

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

СОГЛАСОВАНО
И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА
КРИВЦОВ Е.П.
ДОВЕРЕННОСТЬ №23/2021
ОТ 17 МАЯ 2021 г.
А.Н. Пронин
М.п. «05» июля 2021 г.

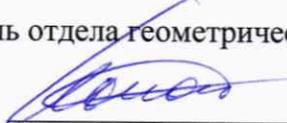


Государственная система обеспечения единства измерений
Нивелиры лазерные НЛ-05К

Методика поверки

МП 2511-0002-2021

Руководитель отдела геометрических измерений


Н.А. Кононова

г. Санкт-Петербург
2021

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на нивелиры лазерные НЛ-05К (далее нивелиры), изготовленные ООО «Геоприбор», и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость нивелиров к Государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: сличение с эталоном.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

| Наименование операции | Номер пункта документа по поверке | Проведение операции при | |
|--|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр средства измерений | 6 | Да | Да |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 7 | Да | Да |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям: - проверка диапазона работы компенсатора, - определение отклонения лазерного луча от горизонтального положения и проверка дальности действия | 8 | Да | Да |
| | | Да | Да |

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательных результатов по одному из пунктов.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- Диапазон температур окружающего воздуха, °Сот плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более.....80.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки нивелира должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта документа по поверке | Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|-----------------------------------|---|
| 8 | Нивелир Н-05 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 07212-79); рейки нивелирные телескопические VEGA TS3M (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51835-12); рулетка измерительная металлическая Geobox PK2-50 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36016-07); линейка синусная по ГОСТ 4046-80; меры длины концевые класса точности 5 по ГОСТ 9038-90. |

4.2 Допускается применять другие вновь разработанные или существующие средства измерений с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единицы плоского угла.

4.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены согласно порядку, установленному приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 № 2510, или аттестованы согласно порядку, установленному приказом Минпромторга РФ от 11.02.2020 № 456.

5 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, определяемые правилами безопасности труда, действующими на предприятии, а также изложенные в документе «Нивелиры лазерные НЛ-05К. Руководство по эксплуатации» (далее руководство по эксплуатации).

6 Внешний осмотр средства измерений

Внешний осмотр производится визуально.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида нивелира описанию типа;
- наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа;
- комплектность нивелира в соответствии с руководством по эксплуатации;
- отсутствие повреждений, способных повлиять на безопасность проведения поверки и результаты поверки;
- наличие маркировки.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации.

7.2 Выдержать поверяемый нивелир не менее 2 часов при условиях, указанных выше.

7.3 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

7.4 При опробовании должны быть установлены:

- работоспособность всех частей и узлов нивелира,
- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов,
- плавность и равномерность движения подвижных частей,
- работоспособность нивелира во всех функциональных режимах.

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

8.1 Проверка диапазона работы компенсатора

8.1.1 Проверку диапазона работы компенсатора проводить с помощью линейки синусной и мер длины концевых. Для этого установить проверяемый нивелир на линейку синусную, предварительно выставив ее в нулевое положение. С помощью пузырькового уровня выставить нивелир в горизонтальное положение. На расстоянии не менее 1 м установить рейку нивелирную с миллиметровой шкалой (далее рейку). Навести лазерный луч нивелира на шкалу рейки и снять показание. С помощью концевых мер длины задать угол наклона синусной линейки близкий к значению $+30'$, подложив концевые меры длины под один из роликов, навести лазерный луч на шкалу рейки и снять показания.

8.1.2 Задать угол наклона синусной линейки близкий к значению $-30'$, подложив концевые меры длины под другой ролик. Провести процедуру измерения по п. 8.1.1.

8.1.3 Нивелир считать выдержавшим проверку, если при изменении угла наклона, показания не изменяются.

8.2 Определение отклонения лазерного луча от горизонтального положения

8.2.1 Отклонение лазерного луча от горизонтального положения проводить с помощью нивелира Н-05 и реек нивелирных. Для этого необходимо установить в горизонтальное положение нивелир Н-05 посередине между двумя рейками нивелирными с миллиметровой шкалой (далее рейками 1 и 2), расстояние между которыми составляет 20 ± 1 м. Расстояние между рейками и нивелиром задать с помощью рулетки измерительной металлической. Привести нивелир Н-05 в рабочее состояние согласно руководству по эксплуатации.

8.2.2 С помощью нивелира Н-05 задать горизонтальную плоскость. Для этого снять отсчеты H_1' и H_2' с реек 1 и 2. Результаты занести в протокол.

8.2.3 Установить поверяемый нивелир на расстоянии $1 \pm 0,1$ м от рейки 1 и выставить его в горизонтальное положение с помощью пузырькового уровня.

8.2.4 С помощью поверяемого нивелира снять значения H_1'' и H_2'' с реек 1 и 2. Показания необходимо снимать по центральной точке лазерного луча нивелира.

8.2.5 Провести не менее 6 измерений. Результаты занести в протокол.

8.2.6 Провести операции по п. 8.2.1-8.2.5, установив рейки на расстоянии 40 ± 1 м.

8.3 Проверка дальности действия

8.3.1 Проверку дальности действия проводить с помощью реек нивелирных. Для этого необходимо установить в горизонтальное положение проверяемый нивелир посередине между рейками 1 и 2, расстояние между которыми составляет $300 \pm 0,1$ м. Расстояние между рейками и нивелиром задать с помощью рулетки измерительной металлической. Привести нивелир в рабочее состояние согласно руководству по эксплуатации.

8.3.2 С помощью нивелира задать горизонтальную плоскость. Для этого снять отсчеты H_1' и H_2' с реек 1 и 2. Результаты занести в протокол.

8.3.3 Установить нивелир на расстоянии $1 \pm 0,1$ м от рейки 1 и выставить его в горизонтальное положение с помощью пузырькового уровня.

8.3.4 С помощью нивелира снять значения H_1'' и H_2'' с реек 1 и 2.

8.3.5 Провести не менее 6 измерений. Результаты занести в протокол.

8.4 Вычислить отклонение лазерного луча от горизонтального положения Δh , приведенное к 10 метрам, для каждого измерения по формуле

$$\Delta h = \frac{H_2 - H_1}{0,1 \cdot L}, \quad (1)$$

где $H_1 = H_1'' - H_1'$,

$H_2 = H_2'' - H_2'$,

L – расстояние между рейками в метрах.

8.5 Наибольшее по модулю значение Δh , вычисленное по формуле (1), принять за отклонение лазерного луча от горизонтального положения нивелира.

8.6 Нивелир считается выдержавшим поверку, если отклонение лазерного луча от горизонтального положения не превышает $\pm 0,1$ мм/10 м.

9 Оформление результатов поверки

9.1 При проведении поверки нивелира оформляют протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении А.

9.2 Нивелиры, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению. При отрицательных результатах поверки по одну из пунктов методики нивелиры не допускаются к применению.

9.3 Результаты поверки 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, на средство измерений выдается свидетельство о поверке или извещение о непригодности. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или на нивелир.

Приложение А
Форма протокола поверки (рекомендуемая)

Протокол № _____

Нивелир лазерный НЛ-05К _____, заводской № _____
Принадлежит _____

Условия проведения поверки

Температура окружающего воздуха _____
Относительная влажность воздуха _____

Методика поверки

Документ МП 2511-0002-2021 «ГСИ. Нивелиры лазерные НЛ-05К. Методика поверки»,
утвержденный ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 05 июля 2021 г.

Средства поверки

Результаты поверки

- 1 Результат внешнего осмотра _____
- 2 Результат опробования _____
- 3 Проверка диапазона работы компенсатора _____
- 4 Определение отклонения лазерного луча от горизонтального положения _____

| Расстояние между рейками нивелирными L , м | Показания нивелира Н-05, мм | | Показания нивелира лазерного НЛ-05К, мм | | Отклонение лазерного луча от горизонтального положения Δh , мм/10 м |
|--|-----------------------------|--------|---|---------|---|
| | H_1' | H_2' | H_1'' | H_2'' | |
| | | | | | |

- 5 Проверка дальности действия _____

| Расстояние между рейками нивелирными L , м | Показания нивелира лазерного НЛ-05К, мм | | | | Отклонение лазерного луча от горизонтального положения Δh , мм/10 м |
|--|---|--------|---------|---------|---|
| | H_1' | H_2' | H_1'' | H_2'' | |
| | | | | | |

Отклонение лазерного луча от горизонтального положения не превышает _____ мм/10 м.

На основании результатов поверки выдано: _____

Поверитель _____

Дата _____