

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

2015 г.

ДАЛЬНОМЕРЫ ЛАЗЕРНЫЕ  
Leica DISTO D410, Leica DISTO S910

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 06-15

и.р. 60792-15

г. Москва,  
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на дальномеры лазерные Leica DISTO D410, Leica DISTO S910 (далее – дальномеры), выпускаемые компанией «Leica Geosystems AG» (Швейцария), 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	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	Контрольные расстояния (не менее трёх), длины которых равномерно располагаются в диапазоне измерения дальномеров и определены с погрешностью не более $\pm 0,3$ мм
7.3.2	Квадрант оптический КО-60 ГОСТ ТУЗ.-3.1387-76 Теодолит типа Т2, ГОСТ 10529-96

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 дальномерами.

## 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 $\pm$ 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

Допускаемая СКП измерения расстояний определяется путем многократного, не менее 10 раз, измерения не менее 3 контрольных (эталонных) линий, действительные длины которых равномерно расположены в диапазоне измерения расстояний дальномером. Измерения контрольных линий производить на поверхность белого цвета в пасмурную погоду или в помещении при слабом освещении. 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 Leica DISTO D410:

- на расстоянии до 10 м - 1,0 мм;
- на расстоянии св. 10 м до 30 м -  $(1,0 + 0,1 \times D)^*$  мм;
- на расстоянии св. 30 м до 100 м -  $(1,0 + 0,2 \times D)^*$  мм;
- на расстоянии св. 100 м до 200 м -  $(1,0 + 0,3 \times D)^*$  мм;

Для Leica DISTO S910:

- на расстоянии до 10 м - 1,0 мм, (2,0 мм)\*\*;
- на расстоянии св. 10 м до 30 м -  $(1,0 + 0,05 \times D)^*$  мм,  $((1,0 + 0,1 \times D) \text{ мм})^{**}$ ;
- на расстоянии св. 30 м до 100 м -  $(1,0 + 0,1 \times D)^*$  мм,  $((1,0 + 0,2 \times D) \text{ мм})^{**}$ ;
- на расстоянии св. 100 м до 200 м -  $(1,0 + 0,2 \times D)^*$  мм,  $((1,0 + 0,3 \times D) \text{ мм})^{**}$ ;

где  $D$  – измеряемое расстояние, м

\*) - измерения на поверхность со 100% отражательной способностью (стена окрашенная в белый цвет), низкая фоновая освещённость, умеренные температуры (плюс 25 °С);

\*\*) - измерения на поверхность с отражательной способностью от 10 до 100%, высокая фоновая освещённость (прибл. 30 000 лк), температура от минус 10 до плюс 50 °С;

Погрешность измерения расстояний следует определять от каждой из нулевых точек отсчёта: нижнего торца корпуса дальномеров, верхнего торца корпуса дальномеров, центра резьбы штатива дальномера, края многофункциональной позиционной скобы, адаптера Leica DISTO FTA 360.

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

7.3.2.1. Диапазон и СКП измерения вертикальных и горизонтальных углов при использовании адаптера Leica DISTO FTA 360-S (только для Leica DISTO S910) определяется на контрольных пунктах путем многократного измерения (не менее 10 измерений) горизонтального и вертикального угла и сравнения его значения с эталонным значением. Эталонное значение углов определяется при помощи теодолита (или тахеометра). СКП измерения горизонтального и вертикального углов вычисляется по формуле:

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

$m_{v_i}$  - СКП измерения  $j$ -го угла (вертикального или горизонтального);

$V_{0j}$  - эталонное (действительное) значение  $j$ -го угла (вертикального или горизонтального);

$V_{ij}$  - измеренное значение  $j$ -го угла (вертикального или горизонтального)  $i$ -м приемом;

$n_j$  - число приемов измерений  $j$ -го угла (вертикального или горизонтального).

Диапазон измерения углов должен соответствовать:

горизонтальных – от 0° до 360°;

вертикальных – от минус 40 до плюс 80°.

СКП измерения углов не должна превышать  $\pm 0,1^\circ$ .

7.3.2.2. Диапазон и СКП измерения вертикальных углов без использования адаптера Leica DISTO FTA 360-S 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 вертикального угла;

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

$n$  - число измерений.

Определение погрешности измерения углов наклона выполняется в диапазоне  $\pm 90^\circ$  с интервалом  $10^\circ$ .

СКП измерения вертикальных углов не должна превышать следующих значений:

для Leica DISTO D410:

$0,2^\circ + 0,01^\circ/^\circ$  – при температуре плюс  $25^\circ\text{C}$

$0,3^\circ + 0,01^\circ/^\circ$  – при температурах от минус 10 до плюс  $50^\circ\text{C}$

для Leica DISTO S910:

$0,1^\circ + 0,01^\circ/^\circ$  – при температуре плюс  $25^\circ\text{C}$

$0,2^\circ + 0,01^\circ/^\circ$  – при температурах от минус 10 до плюс  $50^\circ\text{C}$

Если требование п.7.3.2 не выполняется, дальномер лазерный признают непригодным к применению.

## 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		



4. Определение диапазона и СКП измерения углов (для Leica DISTO S910 с использованием FTA 360-S)

№№ п/п	Значение горизонтального угла, ...”					
	Теодолит , $\alpha_0$	Показание Leica DISTO S910, $\alpha_i$	$\alpha_0 - \alpha_i$	Теодолит , $\alpha_0$	Показание Leica DISTO S910, $\alpha_i$	$\alpha_0 - \alpha_i$
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
СКП, ... °						
Заявляемое СКП, ... °	±0,1			±0,1		

№№ п/п	Значение вертикального угла, ...”					
	Теодолит , $\alpha_0$	Показание Leica DISTO S910, $\alpha_i$	$\alpha_0 - \alpha_i$	Теодолит , $\alpha_0$	Показание Leica DISTO S910, $\alpha_i$	$\alpha_0 - \alpha_i$
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
СКП, ... °						
Заявляемое СКП, ... °	±0,1			±0,1		



### 5. Определение диапазона и СКП измерения вертикальных углов

Показание образцового СИ, $V_0$	Показание Leica DISTO _____ № _____, $V_j$	$V_i = V_0 - V_j$
-90°		
-80°		
-70°		
-60°		
-50°		
-40°		
-30°		
-20°		
-10°		
0°		
+10°		
+20°		
+30°		
+40°		
+50°		
+60°		
+70°		
+80°		
+90°		

Полученное СКП, ...°	Допустимое значение, ...°