



42 1141
42 1142

Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП, КТСМ

Руководство по эксплуатации



Содержание

1 Описание и работа	5
1.1 Назначение изделия	5
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия	8
1.4 Устройство и работа	8
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	9
1.6 Маркировка	10
1.7 Упаковка	11
2 Использование по назначению	12
2.1 Эксплуатационные ограничения	12
2.2 Подготовка комплекта ТС к использованию	12
2.3 Использование комплекта ТС	13
3 Техническое обслуживание	14
3.1 Меры безопасности	14
3.2 Порядок технического обслуживания	14
3.3 Техническое освидетельствование	14
4 Транспортирование и хранение	15
5 Утилизация	15
Приложение А Габаритные размеры, исполнения и схема соединений ТС комплектов.....	16
Приложение Б Ссылочные нормативные документы	19

Данное руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил эксплуатации и технического обслуживания комплектов термопреобразователей сопротивления КТСМ, КТСП (далее по тексту – комплект ТС).

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики комплектов, сведения об их работе, требования по монтажу и эксплуатации, правила транспортирования и хранения комплекта ТС и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве, приведен в приложении Б

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Комплект ТС, представляющий собой пару подобранных термопреобразователей сопротивления: медных (КТСМ Метран-204), платиновых (КТСП Метран-206, КТСП Метран-226, КТСП Метран-227, КТСП Метран-228), предназначен для измерения температуры и разности температур воды в составе теплосчетчиков и других приборов учета и контроля тепловой энергии теплоснабжающих и теплопотребляющих организаций.

По способу контакта с измеряемой средой ТС, входящие в комплект, соответствуют погружаемому исполнению, по условиям эксплуатации – стационарному исполнению.

По устойчивости к климатическим воздействиям комплект ТС изготавливают в исполнении У1.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температурах от минус 60 до плюс 60 °С; ТЗ, но для работы температурах от минус 10 до плюс 60 °С.

Схема соединений представлена в приложении А.

Ссылочные нормативные документы приведены в приложении Б.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) ТС по ГОСТ 6651:

100М – КТСМ Метран-204

100П - КТСП Метран-206

Pt100 – КТСП Метран-226

Pt500 – КТСП Метран-227

Pt1000 – КТСП Метран-228

1.2.2 Допускаемое отклонение сопротивления каждого ТС, входящего в комплект, при 0 °С (ΔR_0) от номинального значения не превышает величин, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ)	Класс допуска	Номинальное значение сопротивления при 0 °С (R_0), Ом	Температурный коэффициент α , °С ⁻¹	Допускаемое отклонение от номинального значения сопротивления при 0 °С (ΔR_0), Ом	
				класс допуска А	класс допуска В
100М	В	100	0,00428	-	±0,13
100П	А, В		500	0,00385	±0,06
Pt100		1000			
Pt500			±0,59	±1,17	
Pt1000					

1.2.3 Рабочий диапазон измеряемых температур:

- КТСМ – от 0 до плюс 150 °С;
- КТСП – от 0 до плюс 180 °С.

1.2.4 Комплект ТС обеспечивает измерение разности температур Δt в диапазоне от 5 до 145 °С.

1.2.5 Максимально допустимое отклонение сопротивления ТС от НСХ (допуск), выраженное в градусах Цельсия (Δ_d), при изготовлении не превышает значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Класс допуска ТС, входящих с комплект	Допуск Δ_d , °С
А	$\pm(0,15+0,002 t)$
В	$\pm(0,3+0,005 t)$

Примечание – t – температура измеряемой среды, °С.

1.2.6 Основная относительная погрешность измерения разности температур $\delta_0(\Delta t)$ комплекта ТС не более указанной в таблице 2а.

Таблица 2а

Условное обозначение комплекта	Класс допуска	$\delta(\Delta t)$, °С	$\delta_0(\Delta t)$, %		
			$\Delta t=10$ °С	$\Delta t=20$ °С	$\Delta t=8$ 0 °С
КТСП	А	$\pm(0,05+0,001 \cdot \Delta t)$	±0,60	±0,35	±0,16
	В	$\pm(0,10+0,002 \cdot \Delta t)$	±1,20	±0,70	±0,32
КТСМ	В				

Примечание – Δt – разность температур измеряемых сред, °С.

Основная относительная погрешность измерения разности температур, определяется по формуле:

$$\delta_0(\Delta t) = \frac{\delta(\Delta t)}{\Delta t} \times 100 \% , \quad (1)$$

где $\delta(\Delta t)$ – погрешность измерения разности температур, °С;

Δt – разность температур, равная $\Delta t = t^{\Gamma} - t^X$,

t^{Γ} – температура «горячего» ТС, °С;

t^X – температура «холодного» ТС, °С

1.2.7 Габаритные и присоединительные размеры, масса комплекта ТС приведены в приложении А.

1.2.8 Значения сопротивлений ТС комплекта при температуре 0 °С (R_0) отличаются между собой на величину не более 0,02 % от номинального значения сопротивления ТС (таблица 1).

1.2.9 Значения отношений сопротивления при температуре 100 °С к сопротивлению при температуре 0 °С ($W_{100} = \frac{R_{100}}{R_0}$) для ТС, входящих в комплект,

отличаются между собой на величину не более 0,0004.

1.2.10 Время термической реакции каждого ТС, входящего в комплект, не превышает значений, указанных в приложении А.

1.2.11 Монтажная часть защитной арматуры ТС комплекта рассчитана на условное давление P_u , указанное в таблице А.1.

1.2.12 Номинальный измерительный ток для ТС комплекта 1 мА (0,2 мА для ТС с НСХ Pt100, Pt500 и Pt1000).

Максимально допустимый измерительный ток 5 мА (1 мА для ТС с НСХ Pt100, Pt500 и Pt1000).

1.2.13 Электрическая изоляция ТС комплекта между чувствительным элементом (ЧЭ) и металлической частью защитной арматуры при температуре окружающего воздуха плюс (25 ± 10) °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение 250 В синусоидального переменного тока частотой 50 Гц.

1.2.14 Электрическое сопротивление изоляции между цепью ЧЭ и металлической частью защитной арматуры ТС комплекта составляет не менее, МОм:

100 – при температуре плюс (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
0,5 – при температуре плюс (35 ± 2) °С и относительной влажности 98 %.

1.2.15 Минимальная глубина погружения ТС, входящих в комплект, составляет не менее 60 мм для ТС с НСХ типа 100М, 100П и не менее 50 мм для ТС с НСХ типа Pt100, Pt500, Pt1000

1.2.16 Комплект ТС работоспособен при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С - для климатического исполнения У1.1, от минус 10 до плюс 60 °С - для климатического исполнения ТЗ.

1.2.17 Степень защиты ТС комплекта от пыли и влаги IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.18 По вибропрочности комплект ТС соответствует группе исполнения VI по ГОСТ Р 52931.

1.2.19 Средний срок службы комплекта ТС – не менее 8 лет.

1.3 Состав изделия

Комплект состоит из двух подобранных термопреобразователей сопротивления.

Термопреобразователи сопротивления состоят из чувствительного элемента, защитной арматуры и корпуса соединительной головки.

Исполнения ТС приведены в приложении А.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Измерительным узлом каждого ТС комплекта является чувствительный элемент (ЧЭ), представляющий собой бифилярную намотку из медной проволоки (для НСХ типа 100М), или спирали из платиновой проволоки (для НСХ типа 100П), или платиновую пленку, нанесенную методом напыления на ситалловую подложку (для НСХ типа Pt100, Pt500, Pt1000). Электрическое сопротивление ЧЭ изменяется с изменением температуры измеряемой среды и однозначно ей соответствует. ЧЭ помещен в защитную арматуру и соединительными проводами подключен к армированным контактам соединительной головки ТС.

1.4.2 В приложении А приведены варианты конструктивных исполнений ТС комплекта.

1.4.3 ТС комплекта по ГОСТ 27.003 относится к изделиям конкретного назначения, вида 1, непрерывного длительного применения, невосстанавливаемым.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень и характеристики рекомендуемых средств измерений и оборудования, необходимых при эксплуатации ТС комплекта, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование оборудования и СИ	Основные технические характеристики	Тип	Примечание
Гигрометр психрометрический	Измерение относительной влажности в диапазоне от 20 % до 90 %, предел допускаемой абсолютной погрешности ± 6 %; Измерение температуры воздуха в диапазоне от 15 °С до 40 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	ВИТ-2	
Барометр	Диапазон измерений от 600 до 800 мм рт. ст., пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст.	М-67	
Мегаомметр	Измерение сопротивления от 0 до 2000 МОм при напряжении 100 В, основная погрешность $\pm 2,5$ % от длины шкалы	Ф4101	Е6-24/1
Линейка металлическая	Диапазон измерений от 0 до 1000 мм, погрешность измерения $\pm 0,2$ мм	Л1000	
Мультиметр многоканальный прецизионный	Диапазон измерения сопротивления постоянному току от 0 до 400 Ом. Предел допускаемой основной погрешности измерения сопротивления постоянному току $\pm (0,0025 \% ИВ + 0,005 \text{ Ом})$ Диапазон измеряемых температур при работе с термопреобразователями сопротивлений: - 50П, 100П – от минус 196 °С до 500 °С; - 50М, 100М – от минус 50 °С до 180 °С Пределы допускаемой основной погрешности измерения сигналов от термопреобразователей сопротивлений: 50П, 50М – $\pm (0,02 + 0,000025 \cdot t)$, °С; 100П, 100М – $\pm (0,015 + 0,000025 \cdot t)$, °С	Метран-514-ММП	

1.6 Маркировка

1.6.1 На паспортной табличке обоих ТС, расположенной на крышке соединительной головки, нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- условное обозначение модели, например, КТСМ Метран-204;
- условное обозначение НСХ;
- длина монтажной части L;
- класс допуска;
- условное обозначение схемы внутренних соединений;
- рабочий диапазон измерений;
- климатическое исполнение;
- порядковый номер комплекта ТС по системе нумерации предприятия-изготовителя с индексом "Г" на одном и индексом "Х" на другом;
- дата выпуска (год и месяц);
- надпись "Сделано в России" (для комплектов, идущих на экспорт).

Примечание - Индекс "Г" условно относится к ТС, устанавливаемому на горячий трубопровод (подающий), индекс "Х" - к ТС, монтируемому на холодном (обратном) трубопроводе.

1.6.2 На защитной арматуре ТС нанесены порядковый номер изделия и порядковый номер комплекта.

1.6.3 Маркировка тары комплекта ТС соответствует ГОСТ 14192 и содержит манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх».

Транспортная маркировка нанесена на бирку, прочно прикрепленную к ящику.

1.7 Упаковка

1.7.1 Каждый комплект ТС, состоящий из двух термопреобразователей сопротивления, вместе с паспортом, упаковывается в полиэтиленовый мешок, который укладывается в тарный ящик с руководством по эксплуатации и методикой поверки.

1.7.2 Для комплекта ТС обычного исполнения вариант внутренней упаковки – ВУ-0 по ГОСТ 9.014, вариант временной защиты – ВЗ-0 по ГОСТ 9.014, для тропического исполнения – соответственно ВУ-1 и ВЗ-10 по ГОСТ 9.014.

1.7.3 При транспортировании в районы Крайнего Севера или труднодоступные районы при отправке в контейнерах комплекты ТС упакованы в ящики типа III-1 или типа VI по ГОСТ 5959.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 В таблице 4 приведены параметры внешних воздействий и максимальные эксплуатационные параметры, при которых комплект ТС сохраняет свои характеристики.

Таблица 4

Параметры	Значения
1 Климатические воздействия: - температура окружающей среды, °С; - атмосферное давление, кПа; - относительная влажность воздуха, %, при температуре плюс 35 °С	от минус 60 до 60 (от минус 10 до 60)* 84,0 -106,7 95±3
2 Механические нагрузки: - частота вибрации, Гц; - амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода, м/с ²	10 – 150 9,8
3 Прочие параметры: - рабочее давление ТС, МПа - исполнения в соответствии с рисунками А.1 и А.4 - исполнения в соответствии с рисунками А.2 и А.5 - измерительный ток, мА, не более - ТС с НСХ 100М, 100П - ТС с НСХ Pt100, Pt500, Pt1000	 10 6,3 5 1
* Для комплекта ТС тропического исполнения	

2.2 Подготовка комплекта ТС к использованию

2.2.1 К работе с комплектом ТС допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на комплект и на измерительное оборудование.

2.2.2 После транспортировки комплекта ТС к месту эксплуатации при отрицательной температуре окружающего воздуха и внесении его в помещение с положительной температурой следует, во избежание конденсации влаги, выдержать его при комнатной температуре в течение 2 ч.

2.2.2 После распаковки комплекта проверить:

- комплектность;

- внешний вид ТС, габаритные размеры и данные паспортной таблички;

- целостность цепи ТС с помощью вольтметра. Измерительные провода вольтметра подсоединить к контактам ТС в соответствии с рисунком А.7. Показания исправного ТС будут близки к НСХ, при коротком замыкании цепи будут равны нулю, а при обрыве – бесконечности.

- сопротивление изоляции выводов ЧЭ относительно защитной арматуры с помощью мегаомметра Ф4101, которое должно быть не менее 100 МОм. Испытательное напряжение $U_{исп}=100$ В.

Если сопротивление изоляции менее 100 МОм, то выдержать ТС в теплом, сухом месте в течение суток, а затем повторить проверку.

2.2.3 Установку ТС «Г» осуществить на «горячий», а ТС «Х» на «холодный» трубопроводы. При монтаже ТС необходимо удалить их подводящие провода от силовых электрических кабелей с напряжением 220 В и более на расстояние не менее 0,3 м во избежание помех при измерении.

2.2.4 После окончания монтажа и приемки ТС комплекта должны быть опломбированы представителем уполномоченной организации.

2.3 Использование комплекта ТС

2.3.1 Измерение разности температур комплектом в зависимости от конкретного теплосчетчика производится как путем прямых измерений с последующим вычитанием, так и иным способом (например, мостовым).

2.3.2 Метод прямых измерений заключается в следующем.

2.3.2.1 Измеряются сопротивления $R^{\Gamma}(t)$, $R^X(t)$.

2.3.2.2 По стандартным таблицам НСХ из ГОСТ 6651 определяются температуры в трубопроводах t^{Γ} и t^X .

2.3.2.3 Разность температур воды Δt в трубопроводах находится по формуле:

$$\Delta t = t^{\Gamma} - t^X \quad (2)$$

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 В силу специфики своей работы ТС не являются источником опасности для обслуживающего персонала.

При монтаже, обслуживании во время эксплуатации на объекте необходимо соблюдать меры предосторожности и правила техники безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2 Замена, присоединение и отсоединение ТС комплекта от трубопровода, установленных без защитных гильз, должна производиться при полном отсутствии давления в трубопроводе.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 В процессе эксплуатации комплект ТС в специальном техническом обслуживании не нуждается, за исключением периодического осмотра с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации комплекта ТС;
- отсутствия внешних повреждений ТС;
- надежности электрических и механических соединений;
- наличия пломб.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в две недели.

3.3 Техническое освидетельствование

Поверка ТС, входящих в комплект, осуществляется при выпуске из производства, а также в процессе эксплуатации по МИ 4211-004-2013.

Интервал между поверками – 4 года.

ТС с загрязненной поверхностью защитной арматуры к поверке не допускаются

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы или помещения где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе) или 3 (для морских перевозок в трюмах) по ГОСТ 15150.

4.2 Транспортирование комплектов ТС в упаковке предприятия-изготовителя должно производиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

4.3 Условия хранения в складских помещениях изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

4.4 Не допускается хранение комплекта ТС без дополнительной упаковки в помещениях, которые содержат газы и пары, вызывающие коррозию.

4.5 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, комплекты ТС, упакованные в транспортную тару, не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки транспортной тары должен исключать возможность их перемещения.

5. УТИЛИЗАЦИЯ

В КТСП Метран-206, КТСП Метран-226, КТСП Метран-227, КТСП Метран-228 содержатся драгоценные металлы, масса которых определяется после списания и утилизации

Утилизация драгоценных металлов КТСП Метран-206, КТСП Метран-226, КТСП Метран-227, КТСП Метран-228 производится в соответствии с инструкцией № 68н Министерства финансов РФ «О порядке учета и хранения драгоценных металлов, драгоценных камней, продукции из них и ведения отчетности при их производстве, использовании и обращении», утвержденной 29.08.2001.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Габаритные размеры, исполнения и схема соединений ТС комплектов

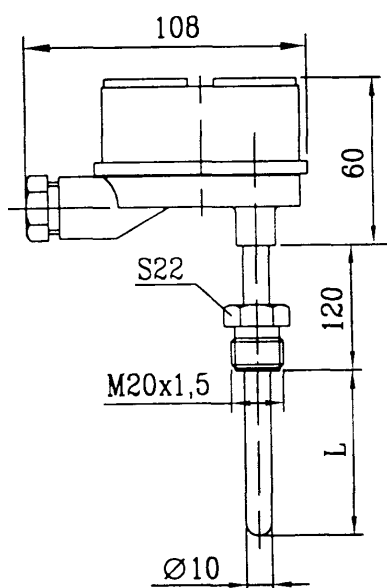


Рисунок А.1 – Исполнения
КТСМ Метран-204-02
КТСП Метран-206-02
КТСП Метран-226-02
КТСП Метран-227-02
КТСП Метран-228-02

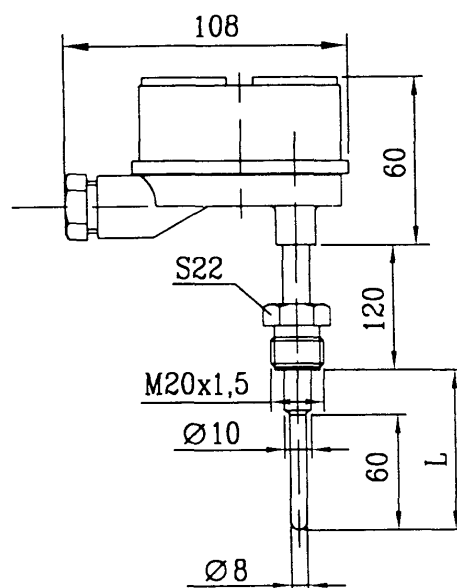


Рисунок А.2 – Исполнения
КТСМ Метран-204-03
КТСП Метран-206-03
КТСП Метран-226-03
КТСП Метран-227-03
КТСП Метран-228-03

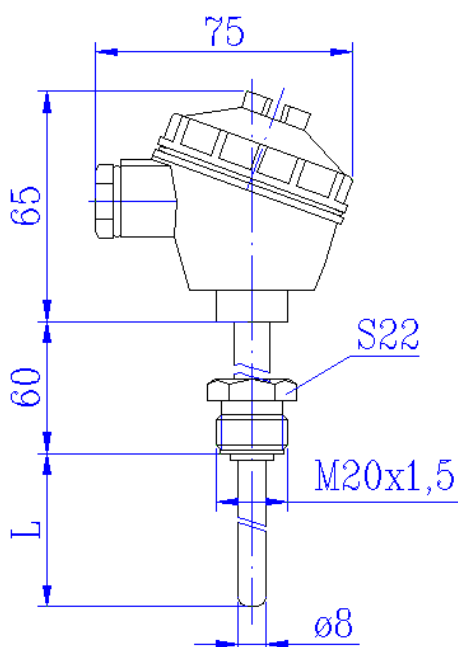


Рисунок А.3 – Исполнения
КТСП Метран-226-17
КТСП Метран-227-17
КТСП Метран-228-17

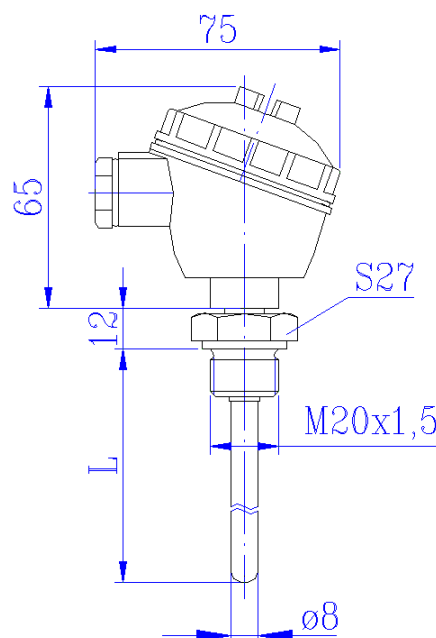


Рисунок А.4 – Исполнения
КТСП Метран-226-18
КТСП Метран-227-18
КТСП Метран-228-18

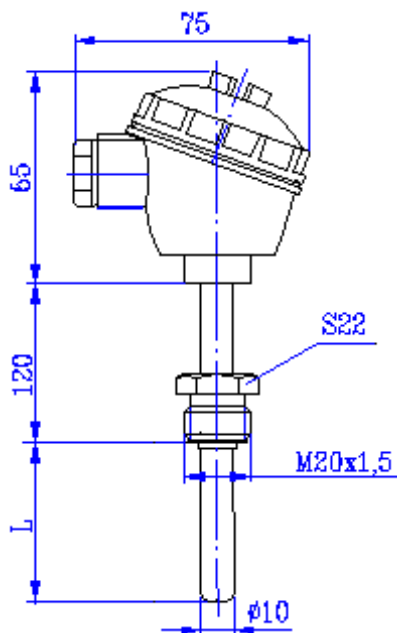


Рисунок А.5 – Исполнения
КТСМ Метран-204-32
КТСП Метран-206-32

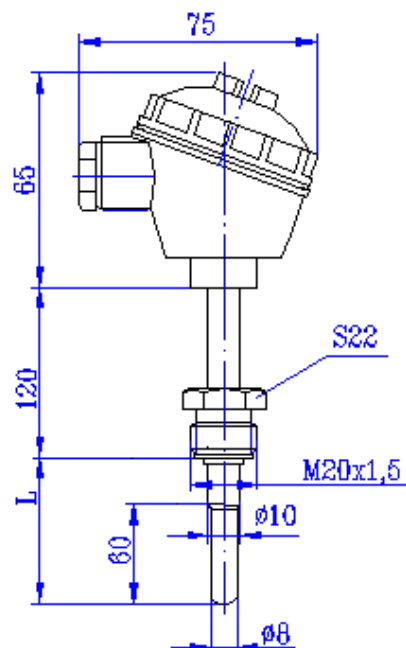


Рисунок А.6 – Исполнения
КТСМ Метран-204-33
КТСП Метран-206-33

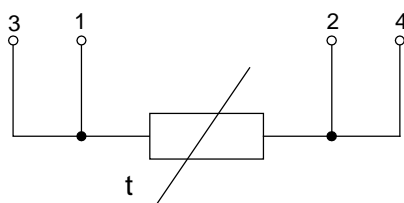


Рисунок А.7 – Схема соединений ТС

Таблица А.1

Условное обозначение исполнения комплекта ТС	Давление, МПа	Время термической реакции, с
	P_v	
КТСМ Метран-204-02, -32, КТСП Метран-206-02, -32	10	40
КТСП Метран-226-02, КТСП Метран-227-02, КТСП Метран-228-02		30
КТСП Метран-226-17, КТСП Метран-227-17, КТСП Метран-228-17		20
КТСМ Метран-204-03, -33, КТСП Метран-206-03, -33 КТСП Метран-226-18, КТСП Метран-227-18, КТСП Метран-228-18	6,3	15

Таблица А.2

Обозначение ТС комплекта и НСХ	Конструктивное исполнение	Длина монтажной части ТС, L, мм	Масса комплекта ТС, кг, не более	Кол. ЧЭ в ТС комплекта	Материал защитной арматуры
КТСМ Метран-204 (100М) КТСП Метран-206 (100П)	02 32	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	1,2	1	Сталь 12Х18Н10Т (код исполнения по материалам Н10)
	03 33	100, 120, 160, 200, 250, 320, 400			
КТСП Метран-226 (Pt100) КТСП Метран-227 (Pt500)	02	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400			
	03	100, 120, 160, 200, 250, 320, 400			
КТСП Метран-228 (Pt1000)	17	80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	1,0		
	18	120, 160, 200, 250, 320, 400			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица Б.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 52931-2008	1.2.18
ГОСТ 8.461-2009	3.3
ГОСТ 9.014-78	1.7.2
ГОСТ 12.2.007.0-75	3.1.1
ГОСТ 27.003-90	1.4.3
ГОСТ 5959-80	1.7.3
ГОСТ 6651-2009	1.2.1, 1.2.10, 2.3.2.2
ГОСТ 14192-96	1.6.3
ГОСТ 14254-96	1.2.17
ГОСТ 15150-69	1.1, 4.1, 4.3
МИ 4211-004-2013 Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСМ, КТСП. Методика поверки	3.3
Инструкция № 68н Министерства финансов РФ «О порядке учета и хранения драгоценных металлов, драгоценных камней, продукции из них и ведения отчетности при их производстве, использовании и обращении», утвержденная 29.08.2001	5