

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка для измерения длины ЭлМетро–ЛИЗА.

Назначение средства измерений

Установка для измерения длины ЭлМетро–ЛИЗА (далее - установка) предназначена для прецизионного измерения интервалов длины в автоматическом режиме. Установка по метрологическим характеристикам соответствует рабочему эталону 3-го разряда 2-ой части по ГОСТ Р 8.763.

Установка применяется при высокоточном измерении интервалов длины СИ линейных измерений, для которых обеспечивается требуемая точность. Установка может быть применена для измерения интервалов длины СИ, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Описание средства измерений

Внешний вид установки и отдельных ее узлов представлены на рисунках 1, 2 и 3.

Конструктивно установка (рис. 1) включает в себя рабочее место оператора (поз. 1) с персональным компьютером (поз. 2), стол измерительный (компаратор) (поз. 7), установленный на равномерно расположенных стойках (поз. 11) с регулируемыми опорами (поз. 9), подвижную каретку (поз. 6) с кнопкой аварийной остановки (поз. 5), устройство натяжения рулетки (поз. 8), устройство перемещения рулетки (поз. 4), равномерно расположенные по всей длине стола измерительного цифровые термометры (поз. 10), устройство перемотки (поз. 3), поставляемое при заказе.

Стол измерительный состоит из алюминиевого профиля и прецизионных направляющих, по которым перемещается каретка подвижная в автоматическом режиме, управляемая программным обеспечением «ЭлМетро-ЛИЗА». С помощью регулируемых опор производится выставление измерительного стола по высоте и горизонтали.

На поверхностях измерительного стола (рис. 2) размещены прецизионные направляющие рельсы (поз.9), предназначенные для перемещения подвижной каретки с помощью блоков направляющих (поз.7), обеспечивающих точность и плавность хода.

Каретка подвижная состоит из жестко связанного с корпусом каретки привода, блока управления приводом, позволяющим перемещать ее вдоль измерительного стола в автоматизированном режиме.

Для рулеток измерительных, длина которых больше длины измерительного стола, в конструкции установки предусмотрено устройство перемотки (поставляется при заказе), которое состоит из барабана (поз. 11), закрепленного на установочном кронштейне (поз. 10), устройства фиксации рулеток (поз. 4) и блока перекидного (поз. 2). Перематывающий барабан вмещает в себя до 100 метров длины рулетки измерительной.

Для обеспечения требуемых усилий натяжения рулетки измерительной в составе установки имеется устройство натяжения (рис. 3), которое включает в себя зажим (поз. 8), навеску (поз. 9), устройство крепления рулетки (поз. 2), блок перекидной (поз. 7) Рабочее усилие натяжения ленты рулетки измерительной при измерениях составляет $(10 \pm 1) \text{Н}$.

Система, составляющая основу установки, состоит из прецизионного инкрементного преобразователя длины и аппаратно-программного интерфейса, что позволяет измерить интервал длины, по метрологическим характеристикам соответствующую 3-му разряду 2-ой части по ГОСТ Р 8.763 без компарирования. Инкрементный преобразователь представляет собой магнитный бесконтактный измерительный преобразователь линейных перемещений

(далее – БИПЛП), состоящий из прецизионной магнитной ленты, закрепленной на всей длине стола измерительного, с нанесенными на нее ферромагнитными штрихами с высокой точностью и считывающей указанные штрихи головки, жестко закрепленной на подвижной каретке.

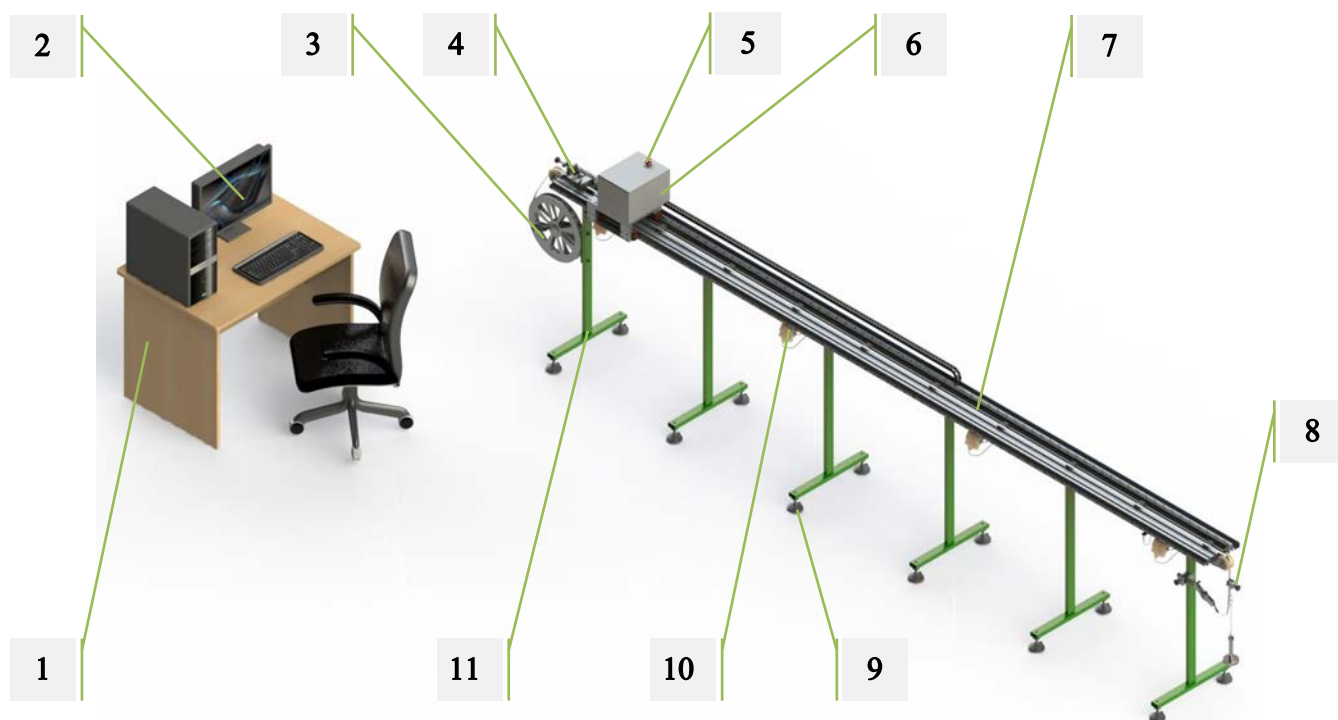
Выходной сигнал с БИПЛП является управляющим сигналом для перемещения приводной рабочей каретки с закрепленным на ней устройством наблюдения и визуализации (поз.5, рис.2). Данное устройство представляет собой жестко закрепленный узел, состоящий из двух координатных столов (поз.6, рис.2) и цифровой камеры с 10-ти кратным увеличением. Координатные столы позволяют осуществлять точную настройку положения камеры, как в горизонтальном, так и вертикальном положении с целью ее фокусировки. Камера транслирует увеличенное изображение части шкалы, штрихов и контролируемых интервалов поверяемого средства измерения. На мониторе персонального компьютера формируется изображение участка шкалы средства измерения.

Перемещение каретки и ее точное позиционирование осуществляется с помощью управляющей программы. Коррекция перемещения по измеряемой длине производится с учетом поправочных температурных коэффициентов в зависимости от температуры измерительного стола и ленты, которая измеряется цифровыми термометрами.

Поверяемые средства измерения размещают шкалой вверх на горизонтальной поверхности стола измерительного или опорах. При этом продольная шкала средства измерения располагается параллельно продольной оси стола измерительного. Количество и конфигурация опор зависит от типа средств измерения.

Изображение участка шкалы средства измерения формируется на мониторе персонального компьютера в одном окне с контрольной (нулевой) линией монитора, относительно которой производится позиционирование всей измерительной системы установки.

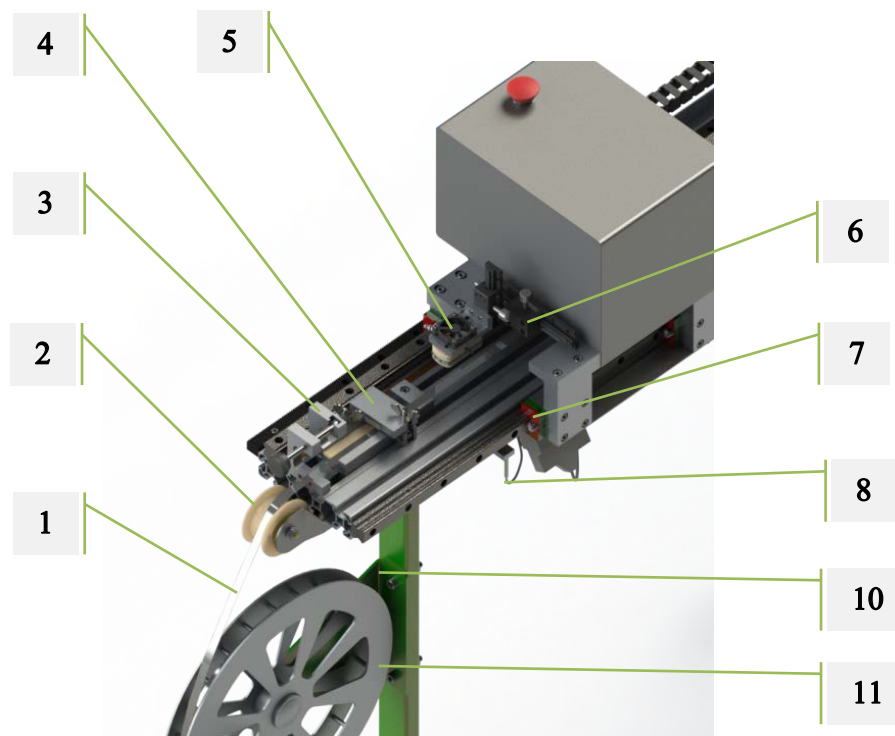
Места пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения наклейки «Знак утверждения типа» показаны на рисунке 4



1 – Рабочее место оператора; 2 – Персональный компьютер; 3 – Устройство перемотки;
4 – Устройство перемещения рулетки измерительной; 5 – Кнопка аварийной остановки;

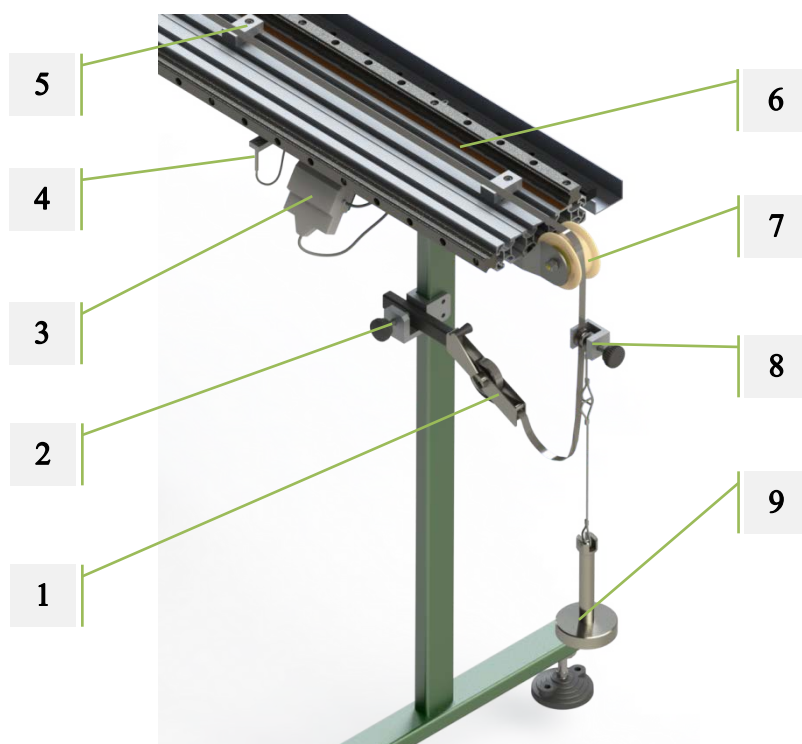
6 – Каретка подвижная; 7 – Стол измерительный (компаратор); 8 – Устройство натяжения рулетки измерительной; 9 – Опора регулируемая; 10 – Цифровой термометр; 11 – Стойка стола измерительного.

Рисунок 1 – Установка для измерения длины ЭлМетро-ЛИЗА



1 – Рулетка измерительная; 2 – Блок перекидной; 3 – Устройство перемещения рулетки измерительной; 4 – Устройство фиксации рулетки измерительной; 5 – Устройство наблюдения и визуализации; 6 – Координатный стол; 7 – Блок направляющий; 8 – Бесконтактный выключатель (Индуктивный датчик); 9 – Направляющий прецизионный рельс; 10 – Барабан

Рисунок 2 – Узлы фиксации, наблюдения и перемещения



- 1 – Рулетка измерительная; 2 – Устройство крепления рулетки измерительной; 3 – Цифровой термометр; 4 – Бесконтактный выключатель (Индуктивный датчик); 5 – Опора; 6 – Лента БИПП; 7 – Блок перекидной; 8 – Зажим; 9 – Навеска.
Рисунок 3 – Система натяжения рулетки измерительной



- 1- Место пломбировки; 2 – Место нанесения наклейки «Знак утверждения типа»
Рисунок 4 – Места пломбировки и наклейки «Знак утверждения типа»

Программное обеспечение

Программное обеспечение в виде управляющей программы ЭлМетро-ЛИЗА (далее ПО) устанавливается на персональный компьютер установки. ПО осуществляет общее управление установкой, автоматический сбор и обработку результатов измерений, а также архивирование результатов измерений. Обмен данными между ПК и подвижной частью установки производится с помощью интерфейса RS232.

ПО обработки измеренных данных построено по модульному принципу. В ПО предусмотрена возможность хранения в архивной базе данных результатов измерений и информации о поверяемых средствах измерения с привязкой к заводскому номеру.

Информация о версии контрольной суммы метрологически значимой части доступна через меню ПО на экране ПК.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ЭлМетро-ЛИЗА	ElMetroLizalLib.dll	2.0.1.1	EFDECBD3	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Габаритные размеры (длина x высота x ширина)¹⁾, мм, не более (от 4850 до 6500)x1400x600
 Длина стола измерительного¹⁾, м..... 4 или 5
 Масса¹⁾, кг, не болееот 150 до 180

Напряжение питания переменного однофазного тока, В.....	220
Частота переменного тока, Гц.....	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	750
Абсолютная погрешность измерения длины ΔL , мкм, не более	$\pm(8+8L)$
Абсолютная погрешность измерения миллиметровых и сантиметровых интервалов ΔL_{max} , мкм, не более.....	50
Минимальная дискретность перемещения подвижной каретки, мкм, не более	10 ± 2

¹⁾ – в зависимости от исполнения установки

Условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха, °С 20 ± 2 ;
Изменение температуры воздуха в помещении в течение часа, не более, °С..... 1;
Относительная влажность окружающего воздуха, %..... до 80%;
атмосферное давление, кПа:..... от 84 до 106,7;
Тряска, вибрации и удары не допускаются.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом, а также трафаретным способом на табличку установки в верхнем левом углу.

Комплектность средства измерения

Т а б л и ц а 4 – Комплектность установок

Наименование оборудования	Кол-во, шт
1 Стол измерительный (компаратор)	1
2 Персональный компьютер	1
3 Руководство по эксплуатации ЭЛМИ4400.6000.000.00 РЭ	1
4 Паспорт ЭЛМИ4400.6000.000.0 ПС	1
5 Методика поверки ЭЛМИ4400.6000.000.00 МП	1
6 USB-флеш-накопитель с дистрибутивом ПО «ЭлМетро-ЛИЗА»	1
7 Приспособление для установки системы лазерной измерительной	1
8 Угломер с нониусом по ГОСТ 5378	1
9 Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	3
10 Набор инструментов	1

Поверка

осуществляется по документу ЭЛМИ4400.6000.000.00 МП «Установка для измерения длины ЭлМетро–ЛИЗА. Методика поверки», утвержденному руководителем ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России « » _____ 2016 г.

Основные средства поверки:

система лазерная измерительная XL-80 (рег. №35362-13), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных перемещений ($\pm 0,5 \cdot L$) мкм, где L – измеряемое перемещение, м., эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.763;

уровень брусковый по ГОСТ 9392-89 (рег. №36894-08), цена деления ампулы уровня 0,02 мм/м; длина рабочей поверхности уровня 200 мм.

При проведении поверки допускается применять другие средства измерительной техники, соответствующие по точности и пределам измерений требованиям методики поверки.

Межповерочный интервал – 36 месяцев.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в документе ЭЛМИ4400.6000.000.00 РЭ «Установка для измерения длины ЭлМетро–ЛИЗА. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы

ГОСТ Р 8.763-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм;

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия;

ГОСТ 10528-90 Нивелиры. Общие технические условия;

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Проведение калибровки и прецизионных измерений интервалов длины рулеток измерительных, реек нивелирных, линеек измерительных, лент землемерных и метроштоков, а также других СИ линейных измерений, для которых обеспечивается требуемая точность. Установка может быть применена для измерения интервалов длины СИ, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

ООО «ЭлМетро-Инжиниринг»,
454138, г. Челябинск, Комсомольский проспект, д.29,
тел. +7 (351) 793-80-28, 742-65-84, E-mail: info@elmetro.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России). Регистрационный номер записи в реестре RA.RU.311314 от 31.08.2015 г.
Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13.
Телефон (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев
м.п. «____» _____ 2016 г.