

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на нивелиры лазерные ротационные RGK (далее – нивелиры), предназначенные для измерений превышений.

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

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение				
	RGK SP-100, RGK SP-100G	RGK SP-310	RGK SP-500, RGK SP-500G	RGK SP-610, RGK SP-610G	RGK SP-800
Допускаемая средняя квадратическая погрешность нивелирования, мм/10 м:					
- в горизонтальной плоскости:	1,5	1	0,3	1	0,75
- в вертикальной плоскости	2,0	1,5	0,3	1	0,75

1.3. Первичная поверка проводится до ввода в эксплуатацию, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта, – периодическая.

1.4. Методика поверки обеспечивает прослеживаемость нивелиров к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 в соответствии с локальной поверочной схемой для нивелиров лазерных ротационных RGK, структура которой приведена в приложении А.

1.5. Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: прямые измерения.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7.1
Опробование	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия нивелиров метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение средней квадратической погрешности нивелирования	Да	Да	9.1
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия: температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25.

Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, прошедшие специальную подготовку в качестве поверителей средств измерений.

4.2 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемый нивелир и используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки 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
п. 8.1 Контроль условия поверки (при подготовке и проведении поверки средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С.	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 44744-10
п. 9.1 Определение средней квадратической погрешности нивелирования	Эталоны единиц величин, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 3-го разряда по приказу Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 (ленты измерительные). Средства измерений превышений с инварной кодовой рейкой со средней квадратической погрешностью измерений превышений на 1 км двойного хода с помощью инварной кодовой рейки не более $\pm 0,2$ мм. Средства измерений длины с верхним пределом измерений не менее 20 м с абсолютной погрешностью измерений не более ± 2 мм	Лента измерительная эталонная 3-го разряда (рег. № 36469-07) Нивелир цифровой Dini 0.3, рег. № 58746-14 Дальномер лазерный GLM 250VF, рег. № 44551-10
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 При проведении поверки средства поверки, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление, не допускается использование в качестве заземления корпусов силовых электрических и осветительных щитов и арматуру центрального отопления.

6.2 Меры безопасности при подготовке и проведении поверки должны соответствовать действующим требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 «Требования безопасности к электротехническому изделию и его частям».

6.3 Подключение средств поверки, поверяемых средств, а также вспомогательного оборудования производить при выключенном источнике питания.

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

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить соответствие нивелиров следующим требованиям:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации, наличие маркировки с указанием заводского номера;
 - чистоту и исправность разъёмов и индикаторов;
 - отсутствие механических и электрических повреждений, влияющих на работу.
- 7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными при выполнении п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1.1 На поверку представляют нивелиры, полностью укомплектованное в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.1.2 Во время подготовки к поверке поверитель знакомится с руководством по эксплуатации на нивелиры и подготавливает все эталоны и средства измерений, необходимые для проведения поверки.

8.1.3 Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 провести перед началом поверки, а затем периодически, но не реже одного раза в час.

8.2 ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.2.1 Подготовить нивелир к работе в соответствии с его руководством по эксплуатации.

8.2.2 Включить нивелир и дождаться включения индикаторов работы на экране.

8.2.3 Нивелир считать работоспособным, если он включается и проецирует плоскость с помощью лазера.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСВИЯ НИВЕЛИРОВ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение средней квадратической погрешности нивелирования

9.1.1 Определение средней квадратической погрешности нивелирования в горизонтальной плоскости производится независимыми многократными (не менее 10) измерениями превышения двух точек, расстояние между которыми контролируется дальномером и составляет не менее 20 м.

9.1.2 Определение превышения между точками А и В осуществляется путем установки зафиксированного на штативе нивелира посередине между вертикально установленными нивелирными рейками на башмак геодезический для рейки нивелирной.

9.1.3 Для нивелира цифрового Dini 0.3 использовать рейки из его состава, для поверяемых нивелиров использовать ленты измерительные (рейки нивелирные в качестве вспомогательного оборудования).

9.1.4 Берутся отсчеты по рейкам и ленте измерительной (расстояние от пятки рейки до плоскости проецирования) и вычисляется превышение нивелиром цифровым Dini 0.3 и поверяемым нивелиром.

9.1.5 Средняя квадратическая погрешность нивелирования рассчитывается по формуле

$$m_h = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (h_0 - h_i)^2 / n}}{S} \cdot 10, \quad (1)$$

где m_h – средняя квадратическая погрешность нивелирования, мм/10м; h_0 – превышение между точками, измеренное нивелиром цифровым Dini 0.3, мм; h_i – превышение,

измеренное поверяемым нивелиром, мм; S – расстояние между измеряемыми точками, м; n – число измерений.

9.1.6 Для определения средней квадратической погрешности нивелирования в вертикальной плоскости необходимо на высоте не менее 10 м относительно нивелира подвесить нитяной отвес, при этом нивелир расположить на расстоянии не менее 10 м от отвеса.

9.1.7 Нивелир установить в вертикальное положение таким образом, чтобы лазерный луч по оси Y проходил точно через точку крепления отвеса.

9.1.8 Измерить высоту дальномером и измерить смещение лазерного луча относительно нити отвеса лентой измерительной.

9.1.9 Повернуть нивелир вокруг вертикальной оси на 180° таким образом, чтобы лазерный луч проходил через точку крепления отвеса и провести аналогичное измерение расстояния, на которое смещен лазерный луч относительно нити подвеса.

9.1.10 Средняя квадратическая погрешность нивелирования рассчитывается по формуле

$$m_v = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n (A_j / 2)^2}}{S} \cdot 10, \quad (2)$$

где m_v – средняя квадратическая погрешность нивелирования, мм/10м; A_j – сумма величин смещений лазерного луча, задающего вертикальную плоскость, относительно отвеса, до и после поворота нивелира на 180° при j -ом измерении, мм; S – вертикальное расстояние между фиксированной точкой крепления отвеса и уровнем установки нивелира, на котором производится измерение смещения лазерного луча, мм; n – число измерений.

9.1.11 Результаты поверки считать положительными (подтверждено соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа), если средняя квадратическая погрешность нивелирования для соответствующей модификации нивелиров соответствует метрологическим требованиям, приведенным в таблице 1. При получении отрицательных результатов (несоответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа) поверку поверку нивелиров прекращают.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Сведения о результатах поверки нивелиров передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 По заявлению владельца нивелира или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие метрологическим требованиям) выдается свидетельство о поверке.

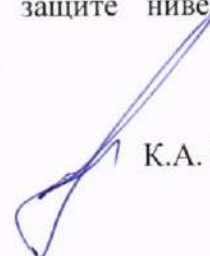
10.3 По заявлению владельца нивелира или лица, представившего его на поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие метрологическим требованиям) выдается извещение о непригодности к применению.

10.4 Обязательное оформление протокола поверки не требуется. По заявлению владельца нивелира или лица, представившего его на поверку, возможно оформление протокола поверки.

10.5 Защита нивелиров от несанкционированного вмешательства не предусмотрена, дополнительных действий по соблюдению требований по защите нивелиров от несанкционированного вмешательства не требуется.

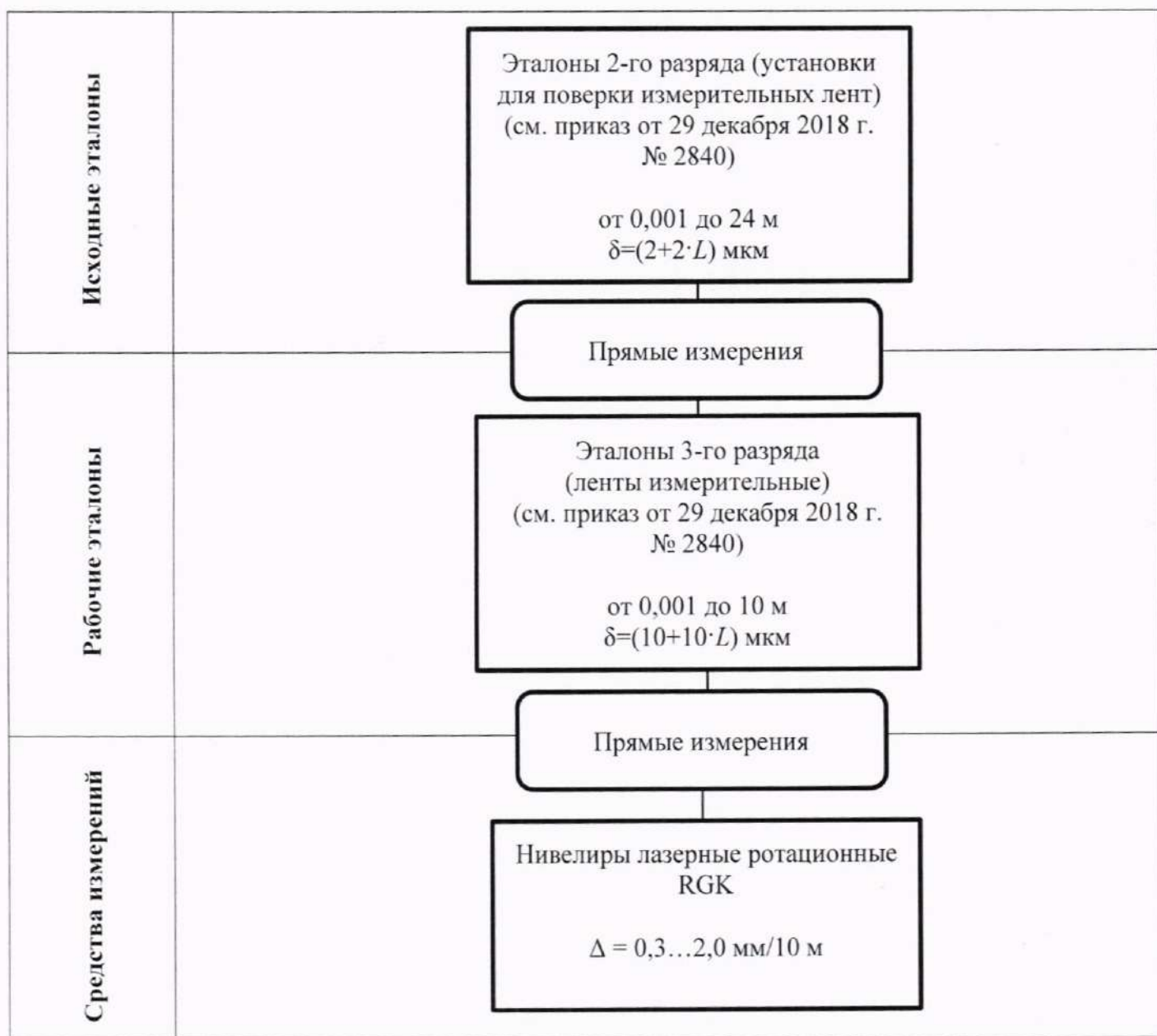
Начальник отдела ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

К.А. Шарганов



Приложение А
(обязательное)

СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ СХЕМЫ
для нивелиров лазерных ротационных RGK



Начальник ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Т. Мамлеев