

**Закрытое акционерное общество «ТЕРМИКО»
ЗАО «ТЕРМИКО»**

СОГЛАСОВАНО

Раздел 3 «Методика поверки»

Зам. руководителя ЦИ СИ

ФГУ «Менделеевский ЦСМ»

директор Центрального отделения

А.А. Зажидай

« _____ »

2008 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО «Термико»

В.М. Меркулов

2008 г.



**Комплекты термометров сопротивления
из платины технические разностные
КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1**



Руководство по эксплуатации

ЕМТК.07.1000.00 РЭ

2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
1.1 Назначение	3
1.2 Основные технические характеристики	3
1.3 Состав изделия	4
1.4 Устройство и работа	5
1.5 Комплектность	5
1.6 Маркировка	5
1.7 Упаковка	6
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	6
2.1 Меры безопасности	6
2.2 Указание по эксплуатации и монтажу	6
2.3 Порядок работы	7
3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	7
3.1 Операции поверки	7
3.2 Средства поверки	8
3.3 Требования безопасности	8
3.4 Условия поверки и подготовка	8
3.5 Проведение поверки	9
3.6 Оформление результатов поверки	11
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	11
5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	11
Приложение А Схемы соединения с чувствительными элементами	
Приложение Б Габаритные размеры	13
Приложение В Способы установки термометров в трубопроводы	16

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации комплектов термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1 (далее - комплект термометров).

РЭ содержит сведения об основных параметрах и характеристиках комплектов термометров, о приемке и гарантиях изготовителя.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Комплект термометров предназначен для измерения температуры и разности температур в составе теплосчетчиков и других приборов учета и контроля тепловой энергии в тепловых сетях промышленных предприятий и теплоснабжающих организаций.

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Диапазон измеряемых температур t
термометрами комплектаот 0 °С до 200 °С.

1.2.2 Диапазон измерения разности температур Δt комплектомот 0 °С до 180 °С.

1.2.3 Номинальная статическая характеристика термометров комплекта по ГОСТ Р 8.625-2006

100П; Pt 100;
500П; Pt 500;
1000П; Pt 1000.

1.2.4 Комплекты термометров соответствуют классам 1 или 2

а) Классы и допуски для каждого термометра комплекта по ГОСТ Р 8.625-2006:

- класс комплекта 1, класс термометров АА
допуск термометров $\pm(0,1 + 0,0017t)$ °С;
- класс комплекта 2, класс термометров А
допуск термометров $\pm(0,15 + 0,002t)$ °С.

б) Допуск значений разности температур (Δt) для комплектов:

- класс комплекта 1 $\pm(0,05 + 0,001\Delta t)$ °С;
- класс комплекта 2 $\pm(0,10 + 0,002\Delta t)$ °С.

1.2.5 Защитная арматура термометров рассчитана на условное давление $P_y=0,4$ МПа и выдерживает испытание на прочность пробным давлением $P_{пр}=2,0$ МПа.

1.2.6 Номинальный измерительный ток для термометров комплекта:

- для НСХ 100П; Pt 100 1 мА;
- для НСХ 500П; Pt 500 0,2 мА;
- для НСХ 1000П; Pt 1000 0,1 мА.

Повышение сопротивления термометра, обусловленное самонагревом, не превышает 20 % допуска термометров.

Примечание – Для термометров с пленочными ЧЭ рекомендуемый ток выбирается из технической документации на ЧЭ.

1.2.7 Электрическое сопротивление изоляции между цепью чувствительного элемента термометра и защитной арматурой, не менее:

- а) при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 % до 80 % 100 МОм;
- б) при температуре 200 °С 20 МОм.

1.2.8 Время термической реакции термометров комплекта, не более 10 с.

1.2.9 Защищенность от воздействия

пыли и влаги по ГОСТ 14254-96 IP65.

1.2.10 Устойчивость к механическим

вибропрочный, виброустойчивый

воздействиям по ГОСТ 12997-84 N3.

1.2.11 Масса (в зависимости от исполнения)

от 0,220 до 0,260 кг.

1.2.12 Длина монтажной части

от 70 до 223 мм.

(в зависимости от исполнения)

1.2.13 Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69

У3.

1.2.14 Вероятность безотказной работы за 2000ч

$P_{\alpha} = 0,98$.

1.2.15 Срок службы не менее

12,5 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплект термометров по исполнению состоит из двух и более термометров на базе следующих элементов:

– КТПТР-04-100 - термометры ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ 100П;

– КТПТР-04-Pt 100 - термометры ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 100

– КТПТР-04-500 - термометры ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ 500П;

– КТПТР-04-Pt 500 - термометры ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 500

– КТПТР-04-1000 - термометры ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ 1000П;

– КТПТР-04-Pt 1000 - термометры ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 1000

– КТПТР-05-100- термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ 100П;

– КТПТР-05-Pt 100 - термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 100

– КТПТР-05-500 - термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ 500П,

– КТПТР-05-Pt 500 - термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 500;

– КТПТР-05-1000 - термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ 1000П;

– КТПТР-05-Pt 1000 - термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 1000

– КТПТР-05/1-100- термометры ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ 100П;

– КТПТР-05/1-Pt 100 - термометры ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 100

– КТПТР-05/1-500 - термометры ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ 500П,

– КТПТР-05/1-Pt 500 - термометры ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 500;

– КТПТР-05/1-1000 - термометры ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ 1000П;

– КТПТР-05/1-Pt 1000 - термометры ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 1000

1.3.2 Внешний вид, состав комплектов и габаритные размеры термометров, входящих в комплекты, приведены в приложении Б.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Каждый термометр комплекта комплектуется одной из модификаций ЧЭ, указанных в 1.3. Чувствительные элементы помещаются в защитную арматуру, состоящую из трубки (сталь 12X18H10T или 08X13) и головки из прессматериала АГ-4В, сплавов алюминия или стали 12X18H10T.

Установка комплекта термометров в трубопроводах и электрическая схема соединения с другими приборами производится в соответствии с нормативно-техническими документами на конкретный тип тепловых приборов.

Крепление термометров КТПТР-04 осуществляется гайкой М10х1, КТПТР-05 шурупом М12х1,5.

Схема соединения чувствительного элемента – четырехпроводная.

Принцип работы термометров основан на зависимости электрического сопротивления платины от температуры.

Измерение температуры и разности температур производится различными способами, определяемыми устройством и принципами работы конкретного типа теплового прибора.

1.5 Комплектность

1.5.1 Комплект поставки должен соответствовать указанному в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Количество	Примечание
1 Термометр сопротивления из платины технический ТПТ-15 (ТУ 4211-030-17113168-95)	2 или n*	По требованию заказчика
2 Шайба уплотнительная ЕМТК.01.0100.02	2 или n*	Размещаются в головках термометров комплекта
3 Паспорт ЕМТК.07.1000.00 ПС	1	
4 Руководство по эксплуатации ЕМТК.07.1000.00 РЭ	1	Одно на каждую партию, указанную в заказе потребителя
5 Свидетельство о поверке	1	

* n - число термометров, входящих в комплект

1.6 Маркировка

1.6.1 На шильдиках обоих термометров должно быть нанесено:

- модификация КТПТР;
- условное обозначение НСХ;
- класс допуска термометров;
- схема соединения;
- класс комплекта;
- заводской номер;
- год изготовления.

Примеры маркировки:

Комплект КТПТР-04-100П АА 4-1 № 20 2008 г.

где КТПТР-04 – модификация;
100П – обозначение НСХ ($R_0 = 100 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$);
АА – класс допуска термометров;
4 – схема соединения;
1 – класс комплекта.

Комплект КТПТР-05-Pt 500 А 4-2 № 19 2008 г.
--

где КТПТР-05 – модификация;
Pt 500 – обозначение НСХ ($R_0 = 500 \text{ Ом}$, $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$);
А – класс допуска термометров;
4 – схема соединения;
2 – класс комплекта.

1.7 Упаковка

1.7.1 Каждый комплект из двух термометров вместе с паспортом и свидетельством о поверке упаковывается в полиэтиленовые мешки, которые укладываются в тарный ящик. В ящик укладывается один комплект описания и ведомость упаковки. Вес одного ящика не более 80 кг.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Для монтажа и эксплуатации комплекта термометров допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности по эксплуатации технического оборудования и изучившие техническое описание и паспорт на КТПТР.

2.1.2 При монтаже и эксплуатации комплекта термометров должны соблюдаться требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.3 Замена, присоединение и отсоединение термометров комплекта, установленных без защитной гильзы, от трубопровода должно производиться при полном отсутствии давления в трубопроводе.

2.2 Указание по эксплуатации и монтажу

2.2.1 Монтаж термометров, подготовка к работе и соблюдение безопасности при эксплуатации должны соответствовать эксплуатационной документации на термометры и тепловые приборы, в комплекте с которыми они работают.

2.2.2 Комплект термометров КТПТР сохраняет работоспособность:

а) при изменении температуры окружающей среды от минус $50 \text{ } ^\circ\text{C}$ до плюс $45 \text{ } ^\circ\text{C}$ и влажности 98 % при $35 \text{ } ^\circ\text{C}$;

б) при воздействии пыли и влаги со степенью защиты IP65;

в) при воздействии синусоидальных вибраций со степенью виброустойчивости по группе исполнения N3 ГОСТ 12997-84.

2.2.3 При монтаже комплекта термометров необходимо удалить их подводящие провода от электрических кабелей с напряжением 220 В и более на расстояние не менее 0,3 м.

2.2.4 При монтаже подводящих проводов от тепловых приборов к термометрам комплекта следует руководствоваться схемой подсоединения чувствительных элементов к головкам термометров (приложение А).

Рекомендуемые EN 1434-97 способы установки термометров в трубопроводы приведены в приложении В.

2.2.5 После монтажа и приемки теплового прибора термометры комплекта должны быть опломбированы представителем уполномоченного на это органа.

2.3 Порядок работы

2.3.1 Подключить термометры комплекта к измерительной схеме теплового прибора в соответствии со схемой подключения к тепловому прибору, обеспечив рекомендованный в 1.2.6 измерительный ток через них.

2.3.2 Произвести измерения температуры. Значения температур и разности температур определяют по показаниям тепловых приборов.

2.3.3 Метод измерения разности температур комплектом термометров определяется конкретным типом используемого теплового прибора и может производиться как путем прямых измерений температур с последующим вычитанием, так и иными способами.

3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Каждый комплект термометров должен проходить поверку как при выпуске (первичную), так и в процессе эксплуатации (периодическую).

Межповерочный интервал - 4 года.

Поверка комплектов термометров производится в соответствии с ГОСТ Р 8.624-2006 и нижеизложенными рекомендациями по поверке.

Настоящие рекомендации устанавливают методы и средства первичной и периодической поверки комплекта термометров.

3.1 Операции поверки

3.1.1 Проведение поверки осуществляется согласно операциям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пункта рекомендаций	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	3.5.1	да	да
2 Опробование термометров комплекта	3.5.2	да	да
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	3.5.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик комплекта	3.5.5	да	да

Операции поверки должны выполняться в последовательности, приведенной в таблице 1.

3.1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции, поверка прекращается и комплект термометров бракуется.

3.2 Средства поверки

При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип	Обозначение документа	Пределы измерений	Погрешность
1	2	3	4
Многоканальный прецизионный измеритель-регулятор температуры МИТ 8	ТУ 4211-102-56835627-05	от минус 200 °С до плюс 500 °С	ПГ $\pm(0,0035+10^{-5} \cdot t)$
Термометр сопротивления платиновый образцовый ПТС-10М I разряд	ТУ 50.741-89	от минус 196 °С до плюс 660 °С	ПГ $\pm 0,01$ °С; ПГ $\pm 0,02$ °С
Термостат нулевой ТН-12		0 °С	ПГ $\pm 0,02$ °С
Мегаомметр М 4100	ТУ 25-042131-78		КТ 0,1
Мера электрического сопротивления однозначная Р 3030	ТУ 25-04.4078-72	100 Ом	КТ 0,002
Термостат переливной прецизионный ТПП-1	ТУ 4381-151-56835627-06	от минус 75 °С до плюс 300 °С	ПГ $\pm 0,01$ °С
Термостат паровой ТП-2	ТУ 3443-003-02566540-2003	от 95 °С до 101,5 °С	ПГ $\pm 0,03$ °С

Примечания

1 Допускается применение других измерительных средств того же или более высокого класса.

2 Средства измерений должны быть поверены в соответствии с требованиями и иметь действующие свидетельства.

3.3 Требования безопасности

3.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования, установленные в ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3.2 К работе на поверочном оборудовании допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности и изучившие технические описания и инструкции по эксплуатации на средства поверки.

3.4 Условия поверки и подготовка

3.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа 95 ± 12 ;
- напряжение электрической сети (50 Гц), В 220 ± 22 ;
- отсутствие внешних электрических и искусственных магнитных полей.

3.4.2 Условия проведения поверки должны контролироваться в начале и в конце выполнения каждой операции.

3.4.3 Средства измерений и вспомогательные средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и требованиями ГОСТ Р 8.624-2006.

3.4.4 Термометры комплекта должны быть погружены на длину монтажной части.

3.4.5 Номинальный рабочий ток, протекающий через термометры комплекта КТПТР должен соответствовать 1.2.6.

3.5 Проведение поверки

3.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемых комплектов термометров следующим требованиям:

- защитная арматура и выводные проводники не должны иметь видимых разрушений;
- резьба на штуцерах не должна иметь повреждений;
- поверхность защитной арматуры не должна быть загрязненной;
- наличие на комплектах термометров четкой маркировки, соответствующей РЭ.

При нарушении вышеприведенных требований комплекты термометров к поверке не допускается.

3.5.2 Опробование

С помощью омметра согласно схеме соединений чувствительного элемента с клеммами (приложение 1) проверить целостность внутренних цепей.

Термометры комплекта считаются выдержавшими испытания, если не нарушена целостность цепей и сопротивления находятся в обозначенных пределах.

3.5.3 Проверка электрического сопротивления изоляции при комнатных температурах проводится по ГОСТ Р 8.624-2006 мегаомметром с напряжением до 100 В.

Термометры комплекта считаются выдержавшими испытания, если сопротивление изоляции каждого из них соответствует 1.2.7.

3.5.4 Проверка метрологических характеристик комплекта

3.5.4.1 Проверка классов комплектов термометров (1.2.4).

3.5.4.2 Производят измерения при 0 °С. Для этого используют термостат переливной прецизионный ТПП-1.

Эталонный и все испытываемые термометры помещают в термостат на глубину не менее минимальной глубины погружения. ЧЭ термометров должны находиться на одном уровне.

Испытуемый термометр подключают к измерительной установке в соответствии со схемой соединения внутренних проводов и схемами внешних электрических подключений приборов. Поверхность наконечников и выводных проводов термометра должна быть очищена от пленки оксидов. Измерительный ток должен соответствовать 1.2.6.

После достижения стабильного состояния (сопротивление термометра изменяется на 0,1 допуска за 5 минут) проводят измерение температуры эталонным термометром, затем измеряют сопротивление испытываемых термометров. Необходимо провести не менее 10 отсчетов сопротивления для каждого термометра. Рассчитывают средние значения температур:

$t_{0\text{эт}}$ – среднее значение температуры (0 °С), измеренное эталонным термометром;

t_{10} – среднее значение температуры (0 °С), измеренное первым испытываемым термометром из комплекта;

t_{20} – среднее значение температуры (0 °C), измеренное вторым испытываемым термометром из комплекта, и т.д.

Рассчитывают допуски термометров по температуре с учетом расширенной неопределенности результата измерений (раздел 11 ГОСТ Р 8.624-2006).

Δt_{10} – допуск для первого испытываемого термометра из комплекта;

Δt_{20} – допуск для второго испытываемого термометра из комплекта и т.д.

3.5.4.3 Проверка допусков термометров комплекта по температуре при 100 °C

В термостате переливном прецизионном ТПП-1 устанавливают температуру 100 °C. Проверку допусков термометров комплекта по температуре проводят по методике 3.5.4.2.

Рассчитывают средние значения температур:

$T_{100ЭТ}$ – среднее значение температуры (100 °C), измеренное эталонным термометром;

t_{1100} – среднее значение температуры (100 °C), измеренное первым испытываемым термометром из комплекта;

t_{2100} – среднее значение температуры (100 °C), измеренное вторым испытываемым термометром из комплекта, и т.д.

Рассчитывают допуски термометров по температуре с учетом расширенной неопределенности результата измерений (раздел 11 ГОСТ Р 8.624-2006).

Δt_{1100} – допуск для первого испытываемого термометра из комплекта;

Δt_{2100} – допуск для второго испытываемого термометра из комплекта и т.д.

3.5.4.4 Результаты поверки считаются положительными, если выполняются два условия:

1 Для каждого термометра комплекта класса 1 выполняются соотношения, соответствующие классу допуска термометров АА:

$$\Delta t_{1t} \leq \pm(0,1 + 0,0017t); \quad \Delta t_{2t} \leq \pm(0,1 + 0,0017t);$$

где t – температура, °C

$$\Delta t_{10} \leq \pm 0,1 \text{ °C}; \quad \Delta t_{1100} \leq \pm 0,27 \text{ °C};$$

$$\Delta t_{20} \leq \pm 0,1 \text{ °C}; \quad \Delta t_{2100} \leq \pm 0,27 \text{ °C}.$$

Для каждого термометра комплекта класса 2 выполняются соотношения, соответствующие классу допуска термометров А:

$$\Delta t_{1t} \leq \pm(0,15 + 0,002t); \quad \Delta t_{2t} \leq \pm(0,15 + 0,002t);$$

где t – температура, °C

$$\Delta t_{10} \leq \pm 0,15 \text{ °C}; \quad \Delta t_{1100} \leq \pm 0,35 \text{ °C};$$

$$\Delta t_{20} \leq \pm 0,15 \text{ °C}; \quad \Delta t_{2100} \leq \pm 0,35 \text{ °C}.$$

2 Допуск значений разности температур Δt для комплектов класса 1:

$$\Delta t_{0-t} = (|t_{10} - t_{2t}|) - (|t_{0ЭТ} - t_{tЭТ}|) \leq \pm(0,05 + 0,001\Delta t);$$

$$\Delta t_{0-t} = (|t_{20} - t_{1t}|) - (|t_{0ЭТ} - t_{tЭТ}|) \leq \pm(0,05 + 0,001\Delta t);$$

где Δt_{0-t} – допуск значений разности температур (0 °C, t °C), °C;

$$\text{а) } \Delta t_{0-100} \leq \pm 0,15 \text{ °C};$$

$$\text{б) } \Delta t_{0-0} = (|t_{10} - t_{20}|) - (|t_{0ЭТ} - t_{0ЭТ}|) \leq \pm 0,05;$$

$$\text{в) } \Delta t_{100-100} = (|t_{1100} - t_{2100}|) - (|t_{100ЭТ} - t_{100ЭТ}|) \leq \pm 0,05.$$

Допуск значений разности температур (Δt) для комплектов класса 2:

$$\Delta t_{0-t} = (|t_{10} - t_{2t}|) - (|t_{0ЭТ} - t_{tЭТ}|) \leq \pm(0,10 + 0,002\Delta t)$$

$$\Delta t_{0-t} = (|t_{20} - t_{1t}|) - (|t_{0ЭТ} - t_{tЭТ}|) \leq \pm(0,10 + 0,002\Delta t)$$

$$\text{а) } \Delta t_{0-100} \leq \pm 0,30 \text{ °C}.$$

$$\text{б) } \Delta t_{0-0} = (|t_{10} - t_{20}|) - (|t_{0ЭТ} - t_{0ЭТ}|) \leq \pm 0,10$$

$$\text{в) } \Delta t_{100-100} = (|t_{1100} - t_{2100}|) - (|t_{100ЭТ} - t_{100ЭТ}|) \leq \pm 0,10$$

3.6 Оформление результатов поверки

3.6.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке с указанием класса комплекта.

3.6.2 При отрицательных результатах комплект бракуется и оформляется извещение о непригодности комплекта.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Комплекты термометров должны храниться в упаковке предприятия изготовителя согласно условий хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

Воздух в помещении, в котором хранятся комплекты термометров, не должны содержать коррозионно-активных веществ.

4.2 Транспортирование комплектов термометров должно соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69.

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие комплекта термометров требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня выпуска.

124460, г. Москва, Зеленоград, а/я 82, ЗАО «ТЕРМИКО»

телефон: (495) 745-05-84, (499) 720-92-14, т/ф (495) 74505-83, (499) 720-93-31

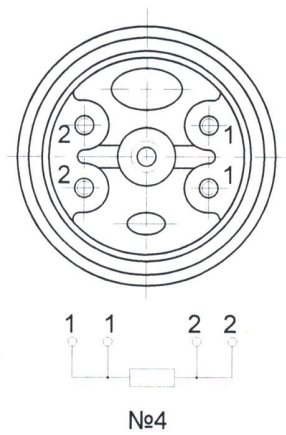
E-mail: termiko1@mtu-net.ru

каталог на сайте: www.termiko.ru

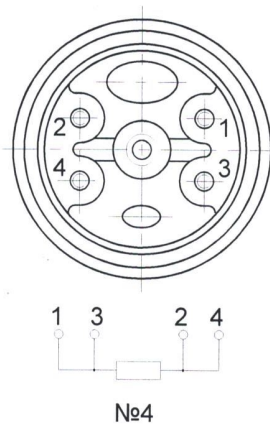
Приложение А

Схемы соединения с чувствительными элементами

Вариант 1



Вариант 2



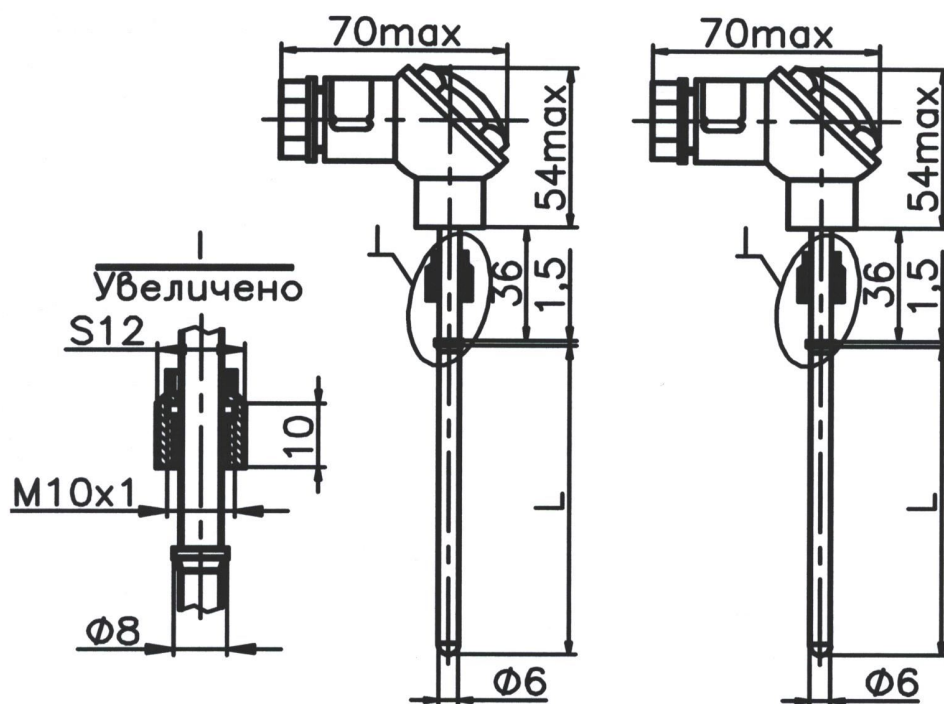
Приложение Б

Габаритные размеры

КТПТР-04

Комплект термометров по исполнению состоит из двух термометров на базе следующих элементов:

- КТПТР-04-100 - два термометра ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ 100П;
- КТПТР-04-Pt 100 - два термометра ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 100
- КТПТР-04-500 - два термометра ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ 500П;
- КТПТР-04-Pt 500 - два термометра ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 500
- КТПТР-04-1000 - два термометра ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ 1000П;
- КТПТР-04-Pt 1000 - два термометра ТПТ-15-1 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 1000

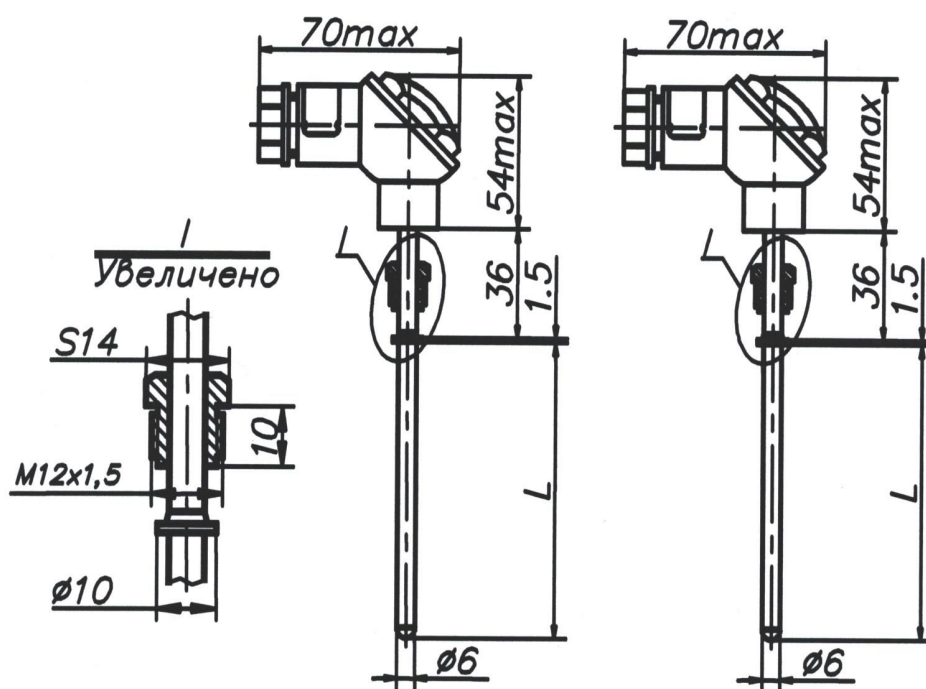


Для ТПТ-15-1 $L = 70, 98, 133, 223$

КТПТР-05

Комплект термометров по исполнению состоит из двух термометров на базе следующих элементов:

- КТПТР-05-100- термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ 100П;
- КТПТР-05-Pt 100 - термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 100
- КТПТР-05-500 - термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ 500П,
- КТПТР-05-Pt 500 - термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 500;
- КТПТР-05-1000 - термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ 1000П;
- КТПТР-05-1000 - термометры ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 1000

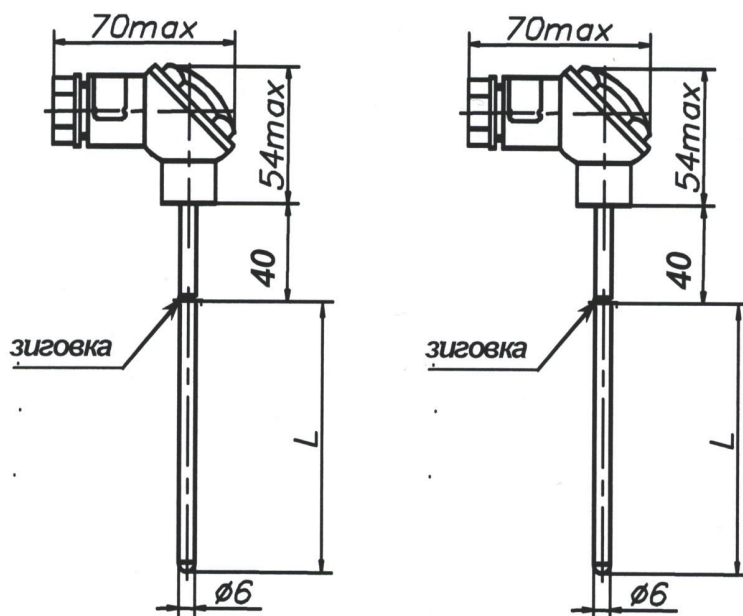


Для ТПТ-15-2 L = 70, 98, 133, 223

КТПТР-05/1

Комплект термометров по исполнению состоит из двух термометров на базе следующих элементов:

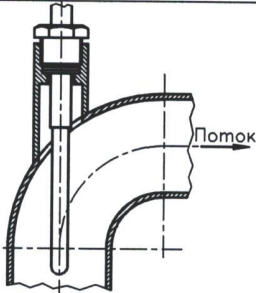
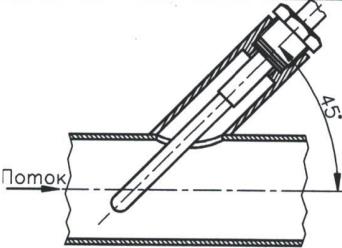
- КТПТР-05/1-100- два термометра ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ 100П;
- КТПТР-05/1-Pt 100 - два термометра ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 100
- КТПТР-05/1-500 - два термометра ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ 500П,
- КТПТР-05/1-Pt 500 - два термометра ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 500;
- КТПТР-05/1-1000 - два термометра ТПТ-15-3 с чувствительными элементами ЧЭПТ 1000П;
- КТПТР-05/1-1000 - два термометра ТПТ-15-2 с чувствительными элементами ЧЭПТ Pt 1000



Для ТПТ-15-3 L = 70, 100, 140, 180

Приложение В

Способы установки термометров в трубопроводы

Диаметр трубы	
$D < 50$	
$D < 50$	
от 50 до 250	