

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



**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
\_\_\_\_\_ А.Н. Пронин

М.п. «08» августа 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы измерительные метеорологические автоматизированные  
ПАК АМИС-АЛМАЗ  
Методика поверки

МП 254-0160-2022

И.о. руководителя научно-исследовательского  
отдела госэталонов в области  
аэрогидрофизических параметров  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
\_\_\_\_\_ А.Ю. Левин

Руководитель лаборатории испытаний  
в целях утверждения типа средств измерений  
аэрогидрофизических параметров  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
\_\_\_\_\_ П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург  
2022 г.

## 1. Общие положения

Данная методика поверки распространяется на Системы измерительные метеорологические автоматизированные ПАК АМИС-АЛМАЗ (далее - АМИС), предназначенные для автоматических измерений атмосферного давления, скорости и направления воздушного потока, относительной влажности воздуха, температуры воздуха, метеорологической оптической дальности (МОД), высоты нижней границы облаков, количества атмосферных осадков.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость АМИС к государственным первичным эталонам единиц величин: к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ34-2020), Государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ35-2021), Государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока (ГЭТ150-2012), Государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ151-2020), Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$ -  $7 \cdot 10^5$  Па (ГЭТ101-2011), Государственному первичному эталону единицы длины-метра (ГЭТ2-2021), Государственному первичному эталону единицы массы (килограмма) (ГЭТ3-2020), Государственному первичному специальному эталону единиц координат цвета и координат цветности (ГЭТ81-2009).

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение – при поверке измерительного канала (ИК) температуры воздуха, относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления воздушного потока;

- косвенные измерения - при поверке ИК высоты облаков, метеорологической оптической дальности, количества осадков.

АМИС подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки предусмотрена поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений, с обязательным занесением данной информации в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Примечания:

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

2) В случае добавления новых ИК к существующей АМИС, имеющей действующую поверку, необходимо проведение поверки только вновь добавленных ИК в соответствии с утвержденной методикой поверки в объеме операций первичной поверки.

3) Результаты поверки АМИС по пунктам 1) и/или 2) примечания оформляются в установленном порядке.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование	да	да	8.6

Продолжение таблицы 1

Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик: - канала измерений температуры воздуха	да	да	10.1
- канала измерений относительной влажности воздуха	да	да	10.2
- канала измерений атмосферного давления	да	да	10.3
- канала измерений высоты нижней границы облаков	да	да	10.4
- канала измерений метеорологической оптической дальности	да	да	10.5
- канала измерений количества атмосферных осадков	да	да	10.6
- канала измерений скорости и направления воздушного потока	да	да	10.7
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки в лабораторных условиях должны соблюдаться следующие требования:

-температура воздуха, °С	от +15 до +25;
-относительная влажность воздуха, %	от 25 до 90;
-атмосферное давление, гПа	от 860 до 1060.

При проведении поверки АМИС в условиях её эксплуатации должны соблюдаться следующие требования:

-температура воздуха, °С	от -15 до +35;
-относительная влажность воздуха, %	от 20 до 90;
-метеорологическая оптическая дальность, м	не менее 6000;
-отсутствие атмосферных осадков, опасных явлений.	

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

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее – ЭД), прилагаемую к АМИС.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 9 Проверка программного обеспечения	Персональный компьютер	Персональный компьютер

Продолжение таблицы 2

<p>п.10.1.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности по каналу измерений температуры воздуха</p>	<p>Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 1-2) в диапазоне от -60 °С до +60 °С</p>	<p>Комплекс поверочный портативный КПП-2, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ (далее - рег. номер) № 66622-17</p>
<p>п.10.2.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений по каналу измерений относительной влажности воздуха</p>	<p>Эталоны единицы относительной влажности воздуха и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15.12.2021 г., в диапазоне от 0 до 100 %</p>	<p>Комплекс поверочный портативный КПП-3, рег. № 67967-17</p>
<p>п.10.3.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности по каналу измерений атмосферного давления</p>	<p>Эталоны единицы абсолютного давления и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже первого разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления в диапазоне <math>1 \cdot 10^{-1}</math> – <math>1 \cdot 10^7</math> Па, утвержденной приказом Росстандарта № 2900 от 06.12.2019 г., в диапазоне от 600 до 1100 гПа</p>	<p>Комплекс поверочный портативный КПП-1, рег. № 66485-17</p>
<p>п.10.4.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений по каналу измерений высоты нижней границы облаков</p>	<p>Рабочий эталон единицы длины по локальной поверочной схеме для средств измерений высоты нижней границы облаков в диапазоне от 10 до 10000 м, абсолютная погрешность <math>\pm 0,5</math> м, в диапазоне от 10 до 50 м включительно, относительная погрешность <math>\pm 1</math> % в диапазоне свыше 50 до 10000 м.</p>	<p>Рабочий эталон единицы длины по локальной поверочной схеме, согласованной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», для средств измерений высоты нижней границы облаков в диапазоне от 10 до 10000 м, абсолютная погрешность <math>\pm 0,5</math> м в диапазоне от 10 до 50 м включительно, относительная погрешность <math>\pm 1</math> % в диапазоне свыше 50 до 10000 м.</p>

Продолжение таблицы 2

<p>п.10.4.2 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений по каналу измерений высоты нижней границы облаков</p>	<p>Средства измерений расстояний в диапазоне измерений от 10 до 1500 м, пределы абсолютной погрешности измерений <math>\pm 1</math> м Средства измерений времени и частоты в диапазоне частоты от <math>1 \cdot 10^{-4}</math> до <math>5 \cdot 10^7</math> Гц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты <math>\pm 5 \cdot 10^{-5}</math> Гц</p>	<p>Дальномер PrinCe Laser 1500, рег. № 59421-14 Генераторы импульсов АКПП-3300, рег. №68025-17</p>
<p>п.10.4.3 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений по каналу измерений высоты нижней границы облаков</p>	<p>Средства измерений расстояния и воспроизведения времени задержки импульсного сигнала в диапазоне измерений расстояния от 0,05 до 200 м, абсолютная погрешность <math>\pm(0,005+0,005 \cdot D)</math> м, диапазон воспроизведения времени задержки импульсного сигнала от 80 до 21340 нс, абсолютная погрешность от <math>\pm 12</math> до <math>\pm 168</math> нс</p>	<p>Комплект поверочный КПП-6, рег. №70981-18</p>
<p>п.10.5.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений по каналу измерений метеорологической оптической дальности</p>	<p>Наборы мер для передачи размеров единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, номинальные значения КНП 3,12 %, 71,63 %, 90,02 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,2</math> %</p>	<p>Комплект нейтральных светофильтров LTOF111, рег. №35706-07</p>
<p>п.10.5.2 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений по каналу измерений метеорологической оптической дальности</p>	<p>Наборы мер для передачи размеров единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, номинальные значения КНП 89,5 %, 51,5 %, 25,6 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,5</math> %</p>	<p>Комплект нейтральных светофильтров MITRAS LP, рег. №22910-02</p>
<p>п.10.5.3 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений по каналу измерений метеорологической оптической дальности</p>	<p>Рабочий эталон единицы длины по локальной поверочной схеме для средств измерений метеорологической оптической дальности в диапазоне от 10 до 50000 м, относительная погрешность <math>\pm 5</math> %</p>	<p>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 <math>\pm 5</math> %.</p>

Продолжение таблицы 2

<p>п.10.5.4 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений по каналу измерений метеорологической оптической дальности</p>	<p>Наборы мер для передачи размеров единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, номинальные значения КНП 4 %, 20%, 50 %, 70 %, 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,4</math> %</p>	<p>Комплект светофильтров КС-116, рег. №48788-11</p>
<p>п.10.5.5 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений по каналу измерений метеорологической оптической дальности</p>	<p>Наборы мер для передачи размеров единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, номинальные значения КНП: от 0,08 до 0,11, от 0,54 до 0,61, от 0,87 до 0,94, от 0,32 до 0,37, от 0,80 до 0,86, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,005</math></p>	<p>Комплект фильтров «Пеленг СФ-05», рег. №25191-14</p>
<p>п.10.6.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений по каналу измерений количества атмосферных осадков</p>	<p>Средства измерений внутренних размеров, диапазон измерений до 300 мм, абсолютная погрешность не более <math>\pm 0,1</math> мм Меры вместимости, номинальная вместимость 10 мл с абсолютной погрешностью <math>\pm 0,2</math> мл, 100 мл, с абсолютной погрешность <math>\pm 1</math> мл.</p>	<p>Штангенциркуль ШЦ-1, рег. №22088-07 Цилиндры 2-го класса точности Klin, рег. № 33562-06</p>
<p>п.10.6.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений по каналу измерений количества атмосферных осадков</p>	<p>Гири с номинальной массой: 1, 20, 40, 100 г; 1, 5, 10, 15, 30 кг, класс точности F2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009.</p>	<p>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.</p>
<p>п.10.7.1-10.7.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений по каналам измерений скорости и направления воздушного потока</p>	<p>Эталоны единицы скорости и направления воздушного потока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по Государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019 г., в диапазоне измерений от 0,5 до 60 м/с, абсолютной погрешностью не более <math>\pm(0,015+0,02 \cdot V)</math> м/с и с диапазоном измерений направления воздушного потока от 0° до 360°, абсолютная погрешность 1</p>	<p>Установка аэродинамическая АТ-60, рег. номер № 84585-22; Комплекс поверочный портативный КПП-4М, рег. номер № 83728-21</p>

5.1 Средства поверки должны быть поверены, эталоны должны быть аттестованы.

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

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки
- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
  - требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации.
  - в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие АМИС следующим требованиям:

7.2 Центральное устройство АМИС, первичные измерительные преобразователи (далее – измерительный преобразователь), вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

7.3 Соединения в разъемах питания, первичных измерительных преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

7.4 Маркировка АМИС должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

8. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

8.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.1 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2, п. 10.1.1, п. 10.2.1, п.10.3.1.

8.2 Проверьте комплектность АМИС.

8.3 Проверьте электропитание АМИС.

8.4 Подготовьте к работе и включите измерительные преобразователи из состава АМИС согласно п. 3.2.5 Руководства по эксплуатации (перед началом проведения поверки АМИС должна проработать не менее 1 часа).

8.5 Убедитесь, что для механических измерительных преобразователей скорости и направления воздушного потока: WAA151/WAA252, WAV151/WAV252, ИПВ-01, Пеленг СФ-03 момент трогания подшипников и характеристики вертушек, флюгарок соответствуют установленным в ЭД.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

9.2 Идентификация автономного ПО «Amis.exe» осуществляется путем проверки номера версии ПО.

9.3 Для идентификации номера версии автономного ПО «АМИС-АЛМАЗ» необходимо считать версию ПО во вкладке ПК «параметры» - «приложения» - «АМИС-АЛМАЗ» - «дополнительные параметры» - «версия».

9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «АМИС-АЛМАЗ» соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АМИС-АЛМАЗ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.00

## 10. Определение метрологических характеристик

### 10.1 Поверка АМИС по каналу измерений температуры воздуха

10.1.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений АМИС по каналу измерений температуры воздуха с измерительными преобразователями НМР45D/НМР155:

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

10.1.1.2 Помещайте измерительный преобразователь НМР45D/НМР155 из состава АМИС в калибратор температуры из состава КПП-2 совместно с термометром сопротивления из состава КПП-2.

10.1.1.3 Установите в калибраторе значения температуры в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения,  $t_{эти}$  КПП-2 и измеренные значения АМИС,  $t_{измi}$  для каждого измерительного преобразователя.

10.1.1.4 Вычислите абсолютную погрешность АМИС  $\Delta t_i$ , по каналу измерений температуры воздуха по формуле:

$$\Delta t_i = t_{измi} - t_{эти}$$

10.1.1.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры воздуха АМИС с измерительным преобразователем НМР45D/НМР155 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

### 10.2 Поверка АМИС по каналу измерений относительной влажности воздуха.

10.2.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений АМИС по каналу измерений относительной влажности воздуха с измерительными преобразователями НМР45D/НМР155:

10.2.1.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-3 (далее – КПП-3) в соответствии с ЭД.

10.2.1.2 Помещайте измерительный преобразователь НМР45D/НМР155 из состава АМИС в камеры солевого гигростата из состава КПП-3 с растворами солей (LiCl, MgCl<sub>2</sub>, NaCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) совместно с эталонным гигрометром из состава КПП-3.

10.2.1.3 Выдерживайте измерительный преобразователь в каждом растворе солей в течение 30 минут.

10.2.1.4 В каждом растворе солей фиксируйте значения, измеренные АМИС,  $\varphi_{измi}$  и значения эталонные,  $\varphi_{эти}$  измеренные эталонным гигрометром из состава КПП-3.

10.2.1.5 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность АМИС по каналу измерения относительной влажности воздуха по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_{измi} - \varphi_{эти}$$

10.2.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений относительной влажности воздуха АМИС с измерительным преобразователем НМР45D/НМР155 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta \varphi_i| \leq 3 \%, \text{ в диапазоне от } 0 \text{ до } 90 \% \text{ включ.},$$

$$|\Delta \varphi_i| \leq 4 \%, \text{ в диапазоне св. } 90 \text{ до } 100 \%.$$

### 10.3 Поверка АМИС по каналу измерений атмосферного давления.

10.3.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений АМИС по каналу измерений атмосферного давления с измерительными преобразователями РТВ220/РТВ330/БРС-1М/БА-1:

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

10.3.1.2 Подключите барометр РТВ220/РТВ330/БРС-1М/БА-01 из состава АМИС к эталонному барометру и устройству задания и поддержания давления из состава КПП-1.

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

10.3.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте измеренные значения эталонным барометром,  $P_{эти}$  и измеренные значения АМИС,  $P_{изми}$ .

10.3.1.5 Вычислите абсолютную погрешность АМИС  $\Delta P_i$ , по каналу измерений атмосферного давления по формуле:

$$\Delta P_i = P_{изми} - P_{эти}$$

10.3.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений атмосферного давления АМИС с измерительными преобразователями РТВ220/РТВ330/БРС-1М/БА-01 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta P_i| \leq 0,4 \text{ гПа.}$$

10.4 Поверка АМИС по каналу измерений высоты нижней границы облаков.

10.4.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений АМИС по каналу измерений высоты нижней границы облаков с измерительным преобразователем СТ25к выполняется в следующем порядке:

10.4.1.1 Подготовьте к работе рабочий эталон единицы длины по локальной поверочной схеме, согласованной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», для средств измерений высоты нижней границы облаков в диапазоне от 10 до 12000 м рег. номер 3.6.БНЛ.0001.2017 (далее – РЭВНГО) в соответствии с его ЭД.

10.4.1.2 Используя РЭВНГО для измерительного преобразователя СТ25к из состава АМИС, задавайте значения длины (высоты нижней границы облаков) в десяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.4.1.3 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения,  $H_{эти}$  полученные РЭВНГО и измеренные значения АМИС,  $H_{изми}$ .

10.4.1.4 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность АМИС  $\Delta H_i$  по каналу измерений высоты нижней границы облаков по формуле:

$$\Delta H_i = H_{изми} - H_{эти}$$

10.4.1.5 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность АМИС  $\delta H_i$  по каналу измерений высоты нижней границы облаков по формуле:

$$\delta H_i = \frac{H_{изми} - H_{эти}}{H_{эти}} \cdot 100\%$$

10.4.1.6 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений высоты нижней границы облаков АМИС с измерительным преобразователем СТ25к во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq 10 \text{ м, в диапазоне св. 10 до 100 м включ.,}$$
$$|\delta H_i| \leq 10 \%, \text{ в диапазоне св. 100 до 3000 м.}$$

10.4.2 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений АМИС по каналу измерений высоты нижней границы облаков с измерительными преобразователями Пеленг СД-02-2006 выполняется в следующем порядке:

10.4.2.1 Переведите измеритель в горизонтальное положение, выберите объект (рекомендуемые объекты: отражающий экран, здание, элементы ограждающих конструкций) на расстоянии от 15 до 100 м. Наведите измеритель на объект. Фиксируйте измеренное значение, ( $H_1$ ) м, до объекта, контроль расстояния осуществляйте дальномером лазерными PrinCe Laser 1500 ( $H_2$ ) м. Критерием положительного результат является:

$$\Delta H = H_2 - H_1,$$
$$\Delta H \leq 10 \text{ м.}$$

10.4.2.2 Переведите измеритель в режим работы «Лазер выключен», переключатель «РЕЖИМ» на плате управления (3 и 4) поверните влево в соответствии с рисунком 1.

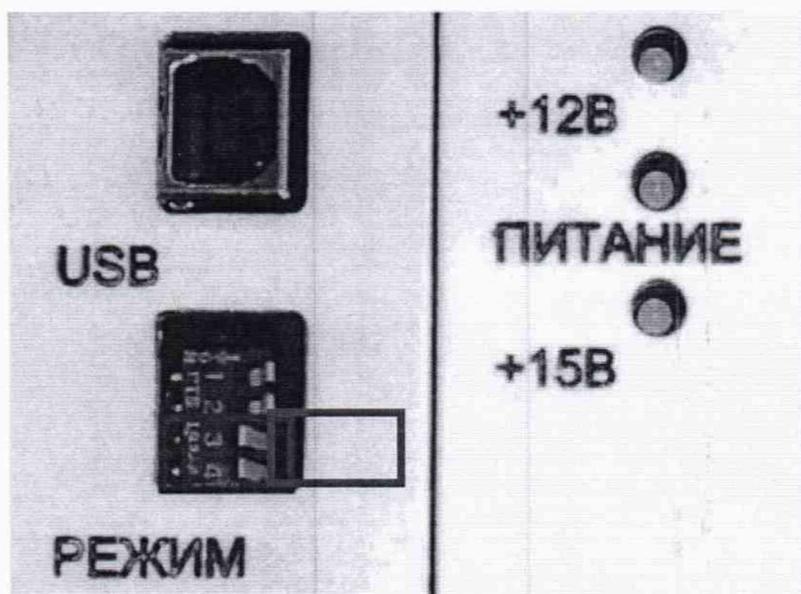


Рисунок 1 - положение переключателей

10.4.2.3 С измерителя снять кожух, открыть дверку и установить на блоке измерительном устройство излучающие на базе ИК-светодиода (далее – устройство).

10.4.2.4 Соедините устройство с генератором импульсов серии АК ИП-3300, по схеме, приведенной в приложении Б.

10.4.2.5 Установите следующие параметры работы для генератора импульсов: режим работы - одинарный импульс положительной полярности, амплитуда импульса 5 В, длительность импульса 100 нс.

10.4.2.6 Задавайте генератором импульсов временные интервалы в девяти точках, по три точки в каждом поддиапазоне измерений. Рекомендуемые интервалы временных задержек представлены в таблице 4

Таблица 4

Интервалы временных задержек, с	Значения высоты нижней границы облаков, м
$1 \cdot 10^{-7}$	15
$4 \cdot 10^{-7}$	60
$7 \cdot 10^{-7}$	105
$3 \cdot 10^{-6}$	450
$6 \cdot 10^{-6}$	900
$12 \cdot 10^{-6}$	1800
$14 \cdot 10^{-6}$	2100
$2,4 \cdot 10^{-5}$	3600

10.4.2.7 На каждом заданном значении фиксируйте показания измерителя на экране персонального компьютера.

10.4.2.8 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность измерений высоты нижней границы облаков по формуле:

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

где  $H_{\text{эт}i}$  - значения высоты нижней границы облаков, заданные генератором, м;

$H_{\text{изм}i}$  - значения высоты нижней границы облаков, измеренные, м.

10.4.2.9 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность измерений высоты нижней границы облаков по формуле:

$$\delta H_i = \frac{H_{\text{изм}i} - H_{\text{эт}i}}{H_{\text{эт}i}} \cdot 100\%$$

где  $H_{\text{эт}i}$  - значения высоты нижней границы облаков, заданные генератором, м;

$H_{\text{изм}i}$  - значения высоты нижней границы облаков, измеренные, м.

10.4.2.10 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений высоты нижней границы облаков АМИС с измерительным преобразователем Пеленг СД-02-2006 во всех выбранных точках не превышает:

$|\Delta H_i| \leq 10$  м, в диапазоне св. 10 до 100 м включ.,

$|\delta H_i| \leq 10$  %, в диапазоне св. 100 до 3000 м.

10.4.3 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений АМИС по каналу измерений высоты нижней границы облаков при использовании измерительных преобразователей ДВО-2, РВО-5 выполняется в следующем порядке:

10.4.3.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-6 (далее – КПП-6) в соответствии с его ЭД.

10.4.3.2 Установите на излучатель и приемник измерительных преобразователей ДВО-2 и РВО-5, из состава АМИС, оптические замыкатели (наклонные отражатели) под углом 45 градусов. Измерьте дальномером из состава КПП-6 расстояние между излучателем и приемником, расстояние должно быть  $(10 \pm 1)$  м.

10.4.3.3 Проведите измерение «нулевой высоты», для измерительных преобразователей ДВО-2, РВО-5, показания должны составлять 5 м.

10.4.3.4 Подключите ЛЗТ-3 из состава КПП-6 к измерительным преобразователям ДВО-2 и РВО-5, поочередно задавая ЛЗТ-3 временные интервалы (эквивалентные значения высоты нижней границы облаков).

10.4.3.5 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения,  $H_{\text{эт}i}$  указанные в формуляре/свидетельстве о поверке ЛЗТ-3 и измеренные значения измерительных преобразователей ДВО-2, РВО-5  $H_{\text{изм}i}$ .

10.4.3.6 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность АМИС  $\Delta H_i$  по каналу измерений высоты нижней границы облаков по формуле:

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

10.4.3.7 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность АМИС  $\delta H_i$  по каналу измерений высоты нижней границы облаков по формуле:

$$\delta H_i = \frac{H_{\text{изм}i} - H_{\text{эт}i}}{H_{\text{эт}i}} \cdot 100\%$$

10.4.3.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений высоты нижней границы облаков АМИС с измерительным преобразователем ДВО-2, РВО-5, во всех выбранных точках не превышает:

$|\Delta H_i| \leq 10$  м, в диапазоне св.10 до 100 м включ.,

$|\delta H_i| \leq 10$  %, в диапазоне св. 100 до 3000 м.

10.5 Поверка АМИС по каналу измерений метеорологической оптической дальности.

10.5.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений АМИС по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании измерительного преобразователя ЛТ31 выполняется в следующем порядке:

10.5.1.1 Разместите держатель комплекта светофильтров ЛТОF111 на излучателе измерительного преобразователя ЛТ31 из состава АМИС.

10.5.1.2 Подключите ноутбук к сервисному порту измерительного преобразователя ЛТ31, запустите терминальную программу, следуйте инструкциям на экране.

10.5.1.3 Последовательно устанавливайте 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  $S_{изми}$ , м, в поле «Measured». Повторите операцию в порядке уменьшения значений их КНП.

10.5.1.4 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность системы АМИС  $\delta Si$ , по каналу измерений метеорологической оптической дальности по формуле:

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

10.5.1.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений метеорологической оптической дальности АМИС с измерительным преобразователем LT31, во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} |\delta Si| &\leq 5 \%, \text{ в диапазоне св. } 10 \text{ до } 2000 \text{ м включ.}, \\ |\delta Si| &\leq 10 \%, \text{ в диапазоне св. } 2000 \text{ до } 4500 \text{ м включ.}, \\ |\delta Si| &\leq 15 \%, \text{ в диапазоне св. } 4500 \text{ до } 6500 \text{ м включ.}, \\ |\delta Si| &\leq 20 \%, \text{ в диапазоне св. } 6500 \text{ до } 10000 \text{ м.} \end{aligned}$$

10.5.2 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений АМИС по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании измерительного преобразователя MITRAS выполняется в следующем порядке:

10.5.2.1 Разместите держатель комплекта нейтральных светофильтров MITRAS LP на излучателе измерительного преобразователя MITRAS из состава АМИС.

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

10.5.2.3 Последовательно устанавливайте нейтральные светофильтры из состава MITRAS LP в держатель, в порядке возрастания значений их КНП. На каждом установленном фильтре дождитесь стабильного значения (около 5 мин).

10.5.2.4 Фиксируйте эталонное значение  $S_{эти}$ , м, в поле «FILTER VISIBILITY» и измеренное значение  $S_{изми}$ , м, в поле «VIS». Повторите операцию в порядке уменьшения значений КНП.

10.5.2.5 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность АМИС  $\delta Si$ , по каналу измерений метеорологической оптической дальности по формуле:

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

10.5.2.6 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность по каналу измерений метеорологической оптической дальности АМИС, с измерительным преобразователем MITRAS, во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} |\delta Si| &\leq 5 \%, \text{ в диапазоне св. } 10 \text{ до } 2000 \text{ м включ.}, \\ |\delta Si| &\leq 10 \%, \text{ в диапазоне св. } 2000 \text{ до } 4500 \text{ м включ.}, \\ |\delta Si| &\leq 15 \%, \text{ в диапазоне св. } 4500 \text{ до } 6500 \text{ м включ.}, \\ |\delta Si| &\leq 20 \%, \text{ в диапазоне св. } 6500 \text{ до } 10000 \text{ м.} \end{aligned}$$

10.5.3 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений АМИС по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании измерительных преобразователей FD12/FD12P/Пеленг СЛ-03 выполняется в следующем порядке:

10.5.3.1 Подключите ноутбук к измерительному преобразователю FD12/FD12P/Пеленг СЛ-03 (далее - нефелометр) через его сервисный порт, для соединения используйте терминальную программу.

10.5.3.2 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.

10.5.3.3 Закрепите РЭМОД (далее эталон) на нефелометре.

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

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

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

10.5.3.7 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность измерений МОД по формуле:

$$\delta S = \frac{S_{изм} - S_{эт}}{S_{эт}} \times 100 \%$$

10.5.3.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений метеорологической оптической дальности АМИС с нефелометрами FD12/FD12P/Пеленг СЛ-03 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\delta S| \leq 10\%, \text{ в диапазоне св. } 10 \text{ до } 10000 \text{ м включ.},$$

$$|\delta S| \leq 20\%, \text{ в диапазоне св. } 10000 \text{ до } 20000 \text{ м.}$$

10.5.4 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений АМИС по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании измерительного преобразователя ФИ-3, выполняется в следующем порядке.

10.5.4.1 Разместите держатель для комплекта светофильтров КС-116 на приемнике измерительного преобразователя ФИ-3 из состава АМИС. Диафрагмой держателя установите максимальное значение показаний (100 %).

10.5.4.2 Поместите в держатель светонепроницаемый экран, после выдержки в течение 5 мин снимите показания МОД,  $S_{этi}$ , м.

10.5.4.3 Рассчитайте  $S_{этi}$  по формуле:

$$S_{этi} = \frac{l \cdot \ln(20)}{\ln\left(\frac{1}{\tau}\right)},$$

где:  $l$  – длина пути светового потока в слое атмосферы между приёмником и передатчиком фотометра,  $\tau$  – коэффициент направленного пропускания нейтрального светофильтра.

10.5.4.4 Последовательно устанавливайте нейтральные светофильтры из состава КС-116 в держатель,  $S_{этi}$ , в порядке возрастания значений их коэффициентов направленного пропускания (далее – КНП), на каждом установленном фильтре дождитесь стабильного значения (около 5 мин). Фиксируйте измеренное значение,  $\tau'$ . Повторите операцию в порядке уменьшения значений их КНП.

10.5.4.5 Рассчитайте  $S_{измi}$  по формуле:

$$S_{измi} = \frac{l \cdot \ln(20)}{\ln\left(\frac{1}{\tau'}\right)},$$

где:  $l$  – длина пути светового потока в слое атмосферы между приёмником и передатчиком фотометра,  $\tau'$  – значение коэффициента пропускания на дисплее.

10.5.4.6 Снимите светофильтры, проверьте максимальное значение показаний (около 100 %).

10.5.4.7 Повторите пункт 10.5.3.3, снимите показания МОД,  $S_{M2}$ , м.

10.5.4.8 Определите дрейф нулевого значения шкалы МОД,  $\Delta S_{M0}$  по формуле:

$$\Delta S_{M0} = S_{M2} - S_{M1},$$

полученное значение, должно быть не более 10 м.

10.5.4.9 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность АМИС  $\delta Si$ , по каналу измерений метеорологической оптической дальности по формуле:

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

10.5.4.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений метеорологической оптической дальности АМИС с измерительным преобразователем ФИ-3 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\delta Si| \leq 15 \%, \text{ в диапазоне от 18 до 250 м включ.},$$

$$|\delta Si| \leq 10 \%, \text{ в диапазоне св. 250 до 3000 м включ.},$$

$$|\delta Si| \leq 20 \%, \text{ в диапазоне св. 3000 до 10000 м.}$$

10.5.5 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений АМИС по каналу измерений метеорологической оптической дальности при использовании измерительного преобразователя ИМДВ-1/Пеленг СФ-01 выполняется в следующем порядке.

10.5.5.1 Разместите держатель из комплекта фильтров «Пеленг СФ-05» на излучателе измерительного преобразователя ИМДВ-1/Пеленг СФ-01 из состава АМИС. Установите максимальное значение показаний (100 %) на ИМДВ-1/Пеленг СФ-01.

10.5.5.2 Рассчитайте  $S_{эти}$  по формуле:

$$S_{эти} = \frac{l \cdot \ln(20)}{\ln\left(\frac{1}{\tau}\right)},$$

где:  $l$  – длина пути светового потока в слое атмосферы между приёмником и передатчиком фотометра,  $\tau$  – коэффициент направленного пропускания нейтрального светофильтра.

10.5.5.3 Последовательно устанавливайте нейтральные светофильтры из состава «Пеленг СФ-05» в держатель,  $S_{эти}$ , в порядке возрастания значений их КНП, на каждом установленном фильтре дождитесь стабильного значения (около 5 мин). Фиксируйте измеренное значение,  $\tau'$ . Повторите операцию в порядке уменьшения значений их КНП.

10.5.5.4 Рассчитайте  $S_{измi}$  по формуле:

$$S_{измi} = \frac{l \cdot \ln(20)}{\ln\left(\frac{1}{\tau'}\right)},$$

где:  $l$  – длина пути светового потока в слое атмосферы между приёмником и передатчиком фотометра,  $\tau'$  – значение коэффициента пропускания на дисплее.

10.5.5.5 Снимите светофильтры, проверьте максимальное значение показаний (около 100 %).

10.5.5.6 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность АМИС  $\delta Si$ , по каналу измерений метеорологической оптической дальности по формуле:

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

10.5.5.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений метеорологической оптической дальности АМИС с измерительным преобразователем ИМДВ-1 во всех выбранных точках не превышает:

- $|\delta Si| \leq 15 \%$ , в диапазоне от 16 до 200 м включ.,
- $|\delta Si| \leq 10 \%$ , в диапазоне св. 200 до 400 м включ.,
- $|\delta Si| \leq 7 \%$ , в диапазоне св. 400 до 1500 м включ.,
- $|\delta Si| \leq 10 \%$ , в диапазоне св. 1500 до 3000 м включ.,
- $|\delta Si| \leq 20 \%$ , в диапазоне св. 3000 до 8000 м включ.;
- $|\delta Si| \leq 35 \%$ , в диапазоне св. 8000 до 14800 м.

10.5.5.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений метеорологической оптической дальности АМИС с измерительным преобразователем Пеленг СФ-01 во всех выбранных точках не превышает:

- $|\delta Si| \leq 15 \%$ , в диапазоне от 20 до 250 м включ.,
- $|\delta Si| \leq 10 \%$ , в диапазоне св. 250 до 3000 м включ.,
- $|\delta Si| \leq 20 \%$ , в диапазоне св. 3000 до 6000 м.

10.6 Проверка АМИС по каналу измерений количества атмосферных осадков.

10.6.1 Проверка диапазона и определение погрешности измерений количества атмосферных осадков для измерительных преобразователей RG13/RG13H из состава АМИС выполняется в следующем порядке.

10.6.1.1 С помощью штангенциркуля ШЦ-1 измерьте диаметр приемной камеры измерительного преобразователя.

10.6.1.2 С помощью мерных цилиндров наполняйте приемную камеру челночного преобразователя водой объемом  $V_{эт}$  (8; 50; 500; 1000; 2000) мл. Наполняйте камеру водой равномерно, не допускайте перелива. Значения эквивалентного количества осадков вычислены по формуле:

$$X_{эт} = 4 \frac{V_{эт}}{\pi d^2}$$

где  $d$  – внутренний диаметр приемной камеры преобразователя, мм,  $V_{эт}$  – в мм<sup>3</sup>.

10.6.1.3 Фиксируйте показания по каналу измерений количества атмосферных осадков  $X_{изм}$  на экране АМИС.

10.6.1.4 Вычислите абсолютную погрешность АМИС по каналу измерений количества атмосферных осадков  $\Delta X$  по формуле

$$\Delta X = X_{изм} - X_{эт}$$

10.6.1.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений количества атмосферных осадков АМИС с измерительными преобразователями RG13/RG13H во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta X| \leq (0,2 + 0,05 \cdot X) \text{ мм,}$$

где  $X$  – измеренное значение количества осадков.

10.6.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений АМИС по каналу измерений количества атмосферных осадков при использовании измерительного преобразователя Pluvio<sup>2</sup>/ Пеленг СФ-11 выполняется в следующем порядке:

10.6.2.1 Установите измерительный преобразователь Pluvio<sup>2</sup>/ Пеленг СФ-11 из состава АМИС на ровную твердую поверхность.

10.6.2.2 Произведите демонтаж корпуса и контейнера для сбора осадков.

10.6.2.3 Зафиксируйте начальное значение (в мм), измеренные АМИС,  $M_0$ .

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

10.6.2.5 Произведите измерения количества осадков АМИС.

10.6.2.6 Повторите операции с п. 10.6.2.4 – 10.6.2.5, помещая на устройство взвешивания осадков гири общей массой 20 г, 100 г, 1 кг, 5 кг, 10 кг, 15 кг, 30 кг для Pluvio<sup>2</sup> и 300 г, 1 кг, 2 кг, 2,3 кг для Пеленг СФ-11.

10.6.2.7 На каждом заданном значении фиксируйте значения, измеренные АМИС4  $X_{\text{изм}i}$  и значения эталонные,  $X_{\text{эт}i}$ .

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

$$X'_{\text{изм}i} = X_{\text{изм}i} - X_0$$

10.6.2.9 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность АМИС по каналу измерений количества осадков  $\Delta X$ , по формуле:

$$\Delta X = X'_{\text{изм}i} - X_{\text{эт}i}$$

10.6.2.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений количества атмосферных осадков АМИС с измерительным преобразователем Pluvio<sup>2</sup>/Пеленг СФ-11, во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} \text{Для Pluvio}^2 \quad |\Delta X| &\leq (1+0,01 \cdot X) \text{ мм,} \\ \text{для Пеленг СФ-11} \quad |\Delta X| &\leq (0,1+0,05 \cdot X) \text{ мм,} \end{aligned}$$

где  $X$  – измеренное значение количества атмосферных осадков, мм.

10.7 Поверка АМИС по каналу измерений скорости и направления воздушного потока.

10.7.1 Первичная и периодическая поверка АМИС по каналу измерений скорости воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.7.1.1 Поместите в рабочую зону рабочего эталона (установка аэродинамическая АТ-60) измерительный преобразователь WAA151/WAA252/ИПВ-01/Пеленг СФ-03 из состава АМИС.

10.7.1.2 Задавайте в установке аэродинамической АТ-60 значения скорости воздушного потока в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений,  $V_{\text{эт}i}$ .

10.7.1.3 На каждом заданном значении фиксируйте показания  $V_{\text{изм}i}$  АМИС для каждого измерительного преобразователя.

10.7.1.4 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную и относительную погрешность АМИС по каналу измерений скорости воздушного потока для каждого измерительного преобразователя по соответствующим формулам:

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

$$\delta V_i = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100 \%$$

10.7.1.5 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока АМИС с измерительным преобразователем WAA151/WAA252/ИПВ-01 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V| \leq 0,5 \text{ м/с в диапазоне от 0,5 до 10 м/с включ.};$$

$$|\delta V| \leq 5 \% \text{ в диапазоне св. 10 до 60 м/с.}$$

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

10.7.1.6 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока АМИС с измерительным преобразователем Пеленг СФ-03 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V| \leq 0,5 \text{ м/с в диапазоне от 1 до 5 м/с включ.};$$

$$|\Delta V| \leq (0,3+0,04 \cdot V) \text{ м/с в диапазоне св. 5 до 55 м/с.}$$

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

10.7.2 Первичная и периодическая проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений АМИС каналу измерений направления воздушного потока выполняется в следующем порядке для измерительных преобразователей WAV151/WAV252/ИПВ-01/Пеленг СФ-03:

10.7.2.1 Установите измерительный преобразователь WAV151, WAV252, ИПВ-01, Пеленг СФ-03 из состава АМИС на лимб из состава КПП-4М совместив шкалу на измерительном преобразователе и на лимбе, чтобы показания соответствовали  $(0 \pm 1)$  градус.

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

10.7.2.3 На каждом заданном значении фиксируйте значения  $A_{измi}$  измеренные АМИС, и значения эталонные,  $A_{эти}$  заданные по лимбу.

10.7.2.4 Вычислите абсолютную погрешность АМИС по каналу измерений направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta A = A_{измi} - A_{эти}$$

10.7.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность по каналу измерений направления воздушного потока АМИС с измерительным преобразователем ИПВ-01, WAV151, WAV252 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta A_{il}| \leq 3^\circ.$$

10.7.2.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность по каналу измерений направления воздушного потока АМИС с измерительным преобразователем Пеленг СФ-03 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta A_{il}| \leq 5^\circ.$$

10.7.3 Допускается проведение периодической поверки АМИС в условиях эксплуатации по каналу измерений скорости воздушного потока с измерительными преобразователями WAA151, WAA252, ИПВ-01, Пеленг СФ-03 в следующем порядке.

10.7.3.1 Присоедините раскручивающее устройство из состава комплекта поверочного портативного КПП-4М к измерительному преобразователю WAA151, WAA252, ИПВ-01 из состава АМИС.

10.7.3.2 Установите на пульте управления КПП-4М значения частоты вращения оси раскручивающего устройства в пяти точках равномерно распределённых по диапазону измерений (соответствие частоты вращения и скорости воздушного потока указано в таблицах 5-6).

Таблица 5 – Эквивалентные значения скорости воздушного потока для измерительных преобразователей WAA151, WAA252, ИПВ-01

Значение частоты вращения, об/мин	Эквивалентные значения скорости воздушного потока, м/с	
	WAA151, WAA252	ИПВ-01
20	0,5	0,5
100	2,3	2,6
200	4,6	7,4
500	11,5	14,6
2000	46,0	50,6
2400	-	60,0
2500	57,5	-

Таблица 6 – Эквивалентные значения скорости воздушного потока для измерительных преобразователей Пеленг СФ-03

Значение частоты вращения, об/мин	Эквивалентные значения скорости воздушного потока, м/с
15	1,5
30	3,0
50	4,9
160	15,0
324	30,0
597	55,0

10.7.3.3 На каждой имитируемой скорости воздушного потока фиксируйте значения, измеренные АМИС,  $V_{\text{изм}}$  и значения эталонные,  $V_{\text{эт}}$  из таблицы 5 в зависимости от установленной на пульте КПП-4М частоты вращения.

10.7.3.4 Вычислите абсолютную и относительную погрешность АМИС по каналу измерений скорости воздушного потока по формулам:

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

$$\delta V_i = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100 \%$$

10.7.3.5 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока АМИС с измерительным преобразователем WAA151/WAA252/ИПВ-01 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V_i| \leq 0,5 \text{ м/с, в диапазоне от 0,5 до 5 м/с, включ.},$$

$$|\delta V_i| \leq 5 \%, \text{ в диапазоне св. 5 до 60 м/с.}$$

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

10.7.3.6 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока АМИС с измерительным преобразователем Пеленг СФ-03 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V| \leq 0,5 \text{ м/с в диапазоне от 1 до 5 м/с включ.};$$

$$|\Delta V| \leq (0,3 + 0,04 \cdot V) \text{ м/с в диапазоне св. 5 до 55 м/с.}$$

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

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешностей средства измерений п. 10.1.1.5, 10.2.1.6, 10.3.1.6, 10.4.1.6, 10.4.2.10, 10.4.3.8, 10.5.1.5, 10.5.2.6, 10.5.3.8, 10.5.4.10, 10.5.5.7, 10.5.5.8, 10.6.1.5, 10.6.2.10, 10.7.1.5, 10.7.1.6, 10.7.2.5, 10.7.2.6, 10.7.3.5, 10.7.3.6 настоящей методики поверки.

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Протокол оформляется по запросу.

## Приложение А (обязательное)

### Соответствие массы количеству осадков.

Количество осадков в зависимости от массы рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{m}{S \cdot \rho}$$

где  $m$  – масса, кг;

$S$  – площадь приемного отверстия осадкомера, м<sup>2</sup>;

$\rho$  – плотность воды при 20 °С, кг/м<sup>3</sup>, равная 998,205.

Ниже приведена таблица соответствия массы гири количеству осадков для площади приемного отверстия 200 см<sup>2</sup>:

Таблица А.1 – Соответствие массы гири количеству осадков

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