

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГБУ

«ГНМЦ» Минобороны России

_____ В.В. Швыдун

«_____» _____ 2016 г.

М.п.

Инструкция

Установка для измерения длины ЭлМетро – ЛИЗА

Методика поверки

ЭЛМИ4400.6000.000.00 МП

2016 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки (МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки установки для измерения длины ЭлМетро – ЛИЗА (далее – установка) и устанавливает методы и средства её первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполнить операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции проведения поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Определение электрического сопротивления изоляции	8.2	да	нет
Определение горизонтальности установки стола измерительного	8.3	да	да
Опробование	8.4	да	да
Определение (контроль) метрологических характеристик	8.5	-	-
Проверка усилия натяжения поверяемой рулетки	8.5.1	да	нет
Проверка дискретности перемещения каретки	8.5.2	да	да
Определение абсолютной погрешности измерения длины	8.5.3	да	да
Определение абсолютной погрешности измерения миллиметровых и сантиметровых интервалов	8.5.4	да	да
Определение метрологических характеристик угломера с нониусом типа I	8.5.5	да	да
Определение метрологических характеристик термометров лабораторных электронных ЛТ-300	8.5.6	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

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

3.2 Все средства поверки должны быть исправны. Применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборах или в документации.

Таблица 2 - Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.2	Мегаомметр Еб-24, предел измерений сопротивления 100 МОм, пределы основной относительной погрешности при измерении сопротивлений $\pm 4 \%$
8.3	Уровень брусковый 200-0,02 мм/м по ГОСТ 9392-89
8.5.1	Весы с НПВ 5000 г, класс точности III (средний) по ГОСТ 24104-2001
8.5.2	Система лазерная измерительная типа XL80, Renishaw (диапазон измерений длины от 10-3 до 24 м, предел допускаемой среднеквадратической погрешности измерений длины $(1+0,2 \cdot L)$ мкм), где L – измеряемое перемещение в м.
8.5.3	
8.5.4	
8.5.5	Средства измерений, указанные в МИ 2192-92
8.5.6	Средства измерений, указанные в ТКЛШ 2.822.000 МП

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:
 – правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
 – правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений и испытательного оборудования, приведенными в эксплуатационной документации.

5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

температура окружающего воздуха, °С (К)	20 ± 2 (293 ± 2);
относительная влажность окружающего воздуха, %	до 80;
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемой установки и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– средства поверки должны быть приведены в исходное состояние в соответствии с

документацией по эксплуатации;

- выдержать установку и средства поверки не менее 3 часов в помещении для поверки при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 6.1;
- привести установку в исходное состояние в соответствии с ЭЛМИ4400.6000.000.00 РЭ «Установка для измерения длины ЭЛМЕТРО ЛИЗА. Руководство по эксплуатации»;
- проверить комплектность поверяемой установки;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

7.3 При определении погрешности передачи единицы измерения должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды в помещении, где установлена установка, $(20 \pm 2^\circ\text{C})$;
- измерения температуры установки проводить с погрешностью не более $\pm 0,2^\circ\text{C}$.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

– отсутствие внешних механических повреждений и ослабления элементов конструкции;

– на прикрепленной к установке табличке должны быть нанесены: наименование предприятия-изготовителя, наименование изделия, заводской номер, дата изготовления, технические и метрологические характеристики.

8.1.2 Установка, имеющая дефекты (механические повреждения), влияющие на работоспособность установки, бракуется и направляется в ремонт.

8.2 Определение электрического сопротивления изоляции

8.2.1 Сопротивление изоляции измерить мегаомметром с рабочим напряжением 500 В между болтом заземления установки и закороченными контактами вилки питания при отключенном питании установки.

8.2.2. Результат проверки электрического сопротивления изоляции считать положительным, если показание мегаомметра составляет не менее 20 МОм.

8.3 Определение горизонтальности установки стола измерительного

8.3.1 При определении горизонтальности установки стола измерительного необходимо установить уровень брусковый на плоскости алюминиевого профиля стола на расстоянии 1 250; 2 500; 3 750 и 5 000 мм.

8.3.2 Результат определения горизонтальности установки линейной стола измерительного считать положительным, если отклонение от горизонтальности, измеренное уровнем брусковым, в каждой из проверяемых точек не превышает 0,2 мм/м.

8.4 Опробование

8.4.1 При опробовании определяют работоспособность установки и функционирование ее составных частей в соответствии с технической документацией.

8.4.2 Перед опробованием установки закрепляют рулетку на измерительном столе. В случае, если стенд оснащен устройством перемотки, установить рулетку в устройство перемотки.

8.4.3 Опробование проводят путем последовательного смещения подвижной каретки на расстояние 25, 50, 75, 100 % от диапазона измерения.

8.4.4 Проверяют плавность и легкость вращения микрометрических винтов, надежность креплений узлов установки, состояние резьбы регулировочных винтов.

8.4.5 Проверяют работоспособность перематывающего устройства (при его наличии).

8.4.6 Подтверждают соответствие идентификационных данных программного обеспечения (в соответствующем разделе программного обеспечения).

8.4.7 Результат опробования считают положительным, если:

- изображение поступающее от цифровой видеокамеры на компьютер, сфокусировано и хорошо читаемо;
- передвижение подвижной каретки происходило плавно, без заеданий;
- перематка ленты измерительной в прямую и обратную сторону в устройстве перематки происходила без заеданий;
- не возникает сообщений об ошибках работы управляющей программы;
- идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
«Элметро-ЛИЗА»	EIMetroLizalLib.dll	2.0.1.1	EFDECB3D3	CRC32

8.5 Определение (контроль) метрологических характеристик

8.5.1 Определение усилия натяжения поверяемой рулетки.

8.5.1.1 Проверка усилия натяжения поверяемой рулетки проводится путем взвешивания массы навески.

8.5.1.2 Результаты поверки считать положительными, если результат измерений находится в пределах от 0,918 до 1,122 кг, что соответствует усилию натяжения (10 ± 1) Н при нормальном ускорении свободного падения $g=9,80665$ м/с².

8.5.2 Проверка дискретности перемещения каретки.

8.5.2.1 Проверку дискретности перемещения каретки проводят с помощью системы лазерной измерительной (далее – эталон) в середине рабочего диапазона установки.

8.5.2.2 Жестко закрепляют лазерный излучатель эталона на столе измерительном, отражатель на подвижной каретке при помощи приспособления для установки системы лазерной измерительной.

8.5.2.3 С помощью программного обеспечения задают произвольное значение перемещения каретки.

8.5.2.4 После выхода установки на заданную длину производят обнуление эталона.

8.5.2.5 С помощью программного обеспечения задают значение перемещение каретки равное 20 мкм.

8.5.2.6 Результаты испытания считают удовлетворительными, если величина перемещения подвижной каретки измеренная эталоном составляет 20 ± 2 мкм.

8.5.3 Определение абсолютной погрешности измерения длины.

8.5.3.1 Эталон закрепляют на установке в соответствии с п. 8.5.2.2.

8.5.3.2 С помощью программного обеспечения перемещают подвижную каретку до нулевого упора, производят обнуление установки и эталона.

8.5.3.3 С помощью программного обеспечения задают перемещение подвижной каретки, соответствующее поверочным точкам (таблица 2, приложение А).

8.5.3.4 Измерение проводят на прямом и обратном ходе три раза, фиксируя показания установки Лизм и эталона Лэ (всего 6 измерений на каждой поверочной точке).

8.5.3.5 Рассчитывают среднее значение показаний эталона и установки для каждой поверочной точки по формуле:

$$L_{\text{э}}^{\text{ср}} = \frac{1}{i} \sum L_{\text{э}}(i), \quad (1)$$

$$L_{\text{изм}}^{\text{ср}} = \frac{1}{i} \sum L_{\text{изм}}(i) \quad (2)$$

где

$L_{\text{срэ}}$ – среднее значение показаний эталона на установленной поверочной точке;

$L_{\text{сризм}}$ – среднее значение установки на установленной поверочной точке;

$L_{\text{э}}(i)$ – показания эталона на установленной поверочной точке для каждой серии измерений на прямом и обратном ходе;

$L_{\text{изм}}(i)$, – показания установки на установленной поверочной точке для каждой серии измерений на прямом и обратном ходе.

Абсолютную погрешность измерения на каждой поверочной точке определяют по формуле:

$$\Delta L = L_{\text{изм}}^{\text{ср}} - L_{\text{э}}^{\text{ср}}, \text{ мкм} \quad (3)$$

Результат определения абсолютной погрешности считается положительным, если в соответствии с (3) значение погрешности:

$$\Delta L \leq \pm(8 + 8L), \text{ мкм} \quad (4)$$

где

L – значение контролируемого интервала в м.

8.5.3.6 Результаты вычислений занести в протокол (приложение А).

8.5.4 Определение абсолютной погрешности измерения миллиметровых и сантиметровых интервалов.

8.5.4.1 Эталон закрепляют на установки в соответствии с п. 8.5.2.2.

8.5.4.2 С помощью программного обеспечения перемещают подвижную каретку до нулевого упора, производят обнуление установки и эталона.

8.5.4.3 С помощью программного обеспечения перемещают подвижную каретку на значение расстояния, соответствующее начальному значению контролируемого интервала в соответствии с таблицей 3, приложение А.

8.5.4.4 Фиксируют и заносят в таблицу 3 показания эталона $L_{\text{эН}}(i)$ и соответствующее показание установки $L_{\text{измН}}(i)$.

8.5.4.5 С помощью программного обеспечения перемещают подвижную каретку на значение расстояния, соответствующее конечному значению контролируемого интервала в соответствии с таблицей 3.

8.5.4.6 Фиксируют и заносят в таблицу 3 показания эталона $L_{\text{эК}}(i)$ и соответствующее показание установки $L_{\text{измК}}(i)$.

8.5.4.7 Задают следующий контролируемый интервал и согласно п.п. 4.19.3 и 4.19.6, фиксируют показания эталона и установки, соответствующие начальным и конечным значениям контролируемых интервалов в соответствии с таблицей 3.

Абсолютную погрешность измерения миллиметровых и сантиметровых интервалов определяют по формуле:

$$\Delta L \leq \Delta L_{\text{изм}} - \Delta L_{\text{э}}, \text{ мкм} \quad (5),$$

где

$\Delta L_{\text{изм}}$ – разность между показаниями установки, соответствующие конечному $L_{\text{измК}}(i)$ и начальному $L_{\text{измН}}(i)$ значению контролируемого интервала;

$\Delta L_{\text{э}}$ – разность между показаниями эталона, соответствующие конечному $L_{\text{эК}}(i)$ и начальному $L_{\text{эН}}(i)$ значению контролируемого интервала.

8.5.5 Определение метрологических характеристик угломера с нониусом типа I

8.5.5.1 Поверку угломера проводить по МИ 2131-90.

8.5.5.2 Результаты поверки считать положительными, если на угломер имеется свидетельство о поверке, срок действия которого составляет не менее $\frac{3}{4}$ интервала между поверками.

8.5.6 Определение метрологических характеристик термометров лабораторных электронных ЛТ-300

8.5.6.1 Поверку термометров лабораторных проводить по ТКЛШ 2.822.000 МП.

8.5.6.2 Результаты поверки считать положительными, если на термометры имеются свидетельства о поверке, срок действия которых составляет не менее $\frac{3}{4}$ интервала между поверками.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки занести в таблицы протокола поверки, приложение А.

9.2 Если установка удовлетворяет требованиям настоящей методики поверки, то на нее оформляют свидетельство о поверке со сроком действия два года, форма которого приведена в ПР 50.2.006-94 «ГСИ Порядок проведения поверки средств измерений».

9.3 Если установка не удовлетворяет требованиям настоящей методики поверки, выдают извещение о непригодности с указанием причин забракования. Установка к дальнейшему применению не допускается.

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

А.В. Плотников

Старший научный сотрудник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

К.Б. Савкин

15	4820	4821	1 мм							50
16	250	260	10 мм							50
17	500	510	10 мм							50
18	750	760	10 мм							50
19	1350	1360	10 мм							50
20	1600	1610	10 мм							50
21	1950	1960	10 мм							50
22	2150	2160	10 мм							50
23	2400	2410	10 мм							50
24	2950	2960	10 мм							50
25	3200	3210	10 мм							50
26	3600	3610	10 мм							50
27	3900	3910	10 мм							50
28	4280	4290	10 мм							50
29	4570	4580	10 мм							50
30	4820	4830	10 мм							50

7. Определение метрологических характеристик угломера с нониусом типа I

Угломер с нониусом _____, зав.№ _____

Номер свидетельства о поверке _____

Действительно до _____

Выдано _____

8. Определение метрологических характеристик термометров лабораторных электронных ЛТ-300

Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, зав.№ _____

Номер свидетельства о поверке _____

Действительно до _____

Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, зав.№ _____

Номер свидетельства о поверке _____

Действительно до _____

Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, зав.№ _____

Номер свидетельства о поверке _____

Действительно до _____

Установка _____

(годна, не годна, указать причину)

Поверитель _____

Дата _____