

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов
2017 г.

Инструкция

Дальномеры лазерные

RGK D30, RGK D50, RGK D60, RGK D80, RGK D100, RGK D120

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

RGK D30, RGK D50, RGK D60, RGK D80, RGK D100, RGK D120. 001 МП

р. п. Менделеево

2017 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на дальномеры лазерные RGK D30, RGK D50, RGK D60, RGK D80, RGK D100, RGK D120 (далее – дальномеры), изготавливаемые фирмой HEFEI SURVEY OPTICAL INSTRUMENT CO., LTD, Китай, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – один год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр и опробование	7.1	да	да
2 Определение абсолютной погрешности измерений длины при доверительной вероятности 0,67	7.2	да	да
2 Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона (только для RGK D120)	7.3	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Для поверки применять рабочие эталоны, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки. Разряд по государственной поверочной схеме. Основные метрологические характеристики
7.2	Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011, предел абсолютной допускаемой погрешности не более $(0,2+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм, где L - измеряемая длина в мм
7.3	Квадрант оптический КО-60, предел абсолютной допускаемой погрешности $\pm 30''$

3.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик дальномера с требуемой точностью.

3.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (знаки поверки).

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в области пространственных и координатных измерений и изучившие настоящую методику, документацию на дальномер и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки;
- правила по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-73 (Изд. «Недра», М., 1973 г.);

- ГОСТ 12.2.007.0-75;
- ГОСТ Р 50377 – 92.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 Поверка должна проводиться в климатических условиях, соответствующих рабочим условиям применения эталонов и поверяемого дальномера:

- температура окружающего воздуха от 10 до 40 °С;
- атмосферное давление от 90 до 100 кПа;
- относительная влажность воздуха до 80 %.

6.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность дальномера, эталонов и вспомогательных средств, достаточных для проведения поверки;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке СИ.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр и опробование

7.1.1. При внешнем осмотре дальномеров установить:

- исправность переключателей, работу подсветок, исправность разъемов и внешних соединительных кабелей (при наличии);
- качество гальванических и лакокрасочных покрытий;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки согласно требованиям ЭД;

7.1.2 При опробовании должно быть установлено соответствие дальномера следующим требованиям:

- работоспособность дальномера с использованием всех функциональных режимов;
- дискретность отсчетов измерений должна соответствовать значениям указанным в эксплуатационной документации.

Если перечисленные требования не выполняются, дальномер признают негодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.1.3 Результаты поверки считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1.1, результаты опробования удовлетворяют п. 7.1.2.

7.2 Определение абсолютной погрешности измерений длины при доверительной вероятности 0,67, мм

7.2.1 Абсолютную погрешность измерений длины (при доверительной вероятности 0,67) определять путем сличения результатов измерений длин контрольных линий полученных с помощью поверяемого дальномера с номинальными значениями этих длин линий полученных с помощью рабочего эталона длины 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011.

Измерения проводить в следующей последовательности:

- на одном уровне, на одной линии относительно друг друга, на пяти штативах установить эталон длины 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011 и штатные отражатели из его состава, так, чтобы штативы закрепили набор длин контрольных линий со следующими номинальными значениями: первая линия не более двух метров, вторая - 24 метра, третья линия должна соответствовать половине диапазона измерений и четвёртая - максимальной границе диапазона измерений поверяемого лазерного дальномера;
- выполнить измерения номинальных значений длин контрольных линий с помощью эталона длины 1-го разряда в соответствии с руководством по его эксплуатации.
- при помощи центра тахеометра из состава эталона длины 1-го разряда поставить метку на поверхности, на которой установлен штатив (например, для асфальта - вбить дюбель);
- измерить расстояние от поверхности, на которой установлен штатив, до начальной точки эталона длины 1-го разряда (специальная метка или перекрестие на боковой панели эталона длины

1-го разряда);

- на место штатива с эталона длины 1-го разряда установить штатив с поверяемым дальномером и отцентрировать его по оставленной ранее метке. Высота, на которой расположен дальномер, должна соответствовать ранее измеренной высоте эталона длины 1-го разряда.

- на оставшихся четырех штативах отражатели заменить на рефлекторные марки с белой пластиной по ГОСТ Р 8.557-2007 (рефлекторные марки должны быть промышленного производства и иметь аналогичные посадочные места с отражателями из состава используемого эталона длины 1-го разряда).

- выполнить не менее десяти измерений каждой контрольной линии с помощью поверяемого лазерного дальномера. Результаты измерений записать в журнал;

- аналогичные измерения провести на рефлекторные марки с серой пластиной по ГОСТ 8.557-2007.

В результате получено не менее десяти значений длин линий для каждой контрольной линии.

Используя результаты измерений определить систематическую составляющую погрешности измерения длины лазерным дальномером по формулам (1), (2):

$$\Delta Li(j) = Li(j) - L_{\text{исл}}i, \quad (1)$$

$$dLi = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta Li(j), \quad (2)$$

где $L_{\text{исл}}i$ – значение длины, полученное на i -й контрольной линии с помощью эталона длины 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011, мм;

$Li(j)$ – значение длины, полученное в j -й приём измерений, на i -м контрольной линии с помощью поверяемого дальномера, мм;

N – количество измерений, выполненных с помощью поверяемого дальномера на i -й контрольной линии.

Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности измерений длины дальномером по формуле (3):

$$S_{Li} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta Li(j) - dLi)^2}{N}}, \quad (3)$$

где i – номер измеряемой контрольной линии.

Определить границы допустимой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерения длины дальномером по формуле (4):

$$\Pi_L = |dL(m)| + S_L(m), \quad (4)$$

7.2.2 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерения длины находятся в пределах $2,0 \text{ мм} + 0,01 \text{ мм/м}$.

Если требование п.7.2.2 не выполняется, дальномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7. Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона

7.3.1 Абсолютная погрешность измерений углов наклона определяют с помощью квадранта оптического в следующей последовательности:

Установить на площадку наклонно-поворотного оптического стола, обеспечивающего плавную регулировку углов наклона в диапазоне $\pm 90^\circ$ оптический квадрант КО-60 и зафиксировать его с помощью штатного магнитного основания.

Используя измеренные значения углов наклона оптического стола с помощью оптического квадранта КО-60 привести рабочую площадку оптического стола в горизонтальное положение.

Установить на рабочую площадку наклонно-поворотного оптического стола вдоль основания оптического квадранта поверяемый дальномер и в соответствующем меню программы дальномера визуально снять значения угла наклона и записать его в журнал.

Проконтролировать, чтобы полученное значение угла наклона на экране поверяемого дальномера не отличалось от значения 0° на величину более чем $\pm 1^\circ$. Если данное требование не выполняется, дальномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

Отклонить площадку на величину: минус 10° с помощью отсчётного устройства и уровня используемого квадранта оптического и в соответствующем меню программы дальномера визуально снять значения угла наклона и записать его в журнал.

Повторить указанную последовательность измерений с шагом в 10° в диапазоне $\pm 90^\circ$.

Используя полученные результаты измерений определить абсолютную погрешность измерений углов наклона дальномером по формуле (5):

$$\Delta\alpha_{\text{абс.}i} = \alpha_{\text{изм.}i} - \alpha_{\text{ист.}i}, \quad (5)$$

где $\alpha_{\text{изм.}i}$ – измеренное значение вертикального угла;

i – номер контрольного направления;

$\alpha_{\text{ист.}i}$ – истинное значение вертикального угла.

7.3.2 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений угла наклона находятся в границах $\pm 1^\circ$.

Если требование п.7.3.2, не выполняется, дальномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки, дальномер признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) поверительного клейма.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки дальномер к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин непригодности.

Заместитель начальника НИО-8
ФГУП «ВНИИФТРИ»

И.С. Сильвестров

«__» _____ 2017 г.

Начальник отдела № 83
ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.В. Мазуркевич

«__» _____ 2017 г.