

ОКП 4212



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО «Росма»

В.А. Герасимов



« 21 » августа 2008 г.

**МАНОМЕТРЫ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ**

**ТМ, ТВ, ТМВ и ТМТБ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**РЭ 4212-001-4719015564-2008**

Инв. №	Подпись и дата	Взамен	Инв. №	Подпись и дата

Перв. применение	<p>Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильного монтажа и эксплуатации манометров показывающих ТМ, ТВ, ТМВ и ТМТБ (в дальнейшем – приборов).</p> <p>Руководство по эксплуатации распространяется на приборы, производимые для нужд различных отраслей промышленности и городского хозяйства, в том числе для поставки на экспорт согласно ТУ 4212-001-4719015564-2008 и ГОСТ 2405–88 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры».</p> <p>Производитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изменения, не ухудшающие эксплуатационные характеристики изделия.</p>									
	Справ. №	<p><b>1. Описание и работа</b></p> <p><b>1.1. Назначение изделия</b></p> <p>1.1.1. Манометры показывающие ТМ, ТВ, ТМВ и ТМТБ предназначены для измерений избыточного давления (ТМ, ТМТБ), разрежения (ТВ) и давления-разрежения (ТМВ) незагрязненных неагрессивных и агрессивных жидкостей, газов и паров, не кристаллизующихся при рабочей температуре. Приборы модели ТМТБ (термоманометры) применяются для измерений избыточного давления и температуры.</p> <p>1.1.2. Приборы могут применяться в различных отраслях промышленности и народного хозяйства, таких как теплоэнергетика, химическая, нефтяная, газовая, пищевая, медицинская, в том числе при проведении работ по обеспечению охраны здоровья, контролю состояния окружающей среды и безопасности труда, при проведении геодезических и гидрометеорологических работ.</p> <p>1.1.3. Приборы не применяются для измерения пульсирующего давления (то есть давления, многократно возрастающего и убывающего по любому периодическому закону со скоростью свыше 10 % диапазона показаний в секунду).</p> <p>1.1.4. Приборы применяются для измерения постоянного (то есть не изменяющегося или плавно изменяющегося по времени со скоростью не более 1 % диапазона показаний в секунду) и переменного (то есть плавно и многократно возрастающего и убывающего по любому периодическому закону со скоростью от 1 до 10 % диапазона показаний в секунду) давления сред, не кристаллизующихся при рабочей температуре. Динамическая вязкость жидких сред при рабочих условиях не должна превышать 0,4 Па·с (4 П).</p> <p>1.1.5. По эксплуатационной законченности приборы относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997.</p> <p>1.1.6. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха приборы соответствуют группе исполнения В3 или Д2 по ГОСТ 12997 и имеют климатическое исполнение УХЛ категории 3.1 или 1.1 по ГОСТ 15150 в зависимости от исполнения прибора, но для работы при температуре от минус 60 до плюс 60 °С. Приборы, заполненные глицерином, предназначены для работы при температуре от минус 20 до плюс 60 °С. Приборы, заполненные силиконом, предназначены для работы при температуре от минус 60 до плюс 60 °С.</p>								
Подпись и дата		Инд. №	Взамен инв.	Подпись и дата	Инд. №	<p align="center"><b>РЭ 4212-001-4719015564-2008</b></p>				
	<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ документа</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Изм.	Лист	№ документа	Подпись
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						
Инд. №	Разработал	Бурханов			<p align="center"><b>МАНОМЕТРЫ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ</b></p> <p align="center"><b>ТМ, ТВ, ТМВ и ТМТБ.</b></p> <p align="center"><b>РУКОВОДСТВО ПО</b></p> <p align="center"><b>ЭКСПЛУАТАЦИИ</b></p>	Лит.	Лист	Листов		
	Проверил	Широких								2
	Н.контроль	Пушкова								
	Утвердил	Герасимов								



1.2.14. Приборы с верхним пределом измерений до 25 МПа должны выдерживать воздействие 20000 циклов, а приборы с верхним пределом измерений свыше 25 до 100 МПа – 15000 циклов переменного избыточного давления, изменяющегося от верхнего значения диапазона показаний в пределах от (50±5) до (90±5)%

1.2.15. По исполнению приборы делятся на следующие серии (таблица 1):

**Таблица 1.**

Модификация прибора	Материал чувствительного элемента	Материал корпуса	Материал держателя-штуцера
Серия 10 – манометры общетехнические	Бронза	Сталь, пластик	Латунь
Серия 20 – манометры виброустойчивые	Бронза	Нержавеющая сталь	Латунь
Серия 21 – манометры коррозионностойкие виброустойчивые	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Серия 30 – указатели давления	Бронза	Латунь	Латунь
Термоманометры ТМТБ	Бронза	Сталь, пластик	Латунь

1.2.16. Габаритные и присоединительные размеры приборов указаны в приложении А.

1.2.17. Масса прибора – не более 2 кг.

1.2.18. Приборы, в зависимости от исполнения, соответствуют степеням защиты IP40 или IP54 от воздействия окружающей среды (твердых тел и влаги) по ГОСТ 14254.

1.2.18.1. IP40 – манометры общетехнические серии 10 и термоманометры ТМТБ

1.2.18.2. IP54 – манометры виброустойчивые серии 20, манометры коррозионностойкие виброустойчивые серии 21, указатели давления серии 30

1.2.19. По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций приборы соответствуют группе исполнения L3, N3, V3 или V4 по ГОСТ 12997 в зависимости от исполнения прибора.

1.2.19.1. L3 – манометры общетехнические серии 10 и термоманометры ТМТБ

1.2.19.2. N3 – манометры виброустойчивые серии 20 без гидрозаполнения, манометры коррозионностойкие виброустойчивые серии 21 без гидрозаполнения, указатели давления серии 30

1.2.19.3. V4 – манометры виброустойчивые серии 20 с гидрозаполнением

1.2.19.4. V3 – манометры коррозионностойкие виброустойчивые серии 21 с гидрозаполнением

1.2.20. По устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления приборы соответствуют группе исполнения P1 по ГОСТ 12997.

1.2.21. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха приборы соответствуют группе исполнения В3 или Д2 по ГОСТ 12997 и имеют климатическое исполнение УХЛ категории 3.1 или 1.1 по ГОСТ 15150 в зависимости от исполнения прибора, но для работы при температуре от минус 60 до плюс 60 °С.

1.2.21.1. Манометры общетехнические серии 10 и термоманометры ТМТБ соответствуют группе исполнения В3 по ГОСТ 12997 и имеют климатическое исполнение УХЛ категории 3.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре от минус 60 до плюс 60 °С.

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

					<b>РЭ 4212-001-4719015564-2008</b>	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		4

1.2.21.2. Манометры виброустойчивые серии 20, манометры коррозионностойкие виброустойчивые серии 21, указатели давления серии 30 соответствуют группе исполнения Д2 по ГОСТ 12997 и имеют климатическое исполнение УХЛ категории 1.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре от минус 60 до плюс 60 °С. Приборы, заполненные глицерином, предназначены для работы при температуре от минус 20 до плюс 60 °С. Приборы, заполненные силиконом, предназначены для работы при температуре от минус 60 до плюс 60 °С.

### 1.3. Устройство и работа

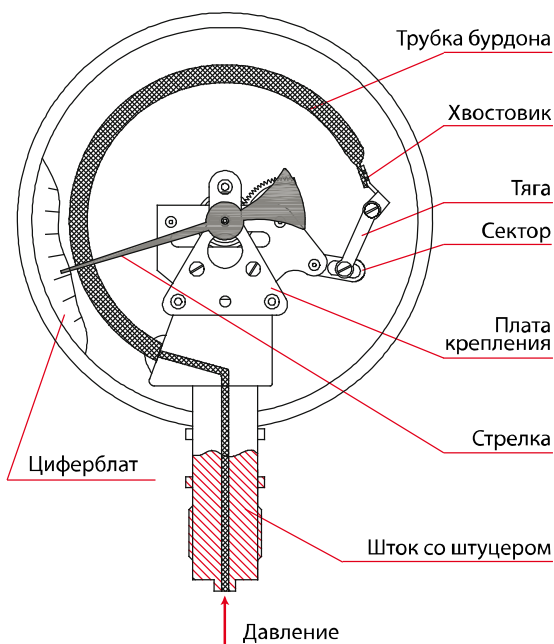


Рис.1. Устройство манометра.

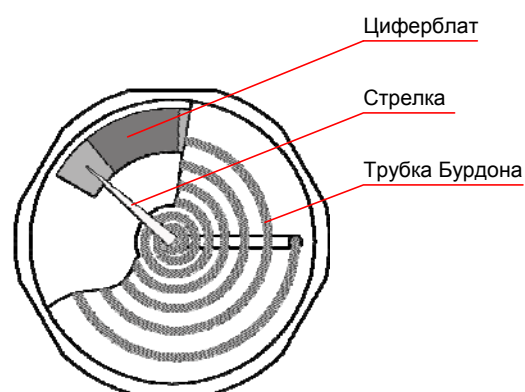


Рис.2. Устройство указателя давления.

1.3.1. Принцип действия манометров ТМ, ТВ, ТМВ и ТМТБ основан на зависимости деформации чувствительного элемента от измеряемого давления. В качестве чувствительного элемента используется трубка Бурдона (рис.1). Под воздействием измеряемого давления свободный конец трубки перемещается и с помощью специального механизма вращает стрелку манометра.

1.3.2. У указателей давления (тип ТМ, серия 30) стрелка закреплена на свободном конце трубки Бурдона (рис.2). Под воздействием измеряемого давления свободный конец трубки перемещается, вместе с ним перемещается стрелка прибора.

1.3.3. Принцип измерения температуры в модели ТМТБ основан на зависимости деформации чувствительного элемента (биметаллической пружины) от измеряемой температуры.

1.3.4. ТМТБ поставляется в комплекте с клапаном. Клапан выполняет функции отсечного устройства. При вкручивании термоманометра в клапан шток термоманометра давит на втулку клапана и клапан открывается.

1.3.5. Трубка Бурдона может изготавливаться из медных сплавов или из нержавеющей стали, циферблат и стрелка из алюминия. По спецзаказу поставляются манометры со специальными шкалами, манометры для измерений давления аммиака и фреонов, манометры с электроконтактными приставками (ОЗ (исполнение I по ГОСТ 2405-88), ОР (исполнение II по ГОСТ 2405-88), ЛРПР (исполнение III по ГОСТ 2405-88),

РЭ 4212-001-4719015564-2008

Лист

5

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЛЗПЗ (исполнение IV по ГОСТ 2405-88), ЛРПЗ (исполнение V по ГОСТ 2405-88), ЛЗПР (исполнение VI по ГОСТ 2405-88). Корпуса манометров показывающих ТМ, ТВ, ТМВ и ТМТБ могут изготавливаться из стали (в том числе нержавеющей) или из пластика.

1.3.6. В комплекте со специальными разделительными камерами манометры показывающие ТМ, ТВ, ТМВ и ТМТБ могут использоваться для измерений давления высокотемпературных сред.

1.3.7. Отсчетное устройство для приборов ТМ, ТВ, ТМВ выполнено в виде круговой шкалы в единицах измерения МПа, кгс/см<sup>2</sup> или бар и показывающей стрелки, насаженной на ось трибки. Кроме того, для приборов, измеряющих давление аммиака или фреонов, отсчетное устройство может быть выполнено в виде круговой двойной специальной шкалы.

1.3.8. Отсчетное устройство для приборов ТМТБ выполнено в виде двух круговых шкал (с углом дуги 180° для каждой шкалы) и двух показывающих стрелок. Шкала давления выполнена в единицах измерения МПа, кгс/см<sup>2</sup> или бар. Шкала температуры – в °С.

1.3.9. По заказу потребителя на циферблат прибора кроме шкалы давления могут быть нанесены дополнительные шкалы в единицах, указанных заказчиком. Зависимость между этими единицами и давлением предоставляет заказчик приборов со специальными шкалами.

1.3.10. По заказу потребителя на циферблат прибора кроме шкалы давления могут быть нанесены дополнительные цветные сектора и отметки, облегчающие контроль предельных давлений технологического процесса.

1.3.11. Циферблат должен быть покрыт белой эмалью, отметки и надписи на циферблате должны быть черными. Для приборов, имеющих дополнительные шкалы на циферблате, допускается выделять эти шкалы и надписи к ним другим цветом для облегчения отсчета показаний. Для приборов, предназначенных для измерения давления ацетилена циферблат должен быть черный, а отметки и надписи на циферблате должны быть белыми. Для приборов, предназначенных для измерения давления кислорода отметки и надписи на циферблате должны быть голубого цвета.

1.3.12. Присоединение прибора к процессу осуществляется с помощью штуцера с резьбой.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

					РЭ 4212-001-4719015564-2008	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		6

## 1.4. Условное обозначение и маркировка

1.4.1. Пример записи обозначения прибора ТМ, ТВ, ТМВ при заказе и в документации другого изделия, в котором он может быть применен:

ТМ–510Р.00.(0–0,6МПа)G1/2.1,5

**ТМ–АБВГ.ДЕ.(0–0,6МПа)G1/2.Ж**

- ТМ– – Тип: «ТМ» – манометр; «ТВ» – вакуумметр; «ТМВ» – мановакуумметр.  
 А – Диаметр корпуса: «1» – 40 мм; «2» – 50 мм; «3» – 63 мм; «4» – 80 мм; «5» – 100 мм; «6» – 150 мм; «8» – 250 мм; «9(x)» – по согласованию, где x – диаметр корпуса.  
 Б – Материал корпуса: «1» – сталь, «2» – нержавеющая сталь, «3» – медный сплав (только для индикаторов давления), «4» – пластик.  
 В – Материал штуцера и измерительного элемента: «0» – медный сплав, «1» – нержавеющая сталь.  
 Г – Расположение штуцера: «Р» – радиальный; «Т» – осевой (тыльный); ТЭ – осевой эксцентрический; ТКТ – осевой с задним фланцем; РКТ – радиальный с задним фланцем; ТКП – осевой с передним фланцем; ТС – осевой со скобой; РС – радиальный со скобой  
 Д – Гидрозаполнение: «0» – нет; «1» – глицерин; «2» – силикон.  
 – Электроконтактная приставка: «0» – нет, «1» – ОЗ (исполнение I по ГОСТ 2405-88), «2» – ОР (исполнение II по ГОСТ 2405-88), «3» – ЛРПР (исполнение III по ГОСТ 2405-88), «4» – ЛЗПЗ (исполнение IV по ГОСТ 2405-88), «5» – ЛРПЗ (исполнение V по ГОСТ 2405-88), «6» – ЛЗПР (исполнение VI по ГОСТ 2405-88).  
 Е – Диапазон показаний.  
 (0–0,6 МПа)  
 G1/2 – Резьба присоединения: «G1/8»; «G1/4»; «G1/2»; «M10×1»; «M12×1,5»; «M20×1,5».  
 Ж – Класс точности: «0,25»; «0,4»; «0,6»; «1,0»; «1,5»; «2,5»; «4,0».

1.4.2. Пример записи обозначения прибора ТМТБ при заказе и в документации другого изделия, в котором он может быть применен:

ТМТБ–41Р.3(0–120 °С)(0–1,6 МПа)G1/2.2,5

**ТМТБ–АБВ.Г(0–120 °С)(0–1,6 МПа)G1/2.Д**

- ТМТБ– – Тип: «Термоманометр».  
 А – Диаметр корпуса: «3» – 80 мм; «4» – 100 мм.  
 Б – Материал корпуса: «1» – сталь, «2» – пластик.  
 В – Расположение штуцера: «Р» – радиальный; «Т» – осевой (тыльный).  
 Г – Длина погружной части: «1» – 46 мм; «2» – 64 мм; «3» – 100 мм; «4» – по согласованию.  
 (0–120 °С) – Диапазон показаний температур.  
 (0–1,6 МПа) – Диапазон показаний давлений.  
 G1/2 – Резьба присоединения.  
 Д – Класс точности: «1,5»; «2,5»; «4,0».

1.4.3. На циферблате прибора должны быть нанесены следующие надписи:

- условное обозначение прибора (ТМ, ТВ, ТМВ, ТМТБ);
- класс точности;
- единица измеряемой величины: МПа, кгс/см<sup>2</sup>, бар – в международном обозначении;
- знак «-» (минус) перед числом, обозначающим верхний предел диапазона показаний вакуумметрического давления на вакуумметрах и мановакуумметрах;

РЭ 4212-001-4719015564-2008

Лист

7

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

- товарный знак предприятия-изготовителя (для нужд народного хозяйства);
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94.

## 1.5. Упаковка

1.5.1. Упаковка должна обеспечивать сохранность приборов при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида.

1.5.2. Упаковка прибора должна соответствовать варианту ВУ-3 без временной противокоррозионной защиты (вариант В3-0) по ГОСТ 9.014-78 и относится к группе Ш-1.

1.5.3. Тара должна обеспечивать сохранность приборов при дальних и смешанных перевозках с неоднократными погрузочно-разгрузочными работами.

1.5.4. Масса брутто приборов в транспортной упаковке не должна превышать 50 кг.

1.5.5. Приборы в упаковке для транспортирования должны выдерживать воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С и относительную влажность 95% при температуре 35 °С.

1.5.6. Приборы в упаковке для транспортирования должны выдерживать следующие механико-динамические нагрузки:

- Вибрации по группе N2 ГОСТ 12997
- Удары со значениями пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов  $1000 \pm 100$  для каждого направления.

## 2. Использование по назначению

### 2.1. Монтаж

2.1.1. Монтаж (демонтаж) приборов производить при отсутствии давления в трубопроводе.

2.1.2. Перед монтажом снять со штуцера прибора защитный колпачок, предохраняющий резьбу и закрывающий входное отверстие штуцера.

2.1.3. Прибор должен быть установлен либо в нормальном рабочем положении (положение прибора с вертикальным расположением циферблата (допускаемое отклонение  $\pm 5^\circ$  в любую сторону)), либо в соответствии со знаком рабочего положения, указанном на циферблате.

2.1.4. При отсутствии давления стрелка должна находиться в пределах участка нулевой отметки. Отклонение стрелки за пределы этого участка свидетельствует о неисправности прибора.

2.1.5. При монтаже вращать прибор разрешается только за штуцер с помощью гаечного ключа. **Прикладывать усилие к корпусу прибора запрещается.**

2.1.6. Крутящий момент при монтаже не должен превышать 20 Н·м.

2.1.7. Подвод давления осуществляется трубопроводами с внутренним диаметром не менее 3 мм.

2.1.8. При измерении давления среды с температурой, превышающей допускаемую рабочую температуру, необходимо устанавливать перед прибором сифонную трубку или радиатор. Также радиатор или сифонная трубка могут устанавливаться для уменьшения влияния температуры среды на точность показаний манометра (п. 1.2.11).

2.1.9. Типовой узел отбора для подключения манометра состоит из приварной бобышки с площадкой под уплотнительную прокладку (БП-ТМ-30-G1/2 или БП-ТМ-30-M20x1,5), сифонной петлевой трубки, трехходового крана.

Инв. № подл.	Подпись и дата				РЭ 4212-001-4719015564-2008	Лист 8
	Изм	Лист	№ документа	Подпись		
Взамен инв. №	Инв. № дубл.					
Подпись и дата	Подпись и дата					





2.1.13. При подготовке гидрозакполненных приборов с пробкой с клапаном или краником к отправке в периодическую поверку или ремонт необходимо перед демонтажем и упаковкой закрыть клапан или краник на пробке.

2.1.14. При подготовке гидрозакполненных приборов с обычной пробкой к отправке в периодическую поверку или ремонт рекомендуется:

- 2.1.14.1. Снять резиновую пробку.
- 2.1.14.2. Положить кусок полиэтиленовой пленки на отверстие для гидрозакполнения.
- 2.1.14.3. Установить резиновую пробку.
- 2.1.14.4. Демонтировать прибор.
- 2.1.14.5. Заpackовать прибор в полиэтиленовый пакет и картонную коробку.

## 2.2. Электроконтактная приставка

2.2.1. Манометр с электроконтактной приставкой предназначен для измерения давления и дискретного управления электрическими цепями вспомогательных и регулирующих устройств.

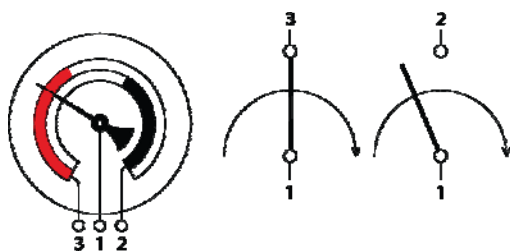
2.2.2. Основные технические характеристики:

- Электрическая схема: двухконтактная или одноконтактная
- Тип контактов: с магнитным поджатием
- Максимальное напряжение: –220 В, ~380 В
- Максимальный ток: 1 А
- Максимальная разрывная мощность контактов: 30 Вт
- Предел допускаемой основной погрешности срабатывания электрической схемы от диапазона показаний: 6 %

2.2.3. Принцип действия:

Электроконтактная группа приставки механически связана со стрелкой показывающего прибора и при превышении номинального (порогового) значения происходит замыкание или размыкание (в зависимости от типа приставки) электрической цепи.

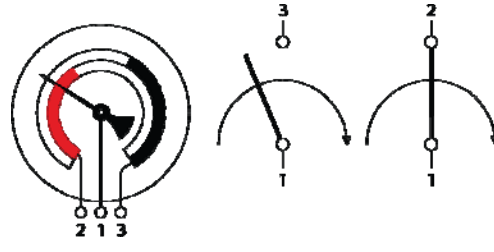
2.2.4. Принципиальные электрические схемы основных исполнений:



ЛРПЗ (Исполнение V по ГОСТ 2405-88)

Контакт 3 – нормально замкнут (NC)

Контакт 2 – нормально разомкнут (NO)



ЛЗПР (Исполнение VI по ГОСТ 2405-88)

Контакт 3 – нормально разомкнут (NO)

Контакт 2 – нормально замкнут (NC)

2.2.5. Габаритные размеры приборов с электроконтактной приставкой указаны в приложении А.

РЭ 4212-001-4719015564-2008

Лист

10

Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

### 2.3. Условия эксплуатации

2.3.1. Манометры предназначены для эксплуатации в нерегулярно отапливаемых помещениях (за исключением специальных типов манометров). Диапазон измерений оптимальный: 3/4 шкалы при постоянном давлении или 2/3 шкалы при переменном давлении.

2.3.2. Давление должно повышаться и понижаться плавно, т.е. скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 10 % диапазона показаний в секунду

2.3.3. При измерении давления кислорода, следует применять приборы только с маркировкой O<sub>2</sub> на циферблате.

2.3.4. Температура окружающего воздуха в зависимости от типа: от -60 °С до 60 °С. Относительная влажность воздуха до 90 %. Если прибор подвергается вибрации, которая вызывает колебания стрелки более 0,1 величины предела допускаемой основной погрешности, следует использовать приборы с гидрозаполнением.

2.3.5. Правильная эксплуатация гарантирует безотказную работу и правильные показания, поэтому следует соблюдать следующие условия: прибор применять для измерения давлений только в среде, для которой он предназначен; прибор нагружать давлением постепенно и не допускать резких скачков давления (т.е. скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 10 % диапазона показаний в секунду); не превышать диапазон измерений. Запрещается использовать растворители и абразивы для очистки стекол.

2.3.6. Прибор следует исключить из эксплуатации и сдать в ремонт в случае, если: прибор не работает; стрелка движется скачками или не возвращается к нулевой отметке; погрешность показаний превышает допустимое значение.

## 3. Техническое обслуживание

### 3.1. Общие указания

3.1.1. Точность и надежность работы прибора могут быть обеспечены только при правильном его монтаже и эксплуатации в соответствии с требованиями настоящего руководства.

3.1.2. Если на циферблате имеется надпись “маслоопасно”, следите, чтобы во внутреннюю полость и на соединительные детали не попало масло.

3.1.3. Через каждые 12 месяцев непрерывной работы допускается возможное в условиях эксплуатации проведение технического обслуживания силами обслуживающего персонала.

3.1.4. Техническое обслуживание включает:

1) визуальный контроль прибора (наличие повреждений стекла, корпуса, штуцера и других частей прибора);

2) проверку качества уплотнения штуцера;

3) проверку возврата стрелки на нуль при отсутствии давления, наличие и незасоренность демпфера, доступ измеряемой среды в узел чувствительного элемента.

3.1.5. Ремонт прибора следует производить только силами квалифицированных механиков в специальной мастерской.

### 3.2. Меры безопасности

3.2.1. К обслуживанию прибора допускаются лица, ознакомленные с его назначением и устройством.

3.2.2. В линии, подводящей давление к прибору, для возможности демонтажа должен устанавливаться вентиль.

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

					РЭ 4212-001-4719015564-2008	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

3.2.3. При измерении давления газообразных сред безопасность оператора обеспечивается прочностью узла чувствительного элемента, который выдерживает двукратную перегрузку избыточным давлением.

### 3.3. Методика поверки

3.3.1. Приборы должны подвергаться первичной и периодической поверке.

3.3.2. Поверка манометров показывающих ТМ, ТВ, ТМВ производится в соответствии с методикой поверки МИ 2124-90 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие и самопишущие. Методика поверки». Поверка манометров показывающих ТМТБ также производится в соответствии с методикой поверки МИ 2124-90 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие и самопишущие. Методика поверки» в части измерений давления и по методике, разработанной и утвержденной ВНИИМС, «Термометры биметаллические БТ. Методика поверки», в части измерений температуры.

3.3.3. Межповерочный интервал периодических поверок составляет 2 года.

## 4. Текущий ремонт

Возможные неисправности сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1. При отсутствии избыточного давления стрелка прибора не устанавливается против нулевой отметки	1) засорение подводящих трубопроводов; 2) засорение отверстия демпфера; 3) смещение конца трубчатой пружины в результате остаточной деформации или старения	1) продуть подводящие трубопроводы; 2) вывернуть демпфер и прочистить его; 3) прибор подлежит отправке в ремонт
2. Прибор не держит давление	1) негерметичность в месте соединения прибора с трубопроводом 2) негерметичность мест пайки (сварки) пружины к держателю или хвостовику	1) заменить уплотнительную прокладку и затянуть штуцер гаечным ключом; 2) прибор подлежит отправке в ремонт
3. Движение стрелки происходит с затирианием или скачкообразно	Засорение зубчатого зацепления или шарнирного соединения	Прочистить механизм

Примечание. При регулировке прибора должны применяться слесарно-монтажный инструмент по ГОСТ 17199-88 Е и оборудование, указанное в МИ 2124-90

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

## 5. Транспортирование и хранение

Приборы в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом – в отапливаемых герметизированных отсеках, а также почтовыми посылками (с массой груза до 10 кг).

Способ укладки ящиков с приборами на транспортном средстве должен исключать возможность их перемещения.

При транспортировании железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая или малотоннажная. Масса брутто одного места должна быть не менее 20 кг.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

Срок пребывания приборов в условиях транспортирования – не более трех месяцев.

Приборы могут храниться как в транспортной таре, так и в потребительской таре на стеллажах.

Условия хранения прибора в транспортной таре должны соответствовать условиям хранения 2, в потребительской таре – условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

## 6. Гарантии изготовителя

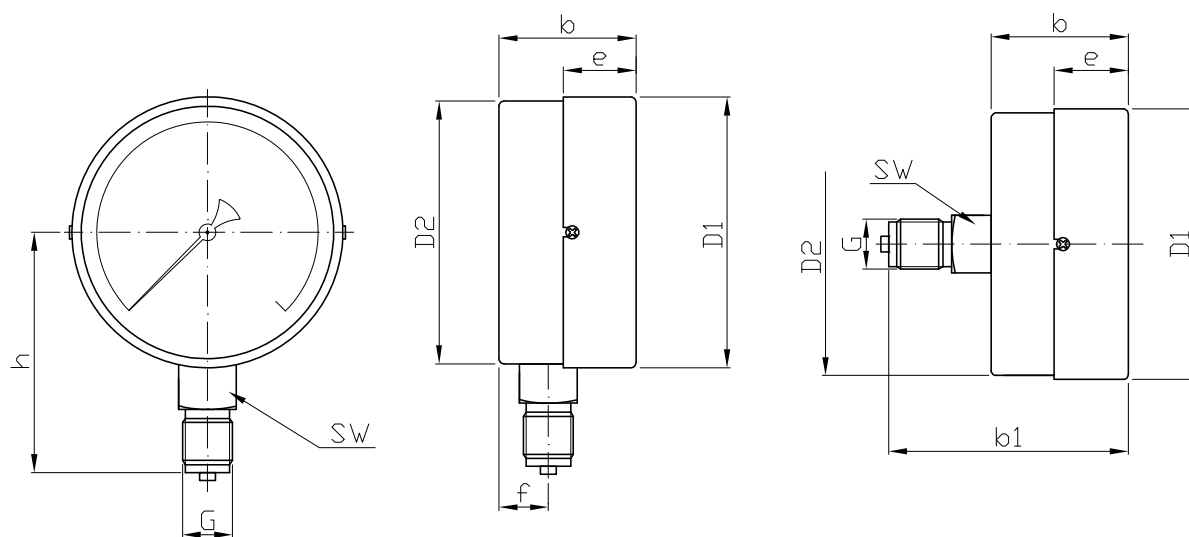
Изготовитель гарантирует соответствие манометров требованиям ТУ 4212-001-4719015564-2008 при соблюдении условий транспортирования, хранения, эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода манометров в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 9 месяцев с момента изготовления.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата				Инв. № подл.	Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	РЭ 4212-001-4719015564-2008	Лист
																		13

## Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры



Номинальный размер	D1	D2	h	SW	b	b1	e	f	G	Вес (кг)
40	42	41	36	12	23	39	9	8	G1/8 или M10x1,5	0,058
50	51	53	46	14	28	44	11	10	G1/4 или M12x1,5	0,089
63	63	62	52	14	29	49	17	10	G1/4 или M12x1,5	0,136
100	100	99	79	22	36	70	18	15	G1/2 или M20x1,5	0,380
150	152	150	110	22	47	79	19	14	G1/2 или M20x1,5	0,753

Рис. 1. Габаритные и присоединительные размеры манометров показывающих ТМ (10 серия)

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

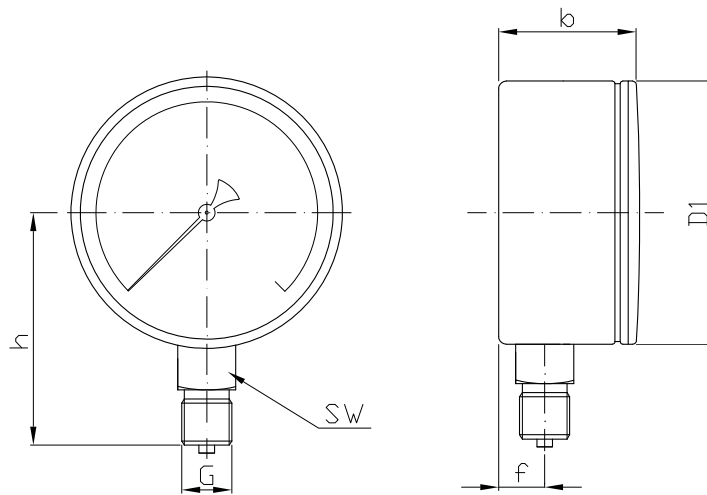
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

РЭ 4212-001-4719015564-2008

Лист

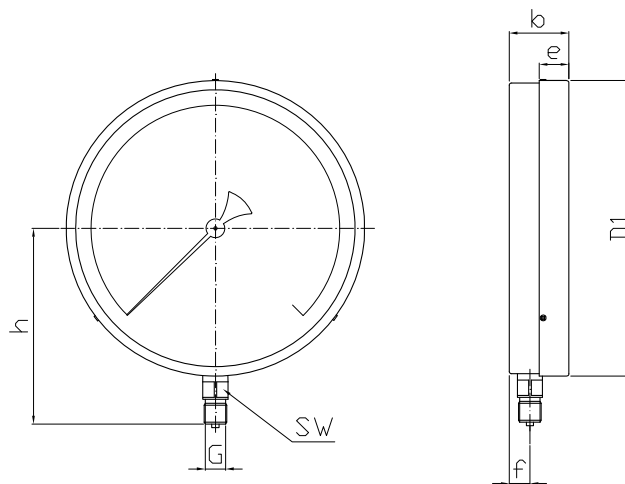
14

**Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры  
(продолжение)**



Номинальный размер	D1	h	SW	b	f	G	Вес (кг)
50	50	45	14	28	10	M12x1,5	0,089
40	41	39	12	23	8	M12x1,5	0,060

**Рис. 2. Габаритные и присоединительные размеры манометров показывающих ТМ  
(10 серия, сварочные)**



Номинальный размер	D1	h	SW	b	e	f	G	Вес (кг)
250	250	165	17	49	25	18	M20x1,5	1,750

**Рис. 3. Габаритные и присоединительные размеры манометров показывающих ТМ  
(10 серия, котловые)**

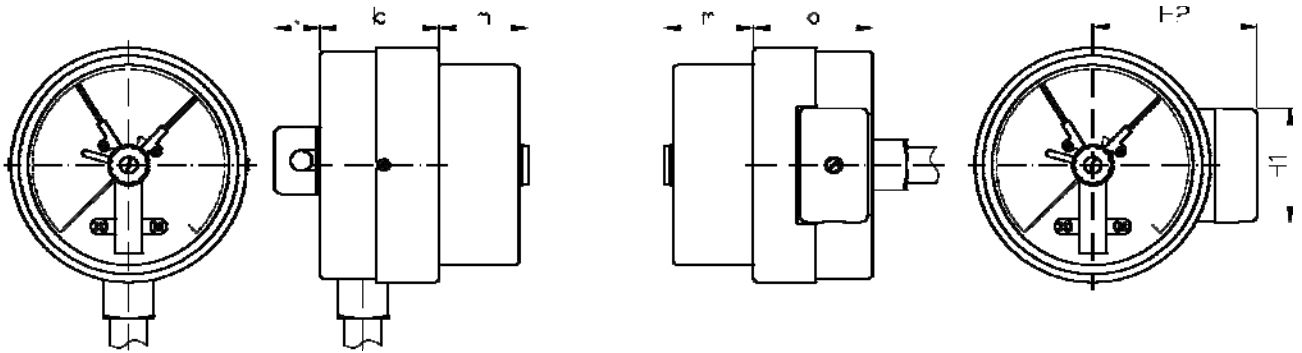
Инд. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

РЭ 4212-001-4719015564-2008

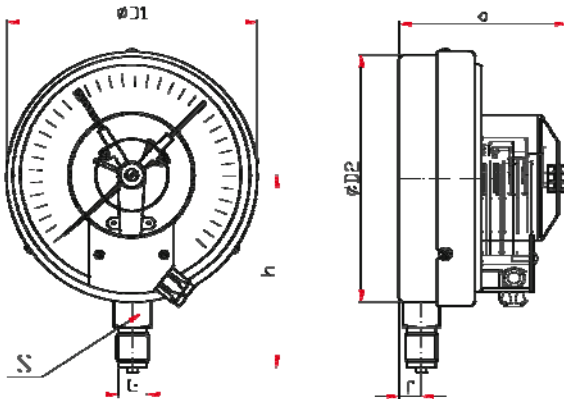
# Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры (продолжение)

Для диаметра 100 мм



Номинальный размер	b	l	m	H1	H2
100	36	20	39	50	70

Для диаметра 150 мм



Номинальный размер	h	S	G		b	f	D1	D2	Вес
150	110	22	G1/2	M20x1,5	100	14	150	152	0,833

Рис. 4. Габаритные и присоединительные размеры манометров показывающих ТМ (10 серия, с электроконтактной приставкой)

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

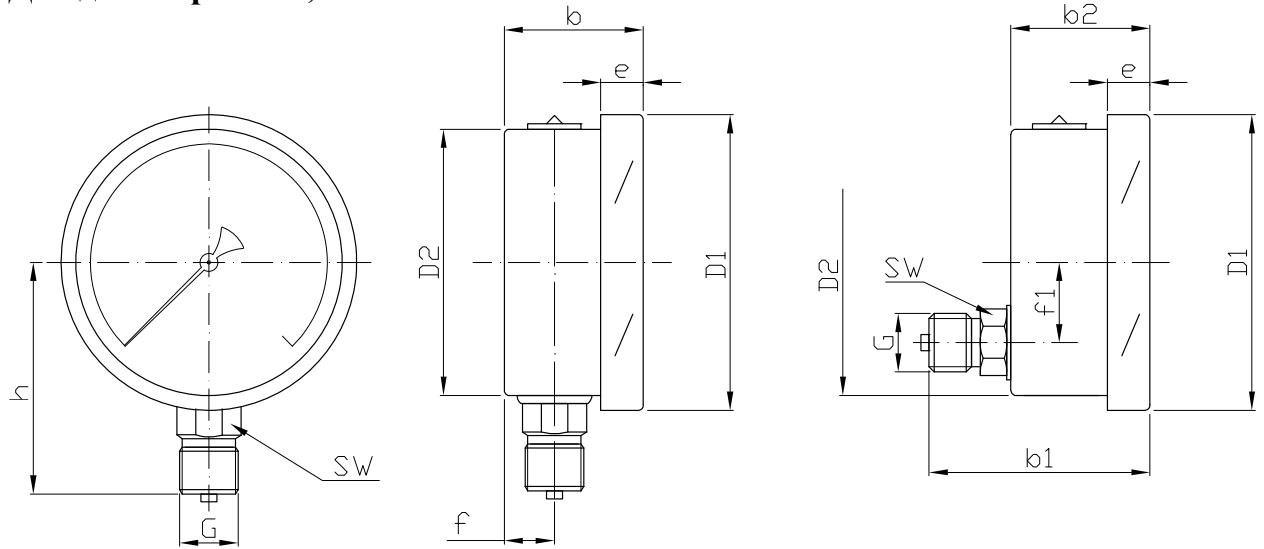
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

РЭ 4212-001-4719015564-2008

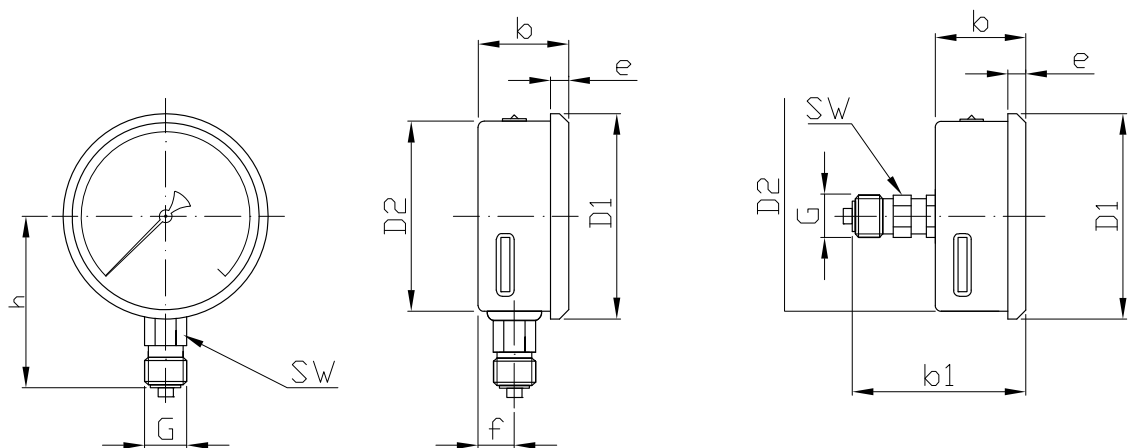


# Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры (продолжение)

Для диаметров 100, 150 мм



Для диаметра 63мм



Номинальный размер	D1	D2	h	SW	b	b1	b2	e	f	f1	G	Вес (кг)
63	68	63	55	14	32	58	-	6	10	-	G1/4 или M12x1,5	0,225
100	111	100	85	22	50	71	38	15	15	30	G1/2 или M20x1,5	0,480
150	160	150	115	22	50	83	50	18	17	50	G1/2 или M20x1,5	0,745

Рис. 5. Габаритные и присоединительные размеры манометров показывающих ТМ (20 серия)

РЭ 4212-001-4719015564-2008

Лист

17

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взамен инв. №

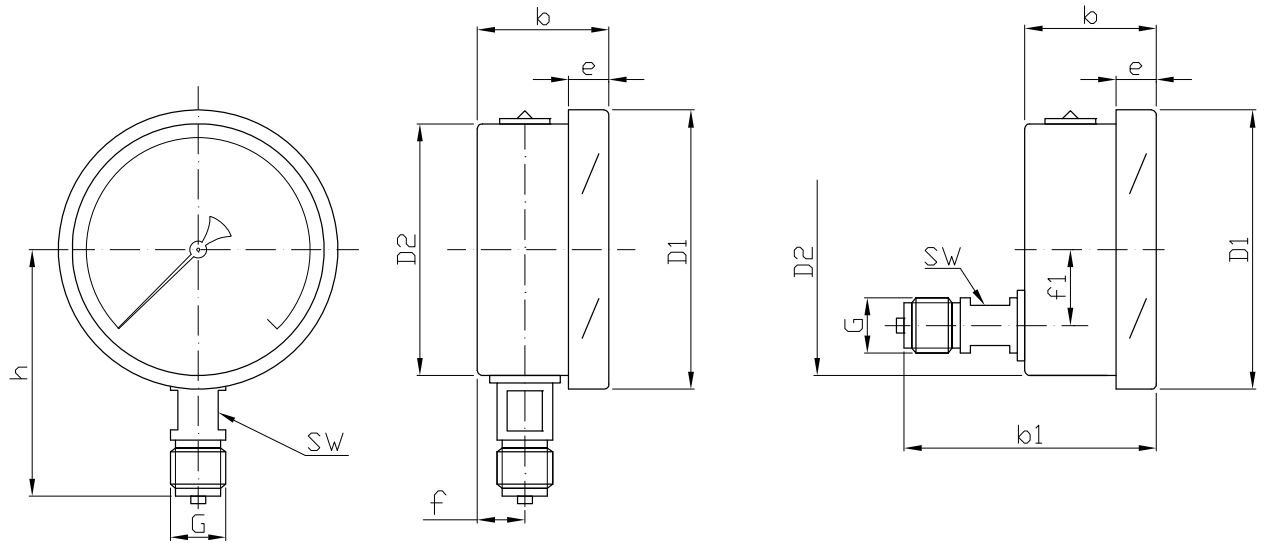
Подпись и дата

Инв. № подл.

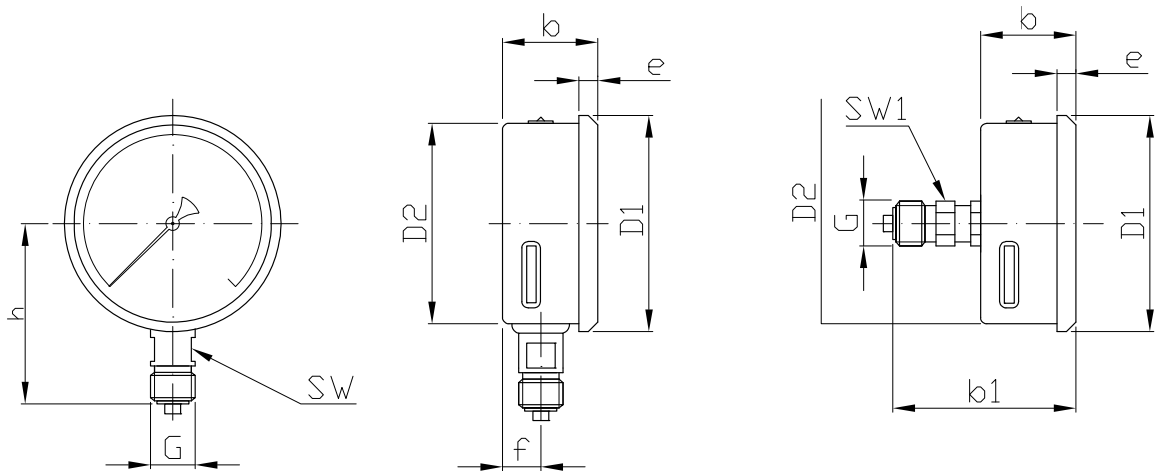
Изм Лист № документа Подпись Дата

# Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры (продолжение)

Для диаметров 100, 150 мм



Для диаметра 63 мм



Номинальный размер	D1	D2	h	SW	SW1	b	b1	e	f	f1	G	Вес (кг)
63	68	63	58	12	14	35	52	6	15	-	G1/4 или M12x1,5	0,159
100	111	100	98	17	-	50	96	16	18	30	G1/2 или M20x1,5	0,620
150	161	150	122	17	-	52	99	18	19	30	G1/2 или M20x1,5	0,960

Рис. 6. Габаритные и присоединительные размеры манометров показывающих ТМ (21 серия)

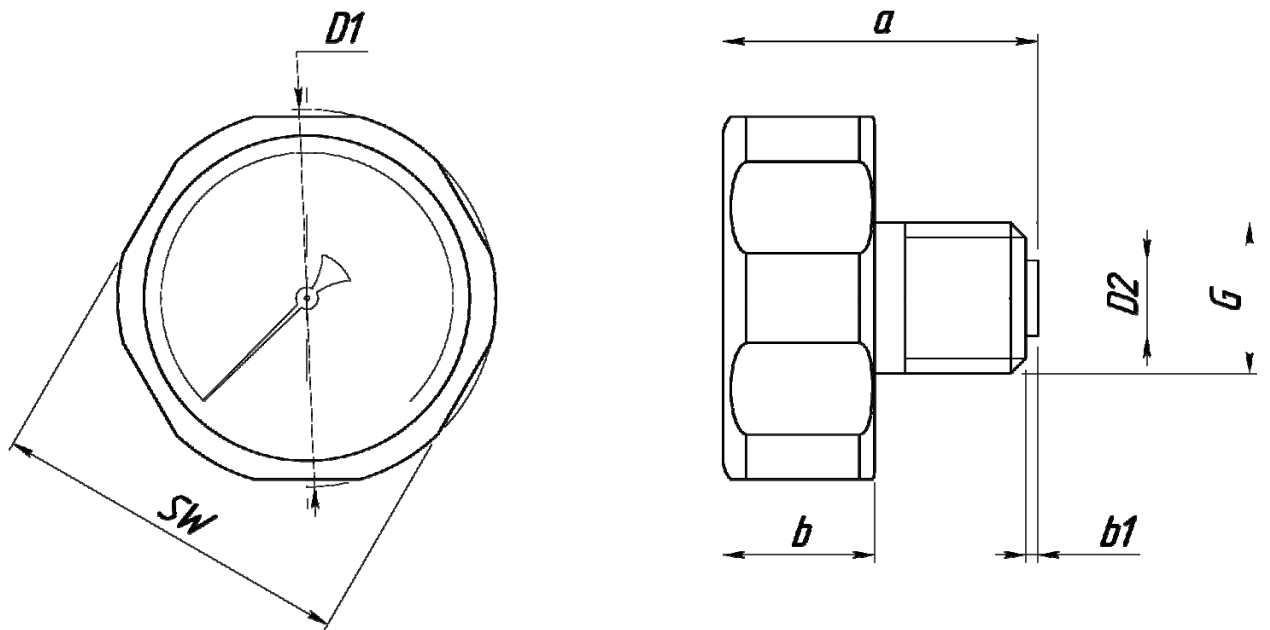
РЭ 4212-001-4719015564-2008

Лист

18

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры  
(продолжение)



Номинальный размер	D1	SW	a	b	b1	D2	G	Вес (кг)
25	25	24	20,8	10	0,8	5	M10x1	0,02
32	32	30	20,8	10	0,8	5	M10x1	0,035

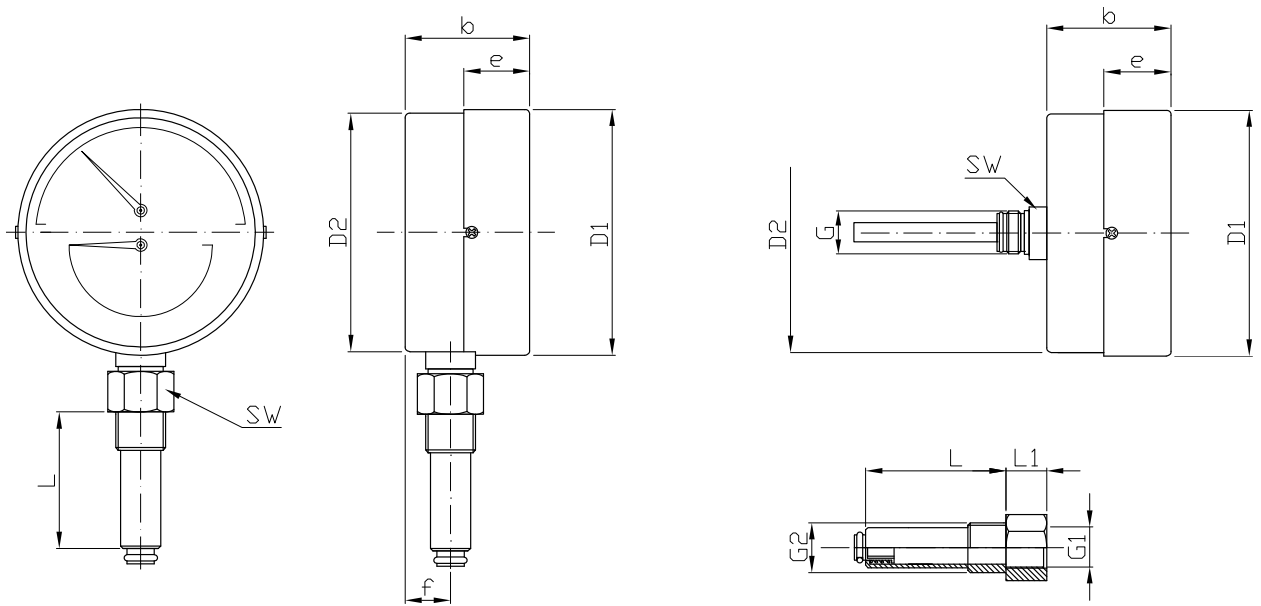
Рис. 7. Габаритные и присоединительные размеры манометров показывающих ТМ (30 серия)

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

РЭ 4212-001-4719015564-2008

# Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры (продолжение)



Номинальный размер	D1	D2	L	L1	SW	b	e	f	G	G1	G2	Вес (кг)
100	102	100	46; 64; 100	17	24	37	18	12	G1/2 или M18x1	G1/2 или M18x1	G1/2	0,442
80	82	80	46; 64; 100	17	24	41	21	12	G1/2 или M18x1	G1/2 или M18x1	G1/2	0,359

Рис. 8. Габаритные и присоединительные размеры термоманометров ТМТБ

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	РЭ 4212-001-4719015564-2008	Лист
						20