

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
«26» _____ 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплект аппаратуры ПТА-1У

Методика поверки

МП-2071-0010-2018

Руководитель отдела

Ю.Г. Солонецкий

Ведущий инженер

Ю.И. Шевелев

г. Санкт-Петербург
2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А	14

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки комплекта аппаратуры ПТА-1У (далее – КА ПТА-1У) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 2 года.

1.3 Допускается проведение поверки для меньшего числа датчиков измеряемых величин из состава КА ПТА-1У в соответствии с заявлением владельца КА ПТА-1У с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Раздел Методики поверки	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Проверка соответствия программного обеспечения (далее – ПО) КА ПТА-1У	7.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	7.4	да	да
4.1 Определение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений (далее – ВП) погрешности измерений избыточного давления.	7.4.1	да	да
4.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейного перемещения	7.4.2	да	да
4.3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости в точке пространства на расстоянии от 2 до 12 м	7.4.3	да	да
4.4 Определение абсолютной погрешности измерений времени открытого положения выпускного клапана БТС	7.4.4	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений (СИ), вспомогательные устройства и оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки и основные метрологические характеристики	Примечание
7.4.1	Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-600 (рег. № 16026-97): диапазон измерений избыточного давления от 1 до 60 МПа, класс точности 0,05	1 шт.
7.4.1	Манометр грузопоршневой образцовый МП-60М (рег. № 11181-87): диапазон измерений избыточного давления от 0,1 до 6 МПа, класс точности 0,05	1 шт.
7.4.2	Рулетка измерительная металлическая Р20У2К (рег. № 51171-12): диапазон измерений длины 0 – 20 м, класс точности 3	1 шт.

Продолжение таблицы 2

Номер пункта МП	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки и основные метрологические характеристики	Примечание
7.4.3	Генератор сигналов произвольной формы 33220А (рег. № 32993-09): диапазон частот выходного сигнала прямоугольной формы от 1 мкГц до 20 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 2 \cdot 10^{-5}$, диапазон установки размаха напряжения выходного сигнала на нагрузке 50 Ом от 10 мВ до 10 В	1 шт.
7.4.4	Генератор сигналов произвольной формы 33220А (рег. № 32993-09): диапазон частот выходного сигнала произвольной формы от 1 мкГц до 6 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 2 \cdot 10^{-5}$, диапазон установки размаха напряжения выходного сигнала на нагрузке 50 Ом от 10 мВ до 10 В	1 шт.
<i>Вспомогательное оборудование</i>		
6.7	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13): диапазон измерений температуры от минус 10 до 60°C, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,4$ °C, диапазон измерений давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой погрешности ± 5 гПа, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, пределы допускаемой погрешности ± 3 %	1 шт.
7.4.3	Переходник АТ-ГНЧ ЛТПИ.406239.004 из состава ЗИП ЛТПИ.778571.007 ЗИ	1 шт.
7.4.4	Переходник ДБТС-ГНЧ ЛТПИ.406239.004 из состава ЗИП ЛТПИ.778571.007 ЗИ	1 шт.

3.2 При проведении поверки допускается применять средства поверки, не приведенные в таблице 2, но обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

3.3 Используемые при поверке СИ и рабочие эталоны должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (знак поверки).

3.4 СИ и рабочие эталоны должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 6 часов до начала поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.091-2002 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Любые подключения приборов проводить только при отключенном напряжении питания КА ПТА-1У.

4.3 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на КА ПТА-1У и настоящую МП, знающие принцип действия используемых средств измерений, освоившие работу с приборами и используемыми эталонами, имеющие достаточную квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке и аттестованные в качестве поверителей.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Условия поверки КА ПТА-1У должны соответствовать условиям его эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при соблюдении следующих нормальных условий:

температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +30;
относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80;
атмосферное давление, кПа	от 80,0 до 106,7.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Проверить наличие свидетельств (знаков поверки) о поверке СИ и рабочих эталонов.

6.4 Средства поверки выдержать в условиях и в течение времени, установленных в НТД на эти средства.

6.5 Подготовить к работе средства поверки (рабочие эталоны), перечисленные в таблице 2 МП, в соответствии с инструкциями и руководствами по их эксплуатации (паспортами).

6.6 Проверить целостность электрических цепей КА ПТА-1У.

6.7 Перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки значения параметров условий окружающей среды (температура, относительная влажность воздуха и атмосферное давление).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений;
- исправность органов управления (четкость фиксации положения переключателей и кнопок, возможность установки переключателей в любое положение);
- отсутствие нарушений экранировки линий связи;
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- наличие товарного знака изготовителя, заводского номера КА ПТА-1У и состояние лакокрасочного покрытия.

7.1.2 Результаты осмотра считать положительными, если выполняются вышеперечисленные требования. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

7.2 Опробование

7.2.1 Выдержать КА ПТА-1У в условиях, указанных в п. 5.1 настоящей МП, не менее 30 минут.

7.2.2 При опробовании КА ПТА-1У выполнить операции п. 5.2.1.1 документа «Комплект аппаратуры ПТА-1У. Руководство по эксплуатации» ЛТПИ.778571.007 РЭ.

7.2.3 Результаты опробования считать положительными, если на экране монитора в графе «Наличие» вкладки «Контроль» программы «ПТА-1У» светятся индикаторы подключения датчиков, а в графе «Срабатывание» индикаторы зеленого цвета соответствуют подключенным датчикам, в противном случае КА ПТА-1У бракуется и направляются в ремонт.

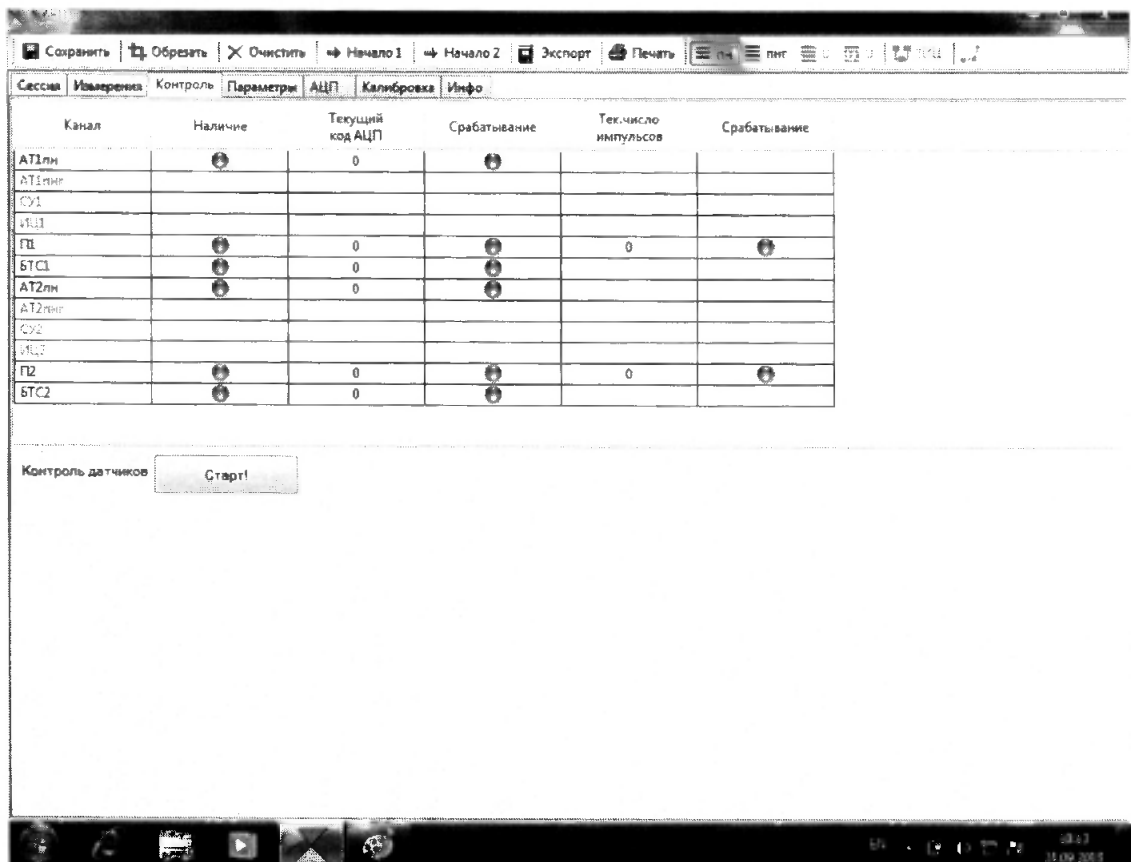


Рисунок 1 – Вкладка «Контроль» программы «ПТА-1У»

7.3 Проверка соответствия ПО КА ПТА-1У

7.3.1. Для проверки версии ПО необходимо включить ноутбук, запустить с рабочего стола программу «ПТА-1У», открыть вкладку «Инфо», в выделенной области посмотреть версию ПО, сравнить её с версией, указанной в таблице 1 п. 2.4.1 документа ЛТПИ.778571.007Д4 «Комплект аппаратуры ПТА-1У. Программа «ПТА-1У. Формуляр».

Номер датчика	Дата последней поверки
AT1	
СУ1	
ИЦ1	
П1	
БТС1	
AT2	
СУ2	
ИЦ2	
П2	
БТС2	

Рисунок 1 Вкладка «Инфо» программы «ПТА-1У»

7.3.2. Для проверки контрольной суммы файла PTA1U.exe могут быть использованы специальные утилиты, например: HashTab, winMd5Sum, MD5 FileChecker и т.д. Полученную контрольную сумму сравнить с указанной в таблице 1 п. 2.4.1 документа ЛТПИ.778571.007Д4 «Комплект аппаратуры ПТА-1У. Программа «ПТА-1У. Формуляр».

7.3.3 Результаты проверки ПО считать положительными, если версия и контрольная сумма ПО совпадают с указанными в таблице 1 п. 2.4.1 документа ЛТПИ.778571.007Д4 «Комплект аппаратуры ПТА-1У. Программа «ПТА-1У. Формуляр».

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение приведенной к ВП погрешности измерений избыточного давления

7.4.1.1 Подключить датчики перемещения ЛТПИ.402162.001 к разъемам AT1 и AT2. Присоединить поочередно кабели датчиков давления ЛТПИ.406239.002, ЛТПИ.406239.002-02 к разъемам на крышке корпуса датчиков перемещения, кабели датчиков давления ЛТПИ.406239.002-01 к разъемам ИЦ1 и ИЦ2 на лицевой панели коммутатора, кабели датчиков давления ЛТПИ.406239.002-03 к разъемам СУ1 и СУ2 на лицевой панели коммутатора.

7.4.1.2 Подключить к соответствующему разъему коммутатора USB кабелем промышленный ноутбук.

7.4.1.3 Перевести тумблер включения коммутатора в положение «Вкл» (I), при этом на лицевой панели коммутатора загорится зеленый светодиод «Вкл».

7.4.1.4 Включить ноутбук, дождаться загрузки операционной системы, выбрав на рабочем столе ярлык программы «ПТА-1У» запустить программу.

7.4.1.5 Поочередно установить датчики давления ЛТПИ.406239.002 и ЛТПИ.406239.002-01 на манометр грузопоршневой образцовый МП-60М, датчики ЛТПИ.406239.002-02 и ЛТПИ.406239.002-03 на манометр избыточного давления грузопоршневой МП-600.

7.4.1.6 Для каждого датчика задать манометром грузопоршневым значения избыточных давлений ($P_{ЭТ}$, МПа) из графы таблицы 4 методики поверки, соответствующей выбранному датчику.

7.4.1.7 При работе с датчиками давления ЛТПИ.406239.002-02 установить на верхней панели программы «ПТА-1У» режим «ПН», при работе с остальными датчиками режим «ПНГ». Выбрать вкладку «Измерения», нажать кнопку «Измерение» (рисунок 2). Для просмотра данных в табличном виде нажать «Таблица». При необходимости нажать кнопку «Стоп».

7.4.1.8 Для каждого из установленных значений избыточного давления ($P_{ЭТ}$, МПа) зафиксировать с монитора ноутбука в таблицу 4 измеренное КА ПТА-1У значение избыточного давления ($P_{Изм}$, МПа). Для датчиков давления ЛТПИ.406239.002 и ЛТПИ.406239.002-02 смотреть измеренные значения избыточного давления в графах таблицы вкладки «Измерения» «АТ1изб» и «АТ2изб» в зависимости от подключения датчика к конкретному разъему, для датчиков давления ЛТПИ.406239.002-01 – в графах «ИЦ1» и «ИЦ2», для датчиков ЛТПИ.406239.002-03 – в графах «СУ1» и «СУ2».

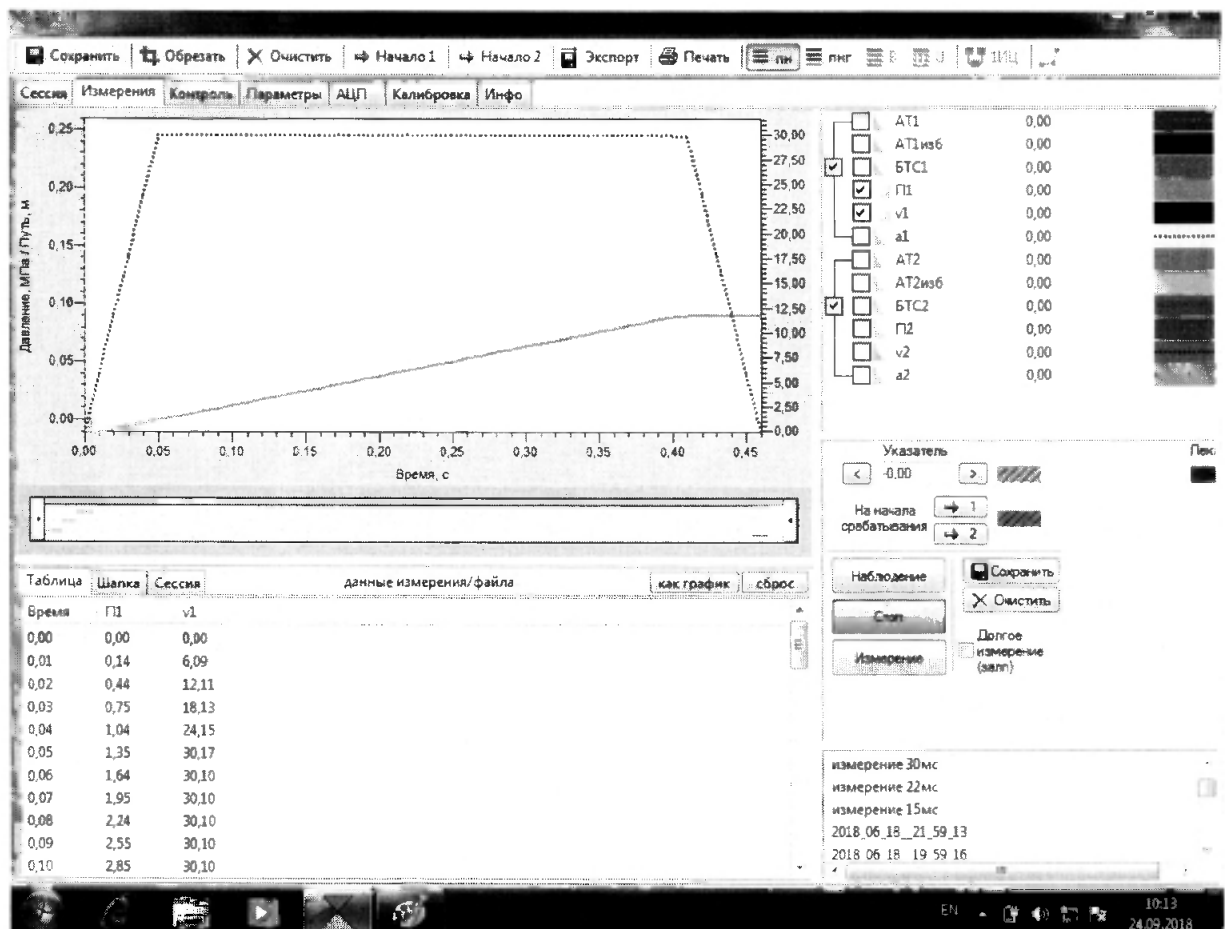


Рисунок 2 – Вкладка «Измерения» программы «ПТА-1У»

Таблица 4

ЛТПИ.406239.002, вход АТ1/АТ2			ЛТПИ.406239.002-01, вход ИЦ1/ИЦ2		
Р _{эт} , МПа	Р _{изм} , МПа	γ, %	Р _{эт} , МПа	Р _{изм} , МПа	γ, %
0			0		
0,5			0,5		
1			1		
1,5			1,5		
2			2		
2,5			2,5		
ЛТПИ.406239.002-02, вход АТ1/АТ2			ЛТПИ.406239.002-03, вход СУ1/СУ2		
Р _{эт} , МПа	Р _{изм} , МПа	γ, %	Р _{эт} , МПа	Р _{изм} , МПа	γ, %
0			0		
1			1		
2			4		
3			8		
4			12		
6			16		

7.4.1.9 Рассчитать приведенную к ВП погрешность измерений избыточного давления γ по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{изм} - P_{эт}}{P_{в}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $P_{изм}$ – измеренное КА ПТА-1У значение избыточного давления, МПа;

$P_{эт}$ – установленное манометром грузопоршневым значение избыточного давления, МПа;

$P_{в}$ – верхний предел диапазона измерений, равный: для датчиков давления ЛТПИ.406239.002, ЛТПИ.406239.002-01 - 2,5 МПа, для датчиков давления ЛТПИ.406239.002-02 - 6 МПа, для датчиков давления ЛТПИ.406239.002-03 - 16 МПа.

7.4.1.10 Перевести тумблер включения коммутатора в положение «Выкл» (0).

7.4.1.5 Результаты проверки КА ПТА-1У в части измерений избыточного давления считать положительными, если максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений избыточного давления не превышает допустимых пределов $\pm 1,5 \%$.

7.4.2 *Определение абсолютной погрешности измерений линейного перемещения*

7.4.2.1 Взять трос из состава КА ПТА-1У, закрепить в отверстии канавки для первого витка барабана датчика перемещения ЛТПИ.402162.001, намотать в один слой. Закрепить датчики перемещения ЛТПИ.402162.001 на ровной горизонтальной поверхности таким образом, чтобы вытягивание троса происходило без провисания. Подключить датчики перемещения к соответствующему разъемам на коммутаторе АТ1 и АТ2. Подключить к соответствующему разъему коммутатора USB кабелем промышленный ноутбук.

7.4.2.2 Перевести тумблер включения коммутатора в положение «Вкл» (1), при этом на лицевой панели коммутатора загорится зеленый светодиод «Вкл».

7.4.2.3 Включить ноутбук, дождаться загрузки операционной системы, выбрав на рабочем столе ярлык программы «ПТА-1У» запустить программу.

7.4.2.4 Выбрать вкладку «Измерения», нажать кнопку «Измерение» (рисунок 2). Для просмотра данных в табличном виде нажать «Таблица». При необходимости нажать кнопку «Стоп».

7.4.3.5 Выбрать вкладку «Измерения», нажать кнопку «Измерение» (рисунок 3). Для просмотра данных в табличном виде нажать «Таблица». При необходимости нажать кнопку «Стоп».

7.4.3.6 Для каждого заданных значений из таблицы 6 зафиксировать измеренные значения скорости объекта ($V_{\text{изм}}$, м/с) в точке пространства на расстоянии от 2 до 12 м, для этого во вкладке «Измерения» в табличном виде ищем нужное расстояние (указано в таблице 6) в графе «П1» или «П2» в зависимости от канала (разъем АТ1 или АТ2) и фиксируем в этой точке значение измеренной скорости ($V_{\text{изм}}$, м/с) (графа «v1» или «v2» в зависимости от канала).

7.4.3.7 Рассчитать значения скорости $V_{\text{эт}}$ по формуле:

$$V_{\text{эт}} = 0,01 \cdot F \text{ м/с}, \quad (3)$$

где F – частота сигнала, пропорционального скорости, задаваемая генератором сигналов произвольной формы 33220А, Гц.

7.4.3.8 Рассчитать абсолютную погрешность ΔV определения измерений скорости по формуле:

$$\Delta V = (V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}}) \text{ м/с}, \quad (4)$$

где $V_{\text{изм}}$ – значение скорости, измеренное КА ПТА-1У, м/с;

$V_{\text{эт}}$ – значение скорости, вычисляемой по формуле 4, м/с.

7.4.3.9 Результаты проверки КА ПТА-1У в части измерений скорости в точке пространства на расстоянии от 2 до 12 м считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений скорости в точке пространства на расстоянии от 2 до 12 м не превышает допускаемых пределов $\pm 0,5$ м/с.

7.4.4 Определение абсолютной погрешности измерений времени открытого положения выпускного клапана БТС

7.4.4.1 Подключить поочередно приспособления для подключения к сигнализатору клапана БТС ЛТПИ.402111.001 к разъему коммутатора БТС1 и БТС2 и через переходник ДБТС-ГНЧ ЛТПИ.406239.004 из состава ЗИП ЛТПИ.778571.007 ЗИ к генератору сигналов произвольной формы 33220А.

7.4.4.2 Перевести тумблер включения коммутатора в положение «Вкл» (I), при этом на лицевой панели коммутатора загорится зеленый светодиод «Вкл».

7.4.4.3 Включить ноутбук, дождаться загрузки операционной системы, выбрав на рабочем столе ярлык программы «ПТА-1У» запустить программу.

7.4.4.4 Установить на генераторе сигналов произвольной формы 33220А выходной сигнал в виде единичного прямоугольного импульса положительной полярности амплитудой 5 В и длительностью от 0,01 до 15 с ($t_{\text{эт}}$, с, таблица 7). Для этого на генераторе ввести период импульса 20 с, а длительность импульса регулировать параметром «width».

7.4.4.5 Выбрать вкладку «Измерения», нажать кнопку «Измерение» (рисунок 3). Для просмотра данных в табличном виде нажать «Таблица». При необходимости нажать кнопку «Стоп».

7.4.4.6 Зафиксировать в таблицу 7 с монитора время начала импульса ($t_{\text{н}}$, с) и время конца импульса ($t_{\text{к}}$, с) для каждой установленной длительности импульса. Для этого увидеть в графе «БТС1» или «БТС2» в зависимости от канала (разъем БТС1 или БТС2) начало срабатывания импульса (появится значение, близкое к «1») и конец импульса (значение, близкое к «0»), и напротив этих значений в графе «Время» зафиксировать значения $t_{\text{н}}$, с и $t_{\text{к}}$, с.

Таблица 7

$t_{ЭТ}$, с	t_H , с	t_K , с	Δt , с
0,01			
4			
8			
12			
15			

7.4.4.7 Рассчитать абсолютную погрешность Δt определения измерений времени по формуле:

$$\Delta t = (t_K - t_H) - t_{ЭТ} \text{ с,} \quad (5)$$

где t_H – время начала импульса, измеренное КА ПТА-1У, с;

t_K – время конца импульса, измеренное КА ПТА-1У, с;

$t_{ЭТ}$ – длительность импульса, установленная генератором сигналов произвольной формы 33220А, с.

7.4.4.8 Результаты проверки КА ПТА-1У в части измерений времени открытого положения выпускного клапана БТС считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений времени не превышает допусковых пределов $\pm 0,01$ с.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 8.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки (Приложение А).
- 8.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке.
- 8.3 При отрицательных результатах поверки применение КА ПТА-1У запрещается, оформляется извещение о непригодности к применению.
- 8.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____
поверки комплекта аппаратуры ПТА-1У

1 Вид поверки:

2 Дата поверки: «__» _____ 20__ г.

3. Поверка проведена по документу МП-2071-0010-2018 «Комплект аппаратуры ПТА-1У. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 26 сентября 2018 г.

4 Средства поверки

Наименование, тип	Заводской номер	Погрешность или номер в ФИФЕОИ	№ и дата свидетельства о поверке, кем выдано

5 Вспомогательные средства: в соответствии с методикой поверки МП-2071-0010-2018.

6 Условия поверки

5.1 Температура окружающего воздуха, °С	
5.2 Относительная влажность воздуха, %	
5.3 Атмосферное давление, кПа	

7 Результаты поверки

7.1 Внешний осмотр:

7.2 Результаты опробования:

7.3 Результаты проверки программного обеспечения комплекта аппаратуры ПТА-1У:

7.4 Результаты определения метрологических характеристик.

Результаты определения метрологических характеристик комплекта аппаратуры ПТА-1У приведены в таблицах А.1 – А.7.

Расчет погрешности проводился в соответствии с методикой поверки МП-2071-0010-2018.

В таблице А.1 приведены результаты определения приведенной к ВП погрешности измерений избыточного давления

Таблица А.1

ЛТПИ.406239.002 зав. № _____, вход АТ1			ЛТПИ.406239.002 зав. № _____, вход АТ2		
Р _{ЭТ} , МПа	Р _{Изм} , МПа	γ, %	Р _{ЭТ} , МПа	Р _{Изм} , МПа	γ, %
0			0		
0,5			0,5		
1			1		
1,5			1,5		
2			2		
2,5			2,5		
ЛТПИ.406239.002-01 № _____, вход ИЦ1			ЛТПИ.406239.002-01 № _____, вход ИЦ2		
Р _{ЭТ} , МПа	Р _{Изм} , МПа	γ, %	Р _{ЭТ} , МПа	Р _{Изм} , МПа	γ, %
0			0		
0,5			0,5		
1			1		
1,5			1,5		
2			2		
2,5			2,5		
ЛТПИ.406239.002-02 № _____, вход АТ1			ЛТПИ.406239.002-02 № _____, вход АТ2		
Р _{ЭТ} , МПа	Р _{Изм} , МПа	γ, %	Р _{ЭТ} , МПа	Р _{Изм} , МПа	γ, %
0			0		
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
6			6		
ЛТПИ.406239.002-03 № _____, вход СУ1			ЛТПИ.406239.002-03 № _____, вход СУ2		
Р _{ЭТ} , МПа	Р _{Изм} , МПа	γ, %	Р _{ЭТ} , МПа	Р _{Изм} , МПа	γ, %
0			0		
1			1		
4			4		
8			8		
12			12		
16			16		

Максимальная приведенная к ВП погрешность измерений избыточного давления составила _____ и не превышает $\pm 1,5\%$.

В таблице А.2 приведены результаты определения абсолютной погрешности измерений линейного перемещения (датчик перемещения ЛТПИ.402162.001 № ____, АТ1)

Таблица А.2

Луст, м	Лэт, м	Лизм, м	ΔL , м
0			
0,5			
3			
8			
12			

Максимальная абсолютная погрешность измерений линейного перемещения составила _____ и не превышает $\pm 0,1$ м.

В таблице А.3 приведены результаты определения абсолютной погрешности измерений линейного перемещения (датчик перемещения ЛТПИ.402162.001 № ____, АТ2)

Таблица А.2

Луст, м	Лэт, м	Лизм, м	ΔL , м
0			
0,5			
3			
8			
12			

Максимальная абсолютная погрешность измерений линейного перемещения составила _____ и не превышает $\pm 0,1$ м.

В таблице А.4 приведены результаты определения абсолютной погрешности измерений скорости в точке пространства на расстоянии от 2 до 12 м (АТ1)

Таблица А.4

L, м		2 м		4,5 м		7 м		9,5 м		12 м	
F, Гц	$V_{эт}$, м/с	$V_{изм}$, м/с	ΔV , м/с	$V_{изм}$, м/с	ΔV , м/с	$V_{изм}$, м/с	ΔV , м/с	$V_{изм}$, м/с	ΔV , м/с	$V_{изм}$, м/с	ΔV , м/с
500	5,0										
750	7,5										
1500	15,0										
2200	22,0										
3000	30,0										

Максимальная абсолютная погрешность измерений скорости в точке пространства на расстоянии от 2 до 12 м составила _____ и не превышает $\pm 0,5$ м/с.

В таблице А.5 приведены результаты определения абсолютной погрешности измерений скорости в точке пространства на расстоянии от 2 до 12 м (АТ2)

Таблица А.5

L, м		2 м		4,5 м		7 м		9,5 м		12 м	
F, Гц	V _{Эт} , м/с	V _{изм} , м/с	ΔV, м/с	V _{изм} , м/с	ΔV, м/с	V _{изм} , м/с	ΔV, м/с	V _{изм} , м/с	ΔV, м/с	V _{изм} , м/с	ΔV, м/с
500	5,0										
750	7,5										
1500	15,0										
2200	22,0										
3000	30,0										

Максимальная абсолютная погрешность измерений скорости в точке пространства на расстоянии от 2 до 12 м составила _____ и не превышает $\pm 0,5$ м/с.

В таблице А.6 приведены результаты определения абсолютной погрешности измерений времени открытого положения выпускного клапана БТС (приспособление для подключения к сигнализатору клапана БТС ЛТПИ.402111.001 зав. № ____, АТ1)

Таблица А.6

t _{Эт} , с	t _н , с	t _к , с	Δt, с
0,01			
4			
8			
12			
15			

Максимальная абсолютная погрешность измерений времени открытого положения выпускного клапана БТС составила _____ и не превышает $\pm 0,01$ с.

В таблице А.7 приведены результаты определения абсолютной погрешности измерений времени открытого положения выпускного клапана БТС (приспособление для подключения к сигнализатору клапана БТС ЛТПИ.402111.001 зав. № ____, АТ2)

Таблица А.7

t _{Эт} , с	t _н , с	t _к , с	Δt, с
0,01			
4			
8			
12			
15			

Максимальная абсолютная погрешность измерений времени открытого положения выпускного клапана БТС составила _____ и не превышает $\pm 0,01$ с.

8 Выводы

8.1 Комплект аппаратуры ПТА-1У, зав. № _____ на основании результатов первичной (периодической) поверки признаны соответствующими (не соответствующими) установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодными (не пригодными) к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Дата очередной поверки _____.

Поверитель _____
(подпись, дата) (Ф.И.О.)