

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФБУ

«ГНМЦ Минобороны России»

В.В. Швыдун

«25» _____ 2011 г.

Инструкция

**Измерители длины лазерные бесконтактные серии SL модификаций
SL1525, SLR1525, SL3060, SLR3060, SL6060, SLR6060, SL120120, SLR120120**

фирмы Proton Products Ltd, Великобритания

Методика поверки

Мытищи
2011 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Общие сведения.....	3
2	Операции поверки.....	3
3	Средства поверки.....	3
4	Требования к квалификации поверителей.....	4
5	Требования безопасности.....	4
6	Условия поверки.....	4
7	Подготовка к поверке.....	4
8	Проведение поверки.....	5
8.1	Внешний осмотр.....	5
8.2	Опробование.....	5
8.3	Определение метрологических характеристик.....	5
8.3.1	Определение мощности источника лазерного излучения.....	5
8.3.2	Определение поля измерений и минимальных ширины/диаметра объекта измерений.....	5
8.3.3	Определение диапазона измерений длины.....	6
8.3.4	Определение основной относительной погрешности измерений длины.....	6
8.3.5	Определение дополнительной относительной погрешности измерений длины за счет установки измерителя относительно поверхности объекта измерений.....	7
8.4	Проверка программного обеспечения.....	8
9	Оформление результатов поверки.....	8

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители длины лазерные бесконтактные серии SL модификаций SL1525, SLR1525, SL3060, SLR3060, SL6060, SLR6060, SL120120, SLR120120 фирмы Proton Products Ltd, Великобритания (далее – измерители), и устанавливает методы и средства первичной, периодической и внеочередной поверок, проводимых в соответствии с ПР 50.2.006-94.

1.2 Интервал между поверками – 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операций поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность при		
		первичной поверке		периодической поверке
		при ввозе по импорту	после ремонта	
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	8.3	Да	Да	Да
3.1 Определение мощности источника лазерного излучения	8.3.1	Да	Да	Да
3.2 Определение поля измерений и минимальных ширины/диаметра измеряемого объекта измерений	8.3.2	Да	Да	Нет
3.3 Определение диапазона измерений длины	8.3.3	Да	Да	Нет
3.4 Определение основной относительной погрешности измерений длины	8.3.4	Да	Да	Да
3.5 Определение дополнительной относительной погрешности измерений длины за счет установки измерителя относительно поверхности объекта измерений	8.3.5	Да	Да	Да
4 Проверка программного обеспечения	8.4	Да	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или технической документации.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
8.3.1	Средство измерений средней мощности и энергии лазерного излучения ИМО-3 (диапазон измерений средней мощности лазерного излучения от $3 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Вт, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений средней мощности лазерного излучения $\pm (5 + 5 \cdot 10^{-3} / P_x) \%$, где P_x – значение измеряемой средней мощности лазерного излучения на входе прибора)
8.3.2	Рулетка измерительная металлическая 3-го класса точности Р2УЗК (класс точности 3 по ГОСТ 7502-98, номинальная длина шкалы 2 м). Лента измерительная эталонная 3-го разряда (разряд 3 по МИ 2060-90, номинальная длина шкалы 50 м). Лентопротяжный механизм. Штатив. Набор мер длины концевых плоскопараллельных (класс точности 2 по ГОСТ 9038-90, наборы № 1)
8.3.3	Визуально, экспертный метод
8.3.4	Лента измерительная эталонная 3-го разряда. Лентопротяжный механизм. Штатив
8.3.5	Лента измерительная эталонная 3-го разряда. Лентопротяжный механизм. Штатив

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % 58 ± 15;
- напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В 220 ± 22.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) и методику поверки поверяемого измерителя.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность измерителя;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции, четкость фиксации их положения, четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов и гнезд.

8.1.2 Результаты поверки считать положительными, если внешний вид измерителя соответствует перечисленным в п. 8.1.1 требованиям.

8.2 Опробование

8.2.1 Подготовить измеритель к работе согласно РЭ.

8.2.2 Проверить плавность вращения органов управления узла фокусировки.

8.2.3 Проверить все функциональные режимы измерителя в соответствии с РЭ.

8.2.4 Измеритель считать выдержавшим опробование и готовым к работе, если работают все функциональные режимы и все органы управления узла фокусировки.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение мощности источника лазерного излучения

8.3.1.1 Мощность источника лазерного излучения измерителя определить с использованием средства измерений средней мощности и энергии лазерного излучения ИМО-3.

8.3.1.1 Направить пучок лазерного излучения измерителя на фотоприемник средства измерений средней мощности и энергии лазерного излучения. Провести измерения мощности источника лазерного излучения измерителя не менее 10 раз.

8.3.1.3 Результаты поверки считать положительными, если значения мощности источника лазерного излучения измерителя не более 35 мВт.

8.3.2 Определение поля измерений и минимальных ширины/диаметра объекта измерений

8.3.2.1 Расстояние до измеряемого объекта определить с помощью рулетки измерительной металлической 3-го класса точности Р2УЗК (далее - рулетки), ленты измерительной эталонной 3 разряда (далее по тексту - ленты), лентопротяжного механизма и штатива.

8.3.2.2 Заправить ленту в лентопротяжный механизм. Закрепить измеритель на штативе. Включить измеритель в соответствии с РЭ и установить таким образом, чтобы оба пучка лазерного излучения измерителя находились в плоскости ленты и падали на ее поверхность перпендикулярно и вдоль осевой линии. Произвести совмещение поперечных сечений пучков лазерного излучения на поверхности ленты в одно лазерное «пятно».

8.3.2.3 Обнулить показания измерителя в соответствии с РЭ. Запустить лентопротяжный механизм и наблюдая за показаниями измерителя, поднимать измеритель на штативе до того момента пока не прекратится отображение достоверной измерительной информации. Измерить рулеткой расстояние от измерителя до ленты.

8.3.2.4 Повторить операции по п.п. 8.3.2.2 - 8.3.2.3 для случая, когда измеритель на штативе опускается.

8.3.2.5 Результаты поверки считать положительными, если значения поля измерений составили, мм:

- для модификаций SL1525, SLR1525 от 125 до 175;
- для модификаций SL3060, SLR3060 от 240 до 360;
- для модификаций SL6060, SLR6060 от 580 до 620;
- для модификаций SL120120, SLR120120 от 1080 до 1320.

8.3.2.6 Минимальные ширину/диаметр объекта измерений определить с использованием набора мер длины концевых плоскопараллельных.

8.3.2.7 Закрепить измеритель на штативе. Включить измеритель в соответствии с РЭ и установить таким образом, чтобы лазерное «пятно» от измерителя находилось в плоскости измерительной поверхности меры и падало на нее перпендикулярно. Произвести совмещение поперечных сечений пучков лазерного излучения на измерительной поверхности меры в одно лазерное «пятно».

8.3.2.8 Обнулить показания измерителя в соответствии с РЭ. Провести меру относительно лазерного пятна измерителя. При этом, измеритель должен выдавать достоверную измерительную информацию.

8.3.2.9 Повторить операции по п.п. 8.3.2.7 - 8.3.2.8 для мер с разными номинальными длинами до установления минимального значения номинальной длины меры, при котором измеритель выдает достоверную измерительную информацию. За значение ширины/диаметра объекта измерений принять полученное значение номинальной длины меры.

8.3.2.10 Результаты поверки считать положительными, если минимальное значение ширины/диаметра объекта измерений не более 1 мм.

8.3.3 *Определение диапазона измерений длины*

8.3.3.1 Диапазон измерений длины определить визуально, путем экспертизы технической документации фирмы-изготовителя и конструкции измерителя.

8.3.3.2 Результаты поверки считать положительными, если диапазон измерений длины от 0,01 до 99999,99 м.

8.3.4 *Определение основной относительной погрешности измерений длины*

8.3.4.1 Основную относительную погрешность измерений длины измерителя определить при помощи ленты измерительной эталонной 3 разряда, лентопротяжного механизма и штатива.

8.3.4.2 Повторить операции по п. 8.3.2.2. Снять отсчет L_{0i} на ленте в точке совмещения поперечных сечений пучков лазерного излучения измерителя.

8.3.4.3 Обнулить показания измерителя в соответствии с РЭ. Запустить лентопротяжный механизм и протянуть ленту на 1 м. После остановки лентопротяжного механизма снять отсчет измеренной измерителем длины $L_{изм_i}$. Снять отсчет L_i на ленте измерительной в точке совмещения поперечных сечений пучков лазерного излучения измерителя.

8.3.4.4 Повторить операции по п.п. 8.3.4.2 - 8.3.4.3 не менее 10 раз. Рассчитать основную относительную погрешность измерений длины δ_{oo} по формуле (1):

$$\delta_{oo} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{L_{изм_i} - L_i - L_{0i}}{L_i - L_{0i}} \cdot 100\% \right), \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad (1)$$

где $L_{изм_i}$ - i -й отсчет измеренной измерителем длины;
 L_i - i -й отсчет на ленте;
 L_{0i} - i -й отсчет на ленте в точке совмещения поперечных сечений пучков лазерного излучения измерителя;
 N – количество измерений.

8.3.4.5 Повторить операции по п.п. 8.3.4.2 - 8.3.4.4 для значений длины ленты 10, 20 и 50 м.

8.3.4.6 Результаты поверки считать положительными, если значения основной относительной погрешности измерений длины находятся в пределах $\pm 0,02$ %.

8.3.5 Определение дополнительной относительной погрешности измерений длины за счет установки измерителя относительно поверхности объекта измерений

8.3.5.1 Дополнительную относительную погрешность измерений длины измерителя за счет установки измерителя относительно поверхности объекта измерений определить при помощи ленты измерительной эталонной 3 разряда, лентопротяжного механизма и штатива.

8.3.5.2 Заправить ленту в лентопротяжный механизм. Закрепить измеритель на штативе. Включить измеритель в соответствии с РЭ и установить его относительно нормали к поверхности ленты на максимальный угол, при котором оба пучка лазерного излучения измерителя находятся в плоскости ленты и обеспечивается получение достоверных результатов измерений измерителя. Произвести совмещение поперечных сечений пучков лазерного излучения на поверхности ленты в одно лазерное «пятно». Снять отсчет L_{0j} на ленте в точке совмещения поперечных сечений пучков лазерного излучения измерителя.

8.3.5.3 Обнулить показания измерителя в соответствии с РЭ. Запустить лентопротяжный механизм и протянуть ленту на 1 м. После остановки лентопротяжного механизма снять отсчет измеренной измерителем длины $L_{изм_j}$. Снять отсчет L_j на ленте измерительной в точке совмещения поперечных сечений пучков лазерного излучения измерителя.

8.3.5.4 Повторить операции по п.п. 8.3.5.2 – 8.3.5.3 не менее 10 раз. Рассчитать дополнительную относительную погрешность измерений длины $\delta_{до}$ по формуле (2):

$$\delta_{до} = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M \left(\frac{L_{изм_j} - L_j - L_{0j}}{L_j - L_{0j}} \cdot 100\% \right), \quad (2)$$

где $L_{изм_j}$ - j -й отсчет измеренной измерителем длины;
 L_j - j -й отсчет на ленте;
 L_{0j} - j -й отсчет на ленте в точке совмещения поперечных сечений пучков лазерного излучения измерителя;
 M – количество измерений.

8.3.5.5 Повторить операции по п.п. 8.3.5.2 - 8.3.5.4 для значений длины ленты 10, 20 и 50 м и различных положений измерителя относительно нормали к поверхности ленты.

8.3.5.6 Результаты испытаний считать положительными, если значения дополнительной относительной погрешности измерений длины находятся в пределах $\pm 0,05$ %.

8.4 Проверка программного обеспечения

8.4.1 Проверку программного обеспечения (ПО) осуществить визуально путем оценки соответствия идентификационных данных ПО измерителя заявленным данным:

- 1) наименование ПО – «Программное обеспечение PCIS_SL»;
- 2) идентификационное наименование ПО – PCIS_SL.msi;
- 3) номер версии (идентификационный номер) ПО - 1.48;
- 4) цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода), вычисленный по алгоритму MD5 - D870E42F5AB0F6A20206E802DC632CD4.

8.4.2 Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО измерителя соответствуют заявленным, указанным в п. 8.4.1.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки на измеритель выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства указываются значения основной и дополнительной относительных погрешностей измерений длины.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение измерителя запрещается, и на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Врио начальника отдела
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»



А.В. Плотников