

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

СОГЛАСОВАНО



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы автоматизированные метеорологические
информационно-измерительные АМИИС-ЯМАЛ
Методика поверки

МП 254-0121-2021

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
2021 г.

1. Общие положения

Данная методика поверки распространяется на системы автоматизированные метеорологические информационно-измерительные АМИИС-ЯМАЛ (далее - системы АМИИС-ЯМАЛ), предназначенные для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, метеорологической оптической дальности, высоты нижней границы облаков.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость систем АМИИС-ЯМАЛ 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/инея, 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).

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение – при поверке ИК температуры воздуха и относительной влажности воздуха, при поверке ИК атмосферного давления, при поверке ИК скорости и направления воздушного потока,

- косвенные измерения - при поверке ИК высоты нижней границы облаков, при поверке ИК метеорологической оптической дальности.

Системы АМИИС-ЯМАЛ подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки предусмотрена поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Примечания:

1) В случае выхода из строя измерительного преобразователя системы АМИИС-ЯМАЛ 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 однотипных ИК к существующей системе АМИИС-ЯМАЛ, имеющей действующую поверку, необходимо проведение поверки только вновь добавленных ИК в соответствии с утвержденной методикой поверки в объеме операций первичной поверки.

3) Результаты поверки системы АМИИС-ЯМАЛ 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 системы АМИИС-ЯМАЛ. В свидетельстве о поверке (дополнительном) указываются поверенные каналы и обновленный состав всей системы АМИИС-ЯМАЛ.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Операции, проводимые при поверке	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	7	да	да
Опробование	8	да	да
Подтверждение соответствия ПО	9	да	да

Продолжение таблицы 1

Определение метрологических характеристик:	10	да	да
- канала измерений температуры воздуха	10.1		
- канала измерений относительной влажности воздуха	10.2		
- канала измерений атмосферного давления	10.3		
- канала измерений высоты нижней границы облаков	10.4		
- канала измерений метеорологической оптической дальности	10.5		
- канала измерений скорости и направления воздушного потока	10.6		

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

При поверке в лабораторных условиях рекомендуется соблюдать следующие требования:

-температура воздуха, °С	от +15 до +35;
-относительная влажность воздуха, %	от 25 до 90;
-атмосферное давление, гПа	от 860 до 1060.

При проведении поверки системы АМИИС-ЯМАЛ в условиях её эксплуатации допускается соблюдать следующие требования:

-температура воздуха, °С	от -15 до +45;
-относительная влажность воздуха, %	от 20 до 90;
-метеорологическая оптическая дальность, м	не менее 10000;
-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 системам АМИИС-ЯМАЛ.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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
9	Персональный компьютер.
10.1	Комплекс поверочный портативный КПП-2, диапазон измерений температуры от -60 до +60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,015$ °С, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 66622-17.
10.2	Комплекс поверочный портативный КПП-3, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 %, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 67967-17.
10.3	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 66485-17.

продолжение таблицы 2

10.4	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. Комплект поверочный КПП-6, диапазон измерений расстояния от 0,05 до 200, абсолютная погрешность $\pm(0,005+0,005 \cdot D)$, где D-измеренное значение расстояния, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений №70981-18
10.5	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, относительная погрешность ± 5 %.
10.6	Рабочий эталон (аэродинамическая измерительная установка), по государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной 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. Комплекс поверочный портативный КПП-4, диапазон воспроизведения и измерений частоты вращения вала от 20 до 15000 об/мин; абсолютная погрешность измерений $\pm(0,003 \omega)$ об/мин, где ω - показания значения частоты вращения вала, об/мин, диапазон измерений угла поворота от 0 до 360°, абсолютная погрешность $\pm 1^\circ$, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 68664-17.

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

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 системы АМИИС-ЯМАЛ следующим требованиям:

7.2 Центральное устройство системы АМИИС-ЯМАЛ, первичные измерительные преобразователи, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

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

7.4 Маркировка системы АМИИС-ЯМАЛ должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверьте комплектности системы АМИИС-ЯМАЛ;

8.2 Проверьте электропитание системы АМИИС-ЯМАЛ;

- 8.3 Подготовьте к работе и включите первичные измерительные преобразователи из состава системы АМИИС-ЯМАЛ согласно ЭД (перед началом проведения поверки система АМИИС-ЯМАЛ должна проработать не менее 1 часа);
- 8.4 Убедитесь, что для механических измерительных преобразователей скорости и направления воздушного потока ИПВ-01 момент трогания подшипников соответствуют ЭД.
- 8.5 Опробование системы АМИИС-ЯМАЛ должно осуществляться в следующем порядке:
- 8.6 При опробовании системы АМИИС-ЯМАЛ устанавливается работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на систему.
- 8.7 Включите центральное устройство и проверьте его работоспособность.
- 8.8 Проведите проверку работоспособности первичных измерительных преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования системы АМИИС-ЯМАЛ.
- 8.9 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность центрального устройства, первичных измерительных преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

- 9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:
- 9.2 Идентификация автономного ПО «arm_yamal» осуществляется путем проверки номера версии ПО.
- 9.3 Для идентификации номера версии автономного ПО «arm_yamal» необходимо в рабочем поле программы считать версию ПО в вкладке «О Программе».
- 9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «arm_yamal» соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	arm_yamal
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v8.30

10. Определение метрологических характеристик системы АМИИС-ЯМАЛ.

- 10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерений температуры воздуха:
- 10.1.1 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.
- 10.1.2 Помещайте измерительный преобразователь НМР155 из состава системы АМИИС-ЯМАЛ в калибратор температуры из состава КПП-2 совместно с термометром сопротивления из состава КПП-2.
- 10.1.3 Установите в калибраторе значения температуры по три точки в поддиапазоне.
- 10.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $t_{эп}$ КПП-2 и измеренные значения системы АМИИС-ЯМАЛ, $t_{изм}$ для каждого измерительного преобразователя.
- 10.1.5 Вычислите абсолютную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ Δt_i , по каналу измерений температуры воздуха по формуле:

$$\Delta t_i = t_{изм} - t_{эп}$$

- 10.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры системы АМИИС-ЯМАЛ с измерительным преобразователем НМР155 во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta t_i \leq \pm 0,2 \text{ в диапазоне } -30 \text{ до } +50 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ включ.},$$

$$\Delta t_i \leq \pm 0,4, \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от } -60 \text{ до } -30 \text{ и в диапазоне св.} +50 \text{ до } +60 \text{ } ^\circ\text{C},$$

10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений системы АМИИС-ЯМАЛ по каналам измерений относительной влажности воздуха:

10.2.1 Помещайте измерительный преобразователь НМР155 из состава системы АМИИС-ЯМАЛ в камеры солевого гигростата из состава КПП-3 с растворами солей (LiCl, MgCl₂, NaCl, K₂SO₄) совместно с эталонным гигрометром из состава КПП-3.

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

10.2.3 В каждом растворе солей фиксируйте значения, измеренные системой АМИИС-ЯМАЛ, $\phi_{\text{изм}i}$ и значения эталонные, $\phi_{\text{эт}i}$ измеренные эталонным гигрометром из состава КПП-3.

10.2.4 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерения относительной влажности воздуха по формуле:

$$\Delta\phi = \phi_{\text{изм}i} - \phi_{\text{эт}i}$$

10.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений относительной влажности воздуха системы АМИИС-ЯМАЛ с измерительным преобразователем НМР155 во всех выбранных точках не превышает:

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

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

10.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерений атмосферного давления выполняется в следующем порядке:

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

10.3.2 Подключите барометр БРС-1М, БА-1 из состава системы АМИИС-ЯМАЛ к эталонному барометру и устройству задания и поддержания давления из состава КПП-1.

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

10.3.4 На каждом заданном значении фиксируйте измеренным эталонным барометром значения, $P_{\text{эт}i}$ и измеренные значения системы АМИИС-ЯМАЛ, $P_{\text{изм}i}$.

10.3.5 Вычислите абсолютную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ ΔP_i , по каналу измерений атмосферного давления по формуле:

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

10.3.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений атмосферного давления системы АМИИС-ЯМАЛ с измерительным преобразователем БРС-1М во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta P_i \leq \pm 0,33 \text{ гПа}$$

10.3.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений атмосферного давления системы АМИИС-ЯМАЛ с измерительным преобразователем БА-1 во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta P_i \leq \pm 0,5 \text{ гПа}$$

10.4 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерений высоты нижней границы.

10.4.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерений высоты нижней границы облаков с измерительными преобразователями СЛЗ1 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 облачности в диапазоне от 10 до 10000 м (далее – РЭВНГО) в соответствии с его ЭД.

10.4.1.2 Используя РЭВНГО для измерительного преобразователя CL31 из состава системы АМИИС-ЯМАЛ, задавайте значения длины (высоты нижней границы облачности) в десяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.4.1.3 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $S_{эти}$ полученные РЭВНГО и измеренные значения системы АМИИС-ЯМАЛ, $S_{измi}$.

10.4.1.4 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ ΔSi по каналу измерений высоты нижней границы облаков по формуле:

$$\Delta Si = S_{измi} - S_{эти}$$

10.4.1.5 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ δSi по каналу измерений высоты нижней границы облаков по формуле:

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

10.4.1.6 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений высоты нижней границы облаков системы АМИИС-ЯМАЛ с измерительным преобразователем CL31 во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta Si \leq \pm 10 \text{ м, в диапазоне свыше 10 до 100 м включ.,}$$

$$\delta Si \leq \pm 10 \%, \text{ в диапазоне св. 100 до 7600 м.}$$

10.4.2 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерений высоты нижней границы облаков при использовании измерительных преобразователей ДВО-2 выполняется в следующем порядке:

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

10.4.2.2 Установите на излучатель и приемник измерительных преобразователей ДВО-2 из состава системы АМИИС-ЯМАЛ, оптические замыкатели (наклонные отражатели) под углом 45 градусов. Измерьте дальномером из состава КПП-6 расстояние между излучателем и приемником, расстояние должно быть 10 ± 1 метр.

10.4.2.3 Проведите измерение «нулевой высоты», для измерительных преобразователей ДВО-2 показания должны составлять 5 метров.

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

10.4.2.5 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $S_{эти}$ указанные в паспорте (свидетельстве о поверке) ЛЗТ-3 и измеренные значения измерительных преобразователей ДВО-2 $S_{измi}$.

10.4.2.6 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ ΔSi по каналу измерений высоты нижней границы облаков по формуле:

$$\Delta Si = S_{измi} - S_{эти}$$

10.4.2.7 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ δSi по каналу измерений высоты нижней границы облаков по формуле:

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

10.4.2.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений высоты нижней границы облаков системы АМИИС-ЯМАЛ с измерительным преобразователем ДВО-2 во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta Si \leq \pm 10 \text{ м, в диапазоне св. 10 до 100 м включ.,}$$

$$\delta Si \leq \pm 10 \%, \text{ в диапазоне св. 100 до 2000 м.}$$

10.5 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерений метеорологической оптической дальности.

10.5.1 Подключите ноутбук к измерительному преобразователю FS11/FS11P/FD12 (далее - нефелометр) через его сервисный порт, для соединения используйте терминальную программу.

10.5.2 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 Закрепите РЭМОД (далее эталон) на нефелометре.

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

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

10.5.6 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.

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

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

10.5.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений метеорологической оптической дальности системы АМИИС-ЯМАЛ с нефелометрами FS11/FS11P/FD12 во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} \delta Li &\leq \pm 10\%, \text{ в диапазоне св. } 10 \text{ до } 10000 \text{ м включ.}, \\ \delta Li &\leq \pm 20\%, \text{ в диапазоне св. } 10000 \text{ до } 50000 \text{ м включ.}. \end{aligned}$$

10.6 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений системы АМИИС-ЯМАЛ по каналам измерений скорости и направления воздушного потока.

10.6.1 Первичная и периодическая поверка системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерений скорости и направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.6.1.1 Поместите в рабочую зону рабочего эталона (аэродинамическая измерительная установка) измерительные преобразователи ИПВ-01 из состава системы АМИИС-ЯМАЛ.

10.6.1.2 Задавайте в аэродинамической измерительной установке значения скорости воздушного потока в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений, $V_{эти}$.

10.6.1.3 На каждом заданном значении фиксируйте показания $V_{изми}$ системы АМИИС-ЯМАЛ для каждого измерительного преобразователя.

10.6.1.4 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную и относительную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерений скорости воздушного потока для каждого измерительного преобразователя по соответствующим формулам:

$$\Delta Vi = V_{изми} - V_{эти}$$

10.6.1.5 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока системы АМИИС-ЯМАЛ с измерительным преобразователем ИПВ-01 во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} \Delta Vi &\leq \pm 0,5 \text{ м/с, в диапазоне от } 0,5 \text{ до } 5 \text{ м/с, включ.}, \\ \Delta Vi &\leq \pm (0,3 + 0,04 \cdot V) \text{ м/с, в диапазоне св. } 5 \text{ до } 60 \text{ м/с,} \\ &\text{где } V - \text{ измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.} \end{aligned}$$

10.6.1.6 Первичная поверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерений направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.6.1.7 Поместите в рабочую зону аэродинамической измерительной установки измерительные преобразователи ИПВ-01 из состава системы АМИИС-ЯМАЛ.

10.6.1.8 Установите измерительные преобразователи на лимб из состава КПП-4 совместив шкалу на измерительном преобразователе и на лимбе таким образом, чтобы показания соответствовали (0 ± 1) градус.

10.6.1.9 Задавайте в аэродинамической измерительной установке значение скорости воздушного потока равное 1 м/с, при заданной скорости воздушного потока последовательно задайте лимбом пять значений, равномерно распределенных по диапазону измерений, $N_{эти}$.

10.6.1.10 Фиксируйте показания $N_{измi}$ системы АМИИС-ЯМАЛ для каждого измерительного преобразователя.

10.6.1.11 Повторите пункты 10.6.1.9 - 10.6.1.10 установив скорость воздушного потока в рабочей зоне равную 5 м/с.

10.6.1.12 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную и относительную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ ΔVi , по каналу измерений скорости воздушного потока каждого измерительного преобразователя по соответствующим формулам:

$$\Delta Ni = N_{измi} - N_{эти}$$

10.6.1.13 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока системы АМИИС-ЯМАЛ с измерительным преобразователем ИПВ-01 системы АМИИС-ЯМАЛ во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta Ni \leq \pm 10^\circ \text{ при скоростях от } 0,5 \text{ до } 1 \text{ м/с, включ.,}$$

$$\Delta Ni \leq \pm 3^\circ \text{ при скоростях св. } 1 \text{ до } 60 \text{ м/с,}$$

10.6.2 Допускается проведение периодической поверки системы АМИИС-ЯМАЛ в условиях эксплуатации по каналу измерений скорости воздушного потока с измерительными преобразователями ИПВ-01 в следующем порядке.

10.6.2.1 Присоедините раскручивающее устройство из состава комплекта поверочного портативного КПП-4 к измерительному преобразователю ИПВ-01 из состава АМИИС-ЯМАЛ.

10.6.2.2 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 5).

Таблица 5

Значение частоты вращения, об/мин	Эквивалентные значения скорости воздушного, м/с ИПВ-01
20	0,1
100	0,5
200	1,0
500	2,5
2000	10,0
2500	12,5
10000	50,0

10.6.2.3 На каждой имитируемой скорости воздушного потока фиксируйте значения, измеренные системой системы АМИИС-ЯМАЛ, $V_{изм}$ и значения эталонные, $V_{эт}$ из таблицы 5 в зависимости от установленной на пульте КПП-4 частоты вращения. Вычислите абсолютную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерения скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V_i = V_{измi} - V_{этi}$$

10.6.2.4 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока системы АМИИС-ЯМАЛ с измерительным преобразователем ИПВ-01 во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} \Delta V_i &\leq \pm 0,5 \text{ м/с, в диапазоне от } 0,5 \text{ до } 5 \text{ м/с, включ.}, \\ \Delta V_i &\leq \pm (0,3 + 0,04 \cdot V) \text{ м/с, в диапазоне св. } 5 \text{ до } 60 \text{ м/с,} \\ &\text{где } V - \text{ измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.} \end{aligned}$$

10.6.3.1 Периодическая поверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений системы АМИИС-ЯМАЛ в условиях эксплуатации по каналу измерения направления воздушного потока системы АМИИС-ЯМАЛ при использовании измерительного преобразователя ИПВ-01 производится в следующей последовательности:

10.6.3.2 Установите измерительные преобразователи ИПВ-01 из состава системы АМИИС-ЯМАЛ на лимб из состава КПП-4 совместив шкалу на измерительном преобразователе и на лимбе, чтобы показания соответствовали (0 ± 1) градус.

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

10.6.3.4 На каждом заданном значении фиксируйте значения $h_{измi}$ измеренные системой АМИИС-ЯМАЛ, и значения эталонные, $h_{этi}$ заданные по лимбу.

10.6.3.5 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность системы АМИИС-ЯМАЛ по каналу измерения направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta h = h_{измi} - h_{этi}$$

10.6.3.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока системы АМИИС-ЯМАЛ с измерительным преобразователем ИПВ-01 системы АМИИС-ЯМАЛ во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta h_i \leq \pm 10^\circ$$

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 погрешности средства измерений п.10.1.6, п. 10.2.5, п.10.3.6, п.10.3.7, п.10.4.1.6, п.10.4.2.8, п.10.5.8, п.10.6.1.5, п.10.6.1.13, п.10.6.2.4, п.10.6.3.6 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 паспорт 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.

12.3 В процессе поверки пломбировка не нарушается.