

ЛНПОА "Знамя труда" им. И.И.Лепсе

С Т А Н Д А Р Т П Р Е Д П R И Я Т И Я

Выбор средств измерения температуры

СТП 07.81- 622 -89

| | | | | |
|--------------|----------------|---------------|--------------|----------------|
| Инв. № подп. | Полисък в пач. | Бланк. инв. № | Инв. № публ. | Полисък в пач. |
| 3-90 | Избог 1902 № | | | |

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Представитель заказчика 953
М. С. Байбурина
"05" 02 1990г.

Генеральный директор
 ЛНПОА "Знамя труда"
 им. М. Т. Калесе
А. И. Косых
"22" 10 1989г.

СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Выбор средств измерения
 температуры

СТП 07.81-622-89
 Вводится впервые

Дата введения 01.07.90

Настоящий стандарт устанавливает основные положения и
 порядок выбора средств измерения температуры.

| | |
|--------------|-----------------|
| Инв. № подп. | Иодинск и дата |
| 3-90 | Иодинск 19.2.90 |

| | |
|--------------|-----------------|
| Инв. № подп. | Иодинск и дата |
| 3-90 | Иодинск 19.2.90 |

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Выбор и назначение средств измерения (СИ) осуществляется разработчиком документации, определяющим применение СИ, под методическим руководством метрологической службы предприятия, при необходимости - при ее непосредственном участии.

1.2. При выборе и назначении СИ температуры предпочтение должно отдаваться отечественным стандартным СИ с приоритетным использованием парка приборов предприятия. В случаях, когда ни одно из таких СИ не может быть назначено, допускается применение импортных СИ при согласовании с главным метрологом объединения. Для измерения выбираются и назначаются рабочие СИ.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

2.1. Метод измерения температуры по принципу взаимодействия с объектом измерения подразделяется на контактный и бесконтактный.

2.1.1. Контактный метод основан на теплообмене между объектом измерения и чувствительным элементом измерительного прибора. Применяется в диапазоне температур от минус 200 °С до плюс 2200 °С.

При контактном методе измерения температуры используются следующие типы первичных преобразователей:

- 1) стеклянные жидкостные преобразователи расширения;
- 2) манометрические преобразователи;
- 3) термоэлектрические преобразователи;
- 4) термопреобразователи сопротивления.

2.1.2. Бесконтактный метод основан на измерении интенсивности теплового излучения объекта без непосредственного контакта с ним и применяется в диапазоне температур от 400 до 6000 °С.

К бесконтактным СИ температуры относятся:

- 1) пирометры визуальные с исчезающей нитью;
- 2) термоэлектрические телескопы пирометров суммарного излучения в комплекте со вторичным прибором.

2.2. По своей конструктивной сложности СИ температуры разделяются на автономные и комплектные. Автономные СИ характеризуются конструктивной неразъемностью чувствительного элемента (датчика) и отсчетного устройства. Комплектные СИ состоят из конструктивно законченных, взаимосвязанных датчиков и вторичных приборов.

Ини. № подп. Полис. и дата
5-90 19.2.89
Ини. № подп. Полис. и дата
Ини. № подп. Полис. и дата

2.2.1. Термометры расширения ртутные стеклянные основаны на тепловом расширении ртути при постоянном давлении и предназначены для измерения температуры от минус 90 до 600 °С. Применяются автономно, по назначению разделяются на промышленные (технические) ГОСТ 2823-73 и лабораторные ГОСТ 215-73. В зависимости от формы нижней части делятся на прямые (П) и угловые (У). Основные технические характеристики приведены в приложениях I и 2.

2.2.2. Манометрические преобразователи (термометры) основаны на зависимости давления рабочего вещества от измеряемой температуры и применяются в диапазоне от минус 200 до 600 °С (ГОСТ 8624-80). Основные технические характеристики применяемых манометрических термометров приведены в приложении 3.

По конструктивному использованию – автономные. В зависимости от заполнителя термосистемы разделяются на газовые, жидкостные и парожидкостные (кондексационные). По способу выдачи информации подразделяются на показывающие и самопишущие.

2.2.3. Термоэлектрические преобразователи (ТП) основаны на возникновении в них термо-ЭДС постоянного тока под действием температуры и применяются в диапазоне от минус 200 до 2200 °С (ГОСТ 3044-84).

Термоэлектрические преобразователи имеют достаточно высокую точность, возможность подключения нескольких ТП к одному измерительному прибору и применяются в комплекте с автоматическими потенциометрами и милливольтметрами.

2.2.4. Термопреобразователи сопротивления (ТС) основаны на зависимости удельного сопротивления проводника или полупроводника от температуры и применяются в диапазоне температур от минус 200 до 1100 °С. Используются в комплекте с автоматическими мостами или логометрами. Основные технические характеристики термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления приведены в приложении 4.

2.2.5. Вторичные приборы выбираются в соответствии с диапазоном измеряемых температур, выбранным преобразователем, его номинальной статической характеристикой и требований к виду регистрации результатов измерений.

Вторичными приборами, работающими в комплекте с термопреобразователями служат милливольтметры, потенциометры, логометры и мосты.

Милливольтметры и логометры подразделяются на переносные и щитовые.

Для переносных приборов установлены следующие классы точности: 0,2; 0,5; 1,0;

для щитовых - 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0 (ГОСТ 9736-83).

Милливольтметры и потенциометры предназначены для работы в комплекте с термоэлектрическими преобразователями.

Логометры и электронные мосты предназначены для работы в комплекте с преобразователями сопротивления.

В зависимости от формы представления измерительной информации автоматическим потенциометрам и мостам присвоены цифры:

КС - с записью результатов измерения на ленточной диаграмме;

КП - показывающие с плоской шкалой;

КВ - показывающие с вращающейся шкалой;

В зависимости от принципов измерения приборы разделяются:

КСП, КШ, КВП - с потенциометрической измерительной схемой;

КСМ, КПМ, КВМ - с мостовой измерительной схемой.

В зависимости от габаритных размеров приборы разделяются на:

- 1) миниатюрные (длина шкалы 100 мм), серия КС1 (КСП1; КСМ1);
- 2) малогабаритные (длина шкалы 160 мм), серия КС2 (КСП2; КСМ2);
- 3) нормальные (длина шкалы 250 мм), серия КС4 (КСП4; КСМ4);
- 4) приборы с дисковой диаграммой (длина шкалы 600 мм), серия КС3 (КСП3; КСМ3);
- 5) приборы с плоской шкалой (длина шкалы 195 мм), серия КП (КСП; КПМ);
- 6) приборы с вращающейся шкалой (длина шкалы 500 мм), серия КВ1 (КВП; КВМ).

Основные технические данные вторичных приборов для измерения температуры приведены в приложении 5.

3. ПОРЯДОК ВЫБОРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

3.1. Выбор СИ температуры производят на основании результатов анализа условий проведения измерений, требований, предъявляемых к назначенному СИ и требований действующей нормативно-технической документации, регламентирующей вопросы метрологического положения.

3.2. В результате анализа должны быть установлены следующие требования, предъявляемые к СИ:

Полис. № заявки
Изв. № документа
Взам. изв. № заявки
Полис. № документа
3-80 № заявки 19.2.90

- 1) диапазон измерений;
- 2) исходные данные для определения относительной погрешности измерения;
- 3) номинальное значение измеряемой температуры t ;
пределы допускаемого отклонения этой температуры $\pm \Delta t$;
- 4) условия измерений (параметры окружающей среды и объекта измерения, не измеряемые СИ, но влияющие на результаты измерения);
- 5) продолжительность процесса измерения;
- 6) форма представления результатов измерения - прямой отсчет измеряемого значения, необходимость автоматической регистрации и автоматического регулирования измеряемого параметра, необходимость дистанционной передачи результатов измерений и сигнализации о достижении заданного значения;
- 7) требования к помещению для измерений или условия установки СИ (щитовая, на оборудование, на конструкции по месту);
- 8) стоимость или экономическая эффективность от использования;
- 9) обеспеченность поверкой и техническим обслуживанием.

3.3. Исходной величиной для выбора средства (комплекта) измерений с нормированной относительной (приведенной) погрешностью является отношение предела допускаемого отклонения измеряемой температуры Δt к ее номинальному значению t , %

$$\delta_n = \frac{\Delta t}{t} \times 100, \quad (1)$$

где δ_n - погрешность, с которой должен быть измерен параметр.

3.4. Определив погрешность измерения с учетом данных анализа, проведенных согласно пункту 3.2 настоящего стандарта, выбирают средство измерения, удовлетворяющее условию:

$$K_T = \frac{\delta_n}{\Delta \epsilon} \geq 3 \quad (2),$$

где K_T - коэффициент точности измерения;

$\Delta \epsilon$ - нормированная относительная погрешность средства (комплекта) измерения.

3.5. Точность измерения заданного параметра может быть повышена соответствующим выбором вторичного прибора.

Предполагаемое значение измеряемой температуры должно находиться в последней трети шкалы.

3.6. Для СИ, предельная допустимая погрешность которых нормирована непосредственно в градусах Цельсия, выбор проводят по условию:

$$K_T = \frac{\Delta t}{\Delta t_{\text{пог}}} \geq 3 \quad (3),$$

где $\Delta t_{\text{пог}}$ – предельная допускаемая погрешность выбираемого СИ в $^{\circ}\text{C}$.

3.7. Выбранное СИ должно быть записано в документации с обозначением его метрологических характеристик: тип, предел измерения, погрешность, градуировка.

4. ПРИМЕРЫ ВЫБОРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЕ В ДОКУМЕНТАЦИИ

4.1. Для измерения температуры нагрева под закалку стального крупногабаритного изделия, равной 870°C , заданы пределы допустимого отклонения температуры $\pm 20^{\circ}\text{C}$. Для контроля качества термообработки необходима регистрация результатов измерения. Измерение происходит в воздушной (окислительной) среде. Скорость измерения температуры поверхности незначительна и особых требований к инерционности СИ не предъявляется.

4.1.1. Определяют отношение предела допускаемого отклонения температуры к ее номинальному значению, %

$$\delta_n = \frac{\Delta t}{t} \times 100 = \frac{20}{870} \times 100 = 2,29$$

4.1.2. Задаваясь коэффициентом точности $K = 3$, определяют максимально допустимую относительную погрешность выбираемого СИ, %

$$\Delta \varepsilon = \frac{\delta_n}{K_T} = \frac{2,29}{3} = 0,76$$

4.1.3. В соответствии с пунктом 3.2 настоящего стандарта производится анализ условий выполнения измерений и устанавливается:

при измерении должен быть использован контактный метод измерения;

ввиду значительной стоимости объекта измерения применение датчиков из драгоценных металлов экономически оправдано;

для регистрации результата измерения должен быть использован автоматический прибор следящего уравновешивания.

4.1.4. Произведенный анализ, а также рассмотрение технических характеристик

Подпись и дата

Инв. № документа

Взам. инв. №

Подпись и дата

3-90 №

характеристик и условий применения СИ (приложение 4) позволяют установить, что точностным требованиям, предъявляемым к данному измерению, могут удовлетворить только комплексы, состоящие из термоэлектрических преобразователей типа ТИИ или ТХА и вторичных приборов, имеющие погрешность Δ от 0,3 до 2,0% и от 0,7 до 2,1%.

4.1.5. Для комплекта, состоящего из датчика ТХА с прибором класса 0,25 коэффициент точности измерения равен:

$$K_T = \frac{\delta_n}{\Delta_6} = \frac{2,29}{0,7} = 3,2 \quad 3$$

4.1.6. Сделав заключение о пригодности измерительного комплекта вводят его в документацию. Пример обозначения: Термоэлектрический преобразователь типа ТХА градуировки ХА(К) с пределом измерения минус 50 до 1000 $^{\circ}\text{C}$, работающий в комплексе с автоматическим потенциометром типа КСП4 градуировки ХА(К) с пределом измерения от 0 до 1100 $^{\circ}\text{C}$ с погрешностью показаний $\pm 0,25\%$.

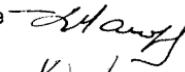
Главный инженер ЛНПОА "Знамя труда"
им.И.И.Лепсе


Б.М.Оренов

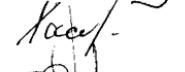
Главный инженер ЦКБА


М.И.Власов

Заместитель главного инженера
ЛНПОА "Знамя труда" им.И.И.Лепсе


Э.А.Макаров

Начальник отдела 161


Р.И.Хасанов

Начальник отдела 922


Б.А.Поликашов

Подпись в датах

Инв. № дубл.

Инв. №

Инв. №

Инв. №

Инв. №

Инв. № полн.
390 Ильин 19.2.90

с.8

СТП 07.81-622-89

Приложение I
СправочноеОсновные технические характеристики
ртутных лабораторных термометров

Таблица I

| Условное обозначение | Группа | Номер термометра | Пределы измерений °C | Цена деления, °C | Длина термометра мм | Примечание | |
|----------------------|--------|------------------|---|---------------------|------------------------|---|--|
| ТЛ-2 | I | I | -30±70 | I | 250 | По конструкции термометры делятся на 2 типа: А-палочечные со шкалой на внешней поверхности | |
| | | 2 | 0±100 | | | | |
| | | 3 | 0±150 | | 280 | | |
| | | 4 | 0±250 | | 320 | | |
| | | 5 | 0±360 | | 360 | | |
| ТЛ-3 | | 6 | 0±450 | 2 | 400 | Б-с вложенной шкальной пластиной | |
| | | 7 | 0±500 | | 450 | | |
| | | 8 | 0±600 | | 520 | | |
| ТЛ-5 | 2 | I | -30 ± 70 0±105 100±205 200±300 | 0,5 | 320 | Термометры ТЛ-3 изготавливаются только типа А | |
| ТЛ-6 | 3 | I | -30±25 | | | | |
| | | 2 | 0±55 | | | | |
| | | 3 | 50±105 | 0,5 | | | |
| | | 4 | 100±155 | | | | |
| | | 5 | 150±205 | | | | |
| | | 6 | 200±255 | | | | |
| | | 7 | 250±305 | | | | |
| | | 8 | 300±360 | | | | |
| ТЛ-4 | 4 | I | -30±20 | 0,1 | 530 | Термометры ТЛ-3 изготавливаются только типа А | |
| | | 2 | 0±55 | | | | |
| | | 3 | 50±105 | | | | |
| | | 4 | 100±155 | | | | |
| | | 5 | 150±205 | | | | |
| | | 6 | 200±255 | | | | |
| | | 7 | 250±305 | | | | |
| | | 8 | 190±260 | 0,2 | | | |
| | | 9 | 240±310 | | | | |
| | | 10 | 290±360 | | | | |

| | |
|--------------|----------------|
| Ини. № подл. | Подпись и дата |
| 3-90 № подл. | Ини. № подл. |
| 3-90 № подл. | Подпись и дата |
| 3-90 № подл. | Ини. № подл. |

СТП 07.81-622-89

c.9

Основные технические характеристики термометров стеклянных технических

Приложение 2

Справочное

Таблица 2

| Исполнение термометра | Номер термометра | Предел измерения, °C | Цена деления, °C |
|-----------------------|------------------|----------------------|------------------|
| Прямое (П) | I | от минус 90 до 30 | I |
| Угловое (У) | 2 | от минус 35 до 50 | 0,5 |
| | 2 | от минус 35 до 50 | I |
| | 3 | от 0 до 100 | I |
| | 4 | от 0 до 160 | I |
| | 4 | от 0 до 160 | 2 |
| | 5 | от 0 до 200 | I |
| | 6 | от 0 до 200 | 2 |
| | 7 | от 0 до 300 | 2 |
| | 8 | от 0 до 350 | 5 |
| | 9 | от 0 до 400 | 5 |
| | 10 | от 0 до 450 | 5 |
| | II | от 0 до 500 | 5 |

Пределы допускаемых погрешностей показаний
термометров стеклянных технических, °С

Таблица 3

| Диапазон измеряемой температуры | Предел допускаемой погрешности термометра | | | | | | |
|---------------------------------|---|---------|---------|-----------------------|---------|---------|---|
| | Ртуть | | | Органическая жидкость | | | |
| | Цена деления шкалы | | | | | | |
| | 0,5 | I | 2 | 5 | I | 2 | |
| От минут 90 до минус 38 | - | - | - | - | ± 3 | - | - |
| От минус 38 до минус 20 | ± 1 | ± 1 | - | - | ± 2 | - | - |
| От минус 20 до 0 | ± 1 | ± 1 | ± 2 | ± 5 | ± 1 | ± 2 | |
| От 0 до 100 | ± 1 | ± 1 | ± 2 | ± 5 | ± 1 | ± 2 | |
| От 100 до 200 | - | ± 2 | ± 3 | ± 5 | ± 3 | ± 4 | |
| От 200 до 300 | - | - | ± 4 | ± 5 | -- | - | |
| От 300 до 400 | - | - | - | ± 10 | - | - | |
| От 400 до 500 | - | - | - | - | - | - | |

Основные технические характеристики манометрических термометров

Таблица 4

| Характеристики | Показывающие | | | | | Самопишу- щий ТМС-712 | Бесшарнирный преобразова- тель элект- рический ТДК-7 |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| | ТИК-4 | ТИГ-4 | ТКИ-60 | ТКИ-160 | ТИИ-160 | | |
| Пределы измере- ний, °C | -50 + 50 -50 +100 -50 +150 0 + 50 0 +100 0 +150 0 +200 | 0 + 100 0 + 100 0 + 200 | -25 + 75 0 + 120 50 +150 | 0 + 50 0 +120 | -50 + 50 -50 +100 -50 +150 0 + 100 0 +150 0 +200 50 +150 100 +200 | -50 + 50 -50 +100 -50 +150 -50 + 50 0 +100 0 +150 0 +200 0 + 50 -10 + 15 0 + 25 0 + 50 0 +100 0 +150 | -50 + 50 -50 +100 -50 +150 -25 + 25 -10 + 15 0 + 25 0 + 50 0 +100 0 +150 -25 + 25 -10 + 15 0 + 25 0 + 50 0 +100 0 +150 |
| Класс точности | I; I,5 | I; I,5 | 2,5 | I,5;2,5 | I;I5;2,5 | I; 2,5 | I; I,5 |
| Максимальное давление рабочей среды, МПа | - | - | 64 | 64 | 64 | - | - |
| Глубина погружения термобаллона, мм | 80;100 125;160 200;250 315;400 | 160;200 250;315 400;500 600 | 60;100 250 | 100;125 160;200 250;315 400 | 100;200 250;315 400;500 | 80;100; 125;160 315;200 250;4400 | |

Основные технические характеристики первичного преобразователя

Таблица 5

| Наименование | ! Термоэлектрические преобразователи ! | | | Термопреобразователи сопротивления | |
|---|--|--|------------------------------------|---|---|
| | ТХК | ТХА | ТШ | ТСП | ТСМ |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Материал термоэлектродов | хромель-кобальт | хромель-алюминий | платинородий-платина | платина | медь |
| Условное обозначение градуировки | ХК() | ХА(К) | Ш() | 10 П; 50 П; 100 П | 50 М; 100 М |
| Диапазон измеряемых температур | технически возможный рекомендуемый | -50 + 800 -50 + 600 | -50 + 1300 -50 + 1000 | 0 + 1600 0 + 1300 | -200 + 750 -200 + 750 |
| Предельно допуск. приведен. суммарная погрешн., % со вторич. прибором | применим | от 0,8 до 1,0 от 0,8 до 2,2 | от 0,7 до 0,8 от 0,7 до 2,1 | от 0,2 до 0,4 от 0,3 до 2,0 | 0,5 от 0,6 до 2,1 |
| Рекомендуемые условия применения | газообразн. и жидк. среды, поверхности твердых тел | газообразн. и жидк. среды, поверхности твердых тел | окислит. и нейтральн. среды, вакум | газообразн. и жидк. среды, поверхн. твердых тел | газообразн. и жидк. среды, поверхн. твердых тел |

Продолжение табл.5

| Наименование | Термоэлектрические преобразователи | | | Термопреобразователи сопротивлен. | |
|--------------|---|---------------------|---|---|---------------------------|
| | ТХК | ТХА | ТПП | ТСН | ТСМ |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Преимущества | наиболее высокая чувствительность | низкая стоимость | высокая точность отличная воспроизводимость | высокая точность возможность измерения температуры вращающегося объекта | низкая стоимость |
| Недостатки | ограниченность верхнего температурного диапазона применения | пониженная точность | высокая стоимость недостаточно высокая чувствительность | значительный показатель теплоевой инерции, невозможность локального измерения температуры в точке объекта | узкий диапазон применения |

Основные технические данные вторичных приборов для измерения температуры

Таблица 6

| Тип | Габаритные размеры, мм | Предел измерения, °C | Быстро действие, с | Число измеряемых точек | Вид измерительной схемы | Погрешность, % показаний | Записи | Регулирующее (сигнализирующее) устройство | Дополнительное устройство |
|----------------------|------------------------|---|--------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| КСПЗ гр. ХК(Л) | 320x320x x380 | -50 + 100 -50 + 150 -50 + 200 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 600 200 + 600 200 + 800 -50 + 50 0 + 100 | 5,16 | I | потенциометрическая | ±0,5 | ±1 | Позиционное, изодромное, реостатный задатчик с 10 или 100% зоной пропорциональной | Преобразователи: ферродинамический, частотный, пневматический |
| КСПЗ гр. ХА(К) | -" - | 0 + 400 0 + 600 0 + 800 0 + 900 0 + 1100 0 + 1300 200 + 600 200 + 1200 400 + 900 600 + 1100 700 + 1300 | -" - | -" - | -" - | -" - | -" - | -" - | -" - |

СТП 07.81-62289

с.13

Приложение 5

Справочное

5

с. 623

Изв. № подл. Подпись и дата Взам. изв. № Изв. № дубл. Подпись и дата

3-90 № 19.2.90

| Тип | | Габаритные размеры, мм | Быстродействие, с | Число измер. точек | Вид измерит. схемы | Погрешность, % показаний | Регулирующее устройство | Дополнительное устройство | |
|-----------------------|-----------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| КСПЗ гр. III(S) | 320x320x x380 | 0 +1300 0 +1600 500 +1300 | 5,16 | I | потенциометрическая | ±0,5 | ±1 | позиционное, изодромное, реостатный задатчик с 10 или 100 % зоной пропорциональности | преобразователи: ферродинамический, частотный, пневматический |
| КСМЗ гр. 21 | -"- | -120 + 30 -70 + 180 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 500 50 + 150 200 + 500 | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | мостовая | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- |
| КСМЗ гр. 23 | -"- | -50 + 0 -50 + 50 -50 + 100 0 + 50 0 + 60,4 для измер. вакуума 0 + 100 0 + 150 0 + 180 50 + 100 | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- | -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- -"- |
| КВП гр. ХХ(L) | 240x x160x x533 | -50 + 50 -50 + 100 -50 + 150 -50 + 200 0 + 100 0 + 150 | 2,5;10 | 1,6,12 | потенциометрическая | ±0,5 | - | позиционное, реостатный задатчик со 100 % зоной пропорциональности | реостатное для дистанционной передачи показаний, реостатное для |

Инв. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл. Подпись и дата

3-90 14.02.19.2.90

| Тип | Габаритные размеры, мм | Предел измерения, °C | Быстро действие измеряемых точек | Число измерительной схемы | Вид измерительной схемы | Погрешность показаний | Регулирующее (сигнализирующее) устройство | Дополнительное устройство | |
|-----------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| КВП гр. ХК(4) | 240x x160x x533 | 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 600 200 + 600 200 + 800 | 2,5;10 | I,6,I2 | потенциометрическая | +0,5 | позиционное, реостатный задатчик со 100 % зоной пропорциональности | программного регулирующего устройства | |
| КВП гр. ХА68 | -" - | 0 + 400 0 + 600 0 + 800 0 + 900 0 + 1100 0 + 1300 200 + 600 200 + 1200 400 + 900 600 + 1100 700 + 1300 | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - |
| КВП гр. ХП-1-68 | -" - | 0 + 1300 0 + 1800 500 + 1300 | -" - -" - -" - |
| КВПМ гр.21 | -" - | -70 + 180 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 500 200 + 500 | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | мостовая | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - | -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - -" - |

СТП 07.81- 622 -89

с.15

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

3-90 № подл. 19.2.90

| Тип | Габаритные размеры, | Пределы измерения | Быстро действие | Число измеряемых точек | Вид Измерительной схемы | Погрешность | Регулирующее устройство | Дополнительное устройство | |
|----------------------|-----------------------|--|-----------------|------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|--|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| КВМ1 гр. 23 | 240x x160x x533 | -50 + 0 -50 + 50 -50 + 100 0 + 100 0 + 150 0 + 180 50 + 100 | 2,5;10 | 1,6,12 | мостовая | ±0,5 | - | позиционное, реостатный задатчик со 100 % зоной пропорциональности | реостатное для дистанционной передачи показаний, реостатное для программного регулирующего устройства |
| КИИИ гр. ХК(Л) | -"- | -50 + 100 -50 + 150 -50 + 200 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 600 200 + 600 200 + 800 | 2,5;5 | 1,3,6 | потенциометрическая | -"- | - | -"- | -"- |
| КИИИ гр. ХА(К) | -"- | 0 + 400 0 + 600 0 + 800 0 + 900 0 + 1100 0 + 1300 200 + 600 200 + 1200 400 + 900 600 + 1100 700 + 1300 | -"- | -"- | -"- | -"- | - | -"- | -"- |
| КИИИ гр. ХН(С) | 160x x200x x500 | 0 + 1300 0 + 1600 | -"- | -"- | -"- | -"- | - | -"- | -"- |

с.16

СНиП 07.81-622-89

| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | | | | | |
|----------------------|------------------------|---|-------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|---|---|
| Тип | Габаритные размеры, мм | Предел измерения, °C | Быстро-действие с | Число измер. точек | Вид измерительных схем | Погрешность, % показаний | Регулирующее устройство | Дополнительное устройство | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| КМIII гр. 21 | I60x200x x500 | -70 + 180 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 500 200 + 500 | 2,5; 5 I; 3; 6 | | мостовая | ±0,5 | - | позиционное, реостатный задатчик со 100% зоной пропорциональности | реостатное для дистанционной передачи показаний, реостатное для программного регулирующего устройства |
| КМIII гр. 23 | -" - | -50 + 50 -50 + 100 0 + 50 0 + 100 0 + 150 0 + 180 50 + 100 | -" - -" - -" - | | | -" - | -" - | -" - | -" - |
| KСП4 гр. ХК(Л) | 400x400x x367 | -50 + 50 -50 + 100 -50 + 150 -50 + 200 0 + 100 0 + 150 000 + 200 000 + 300 000 + 400 000 + 600 200 + 600 200 + 800 | I; 2,5 I; 3 I; 2,5; 1,3, 6,12 | I; 3 | потенциометрическая | ±0,25 | ±0,5 | позиционное, аварийное, сигнализирующее, реостатный задатчик со 100% зоной пропорциональности | реостатное для дистанционной передачи показаний |
| KСП4 гр. ХА(К) | -" - | 0 + 400 0 + 600 0 + 800 0 + 900 | -" - -" - -" - | | | -" - | -" - | -" - | -" - |

СП 07.81-62289

c.17

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

3-90 11/05 19.2.90

| Тип | Габаритные размеры мм | Предел измерения С | Быстро-действие с | Число измеряемых точек | Вид измерительной схемы | Погрешность показаний % | Записи % | Регулирующее (сигнализирующее) устройство | Дополнительное устройство |
|-----------------------|-----------------------|--|-------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|---|---|
| И | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| КСП4 ГР. ХА(К) | 400x400x x367 | 0 + II00 0 + I300 200 + 600 200 + I200 400 + 900 600 + II100 700 + I300 | I; 2,5; 10 | I,3,6,I2 | потенциометрическая | ±0,25 | ±0,5 | позиционное, аварийное, сигнализирующее, реостатный задатчик со 100% зоной пропорциональности | реостатное для дистанционной передачи показаний |
| КСП4 ГР. III(С) | -" - | 0 + I300 0 + I600 500 + I300 | -" - | -" - | -" - | -" - | -" - | -" - | -" - |
| КСМ4 ГР. 21 | -" - | -70 + I80 00 + I00 00 + I50 00 + 200 00 + 300 00 + 400 00 + 500 200 + 500 | -" - | -" - | мостовая | ±0,5 | -" - | -" - | -" - |
| КСМ4 ГР. 23 | -" - | -50 + 50 -50 + I00 00 + 50 00 + I00 00 + I50 00 + I80 50 + 100 | -" - | -" - | -" - | -" - | -" - | -" - | -" - |

с. 18

СТП 07.81-622-89

| Тип | Габаритные размеры, мм | Предел измерения, °C | Быстро-действие с | Число измеряемых | Вид измерительной схемы | Погрешность показаний % | Погрешность записи % | Регулирующее (сигнализирующее) устройство | Дополнительное устройство |
|-----------------------|------------------------|--|-------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| КСПИ гр. ХХ(Л) | 160x200x x500 | -50 + 100 -50 + 150 -50 + 200 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 600 200 + 600 | 2,5; 5 | I,3; 6 | потенциометрическая | ±1 | ±1 | позиционное, реостатный залатчик со 100% зоной пропорциональности | реостатное для дистанционной передачи показаний, реостатное для программного регулир. устр. |
| КСПИ гр. ХХ(К) | -"- | 200 + 800 0 + 400 0 + 600 0 + 800 0 + 900 0 + II00 0 + I300 200 + I200 400 + 900 600 + II00 700 + I300 | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- |
| КСПИ гр. III(С) | -"- | 0 + I300 0 + I600 | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- |
| КСМ1 гр. 21 | 4"- | -70 + I80 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 500 200 + 500 | -"- | -"- | мостовая | -"- | -"- | -"- | -"- |

Инв. № подл. Подпись и дата
5-90 №ба 19.2.90

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата

с. 20

СП 07.81-622-89

Ф. 023

| Тип | Габаритные размеры, мм | Предел измерения, °C | Быстро действие, с | Число измеряемых точек | Вид измерительной схемы | Погрешность, % | Регулирующее (сигнализирующее) устройство | Дополнительное устройство | |
|--------------------|------------------------|---|--------------------|------------------------|-------------------------------|----------------|---|--|--|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| KCM1 гр. 23 | 160x200x х500 | -50 + 50 0 + 50 0 + 100 0 + 180 50 + 100 0 + 60,4- для измер. вакуума | 2,5; 5 | 1,3,6 | мостовая | ± 1 | ± 1 | позиционное, реостатный задатчик со 100% зоной пропорциональ- ности | реостатное для дистанци- онной переда- чи показаний реостатной для программного регулирующего устройства |
| KCP2 гр. ХК(Л) | 240x320x х482 | -50 + 50 -50 + 100 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 600 200 + 600 200 + 800 | 2,5; 10 | 1,3,6, 12 | потенцио- метричес- кая | ± 0,5 | -"- | -"- | реостатное для дистанционной передачи пока- заний, реостат- ное для прог- раммного регу- лирующего устройства, ферродинами- ческий преоб- разователь |
| KCP2 гр. ХА(К) | -"- | 0 + 800 0 + 900 0 + 1100 0 + 1300 | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- |
| KCP2 гр. III(S) | -"- | 0 + 1100 0 + 1300 | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- |
| KCM2 гр. 21 | -"- | -70 + 180 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 | -"- | -"- | мостовая | -"- | -"- | -"- | -"- |

Инв. № подз. Подпись и дата Взам. подз. № Инв. № дубл. Подпись и дата

3-90 №64 19.2.90

| Тип | Тип | Габаритные размеры, мм | Предел измерения С | Быстро-действие, с | Число измеряемых точек | Вид измерительной схемы | Погрешность показаний % | Записи % | Регулирующее устройство | дополнительное устройство |
|-------------------|------------------|--|--------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--|---|---------------------------|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| KCM2 гр. 21 | 240x320x x482 | 0 + 500 200 + 500 | 2,5;10 | 1,3,6,12 | мостовая | ±0,5 | ±1 | позиционное, реостатный задатчик со 100% зоной пропорциональности | реостатное для дистанционной передачи показаний, реостатное для программного регулирующего устройства, ферродинамический преобразователь | |
| KCM2 гр. 23 | -"- | -50 + 100 0 + 50 0 + 100 0 + 150 0 + 180 50 + 100 | -"- | -"- | -"- | -"- | -"- | | | |

СНиП 07.81-622-89

0.21

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ