

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«09» октября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровни брусковые электронные ML 100

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-965-2025

Москва
2025

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки уровней брусковых электронных МЛ 100 (далее – уровни), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 Приложения А.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы плоского угла поверяемому средству измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта от 26 ноября 2018 г. № 2482, от следующего государственного первичного эталона: гэт22-2014 – Государственный первичный эталон единицы плоского угла.

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	9
Определение отклонения от плоскостности рабочей поверхности	Да	Да	9.1
Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона относительно горизонта	Да	Да	9.2

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность, %, не более 85

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерений и на используемые средства поверки.

Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

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
8.1	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 % до 85 % с погрешностью не более ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М 5-Д, рег. № 71394-18
9.1	Средства измерений для проверки прямолинейности поверхностей методом световой щели «на просвет» – линейка лекальная типа ЛД, КТ 1 по ГОСТ 8026-92	Линейка поверочная лекальная ЛД, рег. № 3461-73
	Пластина плоская стеклянная ПИ60, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,09 мкм	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ60, рег. № 197-70
	Эталон единицы длины, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 в диапазоне значений длины от 1,000 до 1,010 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, наборы № 3, 6, рег. № 51838-12
9.2	Эталон единицы плоского угла, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 1-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 в диапазоне значений плоского угла от -0,5 до +0,5 мм/м	Экзаменатор эталонный I разряда М-055, рег. № 47965-11
Вспомогательное оборудование		
9.2	Плита поверочная, соответствующая классу точности 1 по ГОСТ 10905-86	Плита поверочная и разметочная 107 G, рег. № 65246-16
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед проведением поверки следует изучить паспорт на поверяемый уровень и руководства по эксплуатации на средства измерений, используемые при поверке.

6.2 При подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относятся бензин и спирт, используемые для промывки.

Промывку проводят в резиновых перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

6.3 При выполнении операций поверки необходимо выполнять требования руководств по эксплуатации средств измерений к безопасности при проведении работ.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенным в описании типа средства измерений;
- наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями, указанными в описании типа средства измерений;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики.

Если перечисленные выше требования не выполняются, уровень признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед проведением поверки смазанные части уровня должны быть промыты авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой.

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 3 часов в условиях, приведенных в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- работоспособность кнопок управления в соответствии с их функционалом;
- проверить правильность отображения результатов измерений при переключении между единицами измерений (мм/м и градусы), используя следующие формулы:

$$\Gamma = \arctg(Y/1000), \quad (1)$$

$$Y = \operatorname{tg}(\Gamma) \cdot 1000, \quad (2)$$

где Γ – значение результата измерений в градусах;

Y – значение результата измерений в мм/м;

- соответствие дискретности отсчета заявленному значению.

Если перечисленные выше требования не выполняются, уровень признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение отклонения от плоскостности рабочей поверхности

9.1.1 Отклонение от плоскостности рабочей поверхности определяют лекальной линейкой, острое ребро которой прикладывают к контролируемой поверхности параллельно длинному ребру основания уровня и по двум диагоналям.

9.1.2 Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью

оценить визуально, сравнивая с «образцом просвета». Для получения «образца просвета» в рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притереть параллельно друг к другу плоскопараллельные концевые меры длины (далее – концевые меры), разность номинальных длин которых соответствует допускаемому отклонению от плоскостности (две одинаковые концевые меры большей длины притирают по краям, а концевую меру меньшей длины – между ними). Тогда при наложении ребра лекальной линейки на концевые меры в направлении, параллельном их короткому ребру, получают соответствующий «образец просвета» (см. рисунок 1).

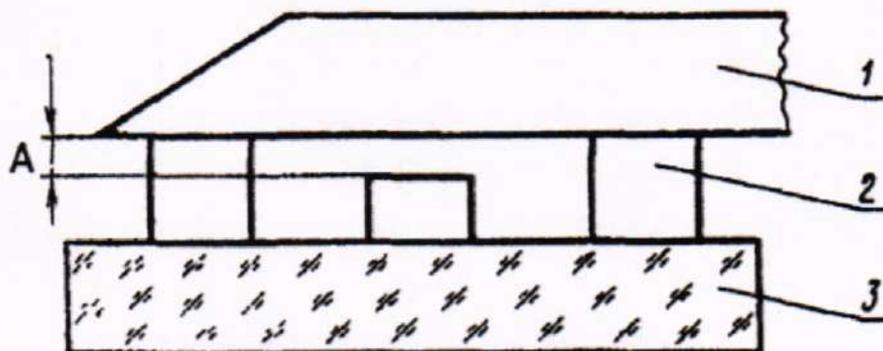


Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета: 1 – линейка лекальная; 2 – концевые меры; 3 – плоская стеклянная пластина; А – значение просвета, мм

9.1.3 Отклонение от плоскостности рабочей поверхности не должно превышать значение, приведенное в таблице А.1 Приложения А.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона относительно горизонта

9.2.1 Абсолютную погрешность измерений угла наклона относительно горизонта определяют при помощи экзаменатора не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений при прямом и обратном ходе.

9.2.2 Поверяемый уровень установить на плите экзаменатора в продольном направлении, параллельно краю плиты. Экзаменатор должен быть выставлен в среднее положение в соответствии с эксплуатационной документацией на него. Снять начальное показание уровня.

9.2.3 Задавая угол наклона плиты экзаменатора с помощью регулировочных винтов, провести измерения при прямом (увеличении угла наклона плиты экзаменатора) и обратном ходе (уменьшении угла наклона плиты экзаменатора). Рекомендуемые значения углов наклона: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 мм/м. Отсчет снимать в каждой поверяемой точке после стабилизации показаний.

9.2.4 Измерения проводить для положительных и отрицательных углов наклона.

9.2.5 Для проведения измерений отрицательных углов наклона необходимо поверяемый уровень развернуть на 180 градусов относительно вертикали и повторить действия, указанные в 9.2.2 и 9.2.3.

9.2.6 Вычислить абсолютную погрешность измерений Δ_i по формуле

$$\Delta_i = l_i - l_{ди}, \quad (3)$$

где l_i – показание уровня в i -ой точке, мм/м;

$l_{ди}$ – действительное значение i -го угла наклона, заданное на экзаменаторе, мм/м.

9.2.7 Результаты проверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений угла наклона относительно горизонта в каждой поверяемой точке не превышает значение, указанное в таблице А.1 Приложения А.

В случае, если соответствие уровня метрологическим требованиям не подтверждено, результаты проверки считаются отрицательными и уровень признают непригодным к применению.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

10.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



К.А. Ревин

В.Д. Моисеева

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла наклона относительно горизонта, мм/м	$\pm 0,5$
Дискретность отсчета, мм/м	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона относительно горизонта, мм/м	$\pm 0,02$
Отклонение от плоскостности рабочей поверхности, мм, не более	0,003