



**ТЯГОМЕР ТмМП-52-М2,
НАПОРОМЕР НМП-52-М2,
ТЯГОНАПОРОМЕР ТНМП-52-М2
МЕМБРАННЫЕ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ
Руководство по эксплуатации
ЦТКА.406123.001 РЭ**



Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, монтажом и обслуживанием тягомеров ТмМП-52-М2, напорометров НМП-52-М2, тягонапорометров ТНМП-52-М2 мембранных показывающих (в дальнейшем – приборы), выпускаемых по ТУ 25-7305.014-90.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение прибора

1.1.1 Приборы предназначены для измерения вакуумметрического и избыточного давлений неагрессивных газов.

1.1.2 Приборы предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С, относительной влажности до 98% при температуре 35 °С.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Наименования, условные обозначения, верхние пределы измерений и классы точности приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование	Обозначение типов	Верхние пределы измерений кПа (kfg/m ²)	Класс точности
Тягомер мембранный показывающий	ТмМП-52-М2	0,16 (16)	2,5
		0,25; 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; (25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2500; 4000)	1,5 2,5-1,5-2,5 2,5
Напорометр мембранный показывающий	НМП-52-М2	0,16 (16)	2,5
		0,25; 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; (25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2500; 4000)	1,5 2,5-1,5-2,5 2,5
Тягонапорометр мембранный показывающий	ТНМП-52-М2	0,08 (8)	2,5
		0,125; 0,2; 0,3; 0,5; 0,8; 1,25; 2; 3; 5; 8; 12,5; 20; (12,5; 20; 30; 50; 80; 125; 200; 300; 500; 800; 1250; 2000)	1,5 2,5-1,5-2,5 2,5

Примечание - Приборы с классом точности 1,5 изготавливаются в технически обоснованных случаях.

1.2.2 Пределы допускаемой основной погрешности показаний приборов должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение класса точности	Предел допускаемой основной погрешности в % от нормируемого значения, в диапазоне шкалы		
	от 0 до 25 %	от 25 до 75 %	от 75 до 100 %
1,5	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
2,5	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
2,5 – 1,5 – 2,5	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$

За нормируемое значение принимается: верхний предел измерений – для тягомеров, напоромеров; сумма верхних пределов измерений – для тягонапоромеров.

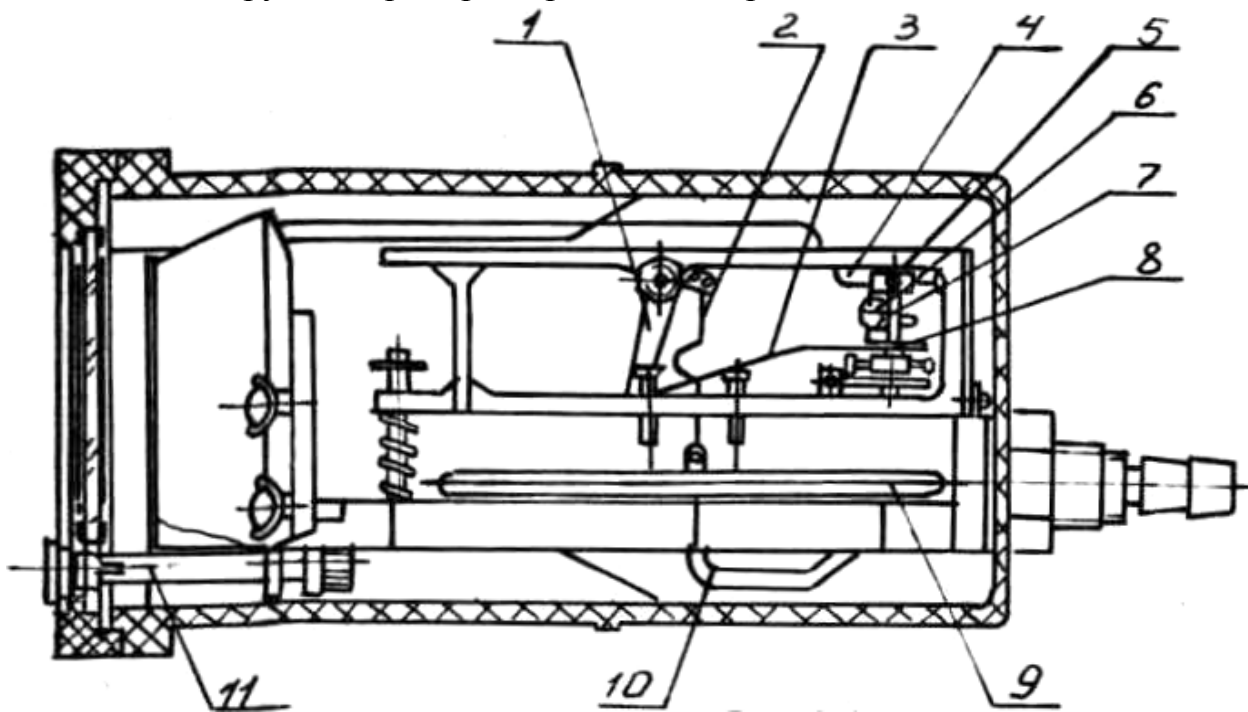
1.2.3 Вариация показаний приборов не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

1.2.4 Масса прибора не более 0,5 kg.

1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРОВ

1.3.1 Принцип действия приборов основан на уравнивании измеряемого давления силами упругой деформации чувствительного элемента.

1.3.2 Конструкция приборов приведена на рис.1.1.



1 – рычаг; 2;3 – тяга; 4 – стрелка; 5;6;11 – винт; 7 – ось; 8 – шибер;
9 – мембранная коробка; 10 – трубка.

Рис. 1.1 – Конструкция прибора

Измеряемое давление подводится к штуцеру, соединенному с внутренней полостью мембранной коробки 9 трубкой 10.

Изменение давления вызывает перемещение жесткого центра верхней мембраны, которое тягой 2 передается на рычаг 1 и далее через тягу 3 на ось 7 стрелки 4.

В приборах предусмотрена грубая и точная настройка диапазона измерения. Грубая настройка диапазона измерения осуществляется изменением передаточного отношения перестановкой конца тяг 2, 3 в одно из отверстий рычага 1.

Точная настройка диапазона измерения осуществляется винтом 6.

Компенсация нелинейности мембранной коробки на промежуточных точках осуществляется изменением угла между стрелкой 4 и шибером 8. Для этого необходимо слегка освободить винт 5, повернуть стрелку 4 в ту или иную сторону и проверить показания прибора. Перед проверкой показаний установить стрелку на нуль винтом 11.

1.4 МАРКИРОВКА

1.4.1 Маркировка приборов должна соответствовать ГОСТ 2405-88 и чертежу предприятия-изготовителя.

1.4.2 На циферблате прибора должны быть нанесены следующие обозначения:

- единица измерений;
- класс точности;
- постоянный множитель (при его наличии);
- знак “-“ (минус) перед числом, обозначающим верхний предел измерения вакуумметрического давления.

1.4.3 На циферблате, корпусе или табличке прибора должны быть нанесены следующие обозначения:

- товарный знак предприятия-изготовителя (для приборов, поставляемых для нужд народного хозяйства);
- условное обозначение прибора с указанием вида климатического исполнения по ГОСТ 15150-69;
- надпись "Сделано в России" (для приборов, поставляемых на экспорт);
- порядковый номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска;
- степень защиты по ГОСТ 1425-4-96,

1.4.4 На эксплуатационной документации должен быть нанесен знак утверждения типа средств измерений по ИР 50.2.009-94 и знак соответствия при обязательной сертификации по ГОСТ Р 50460-92, товарный знак предприятия-изготовителя (для приборов, поставляемых для нужд народного хозяйства).

1.5 УПАКОВКА

1.5.1 Потребитель обязан хранить транспортную упаковку завода-изготовителя в течение гарантийного срока службы.

В помещении, где проводится упаковка, не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов.

1.5.2 Способ упаковывания, подготовка к упаковыванию, потребительская тара и материалы, применяемые при упаковывании, порядок размещения приборов должны соответствовать чертежам завода-изготовителя.

1.5.3 Способ упаковывания приборов должен обеспечивать их сохранность при транспортировании в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, а также при перевозке автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега.

1.5.4 Перед упаковыванием штуцера приборов должны быть закрыты колпачками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения.

1.5.5 Упаковывание приборов следует производить в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов.

1.5.6 Потребительская тара (коробка) должна быть изготовлена из гофрированного картона по ГОСТ 7376-89.

Допускается изготовление коробки из полистирола ПСВ ТУ 6-05-1905-81.

Приборы в потребительской упаковке должны быть упакованы в транспортную тару - ящик типа III или VI ГОСТ 5959-80.

При поставке на экспорт транспортная тара должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 24634-81 и заказ-наряда.

1.5.7 При поставке на экспорт в каждый ящик должен быть вложен товаросопроводительный документ, выполненный согласно "Положения о порядке составления, оформления и рассылки технической и товаросопроводительной документации на товары, поставляемые на экспорт".

1.5.8 Масса брутто должна быть не более 50 кг.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка прибора к использованию.

2.1.1 Меры безопасности.

2.1.1.1 Требования безопасности по ГОСТ 12997-84 Р.3 и ГОСТ 2405-88 П.п.2.1.8.

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

2.1.1.2 Эксплуатация приборов должна осуществляться после ознакомления обслуживающего персонала с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации и при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной главным инженером предприятия-потребителя.

2.1.1.3 Не допускается эксплуатация приборов в системах, давление в которых превышает пределы измерений.

2.2 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.2.1 Габаритные и присоединительные размеры приборов приведены на рисунке 2.1.

2.2.2 Приборы предназначены для утопленного щитового монтажа. Монтаж приборов на щите осуществляется с помощью прижимных кронштейнов, входящих в комплект.

Прибор устанавливается в рабочее положение (горизонтальное относительно лицевой панели) без перекосов и наклонов и соединяется с контролируемым объектом эластичными трубками с внутренним диаметром не менее 2,5 mm.

2.2.3 Во избежание запаздывания показаний соединительные линии места отбора измеряемого давления до прибора должны быть минимальными.

2.2.4 Подводящие линии должны быть герметичны при воздействии давления не менее 60 кПа (0,6 kgf/Sm²).

2.2.5 Измеряемое давление следует подводить к штуцеру прибора в соответствии с указанными в п.1.3.2.

3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящий раздел РЭ устанавливает методику первичной и периодических проверок приборов.

Межповерочный интервал - 1 год.

3.1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные ниже:

- внешний осмотр;
- установка стрелки на нулевую отмотку шкалы;
- проверка герметичности;
- определение основной погрешности и вариации показаний.

3.2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться следующие средства:

- 1) микроманометр жидкостной МКВ-250, верхний предел измерений $\pm 2,5$ кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,5$ Па; класс точности 0,02;

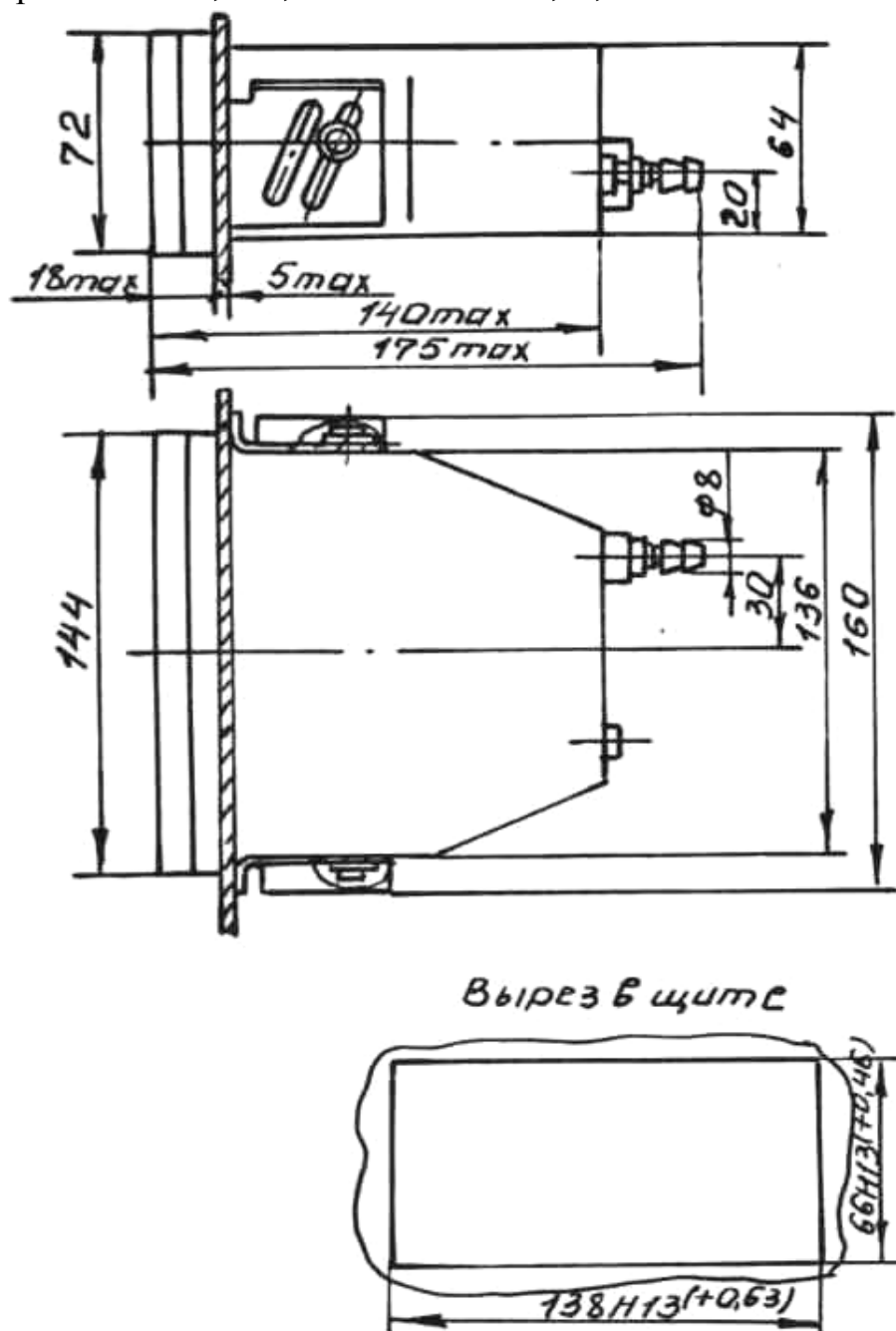


Рис. 2.1 Габаритные и присоединительные размеры прибора

2) комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ-М, верхние пределы измерений ± 16 кПа, ± 25 кПа, класс точности 0,06;

3) устройство для создания давления, обеспечивающее плавное повышение и понижение давления, а также постоянство давления во время отсчета показаний и выдержке прибора под давлением.

Допускается применение других средств поверки при условии обеспечения ими условий и проведения поверки в соответствии с требованиями п.3.3; 3.4.

3.3 Условия поверки и подготовка к ней.

3.3.1 При проведении поверки: должны быть соблюдены следующие условия:

1) прибор должен быть установлен в рабочем положении (вертикальное расположение циферблата);

2) температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;

3) относительная влажность от 30 до 80 %;

4) атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;

5) вибрация и тряска должны отсутствовать или не достигать значений, вызывающие колебания стрелки более 0,1 длины наименьшего деления шкалы;

6) перемещение стрелки в пределах всей шкалы при повышении и понижении давления должно быть плавным без скачков и заеданий, превышающих предел допускаемой основной погрешности;

7) отсчет показаний должен проводиться после легкого постукивания по корпусу прибора;

8) изменение давления должно быть плавным, т.е. скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 10 % диапазона показаний в секунду.

3.3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- приборы должны быть выдержаны при температуре (23 ± 5) °С не менее 3h;

система, состоящая из соединительных линий, рабочего эталона, устройства для создания давления, должна быть проверена на герметичность избыточным давлением 40 кПа.

Систему считают герметичной, если после 3-минутной выдержки в ней не наблюдается падение давления в течение последующих 2 минут. При этом система должна быть отключена от устройства, создающего давление.

3.4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.4.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие механических повреждений корпуса, штуцера (препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения) стрелки, стекла и циферблата, влияющих на эксплуатационные свойства прибора.

Стекло и циферблат должны быть чистыми и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчету показаний.

3.4.2 Перед установкой прибора на объект необходимо проверить отключение стрелки от нулевой отметки шкалы, герметичность чувствительного элемента, основную погрешность и вариацию показаний.

Условия проведения поверки должны соответствовать ГОСТ 2405-88.

3.5 Установка стрелки на нулевую отметку шкалы.

3.5.1 При отклонении стрелки от нулевой отметки шкалы на величину, превышающую допускаемую погрешность, производят корректировку нуля, для этого необходимо снять заглушку с лицевой панели и отверткой повернуть винт II (рисунок 1.1} до установки стрелки на нуль.

3.6 Проверка герметичности

Проверка герметичности прибора заключается в проверке герметичности узла чувствительного элемента (мембранной коробки).

3.6.1 Герметичность чувствительного элемента проверяют в процессе определения основной погрешности прибора при его выдержке на верхнем пределе измерения в течение 5 min под давлением, равным верхнему пределу измерений.

3.6.2 Прибор считается герметичным, если после трехминутной выдержки в течение 2 min давление падает не быстрее, чем на 1 % от верхнего предела измерения. При определении герметичности прибор должен быть отключен от источника давления.

3.7 Определение основной погрешности и вариации показаний.

3.7.1 Основную погрешность определяют как разность между показаниями прибора и действительным значением измеряемого давления, определяемого по эталону (образцовому прибору), одним из следующих способов:

- заданное действительное давление устанавливают по образцовому прибору, а показания отсчитывают по проверяемому прибору;
- стрелку проверяемого прибора устанавливают на проверяемую отметку шкалы, а действительное давление отсчитывают по образцовому прибору,

Отсчет показаний приборов проводят не менее чем на пяти значениях давления.

Значения давления должны быть равномерно распределены в пределах всей шкалы.

При проверке прибора давление плавно повышают и проводят отсчет показаний на заданных проверяемых отметках шкалы. На верхнем пределе измерений прибор выдерживают под давлением в течение 5 min. После этого давление плавно понижают.

Проверку прибора и отсчет показаний проводят при тех же значениях давления, что и при повышении.

Предел допускаемой основной погрешности Δ составляет:

- 0,8 Δ - при выпуске приборов из производства и ремонта;
- Δ - для приборов, находящихся в эксплуатации.

Вариацию показаний определяют как разность показаний при повышающемся и понижающемся давлении на одних и тех же значениях, кроме крайних значений диапазона.

Стрелку прибора следует устанавливать на нулевую отметку перед определением основной погрешности показаний при любых видах испытаний.

При определении основной погрешности и вариации показаний проводят один цикл проверки.

Вариация показаний не должна превышать абсолютных значений основной допускаемой погрешности, установленное в настоящем разделе РЭ.

3.8 Оформление результатов поверки.

При положительных результатах поверки в паспорте поверенного прибора производится запись о годности его к применению с указанием даты поверки. Запись в паспорте заверяется подписью поверителя или оттиском личного клейма поверителя.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

При наличии пульсации измеряемой среды необходимо на вход прибора установить регулируемый дроссель.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 При необходимости прибор подвергается текущему ремонту силами обслуживающего персонала и ремонтной службы эксплуатирующей организации.

5.2 Перечень последствий отказов и указания по установлению отказов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1. Прибор включен в работу, но стрелка стоит на нулевой отметке.	Не открыты или засорились соединительные линии	Открыть или продуть соединительные линии.
2. Показания приборов не стабильны.	Негерметичны соединительные линии или прибор.	Устранить негерметичность и проверить по п.3.6.
3. При отключении прибора стрелка не устанавливается на нулевую отметку.	Неправильная установка нуля.	Установить нуль по п.3.5.

6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Приборы должны храниться в вентилируемом отапливаемом помещении при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40°C и относительной влажности не более 80 %.

6.2 В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию деталей.

6.3 Транспортирование приборов может производиться любым видом транспорта при условии защиты упаковки приборов от прямого попадания атмосферных осадков и при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 60 °С.

Транспортирование самолетом должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.