



**ТЕРМОМЕТРЫ МАНОМЕТРИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗЫВАЮЩИЕ СИГНАЛИЗИРУЮЩИЕ**

**ТМ 2030Сг**

**Руководство по эксплуатации**

**5Ш0.283.362РЭ**

## **1 Назначение**

1.1 Термометры манометрические показывающие сигнализирующие (в дальнейшем - термометры) ТМ 2030Сг предназначены для непрерывного измерения температуры жидкостей и газов, нейтральных в отношении их воздействия на сталь и медные сплавы, и управления внешними электрическими цепями от сигнализирующего устройства.

1.2 Термометры могут быть использованы в различных установках и системах теплоэнергетического контроля, где необходима своевременная информация о достигнутых крайних значениях температуры.

1.3 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха термометры соответствуют группе исполнения С4 по ГОСТ Р 52931-2008 (но для работы при температуре от минус 10 до плюс 60 °С - для термометров с газовым наполнителем термосистемы и от минус 50 до плюс 60 °С - с конденсационным наполнителем термосистемы) и имеют исполнение У категорию 2 по ГОСТ 15150-69.

1.4 По устойчивости к механическим воздействиям термометры имеют группу исполнения L1 по ГОСТ Р 52931-2008.

## **2 Технические характеристики**

2.1 Условное обозначение термометра, диапазон измерений, длина соединительного капилляра, длина погружения термобаллона, длина термобаллона, его длина с хвостовиком, диаметр термобаллона, наполнитель термосистемы соответствуют указанному в таблице 1.

2.2 Диапазон уставок, задаваемый сигнализирующим устройством, находится в пределах:

- от 30 до 95 % нормируемого значения - для термометров с конденсационным наполнителем термосистемы;

- от 10 до 90 % нормируемого значения - для термометров с газовым наполнителем термосистемы.

За нормируемое значение принимают диапазон измерений.

2.3 Сигнализирующее устройство по подключению внешних цепей имеет исполнение V по ГОСТ 16920-93, которое является базовым.

Таблица 1

Условное обозначение термометра	Диапазон измерений, °С		Длина соединительного капилляра L, м	Длина погружения термобаллона L <sub>1</sub> , мм	Длина термобаллона, мм	Длина термобаллона с хвостовиком, мм	Диаметр термобаллона D, мм	Заполнитель термосистемы		
	от	до								
ТМ2030Ст-1	-50	+50	1,0; 1,6;	160	125	335	20	Азот газообразный ГОСТ 9293-74		
	-50	+100	2,5; 4,0;	200						
	-50	+150	6,0	250						
	0	+150	1,0 1,6; 2,5; 4,0 6,0; 10	315	250	485				
	0	+160		400						
	0	+200		500						
	0	+300		315						
	+100	+300		400						
	0	+400		500						
	+100	+500		500						
	+200	+500	485	618						
	0	+600	1,0; 1,6; 2,5; 4,0	315	400	485			30	Аргон газообразный ГОСТ 10157-74
				400						
				500						
6,0; 10			315	618						
400			485							
500			618							
ТМ2030Ст-2	-25	+75	1,0; 1,6;	125	92	222	14	Хладон 12 ГОСТ 19212-87		
	0	+60	2,5; 4,0;	160						
			6,0; 10	200						
	0	+100		125	70	200				
	+25	+125		160						
	+50	+150		200						
	+100	+200			260	220			Метил хлористый технический ГОСТ 12794-80	
	+100	+250								
	+200	+300								
						260			Этил хлористый технический ГОСТ 2769-92	
						Ацетон технический ГОСТ 2768-84				
						Спирт пропиловый				
						Толуол ГОСТ 5789-78				

Сигнализирующее устройство может изготавливаться следующих исполнений:

III - два размыкающих контакта.

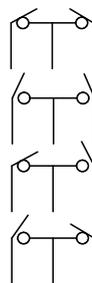
Левый указатель (min) - синий, правый (max) - красный.

IV - два замыкающих контакта.

Левый указатель (min) - красный, правый (max) - синий.

V - левый контакт размыкающий (min), правый замыкающий (max). Оба указателя синие.

VI - левый контакт замыкающий (min), правый размыкающий (max). Оба указателя красные.



Примечание – В момент достижения стрелкой температуры уставки левого или правого указателя контакт размыкается (замыкается).

2.4 Параметры сигнализирующего устройства.

2.4.1 Напряжение внешних коммутируемых цепей:

-380 В (включая 24; 27; 36; 40; 110; 220 В) - для цепей переменного тока;

-220 В (включая 24; 27; 36; 40; 110 В) - для цепей постоянного тока.

Отклонение напряжения от номинальных значений от плюс 10 до минус 15 %. Частота переменного тока -  $(50 \pm 1)$  Гц.

2.4.2 Разрывная мощность контактов для сигнализирующего устройства: со скользящими контактами - 10 Вт постоянного тока и 20 В·А переменного тока;

с магнитным поджатием контактов - 30 Вт постоянного тока и 50 В·А переменного тока.

2.4.3 Значение коммутируемого тока:

-для сигнализирующего устройства со скользящими контактами - от 0,02 до 0,5 А;

-для сигнализирующего устройства с магнитным поджатием контактов - от 0,01 до 1 А.

2.5 Число срабатываний контактов сигнализирующего устройства термометров - 100 000.

2.6 Класс точности - 2,5 - для термометров с газовым наполнителем термосистемы.

Класс точности термометров с конденсационным наполнителем термосистемы соответствует:

-2,5 - для последних 2/3 температурной шкалы;

-4,0 - для первой 1/3 температурной шкалы.

2.7 Термометры должны быть устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха:

- от минус 10 до плюс 60 °С для термометров с газовым заполнителем термосистемы;

- от минус 50 до плюс 60 °С для термометров с конденсационным заполнителем термосистемы.

2.8 Термометры должны быть устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до  $(95\pm 3)$  % при температуре 35 °С.

2.9 Термометры должны быть устойчивы к воздействию вибрации частотой (5-35) Гц, амплитудой смещения 0,35 мм в течение 1,5 ч.

2.10 Термобаллоны на условное давление измеряемой среды свыше 6,3 МПа ( $64 \text{ кгс/см}^2$ ) применяют с защитными гильзами.

2.11 По степени защищенности от проникновения внешних твердых предметов (пыли) и воды термометры должны соответствовать степени защиты IP53 по ГОСТ 14254-2015.

2.12 Показатель тепловой инерции термометров должен соответствовать требованиям ГОСТ 16920-93.

2.13 Габаритные и присоединительные размеры термометра приведены на рисунке 1.

2.14 Масса термометров с конденсационным заполнителем термосистемы при длине соединительного капилляра 1 м, не более 1,4 кг.

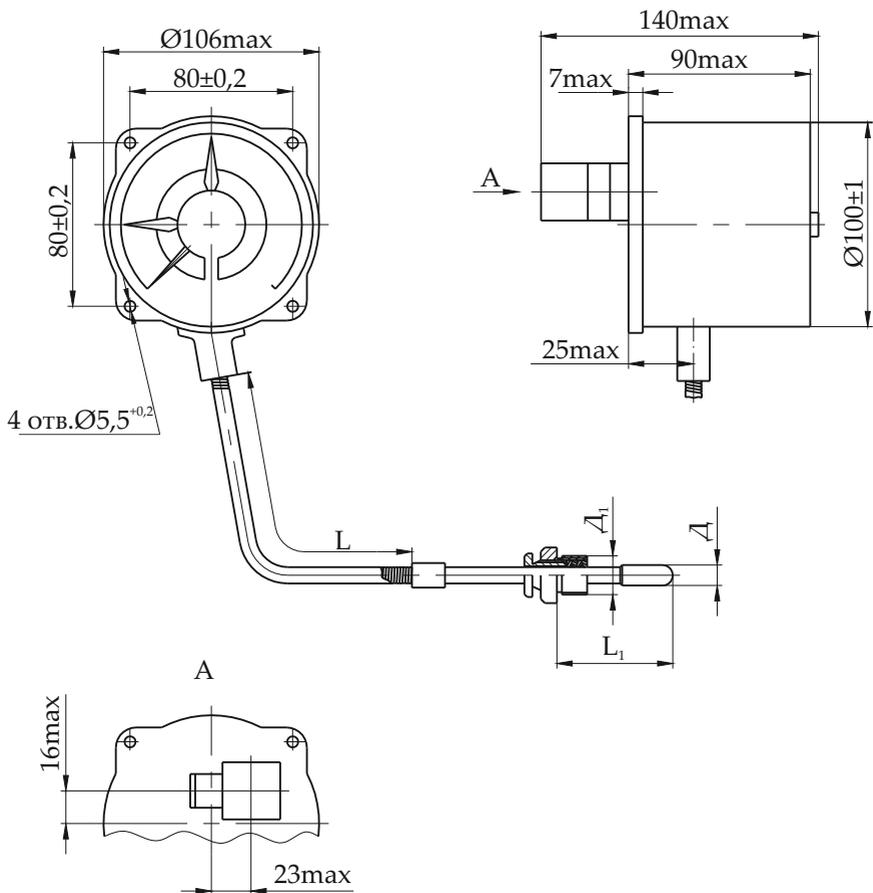
Масса термометров с газовым заполнителем термосистемы при длине соединительного капилляра 1 м, не более 1,5 кг.

Примечание - Масса 1 погонного метра в оцинкованном металло-рукаве - 0,095 кг.

2.15 Капилляр должен быть снабжен защитной оболочкой, предохраняющей его в условиях эксплуатации от внешних механических воздействий.

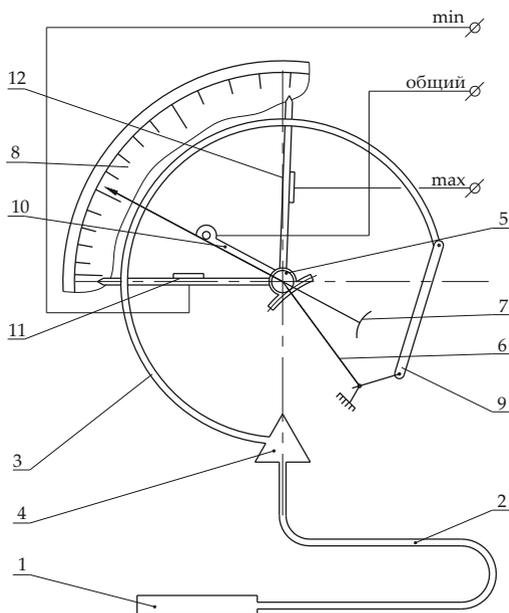
### **3 Устройство и работа**

3.1 Термометры состоят из измерительного и сигнализирующего устройств, заключенных в корпус диаметром 100 мм.



Обозначение термометра	Резьба присоединительного штуцера, $D_1$ , мм
TM2030CГ-1	M33×2-8g
TM2030CГ-2	M27×2-8g

Рисунок 1 - Габаритные и присоединительные размеры термометра манометрического показывающего сигнализирующего TM 2030CГ



- 1 - термобаллон; 2 - соединительный капилляр;  
 3 - манометрическая пружина; 4 - держатель; 5 - трибка; 6 - сектор;  
 7 - стрелка; 8 - циферблат; 9 - тяга; 10 - ведущий поводок;  
 11 - контакт «минимум»; 12 - контакт «максимум»

Рисунок 2 - Принципиальная схема термометра манометрического показывающего сигнализирующего ТМ 2030Ст

Принципиальная схема приведена на рисунке 2.

### 3.1.1 Измерительное устройство.

В состав измерительного устройства входят:

а) термосистема, состоящая из термобаллона 1, соединительного капилляра 2, защищенного по всей длине металлической или полиэтиленовой оболочкой, и манометрической пружины 3, впаянной в держатель 4;

б) трибно-секторный механизм, состоящий из трибки 5, сектора 6.

### 3.1.2 Сигнализирующее устройство.

Для коммутации напряжения внешних электрических цепей в термометрах используются два предельных контакта, один из которых

(11) замыкает цепь минимального, а другой (12) - максимального значений температуры контролируемой среды.

Изменение температуры измеряемой среды воспринимается заполнителем термосистемы через термобаллон 1 и вызывает изменение его давления, под действием которого манометрическая пружина 3 деформируется и через тягу 9, трибко-секторный механизм перемещает показывающую стрелку 7 по круговой шкале циферблата 8. Отсчет показаний производится непосредственно со шкалы термометра. Вместе с показывающей стрелкой 7 перемещается ведущий поводок 10, жестко насаженный на ось трибки 5 и осуществляющий кинематическую связь измерительного устройства с сигнализирующим.

#### **4 Меры безопасности**

4.1 Источником опасности при монтаже и эксплуатации термометров являются электрический ток и измеряемая среда.

4.2 Безопасность эксплуатации термометров обеспечивается:

а) изоляцией электрических цепей термометров в соответствии с нормами, установленными соответствующими стандартами;

б) надежным креплением корпусов термометров при монтаже на объекте;

в) конструкцией; все составные части термометров, находящихся под напряжением размещены в корпусе, обеспечивающем защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением.

4.3 При работе с термометрами необходимо соблюдать правила, изложенные в документах:

- "Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения";

- "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" для установок напряжением до 1 000 В (ГОСЭНЕРГОНАДЗОР).

По способу защиты человека от поражения электрическим током термометры относятся к классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.4 Термометры должны обслуживаться персоналом, имеющим квалифицированную группу по технике безопасности не ниже II в

соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

4.5 Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение термометров от магистралей, подводящих измеряемую среду, производится при полном отсутствии давления в магистральных и отключенном электрическом питании.

4.6 Эксплуатация термометров разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения термометров в конкретном технологическом процессе.

## **5 Порядок установки**

5.1 При выборе места установки термометра следует соблюдать следующие условия:

а) расстояние от термометра до места установки термобаллона должно определяться длиной соединительного капилляра;

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

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

г) во избежание изменений показаний термометра соединительный капилляр не должен находиться вблизи нагревательных и охлаждающих устройств;

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

е) термометры не должны подвергаться вибрации, воздействию осадков и солнечной радиации.

5.2 Термометр и термобаллон должны монтироваться в соответствии с рисунком 1.

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

5.3 Подключение к приборам электрической цепи производится четырехжильным кабелем от 4 до 10 мм согласно схеме внешних электрических соединений, приведенной на рисунке 3. Сечение жил может быть от 0,2 до 1,5 мм<sup>2</sup>. Одна жила кабеля служит для заземления.

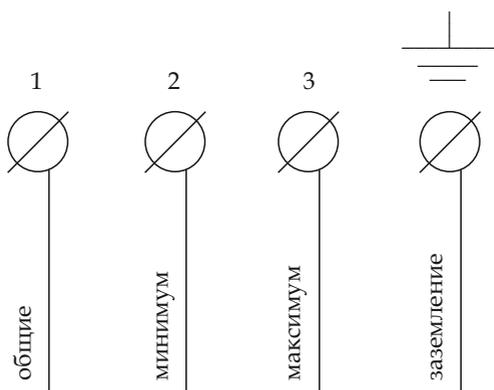


Рисунок 3 - Схема внешних электрических соединений

Электрическая цепь при подключении должна быть обесточена.

5.4 Установка сигнальных указателей на требуемые отметки шкалы осуществляется от руки путем вращения кнопки в узле настройки, укрепленном на стекле, с помощью отвертки.

При необходимости углубление в узле настройки после установки указателей заполняется мастикой и пломбируется.

Положение термобаллона в измеряемой среде может быть любым: вертикальным, горизонтальным или наклонным. При давлениях измеряемой среды свыше 6,3 МПа ( $64\text{кгс/см}^2$ ) и в случаях, когда смена термометра может повлечь нежелательную в производстве остановку агрегата, рекомендуется применять защитную гильзу. Во избежание увеличения показателя тепловой инерции после установки термобаллона защитную гильзу необходимо заполнить металлическими опилками и жидкостью с температурой кипения выше верхнего предела диапазона измерений термометра.

## 6 Подготовка к работе и техническое обслуживание

6.1 Перед включением в работу термометра необходимо соблюдать следующие условия:

- проверить правильность монтажа в соответствии с разделом 5 настоящей инструкции;
- проверить герметичность в месте установки термобаллона;
- установить указатели пределов сигнализации в требуемое

положение по шкале.

## 7 Методика поверки

7.1 Термометры в процессе эксплуатации подвергаются поверке в соответствии с ГОСТ 8.305-78.

7.2 Межповерочный интервал - 2 года.

## 8 Текущий ремонт термометра

8.1 Текущий (малый) ремонт должен выполняться силами эксплуатационного персонала предприятия-потребителя или отдельными ремонтными службами. Периодичность определяется предприятием-потребителем. Возможные неисправности и методы их устранения

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Термометр не реагирует на изменение температуры	Негерметичность термосистемы, утечка заполнителя	Заменить термосистему, отрегулировать термометр
Показания термометра не соответствуют истинному значению температуры, но постоянны	Сбита стрелка с начального положения. Сбита настройка угла раскручивания пружины	Установить стрелку по образцовому прибору, отрегулировать термометр
Показания термометра значительно выше истинного значения температуры	Термометр был подвергнут перегрузке	Заменить термосистему, отрегулировать термометр
Значительное расхождение в показаниях между прямым и обратным ходом	Затирание в шарнирах тяги или цапфах осей сектора	Устранить затирания