



Люксметр «еЛайт-мини»

Руководство по эксплуатации

СВМТ.201111.005РЭ

Москва 2019

Настоящее руководство по эксплуатации содержит описание прибора «еЛайт-мини» (далее – люксметр), реализующего функции люксметра: принцип действия, характеристики, и другие указания, необходимые для правильной эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения не принципиального характера в конструкцию и электрическую схему люксметра без отражения их в руководстве по эксплуатации. В люксметре могут быть установлены отдельные элементы, отличающиеся от указанных в документации, при этом метрологические и эксплуатационные характеристики люксметра не ухудшаются.

Проверка люксметра проводится по документу, входящему в состав Руководства по эксплуатации СВМТ.201111.005РЭ (Приложение А), утвержденному ГЦИ СИФБУ «Марийский ЦСМ» 19.08.2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Описание и работа люксметра	6
1.1 Назначение и область применения люксметра	6
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Состав люксметра	8
1.4 Устройство и работа люксметра	9
1.5 Маркировка и пломбирование	12
1.6 Упаковка	12
2. Использование по назначению	13
2.1 Подготовка люксметра к использованию	13
2.2 Работа люксметра	13
2.3 Методика выполнения измерений люксметром «еЛайт-мини»	19
2.4 Возможные неисправности и способы их устранения	22
3. Техническое обслуживание	23
4. Правила хранения и транспортирования	23
5. Гарантийные обязательства	24
6. Поверка	24
Методика поверки.	Приложение А
Паспорт.	Приложение Б
Сводная таблица управления режимами работы люксметра «еЛайт-мини».	Приложение В

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ЛЮКСМЕТРА

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЮКСМЕТРА

Люксметр комбинированный «еЛайт-мини» (в дальнейшем люксметр) предназначен для измерения освещенности. Область применения люксметра: охрана окружающей среды, санитарный, гигиенический, производственный, технический контроль в жилых, общественных и производственных помещениях и на открытой территории, аттестация рабочих мест (АРМ), специальная оценка условий труда (СОУТ), охрана труда, контроль освещения на объектах и инфраструктуре транспорта (автомобильного, железнодорожного, авиационного, водного) и другие сферы деятельности.

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Технические характеристики люксметра

Диапазон измерения освещённости, лк	от 1 до 200000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, вызванной отклонением градуировки освещенности, %	± 3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, вызванной отклонением световой характеристики от линейной, %	± 3
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения, вызванной отклонением относительной спектральной чувствительности от относительной спектральной световой эффективности, %	± 4
Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной пространственной характеристикой фотометрической головки измерителя, %	± 4

Таблица 1 – Технические характеристики люксметра (продолжение)

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, обусловленной изменением температуры в зоне измерений на каждые 10°С в пределах от 0 до 50 °С , %	±1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения освещённости, %	±8
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Средний срок службы, лет	10
Напряжение питания, В: - встроенного аккумулятора - внешнего блока питания	3,9±0,3 5,0±0,5
Ток потребления люксметра, мА, не более: - от встроенного аккумулятора - от внешнего источника питания	30 200
Рабочие условия эксплуатации, - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от - 20 до +50 не более 90 от 84 до 106,7
Масса г, не более	50
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	100 18 42

1.3. СОСТАВ ЛЮКСМЕТРА

В комплект поставки люксметра «еЛайт-мини» входят изделия, указанные в таблице 1.3

Таблица 1.3

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт	Примечание
Люксметр «еЛайт-мини»	СВМТ.201111.005	1	
Руководство по эксплуатации с методиками измерений, поверки и паспортом	СВМТ.201111.005РЭ	1	
Комплект принадлежностей (чехол, кабель для подключения к ПК, сетевой адаптер, диск с ПО и т.д.)	-	-	по дополнительному заказу
Укладочная транспортная тара		1	

1.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЛЮКСМЕТРА

Принцип работы люксметра заключается в регистрации фотоприемным устройством оптического излучения, преобразовании электрического сигнала в цифровое значение освещенности, последующей обработке и индикации результатов измерений.

Люксметр «eЛайт-мини» содержит в себе все узлы, необходимые для проведения измерений освещенности. Он содержит фоточувствительный элемент с корректирующими фильтрами и рассеивателем, электронный блок, осуществляющий аналоговую обработку сигнала и собственный микропроцессор, осуществляющий преобразование аналогового сигнала от датчика в цифровую форму, дальнейшую его обработку и индикацию на встроенном дисплее. Питание люксметра «eЛайт-мини» осуществляется от встроенного аккумулятора, который подзаряжается, по мере необходимости, от подключенного внешнего источника питания.

Люксметр «eЛайт-мини» имеет в своем составе следующие элементы:

- фотоприёмник с оптическим рассеивателем (поз.1, Рис.1.4.1);
- дисплей (поз.2, Рис.1.4.1);
- клавиатура (поз.3, Рис.1.4.1);
- разъем microUSB (поз.4, Рис.1.4.1);



Рис.1.4.1. Внешний вид люксметра «еЛайт-мини» (лицевая сторона).

- 1 – фотоприемник с оптическим рассеивателем;
- 2 – дисплей;
- 3 – клавиатура;
- 4 – разъем microUSB для подключения к внешнему компьютеру и зарядки встроенного аккумулятора люксметра «еЛайт-мини».

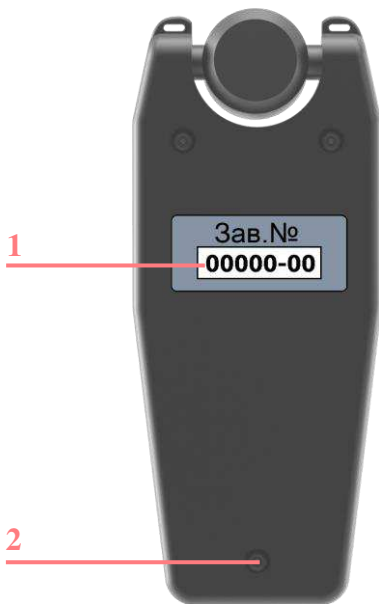


Рис.1.4.2. Внешний вид люксметра «еЛайт-мини» (тыльная сторона).

- 1 – серийный номер;
- 2 – гарантийная пломба.

1.5. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

1.5.1. На лицевой стороне люксметра «еЛайт-мини» нанесены:

- обозначение модели;
- знак утверждения типа средств измерений.

1.5.2. На тыльной стороне прибора размещена этикетка с серийным номером прибора.

1.5.3. Гарантийная пломба установлена в углублении одного из крепежных винтов на тыльной части корпуса люксметра. Нарушение пломбы происходит при разборке корпуса люксметра. В случае нарушения пломбы предприятие – поставщик вправе отказаться от гарантийного ремонта люксметра.

1.6. УПАКОВКА

1.6.1. Упаковка люксметра должна обеспечить его сохранность при транспортировке.

1.6.2. Перед упаковыванием люксметр должен быть законсервирован по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014-78 путем помещения люксметра в антистатический полиэтиленовый пакет.

1.6.3. Люксметр должен быть упакован в укладочную транспортную тару.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. ПОДГОТОВКА ЛЮКСМЕТРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1.1. После извлечения люксметра из транспортной тары необходимо осмотреть его на предмет отсутствия внешних повреждений.


2.1.2. До начала работы с люксметром следует изучить руководство по эксплуатации, ознакомиться с назначением люксметра, его техническими данными и характеристиками, устройством, принципом действия и органами управления, а также с методикой проведения измерений.

2.1.3. Работа люксметра должна проводиться в условиях, соответствующих условиям эксплуатации (Таблица 1).

2.2 РАБОТА ЛЮКСМЕТРА.

2.2.1. Люксметр «еЛайт-мини» производит автоматические измерения регистрируемого фотодатчиком светового потока и пересчет его величины при помощи таблиц калибровки в текущие значения освещенности. Всю информацию о текущих измерениях люксметр «еЛайт-мини» выводит на встроенный дисплей.

2.2.2. Включение/выключение люксметра.

2.2.2.1. Включение люксметра «еЛайт-мини» осуществляется нажатием кнопки  клавиатуры. После включения люксметр выводит на экран информацию о типе люксметра и серийном номере в виде:

**eLight-M 00000-
2018-06-30 643**

2.2.2.2. При включении питания люксметр «еЛайт-мини» производит процедуру самотестирования. Если в процессе самотестирования будут выявлены ошибки, то люксметр выведет на дисплей сообщение об обнаруженной ошибке с соответствующим ей кодом.

После успешного выполнения самотестирования люксметр «еЛайт-мини» переходит в режим отображения текущих значений освещенности.

2.2.2.3. Выключение люксметра «еЛайт-мини» производится длительным (~3 сек.) нажатием на кнопку ●, после чего на экран выводится запрос подтверждения **«Выключить устройство?»**. Нажатие на кнопку ■ выключит люксметр. Нажатие на кнопку ► вернёт его в текущий режим работы.

При работе люксметра от внешнего источника питания люксметр работает постоянно (выключение невозможно).

2.2.2.4. Автоматическое выключение люксметра «еЛайт-мини» происходит, если в течение примерно 1 часа на люксметре не нажимается ни одна кнопка.

2.2.2.5. Автоматическое выключение люксметра также происходит в течение ~5сек. при разряде встроенного аккумулятора до критических значений.

2.2.3. Измерение освещённости.

2.2.3.1. В режиме измерения освещённости на дисплее люксметра «еЛайт-мини» в строке состояния мигает значки [▶] [▶] (поз.1 Рис.2.2.3.1) и выводится текущее значение освещённости в точке расположения фотоприёмника люксметра (поз.1 Рис.1.4.1).



Рис.2.2.3.1. Режим измерения освещённости.

- 1 – индикатор режима «Измерения» / «Пауза»;
- 2 – счётчик количества записей в памяти люксметра;
- 3 – индикатор ошибки калибровки прибора;
- 4 – индикатор питания;
- 5 – индикатор наличия связи по шине USB;



- 6 – индикатор оценки уровня освещённости;
- 7 – размерность значения освещённости;
- 8 – измеренное значение освещённости.

В диапазоне 10 ... 999 люкс размерность значений освещённости отображается в люксах («лк» на поз.7 Рис.2.2.3.1).


В диапазоне 1000 ... 200000 люкс размерность значений освещённости отображается в килолюксах («клк» на поз.7 Рис.2.2.3.1).

Индикатор оценки уровня освещения имеет следующие значения:

- - уровень освещённости > 700лк;
- - уровень освещённости 300...700лк;
- - уровень освещённости 100...300лк;
- - уровень освещённости < 100лк

2.2.3.2. Зафиксировать показания текущей освещённости можно нажатием на кнопку . При этом на экране зафиксируется текущее показание, а в строке состояния появится значок  (поз.1 Рис.2.2.3.1).

Запустить измерения можно повторным нажатием на кнопку .

2.2.3.3. Запись в память люксметра зафиксированного измерения производится нажатием на кнопку . При этом, счетчик количества записей в памяти люксметра (поз.2 Рис.2.2.3.1) увеличится на 1 и после этого люксметр вернётся в режим измерения текущей освещённости.


2.2.3.4. Если в калибровочных коэффициентах, хранящихся в памяти прибора, обнаружена ошибка, то в строке состояния выводится символ «!». В этом случае результаты измерений могут быть недостоверными и необходимо сверить показания прибора с образцовым люксметром и/или провести калибровку прибора в уполномоченном центре метрологии или у производителя прибора.

2.2.4. Обработка результатов измерений в люксметре «eЛайт-мини».

2.2.4.1. Люксметр «eЛайт-мини» позволяет произвести с сохранёнными в памяти результатами измерений следующие действия:

- просмотреть результаты измерений;

- просмотреть результаты статистической обработки сохранённых в памяти результатов измерений;
- удалить все сохранённые в памяти результаты измерений.

2.2.4.2. Переход в режим просмотра сохранённых в памяти результатов измерений осуществляется из режима измерений освещённости нажатием кнопки . Сохранённые в памяти люксметра данные представлены в виде таблицы (Рис. 2.2.4.2):




1/5		
1	387	ЛК
2	372	ЛК
3	368	ЛК

Рис.2.2.4.2. Режим просмотра результатов измерений в памяти люксметра.

1 – номер (1) выделенного измерения в общем количестве (5) измерений в памяти;



2 – порядковый номер измерения в памяти;


3 – значение освещённости, сохранённое в памяти;


4 – уровень заряда встроенного аккумулятора;



5 – указатель текущего положения в просмотре памяти;


6 – размерность записанной в памяти освещённости («лк» или «клк»).

Переход по записанным в память люксметра измерениям осуществляется кнопками  (вверх по списку) и  (вниз по списку).

Возврат без сброса памяти в режим измерения освещённости осуществляется длительным (~3 сек.) нажатием на кнопку .

Возврат в режим измерения освещённости и сброс памяти результатов осуществляется длительным (~3 сек.) нажатием на кнопку . Для избежания нежелательной потери данных, люксметр выведет запрос «Удалить сохранённые данные?». Чтобы подтвердить удаление, надо

нажать на кнопку , а чтобы сохранить данные в памяти – нажать кнопку .

Переход в режим статистической обработки результатов измерений осуществляется из режима просмотра памяти нажатием кнопки .

2.2.4.3. Режим статистической обработки результатов измерений позволят рассчитать из данных, записанных в памяти люксметра, следующие величины:

Мин. – минимальное значение освещённости;

Макс. – максимальное значение освещённости;

Средн. – среднее арифметическое значение освещённости;

U_a – неопределённость измерений типа А;



U_B – неопределённость измерений типа Б;


U_c – стандартная неопределённость измерений;

U – расширенная неопределённость измерений.


Стат.[7]		Стат.[7]	
Мин. 1422	лк 	U _a 290	лк 
Макс. 1510	лк 	U _B 35	лк 
Средн. 1463	лк 	U _c 292	лк 

Рис.2.2.4.3. Режим статистической обработки результатов измерений в памяти люксметра.

Переход по результатам статистической обработки измерений в памяти люксметра осуществляется кнопками  (вверх по списку) и  (вниз по списку).

Возврат в режим просмотра памяти результатов измерений из режима статистической обработки осуществляется также нажатием кнопки .

2.2.5. Информация о люксметре «еЛайт-мини».

В режиме «Измерение» или «Пауза» при длительном (~3 сек.) нажатии на кнопку  «еЛайт-мини» выводит служебную информацию - тип люксметра, серийный номер прибора, код региона, номер версии загрузчика встроенного ПО, номер версии встроенного ПО, контрольную

сумму встроенного ПО, название фирмы-разработчика («Эко-Е»), адрес веб-сайта фирмы-разработчика (<https://eco-e.ru>), сервис-код.

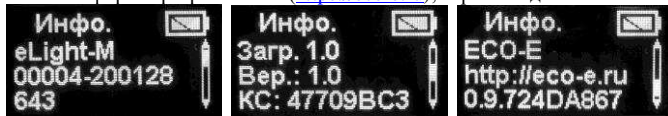







Рис.2.2.5. Информация о люксметре «eЛайт-мини».

2.2.6. Питание люксметра «eЛайт-мини».

2.2.6.1. Люксметр может работать как от встроенного аккумулятора, так и от внешнего источника питания, подключённого к разъёму microUSB (поз.4 Рис.1.4.1).

2.2.6.2. При наличии внешнего источника питания, в строке состояния появляется символ  (поз.4 Рис.2.2.3.1) При работе от внешнего источника питания происходит автоматическая подзарядка встроенного аккумулятора.

2.2.6.3. При работе от встроенного аккумулятора в строке состояния на поз.4 Рис.2.2.3.1 отображается уровень его заряда:

-  - полный заряд;
-  - частичный заряд;
-  - аккумулятор разряжен;
-  - критический разряд аккумулятора

При достижении критического уровня разряда аккумулятора люксметр автоматически выключается.

2.2.7. Укладку выключенного люксметра «eЛайт-мини» необходимо производить в штатную транспортную тару для хранения и транспортировки.

2.2.8. Сводная таблица управления режимами работы люксметра «eЛайт-мини» приведена в Приложении В.

2.3 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ ЛЮКСМЕТРОМ «еЛайт-мини»

2.3.1 Люксметры «еЛайт-мини» могут использоваться, в частности, для следующих задач:

- измерения искусственной освещённости;
- измерения минимальной освещённости от рабочего, резервного и эвакуационного освещения помещений;
- измерения средней освещённости помещений и мест производства работ вне зданий;
- измерения цилиндрической освещённости помещений;
- измерения средней освещённости улиц, дорог, площадей;
- измерения вертикальной освещённости окон зданий.

2.3.2 К выполнению измерений допускаются лица, изучившие правила эксплуатации люксметров «еЛайт-мини» и методики измерений.

2.3.3 Для получения результатов измерений с заявленной точностью необходимо следовать методикам измерений освещённости.

2.3.4 Освещённость в точке измерения определяют прямыми измерениями в контрольных точках (КТ) на поверхностях, указанных в соответствующих нормативных документах, в том числе:

- ГОСТ 24940-2016 «Здания и сооружения. Методы измерения освещённости»;
 - ГОСТ Р 55710-2013 «Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений»;
 - МИ СС.ИНТ-07.01-2018 «Методика измерений показателей световой среды для целей специальной оценки условий труда»;
 - МУК 4.3.2812-10 «Инструментальный контроль и оценка освещения рабочих мест»;
 - ГОСТ Р 56852-2016 «Освещение искусственное производственных помещений объектов железнодорожного транспорта. Нормы и методы контроля»;
 - ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок»
- и др.

При использовании указанных документов необходимо убедиться в их актуальности и, при необходимости, применять только актуализированные документы.

2.3.5 Перед выполнением измерений убедиться, что окружающие условия соответствуют рабочим условиям эксплуатации люксметра, согласно Таблице 1 РЭ (СВМТ.201111.005РЭ).

2.3.6 Убедиться, что окружающие условия соответствуют проведению измерений для поставленной задачи, согласно нормативным документам (см. п.2.3.4)

2.3.7 Подготовить люксметр к работе, согласно п.2.1 РЭ (СВМТ.201111.005РЭ).

2.3.8 При резком изменении окружающих условий (температура, относительная влажность воздуха) перед включением люксметра необходимо выдержать его в рабочей атмосфере не менее 20 минут. Перед проведением измерений проконтролировать отсутствие выпадения конденсата на светорассеивателе фотоэлемента (поз.1 Рис1.4.1) люксметра «еЛайт-мини».

2.3.9 Обеспечить чистоту светорассеивателя (поз.1 Рис1.4.1) фотометрической головки «еЛайт-мини», согласно п.3.1. РЭ (СВМТ.201111.005РЭ).

2.3.10 Перед проведением измерений люксметр «еЛайт-мини» должен быть жестко зафиксирован в КТ.

2.3.11 При прямых измерениях освещённости от искусственных источников света:

- источники искусственного освещения должны быть включены в штатном режиме не менее, чем за 20 минут до измерений для обеспечения стабилизации светового потока;

- измерения необходимо проводить в тёмное время суток или когда отношение уровня естественной освещённости к сумме искусственной и естественной освещённости в каждой точке измерений не более 0,1 (допускается занавешивание светопроемов тёмной, не пропускающей свет, тканью);

- необходимо обеспечить отсутствие загрязнений на элементах осветительных установок, а при невозможности их очистки, отметить это в протоколе измерений;

- необходимо обеспечить отсутствие неработающих ламп в осветительных установках, а при невозможности их замены, отметить это в протоколе измерений.

2.3.12 Возможные источники дополнительной неопределенности измерений, которые следует устранять:

- некорректный выбор КТ;
- некорректная установка и фиксация СИ;
- несоблюдение требований РЭ и нормативных документов к параметрам окружающей среды и условиям проведения измерений;
- загрязненность световых проемов, световых люксметров, световой арматуры;
- посторонние предметы в окрестностях КТ;
- нестабильная световая обстановка, в окрестностях КТ (переменная облачность, осадки, перемещающиеся предметы, люди).

2.3.13 Порядок проведения измерений должен соответствовать указанному в соответствующих нормативных документах для поставленной задачи (см. п.2.3.4).

2.3.14 Обработка результатов измерений должна проводиться по алгоритмам, указанным в соответствующих нормативных документах для поставленной задачи (см. п.2.3.4).

2.3.15 Оценка результатов измерений должна проводиться по критериям, указанным в соответствующих нормативных документах для поставленной задачи (см. п.2.3.4).

2.4.ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Наиболее вероятные неисправности и способы их устранения приведены в Таблице 2.4. В случае появления неисправностей, не предусмотренных Таблицей 2.4, следует обращаться в сервисный отдел поставщика люксметра.

Таблица 2.4 – Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность и ее внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
При включении питания на дисплее люксметра не появляется никакой информации.	Глубокий разряд встроенного аккумулятора люксметра «еЛайт-мини».	Подключить к разъёму microUSB люксметра внешнее зарядное устройство. Люксметр должен включиться и начать зарядку встроенного аккумулятора.
Погрешность показаний люксметра превышает заявленные значения.	Загрязнение оптического рассеивателя фотоприёмника или выпадение на нём конденсата.	Протереть оптический рассеиватель люксметра мягкой тканью, смоченной в водном растворе этилового спирта.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Техническое обслуживание люксметра осуществляется после тщательного ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

3.1. При эксплуатации люксметр «ЕЛайт-мини» следует оберегать от ударов, а рассеиватель фотоприемника - от загрязнений. Загрязнение рассеивателя приводит к увеличению погрешности измерений. В случае загрязнения, рассеиватель следует протереть ватой, слегка смоченной в этиловом спирте.

3.2. Люксметр подлежит поверке раз в 1 год, согласно методике поверки, входящей в состав руководства по эксплуатации (Приложение А).

4. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.

4.1. Условия транспортирования в части механических воздействий должны быть средние (С) по ГОСТ 23170. При транспортировании самолетом люксметры должны размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.2. Условия транспортирования в части внешних климатических воздействий должны быть не хуже:

- температура окружающего воздуха от минус 40⁰ С до плюс 50⁰ С.
- относительная влажность окружающей среды до 90% при температуре 25⁰ С.

4.3. Люксметры могут транспортироваться в транспортной таре изготовителя всеми видами транспорта, в соответствии с действующими на них правилами перевозки грузов.

4.4. Трюмы судов, кузова автомобилей и пр., используемые для перевозки люксметров, практически не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и т.д.

4.5. Климатические условия хранения люксметров в транспортной таре должны быть аналогичны условиям транспортирования.

4.6. Хранение люксметров должно осуществляться в индивидуальной упаковке изготовителя в условиях группы Л по ГОСТ 15150-69.

4.7. В помещении для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должны превышать содержания коррозионно – активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150 .

4.8. Люксметры в упаковке должны храниться на стеллажах не более чем в десять рядов.

5. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

5.1. Изготовитель гарантирует работоспособность люксметра и соответствие основным техническим и метрологическим характеристикам при соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения.

5.2. Срок гарантии – 12 месяцев с момента продажи.

5.3. При отказе люксметра в течение гарантийного срока следует составить Акт с указанием характера неисправности и времени выхода люксметра из строя. Направить люксметр изготовителю, приложив настоящее руководство по эксплуатации и Акт.

5.4. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в случае механических повреждений корпуса люксметра, следов воздействия жидкостей или химически активных веществ.

6. ПОВЕРКА.

6.1. Поверка люксметра «еЛайт-мини» проводится аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

6.2. Интервал между периодическими поверками люксметров типа «еЛайт-мини» - 1 год.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора
ФБУ «Марийский ЦСМ

_____ А.Г. Учайкин

“ ____ ” _____ 2019 г.

**Люксметры еЛайт-мини
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ****1. ВВЕДЕНИЕ**

Настоящая методика предусматривает объем и последовательность проведения операций поверки люксметров «еЛайт-мини» (в дальнейшем люксметр).

Интервал между поверками – 1 год.

2. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, регламентируемые «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителя», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителя» и эксплуатационной документацией на средства измерений и поверяемый люксметр.

2.2. К указанным в п. 7 работам допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности, аттестованные на право работы с электроустановками с напряжением до 1000 В и имеющие удостоверение.

3. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные табл. 1.

Таблица 1. Операции, проводимые при поверке.

Наименование операции	Номер пункта по поверке	Операции при первичной поверке	Операции при периодической поверке
Внешний осмотр и опробование	7.1	+	+
Определение погрешности, вызванной отклонением относительной спектральной чувствительности от относительной спектральной световой эффективности	7.2	+	-
Определение погрешности, вызванной отклонением относительной спектральной чувствительности от относительной спектральной световой эффективности	7.3	+	-
Определение погрешности градуировки по источнику типа А	7.4	+	+
Определение отклонения световой характеристики от линейной	7.5	+	+
Расчет основной относительной погрешности люксметра	7.6	+	+
Оформление результатов поверки	7.7	+	+

4. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1. При выполнении поверки должны использоваться средства поверки, требования к которым приведены в табл. 2.

4.2. Все средства поверки должны быть аттестованы и (или) поверены.

Таблица 2.

Номер пункта методики	Наименование средства измерений, номер или наименование нормативно технического документа, ГОСТ и (или) метрологические характеристики
7.2	Установка для измерения относительной спектральной чувствительности или установка автоматизированная для поверки люксметров, яркомеров, пульсметров и радиометров УЛР-1А
7.3	Расчетный метод.
7.4	По п. 7.2
7.5	Установка для измерения линейности функции отклика приемно-измерительного тракта или установка автоматизированная для поверки люксметров, яркомеров, пульсметров и радиометров УЛР-1А.

Вместо указанных выше средств поверки допускается применять аналогичные, обеспечивающие измерения с такой же или меньшей погрешностью.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При выполнении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С, 20 ± 5
- относительная влажность, % 65 ± 20
- атмосферное давление, кПа 101 ± 4
- напряжение питающей сети, В 220 ± 22
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

6.1. Подготовку к поверке проводят в соответствии с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации люксметров и установок (таблица 2).

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр и опробование.

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- сохранность пломб и четкость маркировки;
- комплектность;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу люксметра и ухудшающих его внешний вид;
- четкость фиксации переключателей и исправность соединительных разъемов.

При обнаружении дефектов люксметр к поверке не допускают. При опробовании действия люксметра проверяют плавное изменение его показаний при плавном изменении освещенности на приемной поверхности.

7.2. Измерения относительной спектральной чувствительности (ОСЧ) фотометрических головок (ФГ) люксметров.

Измерения всех спектральных величин производят с шагом не более чем 10 нм с использованием монохроматора или установки УЛР-1А. Результаты измерений приводят в табличной форме.

7.2.1 Определение ОСЧ ФГ осуществляют путем сравнения с ФГ с известной ОСЧ.

ФГ поочередно устанавливают за выходной щелью монохроматора таким образом, чтобы поток излучения не выходил за пределы их приемных площадок.

Фиксируют реакции аттестованного и поверяемого ФГ на отдельных длинах волн λ , меняя ФГ либо на каждой длине волны, либо после прохождения всего диапазона рабочих длин волн для исследуемого ФГ. ОСЧ исследуемого ФГ $S'(\lambda)_{отн}$ определяют из соотношения:

$$S'(\lambda)_{отн} = \frac{R(\lambda) \cdot S^*(\lambda)_{отн}}{R^*(\lambda)} \quad (1)$$

где $R(\lambda)$ - реакция исследуемого приемника;

$R^*(\lambda)$ - реакция аттестованного приемника;

$S^*(\lambda)_{отн}$ - ОСЧ аттестованного приемника.

7.3. Определение погрешности, вызванной отклонением относительной спектральной чувствительности ФГ от относительной спектральной световой эффективности.

Погрешность, вызванную отклонением относительной спектральной чувствительности ФГ от относительной спектральной световой эффективности, определяют расчетным путем по формуле:

$$f_1(Z) = \left| \frac{\int S_{\text{п.отн}}(\lambda) E(\lambda) d\lambda * \int V(\lambda) E_a(\lambda) d\lambda}{\int V(\lambda) E(\lambda) d\lambda * \int S_{\text{п.отн}}(\lambda) E_a(\lambda) d\lambda} - 1 \right| \times 100\% \quad (2)$$

где

$E(\lambda)$ - относительное спектральное распределение измеряемого источника света Z;

$E_a(\lambda)$ - относительное спектральное распределение источника А;

$V(\lambda)$ - относительная спектральная световая эффективность излучения для стандартного фотометрического наблюдателя МКО.

Расчеты проводят для пяти источников излучения (Рекомендации МКО, Публикации № 53 и № 69): натриевой (НЛВД) и ртутной (РЛВД) высокого давления, трехполосной люминесцентной (ЛЛ) и металлогалоидных МГЛ с тремя добавками и редкоземельными добавками и оценивают погрешность качества по наибольшему из полученных значений, т.е. $f_I = f_{I_{max}}$. Относительное спектральное распределение указанных источников приведено в Приложении 1.

Погрешность, вызванную отклонением относительной спектральной чувствительности ФГ от относительной спектральной световой эффективности должна быть менее 4 %

7.4. Определение погрешности градуировки люксметра.

7.4.1. Погрешность градуировки люксметра определяют путем сличения с фотометрическими головками установки УЛР-1А с известным коэффициентом преобразования.

Погрешность градуировки люксметра определяют при освещении ФГ люксметра в направлении, перпендикулярном к его приемной поверхности, в одной точке диапазона освещенностей на расстоянии от источника не менее чем 1 м.

Фотометрические головки поочередно устанавливаются перед источником излучения, фиксируются их реакция и определяется действительное значение освещенности в плоскости приемной площадки по формуле:

$$\bar{E}_x = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i}{3} = \frac{\sum_{i=1}^3 \frac{R_i}{S_i}}{3}, \quad (3)$$

где R_i - реакция i -того фотометрической головки;

S_i - интегральная чувствительность i -того фотометрической головки.

Затем на том же расстоянии устанавливают ФГ поверяемого люксметра и снимаются его показания E_{xi} . Затем определяется среднее арифметическое значение по выше приведенной формуле.

Погрешность градуировки люксметра определяется из соотношения:

$$f_r = \frac{E_0 - \bar{E}_x}{E_0} \quad (4)$$

Погрешность градуировки люксметра должна быть менее 3 %.

7.5. Определение отклонения световой характеристики люксметра от линейной.

В меню программного обеспечения установки УЛР-1А выбирается режим «проверка нелинейности» и нажимается кнопка «измерение». При этом предлагается ввести объектив. Ввод объектива осуществляется перемещением рукоятки «объектив» от себя до упора. В дальнейшем автоматически будут появляться команды компьютера. В режиме «проверка нелинейности» осуществляется деление светового потока с последующим измерением этого потока по следующему алгоритму:

А. На пути светового пучка устанавливается объектив движением рукоятки объектива «от себя» и с клавиатуры трижды вводится значение освещенности с табло испытываемого люксметра, соответствующего максимальной освещенности.

Б. Автоматически на пути светового пучка устанавливается 50 %-й нейтральный сетчатый ослабитель, расположенный на диске стойки коррекции, и снова измеряется и вводится значение освещенности с табло испытываемого люксметра. По средним значениям освещенностей и значению коэффициента пропускания ослабителя вычисляется значение относительной погрешности от нелинейности световой характеристики по формуле:

$$f_n = \left| 1 - \frac{N1/N2}{\tau} \right| \times 100\% \quad (5)$$

где N1, N2 – показания люксметра соответственно после и до введения нейтрального сетчатого ослабителя, τ – коэффициент пропускания нейтрального сетчатого ослабителя, Θ_n – относительная погрешность нелинейности световой характеристики. Вычисленное значение запоминается в памяти компьютера.

В. После появления сообщения «введите нейтральный светофильтр» на пути светового пучка устанавливается шторка с сетчатым ослабителем, расположенный рядом с объективом, движением ручки шторки «на себя» и с клавиатуры трижды вводится значение освещенности с **табло** испытываемого люксметра.

Г. Автоматически на пути светового пучка устанавливается 50 %-й нейтральный сетчатый ослабитель, расположенный на диске стойки коррекции и снова измеряется и вводится трижды значение освещенности с **табло** испытываемого люксметра.

Д. После появления сообщения «выведите нейтральный светофильтр и объектив» с пути светового пучка убираются объектив и шторка с сетчатым ослабителем и повторяется операция Б.

Е. После появления сообщения «введите нейтральный светофильтр» на пути светового пучка устанавливается шторка с сетчатым ослабителем и снова повторяется операция Б.

Из полученных 4-х значениях относительной погрешности от нелинейности световой характеристики люксметра выбирается максимальное значение и заносится в память компьютера. Люксметры считаются выдержавшими проверку, если максимальное значение относительной погрешности от нелинейности не превышает значения 3 %.

7.8 Расчет основной относительной погрешности люксметра.

Основную относительную погрешность рассчитывают по формуле:

$$\Delta_D = 1.1 \sqrt{\sum f_i^2}, \quad (6)$$

Люксметр считают прошедшим поверку, если основная относительная погрешность ΔD не превышает предела допускаемой относительной погрешности, равного $8 \cdot 10^{-2}$

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Положительные результаты периодической поверки оформляются выдачей свидетельства установленной формы.

8.2. При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности.

Приложение 1.

Спектральное распределение мощности излучения источников,
рекомендованных для расчета.

λ , нм	значения $\varphi(\lambda)$ для				
	3-х полосной ЛЛ	ртутной лампы	НЛВД	МГЛ	
				с 2-мя доб.	с 3-мя доб.
400	0,0116	0,0483	0,0186	0,0884	0,6108
410	0,0117	0,0734	0,0227	0,1534	0,7401
420	0,0136	0,0167	0,0275	0,2969	0,8115
430	0,0262	0,0437	0,0344	0,1975	0,7448
440	0,0527	0,1865	0,0418	0,2472	0,7430
450	0,0313	0,0178	0,0583	0,1822	0,6945
460	0,0277	0,0129	0,0338	0,2153	0,8092
470	0,0241	0,0137	0,0961	0,1794	0,7703
480	0,0390	0,0133	0,0178	0,1550	0,7720
490	0,1424	0,0244	0,0201	0,1650	0,7158
500	0,0373	0,0026	0,2210	0,2328	0,7506
510	0,0081	0,0093	0,0258	0,1625	0,7361
520	0,0044	0,0089	0,0371	0,1938	0,7053
530	0,0096	0,0124	0,0123	0,4400	0,6920
540	0,4473	0,0293	0,0166	1,0000	0,7546
550	0,3301	0,4138	0,0617	0,3178	0,9113
560	0,0466	0,0213	0,1371	0,2044	0,7425

Спектральное распределение мощности излучения источников,
рекомендованных для расчета (продолжение).

λ , нм	значения $\varphi(\lambda)$ для				
	3-х полосной ЛЛ	ртутной лампы	НЛВД	МГЛ	
				с 2-мя доб.	с 3-мя доб.
570	0,0383	0,0177	0,8390	0,4428	0,8219
580	0,1557	1,0000	0,6659	0,3656	1,0000
590	0,1691	0,0499	0,9976	0,7969	0,8498
600	0,1344	0,0231	1,0000	0,7094	0,8538
610	1,0000	0,0608	0,4785	0,5897	0,7976
620	0,1512	0,3863	0,3434	0,2944	0,8132
630	0,2073	0,0358	0,1751	0,2088	0,7488
640	0,0238	0,0162	0,1354	0,2200	0,6943
650	0,0526	0,0251	0,1107	0,1909	0,6311
660	0,0142	0,0156	0,0959	0,2022	0,6753
670	0,0155	0,0126	0,0959	0,5203	0,8121
680	0,0167	0,0091	0,0749	0,2503	0,6729
690	0,0182	0,0347	0,0468	0,1413	0,6427
700	0,0200	0,1308	0,0386	0,1163	0,7448
710	0,0889	0,0243	0,0359	0,1066	0,4107
720	0,0000	0,0068	0,0338	0,1028	0,4142
730		0,0077	0,325	0,0828	0,4310
740		0,0000	0,0320	0,0963	0,3254
750			0,0000	0,0956	0,3173



Люксметр «еЛайт-мини»

ПАСПОРТ

СВМТ.201111.005ПС

Москва 2019

Б.1. Основные сведения об изделии.

Люксметр «еЛайт-мини».

Заводской номер № _____

Дата изготовления _____

Предприятие-изготовитель - ООО "Эко-Е"

Б.2. Технические характеристики.

Таблица 1 – Технические характеристики люксметра еЛайт-мини (далее люксметр)

Диапазон измерения освещённости, лк	от 1 до 200000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, вызванной отклонением градуировки освещенности, %	± 3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, вызванной отклонением световой характеристики от линейной, %	± 3
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения, вызванной отклонением относительной спектральной чувствительности от относительной спектральной световой эффективности, %	± 4
Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной пространственной характеристикой фотометрической головки измерителя, %	± 4

Таблица 1 – Технические характеристики люксметра еЛайт-мини (продолжение)

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, обусловленной изменением температуры в зоне измерений на каждые 10°C в пределах от 0 до 50 °С, %	±1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения освещённости, %	±8
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Средний срок службы, лет	10
Напряжение питания, В: - встроенного аккумулятора - внешнего блока питания	3,9±0,3 5,0±0,5
Ток потребления люксметра, мА, не более: - от встроенного аккумулятора - от внешнего источника питания	30 200
Рабочие условия эксплуатации, - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от минус 20 до плюс 50 не более 90 от 84 до 106,7
Масса г, не более	50
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	100 18 42

Б.3. Комплектность.

В комплект люксметра «еЛайт-мини» входят изделия и эксплуатационная документация, указанные в таблице Б.3

Таблица Б.3. Комплект люксметра «еЛайт-мини»

Обозначение	Наименование	Кол-во.	Примечание
«еЛайт-мини» СВМТ.201111.005	Люксметр	1	
	Укладочная тара для хранения и транспортировки	1	
СФАТ.201111.005РЭ	Руководство по эксплуатации, с методиками измерений, поверки и паспортом	1	
	Свидетельство о первичной поверке	1	Для люксметров, прошедших процедуру поверки

Б.4. Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя.

Б.4.1 Гарантийный срок хранения 12 месяцев со дня приемки изделия потребителем.

Б.4.2 Безвозмездный ремонт или замена изделия в течение гарантийного срока эксплуатации производится предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Б.4.3 В случае устранения неисправностей в изделии (по рекламации) гарантийный срок эксплуатации продлевается на время, в течение которого люксметр не использовали из-за обнаруженных неисправностей.

Б.4.4 Предприятие-изготовитель обеспечивает ремонт изделия в течение всего срока после гарантийной эксплуатации по отдельному договору с потребителем.

Б.4.5 Средний срок службы люксметра не менее 8 лет.

Б.5. Консервация.

Б.5.1 Консервация и упаковывание люксметра производится в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от $+15^{\circ}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Б.5.2 Консервация люксметра производится в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78.

Вариант защиты ВЗ-10.

Срок защиты без переконсервации – 3 года.

Б.5.3 По конструктивному признаку люксметр относится к группе Ш-1 ГОСТ 9.014-78.

Б.6. Свидетельство об упаковке.

Люксметр «еЛайт-мини».

Заводской № _____

Б.6.1 Упакован в ООО «Эко-Е»

(наименование предприятия, на котором произведена упаковка), согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Дата упаковки " ____ " _____ 20 ____ г.

Упаковку произвел _____
(Ф.И.О., подпись)

Изделие после упаковки принял _____
(подпись)

Б.6.2 Соответствует техническим условиям СВМТ.201111.005ТУ
(обозначение технических условий)

Б.6.3 Признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска " ____ " _____ 20 ____ г.

М.П.

Представитель ОТК _____
(подпись)

" ____ " _____ 20 ____ г.

Б.7. Сведения о рекламациях.

Б.7.1 При выходе из строя люксметра в период гарантийного срока эксплуатации потребителем должен быть составлен рекламационный акт по форме Приложения "Д.2" о необходимости ремонта и отправки люксметра предприятию-изготовителю по адресу предприятия-изготовителя:

или вызова его представителя по адресу _____

(адрес предприятия-потребителя)

Б.7.2 Все предъявленные рекламации регистрируются в таблице Б.7.2.

Таблица Б.7.2.

Дата выхода из строя	Краткое содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание

Б.8. Свидетельство о вводе изделия в эксплуатацию.

Люксметр комбинированный «еЛайт-мини» .

Заводской № _____

введен в эксплуатацию « ____ » _____ 20 ____ г.

М.П. _____

(подпись и фамилия лица, ответственного за эксплуатацию изделия)

Б.9. Утилизация.

Люксметр не содержит драгоценных металлов, химически и радиационно-опасных компонентов и утилизируется путем разборки.

Б.10. Перечень нормативно-технических документов, на которые приведены ссылки в данном документе.

1. ГОСТ 9.014-78 «ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие технические требования».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.1

«УТВЕРЖДАЮ»

(руководитель эксплуатирующей организации)

РЕКЛАМАЦИОННЫЙ АКТ № _____

от " ____ " _____ 20 ____ г.

на _____

(тип средства измерений, заводской номер и год выпуска)

Комиссия в составе:

Председателя _____

(ф.,и.,о.)

и членов _____

(ф.,и.,о.)

с одной стороны и представителя _____

(наименование предприятия - изготовителя, ф.,и.,о.)

с другой стороны, ознакомившись с техническим состоянием изделия,
установила:

1. _____

(излагается суть претензий)

2. Изделие с начала гарантийного срока

наработало _____

(указать время наработки)

3. _____

(описание внешнего проявления отказа, дата отказа);

предполагаемая причина отказа; условия эксплуатации, в которых_____
произошел отказ)

Заключение комиссии: _____

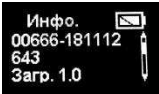


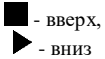




Подписи:






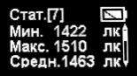
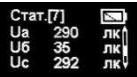




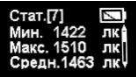


Сводная таблица управления режимами работы люксметра «eЛайт-мини».






Исходные		Кнопка	Конечные	
Состояние	Экран		Состояние	Экран
Выключен	Погашен	●	Информация о приборе при включении	
Информация о приборе при включении		Через ~ 5сек.	Измерение	
Включён любой режим	Текущий режим	● Удержание 3сек.	Запрос выключения	
Запрос выключения		■	Выключен	Погашен
Запрос выключения		▶	Возврат в текущий режим работы	Текущий режим

Ошибка самотестирования при включении			Измерение	
Измерение	 - в статус-баре		Пауза	 - в статус-баре
Измерение			Нет действий.	
Пауза	 - в статус-баре		Возврат в Измерение без записи результата в память	 - в статус-баре
Пауза	 - в статус-баре		Запись результата в память и возврат в Измерение	 - в статус-баре

Измерение или Пауза	 <p>или</p> 	●	Просмотр результатов сохранённых измерений	<p>Результатов в памяти нет:</p>  <p>Результаты в памяти есть:</p> 
Измерение или Пауза	 <p>или</p> 	▶ Удержание 3сек.	Информация о приборе: название, серийный номер, код региона, версии загрузчика и прошивки, контрольная сумма, Эко-Е и адрес сайта, сервис-код	  

Информация о приборе		▶	Измерение или Пауза	
Информация о приборе		■, ▶	Пролистывани е Информации о приборе	 <ul style="list-style-type: none"> ■ - вверх, ▶ - вниз
Просмотр результатов (память пустая)		▶	Возврат обратно в Измерение или Паузу	
Просмотр результатов в памяти (1 или 2 измерения)		●	Статистическа я обработка результатов в памяти	

<p>Просмотр результатов в памяти</p>			<p>Пролистывание измерений в памяти</p>	 <p>- вверх, - вниз</p>
<p>Просмотр результатов в памяти</p>			<p>Статистическая обработка результатов в памяти</p>	 
<p>Статистическая обработка результатов в памяти</p>			<p>Просмотр результатов в памяти</p>	
<p>Просмотр результатов в памяти или статистическая обработка результатов в памяти</p>	 <p>или</p> 	 <p>Удержание 3сек.</p>	<p>Измерение</p>	

<p>Просмотр результатов в памяти или статистическая обработка результатов в памяти</p>		<p>■ Удержание 3сек.</p>	<p>Запрос на удаление данных из памяти</p>	 <p>■ - удалить, ▶ - не удалять</p>
<p>Статистическая обработка результатов в памяти</p>		<p>■, ▶</p>	<p>Пролистывание результатов статистической обработки измерений</p>	<p>■ - вверх, ▶ - вниз</p>
<p>Статистическая обработка результатов в памяти</p>		<p>●</p>	<p>Просмотр результатов в памяти</p>	

При работе прибора от внешнего источника питания прибор работает постоянно (выключение невозможно).

