

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

А.С. Никитин

2014 г.



Дальномеры лазерные серии RIEGL FG21

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 08-14

г. Москва,  
2014 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

\_\_\_\_\_ А.С. Никитин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Дальномеры лазерные серии RIEGL FG21

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 08-14

г. Москва,  
2014 г.

Настоящая методика поверки распространяется на дальнометры лазерные серии RIEGL FG21, выпускаемые «RIEGL Laser Measurement Systems GmbH», Австрия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между периодическими поверками - 1 год.

## 1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	7.3		
3.1	Определение диапазона и СКП измерения расстояний	7.3.1	Да	Да
3.2	Определение диапазона и СКП измерения углов наклона	7.3.2	Да	Да

## 2. Средства поверки

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

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.1	Светодальномер типа СТ 4 10/5 по ГОСТ 19223-90;
7.3.2	Квадрант оптический КО-60 ГОСТ 14967-80

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью удовлетворяющей требованиям настоящей методики.

## 3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с дальнометрами.

## 4. Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации, правилам по технике безопасности, действующие на месте проведения поверки и требованиям МЭК-825 «Радиационная безопасность лазерной продукции, классификация оборудования, требования и руководство для потребителей», а также правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88.

## 5. Условия поверки

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться в лаборатории следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С ..... (20±5)
- относительная влажность воздуха, % ..... не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) ..... 84,0..106,7  
(630..800)
- изменение температуры окружающей среды во время поверки, °С/ч.... не более 2

5.2. Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков и порывов ветра.

## 6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- дальномер и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- дальномер и средства поверки должны быть выдержаны на рабочих местах не менее 1 ч.

## 7. Проведение поверки

### 7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дальномера следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации;

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

### 7.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие дальномера следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- работоспособность дальномера с использованием всех функциональных режимов;
- дискретность отсчетов измерения должны соответствовать эксплуатационной документации.

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

### 7.3. Определение метрологических характеристик

#### 7.3.1. Определение диапазона и СКП измерения расстояний

СКП измерений расстояний определяется путем многократного, не менее 10 раз, измерения не менее 3 контрольных линий (базисов), действительные длины которых расположены в заявляемом диапазоне измерения расстояний дальномера. Контрольные линии (базисы) задаются при помощи высокоточного образцового светодальномера, либо используются аттестованные базисные линии, затем проводят замер контрольных линий (базисов) при помощи поверяемого дальномера. СКП измерения каждой линии вычисляется по формуле:

$$m_{S_j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (S_{0j} - S_{ij})^2}{n_j}}, \text{ где}$$

$m_{S_j}$  - СКП измерения  $j$ -й линии;

$S_{0j}$  - эталонное (действительное) значение  $j$ -й линии;

$S_{ij}$  - измеренное значение  $j$ -й линии  $i$ -м приемом;

$n_j$  - число приемов измерений  $j$ -й линии.

СКП измерения расстояний не должна превышать:

Для модели FG21-НА в режиме измерения расстояний:

- на расстоянии  $(2 - 600)^1$  м;  $(2 - 400)^2$  м;  $(2 - 1000)^3$  м -  $(50 + 20 \cdot D \cdot 10^{-6})$  мм;

Для модели FG21-НА в режиме измерения сверхдальних расстояний:

- на расстоянии  $(5 - 1200)^1$  м;  $(5 - 800)^2$  м;  $(5 - 2000)^3$  м -  $(100 + 20 \cdot D \cdot 10^{-6})$  мм;

Для модели FG21-LR:

- на расстоянии  $(5 - 2000)^1$  м;  $(5 - 1200)^2$  м;  $(5 - 4000)^3$  м -  $(200 + 20 \cdot D \cdot 10^{-6})$  мм;

где D – измеряемое расстояние, м

1) - измерения на диффузные поверхности с коэффициентом отражения свыше 0,8;

2) - измерения на диффузные поверхности с коэффициентом отражения от 0,1 до 0,8;

3) - измерения на отражающую плёнку.

Погрешность измерения расстояний следует определять от нулевой точки отсчёта.

Если требование п.7.3.1. не выполняется, дальномер лазерный признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 7.3.2. Определение диапазона и СКП измерения углов наклона

Диапазон и СКП измерения углов наклона определяется с помощью квадранта и вычисляется по формуле:

$$m_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n V_i^2}{n}}, \text{ где}$$

$m_v$  - СКП измерения угла наклона;

$V_i$  - отклонение измеренного значения угла наклона  $i$ -го угла наклона от его эталонного значения измеренного квадрантом;

$n$  - число измерений.

Определение погрешности измерения углов наклона выполняется в диапазоне от минус  $30^\circ$  до плюс  $60^\circ$  с интервалом  $10^\circ$ . Погрешность измерения углов наклона не должна превышать  $\pm 0,2^\circ$ .

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

## 8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями. Пример таблицы см. в Приложении к настоящей методике поверки.

8.2. При положительных результатах поверки, дальномер признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

8.3. При отрицательных результатах поверки, дальномер признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер ГЦИ СИ  
ООО «Автопрогресс-М»



Лапшинов В.А.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ г.

Дальномер лазерный \_\_\_\_\_, серийный номер \_\_\_\_\_

Владелец: \_\_\_\_\_,  
ИНН \_\_\_\_\_

Условия поверки: температура окружающей среды \_\_\_\_ °С, относительная влажность \_\_\_\_%

**Средства поверки**

Наименование средств поверки	Основные метрологические характеристики

**Результаты поверки**

1. Внешний осмотр

Наименование операции	Результат	Примечание
Отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на его эксплуатационные и метрологические характеристики		
Наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации		

2. Опробование

Наименование операции	Результат	Примечание
Отсутствует качка и смещения неподвижно соединенных деталей и элементов		
Все функциональные режимы и узлы работоспособны		
Дискретность отсчетов измерения соответствует эксплуатационной документации		

### 3. Определение диапазона и СКП измерения расстояний

№№ п/п	Значение измеренной линии, мм								
	Образцовое СИ, $S_0$	Дальномер лазер- ный FG21 _____, Si №	$S_0 - S_i$	Образцовое СИ, $S_0$	Дальномер лазер- ный FG21 _____, Si №	$S_0 - S_i$	Образцовое СИ, $S_0$	Дальномер лазер- ный FG21 _____, Si №	$S_0 - S_i$
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
СКП, мм									
Допустимое значение, мм									

4. Определение диапазона и СКП измерения углов наклона

Показание образцового СИ, $V_0$	Показание FG21 _____, № _____, $V_j$	$V_i = V_0 - V_j$
-30°		
-20°		
-10°		
0°		
+10°		
+20°		
+30°		
+40°		
+50°		
+60°		

Полученное СКП, ...°	Допустимое значение, ...°
	0,2