

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
метрологии
Западно-Сибирский Филиал
ФГУП «ВНИИФТРИ»

В. Ю. Кондаков



август 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
**Приспособления для измерения углов отклонения рулей направления тип
11.9950.3.870.000**
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-572.310556-2025

г. Новосибирск
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений	3
3 Требования к условиям проведения поверки.....	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7 Внешний осмотр средства измерений	5
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	5
9 Определение метрологических характеристик средства измерений.....	6
10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	6
11 Оформление результатов поверки	7
Приложение А.....	8

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Приспособления для измерения углов отклонения рулей направления тип 11.9950.3.870.000 (далее – приспособления) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Приспособления не относятся к многоканальным, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена, в связи с чем поверка приспособлений в сокращенном объеме не допускается.

1.3 Приспособления до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации (в том числе после ремонта) – периодической поверке.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений в рамках настоящей методики обеспечивается передача единицы плоского угла в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. N 2482 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. N 1018) (далее – ГПС плоского угла), подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ22-2014.

1.5 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений, с применением средств поверки аттестованных в качестве рабочих эталонов не ниже 4-го разряда по ГПС плоского угла.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Диапазон измерений угла	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла
От -26° до $+30^{\circ}$ (правое исполнение 11.9950.3.870.901) От -30° до $+26^{\circ}$ (левое исполнение 11.9950.3.870.902)	$\pm 15'$

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящей методике, приведен в приложении А.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодических поверок (в том числе после ремонта) выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 — Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при поверке		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной	периодической	
1. Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2. Подготовка к поверке, включая контроль условий поверки и опробование средства измерений	Да	Да	8
3. Определение метрологических характеристик	Да	Да	9

Продолжение таблицы 2

– Определение цены деления шкалы	Да	Нет	9.1
– Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности	Да	Да	9.2
4. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

2.2 При получении отрицательного результата любой из операций дальнейшая поверка не проводится, а результаты поверки оформляются в соответствии с 11.4.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Испытания проводят при следующих значениях основных влияющих климатических факторов:

- температура окружающего воздухаот +17 до +23 °С
- относительная влажность воздуха, не более80%
- атмосферное давлениеот 84,0 до 106,7 кПа
- скорость изменения температуры окружающего воздуха, не более0,5 °С/час

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификацию инженера, опыт работы с оптическими и электронными приборами не менее одного года и аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

4.2 Лица, допущенные к проведению поверки, должны изучить весь комплект эксплуатационной документации (ЭД) на поверяемые средства измерений, ЭД на средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Рекомендуемые средства поверки, включая вспомогательное оборудование и приспособления, указаны в таблице 3.

Таблица 3 — Рекомендуемые средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.8 Требования к условиям проведения поверки	<ul style="list-style-type: none"> – Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +10 до +35°С, допускаемая абсолютная погрешность не более 0,2°С; – Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 80%, допускаемая абсолютная погрешность не более 15%; – Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 110 кПа, допускаемая абсолютная погрешность не более 200 Па 	Прибор комбинированный Testo 622, пер. № 53505-13

Продолжение таблицы 3

1	2	3
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	– Рабочие эталоны плоского угла не ниже 4-го разряда в соответствии с частью 3 государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта от 26.11.2018 № 2482. Диапазон измерений от 0° до 360°, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(2+2\sin(\alpha/2))''$ (или не более 5')	Головка делительная оптическая Р1, рег. № 10960-87

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

5.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены или аттестованы в установленном порядке и иметь соответствующие записи в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ ОЕИ). Применение средств поверки с истекшим сроком поверки или аттестации не допускается.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При подготовке и проведении испытаний соблюдают правила техники безопасности в соответствии с ЭД наверяемые средства измерений и ЭД на средства поверки, а также требования ГОСТ 12.1.004-91 и ГОСТ 12.2.091-2012.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Проверить комплектность и маркировку приспособления на соответствие ЭД.

7.2 Проверить поверхности приспособления на отсутствие коррозии, вмятин, царапин, загрязнений и других дефектов, влияющих на его метрологические характеристики.

7.3 Проверить шкалу приспособления— штрихи и цифры должны быть отчетливыми и хорошо различимыми.

7.4 Проверить надежность крепления приспособления к измеряемой поверхности.

7.5 Результаты осмотра внести в протокол и считать положительными, если все выполненные проверки соответствуют требованиям ЭД.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверить наличие и состояние средств поверки в соответствии с их ЭД. Проверить наличие сведений о поверке в ФИФ ОЕИ на средства поверки, а также срок поверки или аттестации. Проверить соблюдение условий проведения поверки в соответствии с разделом 3 настоящей методики. Результаты контроля занести в протокол.

8.2 Рабочие поверхности приспособления протереть чистой хлопчатобумажной салфеткой по ГОСТ 29298 смоченной ректифицированным спиртом по ГОСТ Р 55878 или спиртоэфирной смесью в вытяжном шкафу с включенной вентиляцией. После протирки приспособление выдержать на рабочем месте в условиях 3.1 не менее 4 часов.

8.3 При опробовании проверить функционирование отдельных узлов и работоспособность приспособления в целом:

- крепление измерительной шкалы приспособления должно быть надежным, без заметного люфта в месте соединения с основанием;

- перемещение измерительной шкалы должно быть плавным, без заеданий;

- узел крепления должен обеспечивать надежное фиксирование приспособления к поверхностям измерений, движение зажимного винта кронштейна должно быть плавным, без заеданий.

8.4 Результаты опробования занести в протокол и считать положительными, если подтверждены функционирование отдельных узлов и работоспособность приспособления в целом.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение цены деления шкалы проводить визуальным методом. Каждые 10° по всему диапазону измерительная шкала должна делиться на сорок отрезков, равноудаленных друг от друга на величину $15'$.

9.2 Проверку диапазона измерений и определение абсолютной погрешности выполнить с помощью головки делительной оптической Р1 (далее – ОДГ).

9.2.1 Приспособление закрепить на вспомогательном крепеже для ОДГ, имитирующем обтекатель хвостовой части фюзеляжа.

9.2.2 Вращением маховичков выставить на ОДГ нулевое значение ($0^\circ 0' 0''$).

9.2.3 С помощью регулировочных винтов приспособления совместить шкалу и стрелку в нулевое положение ($0^\circ 0'$).

9.2.4 Вращением маховичков ОДГ установить измеряемые углы и снять показания приспособления. Измерения выполнять через каждые 10° по всему диапазону измерений приспособления, а также в обязательных точках, соответствующих нижней и верхней границам диапазона измерений. Для исполнения 11.9950.3.870.901: минус 26° ; минус 20° ; минус 10° ; 0° ; 10° ; 20° ; 30° . Для исполнения 11.9950.3.870.902: минус 30° ; минус 20° ; минус 10° ; 0° ; 10° ; 20° ; 26° . Результаты измерений занести в протокол.

9.2.5 Выполнить сравнение результатов измерений приспособления с действительными значениями углов, установленных на ОДГ.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Погрешность измерений (Δ) определить как разность между показаниями приспособления (измеренное значение угла) и действительным значением установленного угла ОДГ, рассчитанную по формуле:

$$\Delta = \varphi - \varphi_3 \quad (1)$$

где: φ – измеренное значение угла (показания приспособления);

φ_3 – установленное значение угла (установленное на ОДГ).

10.2 Результаты вычислений занести в протокол.

10.3 За действительное значение абсолютной погрешности измерений принять максимальное значение погрешности, вычисленное по формуле 1.

10.4 Критерий подтверждения диапазона и погрешности: диапазон измерений и абсолютная погрешность считаются подтверждёнными, если при воспроизведении эталоном граничных значений диапазона измерений (-26° и $+30^\circ$ либо -30° и $+26^\circ$ в зависимости от исполнения), приспособление обеспечивает возможность съёма показаний, а абсолютная погрешность измерений во всех проверяемых точках, включая граничные значения диапазона, не превышает $\pm 15'$. В этом случае результаты измерений считать положительными.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений.

11.2 Протоколы поверки оформляются в произвольной форме с учетом действующих требований в области обеспечения единства измерений к содержанию протоколов поверки.

11.3 При положительных результатах поверки, сведения о результатах поверки средств измерений передаются в ФИФ ОЕИ. По письменному заявлению владельца средств измерений, представившего их на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с нормативными требованиями к содержанию свидетельства о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.4 При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средств измерений передаются в ФИФ ОЕИ и оформляют извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин непригодности и в соответствии с требованиями действующего законодательства в области обеспечения единства измерений.

11.5 Пломбирование приспособления по результатам поверки не предусмотрено.

**Список нормативных документов (НД),
на которые даны ссылки в методике поверки (МП)**

Таблица А.1

Обозначение НД	Наименование НД	Пункт МП
ГОСТ 8.050-73	ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений	3.1
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования	6.1
ГОСТ 12.2.091-2012	Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования	6.1
ГОСТ 29298-2005	Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия	8.2
ГОСТ Р 55878-2013	Спирт этиловый технический гидролизный ректификованный. Технические условия	8.2
—	Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 1018)	1.4