

ЗАКАЗАТЬ: ДТП-И.ЕХІ

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)

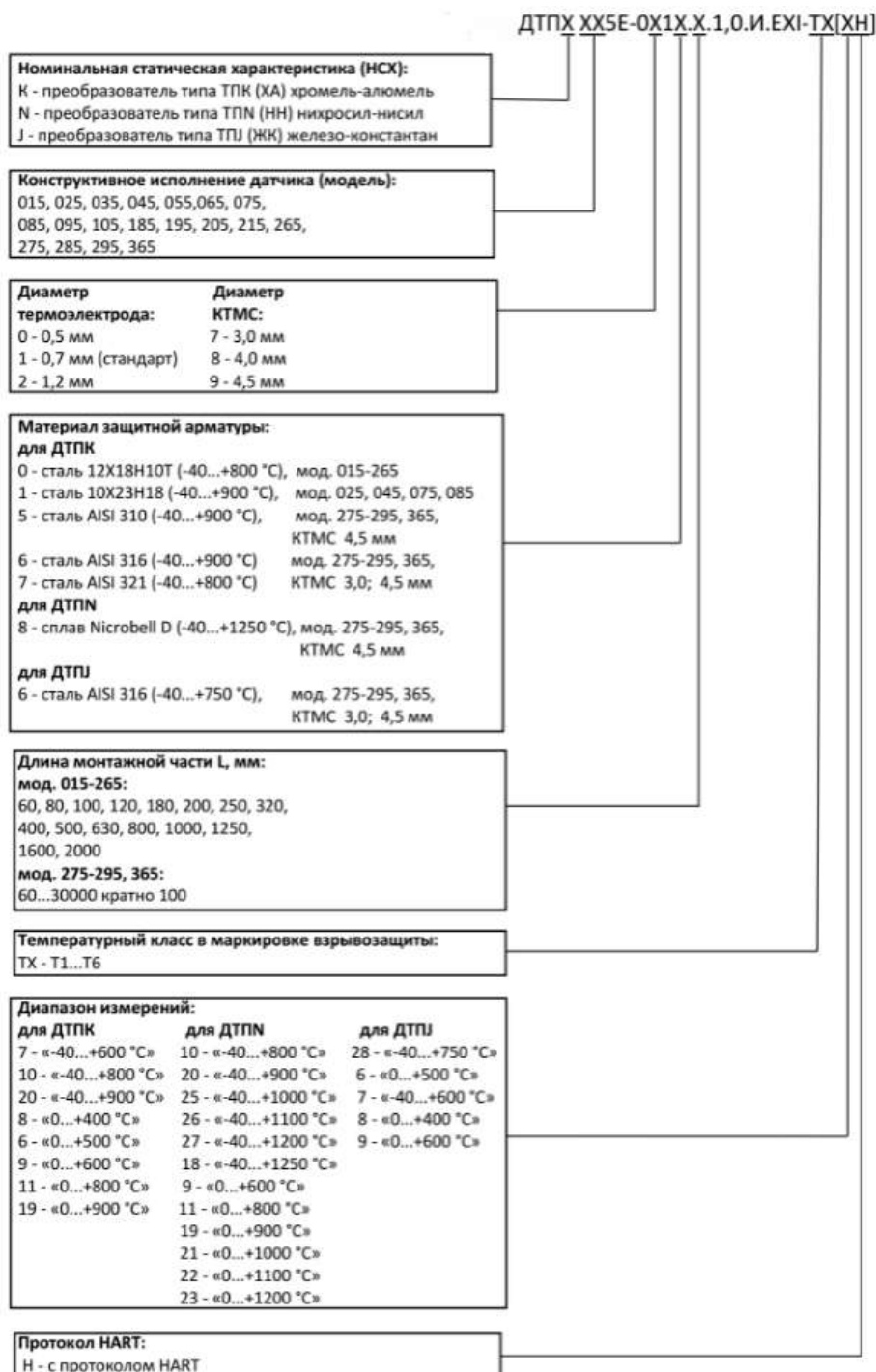


Рисунок 1 Преобразователь термоэлектрический ДТП-И.ЕХI[ХН]

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. | |
| — вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее | 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 должна быть неагрессивны по отношению к контактирующими 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 %.

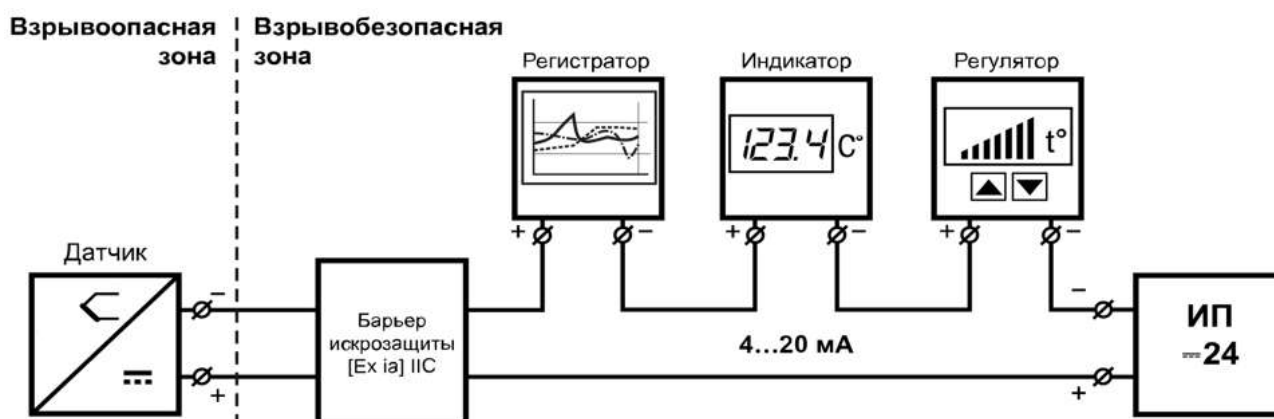


Рисунок 3.2 – Пример системы

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 .

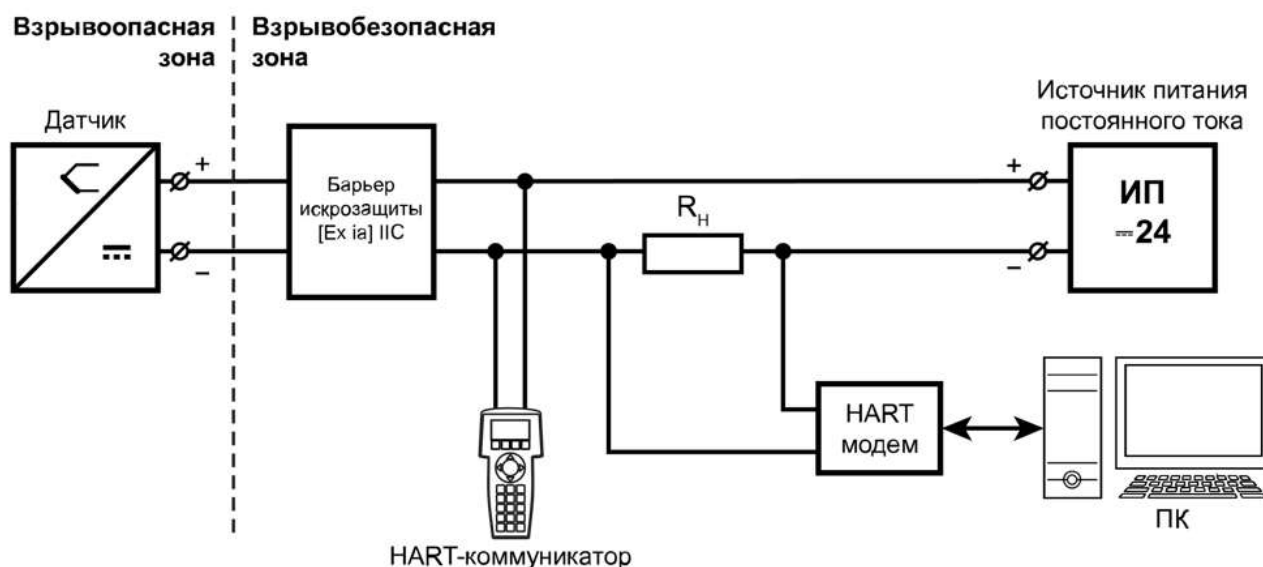


Рисунок 3.3 – Пример системы с HART коммуникатором

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 HARTмодемом подключается к точкам АБ или БВ (см. инструкцию по подключению конкретного HARTмодема или HART-коммуникатора).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

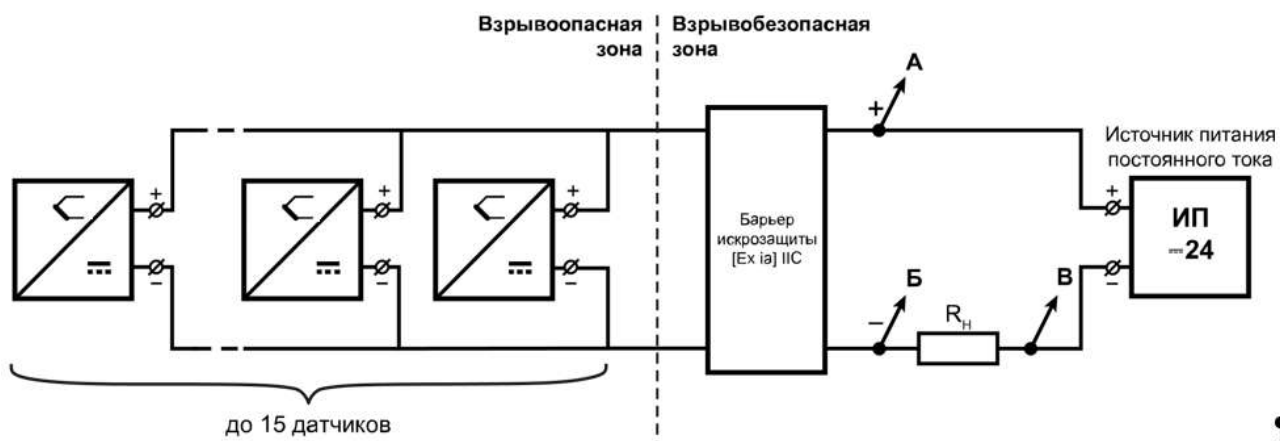


Рисунок 3.4 – Пример системы с параллельным подключением датчиков

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](#)

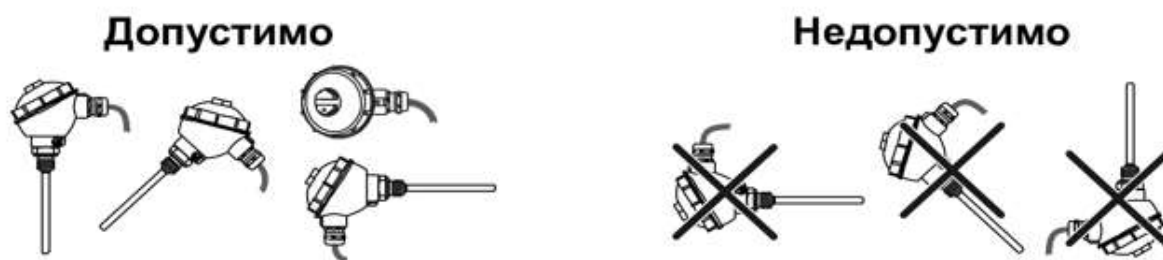


Рисунок 6.1 – Положения датчика при монтаже

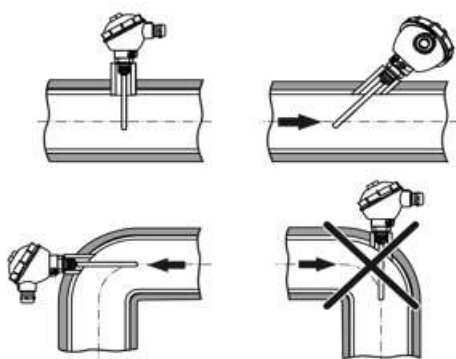


Рисунок 6.2 – Монтаж датчика на объекте

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.

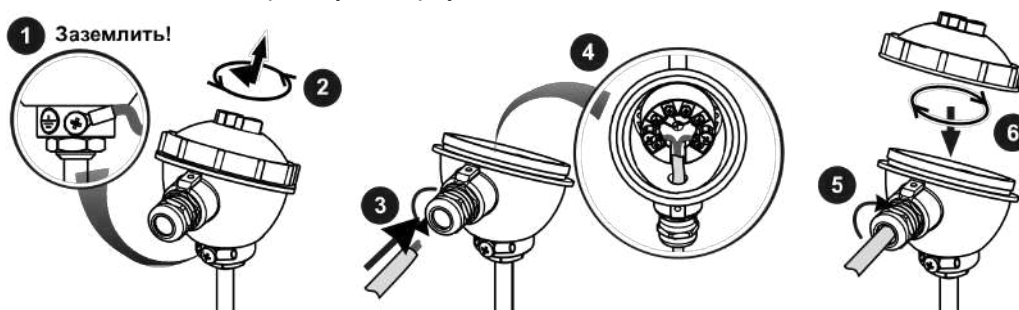


Рисунок 6.3 – Монтаж внешних электрических цепей

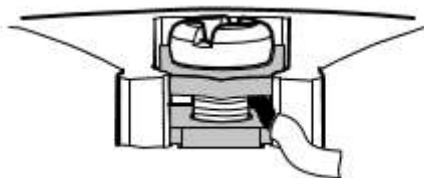


Рисунок 6.4 – Монтаж провода

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):

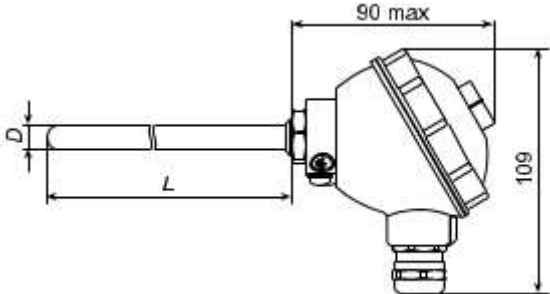
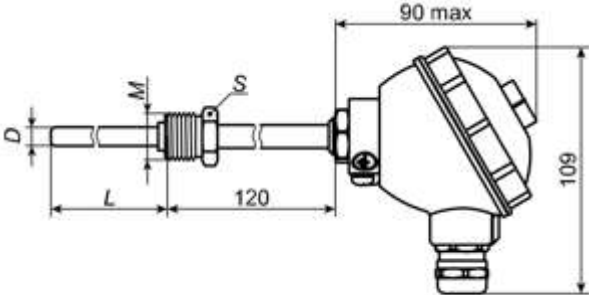
- с НСХ типа (К) и (N):
 - от минус 40 до 600 °С – 5 лет с даты продажи;
 - от 600 до 900 °С – 2 года с даты продажи;
 - от 900 до 1100 °С – 1 год с даты продажи;
 - от 1100 до 1300 °С – не нормируется.
- с НСХ типа (L) и (J):
 - от минус 40 до 600 °С – 5 лет с даты продажи;
 - от 600 до 800 °С – 2 года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

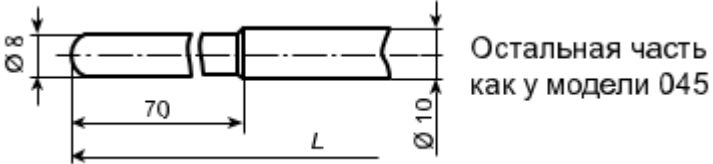
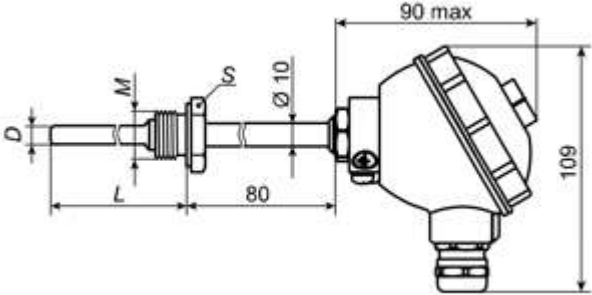
для датчиков из термоэлектродной проволоки:

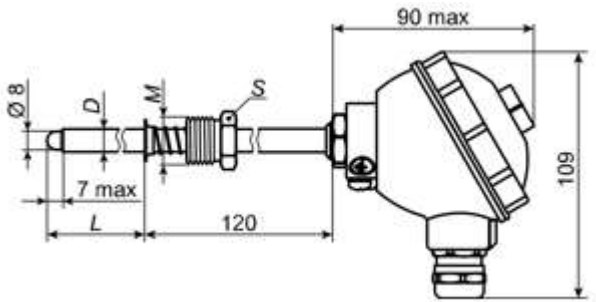
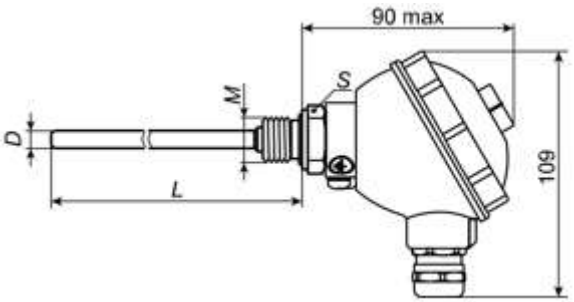
- с НСХ типа (K), (N), (L) и (J):
 - от минус 40 до 900 °С – 2 года с даты продажи;
 - от 900 до 1100 °С – 1 год с даты продажи.
- с НСХ типа (S):
 - до 1300 °С – 1 год с даты продажи;
 - свыше 1300 °С – не нормируется.

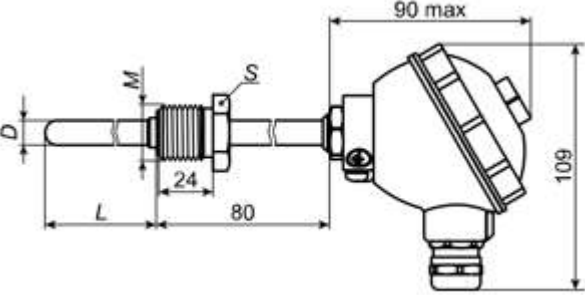
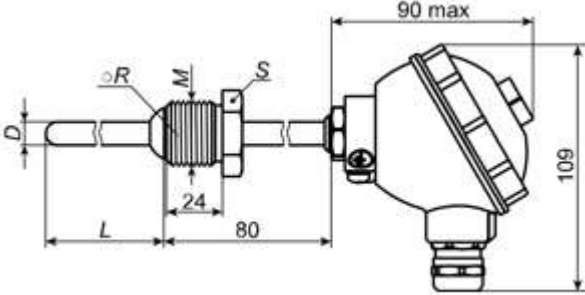
Срок хранения должен быть не менее 12 месяцев.

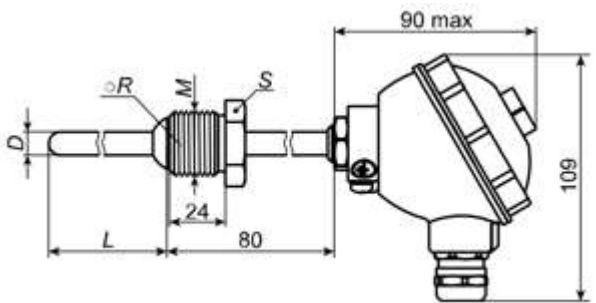
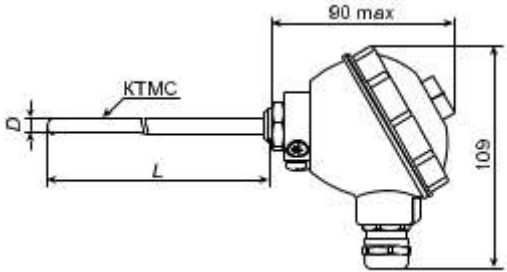
Приложение А. Конструктивные исполнения датчиков ДТП-И.ЕХІ

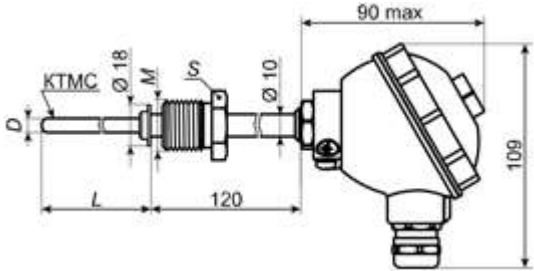
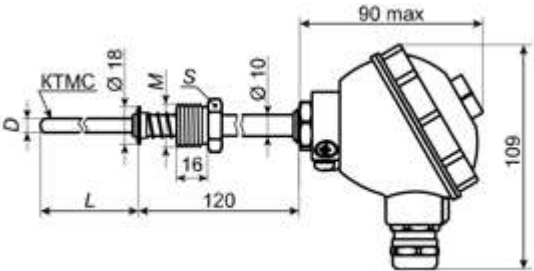
| Конструктивное исполнение | Модель | Параметры | Материал защитной арматуры (диапазон температур) | Длина монтажной части L , мм* |
|---|--------|--|--|--|
|  <p data-bbox="555 815 712 842">Рисунок А.1</p> | 015 | $D = 8$ мм | Сталь 12Х18Н10Т ($-40 \dots +800$ °С) | 60, 80, 100, 120, 160, |
| | 025 | $D = 10$ мм | Сталь 12Х18Н10Т ($-40 \dots +800$ °С), сталь 10Х23Н18 ($-40 \dots +900$ °С) | 180, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000 |
|  <p data-bbox="555 1238 712 1265">Рисунок А.2</p> | 035 | $D = 8$ мм, $M = 20 \times 1,5$ мм**, $S = 22$ мм | Сталь 12Х18Н10Т ($-40 \dots +800$ °С) | |
| | 045 | $D = 10$ мм, $M = 20 \times 1,5$ мм**, $S = 22$ мм | Сталь 12Х18Н10Т ($-40 \dots +800$ °С), сталь 10Х23Н18 ($-40 \dots +900$ °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="555 726 719 758">Рисунок А.5</p> | 095 | $D = 10 \text{ мм}$, $M = 20 \times 1,5 \text{ мм}^{**}$, $S = 22 \text{ мм}$ | Сталь 12Х18Н10Т (-40...+800 °С) | |
|  <p data-bbox="555 1125 719 1157">Рисунок А.6</p> | 105 | $D = 8 \text{ мм}$, $M = 20 \times 1,5 \text{ мм}^{**}$, $S = 27 \text{ мм}$ | | |

| 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...+800 °С), диаметр КТМС 3 мм; ДТПК: AISI 310 (–40...+900 °С), диаметр КТМС 4,5 мм; ДТПП: сталь Microbell D (–40...+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>Рисунок А.11</p> | 285 | $D = 3; 4; 4,5 \text{ мм}$, $M = 20 \times 1,5 \text{ мм}^{**}$, $S = 22 \text{ мм}$ | | |
|  <p>Рисунок А.12</p> | 295 | $D = 3; 4; 4,5 \text{ мм}$, $M = 20 \times 1,5 \text{ мм}^{**}$, $S = 22 \text{ мм}$ | | |
| <p>i ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>* Длина монтажной части L выбирается при заказе.</p> <p>** По специальному заказу возможно изготовление датчика с трубной резьбой.</p> | | | | |

Приложение Б. Габаритный чертеж коммутационной головки

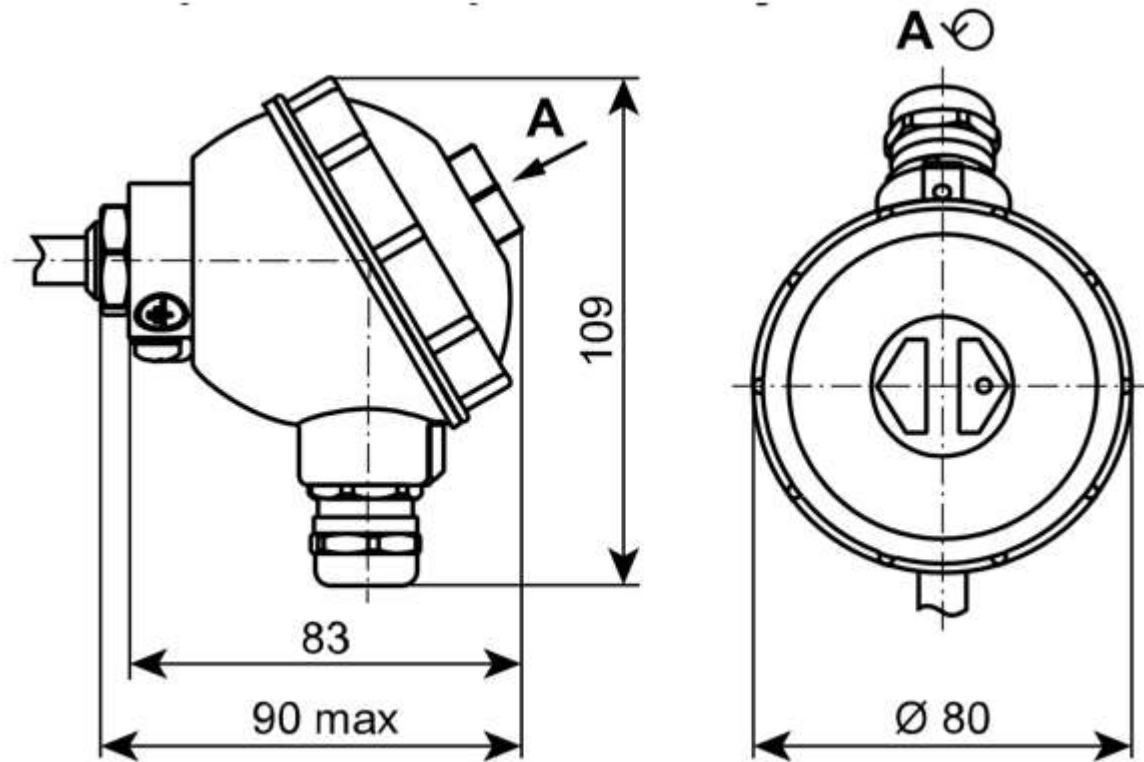


Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж коммутационной головки



Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45
тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83
рег.:1-RU-117031-1.1

ЗАКАЗАТЬ: ДТП-И.ЕХІ