



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»

А.Д. Меньшиков



«30» октября 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ИЗМЕРИТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ
МПС-170**

Методика поверки

РТ-МП-4696-442-2023

г. Москва
2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки измерителей давления многоканальных МИС-170 (далее по тексту - МИС-170) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемых МИС-170 к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ101-2011 Государственный первичный эталон (ГПЭ) единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} \div 7 \cdot 10^5$ Па;

- ГЭТ 23-2010 Государственный первичный эталон (ГПЭ) единицы давления (паскаля);

- ГЭТ 95-2020 Государственный первичный специальный эталон (ГПСЭ) единицы давления для разности давлений.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемых МИС-170 к государственным первичным эталонам единиц величин, средства измерений, используемые при поверке, должны быть утвержденного типа и иметь действующую поверку или аттестацию в качестве рабочего эталона.

1.4 МИС-170 могут применяться в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственными поверочными схемами (далее ГПС) для средств измерений давления. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в приложении А.

1.5 Для МИС-170, изготовленных с диапазонами измерений и выраженных с применением внесистемных единиц измерения давления (бар, psi), наименования внесистемных единиц величин применяются совместно с указанием их соотношений с основными и внесистемными единицами СИ (Постановление Правительства РФ от 31.10.2009 г. № 879 (примечание 7, приложение 3)), приведенными в приложении Б.

1.6 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки

При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.1	да	да
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.3	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питающей сети постоянного тока, В 24±6;
- рабочая среда воздух.

3.2 Изменение температуры окружающего воздуха в процессе поверки не должно превышать ±2 °С, скорость изменения – не более 1 °С в час.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Поверка МПС-170 должна осуществляться поверителем, имеющим необходимую квалификацию и опыт поверки и калибровки СИ давления.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.3 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Перечень средств поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне значений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 2 °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне значений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более 3 % Средства измерений атмосферного давления в диапазоне значений от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622 рег. № 53505-13
п.8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Рабочие эталоны давления в диапазоне воспроизведения (измерений) от минус 98 до 3000 кПа не ниже 2 разряда по Приказу Росстандарта от 20.10.2022 № 2653 и Приказу Росстандарта от 06.12.2019 №2900	Калибратор-контроллер давления PPC4 рег.№ 27758-08 Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, ПДЭ-020И рег. № 58668-14
	Вспомогательное оборудование Средства измерений времени с диапазоном измерений интервалов времени (от 0 до 30 с) и (от 0 до 15 мин). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: секундная шкала не более 0,3 с; минутная шкала не более 0,7 с Источник питания постоянного тока с диапазоном воспроизведения выходного напряжения от 0 до 30 В, выходного тока от 0 до 5 А, с погрешностью не более 5 %, с уровнем пульсаций не более 24 мВ	Секундомер электронный «Интеграл С-01» рег. № 44154-20 Источник питания постоянного тока PSP-405 рег. № 25347-11

Продолжение таблицы 2

Раздел 10 Определение метрологиче- ских характе- ристик	Рабочие эталоны давления в диапазоне воспроизведения (измерений) от минус 98 до 3000 кПа не ниже 2 разряда по Приказу Росстандарта от 20.10.2022 № 2653 и Приказу Росстандарта от 06.12.2019 №2900	Калибратор-контроллер давления РРС4 рег. № 27758-08 Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, ПДЭ-020И рег. № 58668-14
	Вспомогательное оборудование Средства измерений интервалов времени с диапазоном значений (от 0 до 30 с) и (от 0 до 15 мин). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: секундная шкала не более 0,3 с; минутная шкала не более 0,7 с Источник питания постоянного тока с диапазоном воспроизведения выходного напряжения от 0 до 30 В, выходного тока от 0 до 5 А, с погрешностью не более 5 %, с уровнем пульсаций не более 24 мВ	Секундомер электронный «Интеграл С-01» рег. № 44154-20 Источник питания постоянного тока PSP-405 рег. № 25347-11
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, и обеспечивающие передачу единицы величины поверяемому измерителю давления с точностью, удовлетворяющей требованиям: - Приказа Росстандарта от 06.12.2019 №2900 об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па; - Приказа Росстандарта от 20.10.2022 № 2653 об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа; - Приказа Росстандарта от 31.08.2021 №1904 об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до 10^5 Па.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- Общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 г. № 903н;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», утвержденные Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21 декабря 2021 № 444;
- ГОСТ Р 52869-2007 Пневмоприводы. Требования безопасности;
- указания по безопасности, изложенные в Руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2 Персонал, проводящий поверку должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу электробезопасности по эксплуатации электроустановок до 1000 В не ниже третьей.

6.4 Запрещается использовать измеритель давления на среде, отличной от указанной в руководстве по эксплуатации.

6.5 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений МПС-170, кроме тех случаев, которые оговорены в настоящей методике поверки.

6.6 Запрещается отсоединять МІС-170 от источника давления при значениях давления, отличных от атмосферного. Отсоединять измеритель можно только после сброса давления до атмосферного.

6.7 Запрещается подавать давление на измерительные каналы, не проверив отсутствия повышенного давления в корпусе прибора (возникновение которого может быть следствием утечек).

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие МІС-170 разделу «Комплектность» формуляра;
- отсутствие механических повреждений корпуса, токоведущих частей, очагов коррозии и загрязнений, влияющих на эксплуатационные свойства МІС-170;
- наличие на корпусе МІС-170 товарного знака изготовителя, наименования и модификации СИ, заводского номера, диапазона измерений, с указанием условного обозначения единицы физической величины и напряжения питания;
- отсутствие видимых повреждений;
- отсутствие дефектов, нарушающих сохранность маркировки и пломбировки.

7.2 При наличии дефектов поверку не проводят до выяснения причин и их устранения.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в разделе 3, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результат измерений температуры, относительной влажности и давления должен находиться в пределах, указанных в разделе 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с разделом 3.

8.2 Подготовка к поверке

8.2.1 Перед проведением поверки МІС-170 необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать МІС-170 в условиях, указанных в разделе 3, не менее 4-х часов (или не менее 12-ти часов если он находился в условиях отрицательных температур, либо повышенной влажности);
- подготовить средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- подготовить измеритель давления к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;
- собрать схему поверки в соответствии с рисунком В.1 приложения В;
- прогреть измеритель давления в течение не менее 50 мин;
- схема поверки (система), состоящая из соединительных линий для передачи давления, эталонов и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемой величины, должна быть проверена на герметичность в соответствии с п. 8.2.2.

8.2.2 Проверка герметичности

Проверка герметичности проводится для системы, состоящей из соединительных линий для передачи давления, эталонных средств измерений и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемой величины и МІС-170.

Проверку герметичности провести (по схеме приложение В) с соблюдением требований, указанных в п.3.2, в последовательности приведенной ниже:

8.2.2.1 Проверку герметичности системы, предназначенной для определения метрологических характеристик МІС-170 избыточного давления и разности давлений (дифференци-

ального давления) провести при значениях давления, равных ВПИ поверяемого МПС-170 следующим образом:

- создать в системе давление, установившееся значение которого соответствует ВПИ МПС-170 (контролировать по показаниям эталона);

- систему выдержать под давлением в течение 3-х минут для установления теплового равновесия, если в процессе давление падает более чем на 5 % от ВПИ необходимо восстановить давление до значения, соответствующего ВПИ МПС-170;

- снова систему выдержать под давлением в течение 3-х минут для установления теплового равновесия, затем (при необходимости) скорректировать давление, до значения, соответствующего ВПИ МПС-170, после чего отключить источник давления;

Систему считают герметичной, если после описанных операций, в течение последующих 2-х минут падение давления в ней не превышает 0,2 % от ВПИ поверяемого МПС-170.

Для МПС-170 разности давлений (дифференциального давления) аналогично провести проверку герметичности системы для канала опорного давления (пневморазъем «CAL REF»).

8.2.2.2 Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки измерителей абсолютного давления провести при значениях давления, равных НПИ (3,45 кПа) и ВПИ поверяемого МПС-170 следующим образом:

а) при значениях давления, равных НПИ (3,45 кПа):

- создать в системе разрежение, установившееся значение которого соответствует НПИ (3,45 кПа) измерителя давления (контролировать по показаниям РЭ);

- систему выдержать под давлением в течение 3-х минут для установления теплового равновесия, если в процессе давление растет более чем на 5 % от НПИ необходимо восстановить давление до значения, соответствующего НПИ измерителя давления (3,45 кПа);

- снова систему выдержать под давлением в течение 3-х минут для установления теплового равновесия, после чего скорректировать давление до значения, соответствующего НПИ измерителя давления (3,45 кПа), после чего отключить источник разрежения.

Систему считают герметичной, если после описанных операций, в течение последующих 2-х минут повышение давления в ней не превышает 0,2 % от ВПИ поверяемого МПС-170.

б) при значениях давления, равных ВПИ проверку герметичности провести аналогично п.8.2.2.1

8.2.2.3 В случае обнаружения негерметичности системы с установленным проверяемым измерителем давления следует отдельно проверить герметичность системы и измерителя давления.

По окончании проверки герметичности установить давление в измерительных каналах, соответствующее атмосферному.

8.3 Опробование средства измерений

Опробование средства измерений может проводиться как в ручном, так и в полуавтоматическом режиме

8.3.1 Проверка работоспособности измерителя давления в режиме «ПРОСМОТР» ПО «Recorder» (ручной режим).

8.3.1.1 Настроить ПО «Recorder» для работы с МПС-170.

8.3.1.2 При опробовании измерителя давления проверяют правильность его функционирования. Для этого необходимо:

- собрать схему поверки в соответствии с рисунком В.1 приложения В;

- проверить отсутствие повышенного давления в корпусе прибора (возникновение которого может быть следствием утечек), регулируя клапан спуска давления;

- подать на измерительные входы МПС-170 и эталон давление, соответствующее диапазону измерений (ДИ) поверяемого МПС-170, плавно изменяя его значение от нижней, до верхней границы (для МПС-170 дифференциального давления от 0 до верхней (нижней) границы ДИ). На МПС-170 должно наблюдаться изменение значения измеряемого давления;

- показания МПС-170 сравнить с показаниями эталонного СИ и оценить разность значений измеряемой физической величины.

Примечание - При опробовании и далее при определении основной погрешности время усреднения в настройках ПО «Recorder» для МПС-170 устанавливается в зависимости от времени усреднения рабочего эталона (при необходимости).

8.3.1.3 Убедиться в правильности функционирования МПС-170.

8.3.1.4 Результаты опробования считать удовлетворительными, если показания эталона и МПС-170 соответствуют друг другу.

8.3.2 Проверка работоспособности МПС-170 в полуавтоматическом режиме

8.3.2.1 Настроить ПО «Recorder» для работы с МПС-170.

8.3.2.2 Выделить активные (поверяемые) каналы (входы) МПС-170;

8.3.2.3 Открыть диалоговое окно «Свойства» и выбрать «Градуировочная характеристика» подраздела «Канала»

8.3.2.4 В открывшемся диалоговом окне «Выбор типа градуировки...» выбрать в разделе «Произвести»: «поверку», «стандартная», «Далее»;

8.3.2.5 В диалоговом окне «Параметры поверки...» установить следующие значения:

- в разделе «Свойства сигнала» в поле «Минимум» – значение нижнего предела диапазона измерений, в поле «Максимум» – значение верхнего предела диапазона измерений, в поле «Ед. изм.» – единицы измерений поверяемого канала;

- в разделе «Параметры испытания и расчетов» в поле «Количество контрольных точек» - количество контрольных точек, которые будут автоматически равномерно распределены по выбранному диапазону изменения входного сигнала, в поле «Длина порции» – количество единичных отсчетов измеренных значений сигнала (диалоговое окно «Настройка канала...» во вкладке «Дополнительно»), в поле «Количество порций» – количество выборок, измеренных для одной контрольной точки, в поле «Количество циклов» – 1 (количество циклов измерений значений эталонного сигнала от минимального до максимального значения и обратно), в поле «Обратный ход» – есть или нет, в поле «Тип оценки порции» – определяется пользователем в зависимости от измеряемых физических параметров, математическое ожидание (МО) или среднеквадратическое отклонение (СКО);

- в разделе «Эталон» в поле «Задатчик сигнала» – ручной, в поле «Измеритель сигнала» – ручной;

- поле «Контрольные точки» заполняется автоматически с равномерным распределением контрольных точек по диапазону измерений, включая начало и конец диапазона, но в случае необходимости значения контрольных точек можно отредактировать;

- для запуска процесса поверки необходимо нажать кнопку «Поверка».

8.3.2.6 Из диалогового окна «Настройка завершена», нажав кнопку «Поверка», выйти в диалоговое окно «Измерение».

8.3.2.7 Измерение заданного сигнала выполняется при нажатии кнопки «Следующее».

8.3.2.8 После измерения последней контрольной точки в диалоговом окне «Измерение завершено» нажать кнопку «Расчет», выйти в диалоговое окно «Обработка и просмотр измеренных данных» и, работая в диалоговом режиме, сформировать протокол проверки измерительных каналов.

8.3.2.9 После сохранения и просмотра протокола проверки измерительных каналов завершить процесс измерений по кнопке «ОК» выйти из диалогового окна «Настройка канала».

8.3.2.10 Протокол обработки результатов измерений формируется в виде файла и (или) выводится на печать.

8.3.2.11 Результаты опробования считать удовлетворительными, если в протоколе проверки измерительных каналов значения давления эталона и МПС-170 соответствуют друг другу.

8.3.2.12 При проведении поверки процедуры проверки герметичности и опробования согласно п. 8.2.2 и 8.3 допускается совмещать с процедурой определения основной приведенной погрешности измерений давления.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация программного обеспечения.

9.1.1 Операция «Проверка программного обеспечения» включает в себя определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

9.1.2 Операция может быть выполнена визуально, по номеру версии ПО на экране внешнего монитора. Результат проверки программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО СИ (номер версии (идентификационный номер) ПО) соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	MERA Recorder (scales.dll)
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.0.0.8
Цифровой идентификатор программного обеспечения контрольная сумма исполняемого кода	24CBC163

Если идентификационные данные (номер версии) не совпадают с данными, указанными в таблице 4, дальнейшую поверку не проводят.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной приведенной погрешности измерений давления

Определение основной приведенной погрешности измерений давления может проводиться как в ручном, так и в полуавтоматическом режиме.

10.1.1 Основную приведенную погрешность определяют при (m) числе поверяемых точек, равномерно распределенных от нижнего до верхнего значения диапазона измерений и (n) числе наблюдений в каждой из поверяемых точек при изменениях входной измеряемой величины от меньших значений к большим (прямой ход) и от больших значений к меньшим (обратный ход). Давление должно повышаться и понижаться плавно, т.е. скорость изменения давления не должна превышать 10 % диапазона измерений в секунду.

10.1.2 Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать

а) для МИС-170 абсолютного и избыточного давления 30 % диапазона измерений при m=5 (в обоснованных случаях 40 % диапазона измерений при m=4 и 50 % диапазона измерений при m=3);

б) для МИС-170 разности давлений (дифференциального давления) 30 % ВПИ диапазона измерений при m=9 (в обоснованных случаях 40 % ВПИ диапазона измерений при m=7 и 50 % ВПИ диапазона измерений при m=5).

10.1.3 В ручном режиме (ПО Recorder - режим «ПРОСМОТР», рабочее окно «Цифровой формуляр») основную приведенную погрешность определяют при n=1 наблюдений значений измеряемой величины, полученном при приближении к ней, как со стороны меньших значений (при прямом ходе), так и со стороны больших значений (при обратном ходе). Давление плавно повышают и определяют погрешность (снимают показания по монитору (прямой ход)). При верхнем значении давления диапазона измерений измеритель давления выдерживают под давлением в течение одной минуты, после чего давление плавно понижают и определяют основную погрешность при тех же значениях давления, что и при повышении (обратный ход).

При снятии показаний рекомендуется выдержка времени не менее двух минут для установления теплового равновесия.

Основную приведенную погрешность γ , % для каждого заданного значения рассчитывают по формуле (1):

$$\gamma = (P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}) \cdot 100 / D, \quad (1)$$

где $P_{\text{изм}}$ – значение давления, измеренное измерителем давления, кПа;

$P_{\text{эт}}$ – значение давления, измеренное эталонным СИ, кПа;

D – диапазон измерений измерителя давления, кПа.

Примечание - допускается отличие задаваемого давления при прямом и обратном ходе не более чем на 5 %.

10.1.4 При проведении измерений в полуавтоматическом режиме (см. п.8.3.2) число наблюдений (n) в каждой точке должно быть не менее 30. Для выполнения данных требований настройки ПО Recorder должны быть следующие:

- «Количество контрольных точек» $m \geq 5$ (в обоснованных случаях допускается 4 или 3 для измерителей абсолютного и избыточного давления) и $m \geq 9$ (в обоснованных случаях допускается 7 или 5 (для измерителей дифференциального давления);

- «Длина порции» – 1;

- «Количество порций» – 30;

- «Количество циклов» – 1.

По завершении процесса измерений формируется протокол проверки измерительных каналов МИС-170 с оценками:

S - оценка систематической составляющей погрешности;

A - оценка случайной составляющей погрешности;

H - оценка вариации;

Dm - оценка погрешности (максимум из 30 порций);

De - приведенная погрешность (максимум из 30 порций).

10.2 Определение основной приведённой погрешности измерений давления производят методом непосредственного сличения показаний измерителя давления по каждому каналу с показаниями эталонного прибора, соединённых по схеме, приведённой в приложение В, рисунок В.1 с использованием ПО Recorder в ручном или в полуавтоматическом режиме.

Перед началом измерений необходимо провести балансировку каналов измерителя давления в режиме работы измерителя «калибровка» в соответствии с руководством по эксплуатации. При этом балансировка нуля измерителя давления, предназначенного для измерений абсолютного давления, производится по атмосферному давлению, значение которого контролируется эталонным барометром и заносится в настройки измерителя давления перед балансировкой.

При проведении поверки измерителей абсолютного и избыточного давления, давление подаётся на пневморазъём «CAL», а при проведении поверки измерителей разности давлений (дифференциального давления) избыточное давление подаётся сначала на пневморазъём «CAL», а затем на пневморазъём «CAL REF» (подача давления на пневморазъём «CAL REF» требуется для поверки отрицательной части диапазона).

При проведении поверки измерителей разности давлений (дифференциального давления) с нижним пределом измерений, не превышающим минус 95 кПа, допускается подавать избыточное давление только на пневморазъём «CAL».

При использовании замкнутой системы подачи давления перед снятием показаний рекомендуется выдержка времени не менее двух минут для установления теплового равновесия.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 МИС-170 признается годным, если на всех поверяемых точках выполняется условие:

$$|\gamma| \leq |\gamma_{\text{доп}}| \quad (2)$$

или (если измерения проводятся в полуавтоматическом режиме)

$$|De| \leq |\gamma_{\text{доп}}|, \quad (3)$$

где $|\gamma|$, $|De|$ - модуль основной приведенной погрешности (значение, полученное при проведении измерений) п.10.1.3, п.10.1.4;

$|\gamma_{\text{доп}}|$ - модуль допускаемой основной приведенной погрешности.

11.2 МПС-170 признается негодным, если хотя бы в одной из поверяемых точек модуль основной приведенной погрешности:

$$|\gamma| > |\gamma_{\text{доп}}| \quad (4)$$

или (если измерения проводятся в полуавтоматическом режиме)

$$|De| > |\gamma_{\text{доп}}| \quad (5)$$

Значения $\gamma_{\text{доп}}$ приведены в приложении А.

12 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

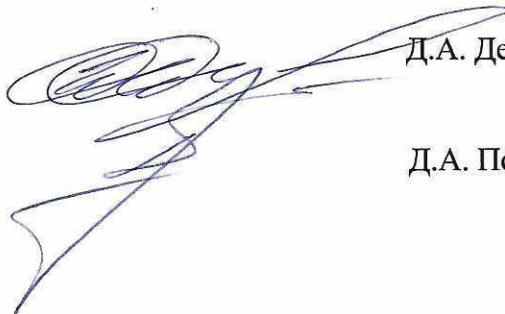
При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 443

Зам. начальника лаборатории № 442



Д.А. Денисов

Д.А. Подобрянский

Приложение А (обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические МПС-170

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений дифференциального давления, кПа*	от -6,9 до +6,9; от -13,8 до +13,8; от -17,2 до +17,2; от -34,5 до +34,5; от -68,9 до +68,9; от -103,4 до +103,4; от -207,0 до +207,0; от -345,0 до +345,0; от -690,0 до +690,0
Пределы допускаемой основной приведённой (от диапазона измерений) погрешности измерений дифференциального давления, $\gamma_{\text{доп}}$, % **: - в диапазоне от -6,9 до +6,9 кПа - в диапазонах от -13,8 до +13,8; от -17,2 до +17,2 кПа - в диапазоне от -68,9 до +68,9 кПа - в остальных диапазонах	$\pm 0,15$ $\pm 0,10$ $\pm 0,06$ $\pm 0,05$
Диапазоны измерений абсолютного давления, кПа	от 3,45 до 103,40; от 3,45 до 207,00; от 3,45 до 345,00; от 3,45 до 690,00
Пределы допускаемой основной приведённой (от диапазона измерений) погрешности измерений абсолютного давления, $\gamma_{\text{доп}}$, % **	$\pm 0,05$
Примечания: * – знак минус зависит от того, на какой из входов подано большее давление ** – основная приведенная погрешность измерений давления γ указана при температуре плюс (25±10) °С P_{max} – верхний предел измерений, кПа	

Таблица А.2 – Метрологические МПС-170Т

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений дифференциального давления, кПа*	от -3 до +3; от -6 до +6; от -6,9 до +6,9; от -10 до +10; от -13,8 до +13,8; от -17,2 до +17,2; от -34,5 до +34,5; от -35 до +35; от -68,9 до +68,9; от -100 до +100; от -103,4 до +103,4; от -207,0 до +207,0; от -250 до +250; от -345,0 до +345,0; от -500 до +500; от -690,0 до +690,0; от -1000 до +1000
Пределы допускаемой основной приведённой (от диапазона измерений) погрешности измерений дифференциального давления, $\gamma_{\text{доп}}$, % **: - в диапазонах от -3 до +3; от -6 до +6; от -10 до +10; от -13,8 до +13,8; от -17,2 до +17,2 кПа - в диапазоне от -6,9 до +6,9 кПа - в диапазоне от -68,9 до +68,9 кПа - в остальных диапазонах	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$ $\pm 0,15$; $\pm 0,25$ $\pm 0,06$; $\pm 0,10$ $\pm 0,05$; $\pm 0,10$
Диапазоны измерений абсолютного давления, кПа	от 3,45 до 100,00; от 3,45 до 103,40; от 3,45 до 207,00; от 3,45 до 250,00; от 3,45 до 345,00; от 3,45 до 500,00; от 3,45 до 690,00; от 3,45 до 1000,00; от 3,45 до 3000,00

Пределы допускаемой основной приведённой (от диапазона измерений) погрешности измерений абсолютного давления, $\gamma_{\text{доп}}$, % **	$\pm 0,05; \pm 0,10$
Диапазоны измерений избыточного давления, кПа	от 0 до 6; от 0 до 10; от 0,0 до 34,5; от 0 до 35; от 0 до 100; от 0,0 до 103,4; от 0 до 207; от 0 до 250; от 0 до 345; от 0 до 500; от 0 до 690; от 0 до 1000; от 0 до 3000
Пределы допускаемой основной приведённой (от диапазона измерений) погрешности измерений избыточного давления, $\gamma_{\text{доп}}$, % **: - в диапазонах от 0 до 6; от 0 до 10 кПа - в остальных диапазонах	$\pm 0,10; \pm 0,20$ $\pm 0,05; \pm 0,10$
Примечания: * – знак минус зависит от того, на какой из входов подано большее давление ** – основная приведенная погрешность измерений давления γ указана при температуре плюс $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ P_{max} – верхний предел измерений, кПа	

Приложение Б (справочное)

Таблица Б.1 – Соотношение основных и внесистемных единиц измерений давления

Диапазон, кПа	Диапазон, psi	Диапазон, кПа	Диапазон, бар
Абсолютное давление			
от 3,45 до 100,00	от 0,5 до 14,5	от 3,45 до 100,00	от 0,0345 до 1,0000
от 3,45 до 103,40	от 0,5 до 15,0	от 3,45 до 103,40	от 0,0345 до 1,0340
от 3,45 до 207,00	от 0,5 до 30,0	от 3,45 до 207,00	от 0,0345 до 2,0700
от 3,45 до 250,00 [от 3,45 до 241,30]	(от 0,5 до 36,3) * [от 0,5 до 35,0]	от 3,45 до 250,00	от 0,0345 до 2,5000
от 3,45 до 345,00	от 0,5 до 50,0	от 3,45 до 345,00	от 0,0345 до 3,4500
от 3,45 до 690,00	от 0,5 до 100,0	от 3,45 до 690,00	от 0,0345 до 6,9000
от 3,45 до 500,00	от 0,5 до 72,5	от 3,45 до 500,00	от 0,0345 до 5,0000
от 3,45 до 1000,00	от 0,5 до 145,0	от 3,45 до 1000,00	от 0,0345 до 10,0000
от 3,45 до 3000,00	от 0,5 до 435,0	от 3,45 до 3000,00	от 0,0345 до 30,0000
Дифференциальное давление			
от -3 до 3	от -0,435 до 0,435	от -3 до 3	от -0,03 до 0,03
от -6 до 6	от -0,87 до 0,87	от -6 до 6	от -0,06 до 0,06
от -6,9 до 6,9	от -1 до 1	от -6,9 до 6,9	от -0,069 до 0,069
от -10 до 10	от -1,45 до 1,45	от -10 до 10	от -0,1 до 0,1
от -13,8 до 13,8	от -2 до 2	от -13,8 до 13,8	от -0,138 до 0,138
от -17,2 до 17,2	от -2,5 до 2,5	от -17,2 до 17,2	от -0,172 до 0,172
от -34,5 до 34,5	от -5 до 5	от -34,5 до 34,5	от -0,345 до 0,345
от -35 до 35	от -5,0 до 5,0	от -35 до 35	от -0,35 до 0,35
от -68,9 до 68,9	от -10 до 10	от -68,9 до 68,9	от -0,689 до 0,689
от -100 до 100	от -14,5 до 14,5	от -100 до 100	от -1 до 1
от -103,4 до 103,4	от -15 до 15	от -103,4 до 103,4	от -1,034 до 1,034
от -207 до 207	от -30 до 30	от -207 до 207	от -2,07 до 2,07
от -250 до 250 [от -241,3 до 241,3]	(от -36,3 до 36,3)* [от -35 до 35]	от -250 до 250	от -2,5 до 2,5
от -345 до 345	от -50 до 50	от -345 до 345	от -3,45 до 3,45
от -500 до 500	от -72,5 до 72,5	от -500 до 500	от -5 до 5
от -690 до 690	от -100 до 100	от -690 до 690	от -6,9 до 6,9
от -1000 до 1000	от -145,0 до 145,0	от -1000 до 1000	от -10 до 10
Избыточное давление			
от 0 до 6	от 0,00 до 0,87	от 0 до 6	от 0,00 до 0,06
от 0 до 10	от 0,00 до 1,45	от 0 до 10	от 0,0 до 0,1
от 0 до 34,5	от 0 до 5	от 0,0 до 34,5	от 0,000 до 0,345
от 0 до 35	от 0 до 5	от 0 до 35	от 0,00 до 0,35
от 0 до 100	от 0,0 до 14,5	от 0 до 100	от 0 до 1
от 0,0 до 103,4	от 0 до 15	от 0 до 103,4	от 0,000 до 1,034
от 0 до 207	от 0 до 30	от 0 до 207	от 0,00 до 2,07
от 0 до 250 [от 0,0 до 241,3]	(от 0,0 до 36,3)* [от 0 до 35]	от 0 до 250	от 0,0 до 2,5
от 0 до 345	от 0 до 50	от 0 до 345	от 0,00 до 3,45
от 0 до 500	от 0,0 до 72,5	от 0 до 500	от 0 до 5
от 0 до 690	от 0 до 100	от 0 до 690	от 0,0 до 6,9
от 0 до 1000	от 0,0 до 145,0	от 0 до 1000	от 0 до 10
от 0 до 3000	от 0,0 до 435,0	от 0 до 3000	от 0 до 30
Примечание - по согласованию с заказчиком диапазоны, отмеченные * допускается отображать в виде, представленном в квадратных скобках			

Приложение В (обязательное)



Рисунок В.1 – Схема соединения при определении метрологических характеристик МПС-170 (МПС-170Т)