

МАНОМЕТРЫ, ВАКУУММЕТРЫ И МАНОВАКУУММЕТРЫ,
НАПОРОМЕРЫ, ТЯГОМЕРЫ И ТЯГОНАПОРОМЕРЫ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ
ДЕФОРМАЦИОННЫЕ МТ

Руководство по эксплуатации

РЭ 26.51.52-001-47241811-2024

Содержание

Введение	3
1. Описание и работа	4
1.1 Назначение	4
1.2 Характеристики.....	4
1.3 Комплектность	9
1.4 Устройство и работа	9
2. Использование по назначению	9
2.1 Подготовка приборов к использованию	9
2.2 Указание мер безопасности	11
3 Техническое обслуживание	11
4 Текущий ремонт.....	11
5 Транспортирование и хранение.....	11
6 Утилизация	11
Приложение А Габаритные и присоединительные размеры.....	12
Приложение Б (обязательное) Условные обозначения и сокращения приборов	19

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации манометров, вакуумметров и мановакуумметров, напорометров, тягомеров и тягонапорометров показывающих деформационных МТ (далее – приборы).

Руководство по эксплуатации распространяется на приборы, изготовленные для эксплуатации на объектах различных отраслей экономики, в том числе железнодорожного транспорта, судоходства, морского и речного транспорта.

В связи с постоянным совершенствованием выпускаемой продукции в конструкции отдельных деталей в целом могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

К монтажу и эксплуатации приборов должен допускаться только квалифицированный персонал, обладающий знанием и опытом по монтажу и обслуживанию оборудования такого рода, ознакомленный с конструкцией изделия и настоящим РЭ.

Предприятие-изготовитель не несет гарантийной ответственности за неполадки и повреждения, произошедшие из-за несоблюдения требований, изложенных в настоящем РЭ и эксплуатационных документах на комплектующие изделия.

Предприятие, эксплуатирующее устройства, обязано выполнять требования настоящего РЭ, соответствующих нормативно-технических документов, утвержденных в установленном порядке.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Приборы предназначены для измерений и контроля (сигнализации) избыточного и вакуумметрического давления различных неагрессивных и агрессивных сред (жидкостей, газов, паров и др.) в зависимости от модификации и исполнения. Модификация приборов с функцией измерения температуры (термоманометры) наряду с давлением измеряет температуру.

1.1.2 Приборы, в зависимости от вида измеряемого давления, и конструкционных особенностей, имеют следующие модификации:

- манометры: ДМ;
- вакуумметры: ДВ;
- мановакуумметры: ДА;
- напорометры: ДН;
- тягомеры: ДТ;
- тягонапорометры: ДГ;
- манометры с функцией измерения температуры (термоманометры): ТБДМ.

Приборы, в зависимости от материала корпуса, материалов, контактирующих с измеряемой средой, специального использования приборов или особых технических и/или метрологических характеристик, имеют соответствующие исполнения и могут применяться в различных отраслях промышленности.

1.2 Характеристики

1.2.1 Технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон показаний давления	в соответствии с таблицей 2
Диапазон измерений, % от диапазона показаний: - избыточного давления - вакуумметрического давления	от 0 до 75 от 0 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону показаний погрешности ¹⁾ , %	$\pm 0,6$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,5$; $\pm 4,0$ ²⁾
Вариация показаний ¹⁾ , %, не более	0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0 ³⁾
Пределы допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализирующего устройства (только модели с сигнализирующими устройствами), % от диапазона показаний: - со скользящими контактами - с магнитным поджатием контактов	$\pm 1,5$ или $\pm 2,5$ ⁴⁾ $\pm 4,0$ или $\pm 6,0$ ⁴⁾
Диапазон измерений температуры термоманометров ⁵⁾ , °C	от 0 до +100 от 0 до +120 от 0 до +150 от 0 до +160
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термоманометров, °C	± 3
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - класс точности: 0,6; 1,0 - класс точности: 1,5; 2,5; 4,0 - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 от +18 до +28 от 30 до 80 от 86 до 106,7
Примечания: 1 – Указаны ряды значений характеристик. Конкретные значения, погрешности и вариации показаний из приведенных рядов указываются в паспорте прибора. (Для моделей с двумя независимыми каналами измерений и с двумя показывающими стрелками на циферблате (железнодорожный двухстрелочный) вариация определяется по каждой стрелке отдельно, при этом, разность показаний между стрелками при одном и том же давлении, как при прямом, так и при обратном ходе стрелок, не должна превышать удвоенного абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.) 2 – Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону показаний погрешности в виде безразмерной величины (класса точности - КТ) указывается в паспорте и на циферблате прибора 0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0 соответственно, для $\pm 0,6$ %; $\pm 1,0$ %; $\pm 1,5$ %; $\pm 2,5$ %, $\pm 4,0$ %. 3 – Для приборов с пределами допускаемой основной приведенной к диапазону показаний погрешности $\pm 0,6$ %; $\pm 1,0$ %; $\pm 1,5$ %; $\pm 2,5$ %, $\pm 4,0$ %, соответственно. 4 – Конкретное значение определяется при заказе и указывается в паспорте прибора. 5 – Указан ряд значений характеристики. Конкретное значение определяется при заказе и указывается в паспорте прибора.	

Таблица 2 – Модификация приборов и диапазон показаний*

Модификация	Диапазон показаний ^{1, 2}
ДМ	от 0 до 0,06 МПа; от 0 до 0,1 МПа от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,25 МПа от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 0,6 МПа от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 4 МПа от 0 до 6 МПа; от 0 до 10 МПа от 0 до 16 МПа; от 0 до 25 МПа от 0 до 40 МПа; от 0 до 60 МПа от 0 до 100 МПа; от 0 до 160 МПа
ДВ	от -0,06 до 0 МПа; от -0,1 до 0 МПа
ДА	от -0,04 до 0,06 МПа; от -0,05 до 0,05 МПа от -0,06 до 0,04 МПа; от -0,06 до 0,1 МПа от -0,1 до 0,06 МПа; от -0,1 до 0,15 МПа от -0,1 до 0,3 МПа; от -0,1 до 0,5 МПа от -0,1 до 0,9 МПа; от -0,1 до 1,5 МПа от -0,1 до 2,4 МПа
ДН	от -160 до 0 Па; от -250 до 0 Па от -400 до 0 Па; от -600 до 0 Па от -1 до 0 кПа; от -1,6 до 0 кПа от -2,5 до 0 кПа; от -4 до 0 кПа от -6 до 0 кПа; от -10 до 0 кПа от -16 до 0 кПа; от -25 до 0 кПа от -40 до 0 кПа; от -60 до 0 кПа
ДТ	от 0 до 160 Па; от 0 до 250 Па от 0 до 400 Па; от 0 до 600 Па от 0 до 1 кПа; от 0 до 1,6 кПа от 0 до 2,5 кПа; от 0 до 4 кПа от 0 до 6 кПа; от 0 до 10 кПа от 0 до 16 кПа; от 0 до 25 кПа от 0 до 40 кПа; от 0 до 60 кПа
ДГ	от -0,4 до 0,6 кПа; от -0,5 до 0,5 кПа от -0,6 до 0,4 кПа; от -0,6 до 1,0 кПа от -1 до 0,6 кПа; от -1 до 1 кПа от -1 до 1,5 кПа; от -1,25 до 1,25 кПа от -1,5 до 1 кПа; от -1,5 до 2,5 кПа от -2 до 2 кПа; от -2 до 4 кПа; от -2,5 до 1,5 кПа; от -3 до 3 кПа от -4 до 2 кПа; от -4 до 6 кПа от -5 до 5 кПа; от -6 до 4 кПа от -6 до 10 кПа; от -8 до 8 кПа от -10 до 6 кПа; от -10 до 15 кПа от -12,5 до 12,5 кПа; от -15 до 10 кПа от -20 до 20 кПа; от -20 до 40 кПа от -25 до 15 кПа; от -40 до 60 кПа
ТБДМ	от 0 до 0,06 МПа; от 0 до 0,1 МПа
¹ По заказу потребителя шкалы приборов могут изготавливаться в других единицах измерений, допускаемых к применению в РФ. Для приборов, поставляемых на экспорт – в соответствии с требованиями заказчика; ² По заказу потребителя приборы могут изготавливаться с другими диапазонами показаний, не указанными в настоящей таблице, но лежащими внутри приведенных крайних значений диапазонов.	

* Указан ряд значений характеристики. Конкретное значение определяется при заказе и указывается в паспорте прибора.

Таблица 3 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
1	2
Рабочие условия: – климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 ¹⁾ – диапазон температуры окружающего воздуха, °С ²⁾ – температура измеряемой среды, °С	T1, T2, T3, У1, У2, У3, УХЛ1, ОМ2 от –70 до +70 от –70 до +150 (+250) ³⁾
Степень защиты приборов по ГОСТ 14254, обеспечиваемая оболочкой, от проникания твердых частиц, пыли и воды	IP40, IP42, IP43, IP50, IP53, IP54, IP65, IP66, IP67, IP68 ⁴⁾
Устойчивость и прочность к воздействию синусоидальных вибраций (виброустойчивость) приборов соответствует группам по ГОСТ Р 52931	L1, L3, N1, N2, N3, V4 ⁵⁾
Перегрузка для приборов к верхнему пределу измерений (ВПИ) избыточного давления, %: – до 10 МПа включительно; – св. 10 МПа до 60 МПа включ. – св. 60 МПа до 160 МПа включ.	не более 25 не более 15 не более 10
Параметры питания от источника постоянного тока для приборов со светодиодной подсветкой циферблата: – напряжение питания, В – потребляемый ток, мА, не более	24, 75, 110 ⁶⁾ 75
Напряжение питания сигнализирующего устройства, В ⁷⁾ – постоянного тока – переменного тока	6; 12; 24; 27; 36; 40; 110 6; 12; 24; 27; 36; 40; 110; 220
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Масса ⁸⁾ , кг	от 0,08 до 1,6

Примечания: 1 – Значения влажности окружающего воздуха (сочетания относительной влажности и температуры) в соответствии с указанным климатическим исполнением. Конкретное климатическое исполнение указывается в паспорте прибора.

2 – Указаны максимальные значения диапазона температур окружающего воздуха. Конкретный диапазон температур окружающего воздуха (значения которого не превышают значений, указанных в данной таблице) указывается в паспорте прибора.

3 – При кратковременном контакте с измеряемой средой, или в комплекте с охлаждающим устройством, или с использованием разделителей сред.

4 – Указан ряд значений характеристики. Конкретное значение определяется при заказе и указывается в паспорте прибора.

5 – Виброустойчивость группы V4 достигается:

1) заполнением корпусов приборов демпфирующей жидкостью (водный раствор глицерина или жидкость полиметилсилоксановая);

2) использованием в конструкции приборов специального демпферного механизма без заполнения корпусов приборов демпфирующей жидкостью («сухой» виброустойчивый).

6 – По заказу приборы могут быть изготовлены с другими величинами напряжения.

7 – Указан ряд значений характеристики. Конкретное значение приведено в паспорте и (или) на маркировочной табличке прибора. Допускается отклонение от минус 10 % до плюс 15 % от номинального диапазона напряжения.

8 – Конкретное значение определяется исполнением прибора и указывается в паспорте.

1.2.2 Габаритные и присоединительные размеры не превышают указанных в приложении А.

1.3 Комплектность в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Манометр, вакуумметр и мановакуумметр, напоромер, тягомер и тягонапоромер показывающий деформационный	МТ	1 шт.
Паспорт	ПС 26.51.52-001-47241811-2024	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.52-001-47241811-2024	1 экз. на партию

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия приборов при измерении давления основан на использовании зависимости деформации чувствительного элемента от измеряемого давления. В зависимости от модификации в качестве чувствительного элемента служит манометрическая пружина или мембранная коробка.

Под воздействием измеряемого давления в чувствительном элементе происходит перемещение, которое преобразуется во вращательное движение показывающей стрелки при помощи специального механизма.

1.4.2 Принцип действия модификации ТБДМ при измерении температуры основан на зависимости деформации чувствительного элемента (биметаллической пружины) от изменений температуры. В качестве чувствительного элемента применяется биметаллическая пластина, скрученная в пружину, которая состоит из двух слоев разнородных металлов, обладающих различными коэффициентами линейного расширения, сваренных между собой по всей плоскости соприкосновения. Свойство биметаллической пружины скручиваться или раскручиваться в зависимости от изменения температуры вызывает вращение оси и стрелки, закрепленной на свободном конце пружины относительно циферблата.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка приборов к использованию

2.1.1 Перед началом монтажа требуется убедиться, что приборы соответствуют условиям эксплуатации.

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

2.1.3 Приборы должны быть установлены в нормальном рабочем положении, т.е. с вертикальным расположением циферблата (допускается отклонение $\pm 5^\circ$ в любую сторону).

2.1.4 Монтаж приборов производить гаечным ключом, вращая прибор за четырехгранник присоединительного штуцера. ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить монтаж прикладывая усилие к корпусу прибора.

2.1.5 В качестве уплотнения в месте соединения приборов с источником давления необходимо применять прокладки-шайбы из материалов совместимых с измеряемой средой.

2.1.6 Для приборов, имеющих на корпусе сверху клапан-заглушку после монтажа необходимо повернуть флажок в положение «откр» («open») для выравнивания атмосферного давления и давления внутри корпуса прибора.

2.1.7 При измерении давления среды с температурой, превышающей допускаемую максимальную рабочую температуру, необходимо устанавливать перед прибором охладительные

устройства, для уменьшения влияния температуры измеряемой среды на точность показаний приборов.

2.1.8 При монтаже модификации ТБДМ резьбовые соединения уплотнять лентой ФУМ. Уплотнительная подмотка должна осуществляться в направлении, противоположном направлению вкручивания приборов, чтобы при монтаже вкручивания деталь не срывала подмотку.

2.1.9 При корректировке нуля в напоромерах, тягомерах и тягонапоромерах запрещается регулировать ноль с помощью винта на циферблате больше чем на одно деление.

2.1.10 После окончания монтажа и подачи давления, через некоторый промежуток времени проверить отсутствие утечек через прокладки и возможные места негерметичности.

2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 При работе с приборами необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, распространяющиеся на приборы, измеряющие давление.

2.2.2 Не допускается:

- эксплуатация приборов в системах, давление в которых превышает верхнее значение диапазона показаний, указанное на шкале;

- производить какие-либо работы по устранению дефектов, замену приборов, присоединение и отсоединение их от подводящих магистралей, не проверив по прибору отсутствие давления в магистрали.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание приборов заключается в периодическом внешнем осмотре и периодической проверке.

3.2 Приборы в процессе эксплуатации подвергаются проверке в соответствии с МИ 2124.

3.3 Межповерочный интервал – 1 год.

4 Текущий ремонт

4.1 Возможные неисправности, их вероятные причины и методы устранения указаны в таблице 5.

Таблица 5

Неисправность	Причина	Способ устранения
Стрелка прибора стоит неподвижно как при спаде давления, так и при его повышении	Засорился канал штуцера или подводящая магистраль	Прочистить канал штуцера, сняв прибор с объекта. Продуть магистраль сжатым воздухом
Прибор «не держит» давление	Не герметичное соединение прибора с подводящей магистралью	Сменить прокладку, обеспечив герметичность соединения

4.2 В случае обнаружения в процессе эксплуатации неисправностей до истечения гарантийного срока службы прибор вместе с паспортом и актом о предполагаемой причине неисправности следует направить предприятию-изготовителю.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Упакованные приборы могут транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 100 % при 25 °С.

5.2 Упакованные приборы должны храниться в закрытых неотапливаемых помещениях с естественной вентиляцией при температуре от минус 50 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 25 °С.

6 Утилизация

Утилизация приборов должна осуществляться потребителем способом, не оказывающим негативного воздействия на окружающую среду.

Приложение А

Габаритные и присоединительные размеры

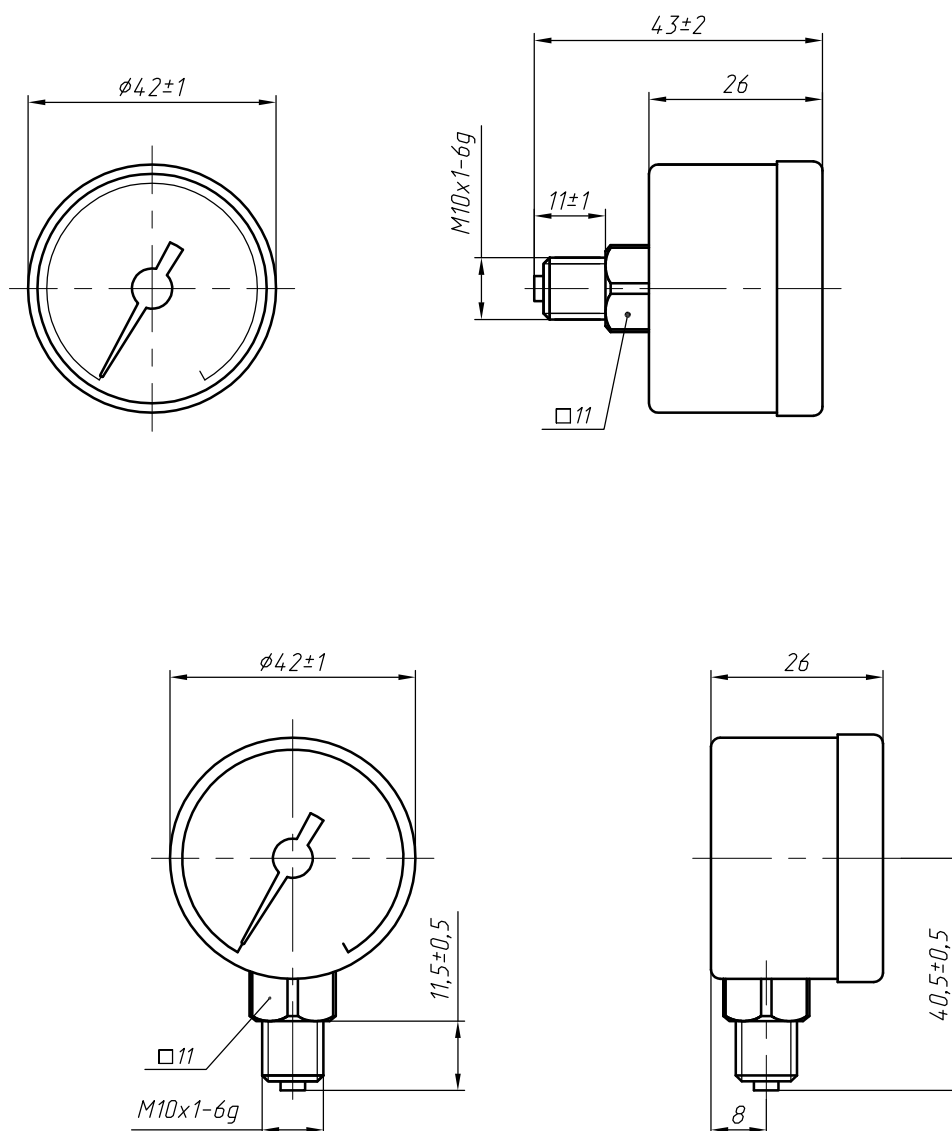


Рисунок А.1 – Габаритные и присоединительные размеры приборов
в корпусе диаметром 40 мм

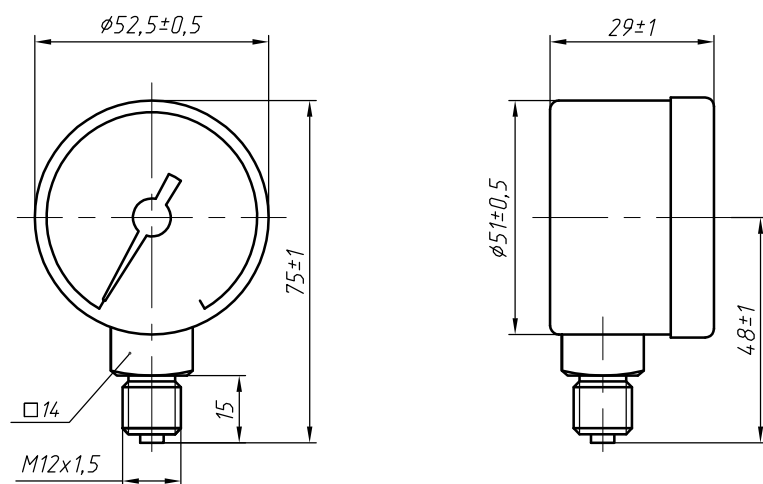
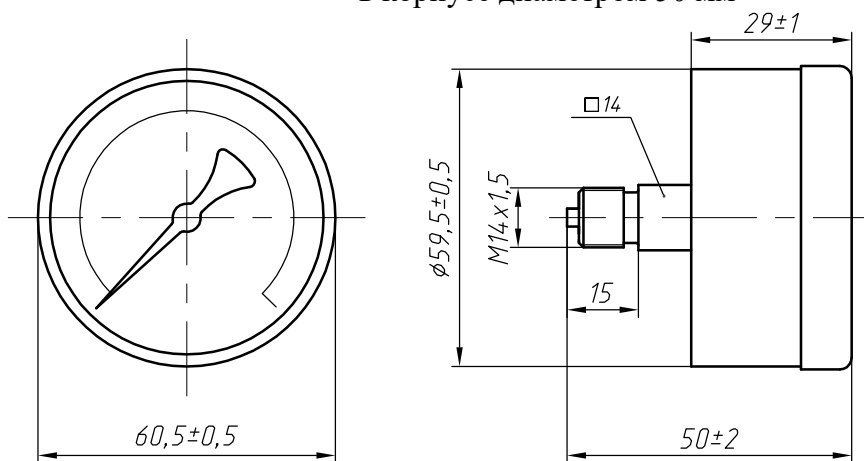


Рисунок А.2 – Габаритные и присоединительные размеры приборов
в корпусе диаметром 50 мм



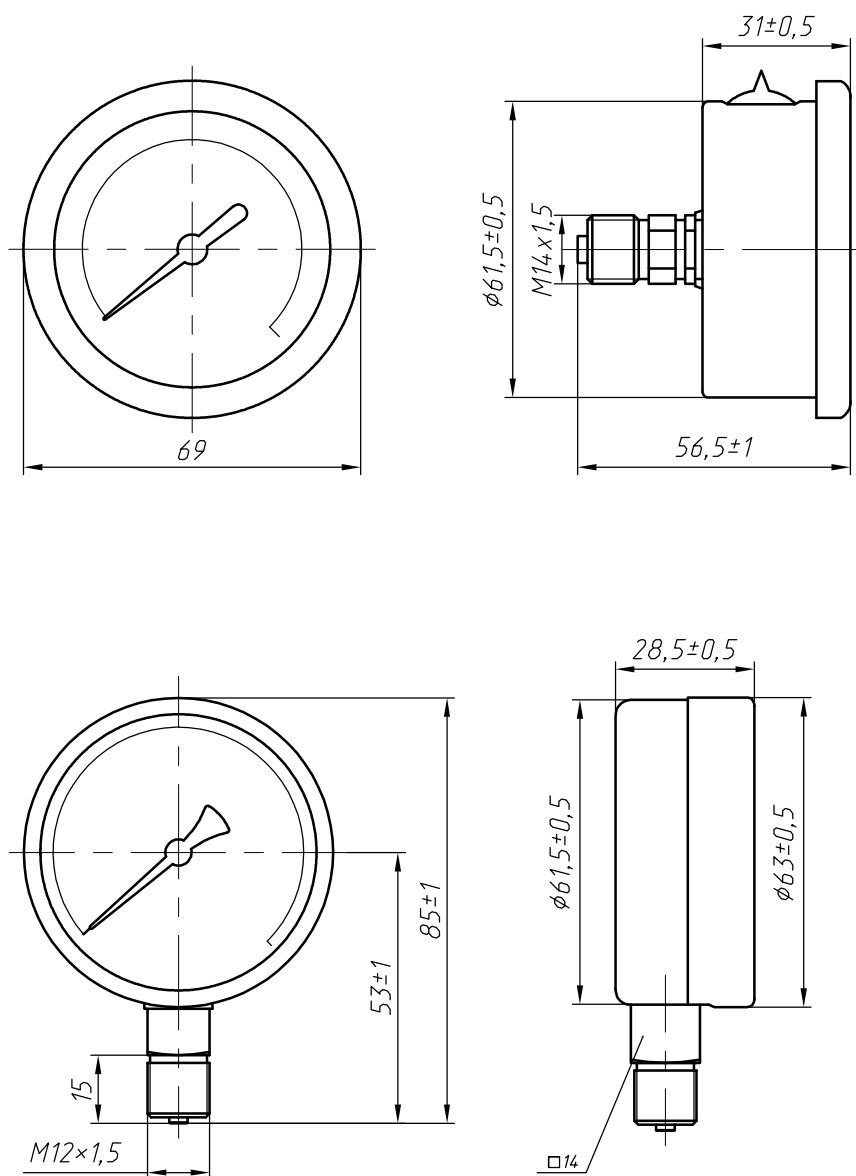


Рисунок А.3 – Габаритные и присоединительные размеры приборов
в корпусе диаметром 60 мм

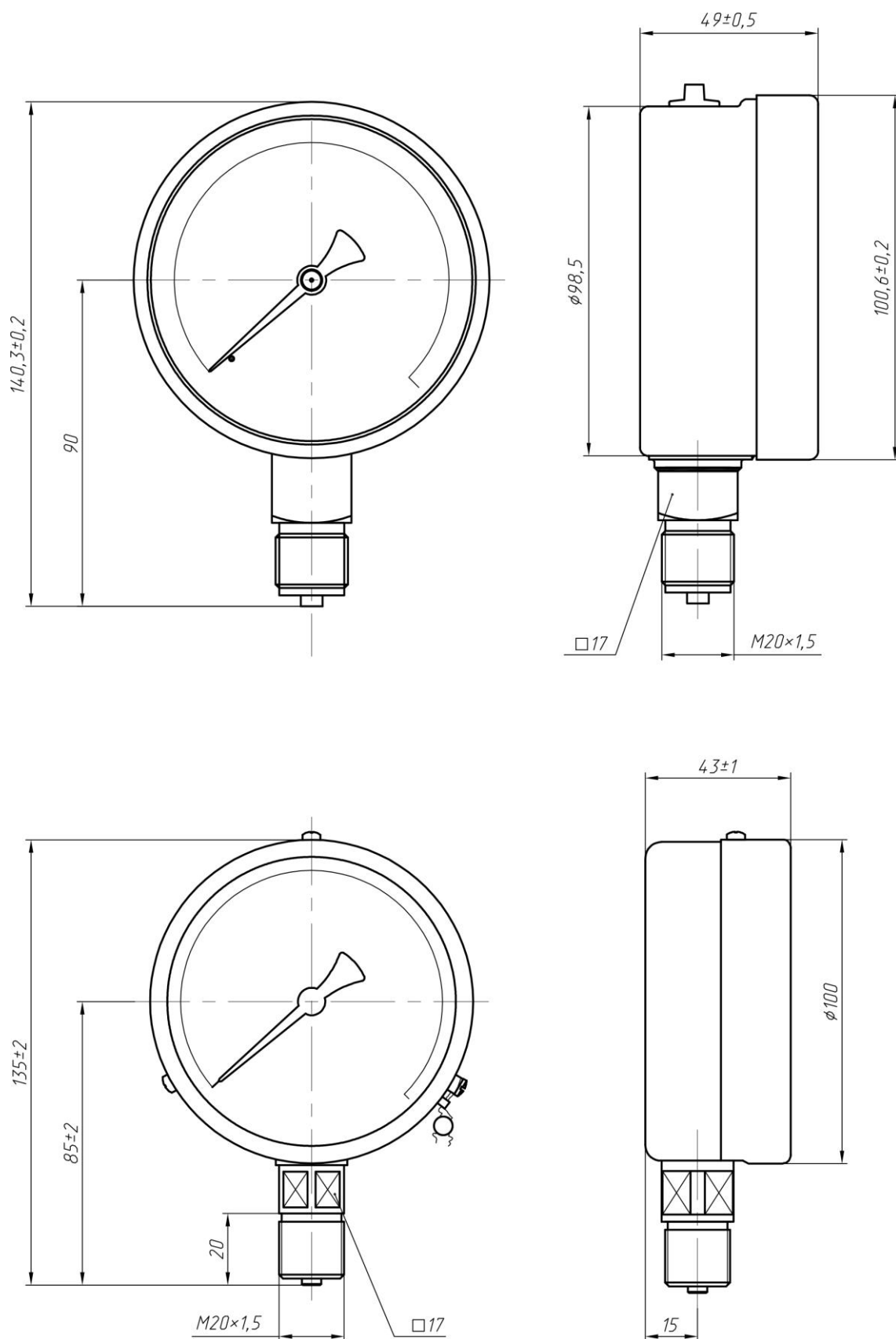


Рисунок А.4 – Габаритные и присоединительные размеры приборов с радиальным штуцером в корпусе диаметром 100 мм

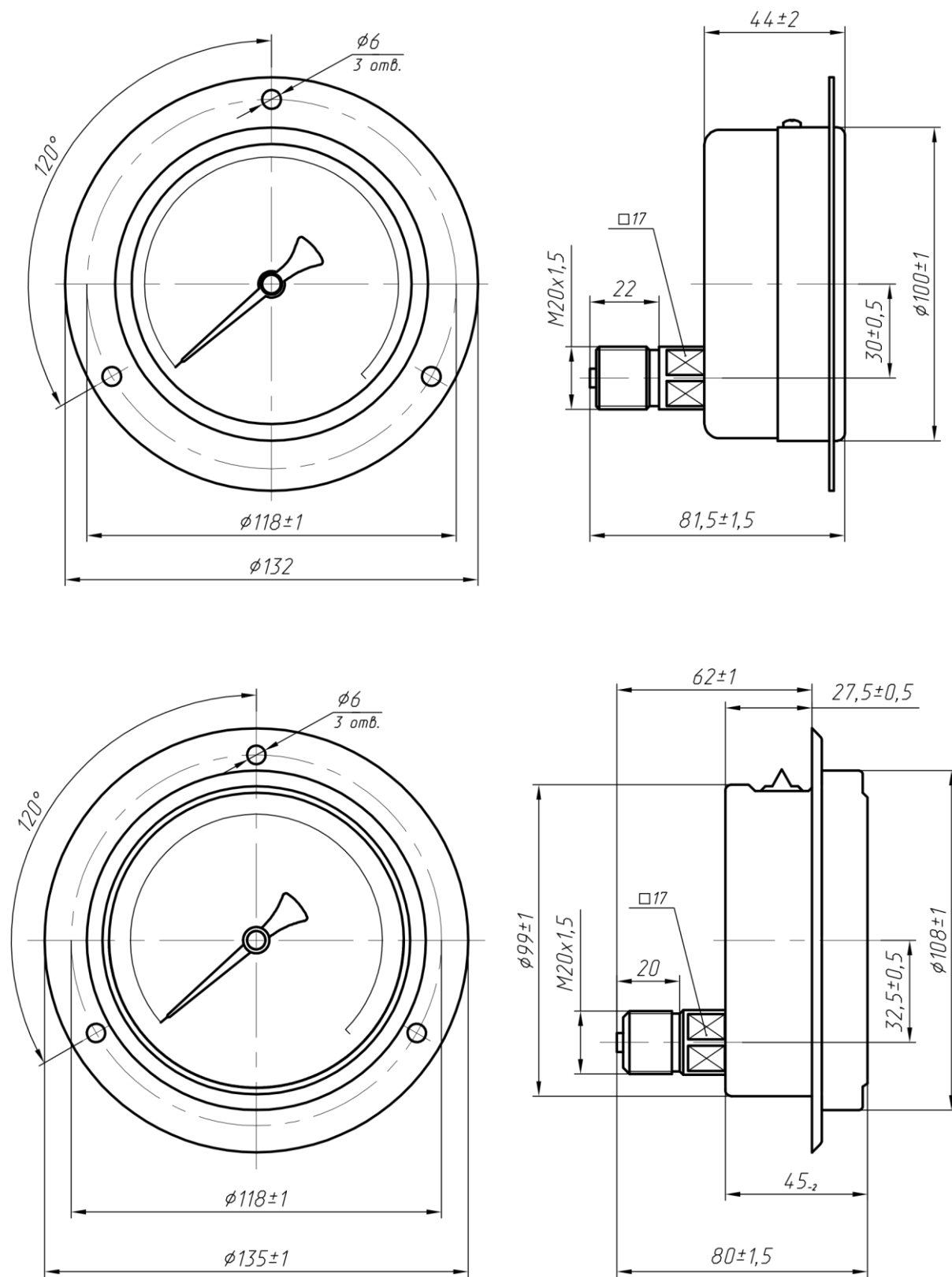


Рисунок А.5 – Габаритные и присоединительные размеры приборов с осевым штуцером в корпусе диаметром 100 мм

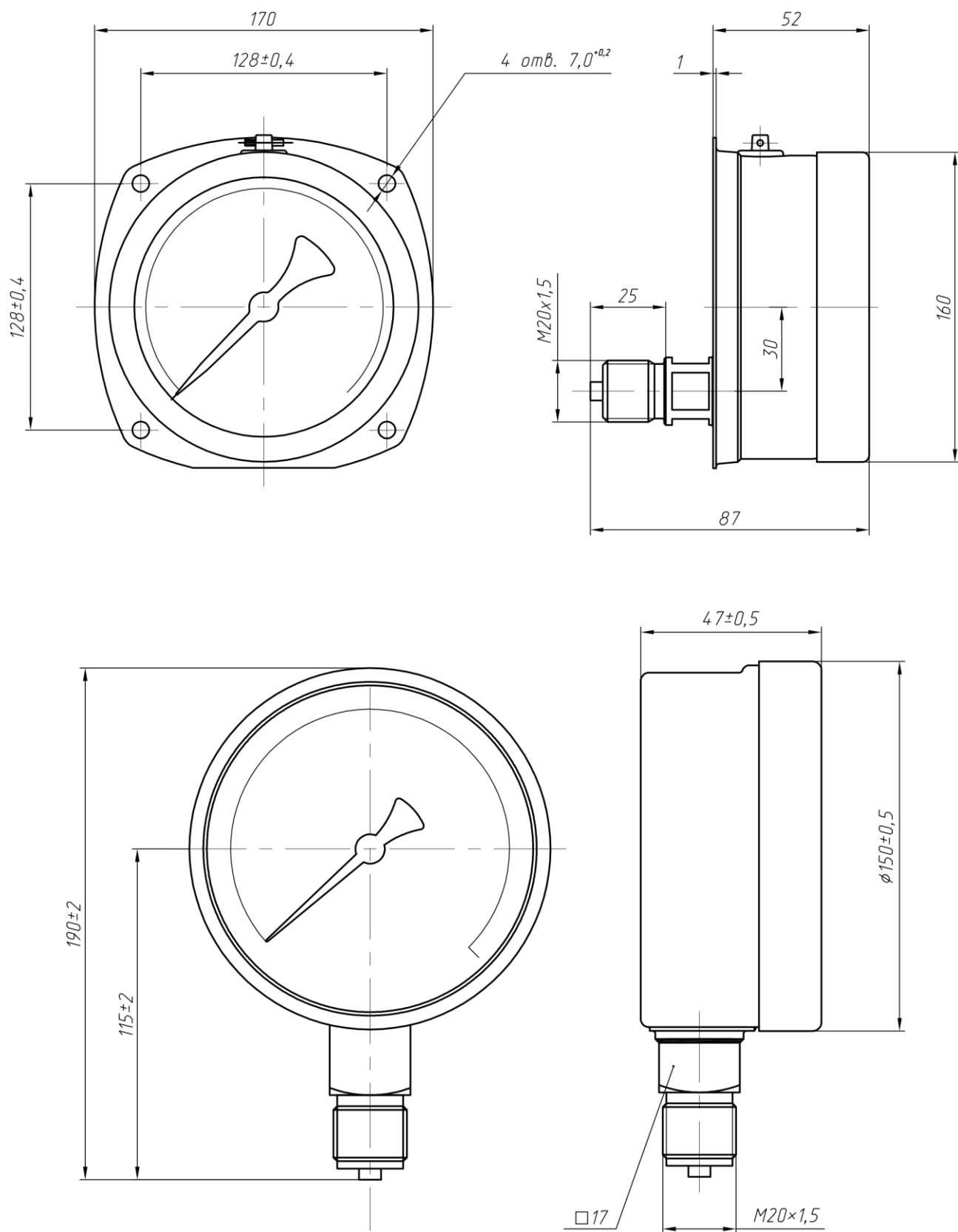


Рисунок А.6 – Габаритные и присоединительные размеры приборов с осевым/радиальным штуцером в корпусе диаметром 160 мм

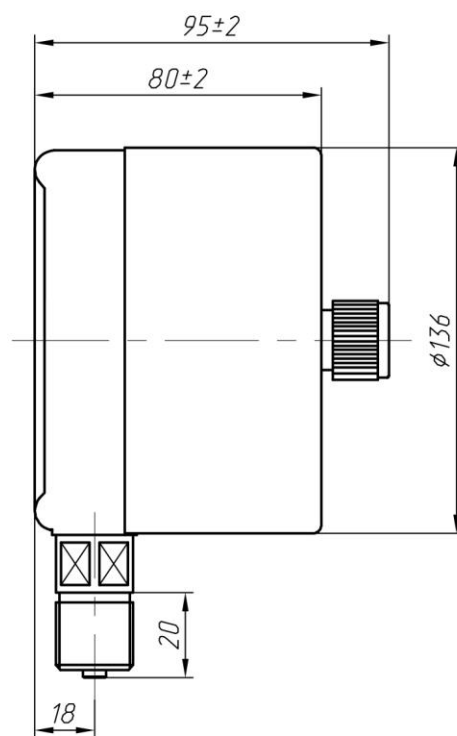
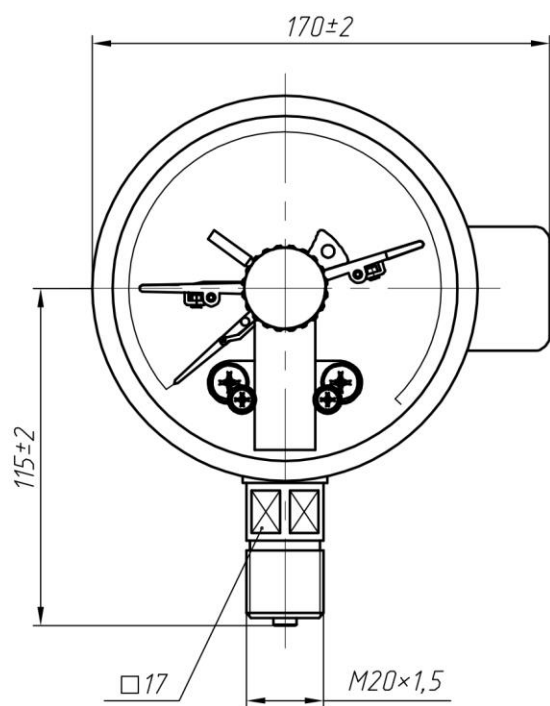
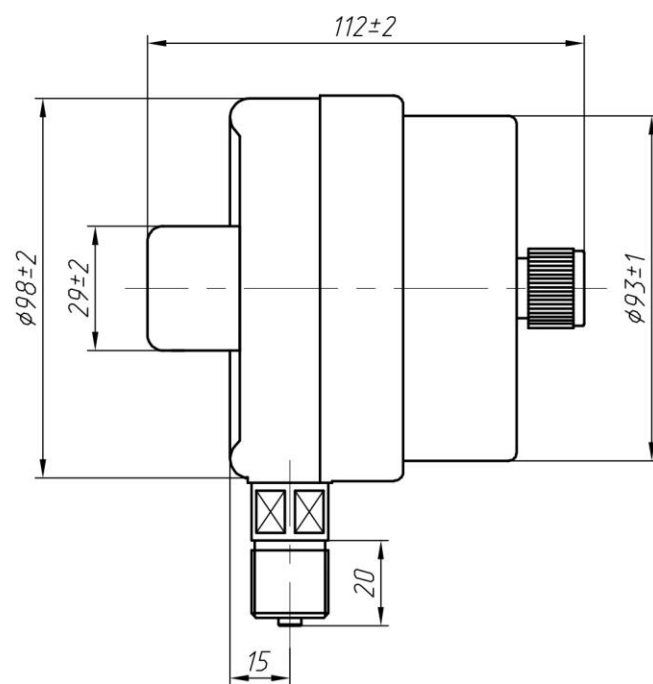
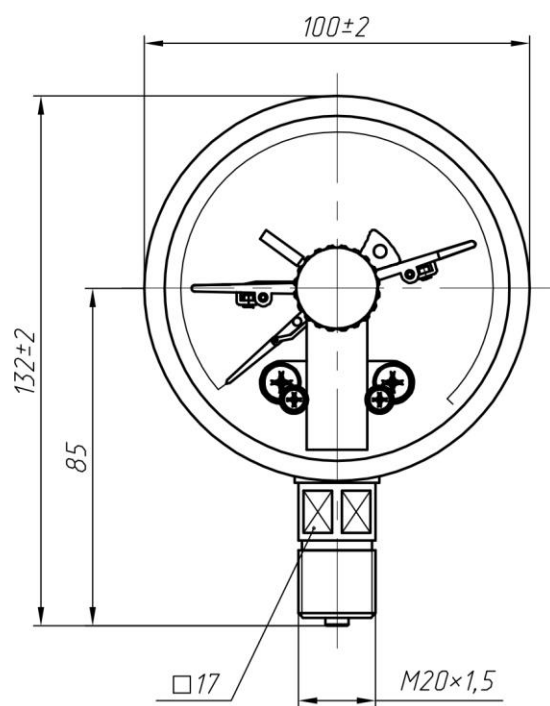


Рисунок А.7 – Габаритные и присоединительные размеры приборов с сигнализирующим устройством с радиальным штуцером

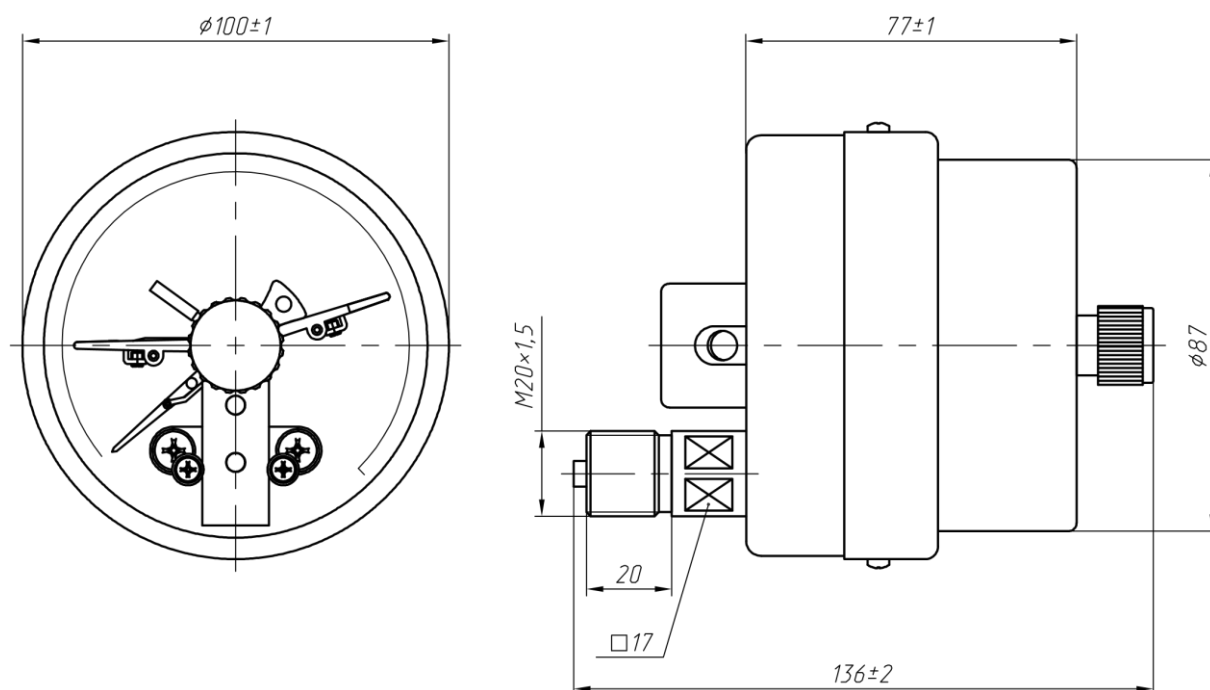


Рисунок А.8 – Габаритные и присоединительные размеры приборов с сигнализирующим устройством с осевым штуцером

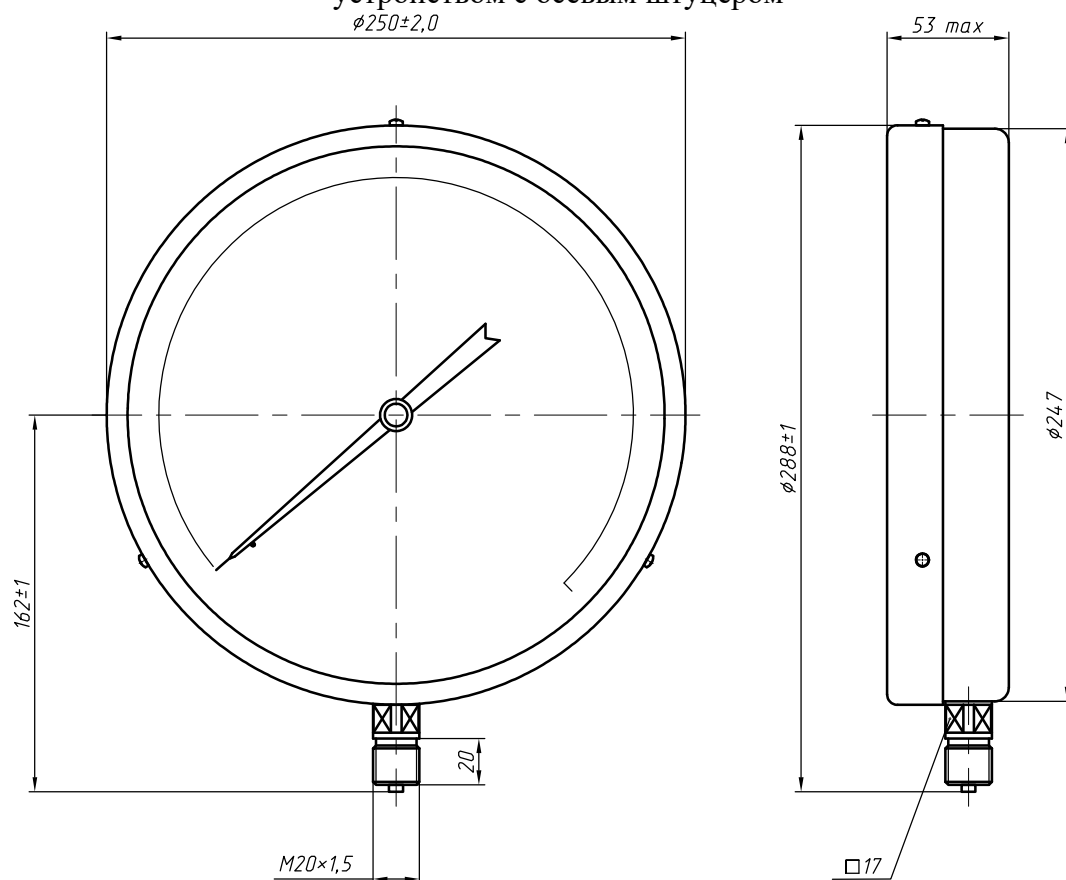


Рисунок А.9 – Габаритные и присоединительные размеры приборов в корпусе диаметром 250 мм

Приложение Б

Условные обозначение и сокращения приборов

1.	Модификация	Вакуумметр	ДВ
		Мановакуумметр	ДА
		Манометр	ДМ
		Термоманометр	ТБДМ
		Тягомер	ДТ
		Тягонапоромер	ДГ
		Напоромер	ДН
2.	Шифр - обозначение НД корпуса прибора, мм	40	1
		50	2
		63	3
		80	4
		100	5
		160	6
		250	7
3.	Конструктивное исполнение прибора - шифр: первая цифра - материала корпуса прибора; вторая цифра - материалы измерительной системы	Первая цифра в шифре -	
		Сталь окрашенная	1
		Сталь покрытая	1a
		Сталь нержавеющая	2
		Алюминиевый сплав	3
		Высокопрочный термопластик	4
		Пластик	5
		Вторая цифра в шифре -	
		Медный сплав, латунь, бронза	1
		Сталь нержавеющая	2
		Конструкционная сталь	3
4.	Исполнение - указание на специализированное использование прибора, либо на особые технические, конструкционные и/или метрологические характеристики прибора	Прибор для измерений давления аммиака	NH ₃
		Прибор для измерений давления кислорода (обезжиренный, синий корпус)*	O ₂
		Прибор для измерений давления ацетилена (белый корпус)*	C ₂ H ₂
		Прибор для измерений давления пропана или газа (красный корпус) *	C ₃ H ₈ или GAS
		Безопасное исполнение	БИ
		Байонетное соединение корпуса прибора с обечайкой	БС
		Прибор буровой	МБ
		Железнодорожный однострелочный	Жд
		Железнодорожный двустрелочный	Жд-2
		Прибор кислотостойкий	МК
		"Сухой" виброустойчивый	Сву
		Прибор с сигнализирующим устройством с магнитным поджатием контактов	Сг
		Прибор с сигнализирующим устройством со скользящими контактами	СгСк
		Судовой прибор	Сд
		Прибор для точных измерений	МТИ
		Прибор в эконо-варианте для ЖКХ	МЭ
5.	Исполнение контактной группы по ГОСТ 2405	III; IV; V; IV	
6.	диапазон показаний	в соответствии с таблицей 2	

7.	Единица измерения	МПа, кПа, Па (другие единицы, разрешенные к применению в РФ или в соответствии с заказом при поставке на экспорт)	
8.	Класс точности прибора	0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0	
9.	Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	код IP в соответствии с таблицей 4	
10.	Расположение штуцера	торцевое центральное	Тц
		торцевое эксцентричное	Тэ
		радиальное	Р
11.	Резьба штуцера	базовое исполнение	по заказу
		M10x1	G1/8-B; K1/8" (1/8NPT)
		M12x1,5	G1/4-B; R1/4"; K1/4" (1/4NPT)
		M14x1,5	
		M20x1,5	G1/2-B; K1/2" (1/2NPT)
12.	Доп. исполнения и/или опции к прибору <u>(допустимо указание более одной)</u>	Заполнение демпфирующей жидкостью (глицерин)	ИБГ
		Заполнение демпфирующей жидкостью (силикон)	ИВС
		Прибор с передним фланцем	Фп
		Прибор с передним фланцем	Фз
		Пломба	Пл
		Пломба навесная	Плн
		Свидетельство о поверке	Св
		Табличка с позиционным номером	Табл
		Указатель предельного давления	УПД
		Допустимая перегрузка, процент к верхнему значению диапазона показаний	100%
		Допустимая перегрузка, процент к верхнему значению диапазона показаний	200%
		Специальная шкала, исполнение прибора с нестандартной шкалой <по заказу потребителя>	Спец. шкала <описание>
		Красная черта на циферблате <по заказу потребителя>	Черта<отметка шкалы>
		Комплект монтажных частей <по заказу потребителя>	КМЧ <описание>
		Исполнение прибора с нестандартной ценой деления показаний <по заказу потребителя>	ц.д.<цена деления>
		Дополнительная температурная шкала для приборов аммиачного исполнения	ТШ
		Красная стрелка	крас ст
		Контрольная стрелка	контр ст
		Корректор Нуля	Корр
		Прибор для измерений давления кислорода (обезжиренный)	O2
		Прибор для измерений давления аммиака	NH3

	Прибор для измерений давления ацетилена	C2H2
	Прибор для измерений давления сероводорода	H2S
	Прибор для измерений давления водорода	H2
	Прибор для измерений давления пропана	C3H8
	Хладон, исполнение для измерения давления хладона (n-числовое обозначение)	Rn
	Прибор для измерения давления жидкости	LIQ
	Прибор для измерений давления газа	GAS
	Исполнение прибора с боковым кабельным вводом	Бок разъем

Структурная схема обозначения

Манометр ДМ5.11 Сг V 0-25 МПа 1,5 IP54 Р М20*1,5 Фз	
Функциональное назначение манометра	
Обозначение номинального диаметра корпуса	
Конструктивное исполнение	
Специализированное исполнение	
Исполнение контактной группы	
Диапазон показаний	
Единица измерения	
Класс точности	
Степень пылевлагозащиты	
Расположение штуцера	
Резьба присоединительного штуцера	
Доп. исполнения и/или опции прибора	