



42 1153

МЕТРАН™

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТХА И ТХК МЕТРАН-200

*Руководство по эксплуатации
201.01.00.000 РЭ*

*Челябинск
2007*

Содержание

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Характеристики	3
1.3 Устройство и работа	7
1.4 Средства измерений, инструменты и принадлежности	8
1.5 Маркировка	9
1.6 Упаковка	9
2 Использование по назначению	10
2.1 Общие указания	10
2.2 Подготовка к использованию	10
2.3 Эксплуатационные ограничения.....	11
3 Техническое обслуживание	12
3.1 Общие указания	12
3.2 Меры безопасности	12
3.3 Проверка работоспособности ТП	12
3.4 Техническое освидетельствование	12
4 Транспортирование и хранение	13
Приложение А Варианты исполнений ТП.....	14
Приложение Б Преобразователи термоэлектрические общего назначения ТХА Метран-201 и ТХК Метран-202.....	16
Приложение В Преобразователи термоэлектрические бескорпусные ТХА Метран-231 и ТХК Метран-232	20
Приложение Г Преобразователи термоэлектрические подшипниковые ТХА Метран-241 и ТХК Метран-242	26
Приложение Д Рекомендации по применению материала защитной арматуры	28
Приложение Е Ссылочные нормативные документы	29
Приложение Ж Схемы соединений ЧЭ.....	30
Приложение И Предельная скорость потока измеряемой среды, на которую рассчитаны ТП.....	31

454138 г. Челябинск, Комсомольский проспект, 29

Промышленная группа «Метран»:

тел.(351) 798-85-10, 741-46-33 (операторы), факс 741-68-11, 741-45-17;

E-mail: metran@metran.ru;

группа организации сервиса

(работа с жалобами, претензиями и предложениями):

тел/факс (351) 741-68-21, E-mail: byro.service@metran.ru;

сервисный центр (ремонт и сервисное обслуживание):

тел.(351) 741-46-42, E-mail: oos@metran.ru

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит технические данные, описание принципа действия, устройство и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации преобразователей термоэлектрических ТХА и ТХК Метран-200 (в дальнейшем- ТП): ТХА Метран-201, ТХК Метран-202, ТХА Метран-231, ТХК Метран-232, ТХА Метран-241, ТХК Метран-242.

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

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Термоэлектрические преобразователи (ТП) хромель-алюмелевые ТХА и хромель-копелевые ТХК предназначены для измерения температуры от минус 40 до 1100 °С различных газообразных, сыпучих и жидких сред, а также температуры поверхностей твердых тел.

По способу контакта с измеряемой средой ТП соответствуют погружаемому и поверхностному исполнению, по условиям эксплуатации – стационарному исполнению, по отношению к измеряемой среде – герметичные.

ТП изготавливаются в следующих климатических исполнениях:

- исполнение У1.1 по ГОСТ 15150, но для работы при верхнем значении температуры окружающего воздуха от минус 45 до 85 °С;
- тропическое исполнение ТЗ, но для работы при верхнем значении температуры окружающего воздуха от минус 10 до 85 °С и верхнем значении относительной влажности 98 % при температуре 35 °С.

ТП по ГОСТ 27.003 относятся к изделиям конкретного назначения, вида 1, непрерывного применения, ремонтируемым или неремонтируемым в зависимости от исполнения (приложение А).

ТП являются средствами измерений.

Габаритные и присоединительные размеры, масса, показатели тепловой инерции представлены в приложении Б, В, Г. Рекомендации по выбору материала защитной арматуры даны в приложении Д.

1.2 Характеристики

1.2.1 Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ Р 8.585:

К – для ТХА;

L – для ТХК.

1.2.2 Класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585.

1.2.3 Рабочие диапазоны измеряемых температур приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение исполнения ТП	Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	Номинальное значение температуры применения, °С	Назначение	Материал защитной арматуры (в скобках-условное обозначение при заказе)
ТХА Метран-201-01...-06 Метран-201-31...-33 Метран-231-01...-03	от минус 40 до 1000	700	Измерение температуры газообразных и жидких химически неагрессивных и агрессивных сред, не разрушающих материал защитной арматуры или материал оболочки кабеля	Сталь 10Х23Н18 (Н18), 15Х25Т (Х25), сплав ХН78Т (Н78)
	от минус 40 до 800	600		Сталь 12Х18Н10Т (Н10), 10Х17Н13М2Т (Н13)
ТХА Метран-201-07, -08	от 0 до 1100	800	Измерение температуры в обжиговых печах при производстве огнеупоров	Керамический чехол КТВП, (Кв) сталь – 15Х25Т (Х25) ХН45Ю (Н45)
ТХА Метран-231-06...-09	от 0 до 900	600	Измерение температуры газообразных сред, продуктов сгорания природного газа в агрегатах компрессорных станций магистральных газопроводов при скорости потока газов перед защитным экраном рабочего сая до 70 м/с	Сталь 12Х18Н10 (Н10) ХН78 (Н78)
ТХК Метран-202-01...-05 Метран-202-31...-33 Метран-232-01...-03	от минус 40 до 600	450	Измерение температуры газообразных и жидких химически неагрессивных и агрессивных сред, не разрушающих материал защитной арматуры или материал оболочки кабеля	Сталь 12Х18Н10Т (Н10)

Продолжение таблицы 1

Условное обозначение исполнения ТП	Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	Номинальное значение температуры применения, °С	Назначение	Материал защитной арматуры (в скобках-условное обозначение при заказе)
ТХА Метран-231-04, -05	от 0 до 900	600	Измерение температуры продуктов сгорания жидкого или газообразного топлива в пульсирующем потоке, движущемся со скоростью до 170 м/с с давлением до 3 МПа, скорость изменения температуры измеряемой среды до 150 °С/мин.	Сталь ХН45Ю (Н45) 12Х18Н10Т (Н10) 10Х17Н13М2Т (Н13)
ТХК Метран-232-04, -05	от 0 до 600	450		12Х18Н10Т (Н10)
ТХА Метран-231-10...13	от 0 до 600	585	Измерение температуры перегретого пара в пульсирующем потоке, движущемся со скоростью до 60 м/с с давлением до 25,5 МПа	Сталь 12Х1МФ (МФ)
ТХК Метран-232-10...13				
ТХК Метран-232-14	от 0 до 400	300	Измерение температуры поверхности твердых тел, в том числе температуры брони доменной печи	Сталь 12Х18Н10Т (Н10)
ТХА Метран-241	от минус 40 до 400 рис.Г.3, Г.4, Г.5, Г.6, Г.7	300	Измерение температуры малогабаритных подшипников, поверхности твердых тел, корпусов и головок термопластавтоматов	Сталь 12Х18Н10Т (Н10)
ТХК Метран-242	от минус 40 до 200 рис.Г.1, Г.2	120		Латунь Л63 или Л96 (Л)

1.2.4 Пределы допускаемых отклонений от НСХ Дд чувствительного элемента ТП в рабочем диапазоне температур соответствуют значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон температур, °С	Δд чувствительного элемента ТП, °С	
	ТХА	ТХК
от -40 до 300	±2,5	±2,5
от 300 до 400	±2,5	±2,7
от 400 до 500	±3,75	±3,2
от 500 до 600	±4,5	±3,7
от 600 до 650		±4,0
от 650 до 700	±5,25	-
от 700 до 800	±6,0	-
от 800 до 900	±6,75	-
от 900 до 1000	±7,50	-
от 1000 до 1100	±8,25	-

1.2.5 Пределы допускаемой основной погрешности Δр ТП в рабочем диапазоне температур соответствуют значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон температур, °С	Δр ТП, °С	
	ТХА	ТХК
от -40 до 300	±3,25	±3,25
от 300 до 400	±4,0	±3,50
от 400 до 500	±4,9	±4,2
от 500 до 600		±4,8
от 600 до 650	±5,85	±5,2
от 650 до 700	±6,82	-
от 700 до 800	±7,8	-
от 800 до 900	±8,8	-
от 900 до 1000	±10,0	-
от 1001 до 1100	±10,7	-

1.2.6 Изменение термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) после воздействия на ТП в течение 2 ч температуры, равной верхнему пределу измерений, не превышает половины допускаемого отклонения.

1.2.7 Электрическая изоляция ТП между термоэлектродами и металлической частью защитной арматуры при температуре окружающего воздуха (25±10) °С и относительной влажности от 30 до 80 % выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение 250 В синусоидального тока частотой 50 Гц, кроме исполнений с неизолированным чувствительным элементом (ЧЭ).

1.2.8 Электрическое сопротивление изоляции между термоэлектродами ЧЭ и металлической частью защитной арматуры, кроме исполнений с неизолированным ЧЭ, составляет не менее:

- 100 МОм – при температуре (25±10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 1 МОм – при температуре 35 °С и относительной влажности до 98 %;
- 20 МОм – при температуре окружающего воздуха 85 °С;
- при температуре верхнего предела измерения:
- 0,07 МОм – при температуре 600 °С;
- 0,005 МОм – при температуре 1100 °С.

1.2.9 Электрическое сопротивление термоэлектродов ТП при температуре $(25\pm 10)^\circ\text{C}$ не превышает значений, определяемых по формуле:

$$R_{T.Э.} = KL, \quad (1)$$

где $R_{T.Э.}$ – сопротивление термоэлектродов, Ом;

K – коэффициент, численно равный значениям в таблице 4;

L – длина монтажной части, м.

Для ТП исполнений ТХА Метран-231-02, ТХК Метран-232-02 $R_{T.Э.}$ определяется по формуле:

$$R_{T.Э.} = K \cdot L + 2,5 \quad (2)$$

Таблица 4

Сечение термоэлектродов, $S_{TЭ}$, мм ²	K, Ом/м	
	ТХА	ТХК
0,5	2,02	2,30
0,44	2,30	2,62
0,9	1,13	1,28
0,3	3,70	4,17

При этом сопротивление каждого термоэлектрода ТП с неизолированным спаем, измеренное относительно защитной арматуры, не превышает половины значения, определяемого формулами (1), (2).

1.2.10 ТП устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 45 до 85°C .

1.2.11 ТП устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с частотой от 10 до 150 Гц, амплитудой 0,075 мм и ускорением для частоты, выше частоты перехода, $9,8 \text{ м/с}^2$ (группа исполнения VI ГОСТ 12997).

1.2.12 ТП в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 до 50°C и относительной влажности $(95\pm 3)\%$ при температуре 35°C .

1.2.13 Степень защиты ТП от воздействия пыли и воды IP5X по ГОСТ 14254 для исполнений ТХА Метран-201-07, ТХА Метран-201-09, ТХА Метран-231-02, ТХА Метран-231-03, ТХК Метран-232-02, ТХК Метран-232-03; ТХА Метран-241-01, -02, -03, -04, -06, -07; ТХК Метран-242-01, -02, -03, -04, -06, -07.

Для остальных исполнений степень защиты - IP65.

1.2.14 Вероятность безотказной работы за 1000 ч составляет не менее 0,80 (браковочное значение вероятности безотказной работы).

Критерием отказов является:

- обрыв или короткое замыкание ЧЭ;
- уменьшение сопротивления изоляции;
- превышение допустимой погрешности.

1.2.15 Средний срок службы ТП составляет не менее 3 лет.

1.2.16 Среднее время восстановления не более 20 мин.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Измерение температуры основано на явлении возникновения в цепи ТП термоэлектродвижущей силы при разности температур между рабочими и свободными концами. Величина термоэлектродвижущей силы пропорциональна этой разности температур и фиксируется потенциометром.

1.3.2 Измерительным узлом ТП является термоэлектрический чувствительный элемент, выполненный на основе термопарного кабеля с минеральной изоляцией термоэлектродов типа КТМС(ХА), КТМСп(ХА), КТМС(ХК) по ТУ 16-505.757.

Свободные концы чувствительного элемента (термопарного кабеля) подключены к армированным контактам в корпусе соединительной головки ТП. Схемы соединений чувствительных элементов приведены в приложении Ж.

В случае необходимости термопарный кабель можно легко вынуть из защитной арматуры (отсоединив от армированных контактов) не вынимая защитную арматуру ТП из зоны его установки.

1.4 Средства измерений, инструменты и принадлежности

Перечень и характеристики средств измерений и оборудования, необходимых для проверки ТП, представлены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Основные характеристики, необходимые для проверки ТП	Рекомендуемые средства измерения и оборудование
Психрометр	Диапазон измерений относительной влажности 40-95 %. Диапазон измерения температуры воздуха 15-45 °С; цена деления шкалы термометра 0,5 °С. Погрешность измерения относительной влажности ± 5 %	ВИТ-2
Барометр	Диапазон измерения от 600 до 800 мм рт.ст, цена деления 0,8 мм рт.ст.	М-67
Мегаомметр	Пределы измерений 0-1000 МОм, номинальное напряжение 100 В. Основная погрешность $\pm 2,5$ %	Ф4101
Горизонтальные трубчатые печи	Диапазон температуры 300-1000 °С, температурный градиент 0,8 °С/см	МТП-2М
Термостат нулевой	Температура (0 \pm 0,1) °С, объем рабочей камеры 5 л	ТН-3М
Блок управления	Диапазон воспроизводимых температур от 0 до 1200 °С	УПСТ-2М
Образцовый ртутный термометр 3 разряда	Диапазон температур 0-50 °С	ТЛ-21Б-2
Образцовый платиновый-платиновый термоэлектрический термометр	Диапазон температур: - от 300 до 1000 °С. Второй разряд	ППО-II-1000
Вольтметр цифровой	Диапазон измерения 0-2 В, 0-20 В. Основная погрешность измерения: $\pm 0,0015$ % для межповерочного интервала 24 ч, $\pm 0,004$ % для межповерочного интервала 12 мес. Диапазон измерения 0-200 Ом Основная погрешность измерения: $\pm 0,003$ % для межповерочного интервала 24 ч, $\pm 0,0085$ % для межповерочного интервала 12 мес.	В7-54/3

Продолжение таблицы 5

Примечания

1. Допускается применение других средств измерения и оборудования с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.
2. Образцовые средства измерения, применяемые при поверке ТП, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006.

1.5 Маркировка

1.5.1 На табличке, расположенной на крышке корпуса соединительной головки ТП, нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- условное обозначение модели, например, ТХА Метран-201-02;
- обозначение НСХ;
- класс допуска;
- количество ЧЭ;
- рабочий диапазон измеряемых температур;
- длина монтажной части, мм;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска (год и месяц).

1.5.2 На потребительской таре ТП наклеена этикетка, содержащая:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение модели;
- дата упаковывания (год и месяц);
- штамп ОТК и подпись упаковщика.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка ТП состоит из потребительской и транспортной тары, изготавливаемой по чертежам предприятия-изготовителя.

ТП упаковывают в полиэтиленовые пакеты и укладывают в транспортные ящики вместе с эксплуатационной документацией.

1.6.2 Упаковка соответствует категории КУ-0 по ГОСТ 23170. Упаковочный лист укладывают в каждое грузовое место. Вариант внутренней упаковки ВУ-0, вариант внутренней защиты ВЗ-0 по ГОСТ 9.014.

1.6.3 Упаковка в транспортную тару производится по ГОСТ 5959.

Масса транспортной тары не более 50 кг.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие указания

2.1.1 При получении ТП установить сохранность упаковочной тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.1.2 После получения ТП рекомендуется сделать записи в разделе 6 паспорта (движение изделия при эксплуатации), где должны быть указаны: наименование и номер ТП, наименование организации, поставившей ТП.

В паспорт (журнал) желательно включить также данные, касающиеся эксплуатации ТП. Например, дата установки, наименование организации, установившей ТП, место установки, записи по обслуживанию ТП с указанием имевших место неисправностей и их причин, восстановительных и ремонтных работ и времени, когда эти работы были проведены.

Мы, как предприятие-изготовитель, заинтересованы в получении подробной информации о работе ТП и возникших неполадках с целью исключения их в дальнейшем. Направляйте в наш адрес также предложения по усовершенствованию конструкции ТП.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Распаковать термопреобразователь и проверить комплектность.

2.2.2 Произвести внешний осмотр, проверить соответствие габаритных размеров, данных паспортной таблички, маркировку полярности.

2.2.3 Выдержать термопреобразователь после распаковки в холодное время года при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80 % в течение 1 ч. С корпуса соединительной головки снять крышку.

2.2.4 Проверить целостность чувствительного элемента омметром. При наличии обрыва заменить термометрическую вставку (термопарный кабель) на новую.

Проверить сопротивление изоляции между чувствительным элементом и защитной арматурой. Закоротить между собой термоэлектроды чувствительного элемента, зажимы мегаомметра подключить к защитной арматуре и к закороченным термоэлектродам. Испытательное напряжение 100 В, отсчет показаний произвести через 1 мин. Установить крышку на место.

2.2.5 Установить термопреобразователь в посадочное гнездо на объекте.

2.2.6 Через кабельный ввод термопреобразователя протянуть компенсационные провода и подключить к контактам корпуса соединительной головки с соблюдением полярности.

2.3 Эксплуатационные ограничения

2.3.1 Не допускается эксплуатация в системах и средах, условное давление в которых может превышать:

10 МПа - для ТП со штуцером;

6,3 МПа - для ТП со штуцером и утонением защитной гильзы;

0,4 МПа - для ТП с установкой в гнездо (без штуцера);

0,1 МПа - для поверхностных ТП

При использовании защитных гильз рабочее давление не должно превышать пределов, указанных для этих гильз.

2.3.2 Ввод ТП в эксплуатацию и снятие их с эксплуатации должны производиться после сброса давления в зоне их установки.

При испытаниях и эксплуатации ТП необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП).

2.3.3 Не допускается применение ТП для измерения температуры сред, химический состав которых агрессивен по отношению к материалу защитной арматуры.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 К техническому обслуживанию (ТО) допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

3.1.2 При эксплуатации ТП необходимо руководствоваться гл.3.4 «Правил эксплуатации электроустановки потребителем» (ПЭЭП), настоящим руководством по эксплуатации, инструкциями на оборудование, в комплекте с которым работают ТП.

3.1.3 Во время эксплуатации ТП подлежат периодическому осмотру с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации;
- целостности корпуса и крышки ТП и кабеля;
- работоспособности ТП.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При монтаже, техническом обслуживании и демонтаже ТП необходимо соблюдать меры предосторожности от ожогов и других видов поражения в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

3.2.2 Замену, отсоединение, присоединение ТП к трубопроводу объекта производить при полном отсутствии избыточного давления.

3.3 Проверка работоспособности ТП

3.3.1 Подключить удлинительный (компенсационный) кабель к измерительному вторичному прибору согласно маркировки на кабеле.

3.3.2 Отсчитать по шкале вторичного прибора измеренное значение температуры на объекте и сравнить с допустимым значением.

3.4 Техническое освидетельствование

3.4.1 Периодичность планово-предупредительных осмотров термопреобразователей устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

3.4.2 Проверки при планово-предупредительных осмотрах проводятся в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Наименование операции проверки	Методы проверки
1. Состояние внешнего вида	по ГОСТ 8.338
2. Осмотр выводных концов	
3. Проверка сопротивления изоляции при $(25\pm 10)^\circ\text{C}$	
4. Проверка предела допускаемого значения основной погрешности термопреобразователя	Проверяется по ГОСТ 8.338 ТП с длиной погружаемой части менее 250 мм проверяются по МП 4211-201

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 ТП в упаковке предприятия-изготовителя транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Допускается транспортирование ТП в контейнерах.

4.2 Способ укладки ящиков должен исключать их перемещение при транспортировании.

4.3 Условия транспортирования соответствуют условиям хранения 5 (навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха мало отличаются от колебаний на открытом воздухе) или 3 (для морских перевозок в трюмах), или 6 (для изделий тропического исполнения) по ГОСТ 15150.

4.4 Условия хранения в складских помещениях распространяются на поставщика и потребителя.

4.5 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ТП, упакованные в транспортную тару, не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

4.6 Не допускается хранение ТП без упаковки в помещениях, содержащих газы и пары, вызывающие коррозию.

4.7 После транспортирования в холодное время года перед распаковкой ТП необходимо выдержать в отапливаемом помещении (на складе) не менее 1 ч.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Варианты исполнений ТП

Таблица А.1

Вариант исполнения	Назначение	НСХ	Номер рисунка	Количество ЧЭ	Вид ЧЭ	Вид исполнения по ремонтпригодности
ТХА Метран-201-01	Общепромышленные, универсальные	К	рис.Б.1	1; 2	И	Ремонтируемые
ТХА Метран-201-31			рис.Б.9			
ТХА Метран-201-02			рис.Б.2			
ТХА Метран-201-32			рис.Б.10			
ТХА Метран-201-03			рис.Б.3			
ТХА Метран-201-33			рис.Б.11			
ТХА Метран-201-04			рис.Б.4			
ТХА Метран-201-05		рис.Б.5				
ТХА Метран-201-06		рис.Б.6				
ТХК Метран-202-01		L	рис.Б.1			
ТХК Метран-202-31			рис.Б.9			
ТХК Метран-202-02			рис.Б.2			
ТХК Метран-202-32			рис.Б.10			
ТХК Метран-202-03			рис.Б.3			
ТХК Метран-202-33			рис.Б.11			
ТХК Метран-202-04			рис.Б.4			
ТХК Метран-202-05		рис.Б.5				
ТХА Метран-231-01	Малоинерционные, бескорпусные	К	рис.В.1	1; 2	И НИ	неремонтируемые
ТХА Метран-231-02			рис.В.2			
ТХА Метран-231-03			рис.В.3			
ТХК Метран-232-01		L	рис.В.1			
ТХК Метран-232-02			рис.В.2			
ТХК Метран-232-03			рис.В.3			
ТХА Метран-241-01	Поверхностные и подшипниковые	К	рис.Г.1	1	И	То же
ТХА Метран-241-02			рис.Г.2			
ТХА Метран-241-03			рис.Г.3			
ТХА Метран-241-04			рис.Г.4			
ТХА Метран-241-05			рис.Г.5			
ТХА Метран-241-06			рис.Г.6			
ТХА Метран-241-07			рис.Г.7			
ТХК Метран-242-01		L	рис.Г.1	1	И	
ТХК Метран-242-02			рис.Г.2			
ТХК Метран-242-03			рис.Г.3			
ТХК Метран-242-04			рис.Г.4			
ТХК Метран-242-05			рис.Г.5			
ТХК Метран-242-06			рис.Г.6			
ТХК Метран-242-07			рис.Г.7			
ТХА Метран-201-07	Измерение температуры в огнеупорной промышленности	К	рис.Б.7	1	И	Ремонтируемые
ТХА Метран-201-08			рис.Б.8			

Продолжение таблицы А.1

Вариант исполнения	Назначение	НСХ	Номер рисунка	Количество ЧЭ	Вид ЧЭ	Вид исполнения по ремонтнопригодности
ТХА Метран-231-04	Измерение температуры в теплоэнергетике	К	рис.В.4	1; 2	НИ	Неремонтируемые
ТХА Метран-231-05			рис.В.5			
ТХК Метран-232-04		L	рис.В.4	1; 2	НИ	То же
ТХК Метран-232-05			рис.В.5			
ТХА Метран-231-10		К	рис.В.10	1	НИ	«
ТХА Метран-231-11			рис.В.11			
ТХА Метран-231-12			рис.В.12			
ТХА Метран-231-13			рис.В.13		И	Ремонтируемые
ТХК Метран-232-10	Измерение температуры в теплоэнергетике	L	рис.В.10	1	НИ	Неремонтируемые
ТХК Метран-232-11			рис.В.11			
ТХК Метран-232-12			рис.В.12			
ТХК Метран-232-13			рис.В.13		И	Ремонтируемые
ТХА Метран-231-06	Измерение температуры в газовой промышленности	К	рис.В.6	1	НИ/ И	Неремонтируемые
ТХА Метран-231-07			рис.В.7			
ТХА Метран-231-08			рис.В.8			
ТХА Метран-231-09			рис.В.9			
ТХК Метран-232-14	Поверхностные	L	рис.В.14	1	НИ	
Примечание - И - изолированный ЧЭ; НИ - неизолированный ЧЭ.						

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Преобразователи термоэлектрические общего назначения
ТХА Метран-201 и ТХК Метран-202

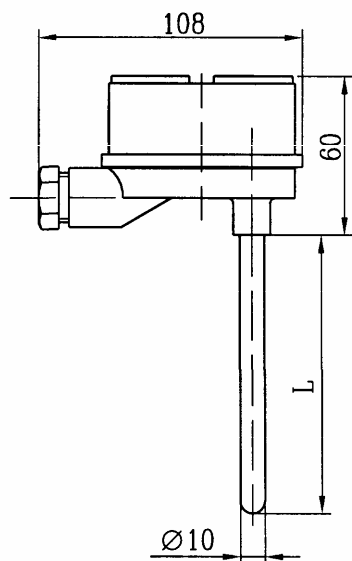


Рисунок Б.1 - Исполнения
ТХА Метран-201-01,
ТХК Метран-202-01

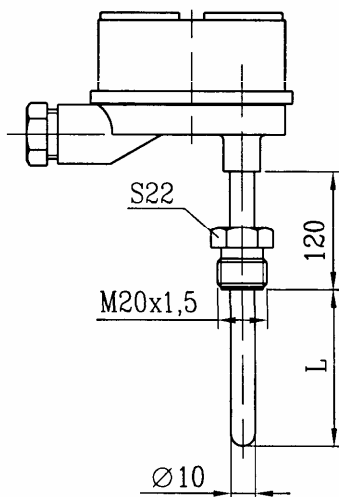


Рисунок Б.2 - Исполнения
ТХА Метран-201-02,
ТХК Метран-202-02

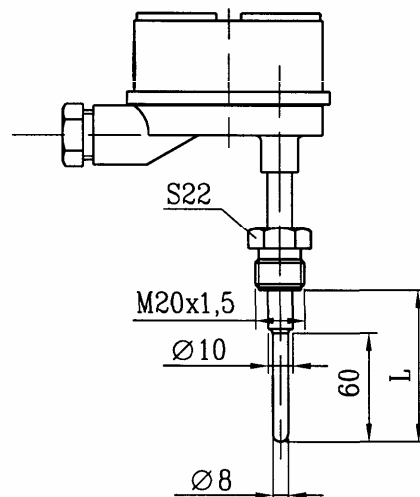


Рисунок Б.3 - Исполнения
ТХА Метран-201-03,
ТХК Метран-202-03

Таблица Б.1 - Длина монтажной части и масса (кг)

L, мм	Масса, кг		
	рисунок Б.1, Б.9	рисунок Б.2, Б.10	рисунок Б.3, Б.11
60	-	0,5	-
80	-		-
100	-		0,5
120	0,5	0,6	0,6
160			
200			
250			
320			
400	0,6	0,8	0,8
500			
630			
800	0,7	1,1	1,1
1000			
1250			
1600	1,0	1,5	1,5
2000			
2500	-	1,5	1,5
3150	-		

Таблица Б.2 - Условное давление (P_y), показатель тепловой инерции ϵ_∞

Рисунок	P_y , МПа	ϵ_∞ , с
Б.1, Б.9	0,4	40
Б.2, Б.10	6,3	40
Б.3, Б.11	6,3	30

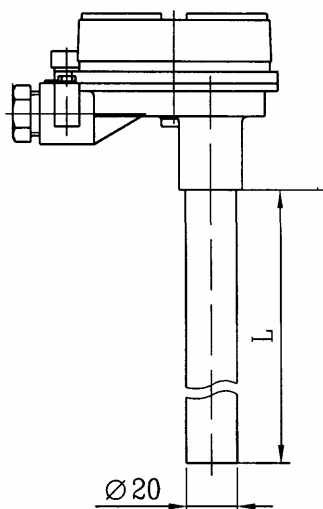


Рисунок Б.4 - Исполнения
ТХА Метран-201-04,
ТХК Метран-202-04

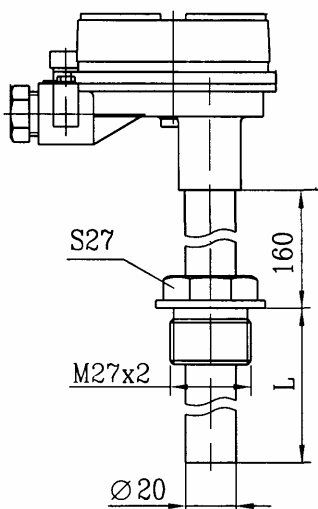


Рисунок Б.5 - Исполнения
ТХА Метран-201-05,
ТХК Метран-202-05

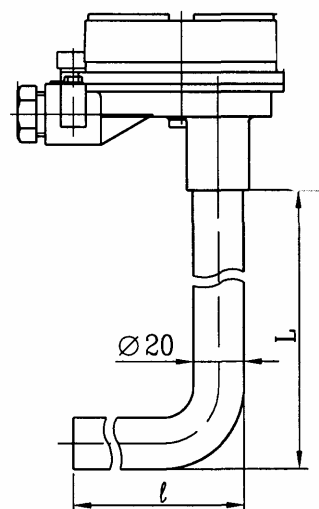


Рисунок Б.6 - Исполнения
ТХА Метран-201-06

Таблица Б.3 - Длина монтажной части и масса

L, мм	ℓ, мм	Масса, кг		
		рисунок Б.4	рисунок Б.5	рисунок Б.6
160	-	-	1,13	-
200	-	-		-
250	-	-		-
320	-	-		-
400	-	0,68	1,23	-
400	500	-	-	1,4
500	-	0,80	1,35	-
630	-	0,94	1,48	-
800	-	1,2	1,7	-
800	1000	-	-	2,5
1000	-	1,33	1,94	-
1250	-	1,6	2,22	-
1250	1600	-	-	3,7
1600	-	1,98	2,65	-
2000	-	2,41	3,15	-
2500	-	2,95	3,74	-
3150	-	3,65	4,50	-

Таблица Б.4 - Условное давление (P_y), показатель тепловой инерции ϵ_∞

Рисунок	P_y , МПа	ϵ_∞ , с
Б.4	0,4	180
Б.5	6,3	
Б.6	0,4	

Рекомендации по выбору и применению материала защитной арматуры приведены в приложении Д.

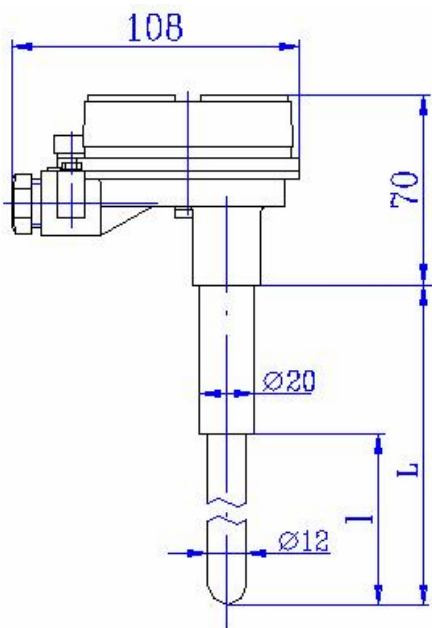


Рисунок Б.7 - Исполнения
ТХА Метран-201-07

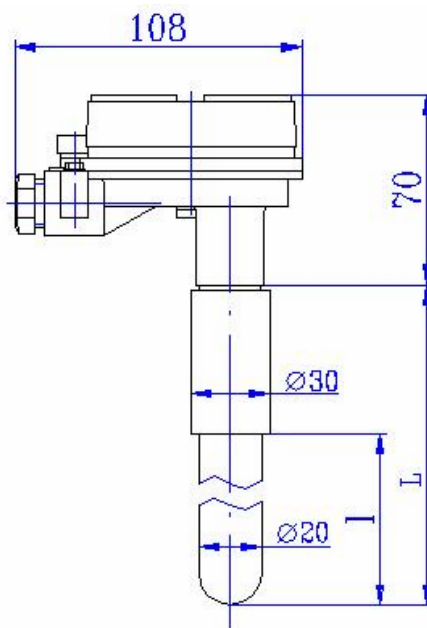


Рисунок Б.8 - Исполнения
ТХА Метран-201-08

Таблица Б.5 - Длина монтажной части и масса, показатель тепловой инерции, условное давление

L, мм	ℓ, мм	ϵ_∞ , с	P_y , МПа	Масса, кг	
				рисунок Б.7	рисунок Б.8
500	400	80–для исполнения ТП в соответствии с рисунком Б.7,	1,0	0,55	2,2
800	600			1,45	2,8
1000	800			1,82	3,2
1250	900	150–для исполнения ТП в соответствии с рисунком Б.8		2,24	4,0
1600	900			3,5	6,1
2000	900			4,2	7,2

Таблица Б.6 - Материал защитной арматуры

Погружаемая часть - участок длиной ℓ	Стальная часть защитной арматуры (кроме участка ℓ)	Максимальная температура применения, °С
Корунд высокоплотный КТВП	15X25Т до длин $L=1250$ мм	1100
Корунд исполнения по материалам - Кв	ХН78Т для $L=1600, 2000$ мм	

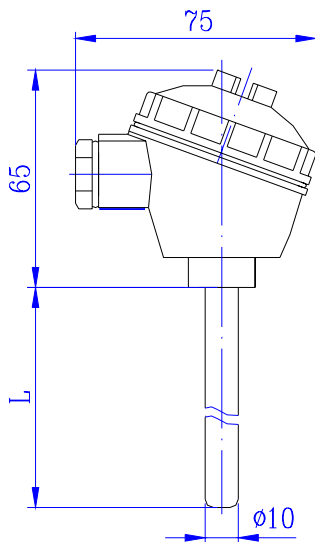


Рисунок Б.9 – Исполнения
ТХА Метран-201-31
ТХК Метран-202-31

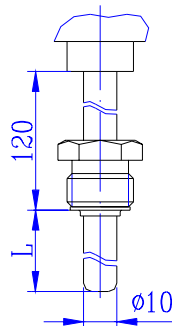


Рисунок Б.10 – Исполнения
ТХА Метран-201-32
ТХК Метран-202-32

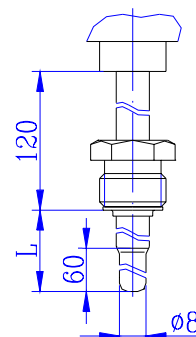


Рисунок Б.11 – Исполнения
ТХА Метран-201-33
ТХК Метран-202-33

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Преобразователи термоэлектрические бескорпусные
ТХА Метран-231 и ТХК Метран-232

В процессе монтажа кабельные термопреобразователи можно изгибать, укладывать в труднодоступных местах или прижимать к поверхности для измерения ее температуры.

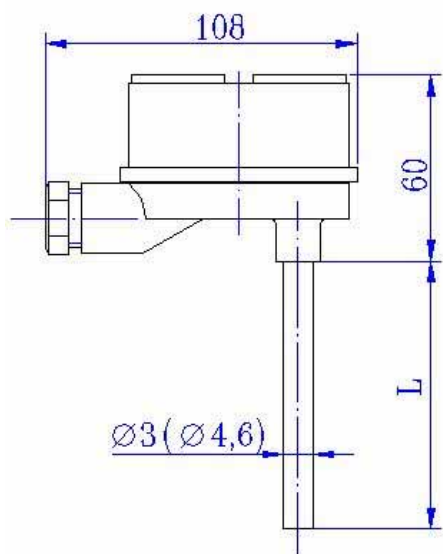


Рисунок В.1 - Исполнения
ТХА Метран-231-01,
ТХК Метран-232-01

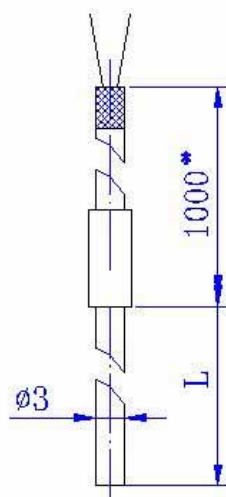


Рисунок В.2 - Исполнения
ТХА Метран-231-02,
ТХК Метран-232-02

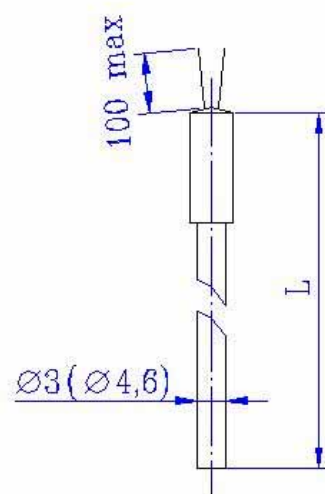


Рисунок В.3 - Исполнения
ТХА Метран-231-03,
ТХК Метран-232-03

* Термопреобразователи, изготовленные из термопарного кабеля с наружным диаметром оболочки 4,6 мм, имеют два чувствительных элемента.

** Выводы термоэлектродов термопарного кабеля КТМС ХА (КТМС ХК) удлиняются с помощью кабеля СФКЭ ХА (СФКЭ ХК) длиной l . Место соединения помещено в переходную втулку и загерметизировано. Длина кабельной выводной части более 1000 мм указывается при заказе.

Таблица В.1 - Длина монтажной части и масса

L, мм	Масса, кг, не более			L, мм	Масса, кг, не более		
	рис.В.1	рис.В.2	рис.В.3		рис.В.1	рис.В.2	рис.В.3
320	0,4	0,2	0,1	5000	0,8	0,6	0,5
400				5600			
500				6300			
630				7100	1,0	0,8	0,7
800				8000			
1000				9000			
1250	0,45	0,25	0,15	10000	1,2	1,0	0,9
1600				11200			
2000	0,5	0,3	0,2	12500	1,4	1,2	1,1
2500				14000			
3150	0,6	0,4	0,3	16000	1,6	1,4	1,3
3550				18000			
4000				20000	1,7	1,5	1,4

Таблица В.2 - Условное давление (P_y), показатель тепловой инерции (ϵ_∞)

Рис.	P_y , МПа	ϵ_∞ , с
В.1	0,1	4
В.2		
В.3		

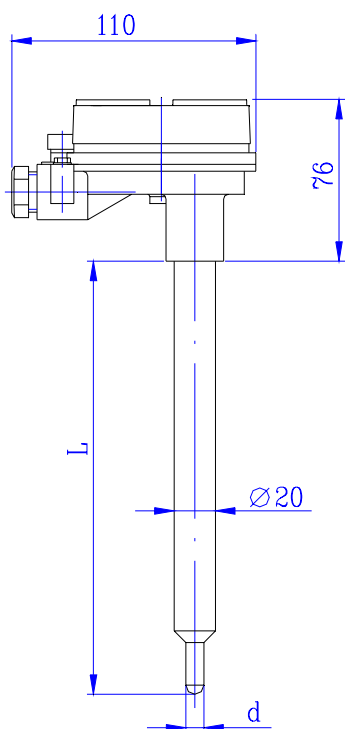


Рисунок В.4 - Исполнения
ТХА Метран-231-04,
ТХК Метран-232-04

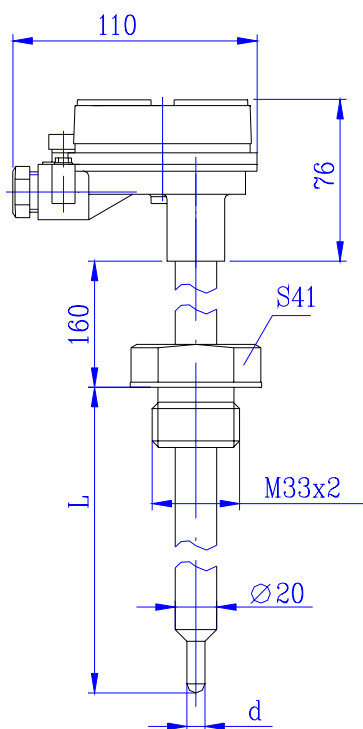


Рисунок В.5 - Исполнения
ТХА Метран-231-05,
ТХК Метран-232-05

Таблица В.3 - Длина монтажной части, масса, показатель тепловой инерции,
условное давление

L, мм	Масса, кг		Кол. ЧЭ	ε_{∞} , с	Р _у , МПа	d, мм
	рисунок В.4	рисунок В.5				
250	0,42	1,02	1 или 2	4;5*	0,4—для исполнения ТП в соответствии с рисунком В.4, 6,3—для исполнения ТП в соответствии с рисунком В.5	5,5
320	0,47	1,11				
400	0,53	1,20				
630	0,98	1,45				
800	1,20	1,65				7
1000	1,45	1,87				

* Для кабеля диаметром 4,6мм.

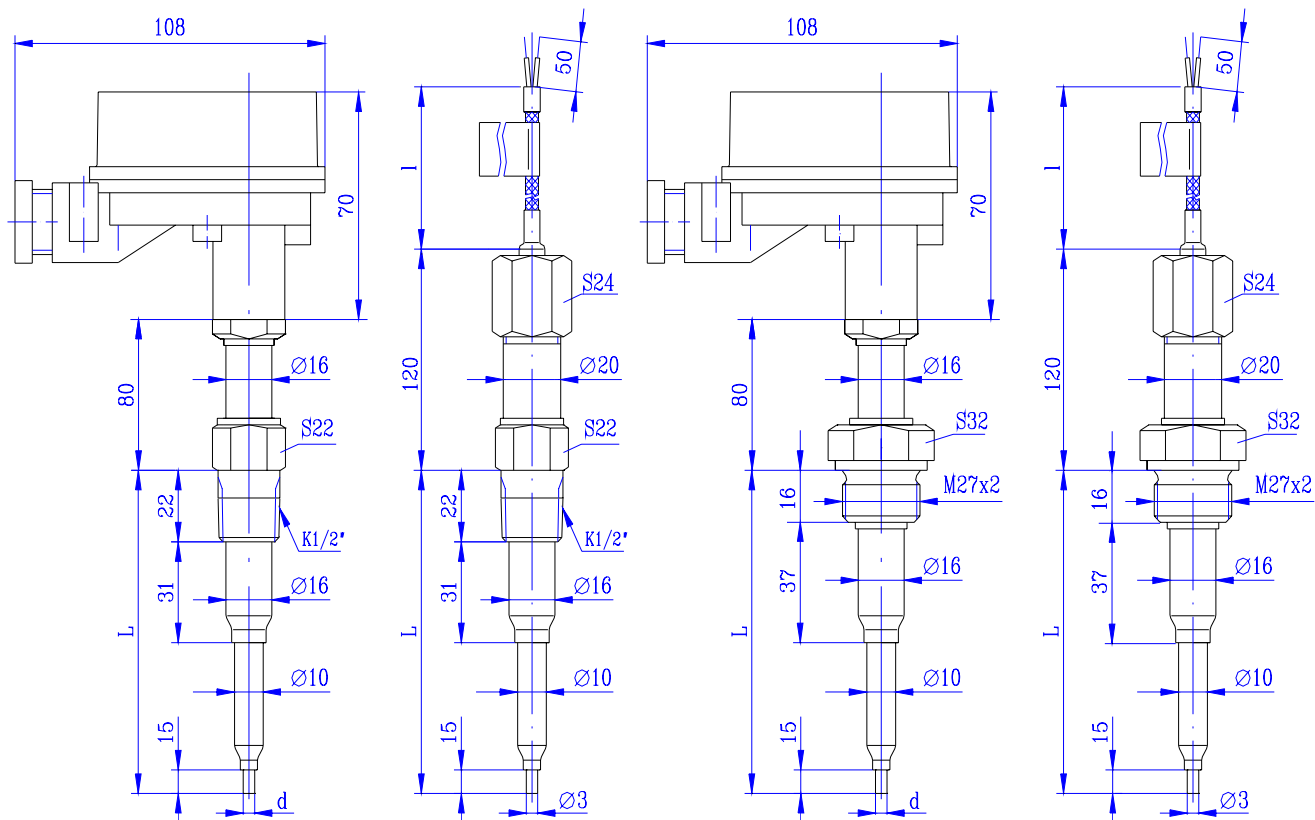


Рисунок В.6 -
Исполнение
ТХА Метран-231-06

Рисунок В.7 -
Исполнение
ТХА Метран-231-07

Рисунок В.8 -
Исполнение
ТХА Метран-231-08

Рисунок В.9 -
Исполнение
ТХА Метран-231-09

Таблица В.4 - Длина монтажной части и масса

L, мм	Масса, кг			
	рисунок В.6	рисунок В.7	рисунок В.8	рисунок В.9
280	0,52	0,66	0,97	0,73
320	0,55	0,68	1,03	0,78
420	0,67	0,74	1,18	0,86

Таблица В.5 - Показатель тепловой инерции (ϵ_{∞}), конструкция горячего спая,
количество чувствительных элементов

d, мм	Кол. ЧЭ	Конструкция рабочего спая	Показатель тепловой инерции, ϵ_{∞} , с
4	1	И; НИ	5; 3
4,6	2	И; НИ	6; 4

Примечание - Длина кабеля l выбирается из ряда: 1000, 1600, 2000, 3000, 5000 мм.

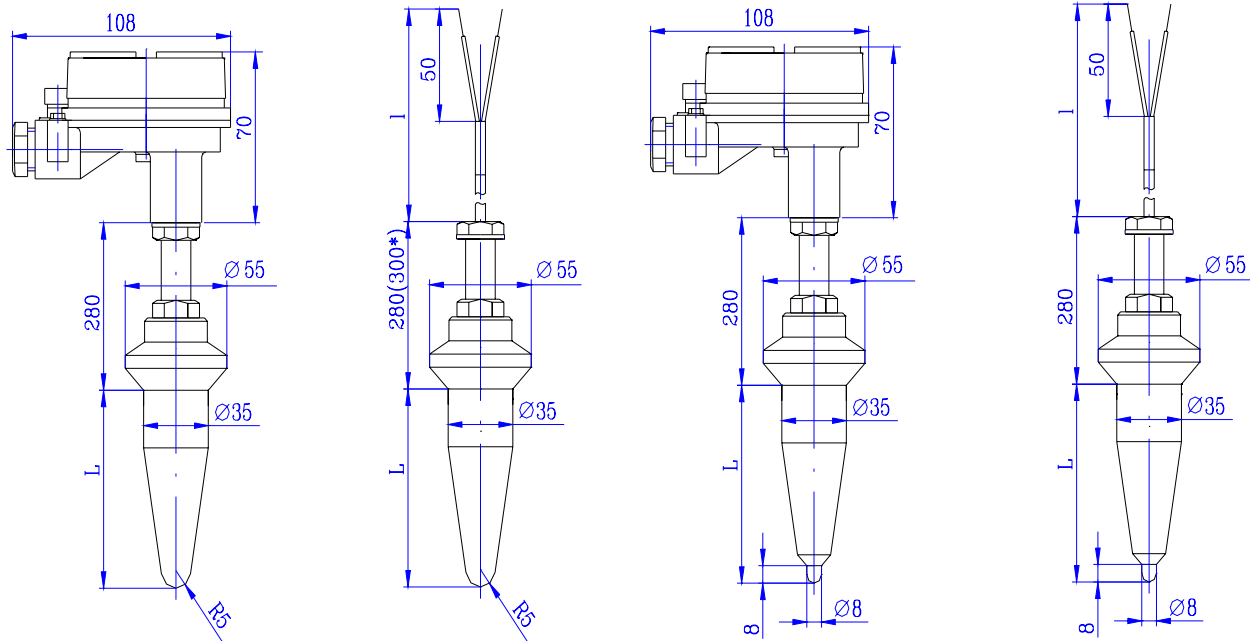


Рисунок В.10 -
Исполнения

ТХА Метран-231-10,
ТХК Метран-232-10

Рисунок В.11 -
Исполнения

ТХА Метран-231-11,
ТХК Метран-232-11

Рисунок В.12 -
Исполнения

ТХА Метран-231-12,
ТХК Метран-232-12

Рисунок В.13 -
Исполнения

ТХА Метран-231-13,
ТХК Метран-232-13

* Размер указан для термопреобразователей с двумя чувствительными элементами.

Таблица В.6 - Длина монтажной части и масса

Длина L, мм	Масса, кг			
	рисунок В.10	рисунок В.11	рисунок В.12	рисунок В.13
80	1,52	3,0	1,25	3,0
100	1,65	3,1	1,27	3,1
120	1,70	3,2	1,30	3,2
160	1,82	3,4	1,65	3,4
200	2,00	3,6	1,40	3,6
кол. ЧЭ	1,2		1	

Длина кабеля (ℓ) выбирается из стандартного ряда: 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 5600, 6300 мм.

Максимальная длина кабеля 49 000 мм.

Материал защитной гильзы - 12Х1МФ.

Таблица В.7 - Показатель тепловой инерции (ϵ_{∞}), условное давление (P_y) измеряемой среды

Исполнение ТП	Показатель тепловой инерции ϵ_{∞} , с	Условное давление измеряемой среды, P_y , МПа
Рисунок В.10 Рисунок В.11	50	25,5
Рисунок В.12 Рисунок В.13	10	60

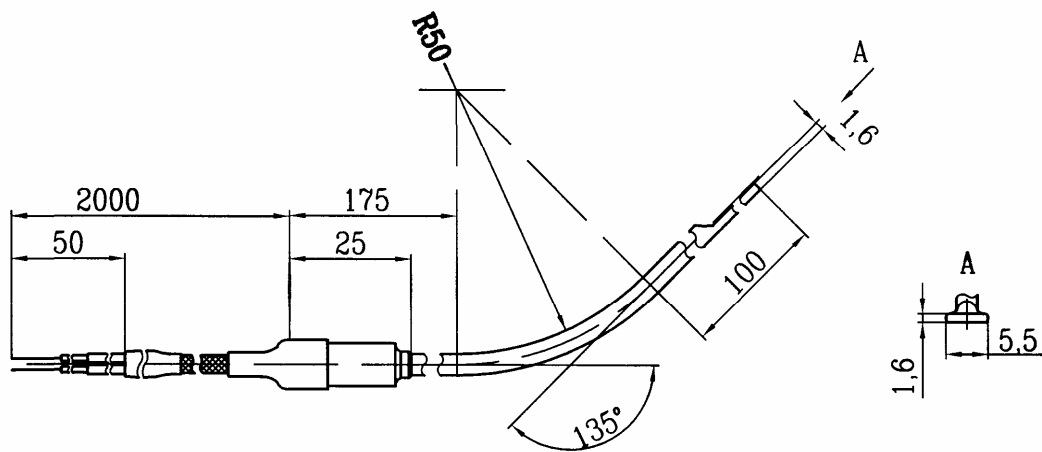


Рисунок В.14 - Исполнение ТХК Метран-232-14

Таблица В.8 - Показатель тепловой инерции (ϵ_{∞}), конструкция горячего спая, масса

Исполнение ТП	Показатель тепловой инерции ϵ_{∞} , с	Конструкция горячего спая	Масса, кг, не более
Рисунок В.14	4	НИ	0,5

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
Преобразователи термоэлектрические подшипниковые
ТХА Метран-241 и ТХК Метран-242

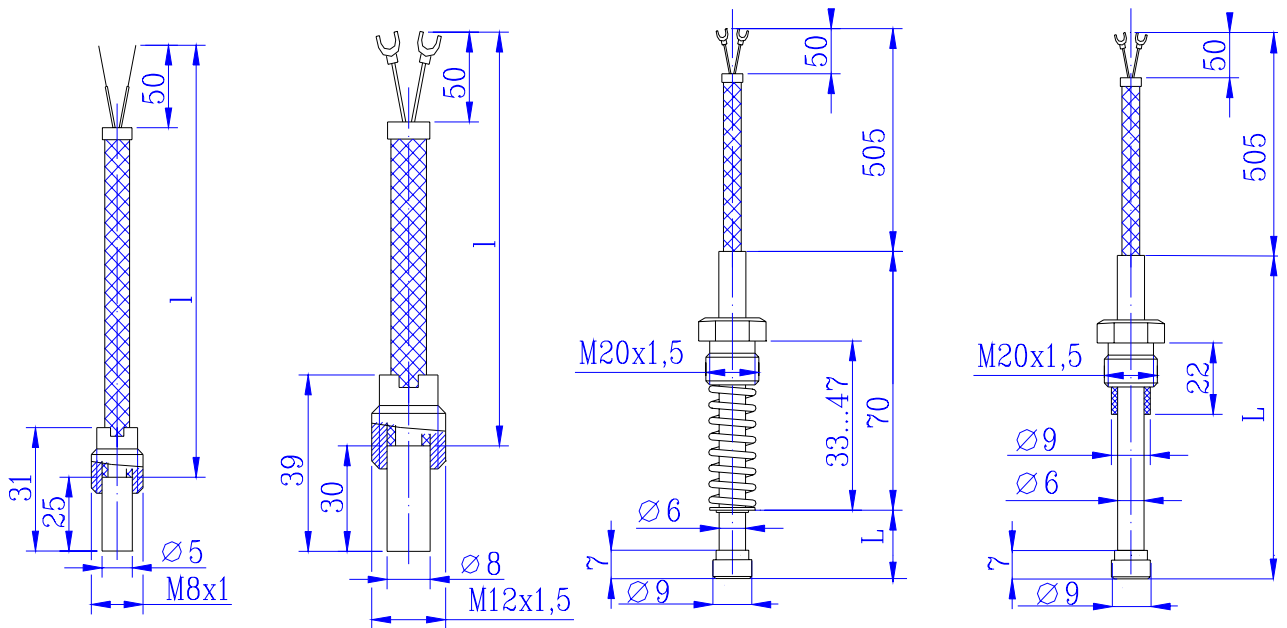


Рисунок Г.1 - Исполнения ТХА Метран-241-01, ТХК Метран-242-01
 Рисунок Г.2 - Исполнения ТХА Метран-241-02, ТХК Метран-242-02
 Рисунок Г.3 - Исполнения ТХА Метран-241-03, ТХК Метран-242-03
 Рисунок Г.4 - Исполнения ТХА Метран-241-04, ТХК Метран-242-04

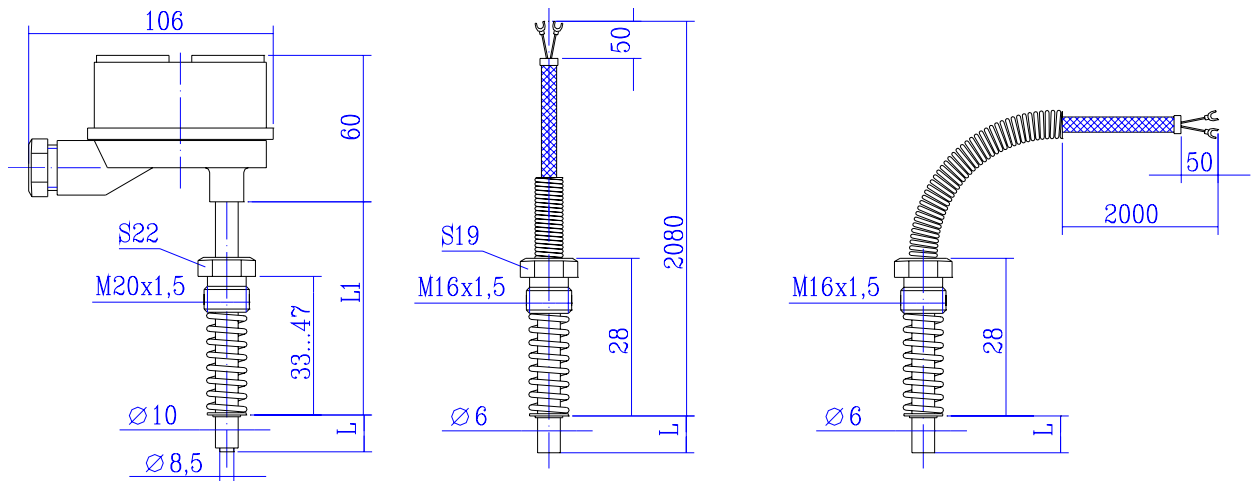


Рисунок Г.5 - Исполнения ТХА Метран-241-05, ТХК Метран-242-05
 Рисунок Г.6 - Исполнения ТХА Метран-241-06, ТХК Метран-242-06
 Рисунок Г.7 - Исполнения ТХА Метран-241-07, ТХК Метран-242-07

Длина удлинительных проводов ℓ выбирается из ряда: 120, 250, 500, 800, 1000, 1600, 2000, 2500, 3150 мм.

Масса исполнений ТП, приведенных на рисунках Г.1, Г.2, не более 0,3 кг.

Таблица Г.1 - Длина монтажной части и масса

L, мм	Масса, кг			
	рисунок Г.3	рисунок Г.4	рисунок Г.6	рисунок Г.7
10	-	-	0,4	0,4
32	-	-		
60	0,5	0,5		
80				
100				
120				
160	0,6	0,6	0,5	0,5
200				
250				
320				
400				
500	-	-	-	-

Таблица Г.2 - Ряд монтажных длин для исполнений ТП, приведенных на рисунке Г.5

L, мм	L1, мм	L, мм	L1, мм
10	100	400	250
20	80	500	120
40	120	630	170
80	160	800	200
200	200	1000	200
250	160	1250	200
320	320	1600	200

Масса исполнений ТП, приведенных на рисунке Г.5, не более 0,8 кг.

Таблица Г.3 - Материал защитной арматуры

Материал	Рисунок	Код исполнений по материалам
Латунь Л63, Л96	Г.1, Г.2	Л
12Х18Н10Т	Г.3, Г.4, Г.5, Г.6, Г.7	Н10

Таблица Г.4 - Условное давление (P_y), показатель тепловой инерции (ε_∞)

Рисунок	Условное давление P _y , МПа	Показатель тепловой инерции ε _∞ , с
Г.1	0,1	2,5
Г.2	0,1	2,5
Г.3	0,4	6
Г.4	0,4	6
Г.5	0,1	40
Г.6	0,1	8
Г.7	0,1	8

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(рекомендуемое)

Рекомендации по применению материала защитной арматуры
(согласовывается при предварительном заказе)

Таблица Д.1

Материал чехла	Макс. темп-ра примен., °С	Условия применения	Примечание	Услов. обозн. при заказе
Сплав на никелевой основе ХН78Т (ЭИ435)	1050 1100	Газовые потоки, камеры сгорания. Неподвижная окислительная газовая среда	Неустойчив в серосодержащих средах	Н78
Сплав на железо-никелевой основе ХН45Ю (ЭП747)	1100	Газовые потоки, продукты сгорания. Неподвижная окислительная газовая среда		Н45
Аустенитная сталь 10Х23Н18 (ЭИ417)	1000	Установки для конверсии метана, пиролиза камеры сгорания		Н18
Ферритная сталь 15Х25Т (ЭИ439)	1000	Газовые и жидкостные агрессивные среды, установки пиролиза. Топочные газы с повышенным содержанием серы	Не рекомендуется воздействие ударных нагрузок, а также эксплуатация при 400-700 °С (склонна к охрупчиванию)	Х25
Жаропрочная, низколегированная сталь 12Х1МФ (МФ)	580			МФ
Аустенитная сталь 10Х17Н13М2Т (ЭИ448)	900 800 400	Неподвижная окислительная газовая среда Газовые потоки, наличие механических нагрузок Агрессивные кислотные среды, включая растворы H ₂ S (до 10%)		Н13
Аустенитная сталь 12Х18Н10Т	800 600	Неподвижная окислительная газовая среда Газовые потоки, наличие механических нагрузок	Неустойчива в соляной, серной, плавиковой, горячей фосфорной, кипящих органических кислотах	Н10
Латунь Л63, Л96	120	Поверхности твердых тел		Л

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
Ссылочные нормативные документы

Таблица Е .1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 8.338-2002	3.4.2
ГОСТ Р 8.585-2001	1.2.1, 1.2.2
ГОСТ 9.014-78	1.6.2
ГОСТ 12.2.007.0-75	Введение
ГОСТ 27.003-90	1.1
ГОСТ 5959-80	1.6.3
ГОСТ 12997-84	1.2.11
ГОСТ 14254-96	1.2.13
ГОСТ 15150-69	1.1, 4.3
ГОСТ 23170-78	1.6.2
ПР 50.2.006-94 Порядок проведения проверки СИ	1.4
ТУ 16-505.757-75	1.3.2
МП 4211-201-2003 Преобразователи термоэлектрические ТХА и ТХК Метран-200 Методика поверки	3.4.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)
Схемы соединений ЧЭ

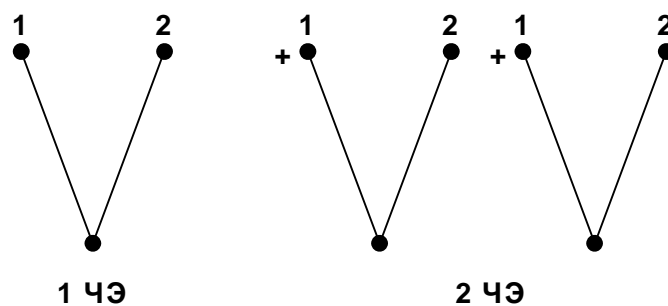


Рисунок Ж.1 – Схемы соединений ЧЭ для ТП исполнений в соответствии с рисунками
Б.1-Б.8, В.1, В.4-В.6, В.8, В.10, В.12, Г.5

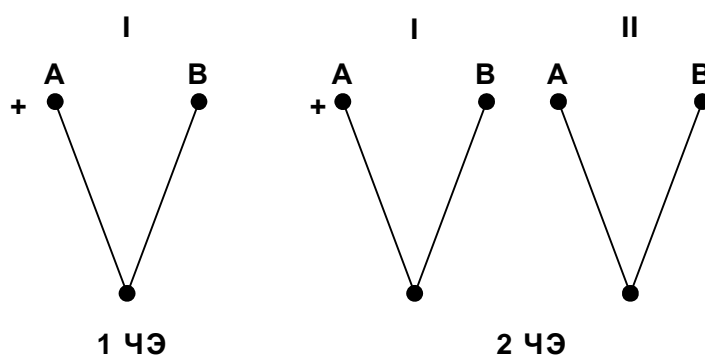


Рисунок Ж.2 – Схемы соединений ЧЭ для ТП с корпусом ВР2 iD ø 40
(рисунки Б.9-Б.11)

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(справочное)

**Предельная скорость потока измеряемой среды,
на которую рассчитаны ТП**

Таблица И.1

Исполнение ТП	Длина монтажной части, мм		Предельная скорость потока, м/с			
	ТП	Защитной гильзы	для ТП		для ТП с защитной гильзой*	
			пар	вода	пар	вода
ТХА Метран–201–02 ТХА Метран–201–32 ТХК Метран–202–02 ТХК Метран–202–32	60, 80, 100	60, 80, 100	30	2	150	12
	120, 160, 200	120, 160, 200	25	1,5	40	4
	250, 320	250, 320	15	0,5	25	2,5
	400, 500, 630	400, 500, 630	3	0,25	5	0,5
	800, 1000	800, 1000				
	1250, 1600, 2000	1250, 1600, 2000	1,5	0,1	2	0,2
ТХА Метран–201–03 ТХА Метран–201–33 ТХК Метран–202–03 ТХК Метран–202–33	100	60, 80, 100	30	2	150	12
	120, 160	120, 160	25	1,5	120	10
	200, 250, 320	200, 250, 320	15	0,5	100	7,5
	400, 500, 630, 800, 1000	–	3	0,25	–	–
	1250, 1600, 2000		1,5	0,1		
ТХА Метран–201–05 ТХК Метран–202–05	160, 200, 320	–	25	3	–	–
	400, 800		20	1,5		
	1250		4,0	0,5		
ТХА Метран–231–06 ТХА Метран–231–07 ТХА Метран–231–08 ТХА Метран–231–09	280, 320, 420	–	70	–	–	–
ТХА Метран–231–04 ТХА Метран–231–05 ТХК Метран–232–04 ТХК Метран–232–05	250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000	–	170	–	–	–
ТХА Метран–231–10 ТХА Метран–231–11 ТХА Метран–231–12 ТХА Метран–231–13	80, 100, 120, 160, 200	–	–	–	60	–
ТХК Метран–232–10 ТХК Метран–232–11 ТХК Метран–232–12 ТХК Метран–232–13	80, 100, 120, 160, 200					

Примечания

1 *Значения скорости потока приведены для защитных гильз на 50 МПа.

2 ТП с длиной монтажной части более 2000 мм использовать в неподвижной среде.