

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

СОГЛАСОВАНО

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

м.п. 4 июня 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики солнечной радиации ДСР-01

Методика поверки

МП 254-0248-2025

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

Инженер 2 категории лаборатории испытаний
в целях утверждения типа средств измерений
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ С.С. Чекалева

г. Санкт-Петербург
2025 г.

1 Общие положения

Данная методика поверки распространяется на датчики солнечной радиации ДСР-01 (далее – датчики ДСР-01), предназначенные для измерений суммарной, рассеянной, отраженной солнечной радиации, создаваемой солнечным или искусственным излучением, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость датчиков ДСР-01 к ГЭТ 86-2017 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений радиометрических величин некогерентного оптического излучения в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной области спектра, утверждённой приказом Росстандарта № 2414 от 21.11.2023 г.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки - непосредственное сличение.

Датчики ДСР-01 подлежат первичной и периодической поверке.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Обязательность выполнения операций поверки при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.1	да	да
Опробование	8.5	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

Поверку проводить в естественных условиях по солнцу при соблюдении следующих условий:

- температура воздуха, °С от +10 до +35;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, гПа от 700 до 1050.
- высота Солнца над горизонтом, не менее 15°.

Солнечное излучение должно быть устойчивым. На диске солнца и в пределах угла 5° в любом направлении от линии визирования на солнце не должно быть следов облаков. В воздухе не должно быть пыли, дыма, тумана или дымки.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки и МРАШ.416152.001 РЭ «Датчики солнечной радиации ДСР-01. Руководство по эксплуатации» (далее – РЭ на датчики ДСР-01).

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +10 °С до +35 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с погрешностью не более $\pm 10\%$; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 700 до 1050 гПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2,5$ гПа	Термогигрометр автономный ИВА-6, рег. № 82393-21
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений	Эталоны единицы энергетической освещенности, соответствующие требованиям, предъявляемым к эталонам не ниже 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений радиометрических величин некогерентного оптического излучения в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной области спектра, утверждённой приказом Росстандарта № 2414 от 21.11.2023 (часть 2)	Пиргелиометр СНР 1, рег. № 94980-25
	Вспомогательное оборудование: Труба актинометрическая ПО-11	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, и поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке необходимо соблюдать:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

6.2 В целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие датчика ДСР-01 следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида СИ описанию типа СИ;
- маркировка должна быть целой, четкой, хорошо читаемой;
- наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа СИ;
- комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации на датчик ДСР-01;
- датчики ДСР-01 не должны иметь дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки и на результаты поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

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

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.2 Проверьте комплектность датчика ДСП-01.

8.3 Проверьте электропитание датчика ДСП-01.

8.4 Подготовьте к работе и включите датчик ДСП-01 согласно РЭ на датчики ДСП-01.

8.5 Опробование датчика ДСП-01 должно осуществляться в следующем порядке:

8.5.1 Включите датчик ДСП-01.

8.5.2 Убедитесь, что измерительная информация поступает и отображается на устройствах отображения, сообщения об ошибках – отсутствуют.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация встроенного программного обеспечения (далее – ПО) «DSR-01» осуществляется путем проверки номера версии ПО следующим образом:

- необходимо подключить датчик ДСП-01 к ПК с терминальной программой согласно РЭ на датчики ДСП-01;

- установить связь с датчиком ДСП-01 посредством терминальной программы согласно РЭ на датчики ДСП-01;

- ввести команду «VER» и считать номер версии встроенного ПО в первом сообщении сразу после включения датчика ДСП-01.

9.2 Датчик ДСП-01 считается прошедшим проверку по данному пункту с положительными результатами, если проверяемые параметры ПО соответствуют данным, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DSR-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x.x ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	–
¹⁾ «x» – метрологически незначимая часть ПО, может принимать значения от 0 до 9	

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений

10.1.1 Подготовьте к работе пиргелиометр СНР 1, датчик ДСП-01 и трубу актинометрическую.

10.1.2 Установите датчик ДСП-01 в трубу актинометрическую.

10.1.3 Установите трубу актинометрическую с датчиком ДСП-01 и пиргелиометр СНР 1 вблизи друг от друга и нацельте на солнце.

10.1.4 Проведите серию из пяти измерений пиргелиометра СНР 1, $E_{эти}$, и датчика ДСП-01, $E_{изм1}$, и вычислите среднее значение, $\bar{E}_{эти}$ и $\bar{E}_{изм}$.

10.1.5 Проверьте нацеливание на солнце и повторите не менее двух серий с разностью не менее 2 ч между сериями.

10.1.6 Вычислите относительную погрешность по формуле:

$$\delta E = \frac{E_{\text{изм}} - E_{\text{эт}}}{E_{\text{эт}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

10.1.7 В результате анализа характеристик, полученных при поверке, делается вывод о пригодности и возможности дальнейшего использования средства измерений. Критерием пригодности является соответствие относительной погрешности измерений во всех выбранных точках следующему условию:

$$|\delta E| \leq 10 \%$$

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки датчиков ДСР-01 передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке. Знак поверки при необходимости наносится на свидетельство о поверке.

11.2 Протокол оформляется по запросу.