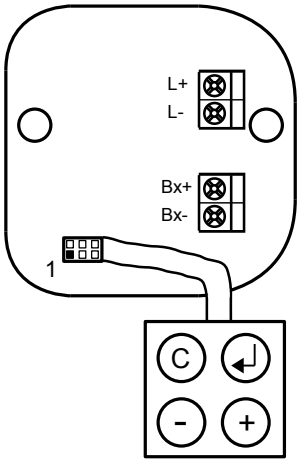


Рисунок Б.1 - Подключение пульта к НПТ-1.6(7)В-Ex

Б.3 Для правильной настройки соблюдайте последовательность выполнения пунктов: Б.4 , Б.5 , Б.6 , Б.7 .

После смены типа датчика (п. Б.4) обязательно выполнить настройку входа (п. Б.5) и пределов преобразования (п.п. Б.6 , Б.7).

После настройки входа (п. Б.5) обязательно выполнить настройку пределов преобразования (п.п. Б.6 , Б.7).

Б.4 Для выбора типа датчика нужно при нажатых кнопках ⊖ и ⊕ щёлкнуть кнопкой ©. Выходной ток будет соответствовать ранее заданному типу датчика и способу его подключения (Таблица Б.1).

Кнопками ⊖ и ⊕ выбрать тип датчика, который кодируется величиной выходного тока: 30 значений тока от 5,0 мА до 19,0 мА с шагом 0,5 мА (Таблица Б.1). Для НПТ-1.6 резервные токи и токи индикации термопар исключены; для НПТ-1.7 резервные токи и токи индикации термосопротивлений исключены.

Щелчок кнопкой ⏎ фиксирует выбор. Выходной ток при этом установится 22 мА на (2… 8) секунд. По окончании фиксации установится 4 мА.

Таблица Б.1 - Токи индикации типов датчиков.

Ток, мА	Тип датчика (по ГОСТ 6651, ГОСТ Р 8.585 и др.)	Подключение
5,0	ТС: Pt, W_{100}=1.3750	Двух- или четырёхпроводное
5,5*		Трёхпроводное*
6,0	ТС: Pt, W_{100}=1,3850	Двух- или четырёхпроводное
6,5*		Трёхпроводное*
7,0	ТС: П, W_{100}=1,3910	Двух- или четырёхпроводное
7,5*		Трёхпроводное*
8	ТС: Cu, W_{100}=1,4260	Двух- или четырёхпроводное
8,5*		Трёхпроводное*
9,0	ТС: М, W_{100}=1,4280	Двух- или четырёхпроводное
9,5*		Трёхпроводное*
10,0	ТС: Н, W_{100}=1,6170	Двух- или четырёхпроводное
10,5*		Трёхпроводное*
11,0	Резерв	
11,5	Резерв	
12,0	Резерв	
12,5	Резерв	
13,0	ТП: А-1 (ТВР)	
13,5	ТП: А-2 (ТВР)	
14,0	ТП: А-3 (ТВР)	
14,5	ТП: В (ТПР)	
15,0	ТП: Е (ТХКн)	
15,5	ТП: J (ТЖК)	
16,0	ТП: К (ТХА)	
16,5	ТП: L (ТХК)	
17,0	ТП: М (ТМК)	
17,5	ТП: N (ТНН)	
18,0	ТП: S (ТПП)	
18,5	ТП: R (ТПП)	
19,0	ТП: Т (ТМК)	

**** – зарезервировано для НПТ-2.6***

Б.5 Для входа в режим настройки входа надо при нажатой кнопке ⏎ щёлкнуть кнопкой ©. Подтверждение режима – выходной ток 12 мА.

До фиксации настройки надо подключить ко входу НПТ-1.6 резистор, соответствующий 0 °С для выбранного датчика (например, R_0 = 100 Ом), а ко входу НПТ-1.7 напряжение U_{50} = 50 мВ (компенсация ТСК в этом режиме отключена).

Для фиксации результата настройки щёлкнуть кнопкой ⏎. Выходной ток установится и будет удерживаться на уровне 21 мА, пока Вы вводите пароль (нажать три кнопки в последовательности ⊕, ⊖, ⏎). Время ввода пароля не ограничено, но если хотя бы одна кнопка нажата неверно, то сразу установится выходной ток 3,8 мА и никаких изменений настроек не будет произведено. После правильно введённого пароля НПТ-1.6 (НПТ-1.7) перейдёт в режим измерения. Выходной ток при этом установится 22 мА на две секунды. По окончании настройки установится 4 мА. Если входная цепь разомкнута, то установится 3,8 мА.

Примечание - В данном режиме нажатие на кнопку ⊖ переведёт НПТ-1.7 в режим измерения температуры без компенсации ТСК (п. Б.8), а нажатие и удержание кнопки ⏎ более пяти секунд переведёт НПТ-1.6 (НПТ-1.7) в режим восстановления заводских настроек (п. Б.9).

Б.6 Для входа в режим задания нижнего предела диапазона преобразования T_{MIN}, надо при нажатой кнопке ⊖ щёлкнуть кнопкой ©. Подтверждение режима – выходной ток 4 мА. До фиксации результата настройки надо подключить к входу сигнал соответствующий нижнему пределу диапазона преобразования (R_{MIN} для НПТ-1.6; U_{MIN} для НПТ-1.7).

Затем кнопками ⊕, ⊖ добиться значения выходного тока (4 ±0,003) мА (при удержании кнопок ⊕ / ⊖ в нажатом состоянии более одной секунды происходит автоматическое увеличение/уменьшение тока с ускорением). Зафиксировать результат настройки кнопкой ⏎. Выходной ток при этом установится 22 мА на (2... 8) секунд. По окончании настройки установится 4 мА. Если входная цепь разомкнута, то установится 3,8 мА, а результат настройки не фиксируется.

Б.7 Для входа в режим задания верхнего предела диапазона преобразования T_{MAX}, надо при нажатой кнопке ⊕ щёлкнуть кнопкой ©. Подтверждение режима – выходной ток 20 мА.

До фиксации результата настройки надо подключить к входу сигнал, соответствующий верхнему пределу диапазона преобразования (R_{MAX} для НПТ-1.6; U_{MAX} для НПТ-1.7).

Затем кнопками ⊕, ⊖ добиться значения выходного тока (20 ±0,003) мА (при удержании кнопок ⊕ / ⊖ в нажатом состоянии более одной секунды происходит автоматическое увеличение/уменьшение тока с ускорением). Зафиксировать результат настройки кнопкой ⏎. Выходной ток при этом установится 22 мА на (2… 8) секунд. По окончании настройки установится 4 мА. Если входная цепь разомкнута, то установится 3,8 мА, а результат настройки не фиксируется.

Б.8 Для ввода НПТ-1.7 в режим измерения температуры без компенсации температуры свободных концов термопары (ТСК) надо сначала войти в режим настройки входа (п. Б.5), щёлкнув кнопкой © при нажатой кнопке ⏎. Подтверждение режима – выходной ток 12 мА. Отпустить кнопку ⏎, а затем щёлкнуть кнопкой ⊖. Выходной ток будет соответствовать измеренной термоЭДС, переведённой в температуру для выбранной термопары в заданном диапазоне:

$$I_{ВЫХ} = 16 \times \frac{T - T_{MIN}}{T_{MAX} - T_{MIN}} + 4 \quad ,$$

где $I_{ВЫХ}$ – выходной ток, мА;
T – температура, °С.

Данный режим отменяется при отключении питания, или кнопкой ©.

Б.9 Для восстановления заводских (паспортных) настроек необходимо сначала войти в режим настройки входа (п. Б.5), щёлкнув кнопкой © при нажатой кнопке ⏎. Подтверждение режима – выходной ток 12 мА. Отпустить, а затем нажать и удерживать кнопку ⏎ более пяти секунд до установления выходного тока

на уровне 20 мА. После отпускания кнопки ⏎ выходной ток удерживается на уровне 20 мА, пока Вы вводите пароль (нажать три кнопки в последовательности ⊕, ⊖, ⏎). После правильно введённого пароля выходной ток удерживается на уровне 22 мА на время восстановления в памяти паспортных настроек (2... 8 секунд). По окончании восстановления установится ток 4 мА. Время ввода пароля не ограничено, но если хотя бы одна кнопка нажата неверно, то сразу установится выходной ток 3,8 мА, а восстановление заводских настроек не производится.

Примечания

1 «щёлкнув кнопкой © при нажатой кнопке ⏎» означает, что надо нажать и удерживать кнопку ⏎; затем нажать и отпустить кнопку ©; после чего отпустить ⏎.

2 Все режимы настройки нормально заканчиваются зацикливанием микроконтроллера и выдачей тока 4 мА. Для выхода в режим измерения щёлкнуть кнопкой ©, или перевключить питание.

3 В режимах настройки входа, нижнего и верхнего пределов диапазона преобразования (т.е. когда производится измерение) при обнаружении неисправности входной цепи микроконтроллер выдаёт выходной ток 3,8 мА и зацикливается. Вывести его из этого режима можно щёлкнув кнопкой ©, или перевключив питание.

4 Для выхода из любого режима без фиксации изменений в настройке надо, не нажимая кнопки ⏎, щёлкнуть кнопкой ©, или перевключить питание.

Таблица Б.2 содержит значения токов, индицирующих режимы и состояния НПТ-1.6(7) при настройке. Рисунок Б.2 даёт графическое представление процедур настройки НПТ-1.6(7).

Таблица Б.2 - Токи индикации состояния

Ток, мА	**Отображает режим**	**Отображает внутри режима**
3,8	-	Обрыв во входной цепи при обратной характеристике Аварийное завершение операций настройки
4,0	Задание нижнего предела диапазона преобразования	Нормальное завершение операций настройки
12,0	Настройка нуля	-
20,0	Задание верхнего предела диапазона преобразования	Ввод пароля
21,0	-	Ввод пароля
21,5	-	Обрыв в цепи датчика температуры свободных концов термопары
22,0	-	На время расчётов и записи параметров в память во всех режимах настройки Обрыв во входной цепи при прямой характеристике

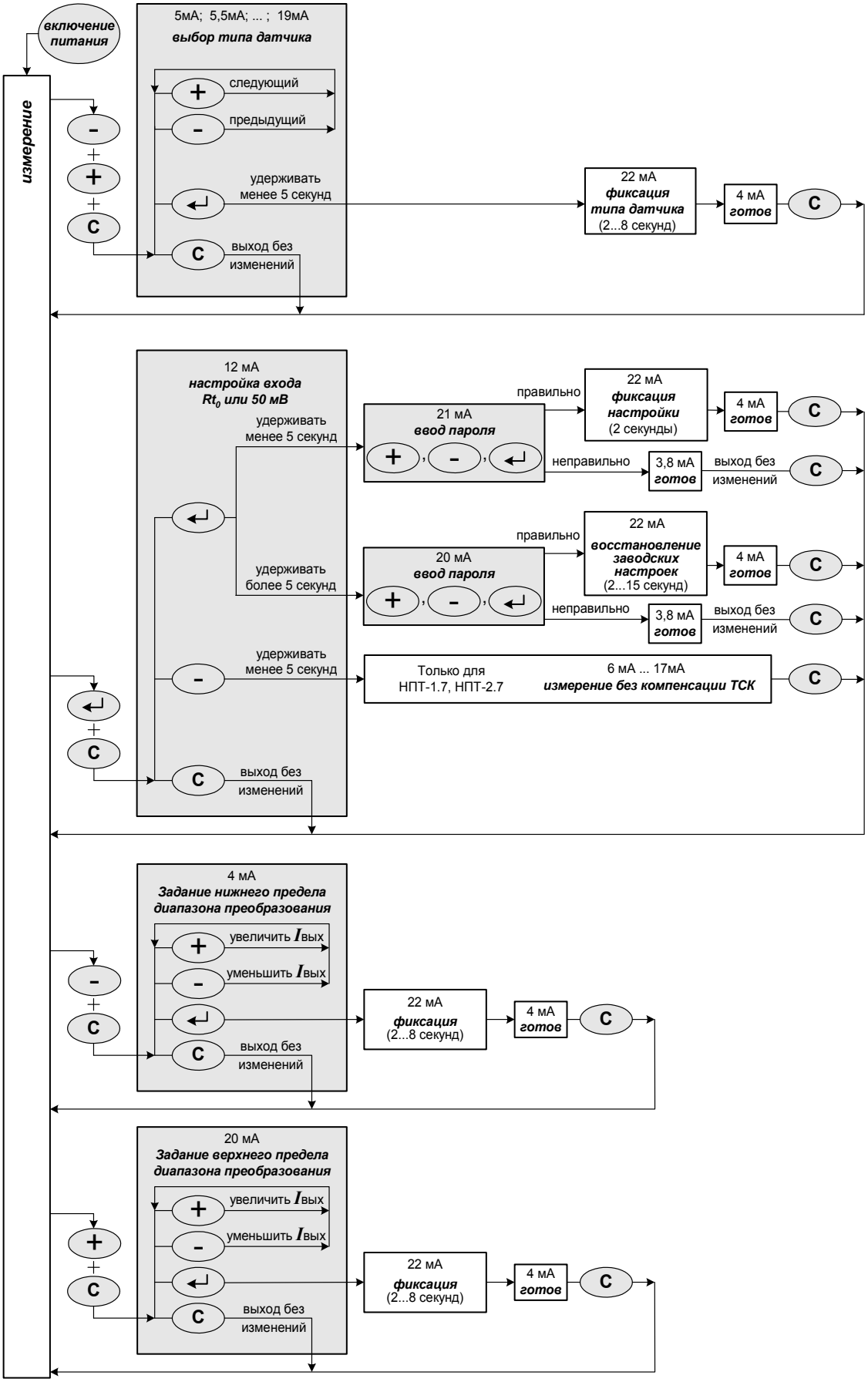
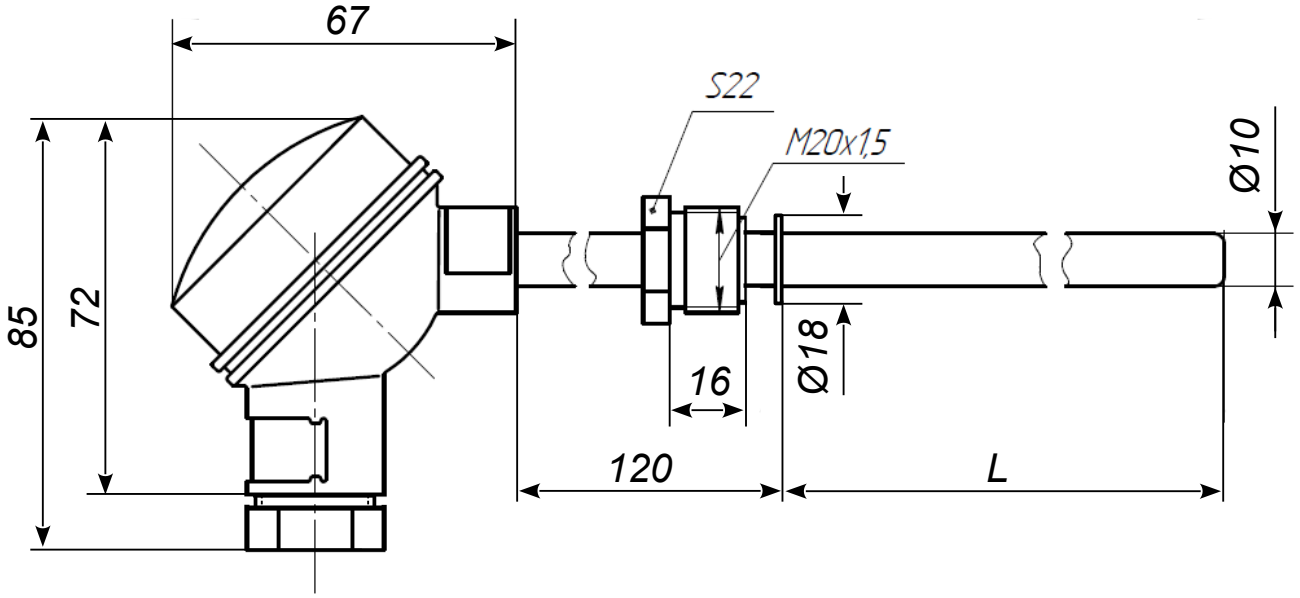


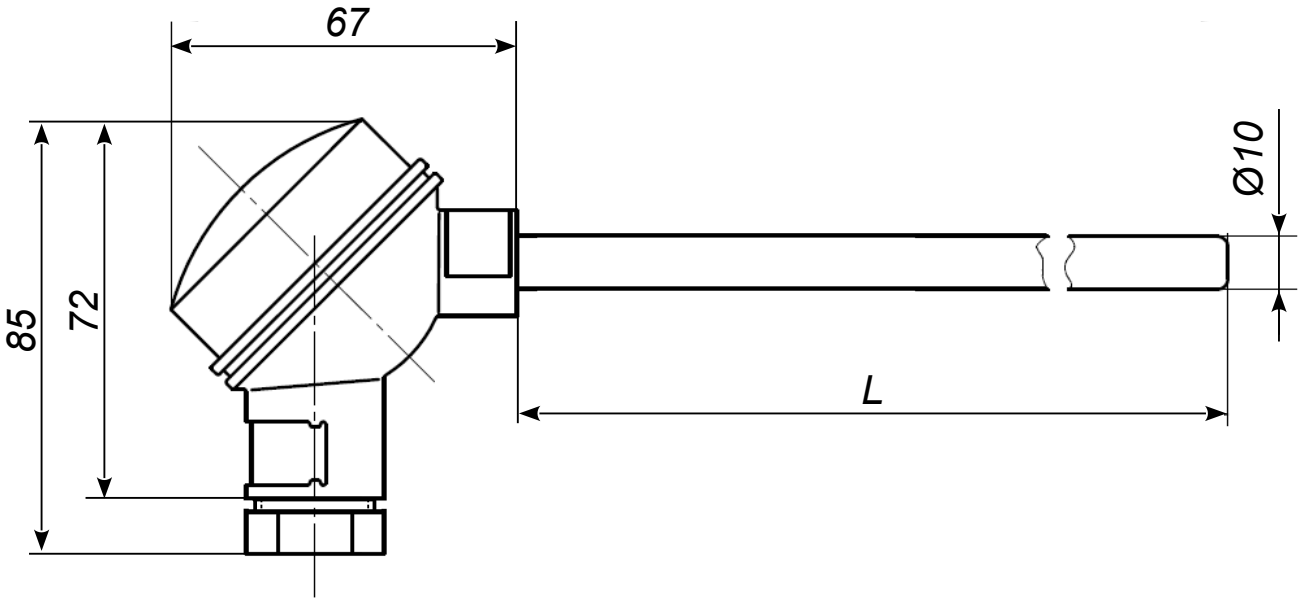
Рисунок Б.2 - Процедуры настройки НПТ-1.6(7)-Ex

Приложение В
Габаритные и монтажные размеры

Длина монтажной части *L,* мм	80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000



а) с подвижным штуцером



б) без штуцера

Рисунок В.1 - ИТ-1.1(4)А-Ex

Продолжение приложения В

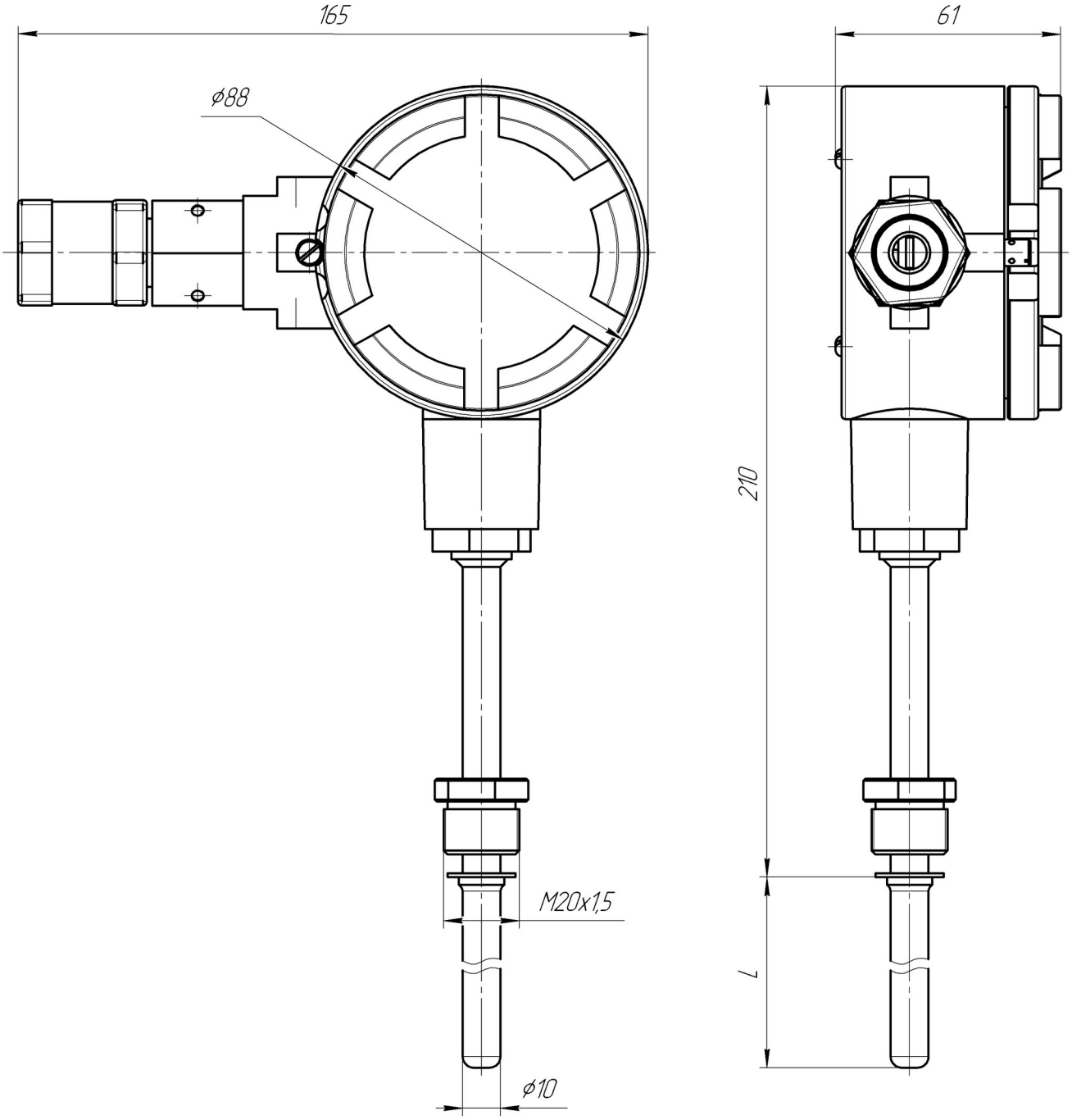
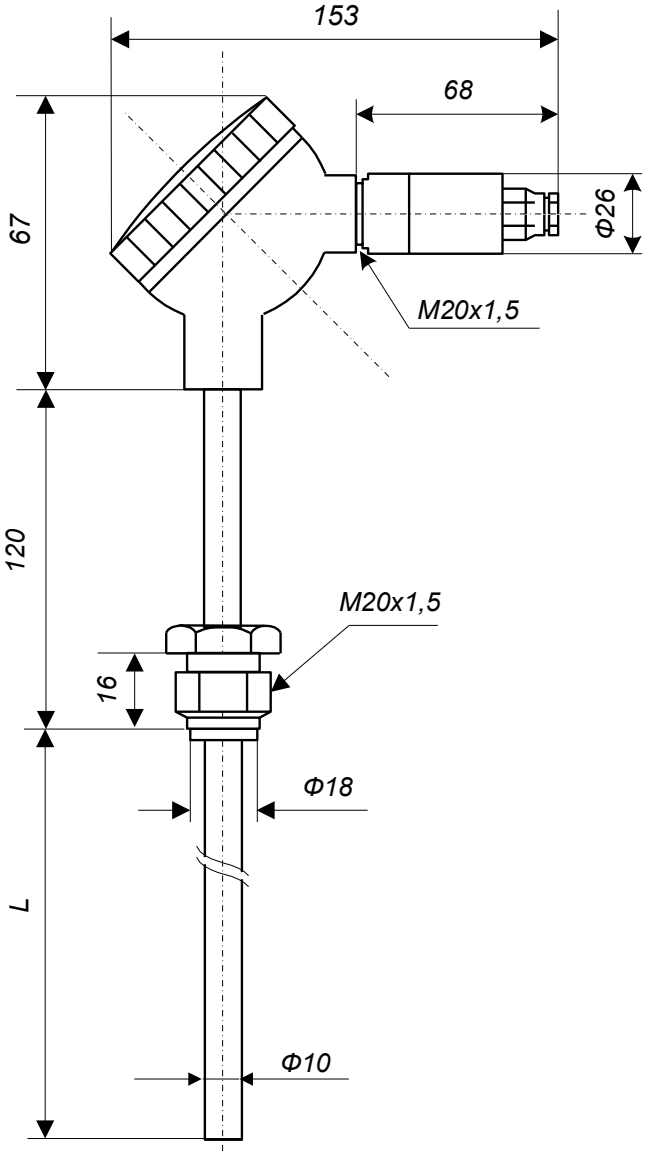
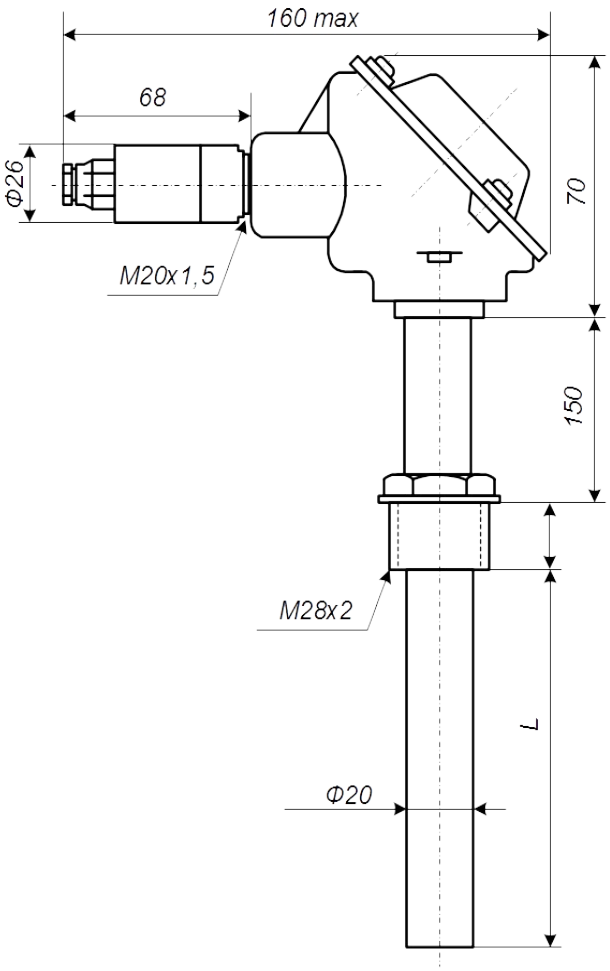


Рисунок В.2 - ИТ-1.6(7)В-Ex

Окончание приложения В



а) погружаемая часть Ø10 мм

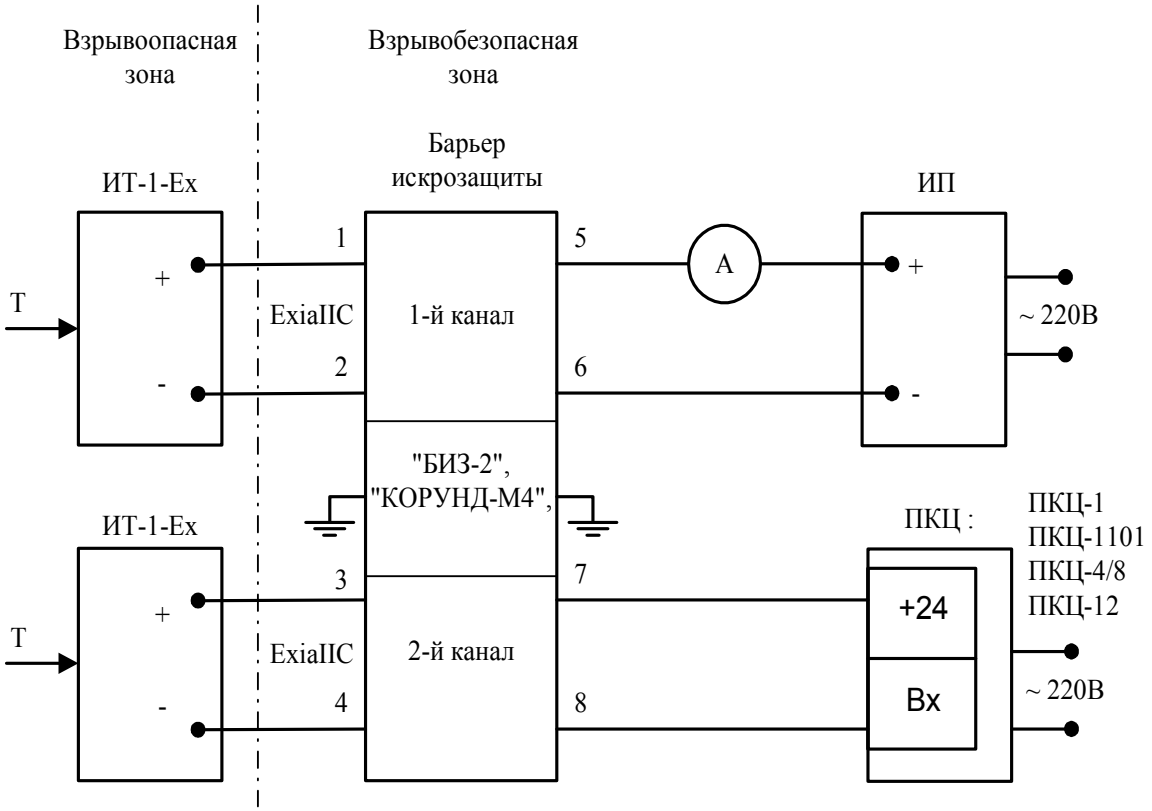


б) погружаемая часть Ø20 мм

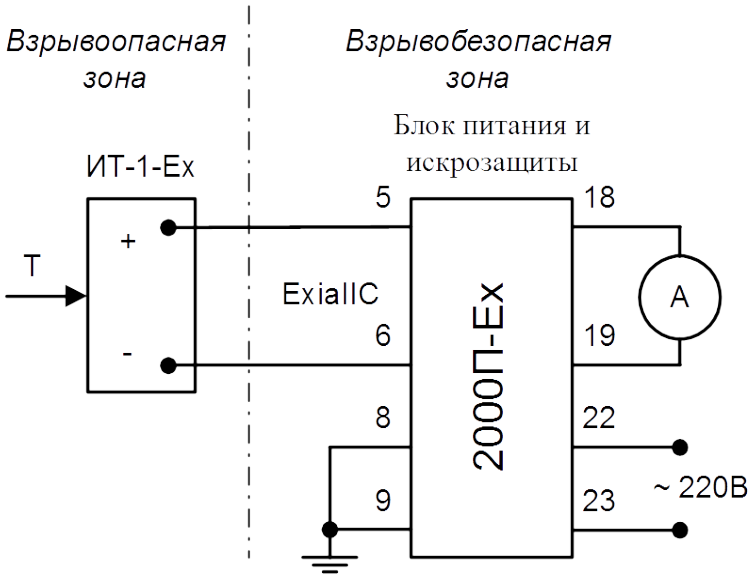
Рисунок В.3 - ИТ-1.1(4)Г-Ex

Приложение Г
Схемы внешних электрических соединений

Условные обозначения:
А – измерительный прибор; ИП – источник питания;
ПКЦ – прибор измерительный цифровой серии ПКЦ



а) с барьером искрозащиты типа «Корунд-М4», «БИЗ-2» или аналогичным



б) с блоком питания и искрозащиты типа «2000П-Ex» или аналогичным

Рисунок Г.1 - Схемы внешних электрических соединений ИТ-1.1(4)А-Ex, ИТ-1.1(4)Г-Ex для размещения во взрывоопасной зоне

Окончание приложения Г

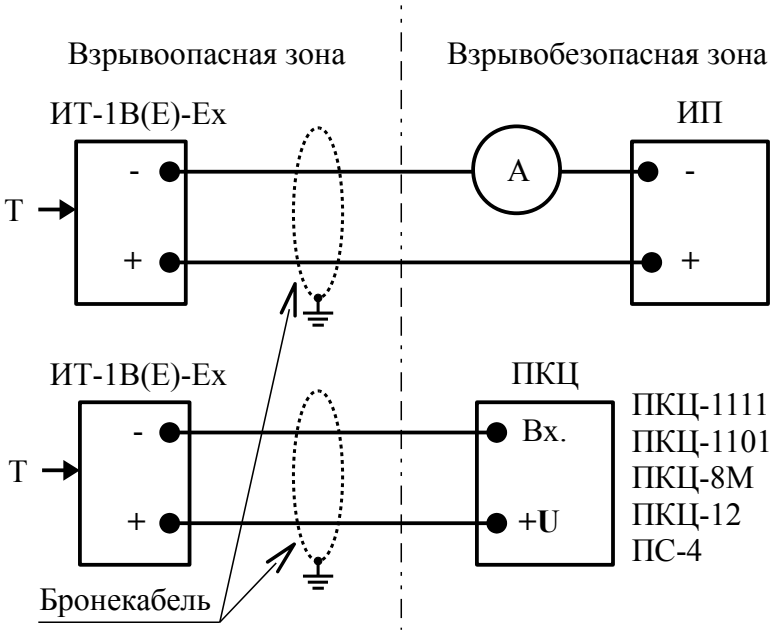


Рисунок Г.2 - Схемы внешних электрических соединений ИТ-1.6(7)В-Ex для размещения во взрывоопасной зоне

Приложение Д
Схемы соединений при проведении поверки

Условные обозначения:
$R_Э$ – эталонная катушка сопротивления; V – эталонный вольтметр постоянного тока;
ИП – источник питания; МС – магазин сопротивлений; ЗН – задатчик напряжения

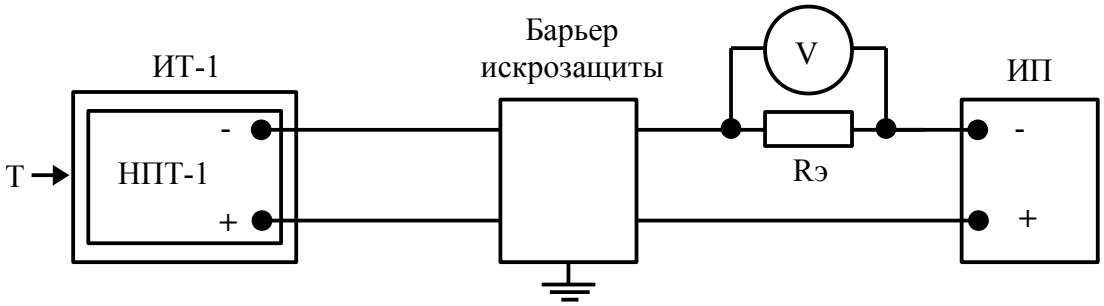


Рисунок Д.1 - Схема соединений при проведении поверки (калибровки)
ИТ-1.1А(Г)-Ex, ИТ-1.4А(Г)-Ex

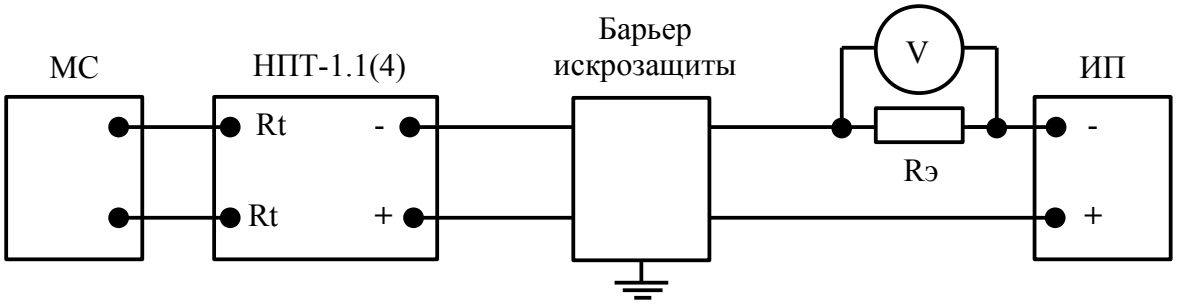


Рисунок Д.2 - Схема соединений при проведении поверки (калибровки)
измерительных преобразователей НПТ-1.1А(Г)-Ex, НПТ-1.4А(Г)-Ex

Окончание приложения Д

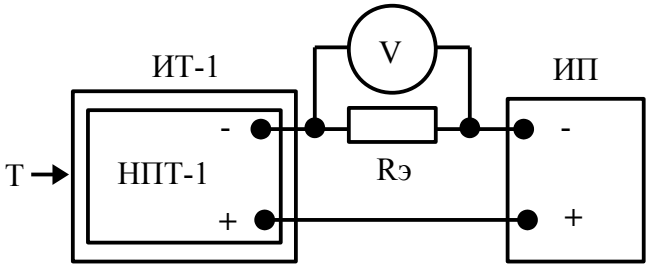


Рисунок Д.3 - Схема соединений при проведении поверки (калибровки) ИТ-1.6(7)В-Ex

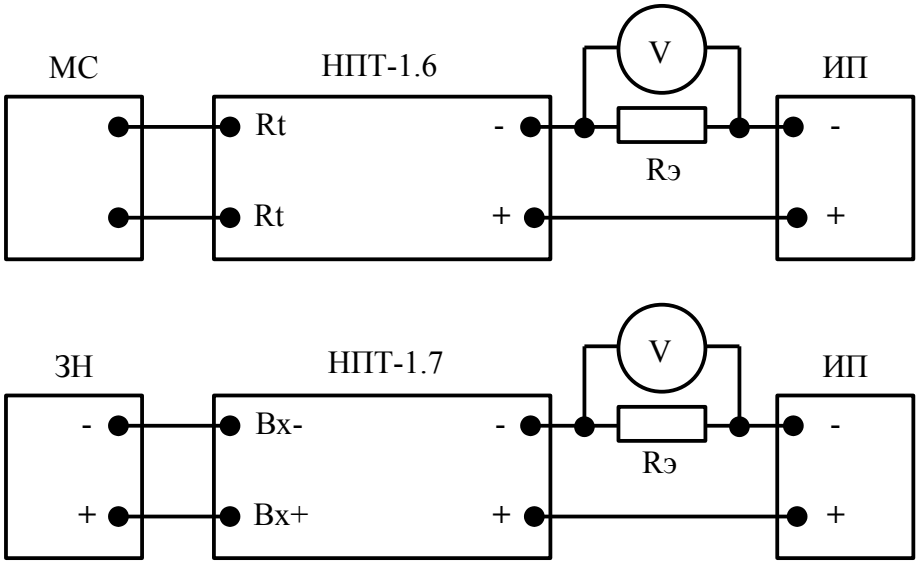


Рисунок Д.4 - Схемы соединений при проведении поверки (калибровки) измерительных преобразователей НПТ-1.6(7)В-Ex

Приложение Е
Схема соединений для программирования НПТ-1.6В-Ex, НПТ-1.7В-Ex

Условные обозначения:
$R_Э$ – эталонная катушка сопротивления; V – эталонный вольтметр постоянного тока;
БП – источник питания; МСР – магазин сопротивлений; ЗН – задатчик напряжения

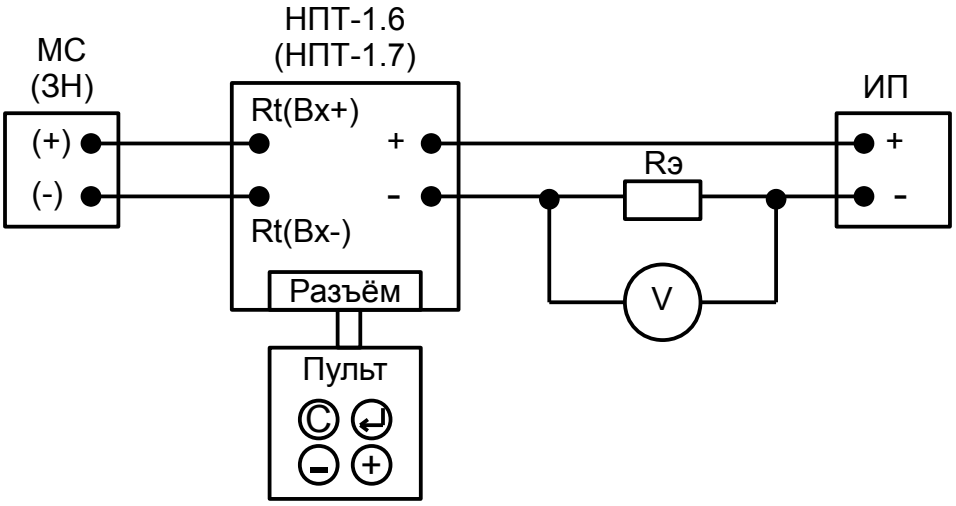


Рисунок Е.1 - Схема соединений для программирования НПТ-1.6В-Ex, НПТ-1.7В-Ex

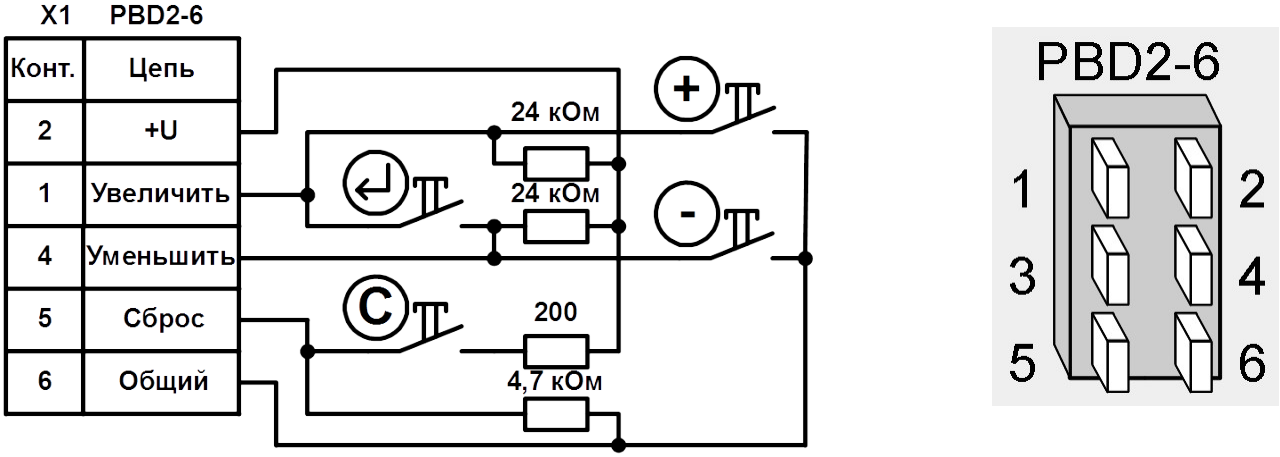


Рисунок Е.2 - Схема пульта программирования НПТ-1.6В-Ex, НПТ-1.7В-Ex

Приложение Ж
Принадлежности

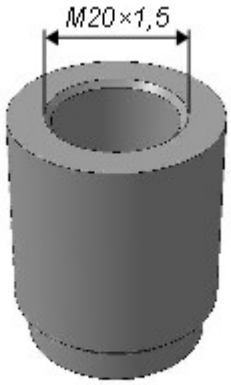


Рисунок Ж.1 - Вварная бобышка для крепления термопреобразователя с помощью штуцера

Приложение 3
Шифр заказа

При составлении заказа сверяйтесь с таблицей выпускаемых модификаций (п. 3.1)

ИТ-1	.6	В	-Ex	.320	.М20×1,5	.(0…400)	.ГП
1	2	3	4	5	6	7	8

1 - Модель:

ИТ-1 — измерительный преобразователь жёстко крепится к термозонду

2 - НСХ сенсора:

1 — термопреобразователь сопротивления из меди: 50М, 100М. Диапазоны преобразования, ºС: -50...+50; -50...+150; -50...+200 [2]; 0...100; 0...200 [2]

4 — термопреобразователь сопротивления из платины: 50П, 100П, Pt100. Диапазоны преобразования, ºС: -50...+50; 0...100; 0...200; 0...400; 0...500

6 — термопреобразователь сопротивления: 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100. Диапазон преобразования любой [3]:
для 50М, 100М в пределах (-50...+200) ºС, но не менее 50 ºС,
для 50П, 100П, Pt100 в пределах (-50...+500) ºС, но не менее 50 ºС

7 — термопара: ХА (К) или ХК (L). Диапазон преобразования любой [3]:
для К (ТХА) в пределах (-40...+800) ºС, но не менее 250 ºС,
для L (ТХК) в пределах (-40...+600) ºС, но не менее 150 ºС,

3 - Конструктивное исполнение:

А — головка из полиамида или ABS пластика (Рисунок В.1)

В — взрывонепроницаемая головка из алюминиевого сплава (Рисунок В.2)

Г — цилиндрический корпус из алюминиевого сплава (Рисунок В.3)

4 - Наличие взрывозащиты:

Ex — для ИТ-1.1(4)А-Ex и ИТ-1.1(4)Г-Ex вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с маркировкой 0ExiaIICT6X [1],

Ex — для ИТ-1.6(7)В-Ex вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с маркировкой 1ExdIICT6X (Рисунок В.2)

5 - Длина погружаемой части термозонда:

L — в миллиметрах

6 - Присоединение термозонда к процессу:

М20×1,5 — штуцер подвижный с резьбой М20×1,5 (Рисунок В.1, *а*)

0 — без штуцера, диаметр термозонда 10 мм (Рисунок В.1, *б*)

7 - Диапазон преобразования, °С:

(Н...К) — начало и конец диапазона в градусах Цельсия (Таблица 1, Таблица 3.1)

Таблица 3.1

Чувствительный элемент	Предельные значения начала и конца диапазона преобразования	Минимальный диапазон преобразования
ТП с НСХ «К»	(-40...+800) °С	250 °С
ТП с НСХ «L»	(-40...+600) °С	150 °С
ТС с НСХ «П»	(-50...+500) °С	50 °С
ТС с НСХ «Pt»	(-50...+500) °С	50 °С
ТС с НСХ «М»	(-50...+200) °С [2)]	50 °С

8 - Поверка или калибровка:

К — заводская калибровка

ГП — госповерка

Примечания

1 Совместно с барьером искрозащиты.

2 Термопреобразователи с медным чувствительным элементом (ИТ-1.1) использовать для измерения температуры свыше 180 °С можно только кратковременно.

3 Программируется внешним пультом при настройке (пульт заказывается дополнительно).

3.1 Выпускаемые модификации ИТ-1-Ex:

Модификации по виду взрывозащиты	
Искробезопасная цепь ia Маркировка 0ExiaIICT6X	**Взрывонепроницаемая оболочка d Маркировка 1ExdIICT6X**
ИТ-1.1А-Ex ИТ-1.1Г-Ex ИТ-1.4А-Ex ИТ-1.4Г-Ex	**ИТ-1.6В-Ex ИТ-1.7В-Ex**

3.2 Необходимые принадлежности заказываются дополнительно:

– Вварная бобышка под штуцер М20×1,5 (Рисунок Ж.1).

– Барьер искрозащиты.

Пример расшифровки заказа:

« **ИТ-1.6В-Ex.250.М20×1,5.(0…300).ГП** – термопреобразователь (0…300) °С, взрывозащищённый с маркировкой 1Ex d IIC T6 X, Рисунок В.2, длина погружаемой части ***L*** = 250 мм, госповерка. Дополнительные принадлежности: бобышка вварная ».

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводит. документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

					АВДП.405100.001.11РЭ
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата	

ЗАО «Научно-производственное предприятие «Автоматика»
600016, Россия, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, дом 77, корпус 5
Тел.: +7(4922) 779-796, +7(4922) 475-290, факс: +7(4922) 215-742
e-mail: market@avtomatica.ru
http://www.avtomatica.ru