

ЗАКАЗАТЬ

УТВЕРЖДАЮ
Директор по развитию
АО «ПО Физтех»



**Манометры, вакуумметры, мановакуумметры
специальные ФТс.**

Руководство по эксплуатации.

РЭ 26.51.52 –116-64115539-2021.

Томск 2024г.

Введение.

- Руководство предназначено для информирования потребителей о безопасной и надежной эксплуатации манометров, вакуумметров, мановакуумметров специальных ФТс (далее – приборы). Данное руководство распространяется на приборы, выпускаемые по ТУ26.51.52 –116-64115539-2021 и их модификации.
- Для установки и обслуживания приборов требуется квалифицированный персонал, аттестованный на проведение работ с сосудами, находящимися под давлением (разряжением). Квалифицированный персонал перед началом использования прибора должен прочитать данное руководство и понять все его положения.
- Все обязательства поставщика снимаются в случае использования прибора не по назначению, не в соответствии с данным руководством, при работе с приборами неквалифицированного и/или необученного персонала, при несанкционированном внесении изменений в конструкцию манометра или при его использовании в условиях, несоответствующих их техническим характеристикам.
- «ПО Физтех» постоянно проводит большую работу по повышению качества изготовления приборов ФТс и улучшению их потребительских свойств, поэтому в них возможны изменения, не указанные в настоящем руководстве.

1. Назначение

Принцип действия приборов основан на уравнивании измеряемого давления силами упругой деформации чувствительного элемента – трубчатой пружины. Измеряемое давление через штуцер поступает в полость измерительной пружины и посредством трибко-секторного механизма вызывает пропорциональное вращательное движение стрелки по шкале.

В зависимости от вида измеряемого давления, измеряемой среды, условий применения и конструктивных особенностей приборы разделены на модели:

- манометры специальные ФТс модели МПф, МП-2ф, МТПСф;
- вакуумметры специальные ФТс модели ВПф, ВТПСф;
- мановакуумметры специальные ФТс модели МВПф, МВТПСф.

Модели МПф, МВПф, ВПф, МП-2ф предназначены для измерений давления и разряжения различных сред (жидкость, газ и пар) в силовых и тормозных системах и установках подвижного состава железных дорог, метрополитена, вагонов трамваев, для измерения давления хладонов (в том числе хладонов с наличием масел). Модификация МП-2ф имеют два независимых канала измерений с двумя показывающими стрелками.

Модели МТПСф, МВТПСф, ВТПСф предназначены для измерений давления и разряжения различных сред (жидкость, газ и пар) в силовых системах и установках морских и речных судов, для измерения давления хладонов (в том числе хладонов с наличием масел).

Модели МПф, МВПф, ВПф, МТПСф, МВТПСф, ВТПСф выпускаются с радиальным (РШ), осевым эксцентричным расположением штуцера (ОШ), с задним фланцем (Фл), передним фланцем (Ф), без фланца. Модель МП-2ф выпускается с 2-мя осевыми эксцентрично расположенными штуцерами (ОШ) и задним фланцем.

Приборы также выпускаются в модификациях:

- коррозионностойкие (обозначение «Кс»), данные модификации имеют элементы, контактирующие с измеряемой средой, выполненные из материалов, стойких к агрессивным средам;
- виброустойчивые (обозначение «Ву»), корпус данных модификаций заполнен демпфирующей жидкостью (используется водный раствор глицерина марки 98 ГОСТ 6824 (массовая доля глицерина

≈70% или жидкость полиметилсилоксановая ПМС-300 ГОСТ13032 либо аналогичная, определяемая климатическим исполнением).

По специальному заказу приборы могут оснащаться дополнительной защитой от перегрузки, а также светодиодной подсветкой циферблата (LED).

Приборы могут относиться к взрывозащищенному оборудованию группы II по ГОСТ 31441.1-2011 (EN 13463-1:2001), ГОСТ 31610.20-1-2020 и предназначены для применения в местах (кроме подземных выработок шахт и их наземных строений), опасных по взрывоопасным газовым средам в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты.

Взрывозащищенность приборов обеспечивается «защитой конструкционной безопасностью «с» по ГОСТ 31441.5-2011 (EN 13463-5:2003)» и выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 31441.1-2011 (EN 13463-1:2001), ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 6079-0:1998 ГОСТ 31610.20-1-2020, ГОСТ ЕЭС 61241-0-2011.

Модели приборов без электрических компонентов торговой марки «Физтех», на которые распространяется сертификат соответствия, их маркировка взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли:

- МПф, МП-2ф, МТПСф;
- ВПф, ВТПСф;
- МВПф, МВТПСф.

- маркировка взрывозащиты по ГОСТ 3:441.1-2011 (EN 13463-1:2001), ГОСТ 31610.20-1-2020: **II Gb с T* X** для приборов со степенью защиты не ниже IP54;

- маркировка защиты от воспламенения горючей пыли по ГОСТ 3:441.1-2011 (EN 13463-1:2001), ГОСТ ИЕС 61241-0-2011: **III Db с T* X** для приборов со степенью защиты не ниже IP65;

Приборы могут использоваться совместно с разделителями сред типа РМ 5419, РМ5419СМ, РМ5420, РМ5421, РМ5424 торговой марки «Физтех» с маркировкой взрывозащиты **II Gb с T** X** для обеспечения коррозионной стойкости к агрессивным, высокотемпературным или вязким средам. Чувствительным элементом является мембрана толщиной 0,1 мм.

* - Знак «X» в маркировке взрывозащиты приборов без электрических компонентов означает:

- приборы не содержат внутреннего источника тепла и, при правильной установке и эксплуатации, не вызывают повышения температуры. Температурный класс и максимальная температура поверхности определяются конструкцией приборов и температурой рабочей среды (внутри измерительной системы прибора) в соответствии с технической документацией изготовителя.

** - Знак «X» в маркировке взрывозащиты разделителей сред РМ53хх означает:

- монтаж, эксплуатацию, техническое обслуживание приборов проводить в соответствии с указаниями производителя по его технической документации;

- температурный класс и максимальная температура поверхности разделителей сред определяются температурой рабочей среды или температурой процесса. Допустимая температура окружающей среды определяется измерительным прибором, используемым совместно с разделителем сред.

2. Технические характеристики.

2.1. Диапазоны показаний и измерений приборов

Диапазоны показаний моделей МТПСф, МВТПСф, ВТПСф, МПф, МВПф, ВПф, соответствуют стандартному ряду:

манометры	кПа	от 0 до 60; 100; 160; 250; 400; 600
	МПа	от 0 до 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160
мановакуумметры	кПа	от -100 до 60; 150; 300; 500
	МПа	от -1 до 0,9; 1,5; 2,4
вакуумметры	кПа	от -100 до 0

Диапазоны показаний модели МП-2ф: от 0 до 600кПа; 1МПа; 1,6МПа; 2,5МПа.

По заказу потребителя возможно изготовление приборов, отградуированных в других единицах измерений, с дополнительной шкалой (шкалами).

Режимы работы приборов ФТс:

- Постоянная нагрузка - от 0 до 75% диапазона показаний избыточного давления. Диапазон измерений вакуумметрического давления равен диапазону показаний.
- Переменная нагрузка – 100 % диапазона показаний прибора.
- Кратковременная перегрузка:

Верхний предел измерений, МПа	Перегрузка к верхнему пределу измерений подаваемого избыточного давления, %	
	модели базового исполнения	модели с защитой от перегрузки (дополнительное исполнение)
До 10	25	50
Св. 10 до 60 включ.	15	30
Св. 60 до 160 включ.	10	15

После перегрузки необходимо выдержать приборы без давления не менее 1 часа.

2.2 Класс точности и пределы допускаемой погрешности приборов ФТс

Погрешность приборов представлена в таблице в соответствии с классом точности:

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности, % от диапазона показаний	
	основной	дополнительной
1,0	$\pm 1,0$	$\pm 0,06 \cdot \Delta t$
1,5	$\pm 1,5$	
2,5	$\pm 2,5$	$\pm 0,1 \cdot \Delta t$

где Δt – абсолютное значение изменения температуры окружающей среды от температуры $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, при которой нормируется основная погрешность

Вариация показаний манометров при нормальных условиях не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

Изменение показаний моделей МТПСф, МВТПСф, ВТПСф не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности при воздействии: длительного крена до $22,5^\circ$; длительного дифферента до 10° ; бортовой качки до 45° от вертикали с ускорением 1 м/с^2 и периодом качки от 5 до 17 с.

Приборы моделей МПф, МВПф, ВПф, МП-2ф изготовлены для работы с отклонением от нормального рабочего положения до 75° в сторону от наблюдателя. Изменение показаний при этом не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

2.3 Номинальные диаметры корпусов приборов ФТс

Приборы ФТс выпускаются с номинальным диаметром* корпуса 100 мм.

* - диаметр, условно характеризующий размеры корпуса и используемый при ее обозначении.

2.4 Степень защиты оболочки приборов ФТс

Степень защиты оболочки приборов ФТс от воздействия окружающей среды соответствует требованиям ГОСТ14254. Степень защиты оболочки указана на циферблате:

Степень IP	Значение для защиты оборудования
IP 53	Пылезащищенный, защищен от вредного воздействия воды в виде дождевания.
IP 54	Пылезащищенный, защищен от вредного воздействия сплошного обрызгивания водой.
IP 65	Пыленепроницаемый, защищен от вредного воздействия воды струи.
IP 67	Пыленепроницаемый, защищен от вредного воздействия сильных струй воды.

2.5 Присоединительные резьбы приборов ФТс

Возможные присоединительные резьбы штуцера:

Модель	Резьба базового исполнения	Возможные резьбы*
МТПСф, МВТПСф, ВТПСф, МПф, МВПф, ВПф	M20x1,5	G½; ½NPT
МП-2ф	M12x1,5	-

* – выполняется по предварительному заказу

2.6 Обозначение основных дополнительных опций и исполнений

Ац	исполнение для измерения давления ацетилена (с отметкой на циферблате и в паспорте)
Кис	прибор поставляется обезжиренным (с отметкой на циферблате и в паспорте)
Газ	исполнение для измерения давления не агрессивных газов (с отметкой на циферблате и в паспорте)
R12, R22, ...	исполнение для измерения давления хладагентов (с доп.температурной шкалой указывающей t0 кипения хладагента)
Пл	пломбирование корпуса приборов
ГП	приборы будут поверены представителем ФГУ "Томский Центр стандартизации, метрологии и сертификации"
Черта ...	нанесение технологической черты на циферблат
Свид	прибор поставляется со свидетельством о поверке, оформленным метрологической службой АО "ПО Физтех"
Дем	демпфер устанавливается в штуцер прибора
Фл	приборы поставляются с задним фланцем
ФлП	приборы поставляются с передним расположением фланца
...с разделителем РМ...	прибор поставляется в сборе с мембранным разделителем сред
SG	прибор поставляется с безопасным стеклом (Safety Glass)
SGRP	исполнение прибора с безопасным стеклом (Safety Glass) и красной регулируемой стрелкой (Red Point)
АР	прибор поставляется в комплекте с указателем рабочего/предельного давления

2.7 Размеры для монтажных инструментов.

Модель	Размер под ключ, мм
МТПСф, МВТПСф, ВТПСф, МПф, МВПф, ВПф	17

МТПСф Кс, МВТПСф Кс, ВТПСф Кс, МПф Кс, МВПф Кс, ВПф Кс	22
МП-2ф	12

Для монтажа приборов на штучере выполнен квадрат или захваты.

2.11. Масса приборов ФТс

Модели, заполненные демпфирующей жидкостью	Масса, кг не более
МТПСф Ву, МВТПСф Ву, ВТПСф Ву, МПф Ву, МВПф Ву, ВПф Ву	0,9
Модели без демпфирующей жидкости	Масса, кг не более
МТПСф, МВТПСф, ВТПСф, МПф, МВПф, ВПф	0,6
МП-2ф	0,8

Нормы по заполнению приборов ФТс демпфирующей жидкостью:

Модель	Масса, кг не более
	глицерин, ПМС-300
МТПСф Ву, МВТПСф Ву, ВТПСф Ву, МПф Ву, МВПф Ву, ВПф Ву	0,25

2.12. Рабочие условия

Климатическое исполнение, диапазон температур окружающей и измеряемой среды применения приборов ФТс зависят от конструктивных особенностей конкретной модели.

Модель	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	Диапазон температур окружающей среды, °С	Диапазон температур измеряемой среды, °С
МТПСф, МВТПСф, ВТПСф	У2	-60...60	-50...150
	ОМ2	-60...65	
	УХЛ1	-70...60	
МПф, МВПф, ВПф, МП-2ф	У2	-60...70	-50...150
	УХЛ1	-70...60	
Модели, заполненные демпфирующей жидкостью – ПМС-300			
МТПСф Ву, МВТПСф Ву, ВТПСф Ву	У2	-60...50	-50...150
	ОМ2	-60...50	
	УХЛ1	-60...50	
МПф Ву, МВПф Ву, ВПф Ву, МП-2ф Ву	У2	-60...50	-50...150
	УХЛ1	-60...50	
Модели, заполненные демпфирующей жидкостью - глицерин			
МТПСф Ву, МВТПСф Ву, ВТПСф Ву,	У2	-40...60	-50...120
	ОМ2	-40...60	
	УХЛ1	-40...60	
МПф Ву, МВПф Ву, ВПф Ву, МП-2ф Ву	У2	-40...60	-50...120
	УХЛ1	-40...60	

Приборы устойчивы к воздействию относительной влажности до 100% при температуре 35°С.

2.13. Виброзащищенность

Устойчивость приборов ФТс к вибрациям соответствует требованиям ГОСТ Р 52931 в зависимости от модели

Модель	Группа по ГОСТ Р 52931
МТПСф, МВТПСф, ВТПСф, МПф, МВПф, ВПф	N3

МП-2ф	L3
МТПСф Ву, МВТПСф Ву, ВТПСф Ву, МПф Ву, МВПф Ву, ВПф Ву, МП-2ф Ву	V4

L3 - места, защищенные от существенных вибраций. Могут появляться вибрации только низкой частоты.

N3 - места, подверженные вибрации от работающих механизмов. Типовое размещение на промышленных объектах.

V4 - Места на промышленных объектах при условии, что напнапр существует вибрация с частотой, превышающей 55 Гц.

2.14. Содержание цветных металлов.

Приборы ФТс не содержат драгоценных металлов.

Содержание цветных металлов в составных частях приборов отражено в таблице:

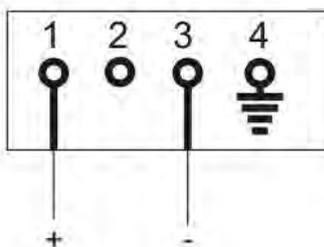
Модель	Давление, МПа	Медь и ее сплавы, кг	Алюминий, кг
1	2	3	4
МТПСф, МВТПСф, ВТПСф, МПф, МВПф, ВПф	≤10	0,189	0,006
МТПСф, МПф	>10	0,181	0,006
МТПСф Кс, МВТПСф Кс, ВТПСф Кс, МПф Кс, МВПф Кс, ВПф Кс	≤10	0,026	0,006
МТПСф Кс, МПф Кс	>10	0,026	0,006
МП-2ф	≤10	0,164	0,024

2.15. Параметры питания от источника постоянного тока для приборов со светодиодной подсветкой циферблата (LED)

потребляемый ток, А, не более	0,1 А
напряжение питания, В	12, 24, 36, 48, 60, 75, 110*;

* другая величина напряжения (по согласованию с заказчиком)

Присоединение внешних электрических цепей:



3. Рекомендации по выбору приборов ФТс

При выборе моделей и дополнительных опций приборов ФТс необходимо руководствоваться требованиями технической и конструкторской документации, учитывать конкретные условия применения приборов:

- необходимо выбирать прибор с таким диапазоном измерений, чтобы рабочий диапазон измеряемых давлений системы находился в пределах от 25% до 75% шкалы,
- для работы на открытых объектах необходимо выбирать приборы с более высокой степенью защиты от воздействия окружающей среды. Для работы в сложных климатических условиях необходимо выбирать приборы с соответствующим климатическим исполнением по ГОСТ15150,

- в зонах повышенной вибрации рекомендуется выбирать приборы повышенной виброустойчивости (V4 по ГОСТ Р 52931).
- для измерения давления агрессивных сред необходимо использовать коррозионностойкие исполнения.

4. Обозначение приборов при их заказе и в документации другой продукции

При внесении записей в отраслевые справочники или в документацию другой продукции необходимо согласование заказчика с производителем на предмет возможности изготовления приборов в необходимой комплектации.

Пример для показывающих манометров с LED:

Манометр ФТс МПф LED 24В 0-25,0 МПа кт.1,5 d.100 IP54 M20*1.5 PШ Фл Пломба ТУ 26.51.52-116-64115539-2021

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Пример для показывающих мановакуумметров:

Мановакуумметр ФТс МВТПСф -0,1-1,5МПа кт.1,0 d.100 IP54 M20*1.5 PШ Черта 1,2МПа ТУ26.51.52-116-64115539-2021

1 3 4 5 6 7 8 9 10

где:

- 1- наименование, тип и модель;
- 2 – наличие подсветки шкалы, напряжение питания;
- 3 - пределы диапазона показаний с указанием единиц величин измерения;
- 4 - класс точности;
- 5 - номинальный диаметр корпуса;
- 6 - степень защиты (IP);
- 7 - резьба штуцера;
- 8 - расположение штуцера;
- 9 - исполнения (допустимо указание нескольких исполнений);
- 10 – ТУ.

5. Требования к транспортировке и хранению

- Приборы упаковываются в индивидуальную потребительскую тару (коробку), выполненную из гофрированного картона или вспененного полистирола. На коробки наклеивается этикетка с указанием кратких технических характеристик.
- В коробку укладываются: прибор, помещенный в полиэтиленовый пакет (в случае использования коробки из вспененного полистирола пакет не используется); паспорт и краткое руководство по эксплуатации с отметкой о дате выпуска и первичной поверке; дополнительные детали и сборочные единицы, согласно спецификации поставки (клапан для приборов, заполненных демпфирующей жидкостью, дополнительные опции и тп.).
- Коробки с приборами укладываются в групповую транспортную тару, выполненную из гофрированного картона в виде ящиков (коробок).
- Приборы должны храниться в индивидуальной или групповой упаковке в закрытых неотапливаемых помещениях с естественной вентиляцией.
- Температура хранения от -60 до 40 °С, относительная влажность воздуха до 98% при 25°С.
- Приборы при хранении следует располагать:
 - в индивидуальной упаковке не более 10 рядов,
 - в групповой – не более 5 рядов по высоте.
- Приборы транспортируют в индивидуальной упаковке в закрытых транспортных средствах любого вида по условиям хранения 4 ГОСТ 15150

5. Ввод в эксплуатацию, эксплуатация

5.1 Проведение осмотра

При проведении осмотра приборов ФТс необходимо:

- Расположить приборы в рабочее положение, чтобы шкала прибора располагалась вертикально,

- Снять защитный колпачок со штуцера,
- Для защиты присоединительной резьбы в приборах ФТ применяются полиэтиленовые колпачки, которые не обеспечивают герметичного перекрытия канала приборов, поэтому возможно незначительное вытекание рабочей жидкости (для приборов $>0,6$ МПа) и, как следствие, образование жирных пятен на индивидуальной упаковке, что не является браковочным признаком,
- При помощи пробки-клапана (на корпусе сверху) выровнять давление внутри прибора с атмосферным, установив флажок в положение «откр».

5.2 Ввод в эксплуатацию

- Перед началом подключения необходимо убедиться, что модель и исполнения соответствуют условиям эксплуатации манометров.
- Монтаж/демонтаж производить при отсутствии давления в трубопроводе с помощью гаечного ключа за штуцер. Крутящий момент при монтаже не должен превышать 20 Нм. Не допускается монтаж/демонтаж за корпус манометра! Прикладывать усилие к корпусу прибора запрещается! Это может привести к ухудшению метрологических характеристик и неисправности прибора.
- Прибор должен быть установлен в нормальном рабочем положении, т.е. с вертикальным расположением корпуса (допускаемое отклонение не более $\pm 5^\circ$ в любую сторону).
- В качестве уплотнения в месте соединения манометра с источником давления необходимо применять уплотнительные кольца.
- Если место установки недостаточно стабильно, то для крепления измерительного прибора следует использовать опору, например, крепежную скобу или фланец (по возможности через гибкую соединительную линию между точкой отбора давления и манометром). Если во время установки невозможно избежать вибраций посредством принятия надлежащих мер, то следует использовать измерительные приборы с гидрозаполнением.
- Подвод давления должен осуществляться трубопроводами с внутренним диаметром не менее 3 мм.
- При измерении давления среды с температурой, превышающей допускаемую максимальную температуру окружающей среды, необходимо устанавливать перед прибором отвод-охладитель, это необходимо для уменьшения влияния температуры среды на точность показаний манометра.
- Для транспортировки приборов, заполненных демпфирующей жидкостью, применяется транспортировочная заглушка, которая устанавливается в заливное отверстие в верхней части корпуса прибора и уплотняется винтом. Перед проведением операций входного контроля и монтажом приборов необходимо вывернуть винт, удалить транспортировочную заглушку, вставить в заливное отверстие клапан для выравнивания давления и перевести флажок в положение «откр» («ореп»). Прибор при этом необходимо располагать в рабочем положении (вертикально)! В некоторых моделях при эксплуатации требуется отрезать сосок заглушки или проколоть намеченное отверстие, предварительно вынув заглушку из прибора, после чего вставить заглушку обратно.
- При щитовом креплении приборов с помощью фланца, подводная магистраль не должна оказывать изгибающего механического воздействия на штуцер прибора, иначе возможно искажение показаний.
- В паспорте сделать отметку о вводе в эксплуатацию.

5.3 Эксплуатация.

- Подачу давления производить плавно, скорость изменения подаваемого давления должна быть не выше 10% шкалы в секунду.
- При считывании показаний следует учитывать влияние температуры на точность измерений.
- Измерительные приборы должны быть защищены от грубых загрязнений.

6. Проведение поверки и методика измерений.

- Поверка осуществляется по МИ 2124-90 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры, тягонапоромеры показывающие и самопишущие». Методика поверки.
- Периодические поверки проводятся по тем же методикам. Интервал между поверками составляет 2 года.
- Методика измерений заключается в визуальном считывании показаний по шкале прибора подсчетом количества делений между нулевой отметкой шкалы и показывающей стрелкой, и умножением этого количества на цену деления. Цена деления шкалы — разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.

7. Меры безопасности при выполнении работ:

- Опасным поражающим фактором является высокое давление и температура измеряемой среды.
- Все работы, связанные с техническим обслуживанием, ремонтом и поверкой (калибровкой) приборов должен проводить квалифицированный персонал, аттестованный на право проведения работ с сосудами, находящимися под давлением.
- Работы по монтажу или демонтажу приборов проводить только при отсутствии давления (разряжения) в системе. При монтаже рекомендуется ставить трехходовой кран между источником давления (разряжения) и прибором, который позволяет перекрыть подводящую магистраль и, одновременно, снять давление с прибора.
- При расположении приборов в непосредственной близости от оператора рекомендуется выбирать дополнительную опцию «Безопасное стекло» («SG») для уменьшения риска поражения осколками стекла в аварийных ситуациях.
- При монтаже (демонтаже) приборов, измеряющих агрессивные среды, необходимо применять средства индивидуальной защиты.
- При монтаже приборов с LED подсветкой шкалы соблюдать правила электробезопасности.

8. Действия в случае возникновения не штатных ситуаций при эксплуатации приборов.

Возможные неисправности, вероятные причины и методы их устранения:

Возможные неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Стрелка прибора стоит неподвижно как при спаде давления, так и при его повышении	Засорился канал штуцера и/или подводящая магистраль Не герметичное соединение прибора с подводящей магистралью.	Демонтировать прибор с объекта, прочистить канал штуцера, продуть подводящую магистраль. Проверить наличие прокладки и герметичность соединения.
Прибор «не держит» давление	Не герметичность соединения прибора с подводящей магистралью	Заменить прокладку, обеспечив герметичность соединения

ВАЖНО! При повреждении смотрового стекла в процессе эксплуатации прибор следует заменить на исправный!

Приборы являются сложной технической системой, при производстве которых существует крайне низкая вероятность возникновения скрытых дефектов, не выявленных в процессе изготовления и проявившимися в процессе эксплуатации. В этом случае ремонт должен проводиться специализированным предприятием, с проведением послеремонтной калибровки и/или поверки.

Расшифровка сокращений, используемых в схемах условных обозначений приборов:

"Ац" - исполнение для измерения давления ацетилена (с отметкой на циферблате и в паспорте);
"Боковая КК" - исполнение для ряда моделей ЭКМ с боковым расположением клеммной колодки;
"Без корр." "0" - исполнение МТИФ без внешнего корректора положения стрелки на циферблате;
"Б/запол" - исполнение ДМ8008-ВУф, ДМ8008-ВУф Кс без демпфирующей жидкости (сухие) с группой виброзащиты L3 и N2 соответственно;
"БН" - исполнение прибора в нержавеющей корпусе с нержавеющей байонетной обечайкой;
"БС" - исполнение прибора в стальном корпусе со стальной байонетной обечайкой;
"Б110, Б160" - исполнение прибора с байонетной обечайкой и указанием ее диаметра в мм;
"Газ" - исполнение для измерения давления не агрессивных газов (с отметкой на циферблате и в паспорте);
"ГП" - Гос.поверка, одно клеймо о поверке - на тыльной стороне прибора. Поверка будет зарегистрирована Томским ЦСМ в Аршине;
"ГП-2К" - Гос.поверка, два клейма о поверке - на стекле и тыльной стороне прибора. Поверка будет зарегистрирована Томским ЦСМ в Аршине;
"ГП-КП" - Гос.поверка, клеймо о поверке на тыльной стороне прибора, клеймо о поверке и подпись поверителя в паспорте прибора. Поверка будет зарегистрирована Томским ЦСМ в Аршине;
"Дата, Год" - исполнение прибора с указанием месяца и года или только года выпуска прибора на циферблате;
"ДТШ" - Дополнительная температурная шкала, исполнение для МП3А-Уф, МП4А-Уф (с доп.температурной шкалой указывающей t ⁰ аммиака);
"ДШ" - Дополнительная шкала, исполнение приборов с двойной шкалой измерений (в заявке обязательно указание единиц измерений для второй шкалы);
"Дем" - демпфер устанавливается в штуцер прибора с любым диапазоном показаний;
"Ех" - исполнение не электрического оборудования для размещения во взрывоопасной зоне (согласно ТР ТС 012);
"Зг" - прибор поставляется в комплекте с заглушкой к дополнительному оборудованию (материал заглушки необходимо указать в заявке);
"МАХ" - Защита от перегрузки, исполнение механизма, которое предотвращает сбой регулировочных настроек при превышении верхнего предела измерений;
"МАХ-150%" - Защита от перегрузки, исполнение прибора, при котором он имеет запас хода пружины Бурдона, позволяющий ему сохранить метрологические характеристики при превышении верхнего предела измерений на 50%;
"КВ20" - исполнение взрывозащищенных приборов с нестандартной резьбой кабельного ввода;
"Корр." "0" - исполнение с внешним корректором положения стрелки на циферблате, который расположен на стекле или корпусе прибора;
"Кожух" - приборы d.50,63 поставляются в комплекте с защитным кожухом, в зависимости от измеряемой среды кожухи могут иметь цветовую индикацию;
"Кис" - прибор поставляется обезжиренным (с отметкой на циферблате и в паспорте);
"Черта ..." - нанесение технологической красной черты на циферблат (в заявке обязательно указание на какой отметке);
"Ном" - номер на циферблат прибора, внесение в паспорт;
"НомГр" - номер на корпусе прибора, внесение в паспорт. Номер наносится на корпус прибора методом гравировки;
"ОШ" - исполнение прибора с осевым расположением штуцера (сзади);
"ОШ Фл" - приборы с осевым штуцером поставляются с задним расположением фланца;
"П.Г1/2" - прибор поставляется в комплекте с переходником (материал переходника необходимо указать в заявке);
"Пл" - пломбирование корпуса приборов саморазрушающейся наклейкой;
"ПлН" - пломбирование корпуса приборов, для которых это технологически возможно, навесной свинцовой пломбой;
"Протокол" - доп. документ к свидетельству о поверке;
"РШ" - исполнение прибора с радиальным расположением штуцера (снизу);
"РМ5319" - прибор поставляется сочлененным с мембранным разделителем сред;
"Свид" - прибор поставляется со свидетельством о поверке, оформленным метрологической службой АО "ПО Физтех", либо "Томский ЦСМ";
"СШ" - исполнение тягонапомера с симметричной шкалой показаний;
"СК" - скользящие контакты, исполнение ЭКМ без магнитного поджатия на уставках контактной группы;
"Ск1, Ск2" - скоба с указанием типа (1 - прямая, 2 - "бабочка"), исполнение моделей ВУф d.63, 100 ОШ с крепежной скобой в комплекте;
"Спец.шкала" - Специальная шкала, исполнение прибора с нестандартной шкалой показаний согласно заказу;
"Стрелка" "0" - исполнение с внешним корректором, который расположен на стрелке прибора;
"ТР" - прибор поставляется с комплектом красных и зеленых наклеек на стекло для индивидуальной маркировки диапазона шкалы показаний;
"Тех.стекло" - исполнение электроконтактных манометров с высокой стальной обечайкой и техническим стеклом;
"Тёмный цб" - специальное исполнение циферблата прибора, светлые символы на тёмном фоне, стрелка белого цвета;
"ТЧехол" - прибор поставляется в комплекте с термочехлом без подогрева;
"ТЧехол Ех" - прибор поставляется в комплекте с термочехлом с подогревом;
"Т2, Т3" - исполнение приборов для эксплуатации в условиях тропического климата;
"УЗП" - прибор поставляется в комплекте с устройством защиты от перегрузки;

"Усл.шкала" - исполнение для МТИф с относительной шкалой показаний 250 у.е. (для снятия показаний требуются пересчетные таблицы);
"УХЛ1" - исполнение приборов для работы в условиях умеренного холодного климата (диапазоны температур указаны в РЭ);
"Фл" - приборы с радиальным штуцером поставляются с задним фланцем (для d.100,160), с передним фланцем (для d.63);
"ФлП" - приборы с радиальным штуцером поставляются с передним фланцем (для d.100, 160);
"ФлЗ" - приборы с радиальным штуцером поставляются с задним фланцем (для d.63);
"ФОШ" - приборы с осевым штуцером поставляются с передним расположением фланца;
"Ц.д. ..." - исполнение прибора с нестандартной ценой деления шкалы показаний согласно заказу;
"ЦИШ" - исполнение прибора с цветовой индикацией шкалы показаний;
"Шильдик" - табличка с позиционным обозначением прибора (информацию предоставляет заказчик);
"Шильдик/Ном" - табличка с номером прибора. Номер на циферблат прибора, внесение в паспорт;
"ЭКСПОРТ" - экспортное исполнение приборов, которое включает оформление паспорта, РЭ, наклеек на английском языке;
"АР" (Application Point) - Указатель-скоба, прибор поставляется в комплекте с внешним указателем рабочего/предельного давления в виде скобы на корпус;
"АPS" (Application Point Sticker) - Указатель-наклейка, прибор поставляется в комплекте с указателем рабочего/предельного давления в виде наклейки на стекло;
"SG" - прибор поставляется с многослойным безопасным техническим стеклом (Safety Glass);
"S" - исполнение прибора с повышенной безопасностью, с внутренней перегородкой и задней вышибной крышкой;
"RP" (Red Point) - исполнение прибора с красной регулируемой стрелкой на стекле;
"RPC" (Red Point Control) - исполнение прибора с красной регулируемой контрольной стрелкой на стекле;
"R12, R22, ..." - Хладон, исполнение для измерения давления хладагентов (с доп.температурной шкалой указывающей t ⁰ хладагента);

ЗАКАЗАТЬ

I. Климатическое исполнение приборов.

ЗАКАЗАТЬ

Регламентируется действующим ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»

Обозначение климатического исполнения прибора состоит из буквенной и цифровой части.

1. Буквенная часть обозначает климатическую зону:

- **У*** — для макроклиматического района с умеренным климатом;
- **УХЛ** — для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом;
- **ХЛ**** — для макроклиматических районов с холодным климатом;
- **ТВ** — для макроклиматического района с влажным тропическим климатом;
- **ТС** — для макроклиматического района с сухим тропическим климатом;
- **Т** — для макроклиматических районов как с сухим, так и с влажным тропическим климатом;
- **О** — для всех макроклиматических районов на суше, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (общеклиматическое исполнение);
- **ОМ***** — для макроклиматических районов как с умеренно-холодным, так и тропическим морским климатом, в том числе для судов неограниченного района плавания;
- **М** — для макроклиматического района с умеренно-холодным морским климатом;
- **ТМ** — для макроклиматического района с тропическим морским климатом, в том числе для судов каботажного плавания или иных, предназначенных для плавания только в этом районе;
- **В** — изделия, предназначенные для эксплуатации во всех макроклиматических районах на суше и на море, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (все климатическое исполнение).

* К макроклиматическому району с умеренным климатом относятся районы, где средняя из ежегодных абсолютных максимумов температура воздуха равна или ниже плюс 40°C, а средняя из ежегодных абсолютных минимумов температура воздуха равна или выше минус 45°C;

** К макроклиматическому району с холодным климатом относятся районы, в которых средняя из ежегодных абсолютных минимумов температура воздуха ниже минус 45°C (в соответствии);

*** К макроклиматическому району с умеренно-холодным морским климатом относятся моря, океаны и прибрежная территория в пределах непосредственного воздействия морской воды, расположенные севернее 30° северной широты или южнее 30° южной широты; К макроклиматическому району с тропическим морским климатом относятся моря, океаны и прибрежная территория в пределах непосредственного воздействия морской воды, расположенные между 30° северной широты и 30° южной широты;

2. Следующая за буквенной цифровой часть означает категорию размещения:

- **1** — для эксплуатации на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района);
- **1.1 (доп.категория)** — для хранения в процессе эксплуатации в помещениях категории 4 и работы как в условиях категории 4, так и (кратковременно) в других условиях, в том числе на открытом воздухе;
- **2** — для эксплуатации под навесом или в помещениях (объемах), где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, например, в палатках, кузовах, прицепах, металлических помещениях без теплоизоляции, а также в оболочке комплектного изделия категории 1 (отсутствие прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков);
- **2.1 (доп.категория)** — для эксплуатации в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий категорий 1; 1.1; 2, конструкция которых исключает возможность конденсации влаги на встроенных элементах (например, внутри радиоэлектронной аппаратуры);
- **3** — для эксплуатации в закрытых помещениях (объемах) с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе, например, в металлических с теплоизоляцией, каменных, бетонных, деревянных помещениях (отсутствие воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения, существенное уменьшение ветра, существенное уменьшение или отсутствие воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги);
- **3.1 (доп.категория)** — для эксплуатации в нерегулярно отапливаемых помещениях (объемах);
- **4** — для эксплуатации в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например, в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях (отсутствие воздействия прямого солнечного излучения, атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха; отсутствие или существенное уменьшение воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги);
- **4.1 (доп.категория)** — для эксплуатации в помещениях с кондиционированным или частично кондиционированным воздухом;
- **4.2 (доп.категория)** — для эксплуатации в лабораторных, капитальных жилых и других подобного типа помещениях;
- **5** — для эксплуатации в помещениях (объемах) с повышенной влажностью (например, в неотапливаемых и невентилируемых подземных помещениях, в том числе шахтах, подвалах, в почве, в таких судовых, корабельных и других помещениях, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке, в частности, в некоторых трюмах, в некоторых цехах текстильных, гидрометаллургических производств и т.п.);
- **5.1 (доп.категория)** — для эксплуатации в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий категорий 5, конструкция которых исключает возможность конденсации влаги на встроенных элементах (например, внутри радиоэлектронной аппаратуры).

II. Исполнения приборов по устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций.

Группа исполнения	Частота, Гц	Амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода**, мм	Ускорения для частоты выше частоты перехода, м/с ²	Размещение
L1	5 — 35	0,35	—	Места, защищенные от существенных вибраций. Могут появляться вибрации только низкой частоты
L2		0,75	—	
(L3)*		(0,1)*	—	
N1	10 — 55	0,15	—	Места, подверженные вибрации от работающих механизмов. Типовое размещение на промышленных объектах
N2		0,35	—	
(N3)*	(5 — 80)*	(0,075)*	(9,8)*	
(N4)*		(0,15)*	(19,6)*	
V1	10 — 150	0,075	9,8	Места на промышленных объектах при условии, что существует вибрация с частотой, превышающей 55 Гц
V2		0,15	19,6	
V3		0,35	49,0	
(V4)*	(5 — 120)*	(0,15)*	(19,6)*	
(V5)*		(0,2)*	(29,4)*	
F1	10 — 500	0,075	9,8	
F2		0,15	19,6	
F3		0,35	49,0	
G1	10 — 2000	0,35	49,0	Места, расположенные вблизи помещений, в которых установлены работающие авиационные двигатели
G2		0,75	98,0	
G3*	5000*	3,5*	490,0*	

* По требованию потребителя;

III. Исполнение приборов по степени защиты от внешних предметов (IP).

Регламентируется действующим ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (КОД IP)».

Маркировка степени защиты осуществляется при помощи международного знака защиты (IP) и двух цифр, первая из которых означает защиту от попадания твёрдых предметов, вторая — от проникновения воды.

1. Первая характеристическая цифра (от 0 до 6) обозначает степень защиты от попадания внутрь посторонних твердых тел.

- **0** – нет защиты;
- **1** – защищено от внешних твердых предметов диаметром больше или равным 50 мм (щуп-предмет не должен проникать полностью*);
- **2** – защищено от внешних твердых предметов диаметром больше или равным 12,5 мм (щуп-предмет не должен проникать полностью*);
- **3** – защищено от внешних твердых предметов диаметром больше или равным 2,5 мм (щуп-предмет не должен проникать ни полностью, ни частично*);
- **4** – защищено от внешних твердых предметов диаметром больше или равным 0,1 мм (щуп-предмет не должен проникать ни полностью, ни частично*);
- **5** – пылезащищено (проникновение пыли исключено не полностью, однако пыль не должна проникать в количестве, достаточном для нарушения нормальной работы оборудования или снижения его безопасности*);
- **6** – пыленепроницаемо (пыль не проникает в оболочку*).

*Наибольший диаметр щупа-предмета не должен проходить через отверстие в оболочке;

2. Вторая характеристическая цифра (от 0 до 8) обозначает степень защиты, обеспечиваемую корпусом прибора от вредного воздействия воды на работу измерителя. Испытания на соответствие второй характеристической цифре проводят на пресной воде.

- **0** – нет защиты;
- **1** – защищено от вертикально падающих капель воды (вертикально капающие капли воды не должны оказывать вредного воздействия);
- **2** – защищено от вертикально падающих капель воды, когда оболочка отклонена на угол до 15° (вертикально капающие капли воды не должны оказывать вредного воздействия, когда оболочка отклонена от вертикали на угол до 15° включительно);
- **3** – защищено от воды, падающей в виде дождя (вода, падающая в виде брызг в любом направлении, составляющем угол до 60° включительно с вертикалью, не должна оказывать вредного воздействия);
- **4** – защищено от сплошного обрызгивания (Вода, падающая в виде брызг на оболочку с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия);
- **5** – защищено от водяных струй (вода, направляемая на оболочку в виде струй с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия);
- **6** – защищено от сильных водяных струй (вода, направляемая на оболочку в виде сильных струй с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия);
- **7** – защищено от воздействия при временном (непродолжительном) погружении в воду (должно быть исключено проникновение воды внутрь оболочки в количестве, вызывающем вредное воздействие, при ее погружении на короткое время при стандартизованных условиях по давлению и длительности);
- **8** – защищено от воздействия при длительном погружении в воду (должно быть исключено проникновение воды внутрь оболочки в количествах, вызывающем вредное воздействие, при ее длительном погружении в воду при условиях, согласованных между изготовителем и потребителем, однако более жестких, чем условия для цифры 7);

IV. Соответствие температуры хладагентов измеряемому давлению.

Фреоны (хладоны) — техническое название группы фторсодержащих углеводородов, чаще всего применяемых в качестве хладагентов в холодильных машинах (например в кондиционерах).

По международному стандарту ISO № 817-74 техническое обозначение фреона (хладона) состоит из буквенного обозначения **R** (анг. «Refrigerant» – охладитель) и цифрового обозначения, которое указывает на химический состав хладона.

Техническое обозначение хладагента	Диапазон температур, отображаемых на циферблате, °С	Диапазон давлений прибора, МПа
R12	-60...0...+60	-0,1...1,5
	-60...0...+75	-0,1...2,4
	-30...0...+60	0...1,6
	-30...0...+75	0...2,5
R21	-30...0...+100	-0,1...1,5
	-30...0...+130	-0,1...2,4
	+10...+110	0...1,6
	+10...+130	0...2,5
R22	-80...0...+40	-0,1...1,5
	-80...0...+60	-0,1...2,4
	-40...0...+40	0...1,6
	-40...0...+60	0...2,5
	-40...0...+80	0...4,0
R23	-70...0...+20	0...4,0
	-70...0...+40	0...6,0
R134	-70...0...+60	-0,1...1,5
	-70...0...+75	-0,1...2,4
	-25...0...+60	0...1,6
	-25...0...+80	0...2,5
R142	-60...0...+80	-0,1...1,5
	-60...0...+90	0...1,6
R290	-40...0...+50	0...1,6
	-40...0...+70	0...2,5
	-40...0...+90	0...4,0

R404a	-70...0...+35	-0,1...1,5
	-70...0...+55	-0,1...2,4
	-40...0...+35	0...1,6
	-40...0...+55	0...2,5
R406a	-65...0...+60	-0,1...1,5
	-65...0...+80	-0,1...2,4
	-20...0...+60	0...1,6
	-20...0...+80	0...2,5
R407c	-60...0...+40	-0,1...1,5
	-60...0...+60	-0,1...2,4
	-30...0...+40	0...1,6
	-30...0...+60	0...2,5
R410a	-70...0...+25	-0,1...1,5
	-70...0...+40	-0,1...2,4
	-50...0...+25	0...1,6
	-50...0...+40	0...2,5
R502	-70...0...+35	-0,1...1,5
	-70...0...+60	-0,1...2,4
	-40...0...+40	0...1,6
	-40...0...+60	0...2,5
R507a	-70...0...+30	-0,1...1,5
	-70...0...+50	-0,1...2,4
	-40...0...+35	0...1,6
	-40...0...+50	0...2,5
R600	-40...0...+60	-0,1...0,9
	-10...0...+70	0...10,0
R717 (для аммиака)	-70...0...+40	-0,1...1,5
	-70...0...+55	-0,1...2,4
	-30...0...+40	0...1,6
	-30...0...+60	0...2,5

ВАЖНО! При выборе модели прибора необходимо учитывать максимальную рабочую температуру и агрессивность измеряемой среды.

V. Маркировка взрывозащищённого оборудования.

Регламентируется действующим ГОСТ Р 51330.0-99 «Электрооборудование взрывозащищенное».

1. Знак Ex указывает, что электрооборудование соответствует стандартам на взрывозащиту.

2. Обозначение вида взрывозащиты:

o - масляное заполнение оболочки;

p - заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением;

q - кварцевое заполнение оболочки;

d - взрывонепроницаемая оболочка;

e - защита вида "e";

ia - искробезопасность, уровень "ia" (категория "ia");

ib - искробезопасность, уровень "ib" (категория "ib");

ic - искробезопасность, уровень "ic" (категория "ic");

m - герметизация компаундом;

n - защита вида "n";

s - специальный вид взрывозащиты.

После основного вида защиты может быть указан дополнительный.

3. Обозначение группы электрооборудования:

I - для электрооборудования, предназначенного для подземных выработок шахт и рудников и их наземных строений, опасных по рудничному газу или пыли;

II или **IIA**, или **IIВ** или **IIС** - для электрооборудования внутренней и наружной установки, предназначенного для применения в местах с потенциально взрывоопасной газовой средой, кроме шахт и их наземных строений, опасных по рудничному газу.

Буквы А, В, С, должны использоваться для обозначения подгрупп ЭО, при использовании видов защиты "d" и "i".

[ЗАКАЗАТЬ](#)

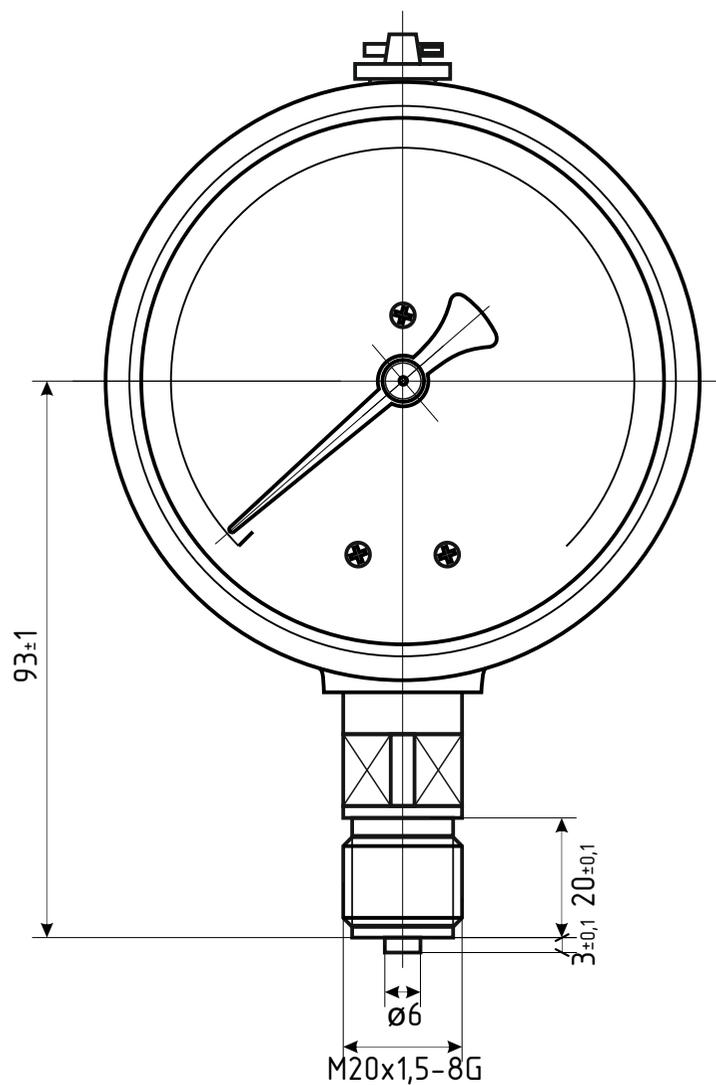
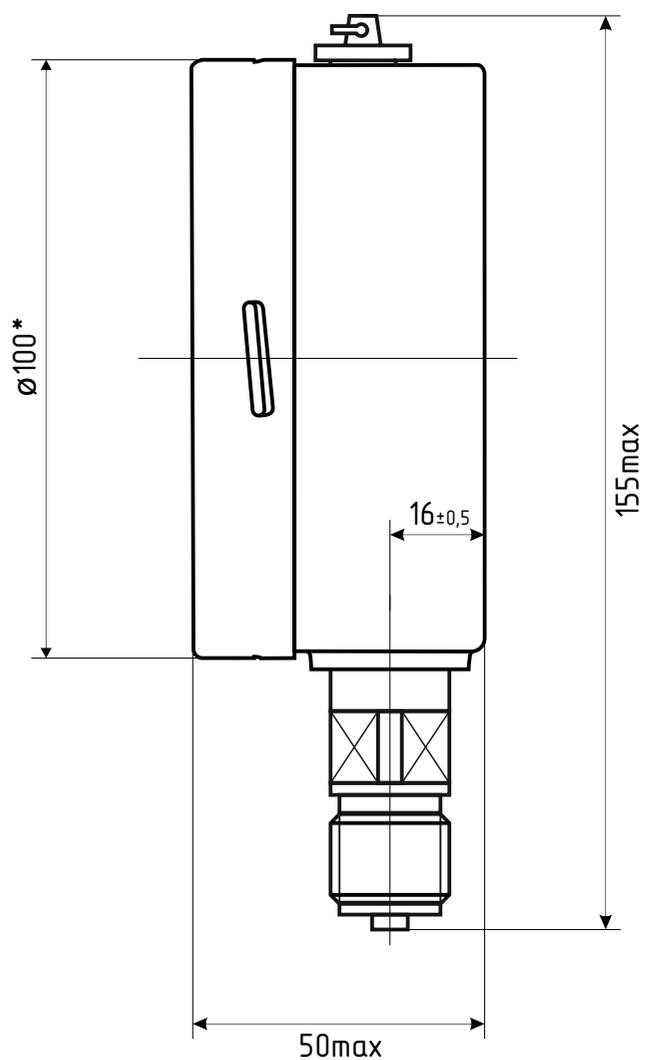
ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ МАНОМЕТРОВ ФТ

Тип измеряемого давления, пределы давлений в системных единицах измерений (кПа, МПа)	Количество делений на шкале / Цена деления				
	кт.0,4	кт.0,6	кт.1,0	кт.1,5	кт.2,5
Вакуумметры -100...0 кПа	200/0,5 кПа	100/1 кПа	50/2 кПа	50/2 кПа	20/5 кПа
Мановакуумметры -100...0...60 кПа	320/0,5 кПа	80/2 кПа	80/2 кПа	80/2 кПа	32/5 кПа
Мановакуумметры -100...0...150 кПа	250/1 кПа	125/2 кПа	50/5 кПа	50/5 кПа	25/10 кПа
Мановакуумметры -100...0...300 кПа	200/2 кПа	80/5 кПа	80/5 кПа	40/10 кПа	20/20 кПа
Мановакуумметры -100...0...500 кПа	300/2 кПа	120/5 кПа	60/10 кПа	60/10 кПа	30/20 кПа
Вакуумметры -0,1...0 МПа	200/0,0005 МПа	100/0,001 МПа	50/0,002 МПа	50/0,002 МПа	20/0,005 МПа
Мановакуумметры -0,1...0...0,06 МПа	320/0,0005 МПа	80/0,002 МПа	80/0,002 МПа	80/0,002 МПа	32/0,005 МПа
Мановакуумметры -0,1...0...0,15 МПа	250/0,001 МПа	125/0,002 МПа	50/0,005 МПа	50/0,005 МПа	25/0,01 МПа
Мановакуумметры -0,1...0...0,3 МПа	200/0,002 МПа	80/0,005 МПа	80/0,005 МПа	40/0,01 МПа	20/0,02 МПа
Мановакуумметры -0,1...0...0,5 МПа	300/0,002 МПа	120/0,005 МПа	60/0,01 МПа	60/0,01 МПа	30/0,02 МПа
Мановакуумметры -0,1...0...0,9 МПа	200/0,005 МПа	100/0,01 МПа	50/0,02 МПа	50/0,02 МПа	20/0,05 МПа
Мановакуумметры -0,1...0...1,5 МПа	320/0,005 МПа	80/0,02 МПа	80/0,02 МПа	80/0,02 МПа	32/0,05 МПа
Мановакуумметры -0,1...0...2,4 МПа	250/0,01 МПа	125/0,02 МПа	50/0,05 МПа	50/0,05 МПа	25/0,1 МПа
Манометры 0-60 кПа	300/0,2 кПа	120/0,5 кПа	60/1 кПа	60/1 кПа	30/2 кПа
Манометры 0-100 кПа	200/0,5 кПа	100/1 кПа	50/2 кПа	50/2 кПа	20/5 кПа
Манометры 0-160 кПа	320/0,5 кПа	80/2 кПа	80/2 кПа	80/2 кПа	32/5 кПа
Манометры 0-250 кПа	250/1 кПа	125/2 кПа	50/5 кПа	50/5 кПа	25/10 кПа
Манометры 0-400 кПа	200/2 кПа	80/5 кПа	80/5 кПа	40/10 кПа	20/20 кПа
Манометры 0-600 кПа	300/2 кПа	120/5 кПа	60/10 кПа	60/10 кПа	30/20 кПа
Манометры 0-0,06 МПа	300/0,0002 МПа	120/0,0005 МПа	60/0,001 МПа	60/0,001 МПа	30/0,002 МПа
Манометры 0-0,1 МПа	200/0,0005 МПа	100/0,001 МПа	50/0,002 МПа	50/0,002 МПа	20/0,005 МПа
Манометры 0-0,16 МПа	320/0,0005 МПа	80/0,002 МПа	80/0,002 МПа	80/0,002 МПа	32/0,005 МПа
Манометры 0-0,25 МПа	250/0,001 МПа	125/0,002 МПа	50/0,005 МПа	50/0,005 МПа	25/0,01 МПа
Манометры 0-0,4 МПа	200/0,002 МПа	80/0,005 МПа	80/0,005 МПа	40/0,01 МПа	20/0,02 МПа
Манометры 0-0,6 МПа	300/0,002 МПа	120/0,005 МПа	60/0,01 МПа	60/0,01 МПа	30/0,02 МПа
Манометры 0-1 МПа	200/0,005 МПа	100/0,01 МПа	50/0,02 МПа	50/0,02 МПа	20/0,05 МПа
Манометры 0-1,6 МПа	320/0,005 МПа	80/0,02 МПа	80/0,02 МПа	80/0,02 МПа	32/0,05 МПа
Манометры 0-2,5 МПа	250/0,01 МПа	125/0,02 МПа	50/0,05 МПа	50/0,05 МПа	25/0,1 МПа
Манометры 0-4 МПа	200/0,02 МПа	80/0,05 МПа	80/0,05 МПа	40/0,1 МПа	20/0,2 МПа
Манометры 0-6 МПа	300/0,02 МПа	120/0,05 МПа	60/0,1 МПа	60/0,1 МПа	30/0,2 МПа
Манометры 0-10 МПа	200/0,05 МПа	100/0,1 МПа	50/0,2 МПа	50/0,2 МПа	20/0,5 МПа
Манометры 0-16 МПа	320/0,05 МПа	80/0,2 МПа	80/0,2 МПа	80/0,2 МПа	32/0,5 МПа
Манометры 0-25 МПа	250/0,1 МПа	125/0,2 МПа	50/0,5 МПа	50/0,5 МПа	25/1 МПа
Манометры 0-40 МПа	200/0,2 МПа	80/0,5 МПа	80/0,5 МПа	40/1 МПа	20/2 МПа
Манометры 0-60 МПа	300/0,2 МПа	120/0,5 МПа	60/1 МПа	60/1 МПа	30/2 МПа

ЗАКАЗАТЬ

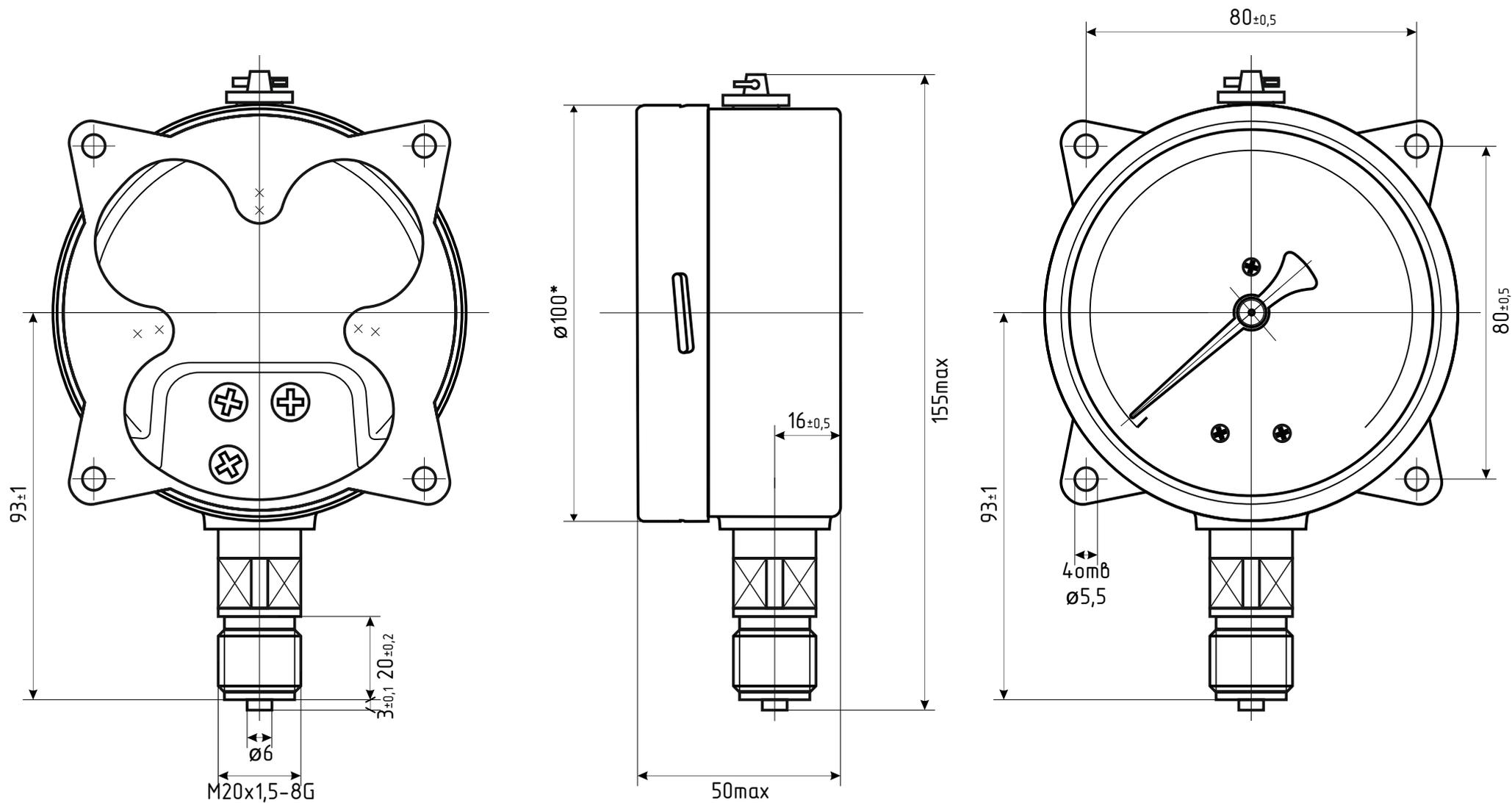
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

МТПСф-100-ОМ2 d.100 IP54 РШ



*- номинальный диаметр корпуса

МТПСф-100-ОМ2 d.100 IP54 РШ Фл



*- номинальный диаметр корпуса

[ЗАКАЗАТЬ](#)