



## Термометры манометрические

Руководство по эксплуатации

2В0.282.219 РЭ

### 1. Назначение изделия

Термометры манометрические (в дальнейшем – термометры) ТГП-100-М1 (с газовым наполнителем термосистемы), ТКП-100-М1 (с конденсационным наполнителем термосистемы) предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред в стационарных промышленных установках.

По защищенности от воздействия окружающей среды термометры имеют исполнение: обыкновенное от воздействия воды и защищенное от попадания внутрь твердых тел.

По устойчивости к механическим воздействиям термометры выполнены в виброустойчивом исполнении по группе Л3 ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха термометры имеют исполнения по ГОСТ 15150-69:

УХЛ4, но для работы при температуре окружающего воздуха:

от минус 30 до плюс 80°C; от минус 10 до плюс 60°C – для термометров ТГП-100-М1;

от минус 50 до плюс 60°C – для термометров ТКП-100-М1;

ТЗ, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 55°C.

Относительная влажность окружающего воздуха для термометров:

исполнения УХЛ4 – 80% при температуре 35°C и более низких температурах без конденсации влаги;

исполнения ТЗ – 100% при температуре 35°C и более низких температурах с конденсацией влаги.

Измеряемая среда – газ, пар или жидкость в пределах стойкости стали А20 ГОСТ 1414-75 или стали 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72.

Условное давление измеряемой среды 6,3 МПа (64 kgf/cm<sup>2</sup>) – без защитной гильзы и до 24,5 МПа (250 kgf/cm<sup>2</sup>) – с защитной гильзой.

## 2. Основные технические характеристики

2.1 Обозначение, диапазон измерений термометров, класс точности, размеры сборочных единиц и деталей термосистемы соответствуют табл. 1.

2.2. Пределы допускаемой основной погрешности показаний не превышают:

±1,0% от диапазона измерений – для термометров класса точности 1;

±1,5% от диапазона измерений – для термометров класса точности 1,5.

**Примечание.** Для термометров ТКП-100-М1, предел допускаемой основной погрешности показаний устанавливается для последних двух третей температурной шкалы, а на первой трети не регламентируется. Для термометров с регламентированной погрешностью для первой трети шкалы устанавливается последующий низший класс точности.

2.3. Пределы допускаемой дополнительной погрешности показаний термометров в процентах от диапазона измерений, из-за изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10°C и на каждый метр дистанционного капилляра соответственно не должны превышать:

±0,4% и 0,01%/m – для ТКП-100-М1;

±0,5% и 0,015%/m – для ТГП-100-М1.

2.4. Соединительный капилляр защищен от внешних механических воздействий металлорукавом или полиэтиленовой оболочкой.

2.5. Масса термометра без термосистемы – не более 0,7 kg

Масса 1 погонного метра капилляра соединительного:

в полиэтиленовой оболочке – 65g;

в металлорукаве – 95g.

2.6. Габаритные и присоединительные размеры термометров соответствуют приложению А и таблице 1.

Таблица 1

Обозначение термометра	Диапазон измерений, °C		Класс точности	Длина соединительного капилляра, L, m	Длина погружения термобаллона, L <sub>1</sub> , m	Длина корпуса термобаллона, L <sub>2</sub> , m	Длина термобаллона с хвостовиком, L <sub>3</sub> , m			Диаметр термобаллона, d, mm	Диаметр защитной гильзы, d <sub>1</sub> , mm	Размер присоединительного штуцера, D, mm		Размер зажимного штуцера, D <sub>1</sub> , mm	
	от	до					310	435	598			Размер присоединительного штуцера, D, mm	Размер зажимного штуцера, D <sub>1</sub> , mm		
ТТТ-100-М1	0	+300	1,5	1,6;2,5;4,0;6,0	160;200;250	125	310	435	598	20	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84		М30Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84	
				1,6;2,5;4,0	315;400	250	435	598	20	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84				
				6,0;10,0;16,0;25,0	500	250	598	30	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84					
				40,0;60,0	315;400	400	435	598	30	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84				
	0	+300	1,5	1,5	1,6;2,5;4,0;6,0	160;200;250	125	310	435	598	20	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84		М30Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84
					1,6;2,5;4,0;6,0;10,0;16,0	315;400	250	435	598	20	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84			
					25,0;40,0;60,0	500	250	598	30	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84				
					1,6;2,5;4,0	315;400	400	435	598	30	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84			
	0	+400 +500 +500 +600	1,5	1,5	1,5	6,0;10,0	500	250	598	512	20	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84		М30Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84
						1,6;2,5;4,0	315;400	250	512	598	20	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84		
						6,0;10,0	500	400	512	598	30	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84		
						1,6;2,5;4,0;6,0;10,0	315;400	250	512	598	30	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84		
0	+600 +700	1,5	1,5	1,5	1,6;2,5;4,0;6,0;10,0	500	400	512	598	30	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84		М30Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84	
					1,6;2,5;4,0;6,0;10,0	315;400	250	512	598	30	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84			
					1,6;2,5;4,0;6,0;10,0	500	400	512	598	30	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84			
					1,6;2,5;4,0;6,0;10,0	315;400	250	512	598	30	28	М3Х2-6g тип 56 ГОСТ 26331-84			

Обозначение термометра	Диапазон измерений, °С		Класс точности	Длина соединительного капилляра, L, м	Длина погружения термобаллона, L <sub>1</sub> , мм	Длина корпуса термобаллона, L <sub>2</sub> , мм	Длина термобаллона с хвостовиком, L <sub>3</sub> , мм	Диаметр термобаллона, d, мм	Диаметр защитной гильзы, d <sub>1</sub> , мм	Разъём присоединительного штуцера, D, мм	Разъём зажимного штуцера, D <sub>1</sub> , мм							
	от	до																
ТТТ-100-М1	+100	+500	1,0	6,0;10,0	500	400	585	20	28	М3Х2-6г тип 56 ГОСТ 26331-84	М30Х2-6г тип 56 ГОСТ 26331-84							
												+200	+400	500	250	598	30	28
												0	+100	500	125	435	30	28
												-50	+300	500	400	585	30	28
	0	+150	500	250	598	30	28											
								-50	+50	500	400	585	30	28				
	-50	+100	500	250	598	30	28											
								-50	+150	500	400	585	30	28				
	-50	+200	500	250	598	30	28											
								-50	+300	500	400	585	30	28				
-50	+400	500	250	598	30	28												
							-50	+500	500	400	585	30	28					

Обозначение термометра	Диапазон измерений, °С		Класс точности	Длина соединительного капилляра, L, м	Длина погружения термобаллона, L <sub>1</sub> , мм	Длина корпуса термобаллона, L <sub>2</sub> , мм	Длина термобаллона с хвостовиком, L <sub>3</sub> , мм	Диаметр термобаллона, d, мм	Диаметр защитной гильзы, d <sub>1</sub> , мм	Разъём присоединительного штуцера, D, мм	Разъём зажимного штуцера, D <sub>1</sub> , мм							
	от	до																
ТТТ-100-М1	+200	+500	1,0	1,6;2,5;4,0;6,0;10,0	315;400	250	512	20	28	М3Х2-6г тип 56 ГОСТ 26331-84	М30Х2-6г тип 56 ГОСТ 26331-84							
												+200	+600	500	250	598	30	28
												-200	+50	500	125	310	30	28
												-100	+50	500	400	598	30	28
	-25	+35	500	250	512	30	28											
								-25	+75	500	400	598	30	28				
	0	+50	500	125	310	30	28											
								0	+100	500	250	435	30	28				
	+25	+125	500	400	598	30	28											
								+50	+150	500	250	512	30	28				
+100	+200	500	400	598	30	28												
							+100	+250	500	250	512	30	28					
+200	+300	500	400	598	30	28												

### 3. Устройство и работа

3.1. Конструкция термометров приведена в приложении Б.

3.2. Работа термометра основана на изменении давления заполнителя при изменении температуры измеряемой среды. Изменение давления заполнителя приводит к деформации манометрической пружины, которая с помощью передаточного механизма преобразуется в поворот указательной стрелки относительно шкалы.

### 4. Техническое обслуживание

4.1. Меры безопасности

4.1.1. Источником опасности при монтаже и эксплуатации термометров является измеряемая среда.

4.1.2. Не допускается использование термометра для измерения сред, агрессивных по отношению к стали А20 и 12Х18Н10Т.

4.1.3. Условное давление измеряемой среды не должно превышать значения, указанного на грани монтажного штуцера комплекта поставки.

4.1.4. В процессе эксплуатации температура измеряемой среды не должна быть выше верхнего предела измерения.

4.1.5. Устранение дефектов термометров, замена, присоединение и отсоединение его от магистралей, подводящих измеряемую среду, производится при полном отсутствии давления в магистралях.

4.2. Порядок установки.

4.2.1. При выборе места установки термометра следует соблюдать следующие условия:

1) место установки термобаллона и термометра должно обеспечивать удобство обслуживания и наблюдения за показаниями;

2) термометр должен быть установлен в вертикальное положение с допустимым отклонением  $\pm 2^\circ\text{C}$ ;

3) во избежание изменения показаний термометр и соединительный капилляр не должны находиться вблизи нагревательных и охлаждающих устройств;

4) окружающий воздух не должен содержать примесей агрессивных паров и газов;

5) термометр не должен подвергаться вибрации, воздействию осадков и солнечной радиации.

4.2.2. Соединительный капилляр подвешивается на крючках или крепится скобами с радиусом закруглений в местах изгиба не менее 50 мм.

4.2.3. Положение термобаллона в измеряемой среде может быть любым: вертикальным, горизонтальным или наклонным. При давлениях измеряемой среды свыше 6,3 МПа ( $64 \text{ kgf/cm}^2$ ) и в случаях, когда смена термометра может повлечь нежелательную в производстве остановку агрегата, следует применять защитную гильзу. Во избежание увеличения показателя

тепловой инерции после установки термобаллона защитную гильзу необходимо заполнить жидкостью с температурой кипения выше верхнего предела измерений термометра.

4.3. Подготовка к работе.

4.3.1. Перед включением в работу термометра необходимо:

1) проверить герметичность в месте установки термобаллона;

2) разарретировать термометры, удалив винт арретирования 15 с гайкой 16 и установив винт, находящийся в пакете с паспортом;

3) сличить показания термометра с образцовым (контрольным) термометром.

4.3.2. В процессе эксплуатации термометры необходимо подвергать систематическому внешнему осмотру. Необходимо проверить:

1) сохранность пломб;

2) отсутствие течи измеряемой среды в местах крепления термобаллона, при необходимости устранить течь;

3) прочность крепления термометра на щите;

4) отсутствие пыли и грязи на приборном стекле.

### 5. Методика поверки

5.1 Рекомендуемая периодичность поверки 1 раз в год.

5.2 Методы и средства поверки изложены в ГОСТ 8.305-78.

5.3. При определении основной погрешности и вариации показаний конденсационных термометров время выдержки термобаллона в термостате перед снятием показаний допускается увеличить от 20 min, а на отметках шкалы, близких к температуре окружающего воздуха, до 40 min.

При положительных результатах поверки на термометр нанести клеймо и в паспорте произвести запись о годности термометра к применению с указанием даты поверки, с подписью лица, выполнившего поверку.

### 6. Текущий ремонт

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов и повреждений	Примечание
1. Термометр не реагирует на изменение температуры	Негерметичность термосистемы, утечка заполнителя	Заменить термосистему, отрегулировать термометр	

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов и повреждений	Примечание
2. Показания термометра не соответствуют истинной величине измеряемой температуры, но постоянны	Сбита стрелка с начального положения; Сбита настройка угла раскручивания манометрической пружины	Установить стрелку по контрольному термометру; Отрегулировать измерительное устройство	
3. Значительное расхождение в показаниях между прямым и обратным ходом.	Затираание в шарнирах тяги или цапфах осей трибки и сектора	Устранить затираание	
4. Показания термометра значительно выше истинной величины измеряемой температуры	Термометр был подвергнут перегрузке или сбита стрелка с начального положения	Заменить термосистему и отрегулировать термометр, или установить стрелку по контрольному термометру	

### 7. Хранение

7.1. Хранение термометров в упаковке должно соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

7.2. Воздух в помещении, где хранится термометр, не должен содержать примесей агрессивных паров и газов.

7.3. Капилляр соединительный должен быть свернут в бухту с внутренним диаметром не менее 200 мм и перевязан.

### 8. Транспортирование

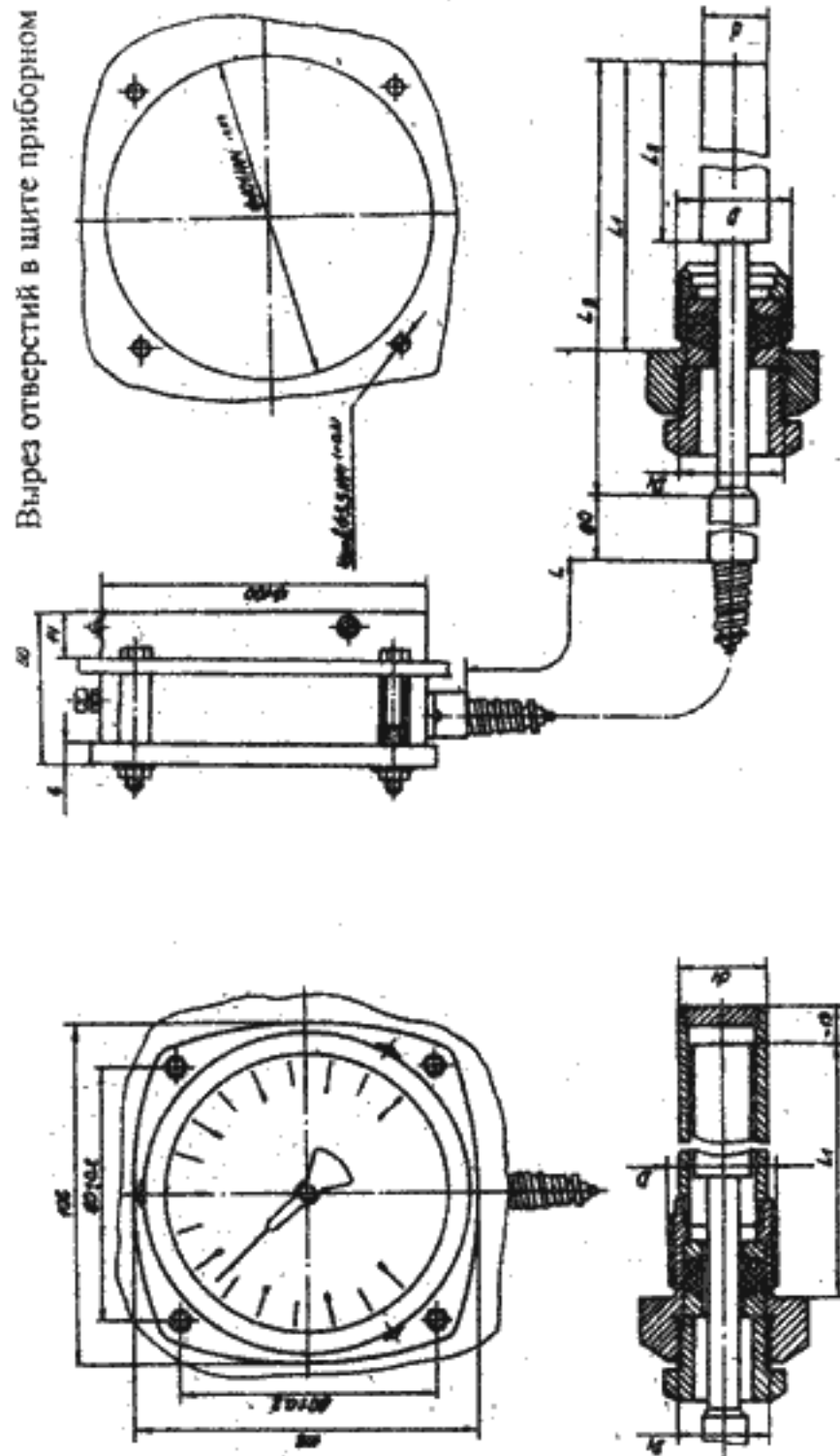
8.1. Транспортирование термометров в транспортной таре предприятия-изготовителя может производиться любым видом транспорта в крытых транспортных средствах и на любое расстояние по группе условий 4 ГОСТ 15150-69 для исполнения УХЛ4 и по группе условий 3 ГОСТ 15150-69 для термометров исполнения Т3.

8.2. Термометры в транспортной таре должны быть прочными к вибрации по группе F3 ГОСТ 12997-84, действующей вдоль трех взаимно-перпендикулярных осей тары или в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком II по ГОСТ 14192-96.

Приложение А (обязательное)

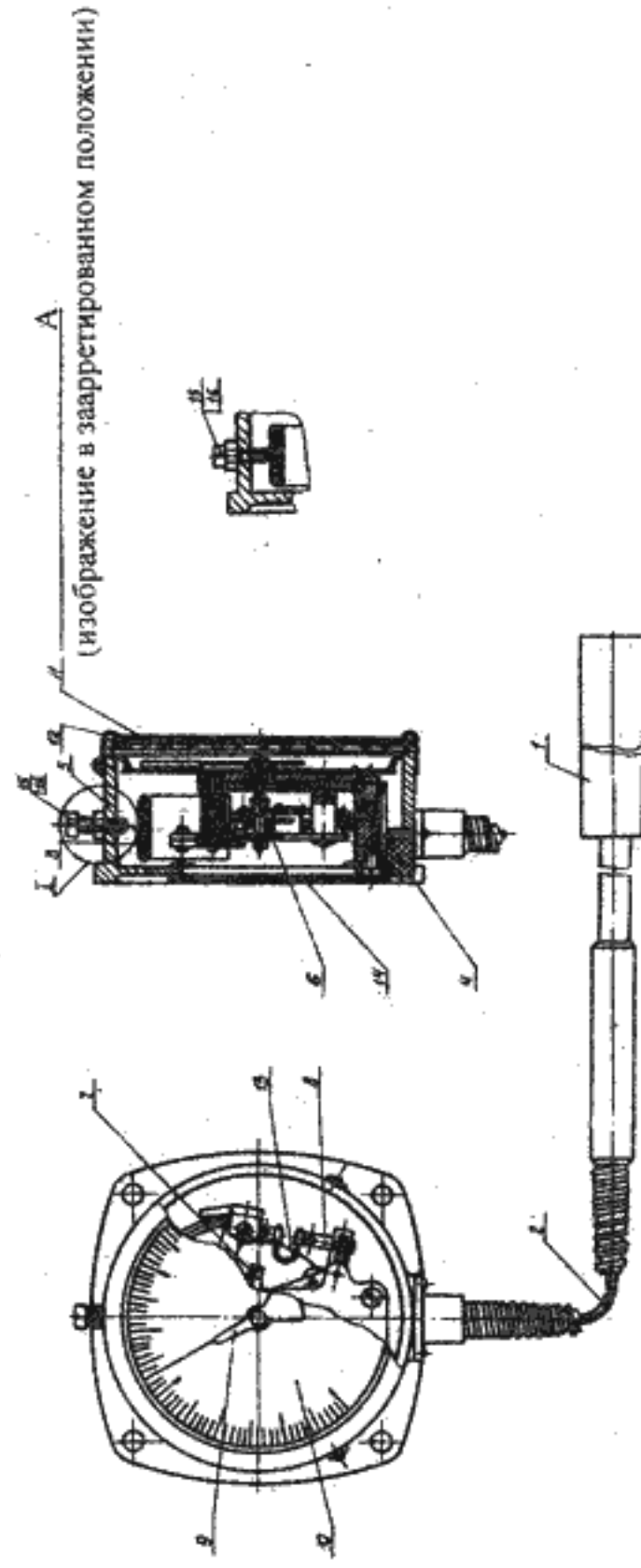
Габаритные и присоединительные размеры термометров ТТТ-100-М1, ТКП-100-М1

Вырез отверстий в шпиге приборном



Величины: L, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, d, d<sub>1</sub>, D, D<sub>1</sub> смотри в таблице 1.

## Конструкция термометров



1 – термобаллон, 2 – соединительный капилляр, 3 – пружина манометрическая, 4 – держатель, 5 – корпус, 6 – трибка, 7 – сектор, 8 – тяга, 9 – стрелка, 10 – циферблат, 11 – стекло, 12 – обечайка, 13 – скоба биметаллическая, 14 – шильдик, 15 – винт арретирования, 16 – гайка.