

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)



Настоящая методика поверки распространяется на Люксметр «ТКА Люкс/Эталон» (далее по тексту - Люксметр) и устанавливает методы первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.
Межповерочный интервал - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Табл. 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
(1)	(2)	(3)	(4)
1. Внешний осмотр	7.1	да	да
2. Опробование	7.2	да	нет
3. Определение метрологических характеристик	7.3	да	да
3.1. Проверка относительной погрешности, вызванной нелинейностью чувствительности люксметра	7.3.1	да	да
3.2. Проверка относительной погрешности измерения, вызванной отклонением относительной спектральной чувствительности от относительной спектральной световой эффективности	7.3.2	да	да
3.3. Проверка основной относительной погрешности измерения освещённости	7.3.3	да	да
3.4. Определение суммарной погрешности измерения освещённости	7.3.4	да	да

1.2. При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в табл. 2.

Табл. 2

№ пункта методики	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования, основные технические характеристики
7	<p>1. Основное оборудование</p> <p>1.1 Рабочий эталон 0-го разряда силы света и освещенности ВЭТ 5-1-83 Диапазон измерения от 1 до $1 \cdot 10^5$ лк $S_{\Sigma 0} = 0,3 \cdot 10^{-2}$</p> <p>1.2 Установка высшей точности для воспроизведения единиц спектральной чувствительности в диапазоне длин волн 0,22-2,5 мкм УВТ 42-А-86 Диапазон измерения относительной спектральной чувствительности 0,1 – 1,0 отн. ед. $S_{0 \text{ отн}} = 0,2 \cdot 10^{-2} - 0,5 \cdot 10^{-2}$ $\Theta_{0 \text{ отн}} = 0,4 \cdot 10^{-2} - 0,7 \cdot 10^{-2}$</p> <p>2. Дополнительное оборудование</p> <p>2.1 Психрометр аспирационный М34: от минус 25 до 50 °С; от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С;</p> <p>2.2 Барометр-анероид БАММ-1: диапазон измерения от 80 до 106 кПа; ПГ ±0,2 кПа;</p> <p>2.3 Термометр ТЛ-4: ГОСТ 5.2156-73; 0...50 °С; ц.д.0,1°С.</p>
<p><i>Примечание:</i> Перечисленные оборудование и средства измерений могут быть заменены другими, обеспечивающими требуемую точность измерений.</p>	

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

К работе с осветителем допускаются лица, прошедшие аттестацию в качестве поверителей в установленном порядке, ознакомленные с Руководством по эксплуатации на Люксметр и прошедшие полный инструктаж по технике безопасности.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Электробезопасность при работе с приборами необходимо соблюдать в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.019.

Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверку следует проводить в нормальных условиях в соответствии с требованиями ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха, °С 22 ± 2 ;
- относительная влажность, % 45 - 80;
- атмосферное давление, *кПа* 84,0-106,7;
- отсутствие прямого солнечного освещения.

Механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля, влияющие на метрологические характеристики, должны быть исключены.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств (отметок) о поверке (при периодической поверке) применяемых средств измерений;
- поверяемые измерители должны быть подготовлены к работе в соответствии с НД на них;
- подготовить эталонные СИ согласно РЭ на них;
- выдержать Люксметры в помещении, в котором проводится поверка, в течение не менее 2 часов.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр

7.1.1. При внешнем осмотре проверяют комплектность Люксметра в соответствии с РЭ.

Люксметр не допускается к поверке, если:

а) на корпусе фотометрической головки или на корпусе блока обработки сигналов имеются механические повреждения;

б) имеются трещины или сколы на оптических элементах фотометрической головки;

в) отсутствует маркировка согласно указаниям Руководства по эксплуатации.

7.1.2. Результат внешнего осмотра считается положительным, если Люксметр соответствует указанным требованиям.

7.2. 2. Опробование

7.2.1. Включают Люксметр.

7.2.2. Для правильного обнуления Люксметра произвести затемнение датчика и нажать кнопку Режим/«HOLD».

Процесс обнуления сопровождается надписью на индикаторе: **«ПОДОЖДИТЕ, ИДЕТ ИЗМЕРЕНИЕ»**. После пропадания предупреждающей надписи Люксметр переходит в основной режим измерений. На экране выводится текущая освещённость в лк.

Если во время работы Люксметра появится надпись: **«ЗАМЕНИТЕ БАТАРЕЙКУ»**, то необходимо произвести замену элемента питания. При увеличении сигнала, создаваемого источником светового потока, происходит автоматический переход численного значения освещённости в клк. При выходе за пределы измерений освещённости появиться надпись: **«ОСВЕЩЕНИЕ ИЗБЫТОЧНО»**.

7.2.3. Результат опробования считают положительным, если при подаче питания отображаются все заявленные экраны индикатора.

7.3. Определение метрологических характеристик

7.3.1. Проверка относительной погрешности, вызванной нелинейностью чувствительности люксметра

Устанавливают фотометрическую головку люксметра на фотометрическую скамью Рабочего эталона так, чтобы показания

люксметра находились в диапазоне около 2 лк, и фиксируют эти показания E_1 , лк.

В световой поток вводят светофильтр с коэффициентом пропускания τ_δ , измеренным на рабочем эталоне 0-го силы света и освещенности, и фиксируют показания E_2 , лк.

Относительную погрешность, вызванную нелинейностью чувствительности прибора $\Theta_H, \%$, определяют по формуле:

$$\Theta_H = \left| \frac{\tau_{изм} - \tau_\delta}{\tau_\delta} \right| \times 100\% , \quad (1)$$

где $\tau_{изм} = \frac{E_2}{E_1}$.

Повторяют аналогичные измерения при освещенностях около 20, 200, 2000, 20000 лк. За погрешность нелинейности принимают максимальное полученное значение в каком либо из диапазонов.

Примечание: При определении погрешности нелинейности допускается использование оптических элементов для достижения необходимых уровней освещенности по показанию Люксметра.

Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность, вызванная нелинейностью световой характеристики люксметра, находится в пределах $\pm 0,5 \%$.

7.3.2. Проверка относительной погрешности измерения, вызванной отклонением относительной спектральной чувствительности от относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения

Провести измерение относительной спектральной чувствительности фотометрической головки люксметра без косинусной насадки в соответствии с методикой поверки из комплекта НД УВТ.

Определить относительную погрешность измерения, вызванную отклонением относительной спектральной чувствительности фотометрической головки люксметра от относительной спектральной световой эффективности для источников излучения с различными цветовыми температурами (от 2300К до 3200К) (Прил. В) по формуле:

$$\Theta_Z = \left(\frac{\int_{390}^{760} \varphi_Z(\lambda) S_{\text{омн.}}(\lambda) d\lambda}{\int_{390}^{760} \varphi_Z(\lambda) V(\lambda) d\lambda} \times \frac{\int_{390}^{760} \varphi_A(\lambda) V(\lambda) d\lambda}{\int_{390}^{760} \varphi_A(\lambda) S_{\text{омн.}}(\lambda) d\lambda} - 1 \right) \times 100 \quad (2)$$

где $S_{\text{омн.}}(\lambda)$ - относительная спектральная чувствительность фотометрической головки люксметра;

$\varphi_Z(\lambda)$ - относительное спектральное распределение интенсивности излучения измеряемого источника света,

$\varphi_A(\lambda)$ - относительное спектральное распределение интенсивности излучения источника света типа А,

$V(\lambda)$ - относительная спектральная световая эффективность монохроматического излучения для дневного зрения.

Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерения, вызванная отклонением относительной спектральной чувствительности от относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения, находится в пределах $\pm 1,1\%$.

7.3.3. Определение основной относительной погрешности измерения освещенности

Основную относительную погрешность определяют по источнику типа А с помощью комплекса из группы эталонных фотометров и источника света в качестве компаратора - светоизмерительной лампы с цветовой температурой 2856 К.

Устанавливают фотометрическую головку из группы на

фотометрической скамье на расстоянии L , фиксируют значение фототока I и расстояние между лампой и входным окном фотометрической головки.

Определяют освещенность E , лк, по формуле (3).

$$E_i = \frac{I_i}{K_i}, \quad (3)$$

где K_i - коэффициент преобразования фотометрической головки;
 i – номер фотометрической головки.

Измерения проводят для трех фотометрических головок из состава Рабочего эталона и находят среднее арифметическое значение освещенности E_{cp} по формуле:

$$E_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i}{3} \quad (4)$$

Устанавливают на расстоянии L вместо фотометрических головок поверяемый люксметр и записывают значение освещенности E .

Рассчитывают основную относительную погрешность измерения освещенности по формуле:

$$\Theta_O = \left| \frac{E - E_{cp}}{E_{cp}} \right| \times 100\% \quad (5)$$

Результаты поверки считают положительными, если основная относительная погрешность измерения освещенности находится в пределах $\pm 2\%$.

7.3.4. Определение суммарной погрешности измерения освещенности

Границы относительной погрешности измерения освещенности $\delta_\Sigma, \%$, определяют по формуле:

$$\delta_{\Sigma} = 1,1\sqrt{\Theta_H^2 + \Theta_Z^2 + \Theta_O^2}$$

Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерения освещенности находится в пределах $\pm 2,6\%$.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006 свидетельством установленной формы или нанесением поверительного клейма в соответствии с ПР 50.2.007 в разделе «Свидетельство о приёмке» РЭ.

8.2. Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности по форме Прил. 2 в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

Начальник лаборатории
ФГУП ВНИИОФИ



Т.Б.Горшкова

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол № от «__» _____
 первичной (периодической) поверки
 Люксметра «ТКА - Люкс/Эталон»
Рабочий эталон 1 разряда

Зав. № 00 _____

Принадлежит Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____
- атмосферное давление, кПа (*мм рт.ст.*) _____
- относительная влажность, % _____

3. Используемые образцовые средства измерения:

Наименование и тип СИ	Срок годности

4. Результаты внешнего осмотра _____

5. Результаты опробования _____

6. Определение метрологических характеристик

7. Заключение _____

Поверитель _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Сертификат утверждения



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

СЕРТИФИКАТ
об утверждении типа средств измерений
**PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS**

RU.C.37.003.A № 32041

Действителен до
01 августа 2013 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип ликсметров "ТКА-Плюс/Эталон"

ООО "НТП "ТКА", г. Санкт-Петербург

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № **38167-08** и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Заместитель
Руководителя



В.И. Крутиков
St. 07 2008

Заместитель
Руководителя

Продлен до
200 г.



320041

ПРИЛОЖЕНИЕ В*(справочное)*

Спектральное распределение мощности излучения источников,
рекомендованных
для расчёта погрешности коррекции люксметра.

L.nm	V(L) CIE	ист. А	2300 К	2700 К	3000 К	3200 К
390	0.00012	0.1209	0.011408	0.036256	0.070449	0.102329
400	0.0004	0.1471	0.015010	0.044952	0.084414	0.120281
410	0.0012	0.1768	0.019428	0.054985	0.099955	0.139845
420	0.004	0.21	0.024767	0.066423	0.117067	0.160960
430	0.0116	0.2467	0.031132	0.079317	0.135728	0.183548
440	0.023	0.287	0.038626	0.093706	0.155898	0.207510
450	0.038	0.3309	0.047348	0.109611	0.177516	0.232737
460	0.06	0.3782	0.057388	0.127037	0.200510	0.259105
470	0.091	0.4287	0.068830	0.145974	0.224791	0.286484
480	0.139	0.4825	0.081750	0.166397	0.250261	0.314736
490	0.208	0.5391	0.096211	0.188265	0.276809	0.343718
500	0.323	0.5986	0.112265	0.211526	0.304321	0.373288
510	0.503	0.6606	0.129952	0.236114	0.332674	0.403302
520	0.71	0.725	0.149301	0.261954	0.361743	0.433618
530	0.862	0.7913	0.170325	0.288961	0.391400	0.464099
540	0.954	0.8595	0.193026	0.317042	0.421520	0.494612
550	0.995	0.9291	0.217394	0.346098	0.451975	0.525031
555	1	0.965	0.230196	0.360960	0.467290	0.540167
560	0.995	1	0.243405	0.376026	0.482643	0.555235
570	0.952	1.0718	0.271025	0.406718	0.513402	0.585111
580	0.87	1.1444	0.300208	0.438064	0.544139	0.614556
590	0.757	1.2173	0.330899	0.469953	0.574743	0.643474
600	0.631	1.2904	0.363034	0.502277	0.605111	0.671776
610	0.503	1.3634	0.396539	0.534924	0.635143	0.699384
620	0.381	1.4362	0.431335	0.567788	0.664750	0.726227
630	0.265	1.5083	0.467335	0.600763	0.693847	0.752242
640	0.175	1.5798	0.504447	0.633750	0.722358	0.777376
650	0.107	1.6503	0.542575	0.666649	0.750212	0.801583
660	0.061	1.7196	0.581621	0.699370	0.777348	0.824822
670	0.032	1.7877	0.621482	0.731823	0.803708	0.847063
680	0.017	1.8543	0.662057	0.763926	0.829245	0.868281
690	0.0082	1.9193	0.703239	0.795602	0.853914	0.888455
700	0.0041	1.9826	0.744927	0.826778	0.877681	0.907574
710	0.0021	2.0441	0.787016	0.857387	0.900515	0.925629
720	0.00105	2.1036	0.829405	0.887370	0.922390	0.942618
730	0.00052	2.1612	0.871994	0.916670	0.943289	0.958542
740	0.00025	2.2166	0.914686	0.945237	0.963195	0.973407
750	0.00012	2.27	0.957385	0.973027	0.982101	0.987222
760	0.00006	2.3211	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000