

ЗАКАЗАТЬ



ДТП-И.ЕХІ

**Преобразователь термоэлектрический
с унифицированным выходным
сигналом 4–20 мА во взрывозащищенном
исполнении «і»**



Руководство по эксплуатации

КУВФ.405220.004 РЭ

07.2022

версия 1.1

Содержание

Предупреждающие сообщения.....	3
Сведения о квалификации персонала	4
Используемые аббревиатуры и термины.....	5
Введение	6
1 Назначение и область применения	8
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	9
2.1 Технические характеристики	9
2.2 Метрологические характеристики.....	12
2.3 Рабочие условия эксплуатации.....	12
3 Устройство и работа	14
4 Обеспечение взрывозащищенности.....	17
5 Меры безопасности.....	18
6 Монтаж и подготовка датчика к работе	19
6.1 Общие сведения.....	19
6.2 Подготовка датчика к работе.....	19
6.3 Монтаж датчика	20
6.4 Монтаж электрических цепей.....	21
6.5 Обеспечение взрывозащиты при монтаже	21
7 Техническое обслуживание.....	23
7.1 Общие сведения.....	23
7.2 Периодическая поверка.....	23
7.3 Проверка технического состояния.....	23
7.4 Возможные неисправности и способы их устранения	24
8 Упаковка и консервация	25
9 Транспортировка и хранение	26
10 Утилизация.....	27
11 Маркировка и пломбирование	28
12 Комплектность.....	29
13 Гарантийные обязательства	30
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Конструктивные исполнения датчиков ДТП-И.ЕХІ	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Габаритный чертеж коммутационной головки.....	37

Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



ОПАСНОСТЬ

Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.



ВНИМАНИЕ

Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.



ПРИМЕЧАНИЕ

Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

Ограничение ответственности
Ни при каких обстоятельствах ООО «Производственное объединение ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность и не будут признавать за собой какие-либо обязательства в связи с любым ущербом, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации.
Ответственность за выбор датчика лежит на эксплуатирующей/проектирующей организации. Только они могут обеспечить полную безопасность применения в каждом конкретном случае.

Сведения о квалификации персонала

Настоящее руководство составлено для пользования подготовленным и квалифицированным персоналом с аттестацией по действующим стандартам, регламентирующим применение электрооборудования.

Определение квалификации аттестованного персонала заключается в следующем:

1. Любой инженер по вводу в эксплуатацию или сервисному обслуживанию должен получить необходимую подготовку и обладать достаточной квалификацией в соответствии с местными и государственными стандартами, требуемыми для выполнения данной работы. Квалифицированные инженеры должны быть подготовлены к использованию и проведению технического обслуживания полностью собранного прибора. То есть ознакомиться в полном объеме со всей документацией к данному прибору. Все техническое обслуживание должно выполняться в соответствии с установленными мерами безопасности.
2. Все операторы полностью собранного оборудования должны быть подготовлены к использованию прибора в соответствии с установленными мерами безопасности. Данные лица также должны быть ознакомлены с документацией по фактической эксплуатации полностью собранного оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Понятие «полностью собранное оборудование» относится к устройству, сконструированному третьей стороной, в котором содержится или применяется прибор.

Используемые аббревиатуры и термины

HART – цифровой промышленный протокол передачи данных. Модулированный цифровой сигнал, позволяющий получить информацию об измеряемом параметре и о состоянии датчика, или осуществить его настройку, накладывается на токовый выходной сигнал 4–20 мА. Таким образом, питание датчика, передача аналогового и цифрового сигналов осуществляется по двум проводам. Получение сигнала о параметре и передача сигнала о настройке датчика осуществляется с помощью HART-модема или HART-коммуникатора.

НСХ – номинальная статическая характеристика.

ПК – персональный компьютер.

ПУЭ – «Правила устройства электроустановок».

ПЭЭП – «Правила эксплуатации электроустановок потребителей».

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием преобразователя термоэлектрического с унифицированным выходным сигналом 4–20 мА во взрывозащищенном исполнении (искробезопасная электрическая цепь «i») с HART протоколом ДТП-И.ЕХI[ХН] (далее по тексту именуемого «датчик»).

Датчик выпускается согласно ТУ 4211-02246526536-2009.

Датчик изготавливается в различных модификациях, информация заложена в структуре условного обозначения (см. рисунок 1)

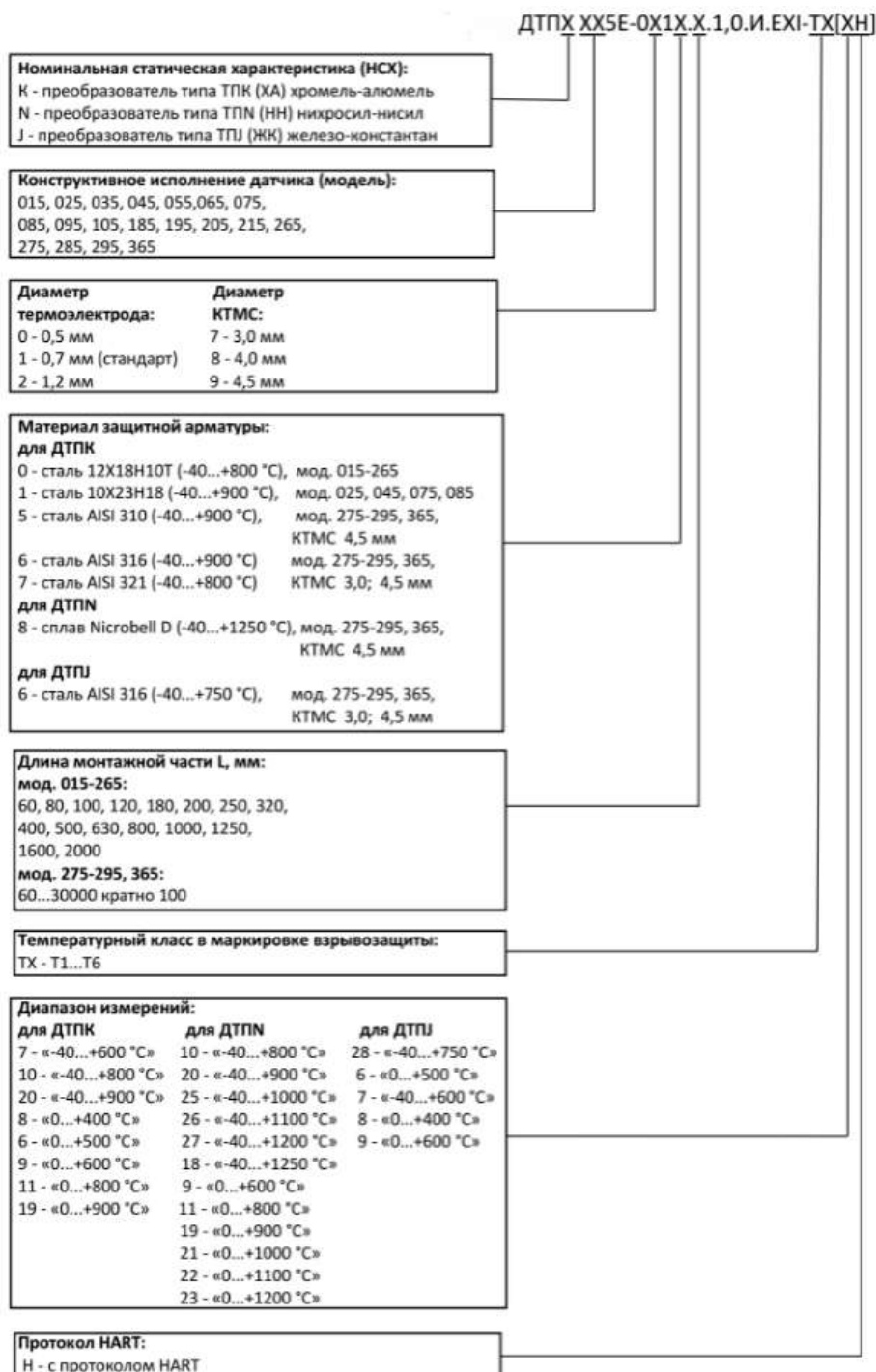


Рисунок 1 Преобразователь термоэлектрический ДТП-И.ЕХI[ХН]

Пример записи полного обозначения датчика:

Преобразователь термоэлектрический ДТПК035Е-0110.120.1,0. И. ЕХІ-Т6 [10Н] ТУ 4211-02246526536-2009.

Пример обозначение датчика при заказе: ДТПК035Е-0110.120.1,0.И.ЕХІ-Т6[10Н].

Под данным обозначением понимается, что изготовлению подлежит термopара «хромель-алюмель» в корпусе модели 035, с изолированным рабочим спаем, диаметром термоэлектрода 0,7 мм, металлической коммутационной головкой, материал защитной арматур – сталь 12Х18Н10Т, с длиной монтажной части 120 мм, классом точности 1,0, выходным сигналом постоянного тока 4 – 20 мА, во взрывозащищенном исполнении (искробезопасная электрическая цепь «і»), температурный класс Т6, с диапазоном измерений температуры от -40 до +800 °С, с HART – протоколом.

1 Назначение и область применения

Датчик предназначен для непрерывного измерения температуры жидких, паро- и газообразных сред, сыпучих материалов и твердых тел.

Датчик обеспечивает непрерывное преобразование измеряемой температуры в унифицированный сигнал постоянного тока 4–20 мА и цифровой сигнал стандарта HART.

Датчик имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и предназначен для установки и работы во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях

Область применения датчика – системы контроля, автоматического регулирования и учета в промышленности, в том числе в областях, подконтрольных органам Ростехнадзора, и в жилищно-коммунальном хозяйстве.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики датчика

Группа характеристик	Наименование	Значение
Питание	Номинальное значение напряжения питания (постоянного тока)	24 В
	Диапазон допустимых напряжений питания (постоянного тока)	12...30 В
	Максимальная мощность потребления	0,8 Вт
	Защита от обратной полярности напряжения питания	Есть
Выходной сигнал	Диапазон выходного тока	4–20 мА
	Выходной сигнал при аварии (обрыв или короткое замыкание чувствительного элемента)	23 мА
	Вид зависимости «ток от температуры»	Линейная
	Диапазон измерения температур	Зависит от модификации
	Диапазон допустимых сопротивлений нагрузки*	250...956 Ом
	Время установления рабочего режима после включения напряжения питания, не более	30 с
	Интерфейс	HART
Конструкция	Способ контакта с измеряемой средой	Погружаемый
	Степень защиты корпуса (ГОСТ 14254)	IP65
	Габаритные размеры	см. приложения А
	Для датчиков с НСХ (К) и (N): - от минус 40 до 600 °С (только для датчиков из КТМС): — назначенный ресурс, не менее — вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее — средний срок службы не менее — гарантийный срок эксплуатации	40000 ч. 0,95 10 лет 5 лет


Продолжение таблицы 2.1

Группа характеристик	Наименование	Значение
Надежность	— от 600 (от минус 40 для датчиков из термоэлектродной проволоки) до 900 °С:	
	— назначенный ресурс, не менее	16000 ч.
	— вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	0,95
	— средний срок службы не менее	4 года
	— гарантийный срок эксплуатации	2 года
	— от 900 до 1100 °С:	
	— назначенный ресурс, не менее	8000 ч.
	— вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	0,95
	— средний срок службы не менее	2 года
	— гарантийный срок эксплуатации	1 год
	от 1100 до 1300 °С	не нормируется
	Для датчиков с НСХ (L), (J) и E:	
	— от минус 40 до 600 °С (только для датчиков из КТМС):	
	— назначенный ресурс, не менее	40000 ч.
	— вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	0,95
— средний срок службы не менее	10 лет	
— гарантийный срок эксплуатации	5 лет	
— от 600 (от минус 40 для датчиков из термоэлектродной проволоки) до 800 (до 900 для датчиков из термоэлектродной проволоки) °С:		
— назначенный ресурс, не менее	16000 ч.	
	0,95	

Продолжение таблицы 2.1

Группа характеристик	Наименование	Значение
	— средний срок службы не менее	4 года
	— гарантийный срок эксплуатации	2 года
	— от 900 до 1100 °С (только для датчиков из термоэлектродной проволоки):	
	— назначенный ресурс, не менее	8000 ч.
	— вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	0,95
	— средний срок службы не менее	2 года
	— гарантийный срок эксплуатации	1 год
	Для датчиков с НСХ (Т):	
	— от минус 40 до 400 °С:	
	— назначенный ресурс, не менее	40000 ч.
	— вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	0,95
	— средний срок службы не менее	10 лет
	— гарантийный срок эксплуатации	5 лет
	Для датчиков с НСХ (S), (R) и (B):	
	— до 1300 °С:	
	— назначенный ресурс, не менее	8000 ч.
	— вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	0,95
	— средний срок службы не менее	2 года
	— гарантийный срок эксплуатации	1 года
	- свыше 1300 °С:	не нормируется

Продолжение таблицы 2.1

Группа характеристик	Наименование	Значение
Параметры взрывозащиты	Маркировка	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X
	Максимальные значения для подключения по токовой цепи:	
	• входное напряжение U_i	30 В
	• входной ток I_i	100 мА
	• входная мощность P_i	0,75 Вт
Параметры предельных состояний	• внутренняя индуктивность L_i	0,15 мГн
	• внутренняя емкость C_i	25 нФ
	Предельная температура рабочей среды	Предел диапазона измеряемых температур в зависимости от конструктивного исполнения см. рисунок 1
	Предельная температура окружающего воздуха	В зависимости от конструктивного исполнения см. 2.3
 ПРИМЕЧАНИЕ	* Номинальное сопротивление нагрузки, включающее сопротивление соединительных проводов, определяется по формуле:	
	$R_H = \frac{U_{ПИТ} \cdot 8}{0,023 \cdot A}$	
	где R_H – номинальное сопротивление нагрузки, Ом;	
	$U_{ПИТ}$ – напряжение питания, В.	
	Для датчиков с протоколом HART сопротивление нагрузки должно быть не менее 250 Ом.	

2.2 Метрологические характеристики

Диапазон измерений температуры, в зависимости от модификаций указан на [рисунке 1](#).

Допускается выпускать датчики с другими диапазонами измерений, лежащими в границах диапазона от -40 до + 1250 °С, но при этом минимальный интервал диапазона измерений не должен быть ниже 100 °С. Возможность изготовления уточняется у производителя.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика от диапазона измерений при нормальных условиях (температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, относительной влажности от 30 до 95 % и атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа) должны быть не более ± 1,0 %.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений датчика, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (температура окружающей среды (20 ± 10) °С) в пределах рабочих условий на каждые 10 °С изменения температуры окружающего воздуха, от предела допускаемой основной приведенной погрешности, не более 0,2.

2.3 Рабочие условия эксплуатации

Датчик предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях:

температура окружающего воздуха:

- от минус 40 до плюс 80 °С – для температурных классов Т1...Т4;
- от минус 40 до плюс 60 °С – для температурных классов Т5;
- от минус 40 до плюс 55 °С – для температурных классов Т6.

атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

относительная влажность воздуха не более 95 %.

Измеряемая и рабочая среды должны быть неагрессивны по отношению к контактирующим с ними материалами датчика.

По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций по ГОСТ Р 52931 датчики без монтажных элементов (в гладкой защитной арматуре) соответствуют группе V2, остальные группе N2.

3 Устройство и работа

Датчик состоит из первичного преобразователя, помещенного в защитную арматуру, и установленного в коммутационную головку нормирующего преобразователя (см. рисунок 3.1).

Элементы коммутационной головки:

- корпус;
- крышка;
- кабельный ввод.

Первичный преобразователь преобразует измеряемую температуру в изменение термоЭДС.

Нормирующий преобразователь преобразует сигнал, полученный с первичного преобразователя, в унифицированный токовый сигнал 4–20 мА.

Значение измеренной температуры определяется по формуле:

$$T_{ИЗМ} = (I_{OUT} - 4) \div 16 \times (T_{MAX} - T_{MIN}) + T_{MIN},$$

где $T_{ИЗМ}$ – измеренное значение температуры, °С;

I_{OUT} – значение тока выходного сигнала, мА;

T_{MAX} – значение верхней границы диапазона измерений, °С (зависит от типа датчика, определяется при заказе);

T_{MIN} – значение нижней границы диапазона измерений, °С (зависит от типа датчика, определяется при заказе).



Рисунок 3.1 – Устройство датчика

Датчик может быть подключен к нескольким вторичным устройствам. Пример системы приведен на рисунке 3.2.

Суммарное значение номинальной нагрузки (при напряжении питания 24 В) должно быть порядка 695 Ом ± 5,0 %.

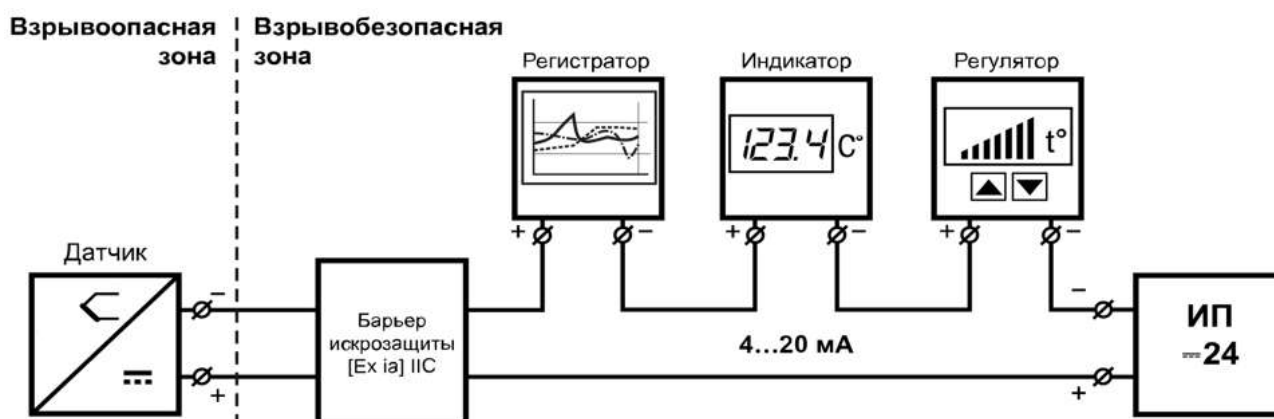


Рисунок 3.2 – Пример системы

Датчик может передавать информацию об измеряемой величине в цифровом виде HART-протокола вместе с аналоговым сигналом постоянного тока 4–20 мА. Цифровой сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим протокол HART (например, HART-коммуникатором или ПК с HART-модемом), см. рисунок 3.3.

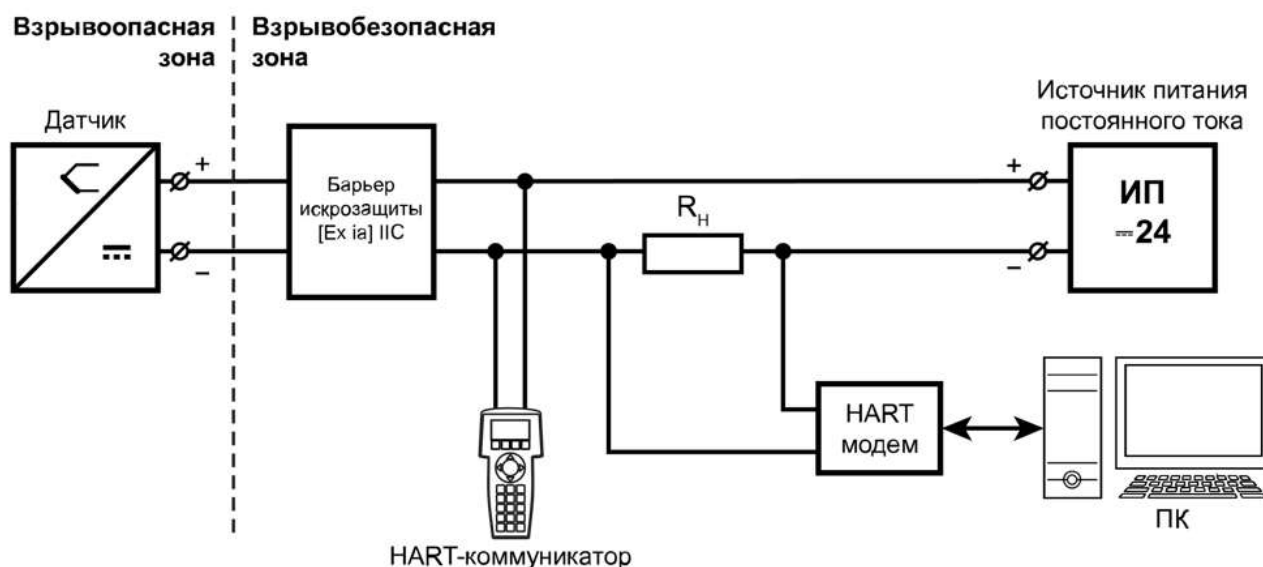


Рисунок 3.3 – Пример системы с HART коммуникатором

HART-интерфейс подразумевает работу в режиме «ведущий – ведомый» (master – slave), датчик выступает в качестве ведомого (slave). В качестве ведущего (master) может использоваться ПК или прибор высокого уровня (например, ПЛК).

В системе, построенной на интерфейсе HART, можно использовать до 15 датчиков, подключенных параллельно. Пример такой системы приведен на рисунке 3.4, HART-коммуникатор или ПК с HART-модемом подключается к точкам АБ или БВ (см. инструкцию по подключению конкретного HART-модема или HART-коммуникатора).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

В случае подключения нескольких датчиков каждый из датчиков должен иметь свой уникальный адрес. Адрес датчику присваивается во время конфигурирования.

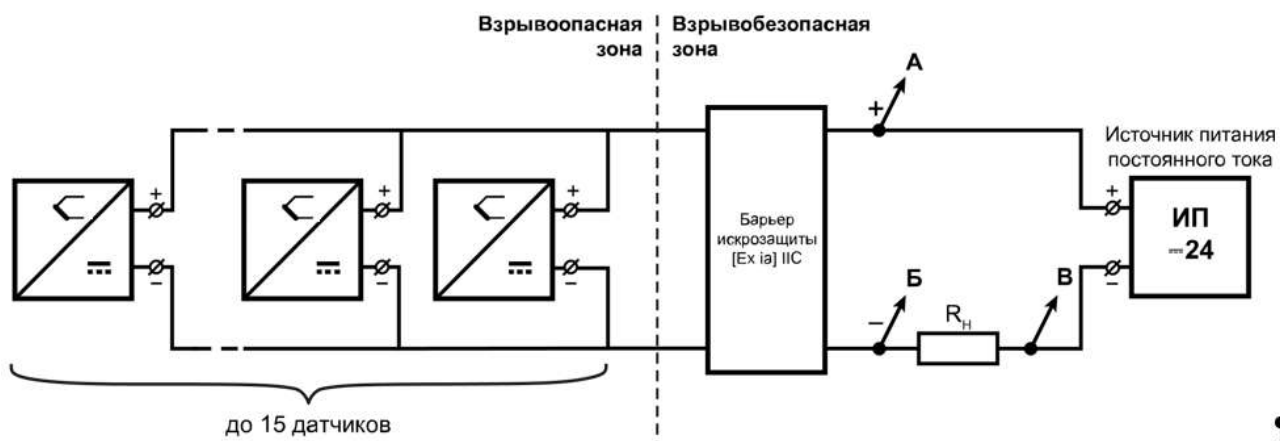


Рисунок 3.4 – Пример системы с параллельным подключением датчиков

4 Обеспечение взрывозащищенности

Обеспечение взрывозащищенности датчика достигается за счет:

- выполнения конструкции датчика в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)
- ограничения максимального тока, максимального напряжения и максимальной мощности в цепях датчика до искробезопасных значений ($I_i \leq 100$ мА, $U_i \leq 30$ В, $P_i \leq 0,75$ Вт);
- ограничения величины емкости конденсаторов, содержащихся в электрических цепях датчика и суммарной величины индуктивности ($C_i \leq 25$ нФ, $L_i \leq 0,15$ мГн).

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях датчика до искробезопасных значений достигается за счет обязательного подключения датчика через блоки (барьеры), имеющими вид взрывозащиты выходных цепей «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты электрической цепи «ia» для взрывоопасных смесей подгруппы IIC выполнения конструкции датчика в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Датчик имеет маркировку взрывозащиты **0Ex ia IIC T6...T1 Ga X**, знак «X» означает:

- при эксплуатации применять меры защиты от превышения температуры наружной части датчика выше допустимого значения для соответствующей категории окружающей взрывоопасной смеси газов и паров вследствие теплопередачи от измеряемой среды;
- установка, регулировка, подключение, эксплуатация, техническое обслуживание и отключение датчика должно производиться в соответствии с эксплуатационной документацией изготовителя;
- для исключения фрикционных искр датчик с корпусом из алюминиевого сплава не допускается подвергать механическим ударам и трениям;
- устанавливаемый в клеммную головку датчика нормирующий преобразователь сторонних изготовителей должен соответствовать требованиям ТР ТС 012/2011 и иметь действующие сертификаты;
- подключение датчика к внешним цепям должно производиться через искробезопасные барьеры с соответствующими искробезопасными параметрами, которые должны соответствовать требованиям ТР ТС 012/2011 и иметь действующие сертификаты;
- температурный класс датчика зависит от максимальной температуры окружающей среды в соответствии с таблицей:

Обозначение температурного класса	Максимальная температура поверхности, °С	Температура окружающей среды, °С
T1	≤ 440	– 40...+80
T2	≤ 290	
T3	≤ 195	
T4	≤ 130	
T5	≤ 95	– 40...+60
T6	≤ 80	– 40...+55

5 Меры безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током датчик относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

К монтажу и эксплуатации датчика допускаются квалифицированные специалисты, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

Датчик должен эксплуатироваться в соответствии с требованиями главы 7.3 ПУЭ, главы 3.4 ПЭЭП и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях. Во время эксплуатации корпус датчика должен быть заземлен.

Во время подключения и поверки датчика требуется соблюдать требования следующих документов:

- ГОСТ 12.3.019;
- «Правила эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок» для установок с напряжением до 1000 В.

Все работы по подсоединению датчика к магистрали и отсоединению от нее следует производить только при отсутствии избыточного давления в магистрали.

Любые работы по подключению и техническому обслуживанию датчика следует производить только при отключенном питании и при отсутствии напряжения в линиях связи.

6 Монтаж и подготовка датчика к работе

6.1 Общие сведения

Чтобы избежать возникновения проблем с работоспособностью датчика, следует внимательно ознакомиться с приведенной ниже информацией.

Во время монтажа датчика следует учитывать меры безопасности из [раздела 5](#).



ОПАСНОСТЬ

Монтаж должен производить только обученный специалист с допуском на проведение электромонтажных работ. Во время проведения монтажа следует использовать средства индивидуальной защиты и специальный электромонтажный инструмент с изолирующими свойствами до 2000 В.



ПРИМЕЧАНИЕ

Во время монтажа и эксплуатации датчик не должен подвергаться резкому нагреву или охлаждению, а также механическим ударам.

6.2 Подготовка датчика к работе

Подготовку датчиков следует выполнять в следующей последовательности:

1. Выдержать датчик после извлечения из упаковки при температуре $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 30 - 80 % в течение 1 - 2 ч.
2. Провести внешний осмотр датчика, проверить элементы крепления, целостность корпуса датчика и отсутствие на нем коррозии и повреждений. При наличии повреждений или отсутствии цепи датчик бракуется и заменяется новым.
3. Проверить сопротивление электрической изоляции между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры мегомметром с рабочим напряжением. Сопротивление электрической изоляции должно быть не менее 100 Мом между любой клеммой нормирующего преобразователя и металлической частью защитной арматуры датчика.



ВНИМАНИЕ

Не допускается проверка сопротивления изоляции между входом и выходом нормирующего преобразователя.

4. Просушить датчик при температуре $(80 \pm 10)^\circ\text{C}$ в течение 3 - 5 часов, если сопротивление изоляции окажется менее 100 МОм. Повторить проверку сопротивления изоляции.
5. Заменить датчик новым при неудовлетворительных результатах повторной проверки.

Во время выбора места установки следует учитывать:

- датчик можно устанавливать, как во взрывобезопасных, так и во взрывоопасных зонах;
- установку датчика во взрывоопасных зонах выполнять с учетом маркировки и требований из [раздела 6.5](#)
- место установки датчика должно обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать значениям из [раздела 2.3](#)
- температура измеряемой среды не должна превышать пределы диапазона измерений температур (диапазон измерений выбирается при заказе);
- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц, не должна превышать 400 А/м, вызванных внешними источниками постоянного тока – 400 А/м.

6.3 Монтаж датчика

Для установки датчика следует смонтировать датчик на объекте с учетом рекомендаций (см. рисунок 6.1 и рисунок 6.2). Габаритные и присоединительные размеры датчика приведены в приложениях [Конструктивные исполнения датчиков](#) , [Габаритный чертеж коммутационной головки](#)

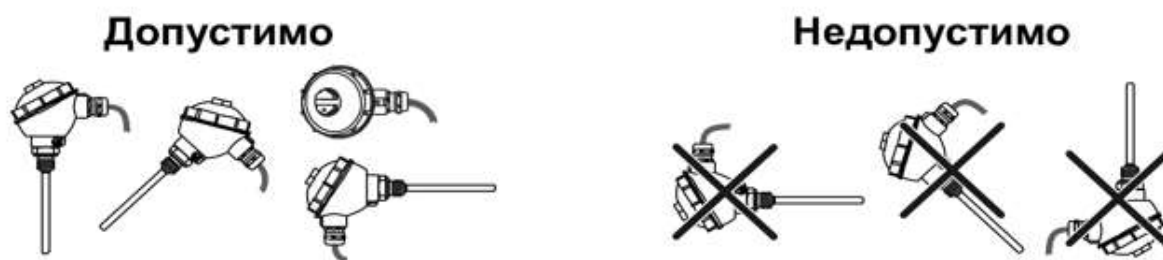


Рисунок 6.1 – Положения датчика при монтаже

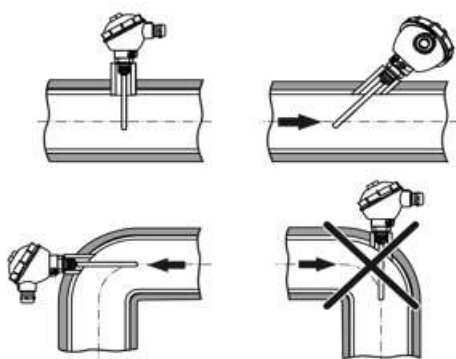


Рисунок 6.2 – Монтаж датчика на объекте

Для монтажа внешних связей следует (см. рисунок 6.3):

1. Заземлить корпус датчика с помощью винта заземления.
2. Отвинтить и снять крышку датчика.
3. Ослабить гайку кабельного ввода, ввести кабель внутрь корпуса через кабельный ввод.
4. Подключить внешние электрические цепи согласно [разделу 6.4](#). Провода следует монтировать между пластинами (см. рисунок 6.4).
5. Туго затянуть гайку кабельного ввода. Уплотнительное кольцо должно полностью облегать кабель.
6. Установить и завинтить крышку на корпус.

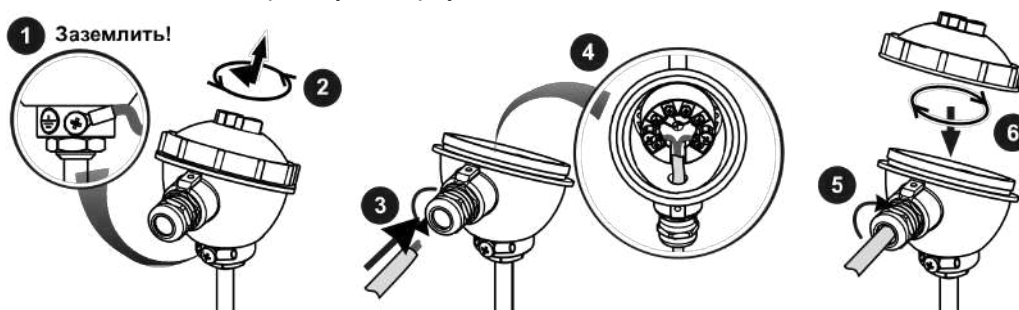


Рисунок 6.3 – Монтаж внешних электрических цепей

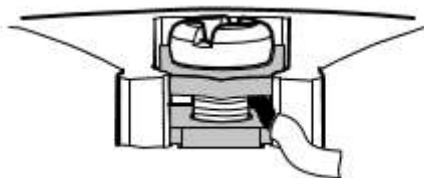


Рисунок 6.4 – Монтаж провода

6.4 Монтаж электрических цепей

Внешние связи следует монтировать согласно [разделу 4](#).

Во время монтажа электрических цепей следует учитывать следующее:

- сопротивление нагрузки не должно превышать значение, указанное в [таблице 2.1](#)
- в случае отсутствия гальванического разделения цепей питания датчика допускается заземление нагрузки каждого датчика, но только со стороны источника питания;
- при наличии гальванического разделения каналов питания у датчиков допускается: –заземление любого одного конца нагрузки каждого датчика;
- соединение между собой нагрузок нескольких датчиков при условии участия в объединении не более одного провода в выводе нагрузки каждого датчика.

Для монтажа рекомендуется применять витой экранированный кабель с сечением проводов не менее 0,2 мм² и длиной не более 1500 м. Внешний диаметр кабеля должен быть от 5 до 8 мм. Экран кабеля следует заземлять только на приемной стороне (у сопротивления нагрузки).

Источник питания для датчика в условиях эксплуатации должен соответствовать следующим требованиям:

- сопротивление изоляции не менее 20 МОм;
- выдерживать испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции 1,5 кВ;
- пульсации выходного напряжения при частоте гармонических составляющих, не превышающей 500 Гц, не должны превышать 0,5 % от номинального значения выходного напряжения;
- для датчика с цифровым выходным сигналом стандарта HART пульсации выходного напряжения в полосе частот от 500 Гц до 10 кГц не должны превышать $\pm 2,2$ мВ.

6.5 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

Датчик может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с маркировкой взрывозащиты.

Во время монтажа датчика следует руководствоваться следующими документами:

- ПЭЭП (глава 3.4);
- ПУЭ (глава 7.3);
- ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)
- ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)

- настоящее руководство по эксплуатации и другие нормативные документы, действующие на предприятии.

**ОПАСНОСТЬ**

При наличии во время установки датчика взрывоопасной смеси не допускается подвергать датчик трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

Перед монтажом датчик должен быть осмотрен, следует обратить внимание на следующее:

- маркировка взрывозащиты;
- отсутствие повреждений корпуса датчика;
- наличие заземляющего винта на корпусе датчика;
- состояние подключаемого кабеля;
- наличие средств уплотнения для кабеля и крышки.

Датчик следует подключать только к искробезопасному оборудованию, имеющему маркировку взрывозащиты **[Ex ia] IIC** и выходные искробезопасные цепи с параметрами:

- $U_0 \leq U_i$
- $I_0 \leq I_i$
- $P_0 \leq P_i$
- $C_0 \geq C_i + C_K$
- $L_0 \geq L_i + L_K$,

где **C_K** и **L_K** – емкость и индуктивность соединительных кабелей соответственно, [см. таблицу 2.1](#).

**ВНИМАНИЕ**

Для монтажа датчиков во взрывоопасных зонах не допускается применять кабели с полиэтиленовой изоляцией (согласно ПУЭ п. 7.3.102).

После монтажа должны быть проверены электрическое сопротивление изоляции между объединенными электрическими цепями и корпусом датчика (не менее 5 МОм) и электрическое сопротивление линии заземления (не более 4 Ом). Сопротивление изоляции датчика следует проверять напряжением постоянного тока не более 500 В при отсутствии взрывоопасной среды в месте установки датчика.

7 Техническое обслуживание

7.1 Общие сведения

Техническое обслуживание датчика заключается в периодической поверке и проверке технического состояния.



ОПАСНОСТЬ

Техническое обслуживание должен производить только обученный специалист с допуском на проведение электромонтажных работ. Во время проведения технического обслуживания следует использовать средства индивидуальной защиты и специальный электромонтажный инструмент с изолирующими свойствами до 2000 В.

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию датчика следует учитывать меры безопасности из [раздела 5](#).

7.2 Периодическая поверка

Периодическая поверка производится в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий эксплуатации и требуемой точности выполнения измерений, но не реже одного раза в два года.

Поверка датчиков осуществляется в соответствии с МП 28476-16 «Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

7.3 Проверка технического состояния

Во время проверки технического состояния датчика следует руководствоваться:

- настоящим руководством по эксплуатации;
- главой 7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- действующими ПУЭ и ПЭЭП;
- другими нормативно-техническими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

Периодичность профилактических осмотров датчика устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

Во время профилактического осмотра следует выполнить внешний осмотр и проверить:

- целостность корпуса, отсутствие на нем коррозии и повреждений;
- наличие всех крепежных деталей;
- наличие маркировки взрывозащиты;
- состояние заземления, заземляющий винт должен быть затянут, на нем не должно быть ржавчины, в случае необходимости винт должен быть очищен.
- Также требуется провести следующие мероприятия:
- после отключения датчика от источника электропитания убедиться в исправности электрических контактов, в случае необходимости подтянуть винтовые соединения клеммной колодки, проверить сопротивление изоляции и заземления;
- проверить надежность уплотнения вводимого кабеля.

Эксплуатация датчика с повреждениями и неисправностями запрещена.

Обнаруженные во время осмотра недостатки следует немедленно устранить.

7.4 Возможные неисправности и способы их устранения

Виды и причины неисправностей датчика и меры, которые следует предпринять при обнаружении неисправности, представлены в [таблице 7.1](#)

Таблица 7.1 – Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Меры, применяемые при обнаружении неисправности
Выходной сигнал отсутствует	Неправильное подключение датчика	Подключить датчик согласно п. 6.3
	Отсутствует напряжение питания	Проверить наличия напряжения на клеммах питания и в случае необходимости подать питание
	Обрыв цепи датчика	Датчик вывести из эксплуатации
Не удается установить связь с датчиком по HART протоколу	Отсутствует нагрузочное сопротивление цепи	Проверить и в случае необходимости скорректировать величину нагрузочного сопротивления цепи (она должна составлять не менее 250 Ом)
	Нестабильное питание датчика	Проверить и в случае необходимости обеспечить стабильность напряжения питания датчика
Выходной ток больше 22 мА или меньше 3,8 мА	Датчик находится в режиме «аварии».	Отключить питание датчика и повторно включить питание через 5–10 секунд
	Обрыв или короткое замыкание	Датчик вывести из эксплуатации
	Измеряемая температура не соответствует диапазону измерений датчика	. В случае необходимости – заменить датчик датчиком с требуемыми пределами измеряемых температур
Датчик не реагирует на изменение температуры	Измеряемая температура не соответствует диапазону измерений датчика	В случае необходимости – заменить датчик датчиком с требуемыми пределами измеряемых температур
Выходной сигнал нестабилен	Нарушена герметичность защитной арматуры	Датчик вывести из эксплуатации
	Помехи, наводящие на линию связи	Проложить линию связи согласно ПУЭ
Деструкция (разрушение) арматуры датчика	Недопустимое механическое воздействие на арматуру датчика	Датчик вывести из эксплуатации
	Некорректно подобран материал защитной арматуры для среды измерений	Датчик вывести из эксплуатации
 ПРИМЕЧАНИЕ Неисправности приводящие к выводу датчика из эксплуатации являются критическими отказами		

8 Упаковка и консервация

Порядок подготовки датчика к упаковке, способ упаковки, консервация, тара и материалы, применяемые для упаковки, в зависимости от условий поставки и хранения, должны соответствовать документации предприятия-изготовителя.

Упаковку датчика следует производить в закрытых помещениях при температуре от 15 до 40 ° С и относительной влажности не более 80 %. Воздух помещений не должен содержать пыли, а также агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию.

Типы и размеры упаковочной тары должны соответствовать ГОСТ 2991 или ГОСТ 5959. Допускается применение подборной тары.

Масса транспортной тары с датчиком (брутто) должна быть не более 80 кг.

Упаковка датчика, поставляемого на экспорт, должна соответствовать Договору и чертежам предприятия-изготовителя.

Транспортная тара для датчика, поставляемого на экспорт, должна соответствовать ГОСТ 24634.

Техническая и сопроводительная документация должна быть помещена под крышку упаковочной тары.

9 Транспортировка и хранение

Условия транспортирования в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям 6 ГОСТ 15150.

Датчик транспортируется всеми видами транспорта, в закрытых транспортных средствах на любые расстояния, в соответствии с правилами перевозки грузов на транспорте данного вида.

Способ укладки датчиков в упаковке на транспортное средство должен исключать их перемещение.

Допускается транспортирование датчика в контейнерах, обеспечивающих его неподвижность, без упаковки согласно ГОСТ 21929.

Датчик должен храниться в сухих закрытых помещениях согласно условиям хранения 3 ГОСТ 15150.

Воздух помещений не должен содержать пыли, а также агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию.

10 Утилизация

Датчик после вывода из эксплуатации передается в специализированную организацию по утилизации.

Утилизация осуществляется в соответствии с действующими на момент утилизации нормами и правилами

11 Маркировка и пломбирование

На датчике указана следующая информация:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение датчика;
- рабочий диапазон измерений;
- знак утверждения типа средств измерения;
- единый знак обращения на территории Таможенного союза;
- маркировка взрывозащиты **0Ex ia IIC T6...T1 Ga X**
- заводской номер;
- дата выпуска.

На корпусе датчика рядом с отверстием для крепления заземляющего провода имеется знак заземления.

Для исключения несанкционированного доступа внутрь корпуса датчика предусмотрено пломбирование. Датчик пломбирует потребитель на месте эксплуатации после окончательного монтажа и настройки.

12 Комплектность

Наименование	Количество
Датчик (исполнение в соответствии с заказом)	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Изготовитель оставляет за собой право изменений в комплектности датчика.

Полная комплектность указывается в паспорте на датчик.

13 Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие датчика требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации:

для датчиков из кабельной термопары (КТМС):

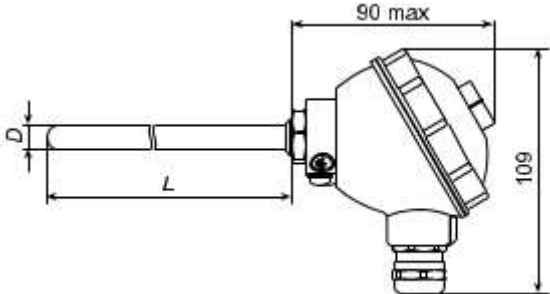
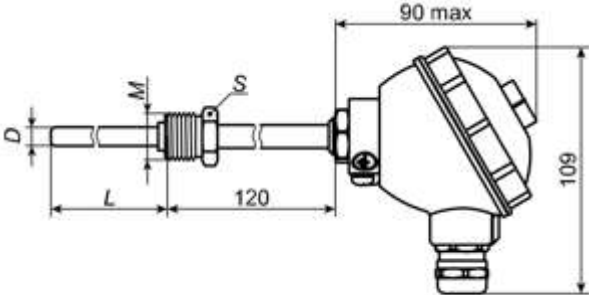
- с НСХ типа (К) и (N):
 - от минус 40 до 600 °С – 5 лет с даты продажи;
 - от 600 до 900 °С – 2 года с даты продажи;
 - от 900 до 1100 °С – 1 год с даты продажи;
 - от 1100 до 1300 °С – не нормируется.
- с НСХ типа (L) и (J):
 - от минус 40 до 600 °С – 5 лет с даты продажи;
 - от 600 до 800 °С – 2 года с даты продажи.

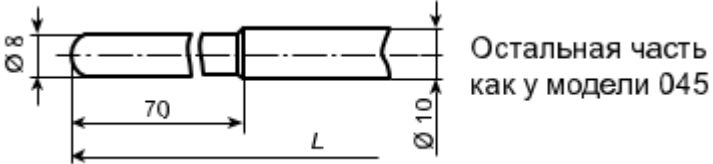
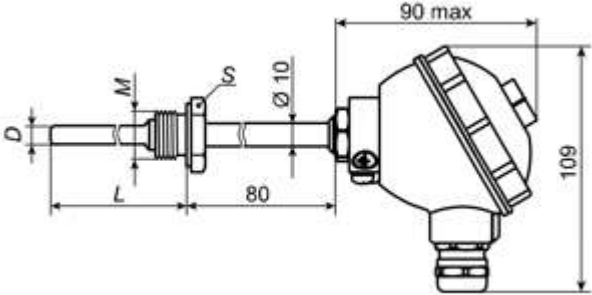
для датчиков из термоэлектродной проволоки:

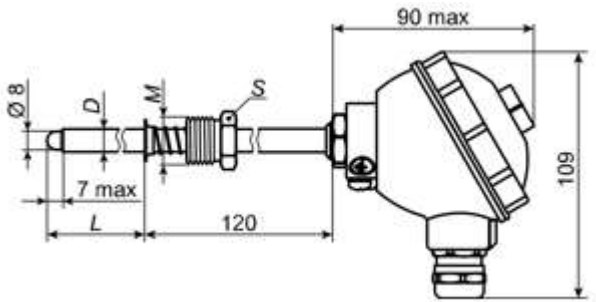
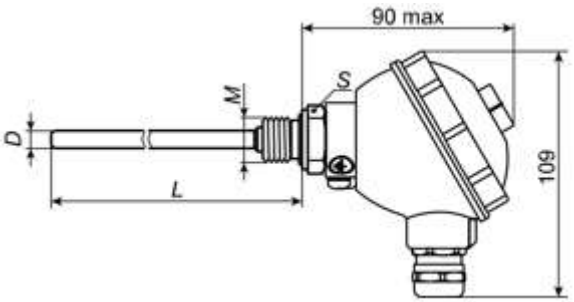
- с НСХ типа (K), (N), (L) и (J):
 - от минус 40 до 900 °С – 2 года с даты продажи;
 - от 900 до 1100 °С – 1 год с даты продажи.
- с НСХ типа (S):
 - до 1300 °С – 1 год с даты продажи;
 - свыше 1300 °С – не нормируется.

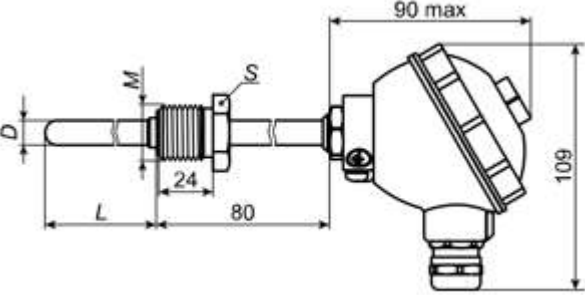
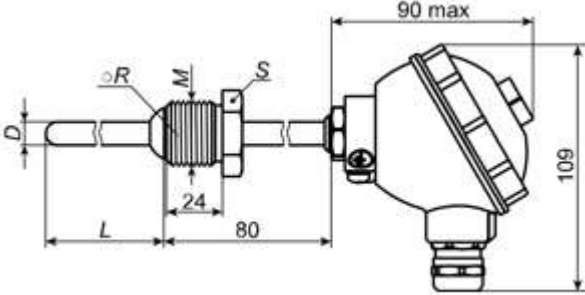
Срок хранения должен быть не менее 12 месяцев.

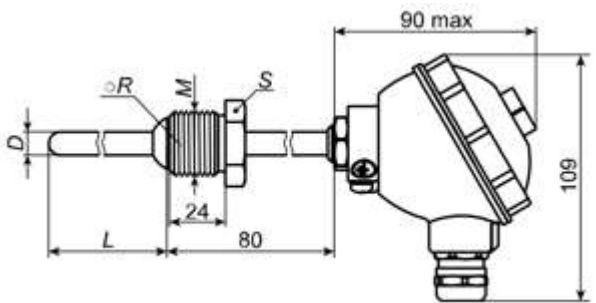
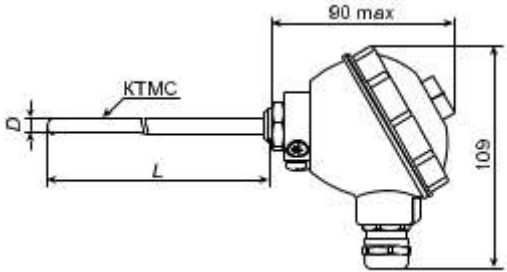
Приложение А. Конструктивные исполнения датчиков ДТП-И.ЕХІ

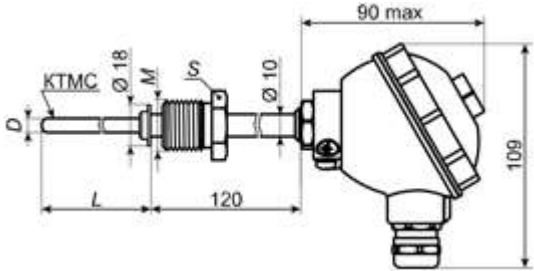
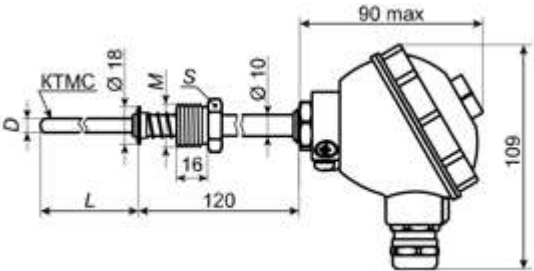
Конструктивное исполнение	Модель	Параметры	Материал защитной арматуры (диапазон температур)	Длина монтажной части L , мм*
 <p data-bbox="555 817 712 845">Рисунок А.1</p>	015	$D = 8$ мм	Сталь 12Х18Н10Т (–40...+800 °С)	60, 80, 100, 120, 160,
	025	$D = 10$ мм	Сталь 12Х18Н10Т (–40...+800 °С), сталь 10Х23Н18 (–40...+900 °С)	180, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000
 <p data-bbox="555 1241 712 1270">Рисунок А.2</p>	035	$D = 8$ мм, $M = 20 \times 1,5$ мм**, $S = 22$ мм	Сталь 12Х18Н10Т (–40...+800 °С)	
	045	$D = 10$ мм, $M = 20 \times 1,5$ мм**, $S = 22$ мм	Сталь 12Х18Н10Т (–40...+800 °С), сталь 10Х23Н18 (–40...+900 °С)	

Конструктивное исполнение	Модель	Параметры	Материал защитной арматуры (диапазон температур)	Длина монтажной части L , мм*
 <p>Остальная часть как у модели 045</p> <p>Рисунок А.3</p>	055		Сталь 12Х18Н10Т (-40...+800 °С)	80, 100, 120, 160, 180, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000
 <p>Рисунок А.4</p>	065	$D = 8$ мм, $M = 20 \times 1,5$ мм**, $S = 22$ мм	Сталь 12Х18Н10Т (-40...+800 °С)	60, 80, 100, 120, 160, 180, 200, 250, 320,
	075	$D = 10$ мм, $M = 20 \times 1,5$ мм**, $S = 22$ мм	Сталь 12Х18Н10Т (-40...+800 °С), сталь 10Х23Н18	400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000
	085	$D = 10$ мм, $M = 27 \times 2$ мм**, $S = 32$ мм	(-40...+900 °С)	

Конструктивное исполнение	Модель	Параметры	Материал защитной арматуры (диапазон температур)	Длина монтажной части L , мм*
 <p data-bbox="555 726 719 754">Рисунок А.5</p>	095	$D = 10$ мм, $M = 20 \times 1,5$ мм**, $S = 22$ мм	Сталь 12Х18Н10Т (-40...+800 °С)	
 <p data-bbox="555 1125 719 1153">Рисунок А.6</p>	105	$D = 8$ мм, $M = 20 \times 1,5$ мм**, $S = 27$ мм		

Конструктивное исполнение	Модель	Параметры	Материал защитной арматуры (диапазон температур)	Длина монтажной части L , мм*
 <p data-bbox="483 735 640 762">Рисунок А.7</p>	185	$D = 10$ мм, $M = 22 \times 1,5$ мм**, $S = 27$ мм	Сталь 12Х18Н10Т ($-40 \dots +800$ °С)	60, 80, 100, 120, 160, 180, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000
	195	$D = 10$ мм, $M = 22 \times 2$ мм**, $S = 27$ мм		
 <p data-bbox="483 1145 640 1173">Рисунок А.8</p>	205	$D = 10$ мм, $M = 22 \times 1,5$ мм**, $S = 27$ мм, $R = 9,5$ мм		
	215	$D = 10$ мм, $M = 22 \times 2$ мм**, $S = 32$ мм, $R = 12$ мм		

Конструктивное исполнение	Модель	Параметры	Материал защитной арматуры (диапазон температур)	Длина монтажной части L , мм*
 <p style="text-align: center;">Рисунок А.9</p>	265	$D = 6$ мм, $M = 22 \times 1,5$ мм**, $S = 27$ мм		60, 80, 100, 120, 160, 180, 200, 250, 320, 400, 500
 <p style="text-align: center;">Рисунок А.10</p>	275	$D = 3; 4; 4,5$ мм	ДТПК: сталь AISI 321 ($-40 \dots +800$ °С), диаметр КТМС 3 мм; ДТПК: AISI 310 ($-40 \dots +900$ °С), диаметр КТМС 4,5 мм; ДТПП: сталь Microbell D ($-40 \dots +1250$ °С), диаметр КТМС 4,5 мм	100...30000, кратно 100

Конструктивное исполнение	Модель	Параметры	Материал защитной арматуры (диапазон температур)	Длина монтажной части L , мм*
 <p data-bbox="472 687 647 715">Рисунок А.11</p>	285	$D = 3; 4; 4,5 \text{ мм}$, $M = 20 \times 1,5 \text{ мм}^{**}$, $S = 22 \text{ мм}$		
 <p data-bbox="472 1061 647 1088">Рисунок А.12</p>	295	$D = 3; 4; 4,5 \text{ мм}$, $M = 20 \times 1,5 \text{ мм}^{**}$, $S = 22 \text{ мм}$		
<p data-bbox="129 1129 392 1157">i ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p data-bbox="197 1165 833 1192">* Длина монтажной части L выбирается при заказе.</p> <p data-bbox="197 1204 1173 1232">** По специальному заказу возможно изготовление датчика с трубной резьбой.</p>				

Приложение Б. Габаритный чертеж коммутационной головки

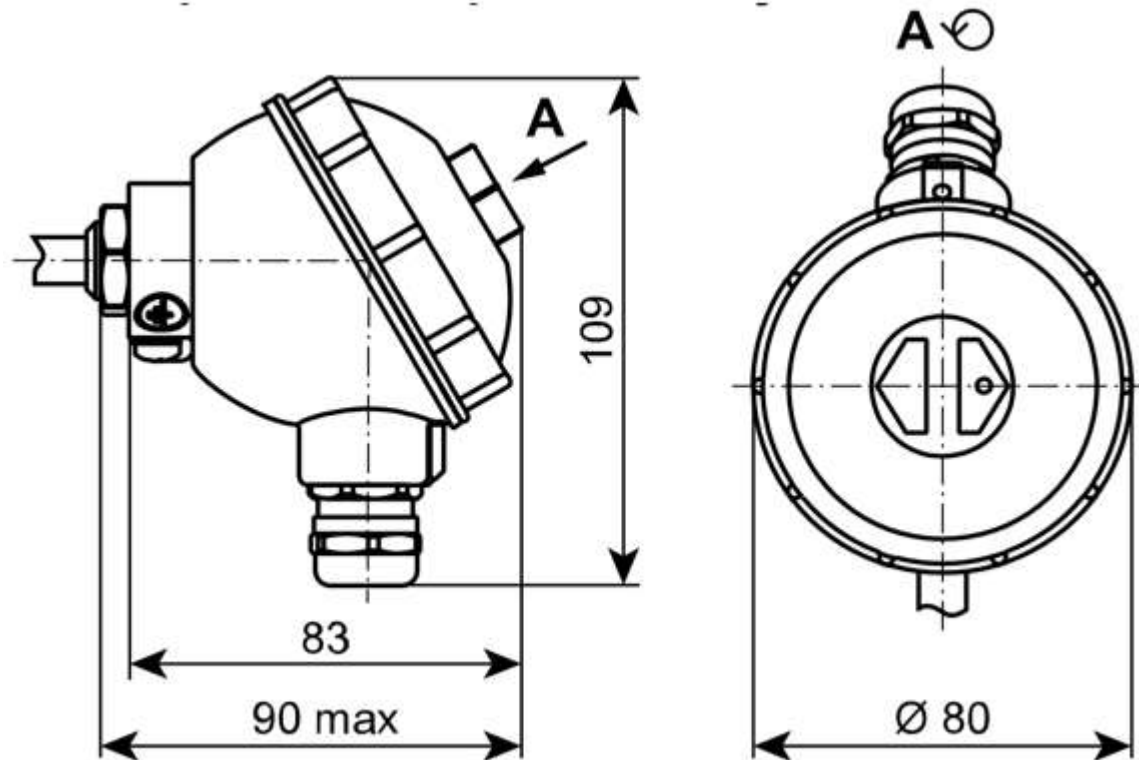


Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж коммутационной головки