

Руководство по эксплуатации
Деформационные манометры, вакуумметры, мановакуумметры,
напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры
QM

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство предназначено для информирования потребителей о безопасной и надежной эксплуатации приборов QM (далее – приборы). Руководство состоит из основной части и приложений.

ТОО «НПО Манометр» ориентировано на постоянное улучшение потребительских свойств приборов, поэтому в них возможны изменения, не указанные в настоящем руководстве.

Для установки и обслуживания приборов требуется квалифицированный персонал, аттестованный на проведение работ с оборудованием, находящимися под давлением (разряжением).

Данное руководство распространяется на модификации приборов, выпускаемые по ГОСТ 2405-88 и их исполнения.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение средства измерений

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры QM (далее - приборы) предназначены для измерений и контроля (сигнализации) избыточного и вакуумметрического давления газообразных и жидких сред.

1.2 Технические характеристики по модификациям

Наименование характеристики	Значения характеристики для модификации					
	MTI, MVTI, VTI	MP, MVP, VP	DM8008, DA8008, DV8008	DM20, DA20, DV20	MPT	NMP, TMP, TNMP
1	2	3	4	5	6	7
Верхние пределы измерения вакуумметрического/избыточного давления ¹⁾ , МПа	Минус 0,1 0,06-60	Минус 0,1 0,06-60	Минус 0,1 0,06-60	Минус 0,1 0,06-60	0,1-2,5	Минус 0,06 0,16·10 ⁻³ - 0,06
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона	±0,4; ±0,6; ±1,0	±1; ±1,5; ±2,5; ±4,0	±1; ±1,5; ±2,5; ±4,0	±1; ±1,5; ±2,5	±1; ±1,5; ±2,5	±1; ±1,5; ±2,5
Класс точности	0,4; 0,6; 1	1; 1,5; 2,5; 4	1; 1,5; 2,5; 4	1; 1,5; 2,5	1; 1,5; 2,5	1; 1,5; 2,5
Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности ²⁾ , %/10 °С	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
Диапазон измерений температуры, °С			-		от 0 до 120 от 0 до 150	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С			-		± 3,0	-

1	2	3	4	5	6	7
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от минус 50 до 150	от минус 50 до 150	от минус 50 до 200	от минус 50 до 150	от минус 50 до 150	от минус 50 до 150
	Для варианта исполнения AKS и MD до 250 °С (при кратковременном воздействии или в комплекте охлаждающим устройством)					
Диапазон температуры окружающего воздуха, в зависимости от исполнения, °С	от минус 60 до плюс 60 °С					
Климатическое исполнение ³⁾	Т1;Т2; Т3; У1; У2; У3; УХЛ1; ОМ2					
Номинальный диаметр корпуса, тип размерных рядов (-0, -1, -2, -3, -4, -5, 05, 10, 15), мм, не более	160	-0 - 40;	-0 - 40;	15 - 63;	-2 - 80;	-1 - 63;
		-1 - 50;	-1 - 50;	10 - 100;	-3 - 100.	-3 - 100;
		-2 - 63;	-2 - 63;	05 - 160.		-4 - 160.
		-3 - 100;	-3 - 100;			
		-4 - 160;	-4 - 160.			
Габаритные размеры (диаметр × глубина), мм, не более	250 × 150					
Масса, кг, не более	5					
Средний срок службы	10 лет					
Примечания: ¹⁾ Указанный диапазон показаний при изготовлении может быть выражен в других единицах измерения давления в соответствии с требованиями заказчика; ²⁾ Абсолютное значение отклонения температуры окружающей среды от условий (23±5) °С, в которых нормирована основная погрешность; ³⁾ Рабочие значения влажности окружающего воздуха (сочетания относительной влажности и температуры) в зависимости от исполнения в соответствии с ГОСТ 15150-69						

1.3 Технические характеристики общие

Средний срок службы 10 лет. Срок может быть сокращен из-за условий эксплуатации или увеличен в результате квалифицированного обслуживания и ремонта.

Степень защиты приборов, обеспечиваемая оболочкой, от проникновения твердых частиц, пыли и воды в зависимости от модификации соответствует IP40, IP42, IP43, IP53, IP54, IP55, IP65, IP66, IP67, IP68 по ГОСТ 14254-96.

Расположение штуцера радиальное, осевое либо эксцентрично осевое.

Приборы QM выпускаются с исполнениями: без фланца на корпусе или с передним или задним фланцем для щитового крепления приборов.

Размер квадрата под ключ, мм: 12, 17, 22.

По устойчивости к механическим воздействиям (вибрации) приборы в зависимости от модификации соответствуют группе L3, N2, V4 по ГОСТ 12997-84 ¹⁾.

Рабочие условия:

для приборов исполнений УХЛ1 по ГОСТ 15150-69

от минус 60 до плюс 50

для приборов исполнений У1 по ГОСТ 15150-69

от минус 60 до плюс 60

для приборов исполнений У2;ОМ2 по ГОСТ 15150-69

от минус 50 до плюс 60

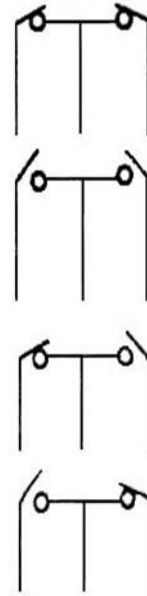
для приборов для исполнения У3 по ГОСТ 15150-69

от минус 30 до плюс 60

для приборов исполнений Т1;Т2; Т3 по ГОСТ 15150-69

от минус 30 до плюс 60

¹⁾ для приборов, поставляемых на экспорт – в соответствии с требованиями соответствующего нормативного документа, действующего на территории страны предприятия-заказчика.



Электрические параметры (только для сигнализирующих приборов):

III – два размыкающих контакта:
 Левый указатель (min)-синий,
 Правый (max) – красный.

IV – два замыкающих контакта:
 Левый указатель (min)- красный,
 Правый (max) – синий.

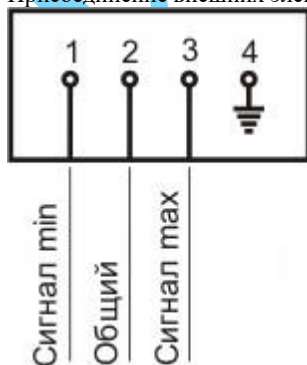
V – Левый контакт размыкающий (min),
 Правый замыкающий (max).
 Оба указателя синие.

VI – Левый контакт замыкающий (min),
 Правый размыкающий (max).
 Оба указателя красные.

Параметры сигнализирующего устройства:

- напряжение внешних коммутируемых цепей:
 до 380 В – для цепей переменного тока;
 до 220 В – для цепей постоянного тока;
- отклонение напряжений от номинальных значений от плюс 10 до минус 15%;
- частота переменного тока (50±1) Гц;
- разрывная, мощность скользящих контактов сигнализирующего устройства 10 Вт постоянного и 20 ВА переменного тока, с магнитным поджатием 30 Вт постоянного тока и 50 ВА переменного тока;
- значение коммутируемого тока: – от 0,01 до 1 А.

Присоединение внешних электрических цепей:



1.4 Состав изделия

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

- манометры: МТИ, МР, МРТ, DM8008, DM20;
- мановакуумметры: MVTI, MVP, DA8008, DA20;
- вакуумметры: VTI, VP, DV8008, DV20;

- напоромеры: NMP;
- тягомеры: TMP;
- тягонапоромеры: TNMP.

Варианты исполнений	Измеряемая среда	Материал элементов , контактируемых с измеряемой средой
U	Неагрессивные жидкие, газообразные среды	Медные сплавы
ECO	Неагрессивные жидкие, газообразные среды	Медные сплавы
A	Жидкие, газообразные среды с содержанием аммиака	Нержавеющая сталь
AKS	Агрессивные жидкие, газообразные среды в том числе с содержанием H ₂ S до 25% объемных долей	Нержавеющие стали

Опции	Описание
S	Безопасное исполнение с прочной защитной перегородкой, расположенной между циферблатом и измерительной системой. Корпус прибора с выдуваемой задней стенкой.
TP	Корпус прибора из прочного термопластика, с частью выдуваемой задней стенки.
SG	Безопасное исполнение с многослойным (триплекс) стеклом.
PC	Компенсатор внутрикорпусного давления - мембранная (сильфонная) диафрагма.
RP	Встраиваемый в стекло указатель допустимого давления, регулируемый специальным ключом, исключающим не санкционированный доступ.
F	Заполнения корпусов приборов демпфирующими жидкостями для работы при температурах окружающей среды ниже минус 40 град.С
MAX	Исполнение с защитой от перегрузки.
RM	В комплекте с мембранными разделителями для измерения давления высокотемпературных, агрессивных, несущих взвешенные твердые частицы, а также густеющих и кристаллизующихся сред.
B	Корпус с байонетным присоединением обечайки

1.5 Устройство и работа

Принцип действия приборов QM основан на уравнивании измеряемого давления силами упругой деформации чувствительного элемента. Используется три вида чувствительного элемента: на пределы до 60кПа включительно – мембранная коробка; от 60 кПа до 10 Мпа включительно - полувитковая манометрическая трубка Бурдона; на пределы свыше 10 Мпа – многовитковая трубка Бурдона. Измеряемое давление через штуцер поступает в полость измерительной пружины и посредством механизма вызывает пропорциональное вращательное движение стрелки по шкале.

В сигнализирующих приборах QM перемещение показывающей стрелки посредством смонтированного на ней поводка, передается на контакты электро-контактного устройства (ЭКУ), которые, при достижении установленной величины давления (разряднения) замыкаются с контактами, жестко закрепленными на указателях ЭКУ. Указатели с помощью поводка стеклокнопки могут быть выставлены на любые значения в пределах шкалы.

Принцип измерения температуры у модификации МРТ основан на упругой деформации, возникающей под воздействием температуры на чувствительный элемент. Чувствительным элементом является быстродействующая биметаллическая спираль. Она изготовлена из двух металлических пластин с различными коэффициентами термического расширения, соединённых холодной сваркой, и под воздействием температуры начинает раскручиваться. Это поворотное движение спирали с помощью кинематического узла преобразуется во вращательное движение указателя, показывающего измеряемое значение температуры по шкале.

При необходимости предохранения внутренней полости чувствительных элементов приборов от попадания в них агрессивных, горячих, кристаллизующихся, несущих взвешенные твердые частицы сред используются разделители.

Для приведения температуры измеряемой среды к близким значениям температуры окружающего воздуха применяются отводы.

1.6 Пломбирование, маркировка и упаковка

Конструкция приборов обеспечивает ограничение доступа к внутренним элементам, с целью предотвращения несанкционированного доступа, на корпус может наноситься пломба или наклейка, не повредив которые невозможно вскрыть корпус.

Сведения о модификации, варианте исполнения, опциях и метрологических характеристиках наносятся на циферблат приборов и на этикетку индивидуальной упаковки.

Приборы QM упаковываются в индивидуальную тару (коробку), выполненную из гофрированного картона или вспененного полистирола.

В коробку укладываются: Прибор QM, помещенный в полиэтиленовый пакет (в случае использования ложементов или коробки из вспененного полистирола пакет не используется); Паспорт; При необходимости, дополнительные детали и сборочные единицы, согласно спецификации поставки.

Приборы в индивидуальной таре укладываются в групповую транспортную тару, выполненную из гофрированного картона или пилотериалов.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Монтаж прибора к источнику давления производить в соответствующее резьбовое соединение. Крутящий момент при монтаже не должен превышать 20Н·м. Прикладывать усилие к корпусу прибора запрещается.

Прибор следует применять для измерения давлений только в среде, для которой он предназначен, не агрессивной к материалам деталей прибора.

Прибор нагружать давлением постепенно и не допускать резких скачков давления.

Не превышать диапазон измерения. В случае применения прибора с защитой от перегрузки не допускать длительного воздействия перегрузки. Запрещается использовать растворители и абразивы для очистки стекол.

2.2 Подготовка к использованию прибора

Внешний осмотр и ориентирование прибора.

При проведении осмотра приборов необходимо:

- Расположить приборы в рабочее положение, чтобы шкала прибора располагалась вертикально (допускаемое отклонение $\pm 5^\circ$ в любую сторону), либо в соответствии со знаком рабочего положения, указанным на циферблате;
- Снять защитный колпачок со штуцера;
- Для защиты присоединительной резьбы в приборах применяются полиэтиленовые колпачки, которые не обеспечивают герметичного перекрытия канала приборов, поэтому возможно незначительное вытекание жидкости, применяемой в процессе поверки и, как следствие, образование маслянистых пятен на индивидуальной упаковке, что не является признаком неисправности;
- Для приборов с байонетным соединением обечайки при помощи пробки-клапана (на корпусе сверху) выровнять внутрикорпусное давление с атмосферным;
- У заполненных приборов, вследствие транспортировки, допускается появление следов демпфирующей жидкости на приборе и маслянистых пятен на индивидуальной упаковке через пробку-клапан.
- Для сигнализирующих приборов следует иметь в виду, что из-за конструктивных особенностей метрологические характеристики нормируются между указателями ЭКУ. Вне этого диапазона подвижные рычаги ЭКУ оказывают дополнительное воздействие на показывающую стрелку, что приводит к смещению стрелки от истинных значений. Это не является признаком неисправности.

Перечень возможных неисправностей при подготовке.

Неисправность	Рекомендация по действиям при возникновении неисправностей
Стекло разбито (треснуто)	Заменить стекло. Провести поверку.
Стрелка отклонена от нулевого значения больше чем на действительное значение погрешности, при условии расположения прибора в рабочем положении и выровненном внутрикорпусном давлении	Произвести настройку. Провести поверку.
Течь демпфирующей жидкости из корпуса в рабочем положении	Выявить место течи. Заменить уплотнительный материал. Провести поверку.

2.3 Использование прибора

Действия обслуживающего персонала и сроки проверки исправности приборов в процессе эксплуатации должны определяться инструкциями по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов и магистралей (на которых установлены приборы) утвержденной руководством организации – владельцем оборудования.

В паспорте сделать отметку о вводе в эксплуатацию.

В качестве уплотнения в месте соединения прибора с источником давления необходимо применять уплотнительные материалы.

При необходимости прибор следует установить на статичную опору с помощью крепежной скобы или фланца. При этом, подводящая магистраль не должна оказывать изгибающего механического воздействия на штуцер прибора, иначе возможно искажение показаний.

При измерении давления среды с температурой, превышающей допустимые пределы температуры измеряемой среды, рекомендуется устанавливать перед прибором отвод, это необходимо для уменьшения влияния температуры среды на точность показаний манометра.

Подачу давления производить плавно, скорость изменения подаваемого давления должна быть не выше 10% шкалы в секунду.

Измерительные приборы должны быть защищены от грубых загрязнений.

Контроль работоспособности.

- Методом сброса на ноль, если прибор установлен через трехходовой кран или заменяющее его устройство, позволяющее сбросить давление и вернуть стрелку прибора к нулевому показанию шкалы. Допускается отклонение стрелки от нулевого значения на величину, не превышающую допустимой погрешности для данного прибора;

- Контрольным манометром либо поверенным рабочим манометром, имеющим с проверяемым прибором одинаковую шкалу и класс точности, если прибор установлен через трехходовой кран или заменяющее его устройство, дающее возможность его подключения.

- При отсутствии возможности сброса на ноль допускается проверка методом временной замены прибора на контрольный либо поверенный рабочий манометр, имеющий с проверяемым прибором одинаковую шкалу и класс точности.

Перечень возможных неисправностей при эксплуатации.

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Стрелка прибора стоит неподвижно как при спаде давления, так и при его повышении	Не открыты или засорились соединительные линии	Открыть и продуть соединительные линии
Показания приборов не стабильны	Негерметичны соединительные линии или прибор	Устранить не герметичность и проверить, при необходимости заменить прибор

Меры безопасности при использовании.

Эксплуатация приборов должна осуществляться после ознакомления обслуживающего персонала с руководством по эксплуатации и с инструкцией по технике безопасности, утвержденной руководством организации – владельцем оборудования.

Опасным фактором является высокое давление и температура измеряемой среды.

При монтаже, эксплуатации и демонтаже приборов необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

Не допускается эксплуатация приборов в системах, давление в которых превышает пределы измерений. Работы по монтажу или демонтажу приборов проводить только при отсутствии давления (разряжения) в системе.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание приборов заключается в проверке герметичности прибора и соединительных линий, установки стрелки на нулевую отметку шкалы, в проверке основной погрешности и вариации показаний.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

При необходимости прибор подвергается текущему ремонту силами обслуживающего персонала и ремонтной службой эксплуатирующей организации или сторонней сервисной службой.

5. ХРАНЕНИЕ

Упакованный прибор допускается хранить в неотапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С и относительной влажности до 98 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию деталей.

Допускается хранение приборов на стеллажах без индивидуальной упаковки и дальнейшая эксплуатация при отрицательных температурах (в диапазоне рабочих температур приборов) после хранения в отапливаемых помещениях.

6. ТРАНСПОРТИРОВКА

Транспортирование приборов производится любым видом транспорта, при условии защиты упаковки приборов от прямого попадания атмосферных осадков и при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 60°С.

При погрузо-разгрузочных работах тара не должна подвергаться тряскам и ударам.

Способ укладки приборов в таре и укладки групповой упаковки в транспортном средстве должно исключать их перемещение.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

Подлежащие утилизации приборы следует утилизировать как металлолом.