

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора -
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов



07 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Измерители атмосферного давления и температуры Leica PAA-33X

Методика поверки
651-20-014 МП

2020 г.

Содержание

1 Общие положения	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требование к квалификации поверителей	4
5 Требование безопасности	5
6 Условия поверки	5
7 Подготовка к поверке	5
8 Проведение поверки	5
9 Оформление результатов поверки.....	8

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители атмосферного давления и температуры Leica PAA-33X (далее – измеритель), изготовленные компанией «Leica Geosystems AG», Швейцария, и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

1.2 Объем первичной и периодической поверок приведен в таблице 1.

1.3 Интервал между поверками 2 года.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции проведения поверки

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.3	Да	Да
Определение диапазона измерений температуры и абсолютной погрешности измерений температуры	8.4	Да	Да
Определение диапазона измерений абсолютного давления и пределов приведённых к полному диапазону измерений погрешности измерений абсолютного давления	8.5	Да	Да

2.2 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или отдельных автономных блоков или меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2.3 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 измеритель признается непригодным к применению.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяются средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства измерений и вспомогательное оборудование

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
8.4	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-2к-2, диапазон измерений от минус 70 до плюс 150 °С
8.5	Барометр образцовый переносной БОП-1М-3, диапазон абсолютного давления от 5 до 2800 гПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности, при измерении в диапазоне от 5 до 1100 гПа включ., ± 10 Па, пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении в диапазоне св. 1100 до 2800 гПа $\pm 0,01\%$ от ИВ
Вспомогательное оборудование	
8.4	Климатическая камера М-70/150-1000КТВХ, диапазон воспроизводимых температур воздуха от минус 70 до 150 °С, неравномерность распределения температурного поля $\pm 0,5$ °С, диапазон влажности от 20 до 95 % нестабильность поддержания относительной влажности $\pm 2,5$ %
8.5	Камера барометрическая ФА3.002.002.000 диапазон измерения давления 500 – 1100 гПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении $\pm 0,1$ гПа
8.2, 8.3, 8.4, 8.5	Персональный компьютер, тип «Ноутбук»
8.2, 8.3, 8.4, 8.5	Конвертер MOXA UPort 1150, интерфейс RS485-USB
8.2, 8.3, 8.4, 8.5	Блок питания MeanWell DR-30-12, напряжение 12 В, мощность 30 Вт

3.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого измерителя с требуемой точностью.

3.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или отпечаток поверительного клейма на приборе или в технической документации.

4 Требование к квалификации поверителей

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке, имеющих высшее или среднее техническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений.

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации измерителя и настоящей методикой поверки.

5 Требование безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6 Условия поверки

6.1 Поверку в условиях лаборатории проводят в климатических условиях, представленных в таблице 3.

Таблица 3 - Условия проведения поверки

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, %	от 40 до 80

6.2 Средства поверки измерителя должны быть подготовлены к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

6.3 При проведении поверки должны соблюдаться условия эксплуатации основных и вспомогательных средств поверки.

7 Подготовка к поверке

7.1 Поверяемый измеритель должен быть установлен и подготовлен к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него.

7.2 Перед проведением поверки поверитель должен изучить руководство эксплуатации поверяемого измерителя и используемых средств поверки.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

- комплектность измерителя должна соответствовать комплектности, указанной в паспорте;
- на корпусе измерителя должны быть нанесены маркировка и заводской номер;
- измеритель не должен иметь механических повреждений, влияющих на его работу.

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если обеспечивается выполнение всех перечисленных в пункте требований. В противном случае измеритель бракуется.

8.2 Опробование

8.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

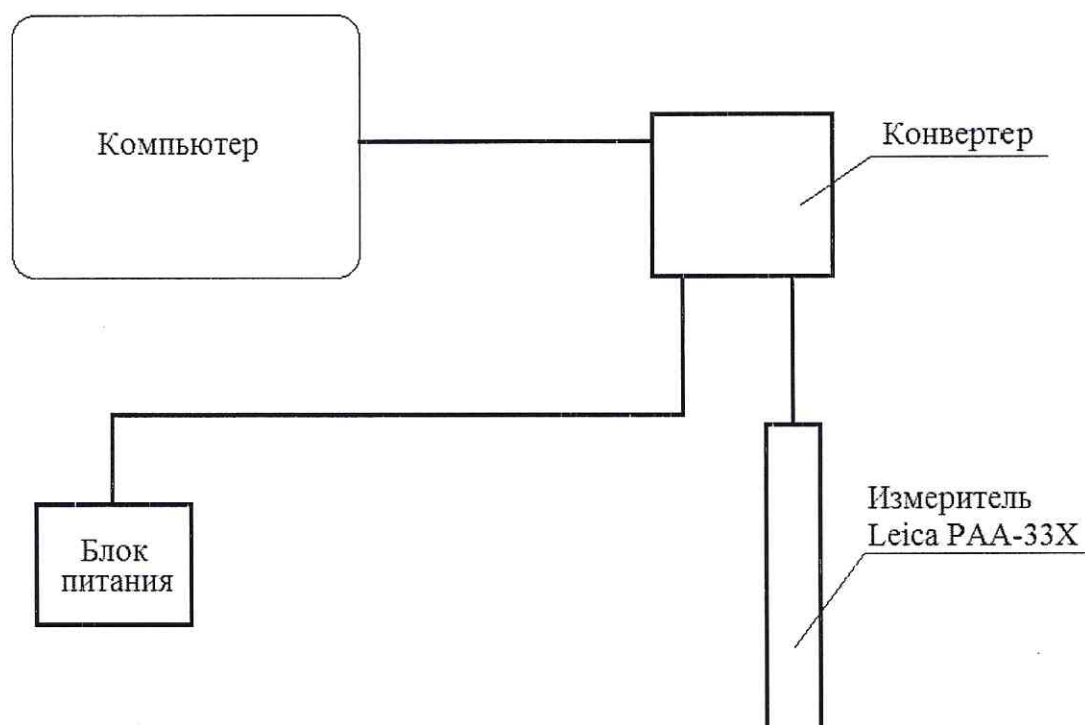


Рисунок 1 – Схема проверки работоспособности измерителя

8.2.2 Проверить подключение электропитания измерителя. Включить и выполнить операции по запуску программного обеспечения «Leica GeoMos Monitor» согласно руководству по эксплуатации «Измеритель атмосферного давления и температуры Leica PAA-33X. Руководство по эксплуатации».

8.2.3 Проверить подключение измерителя в меню ПО «Управление датчиками» и проверить работоспособность измерителя путем нажатия кнопки «Тест».

8.2.4 После успешной инициализации измерителя запустить измерения в меню ПО нажав на кнопку «Запуск» и перейти во вкладку «Наблюдения».

8.2.5 Измеритель считать работоспособным и его программное обеспечение функционирующим без сбоев, если на экране монитора появится окно результатов измерений. В противном случае измеритель бракуется и дальнейшее проведение поверки прекращают.

8.3 Идентификация программного обеспечения (ПО)

8.3.1 Используя интерфейс ПО измерителя проверить идентификационные данные ПО. Данные должны соответствовать приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Leica GeoMos Monitor
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 7.1
Цифровой идентификатор ПО	-

8.3.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 4. В противном случае измеритель бракуется и дальнейшее проведение поверки прекращают.

8.4 Определение диапазона измерений температуры и абсолютной погрешности измерений температуры

8.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

8.4.2 Провести подготовку измерителя к работе, согласно руководству по эксплуатации.

8.4.3 Установить измерители и термометр ПТСВ-2к-2 в климатической камере

8.4.4 Установить значение температуры в климатической камере $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура внутри климатической камеры контролируется термометром ПТСВ-2к-2. Выдержать измеритель при установленной температуре не менее 3 часов.

8.4.5 Через 3 часа после установления заданной температуры измерителя ($T_{иi}$) и термометра ПТСВ-2к-2 ($T_{тi}$) произвести 5 измерений и записать результат измерений.

8.4.6 Установить поочередно следующие значения температур в климатической камере: $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Выдержать измеритель при каждой установленной температуре не менее 3 часов. Произвести 5 измерений каждого установленного значения и записать результат измерений.

8.4.7 Поместить измеритель в климатические условия, соответствующие пункту 6.1, и выдержать его не менее 8 часов.

8.4.8 Установить поочередно следующие значения температур в климатической камере: $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Выдержать измеритель при каждой установленной температуре не менее 3 часов. Произвести 5 измерений каждого установленного значения и записать результат измерений.

8.4.9 Рассчитать абсолютную погрешность измерения температуры, для каждого i -го измерения как разность между измеренным значением температуры термометра ПТСВ-2к-2 ($T_{тi}$) и результатом измерений температуры измерителем ($T_{иi}$), по формуле (1):

$$\Delta T_i = T_{иi} - T_{тi} \quad , \quad (1)$$

4.5.10 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений температуры для диапазона температур включительно от $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ находятся в допуске $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ и для диапазона температур от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и св. $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ находятся в допуске $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8.5 Определение диапазона приведённой к полному диапазону измерений погрешности измерений абсолютного давления

8.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

8.5.2 Провести подготовку измерителя к работе, согласно руководству по эксплуатации.

8.5.3 Установить измеритель и барометр БОП-1М-3 в барокамере.

8.5.4 В барокамере установить значение давления $0,05\text{ МПа}$.

8.5.5 Давление контролируется барометром БОП-1М-3. Через 10 минут после установления контрольного давления измерителя ($P_{иi}$) и барометра БОП-1М-3 ($P_{бi}$) произвести 5 измерений и записать результат измерений.

8.5.6 В барокамере поочередно установить следующие значения давлений: $0,06\text{ МПа}$, $0,07\text{ МПа}$, $0,08\text{ МПа}$, $0,09\text{ МПа}$, $0,10\text{ МПа}$, $0,11\text{ МПа}$.

8.5.7 Через 10 минут после установления контрольного давления измерителя ($P_{иi}$) и барометра БОП-1М-3 ($P_{бi}$) произвести 5 измерений установленного значения и записать результат измерений.

8.5.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерения давления, для каждого i -го измерения как разность между значением давления барометра БОП-1М-3 ($P_{бi}$) и результатом измерений давления измерителя ($P_{иi}$), по формуле (2):

$$\Delta P_i = P_{иi} - P_{бi} \quad , \quad (2)$$

4.6.9 Рассчитать приведенную погрешность, приведённую к полному диапазону измерений погрешности измерений абсолютного давления (δP_i), как отношение абсолютной погрешности измерения давления (ΔP_i) к полному диапазону измерений ($P_{плд}$) – 0,06 МПа по формуле (3):

$$\delta P_i = \frac{\Delta P_i}{P_{плд}} \cdot 100\% \quad , \quad (3)$$

4.6.10 Результаты испытаний считать положительными, если значения приведённой к полному диапазону измерений погрешности измерений абсолютного давления находится в пределах $\pm 0,25\%$.

9 Оформление результатов поверки

9.1 На измеритель, прошедший поверку с положительными результатами, выдается свидетельство о поверке по форме, установленной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015.

9.2 При отрицательных результатах поверки измеритель к применению не допускается, свидетельство о поверке аннулируется и на него выдается извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015.

Начальник НИО-6
ФГУП ВНИИФТРИ



В.И. Добровольский