

ЛНПОА "Знамя труда" им. И.И.Лепсе

СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Выбор средств измерения температуры

СТП 07.81- 622 -89

Подпись и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Име. № подл.

3-90 11.02.90

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Представитель заказчика 953

Генеральный директор
ЛНПО "Знамя труда"
им. М.В. Фейсе

М.С. Байбурин

А.И. Косых
"28" 1989г.

" 05 " 02 1990г.

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.

Изм. № дубл. Пошив и дата

Изм. № дубл. Пошив и дата

Изм. № дубл. Пошив и дата

Изм. № подл. Пошив и дата

3-90 МЛВ 19.8.90

1. 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.

Полное и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Полное и дата

Изм. № полн. 5-80 № 19.2.89

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 (конденсационные). 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 шифры: 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, КПС, 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 (КПП; КПМ);
- 6) приборы с вращающейся шкалой (длина шкалы 500 мм), серия КВ (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:

Подпись и дата

Имя, № дубл.

Вакум. вып. №

Имя, № подл. Подпись и дата

3-80 МВ-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:

$$K_T = \frac{\delta_n}{D_\varepsilon} \geq 3 \quad (2),$$

где K_T - коэффициент точности измерения;

D_ε - нормированная относительная погрешность средства (комплекта) измерения.

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

с.6 СТП 07.81-622-89

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:

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

где $\Delta t_{\text{дон}}$ - предельная допускаемая погрешность выбираемого СИ в °С.

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 °С заданы пределы допустимого отклонения температуры ± 20 °С. 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, %

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

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

$$D_E = \frac{\delta_M}{K_T} = \frac{2,29}{3} = 0,76$$

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 уравнивания.

4.1.4. Произведенный анализ, а также рассмотрение технических характеристик

Подпись и дата

Имя, № дубля.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

3.90 ММ. 19.9.90

характеристик и условий применения СИ (приложение 4) позволяют установить, что точностным требованиям, предъявляемым к данному измерению, могут удовлетворить только комплекты, состоящие из термоэлектрических преобразователей типа ТПН 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:

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

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 °С, работающий в комплекте с автоматическим потенциометром типа КСП4 градуировки ХА(К) с пределом измерения от 0 до 1100 °С с погрешностью показаний $\pm 0,25\%$.

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

Б.М.Орехов

Главный инженер ЦКБА

М.И.Власов

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

З.А.Макаров

Начальник отдела 161

Р.И.Хасанов

Начальник отдела 922

В.А.Поликашов

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Вакум. инв. №

Изм. № подл. Подпись и дата

3-90 МВс 19.8.90

Власов
Орехов

с.8

СТП 07.81-622-89

Приложение I
СправочноеОсновные технические характеристики
ртутных лабораторных термометров

Таблица I

Условное обозначение	Группа	Номер термометра	Пределы измерений, °С	Цена деления, °С	Длина термометра мм	Примечание
ТЛ-2	I	1	-30+ 70	I	250	По конструкции термометры делятся на 2 типа:
		2	0+100		280 320 360	
		3	0+150			
		4	0+250			
		5	0+360			
ТЛ-3		6	0+450	2	400	А-палочные со шкалой на внешней поверхности
		7	0+500		450	
		8	0+600		520	
ТЛ-5	2	I	-30 + 70 0+105 100+205 200+300	0,5	320	Б-с вложенной шкальной пластиной
ТЛ-6	3	1	-30+ 25	0,5	160	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	300+360			
ТЛ-4	4	1	-30+ 20	0,1	530	
		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			

Изм. № дубл. Подпись и дата

Изм. № дубл.

Изм. вкл. №

Изм. № подл. Подпись и дата

3-90 Миллер 19.2.90

СТП 07.81-622-89

с.9

Основные технические характеристики
термометров стеклянных технических

Приложение 2
Справочное

Таблица 2

Исполнение термометра	Номер термометра	Предел измерения, °С	Цена деления, °С
Прямое (П) Угловое (У)	I	от минус 90 до 30	I
	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	± I	± I	-	-	± 2	-
От минус 20 до 0	± I	± I	± 2	± 5	± I	± 2
От 0 до 100	± I	± I	± 2	± 5	± I	± 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	-	-	-	-	-	-

Подпись и дата

Взам. инв. №

Ивл. № подл.

Подпись и дата

3-90 11/1989

3-90 Шваб 19.2.90

Основные технические характеристики манометрических термометров

Таблица 4

Характеристики	Показывающие					Самопищу- щий ТЭС-712	Бесшкальный преобразова- тель элект- рический ТДК-7
	ТДК-4	ТДП-4	ТКП-60	ТКП-160	ТТП-160		
Пределы измере- ний, °С	-50 + 50	0 + 100	-25 + 75	0 + 50	-50 + 50	-50 + 50	-50 + 50
	-50 +100	0 + 100	0 + 120	0 + 120	-50 + 100	-50 + 100	-50 + 100
	-50 + 150	0 + 200	50 + 150		-50 + 150	-50 + 150	-50 + 150
	0 + 50				0 + 100	-50 + 50	-25 + 25
	0 + 100				0 + 150	0 + 100	-10 + 15
	0 + 150				0 + 200	0 + 150	0 + 25
	0 + 200				50 + 150 100 + 200	0 + 200	0 + 50 0 + 100 0 + 150
Класс точности	I; 1,5	I; 1,5	2,5	I,5;2,5	I;15;2,5	I; 2,5	I; 1,5
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;400	

с.10

СТП

07.81-622-89

Приложение 3
Справочное

Основные технические характеристики первичного преобразователя

Таблица 5

Наименование	Термоэлектрические преобразователи			Термопреобразователи сопротивления		
	ТХК	ТХА	ТХП	ТСП	ТСМ	
I	2	3	4	5	6	
Материал термоэлектродов	хромель-копель	хромель-алмель	платинородий-платина	платина	медь	
Условное обозначение градуировки	ХК()	ХА(К)	ХП()	10 П; 50 П; 100 П	50 М; 100 М	
Диапазон измерения температур	технически возможный рекомендуемый	-50 + 800 -50 + 600	-50 + 1300 -50 + 1000	0 + 1600 0 + 1300	-200 + 750 -200 + 750	-200 + 200 -200 + 200
Предельно допуск. приведен. погрешн., %	преобразователя суммарная со вторич. прибором	от0,8до1,0 от0,8до2,2	от0,7до0,8 от0,7до2,1	от0,2до0,4 от0,3до2,0	от0,3до0,4 от0,4до2,0	0,5 от0,6до2,1
Рекомендуемые условия применения	газообразн. и жидк. среды, поверхности твердых тел	газообразн. и жидк. среды, поверхности твердых тел	окислит. и нейтральн. среды, вакуум	газообразн. и жидк. среды, верхн. твердых тел	газообразн. и жидк. среды, поверхн. твердых тел	

Продолжение табл. 5

Наименование	Термоэлектрические преобразователи			Термопреобразователи сопротивлен.	
	ТХК	ТХА	ТХП	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 тепловой инерции, невозможность локального измерения температуры в точке объекта	узкий диапазон применения

с. 12

СТП 07.81-622-89

Основные технические данные вторичных приборов для измерения температуры

Таблица 6

Тип	Габаритные размеры, мм	Предел измерения, °С	Быстродействие, с	Число измеряемых точек	Вид измерительной схемы	Погрешность, %		Регулирующее (сигнализирующее) устройство	Дополнительное устройство
						показаний	записи		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КСПЗ ГР. ХК(Л)	320x320x х380	-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	1	потенциометрическая	±0,5	±1	Позиционное, изодромное, реостатный задатчик с 10 или 100% зоной пропорциональности	Преобразователи: ферродинамический, частотный, пневматический
КСПЗ ГР. КА(К)	"-"	0 + 400 0 + 600 0 + 800 0 + 900 0 + 1100 0 + 1300 200 + 600 200 + 1200 400 + 900 600 + 1100 700 + 1300	"-"	"-"	"-"	"-"	"-"	"-"	"-"

СТП 07.81-62-89

Приложение 5
Справочное

0.13

Формат А 4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
3-90	19.2.90			

Тип		Габаритные размеры, мм	Быстродействие, с	Число измер. точек	Вид измерит. схемы	Погрешность, % показаний	Погрешность, % записи	Регулирующее устройство	Дополнительное устройство
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КСФЗ 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	"-	"-	"-	"-	"-	"-	"-
КВП гр. XK(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

с. 14

СПИ 07.81-622-89

Формат А 5

4 107

3-90 Москва 19.2.90

Тип	Габаритные размеры мм	Предел измерения, °С	Быстродействие, 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
КВПШ гр. ХК(L)	240x x160x x533	0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 600 200 + 600 200 + 800	2,5;10	1,6,12	потенциометрическая	±0,5	-	позиционное, остаточный задатчик со 100 % зоной пропорциональности	программного регулирующего устройства
КВПШ гр. ХА 68	"	0 + 400 0 + 600 0 + 800 0 + 900 0 + 1100 0 + 1300 200 + 600 200 + 1200 400 + 900 600 + 1100 700 + 1300	"	"	"	"	-	"	"
КВПШ гр. ШИ-I 68	"	0 + 1300 0 + 1800 500 + 1300	"	"	"	"	-	"	"
КВМШ гр. 2I	"	-70 + 180 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 500 200 + 500	"	"	МОСТОВАЯ	"	-	"	"

СПИ 07.81-622-89

Ивл. № подл. Подпись и дата
3-90 *МВос 19.2.90*

Взам. инв. №

Ивл. № довл.

Подпись и дата

Тип	Габаритные размеры,	Пределы измерения С	Быстродействие	Число измеряемых точек	Вид Измерительной схемы	Погрешность показаний	записи	Регулирующее устройство	Дополнительное устройство
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КВМІ гр. 23	240x x160x x533	-50 + 0 -50 + 50 -50 + 100 0 + 50 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
КШП гр. ХК(L)	"-	-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	"-	-	"-	"-
КШП 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	"-	"-	"-	"-	-	"-	"-
КШП гр. Ш(С)	160x x200x x500	0 + 1300 0 + 1600	"-	"-	"-	"-	-	"-	"-

с.16

СЧ 07.81-622-89

3-90 Москва 19.2.90

Тип	Габаритн. размеры мм	Предел измерения, С	Быстродействие с	Число измер. точек	Вид измерительных схем	Погрешность, % показаний	Регулирующее устройство	Дополнительное устройство	
I	2	3	4	5	6	7	8	10	
КМШП гр. 21	160x200x500	-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 регулирования устройства
КМШП гр. 23	"-	-50 + 50 -50 + 100 0 + 50 0 + 100 0 + 150 0 + 180 50 + 100	"-	"-	"-	"-	-	"-	"-
КСП4 гр. ХК(L)	400x400x367	-50 + 50 -50 + 100 -50 + 150 -50 + 200 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 600 200 + 600 200 + 800	I; 2,5	I;3	потенциометрическая	±0,25	±0,5	позиционное, аварийное, сигнализирующее, реостатный задатчик со 100% зоной пропорциональности	реостатное для дистанционной передачи показаний
КСП4 гр. ХА(К)	"-	0 + 400 0 + 600 0 + 800 0 + 900	"-	"-	"-	"-	"-	"-	"-

СПП 07.81-62289

с.17

Ф. 123

Тип	Габаритные размеры мм	Предел измерения С	Быстродействие с	Число измеряемых точек	Вид измерительной схемы	Погрешность показаний %	Погрешность записи %	Регулирующее (сигнализирующее) устройство	Дополнительное устройство	
										1
КСП4 гр. XA (K)	400x400x x367	0 + 1100 0 + 1300 200 + 600 200 + 1200 400 + 900 600 + 1100 700 + 1300	I; 2,5;	10	I,3,6,I2	потенциометрическая	±0,25	±0,5	позиционное, аварийное, сигнализирующее, реостатный задачник со 100% зоной пропорциональности	реостатное для дистанционной передачи показаний
КСП4 гр. III (S)	"-	0 + 1300 0 + 1600 500 + 1300	"-	"-	"-	"-	"-	"-	"-	
КСМ4 гр. 2I	"-	-70 + 180 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 500 200 + 500	"-	"-	мостовая	±0,5	"-	"-	"-	
КСМ4 гр. 23	"-	-50 + 50 -50 + 100 0 + 50 0 + 100 0 + 150 0 + 180 50 + 100	"-	"-	"-	"-	"-	"-	"-	

с. 18

СПП 07.81-622-89

Тип	Габаритные размеры, мм	Предел измерения, С	Быстродействие 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
КСШ гр. ХК(L)	160x200x x500	-50 + 100 -50 + 150 -50 + 200 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 600 200 + 600	2,5; 5	1,3; 6	потенциометрическая	±1	±1	позиционное, реостатный задатчик со 100% зоной пропорциональности	реостатное для дистанционной передачи показаний, реостатное для программного регул. устр.
КСШ гр. ХА(К)	"-	200 + 800 0 + 400 0 + 600 0 + 800 0 + 900 0 + 1100 0 + 1300 200 + 1200 400 + 900 600 + 1100 700 + 1300	"-	"-	"-	"-	"-	"-	"-
КСШ гр. ПП(S)	"-	0 + 1300 0 + 1600	"-	"-	"-	"-	"-	"-	"-
КСМІ гр. 2I	"-	-70 + 180 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400 0 + 500 200 + 500	"-	"-	мостовая	"-	"-	"-	"-

5-90 Алба 19.2.90

Тип	Габаритные размеры, мм	Предел изменения, °С	Быстродействие, с	Число измеряемых точек	Вид измерительной схемы	Погрешность, % показа- ний	Погрешность, % запи- си	Регулирующее (сигнализирующее) устройство	Дополнительное устройство
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КСМ1 гр. 23	160x200x x500	-50 + 50 0 + 50 0 + 100 0 + 180 50 + 100 0 + 60,4 для измер. вакуума	2,5;5	1,3,6	мостовая	± I	± I	позиционное, реостатный задачик со со 100% зоной пропорциональ- ности	реостатное для дистанци- онной переда- чи показаний реостатной для программного регулирующего устройства
КСП2 гр. XR(L)	240x320x x482	-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
КСП2 гр. XA(K)	"-	0 + 800 0 + 900 0 + 1100 0 + 1300	"-	"-	"-	"-	"-	"-	"-
КСП2 гр. III(S)	"-	0 + 1100 0 + 1300	"-	"-	"-	"-	"-	"-	"-
КСМ2 гр. 21	"-	-70 + 180 0 + 100 0 + 150 0 + 200 0 + 300 0 + 400	"-	"-	МОСТОВАЯ	"-	"-	"-	"-

с. 20

СТП 07.81 - 622 - 89

3-90 ИЛВ 19.2.90

Тип	Тип	Габаритные размеры, мм	Предел измерения С	Быстродействие, с	Число измераемых точек	Вид измерительной схемы	Погрешность		Регулирующее устройство	дополнительное устройство
							показаний %	записи %		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
КСМ2 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 регулирования устройства, Ферродинамический преобразователь	
КСМ2 гр. 23	"-	-50 + 100 0 + 50 0 + 100 0 + 150 0 + 180 50 + 100	"-	"-	"-	"-	"-			

СТП 07.81 - 622 - 89

с.21

