

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



А.Н. Пронин

«25» февраля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Метеостанции автоматические AWS310-SITE
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2540-0068-2020

И.о. руководителя лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

А.Ю. Левин

Инженер 1 категории лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

П.К. Сергеев

Санкт-Петербург
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на метеостанции автоматические AWS310-SITE (далее - метеостанции AWS310-SITE), предназначенные для автоматических измерений метеорологических параметров: скорости и направления воздушного потока, температуры и относительной влажности воздуха, высоты облаков, метеорологической оптической дальности, атмосферного давления, количества осадков, температуры почвы, состояния дорожного полотна, энергетической освещенности, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Методикой поверки предусмотрена периодическая поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений, с обязательным занесением данной информации в свидетельство о поверке.

Примечания:

1) В случае выхода из строя первичного измерительного преобразователя (датчика) метеостанции AWS310-SITE в течение интервала между поверками, допускается проводить ремонт вышедшего из строя датчика или его замену на однотипный, исправный с проведением поверки измерительного канала (ИК), в котором проводилась замена/ремонт датчика, в объеме операций первичной поверки.

2) В случае добавления новых ИК к существующей метеостанции AWS310-SITE, имеющей действующее свидетельство о поверке, необходимо проведение поверки только вновь добавленных ИК в соответствии с утвержденной методикой поверки в объеме операций первичной поверки.

3) Результаты поверки метеостанции AWS310-SITE по пунктам 1) и/или 2) примечания оформляются свидетельством о поверке (дополнительным), срок действия свидетельства о поверке (дополнительного) должен быть таким же, как срок действия свидетельства о поверке метеостанции AWS310-SITE. В свидетельстве о поверке (дополнительном) указываются поверенные каналы и обновленный состав всей метеостанции AWS310-SITE. Свидетельство о поверке и свидетельство о поверке (дополнительное) на метеостанцию AWS310-SITE хранятся совместно.

1 Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Операции, проводимые при поверке	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Подтверждение соответствия ПО	6.3	+	+

Продолжение таблицы 1

Определение метрологических характеристик:	6.4	+	+
- канала измерений относительной влажности и температуры воздуха	6.4.1		
- канала измерений температуры почвы	6.4.2		
- канала измерений атмосферного давления	6.4.3		
- канала измерений высоты нижней границы облаков	6.4.4		
- канала измерений метеорологической оптической дальности	6.4.5		
- канала измерений количества осадков	6.4.6		
- канала измерений скорости и направления воздушного потока	6.4.7		
- канала состояния поверхности дорожного полотна	6.4.8		
- канала измерений энергетической освещенности	6.4.9		

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2 Средства поверки и вспомогательное оборудование

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	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
6.3	Персональный компьютер.
6.4.3.1	Комплекс поверочный портативный КПП-1, диапазон измерений абсолютного давления от 5 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,1$ гПа, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. номер) 66485-17.
6.4.1.1	Комплекс поверочный портативный КПП-2, диапазон измерений температуры от -60 до +60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,015$ °С, рег. номер 66622-17.
6.4.1.1	Комплекс поверочный портативный КПП-3, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 %, рег. номер 67967-17.
6.4.5.7	Рабочий эталон единицы длины по локальной поверочной схеме, согласованной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», для средств измерений в метеорологической оптической дальности в диапазоне от 10 до 50000 м, относительная погрешность ± 5 %.

6.4.4.1	Рабочий эталон единицы длины по локальной поверочной схеме, согласованной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», для средств измерений высоты нижней границы облачности в диапазоне от 10 до 10000 м, абсолютная погрешность $\pm 0,5$ м в диапазоне от 10 до 50 м включительно, относительная погрешность ± 1 % в диапазоне свыше 50 до 10000 м.
6.4.5.1	Комплект нейтральных светофильтров LTOF111, номинальные значения КНП 3,12 %, 71,63 %, 90,02 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ %.
6.4.6.2, 6.4.6.1.2	Гири с номинальной массой: 1 г, 20 г, 40 г, 100 г, 1 кг, 5 кг, 10 кг, 15 кг, 30 кг, класс точности F2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009. Цилиндры 2-го класса точности Klin 10 мл, 100 мл, 2000 мл, рег. номер 33562-06. Штангенциркуль ШЦ, диапазон измерений от 0 до 250 мм, пределы абсолютной погрешности измерений $\pm 0,1$ мм, рег. номер 52058-12. Персональный компьютер с терминальной программой.
6.4.7.2	Рабочий эталон 1-го разряда (аэродинамическая измерительная установка), утвержденный приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2815 от 25.11.2019 г, диапазон измерений скорости воздушного потока от 0,5 до 60 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,04+0,02 \cdot V)$ м/с, где V – измеренная скорость воздушного потока.
6.4.7.14	Комплекс поверочный портативный КПП-4, диапазон воспроизведения и измерений частоты вращения вала от 20 до 15000 об/мин; диапазон измерений угла поворота от 0 до 360°, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,003 \omega)$ об/мин, ω - показания значения частоты вращения вала, об/мин, $\pm 1^\circ$, рег. номер 68664-17.
6.4.9.1	Рабочий эталон 2 разряда (пиранометр) по государственной поверочной схеме для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, силы излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 25,0 мкм, спектральной плотности потока излучения в диапазоне длин волн от 0,25 до 2,5 мкм, энергетической освещенности и энергетической яркости монохроматического излучения в диапазоне длин волн от 0,45 до 1,6 мкм, спектральной плотности потока излучения возбуждения флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,8 мкм и спектральной плотности потока излучения эмиссии флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,85 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2815 от 29.12.2018. Установка ПО-4 по ТУ 25-04-1570.

2.1 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, эталоны – свидетельства об аттестации.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3 Требования безопасности и требования к квалификации поверителя.

3.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие право на проведение поверки, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к метеостанциям AWS310-SITE, также ЭД на средства поверки.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться:

-требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75;

-требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;

4 Условия поверки

При поверке рекомендуется соблюдать следующие условия:

-температура воздуха, °С	от +15 до +35;
-относительная влажность воздуха, %	от 25 до 90;
-атмосферное давление, гПа	от 860 до 1060,
-метеорологическая оптическая дальность, м	не менее 10000.

При проведении поверки метеостанции AWS310-SITE в условиях её эксплуатации допускается соблюдать следующие условия:

-температура воздуха, °С	от -15 до +45;
-относительная влажность воздуха, %	от 20 до 90;
-атмосферное давление, гПа	от 860 до 1060,
-метеорологическая оптическая дальность, м	не менее 10000.

при этом не должны нарушаться требования к условиям применения (эксплуатации) средств поверки (эталонов).

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Проверка комплектности метеостанции AWS310-SITE.

5.2 Проверка электропитания метеостанции AWS310-SITE.

5.3 Подготовка к работе и включение метеостанции AWS310-SITE согласно ЭД (перед началом проведения поверки система должна работать не менее 20 минут).

5.4 Подготовка к работе средств поверки и вспомогательного оборудования согласно ЭД.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие метеостанции AWS310-SITE следующим требованиям:

6.1.1 Центральное устройство метеостанции AWS310-SITE, датчики, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

6.1.2 Соединения в разъемах питания метеостанции, датчиков, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

6.1.3 Маркировка метеостанции AWS310-SITE должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.2 Опробование

Опробование метеостанции AWS310-SITE должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1 Включите центральное устройство и проверьте его работоспособность.

6.2.2 Проведите проверку работоспособности датчиков, вспомогательного и дополнительного оборудования метеостанции AWS310-SITE.

6.2.3 Убедитесь, что измерительная информация приходит со всех каналов измерений (со всех подключенных датчиков).

6.2.4 Убедитесь, что для механических датчиков скорости и направления воздушного потока: WAA151, WAV151, момент трогания подшипников и характеристики вертушек, флюгарок соответствуют установленным в ЭД.

6.2.5 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность центрального устройства, датчиков, вспомогательного и дополнительного оборудования.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

6.3.1 Идентификация встроенного ПО «QML» осуществляется путем проверки номера версии ПО.

Для идентификации номера версии автономного ПО «AviMet» необходимо в рабочем поле программы выбрать «Помощь» → «О программе», в появившемся окне считать номер версии ПО.

Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «AviMet» соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Vaisala AviMet.exe («AviMet»)	Bin.mot («QML»)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 6.04

6.4 Определение метрологических характеристик метеостанции AWS310-SITE.

6.4.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналам измерений относительной влажности и температуры воздуха выполняется в следующем порядке:

6.4.1.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-2 (далее – КПП-2) и комплекс поверочный портативный КПП-3 (далее – КПП-3) в соответствии с их ЭД.

6.4.1.2 Помещайте датчик HMP155 из состава метеостанции AWS310-SITE в калибратор температуры из состава КПП-2 совместно с термометром сопротивления из состава КПП-2.

6.4.1.3 Установите в калибраторе значения температуры в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $T_{вэти}$ КПП-2 и измеренные значения метеостанции AWS310-SITE, $T_{визми}$ для каждого датчика.

6.4.1.4 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции AWS310-SITE ΔT_i , по каналу измерений температуры воздуха по формуле:

$$\Delta T_i = T_{визми} - T_{вэти}$$

6.4.1.5 Помещайте датчик HMP155 из состава метеостанции AWS310-SITE в камеры солевого гигростата из состава КПП-3 с растворами солей (LiCl , MgCl_2 , NaCl , K_2SO_4) совместно с эталонным гигрометром из состава КПП-3.

6.4.1.6 Выдерживайте датчик в каждом растворе солей в течение 2 часов.

6.4.1.7 В каждом растворе солей фиксируйте значения, измеренные метеостанцией AWS310-SITE, $\Phi_{\text{изм}i}$ и значения эталонные, $\Phi_{\text{эт}i}$ измеренные эталонным гигрометром из состава КПП-3.

6.4.1.8 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерения относительной влажности воздуха по формуле:

$$\Delta\Phi = \Phi_{\text{изм}i} - \Phi_{\text{эт}i}$$

6.4.1.9 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналам измерений температуры и относительной влажности воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$\Delta T_i \leq \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$, в диапазоне свыше -30 до $+50 \text{ }^\circ\text{C}$ включительно,

$\Delta T_i \leq \pm 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$, в диапазоне от -60 до $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ включительно и

в диапазоне свыше $+50$ до $+60 \text{ }^\circ\text{C}$;

$\Delta\Phi \leq \pm 3 \%$ в диапазоне измерений от 0% до 90% включительно,

$\Delta\Phi \leq \pm 4 \%$ в диапазоне измерений свыше 90% до 100% .

6.4.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений температуры почвы выполняется в следующем порядке:

6.4.2.1 Помещайте датчик QMT107, QMT110 из состава метеостанции AWS310-SITE в калибратор температуры из состава КПП-2 совместно с термометром сопротивления из состава КПП-2.

6.4.2.2 Установите в калибраторе значения температуры в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $T_{\text{пэ}i}$ КПП-2 и измеренные значения метеостанции AWS310-SITE, $T_{\text{пизм}i}$ для каждого датчика.

6.4.2.3 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции AWS310-SITE $\Delta T_{\text{п}i}$, по каналу измерений температуры почвы по формуле:

$$\Delta T_{\text{п}i} = T_{\text{пизм}i} - T_{\text{пэ}i}$$

6.4.2.4 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений температуры почвы во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta T_{\text{п}i} \leq \pm(0,1 + 0,005 \cdot |t|) \text{ }^\circ\text{C}, \text{ где } |t| - \text{измеренное значение температуры, } ^\circ\text{C}$$

6.4.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений атмосферного давления выполняется в следующем порядке:

6.4.3.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-1 (далее – КПП-1) в соответствии с его ЭД.

6.4.3.2 Подключайте барометр РТВ330 из состава метеостанции AWS310-SITE к барометру и устройству задания и поддержания давления из состава КПП-1.

6.4.3.3 Установите с помощью КПП-1 значения абсолютного давления в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

6.4.3.4 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $P_{\text{э}i}$ КПП-1 и измеренные значения метеостанции AWS310-SITE, $P_{\text{изм}i}$.

6.4.3.5 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции AWS310-SITE ΔP_i по каналу измерений атмосферного давления по формуле:

$$\Delta P_i = P_{\text{изм}i} - P_{\text{эт}i}$$

6.4.3.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений атмосферного давления во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta P_i \leq \pm 0,3 \text{ гПа.}$$

6.4.4 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений высоты нижней границы облаков выполняется в следующем порядке:

6.4.4.1 Подготовьте к работе рабочий эталон единицы длины по локальной поверочной схеме, согласованной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», для средств измерений высоты нижней границы облачности в диапазоне от 10 до 10000 м (далее – РЭВНГО) в соответствии с его ЭД.

6.4.4.2 Используя РЭВНГО для датчика CL31 из состава метеостанции AWS310-SITE, задавайте значения длины (высоты нижней границы облачности) в десяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

6.4.4.3 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $S_{\text{эт}i}$ полученные РЭВНГО и измеренные значения метеостанции AWS310-SITE $S_{\text{изм}i}$.

6.4.4.4 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции AWS310-SITE ΔS_i по каналу измерений высоты нижней границы облаков, в диапазоне от 10 до 100 м включительно, по формуле:

$$\Delta S_i = S_{\text{изм}i} - S_{\text{эт}i}$$

6.4.4.5 Вычислите относительную погрешность метеостанции AWS310-SITE δS_i по каналу измерений высоты нижней границы облаков, в диапазоне свыше 100 до 3000 (7600) м, по формуле:

$$\delta S_i = \frac{S_{\text{изм}i} - S_{\text{эт}i}}{S_{\text{эт}i}} \cdot 100\%$$

6.4.4.6 Результаты считаются положительными, если погрешность измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений высоты нижней границы облаков во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} \Delta S_i &\leq \pm 10 \text{ м, в диапазоне свыше 10 до 100 м включительно,} \\ \delta S_i &\leq \pm 10 \%, \text{ в диапазоне свыше 100 до 7600 м.} \end{aligned}$$

6.4.5 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании датчика LT31 выполняется в соответствии с пунктом 6.4.5.1 настоящей методики, проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании нефелометров FS11/FS11P, PWD выполняется в соответствии с пунктом 6.4.5.2 настоящей методики.

6.4.5.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании датчика LT31 выполняется в следующем порядке:

6.4.5.1.1. Разместите держатель комплекта светофильтров LTOF111 на излучателе датчика LT31 из состава метеостанции AWS310-SITE.

6.4.5.1.2. Подключите ноутбук к сервисному порту датчика LT31, запустите терминальную программу, следуйте инструкциям на экране.

6.4.5.1.3. Последовательно устанавливайте нейтральные светофильтры из состава LTOF111 в держатель, в порядке возрастания значений их КНП, на каждом установленном фильтре дождитесь стабильного значения (около 5 мин). Фиксируйте эталонное значение $S_{эти}$, м, в поле «Calculated» и измеренное значение $S_{измi}$, м, в поле «Measured». Повторите операцию в порядке уменьшения значений их КНП.

6.4.5.1.4. Вычислите относительную погрешность метеостанции AWS310-SITE δSi , по каналу измерений метеорологической оптической дальности по формуле:

$$\delta Si = \frac{S_{измi} - S_{эти}}{S_{эти}} \cdot 100\%$$

6.4.5.1.5. Результаты считаются положительными, если относительная погрешность метеостанции AWS310-SITE, по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании LT31, во всех выбранных точках не превышает:

$\delta Si \leq \pm 5 \%$, в диапазоне свыше 10 до 2000 м включительно,

$\delta Si \leq \pm 10 \%$, в диапазоне свыше 2000 до 4500 м включительно,

$\delta Si \leq \pm 15 \%$, в диапазоне свыше 4500 до 6500 м включительно,

$\delta Si \leq \pm 20 \%$, в диапазоне свыше 6500 до 10000 м.

6.4.5.2 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании нефелометров FS11/FS11P, PWD выполняется в следующем порядке:

6.4.5.2.1. Поочередно подключите ноутбук к нефелометру FS11/FS11P, PWD (далее - нефелометр) через их сервисный порт, для соединения используйте терминальную программу.

6.4.5.2.2. Подготовьте к работе рабочий эталон единицы длины по локальной поверочной схеме, согласованной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», для средств измерений метеорологической оптической дальности в диапазоне от 10 до 50000 м (далее – РЭМОД) в соответствии с его ЭД.

6.4.5.2.3. Закрепите РЭМОД (далее эталон) на нефелометре.

6.4.5.2.4. Задавайте эталоном значения МОД в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.4.5.2.5. В каждой точке заданного значения МОД выдерживайте эталон в течение не менее 10 минут.

6.4.5.2.6. В каждой точке заданного значения МОД фиксируйте показания измеренного значения МОД $L_{изм}$, на экране ноутбука, эталонные значения $L_{эт}$ возьмите из контрольной таблицы эталона.

6.4.5.2.7. Вычислите относительную погрешность измерений МОД по формуле:

$$\delta L = \frac{L_{изм} - L_{эт}}{L_{эт}} \times 100 \%$$

6.4.5.2.8. Результаты считаются положительными, если относительная погрешность метеостанции AWS310-SITE, при использовании нефелометров, по каналу измерений метеорологической оптической дальности во всех выбранных точках не превышает:

$\delta Si \leq \pm 10 \%$, в диапазоне свыше 10 до 10000 м включительно,

$\delta Si \leq \pm 20 \%$, в диапазоне свыше 10000 до 20000 м включительно.

6.4.6 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений количества осадков при использовании RG13, RG13H выполняется в соответствии с пунктом 6.4.6.1 настоящей методики, проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений количества осадков при использовании Pluvio² выполняется в соответствии с пунктом 6.4.6.2.

6.4.6.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений количества осадков при использовании RG13, RG13H выполняется в следующем порядке:

6.4.6.1.1. Установите датчик RG13, RG13H из состава метеостанции AWS310-SITE на ровную твердую поверхность.

6.4.6.1.2. Наполните цилиндр 2-го класса точности K1ip водой, до отметки 10 мл.

6.4.6.1.3. Воду из цилиндра равномерно вылейте в приемную воронку датчика RG13, RG13H.

6.4.6.1.4. Проведите расчет эталонного количества осадков, $H_{\text{эт}}$ по формуле:

$$H_{\text{эт}} = \frac{V}{S}$$

где V – объем воды в цилиндре, S – площадь приемной воронки датчика

6.4.6.1.5. Фиксируйте значение количества осадков, $H_{\text{изм}}$ на метеостанции AWS310-SITE.

6.4.6.1.6. Повторите пункты 6.4.6.1.1 – 6.4.6.1.5 наполняя цилиндр водой до отметки 100 мл, 2000 мл.

6.4.6.1.7. Вычислите абсолютную погрешность измерений количества атмосферных осадков по формуле:

$$\Delta H = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}$$

6.4.6.1.8. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность метеостанции AWS310-SITE, по каналу измерений количества осадков при использовании RG13, RG13H во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta H \leq \pm(0,2+0,05 \cdot M) \text{ мм,}$$

где M – измеренное количество осадков, мм.

6.4.6.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений количества осадков при использовании датчика Pluvio² выполняется в следующем порядке:

6.4.6.2.1. Установите датчик Pluvio² из состава метеостанции AWS310-SITE на ровную твердую поверхность.

6.4.6.2.2. Произведите демонтаж корпуса и контейнера для сбора осадков.

6.4.6.2.3. Зафиксируйте начальное значение (в мм), измеренные метеостанцией AWS310-SITE, M_0 .

6.4.6.2.4. Поместите на устройство взвешивания осадков гири (гирю) общей массой 4 грамма, что соответствует количеству осадков равному 0,2 мм (приложение Б).

6.4.6.2.5. Произведите измерения количества осадков метеостанции AWS310-SITE.

6.4.6.2.6. Повторите операции с п. 6.4.6.2.3. – 6.4.6.2.5, помещая на устройство взвешивания осадков гири общей массой 20 г, 100 г, 1 кг, 5 кг, 10 кг, 15 кг, 30 кг.

6.4.6.2.7. На каждом заданном значении фиксируйте значения, измеренные метеостанцией AWS310-SITE, $M_{\text{изм}i}$ и значения эталонные, $M_{\text{эт}i}$.

6.4.6.2.8. Вычислите измеренные значения $M'_{\text{изм}i}$ (с учетом демонтированных корпуса и контейнера для сбора осадков) по формуле:

$$M'_{\text{изм}i} = M_{\text{изм}i} - M_0$$

6.4.6.2.9. Вычислите абсолютную погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений количества осадков ΔM , по формуле:

$$\Delta M = M'_{\text{изм}i} - M_{\text{эт}i}$$

6.4.6.2.10. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность метеостанции AWS310-SITE, по каналу измерений количества осадков при использовании Pluvio² во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta M \leq \pm(1+0,01 \cdot M) \text{ мм},$$

где M – измеренное количество осадков, мм.

6.4.7 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналам измерений скорости и направления воздушного потока. Первичная поверка производится в лабораторных условиях в соответствии с пунктом 6.4.7.1 настоящей методики поверки, периодическая поверка проводится в условиях эксплуатации в соответствии с пунктом 6.4.7.2 настоящей методики поверки (периодическая поверка возможна с датчиками: WAA151, WAA252, WAV151, WAV252). Периодическая поверка может проводиться в объеме операций первичной поверки.

6.4.7.1 Первичная поверка метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений скорости и направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

6.4.7.1.1. Поочередно поместите в рабочую зону рабочего эталона 1-го разряда (аэродинамическая измерительная установка) датчики, WAA151, WAA252, WMT700, из состава метеостанции AWS310-SITE.

6.4.7.1.2. Задавайте в аэродинамической измерительной установке значения скорости воздушного потока в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений, $V_{\text{эт}i}$.

6.4.7.1.3. На каждом заданном значении фиксируйте показания $V_{\text{изм}i}$ метеостанции AWS310-SITE для каждого датчика.

6.4.7.1.4. Вычислите абсолютную погрешность метеостанции AWS310-SITE ΔV_i , по каналу измерений скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V_i = V_{\text{изм}i} - V_{\text{эт}i}$$

6.4.7.1.5. Результаты считаются положительными, если погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta V_i \leq \pm 0,5 \text{ м/с, в диапазоне от 0,5 до 5 м/с, включительно,}$$

$$\Delta V_i \leq \pm(0,3+0,04 \cdot V) \text{ м/с, в диапазоне свыше 5 до 60 м/с,}$$

где V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.

6.4.7.1.6. Поместите в рабочую зону аэродинамической измерительной установки датчики WAV151, WAV252, WMT700, из состава метеостанции AWS310-SITE.

6.4.7.1.7. Установите датчики таким образом, чтобы показания метеостанции AWS310-SITE соответствовали 0 градусов.

6.4.7.1.8. Задавайте в аэродинамической измерительной установке значение скорости воздушного потока равное 1 м/с, при заданной скорости воздушного потока последовательно задайте координатным столом (лимбом) пять значений, равномерно распределённых по диапазону измерений, $H_{\text{эт}i}$.

6.4.7.1.9. Фиксируйте показания $H_{\text{изм}i}$ метеостанции AWS310-SITE для каждого датчика.

6.4.7.1.10. Повторите пункты 6.4.7.1.8 - 6.4.7.1.9 установив скорость воздушного потока в рабочей зоне равную 5 м/с.

6.4.7.1.11. Вычислите абсолютную погрешность метеостанции AWS310-SITE ΔH_i , по каналу измерений направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta H_i = H_{\text{изм}i} - H_{\text{эт}i}$$

6.4.7.1.12. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений направления воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta H_i \leq \pm 3 \text{ градуса}$$

при использовании WAV151, WAV252, WMT700;

6.4.7.2 Периодическая поверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE в условиях эксплуатации по каналу измерений скорости и направления воздушного потока с датчиками: WAA151, WAA252, WAV151, WAV252 выполняется в следующем порядке.

6.4.7.2.1. Присоедините раскручивающее устройство из состава комплекта поверочного портативного КПП-4 к датчикам WAA151, WAA252 из состава системы метеостанции AWS310-SITE.

6.4.7.2.2. Установите на пульте управления КПП-4 значения частоты вращения оси раскручивающего устройства в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений (соответствие частоты вращения и скорости воздушного потока указано в таблице 4.

Таблица 4

Значение частоты вращения, об/мин	Эквивалентные значения скорости воздушного, м/с
	WAA151, WAA252
20	0,5
100	2,3
200	4,6
500	11,5
2000	46,0
2500	57,5

6.4.7.2.3. На каждой имитируемой скорости воздушного потока фиксируйте значения, измеренные системой метеостанции AWS310-SITE, $V_{\text{изм}}$ и значения эталонные, $V_{\text{эт}}$ из таблицы 4 в зависимости от установленной на пульте КПП-4 частоты вращения. Вычислите абсолютную погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерения скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V_i = V_{\text{изм}i} - V_{\text{эт}i}$$

6.4.7.2.4. Результаты считаются положительными, если погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta V_i \leq \pm 0,5 \text{ м/с, в диапазоне от 0,5 до 5 м/с, включительно,}$$

$$\Delta V_i \leq \pm (0,3 + 0,04 \cdot V) \text{ м/с, в диапазоне свыше 5 до 60 м/с,}$$

6.4.7.2.5. Определение погрешности ИК направления воздушного потока метеостанции AWS310-SITE производится в следующей последовательности:

6.4.7.2.6. Установите датчики WAV151, WAV252 из состава метеостанции AWS310-SITE на лимб из состава КПП-4 таким образом, чтобы показания соответствовали (0 ± 1) градус.

6.4.7.2.7. Задайте лимбом значения направления воздушного потока в пяти точках равномерно распределённых по всему диапазону измерений.

6.4.7.2.8. На каждом заданном значении фиксируйте значения $h_{\text{изм}i}$ измеренные метеостанцией AWS310-SITE, и значения эталонные, $h_{\text{эт}i}$ заданные по лимбу.

6.4.7.2.9. Вычислите абсолютную погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерения направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta h = h_{\text{изм}i} - h_{\text{эт}i}$$

6.4.7.2.10. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta V_i \leq \pm 0,5 \text{ м/с, в диапазоне от 0,5 до 5 м/с, включительно,}$$

$$\Delta V_i \leq \pm (0,3 + 0,04 \cdot V) \text{ м/с, в диапазоне свыше 5 до 60 м/с,}$$

где V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.

6.4.7.2.11. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность метеостанции AWS310-SITE по каналу измерений направления воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta H_i \leq \pm 3^\circ$$

6.4.8 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу состояния поверхности дорожного полотна производится по методике поверки МП 2551-0150-2015.

6.4.9 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений метеостанции AWS310-SITE по каналу измерения энергетической освещенности выполняется в следующем порядке:

6.4.9.1 Подготовьте к работе и включите установку ПО-4 в соответствии с ЭД.

6.4.9.2 Задайте значения энергетической освещенности в трех точках равномерно распределенных по диапазону измерений. На каждом заданном значении выждите не менее 30 мин для прогрева лампы.

6.4.9.3 Установите эталонный пиранометр нормально к направлению светового потока, выдержите его освещенным не менее 2 мин затем затените экраном. Снимите экран и не менее, чем через 2 мин, снимите три отсчета $U_{\text{э}i}$, из которых вычислите среднее значение $\bar{U}_{\text{э}}$.

6.4.9.4 Установите чувствительный элемент ИК энергетической освещенности перпендикулярно оптической оси установки таким образом, чтобы центр его приемной поверхности располагался в той же точке пространства, что и эталонного. Выдержите его освещенным не менее 2 мин, затените экраном. Снимите экран и не менее чем через 2 мин, снимают 3 отсчета $U_{\text{изм}i}$, из которых вычисляют среднее значение $\bar{U}_{\text{изм}}$.

6.4.9.5 Вычислите относительную погрешность AWS310-SITE δU , по каналу измерений энергетической освещенности по формуле:

$$\delta U = \frac{\bar{U}_{\text{изм}} - \bar{U}_{\text{э}}}{\bar{U}_{\text{э}}} \times 100 \%$$

6.4.9.6 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность AWS310-SITE по каналу измерений энергетической освещенности во всех выбранных точках не превышает:

$$\delta U \leq \pm 11 \%$$

7. Оформление результатов поверки

7.1 Метеостанция AWS310-SITE, удовлетворяющая требованиям настоящей методики поверки, признается годной и на неё оформляется свидетельство установленной формы.

7.2 Метеостанция AWS310-SITE, не удовлетворяющая требованиям настоящей методики поверки, к эксплуатации не допускается, и на неё выдается извещение о непригодности установленной формы.

7.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Приложение А (обязательное)
Соответствие массы количеству осадков.

Соответствие массы количеству осадков рассчитывается по формуле:

$$A = S * Mx * 998,205$$

где А – масса, кг

 S – площадь приемного отверстия осадкомера, м².

 Mx – минимальное измеряемое значение количества осадков, м.

 998,205 – плотность воды при 20 °С, кг/м³.

Ниже приведена таблица соответствия массы количеству осадков при следующих значениях:

S – 0,02 м², Mx – 0,001 м.

Масса гири, кг	Эквивалентное количество осадков, мм
0,004	0,2
0,02	1,0
0,1	5,0
1,0	50,0
5,0	250,0
10,0	500,0
15,0	750,0
30,0	1500,0