

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.П. Муравская
«15» января 2016 г



Государственная система обеспечения единства измерений

**Установка для поверки и калибровки люксометров и яркомеров
«СТИЛЬБ-7»**

Методика поверки
№ МП 022.М4-16

зр. 65187-16

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н.Негода
«15» января 2016

Москва
2016 г

1 Введение

Настоящая методика распространяется на Установку для поверки и калибровки люксметров и яркометров «СТИЛЬБ-7» заводской номер 18 (далее по тексту – установка), предназначенную для воспроизведения и передачи размера единиц освещенности и яркости, применяемую для поверки и калибровки люксметров и яркометров и устанавливает операции при проведении их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 2 года.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.4		
Определение диапазона воспроизведения освещенности	7.4.1	Да	Да
Определение относительной погрешности нелинейности при воспроизведении освещенности	7.4.2	Да	Да
Определение относительной погрешности воспроизведения освещенности по источнику типа А	7.4.3	Да	Да
Определение действительного значения и относительной погрешности измерения диаметра диафрагмы рассеивателя	7.4.4	Да	Да
Определение диапазона воспроизведения яркости	7.4.5	Да	Да
Определение относительной погрешности, обусловленной неравномерностью распределения яркости по поверхности рассеивателя	7.4.6	Да	Да
Определение относительной погрешности воспроизведения яркости по источнику типа А	7.4.7	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленной порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодических поверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение НД, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
7.4.1 - 7.4.3	Люксметр «Кварц-21» из состава Вторичного эталона единиц силы света и освещенности непрерывного излучения по ГОСТ 8.023-2014	Диапазон измерений освещенности 0,1 - 100000 лк. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений освещенности по источнику типа А $\pm 0,35$ %
7.4.4	Штангенциркуль с цифровой индикацией тип ШЦЦ-1	Диапазон измерений 0-150 мм Погрешность $\pm 0,03$ мм
7.4.5 - 7.4.7	Спектрорадиометр CS-2000 из состава Вторичного эталона единиц силы света и освещенности непрерывного излучения по ГОСТ 8.023-2003	Диапазон измерений яркости 0,001 - 500000 кд/м ² . Предел допускаемой относительной погрешности измерений яркости источника типа А $\pm 0,5$ %

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителя и требования безопасности и охраны окружающей среды

4.1 К работе с установкой допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки и Руководство по эксплуатации установки и средств поверки, имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н.

4.2 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

4.3 При выполнении поверки должны соблюдаться требования, указанные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором, а также требования руководства по эксплуатации установки.

4.4 Помещение, в котором проводится операция поверки, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

4.5 Установка не оказывает опасных воздействий на окружающую среду и не требует специальных мер по защите окружающей среды.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %, не более 65 ± 20
- атмосферное давление, кПа 101 ± 5
- электропитание от адаптера переменного тока

5.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть чистым и сухим. В помещении не должно быть кислотных, щелочных и других газов, способных вызвать значительную коррозию металлов, а также газообразных органических растворителей (особенно бензина и разбавителя), способных вызвать коррозию краски.

5.3 В помещении не допускаются посторонние источники излучения, мощные постоянные и переменные электрические и магнитные поля.

5.4 В помещении должны отсутствовать механические вибрации. Частота возмущающих вибраций, действующих на установку, не должна быть более 30 Гц, амплитуда скорости колебаний не должна превышать 0,06 мм/с. Если показатели вибрации в помещении превышают указанные значения, установку необходимо закреплять на виброизолирующем фундаменте.

5.5 Рядом с прибором не должно быть источников тепла, таких как газовая горелка, электронагреватель, печь и т.п. Допускаемый перепад температуры воздуха в течение суток – не более 2 °С.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед началом работы с установкой необходимо внимательно изучить руководство по эксплуатации, а также ознакомиться с правилами подключения установки.

6.2 Проверить наличие средств испытаний по таблице 2, укомплектованность их документацией и необходимыми элементами соединений.

6.3 Включить и прогреть контрольно - измерительные приборы, блоки питания светоизмерительной лампы и излучателя прожекторного типа. Измерения можно проводить не ранее, чем через 15 минут после включения приборов.

6.4 Установить на оптические рельсы и полки установки необходимые устройства для поверки люкметров, яркометров согласно схеме на рисунке 1.

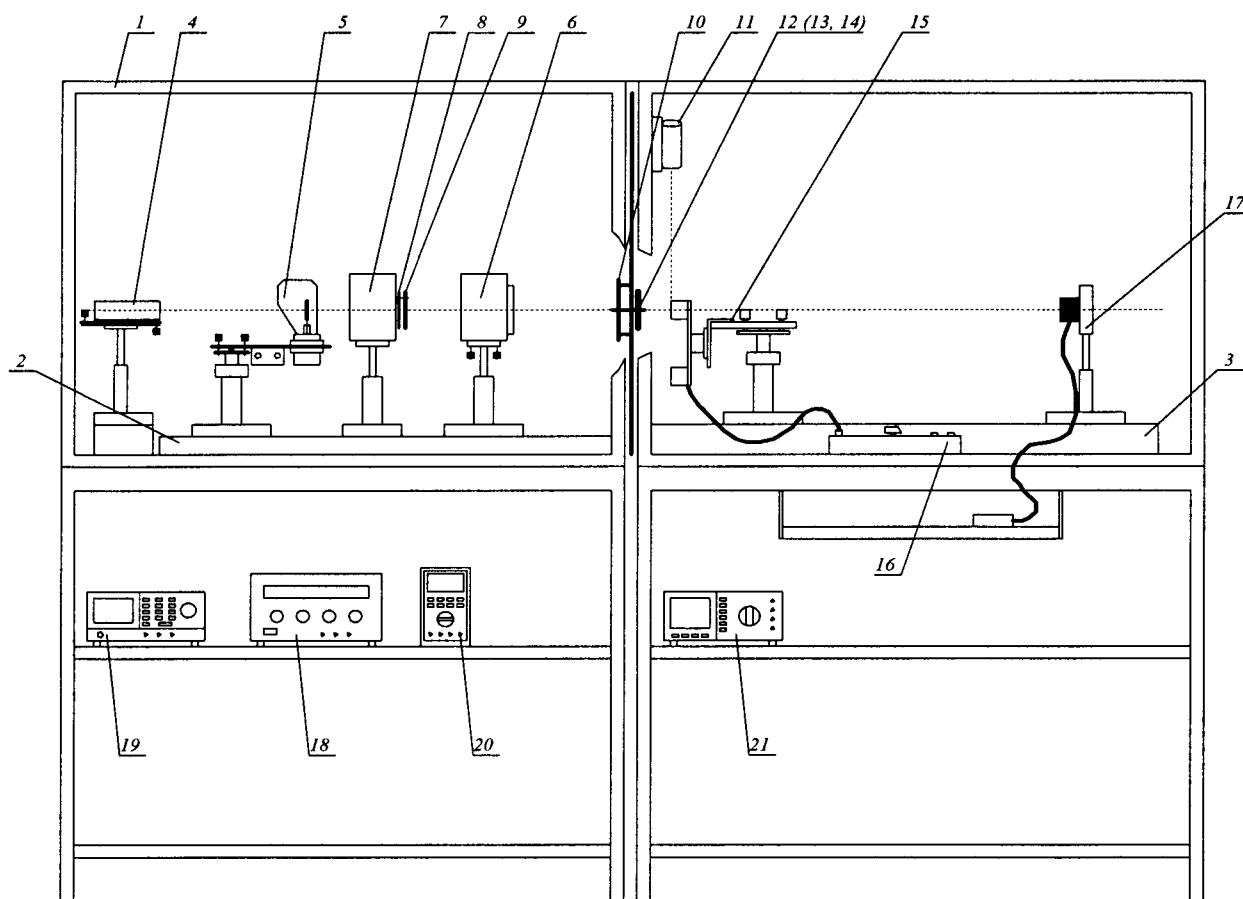


Рисунок 1

1 - корпус установки, 2 – рельс оптический узкий, 3 – рельс оптический широкий, 4 - визир лазерный ВЛ-Х, 5 – источник типа А (СИС 40-100), 6 – излучатель прожекторного типа ИП, 7 – диафрагма Д1, 8 - диафрагма Д2, 9 – ослабитель О1, 10 - ослабитель О2, 11 - визир лазерный ВЛ-У, 12 - диафрагма юстировочная ДЮ, 13 – рассеиватель МС, 14 – рассеиватель МТ, 15 – блок фотометрических головок БФГ, 16 - преобразователь тока фотометрических головок ПТФГ, 17 - держатель поверяемого прибора ДПП, 18 - источник питания НУ-3010, 19 – источник питания PSP-603, 20 - мультиметр АРРА-107, 21 - мультиметр АРРА-207

6.5 Установить лазерный визир таким образом, чтобы лазерный луч визира проходил через отверстия юстировочных диафрагм.

6.6 Все оптические элементы установки (источники излучения, рассеиватели, ослабители, приемные площадки фотометрических головок и др.) должны быть установлены таким образом, чтобы их оптические оси совпадали с оптической осью установки.

6.7 Проверить чистоту колбы лампы СИС 40-100 из состава оптической системы поверяемой установки. При необходимости колбу лампы промыть этиловым спиртом по ГОСТ Р 55878-2013, а затем дистиллированной водой по ГОСТ 6709-72 и вытереть сухой чистой мягкой тканью.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности и маркировки установки Руководству по эксплуатации и нормативно-технической документации.
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу установки;
- наличие и прочность органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения;
- чистота гнезд и разъемов.

7.1.2 Установка считается прошедшей операцию проверки, если корпус, внешние элементы, органы управления не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции, маркировка соответствует требованиям нормативно-технической документации, а комплектность – комплектности, приведенной в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Установка для проверки и калибровки люксометров и яркометров «СТИЛЬБ-7», состоящая из:	
- корпус установки;	1
- рельс оптический узкий длиной 1 м,	1
- рельс оптический широкий длиной 1 м,	1
- источник типа А (СИС 40-100),	1
- излучатель прожекторного типа (ИПТ),	1
- рассеиватель МС-23 (молочное стекло),	1
- рассеиватель МТ (матовое стекло),	1
- ослабитель О1 (нейтральный светофильтр НС-10 с $K_{пр} = 0,04$),	1
- ослабитель О2 (нейтральный светофильтр НС-7 с $K_{пр} = 0,373$),	1
- диафрагма Д1,	1
- диафрагма Д2,	1
- диафрагма юстировочная (ДЮ),	1
- визир лазерный ВЛ-Х,	1
- визир лазерный ВЛ-У,	1
- держатель проверяемого прибора (ДПП),	1
- блок фотометрических головок (БФГ),	1
- преобразователь тока фотометрических головок (ПТФГ),	1
- источник питания НУ-3010,	1
- источник питания PSP-603,	1
- мультиметр АРРА-207,	1
- мультиметр АРРА-107.	1
Ноутбук с установленным программным обеспечением Stilb+	1
Манипулятор типа "мышь"	1
Лазерный принтер	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика проверки	1

7.2 Опробование

7.2.1 Подключить установку согласно электрической схеме соединений (см. рисунок 2). Заземлить устройства установки.

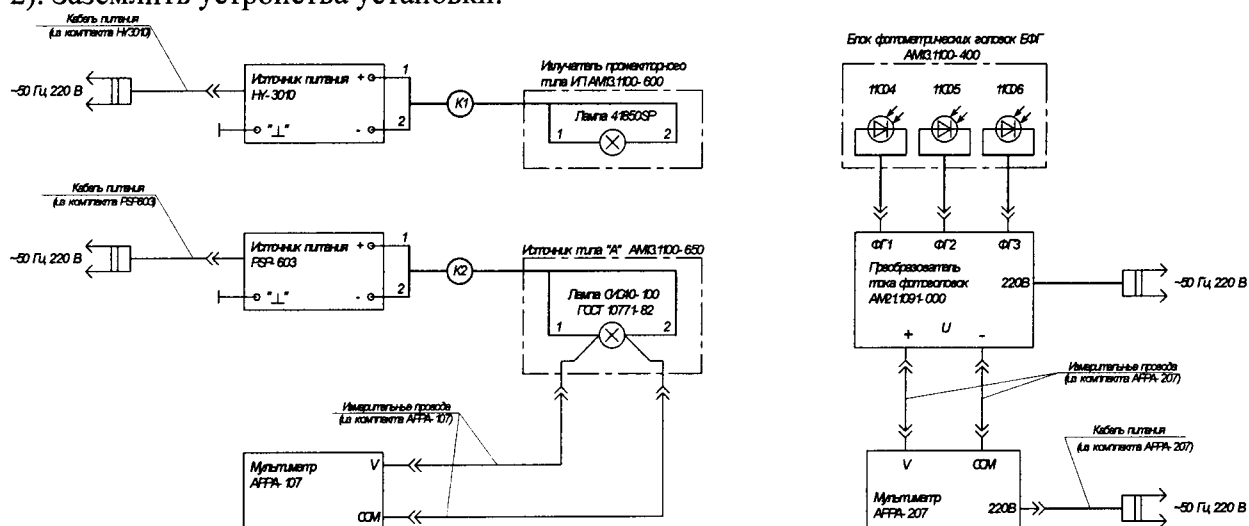


Рисунок 2

7.2.2 Убедиться, что устройства и приборы установки имеют надежное крепление в заданном положении и могут свободно перемещаться по оптическому рельсу.

7.2.3 Включить блоки питания PSP-2010, НУ-3010, мультиметры цифровые APPA-207, APPA-107 и преобразователь тока фотоголовок ПТФГ.

7.2.4 Включить ноутбук, с установленным программным обеспечением Stilb+ и кликнуть 2 раза на иконке ПО. На экране открывается главное окно программы (см. рисунок 3)

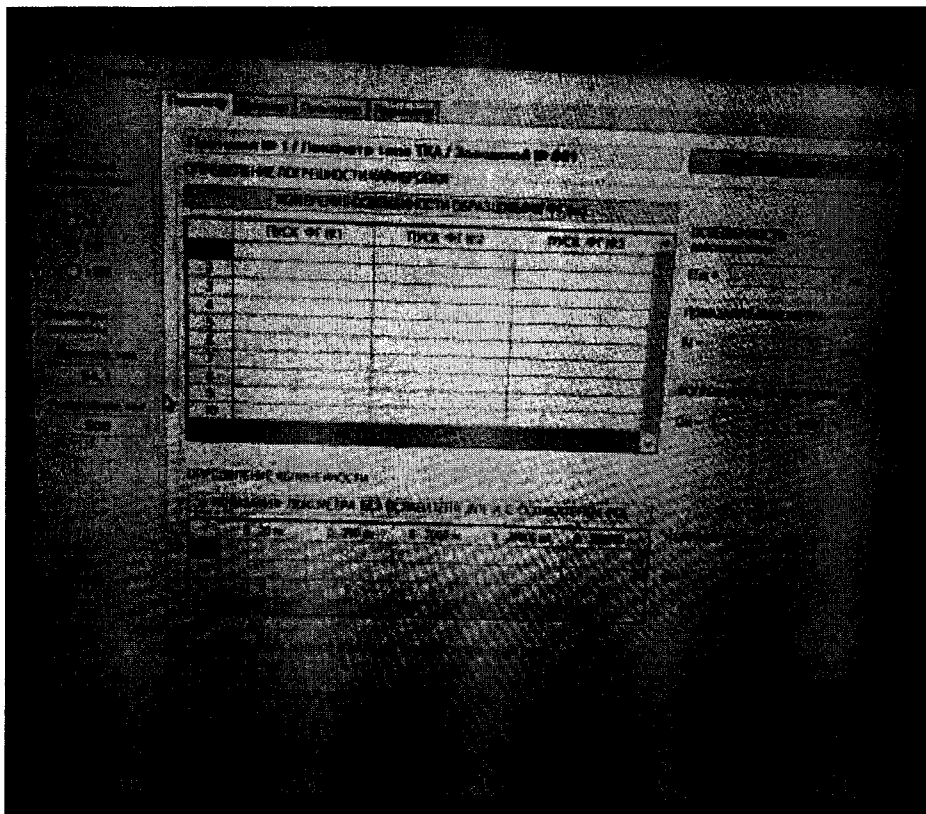


Рисунок 3

7.2.5 Проверить отсутствие внешних засветок. Закрыть отверстие в диафрагме и измерить освещенность при надетых крышках фотометрических головок. Установить в ПО коэффициент преобразования равным 0,1 и провести измерение освещенности 10 раз для каждой из трех фотометрических головок. Вычислить среднее значение освещенности по формуле 1:

$$\bar{E} = \frac{1}{3} \left(\frac{\sum_{i=1}^n E_1}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n E_2}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n E_3}{n} \right), \quad (1)$$

где E_1, E_2, E_3 – измеренное значение освещенности для первой, второй и третьей фотометрической головки соответственно, лк;

n – количество измерений.

7.2.6 Измерить освещенность при снятых крышках фотометрических головок по 10 раз для каждой. Вычислить среднее значение освещенности по формуле 1.

7.2.7 Вычислить разность значений освещенности при закрытых и снятых крышках фотометрических головок по формуле 2:

$$E_p = \bar{E}_{\text{отк}} - \bar{E}_{\text{зак}} \quad (2)$$

7.2.8 Установка считается прошедшей операцию поверки, если включение всех элементов прошло успешно и все органы управления работают исправно, а разность значений освещенности не превышает 0,025 лк.

7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.3.1 Проверяют соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения, приведенным в описании типа на установку.

7.3.2 Дважды кликните по иконке Stilb+ на рабочем столе, начнет работу программа запуска Stilb+. На экране появится стартовое окно программы, в котором на верхней строчке отобразится информация о названии программного обеспечения и его версии.

7.3.3 Установка признается прошедшей операцией поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Stilb+
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение диапазона воспроизведения освещенности.

7.4.1.1 Вывести лампу СИС 40-100 на заданный режим электропитания. Для чего плавно в течение 2 мин с помощью блока питания PSP-603 вывести значение напряжения лампы (отображается на мультиметре) на указанное в сертификате калибровки (39,5 В). Прогреть лампу в течение 15 мин. Вывести лампу на рабочий режим. Если есть необходимость, провести корректировку значений с помощью источника питания.

7.4.1.2 Минимальное значение освещенности создают лампой СИС 40-100 на расстоянии от 1,8 до 2,0 м с использованием ослабителей О1 и О2. Проводят измерения освещенности группой фотометрических головок из состава установки. Выставить фотометрическую головку 1 (ФГ 1) на блоке фотометрических головок, снять крышку. Установить переключатель на преобразователе тока фотометрических головок в положение ФГ1, переключатель коэффициента усиления на 0,1 для низких значений, 10 – для средних и 100 – для высоких. Закрывать крышку светонепроницаемого шкафа. В главном окне программы Stilb+ нажать клавишу «Пуск ФГ1». Число наблюдений равно 10. Повторить аналогичную операцию для ФГ 2 и ФГ 3.

7.4.1.3 Выключить лампу СИС 40-100. Для чего плавно в течение 2 мин с помощью блока питания PSP-603 уменьшить значение напряжения лампы до 0 В.

7.4.1.4 Подать напряжение питания 12,9 В от блока питания НУ-3010 на излучатель прожекторного типа (ИПТ). Прогреть излучатель в течение 1-2 мин.

7.4.1.5 Максимальное значение освещенности создают излучателем прожекторного типа (ИПТ) на расстоянии от 0,5 до 0,7 м. Проводят прямые измерения освещенности группой фотометрических головок из состава установки согласно п.п 7.4.1.2. Число измерений равно 10.

7.4.1.6 Выключить ИПТ.

7.4.1.7 Определяют максимальное или минимальное значение освещенности, как среднее арифметическое из n=10 наблюдений, рассчитанное по формуле 3:

$$\bar{E} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (3)$$

где E – максимальное или минимальное значение освещенности,

i – номер наблюдения,

n — количество измерений.

7.4.1.8 Установка считается прошедшей операцией поверки, если диапазон воспроизведения освещенности составляет от 1 до 80000 лк.

7.4.2 Определение относительной погрешности нелинейности при воспроизведении освещенности

7.4.2.1 Включить лампу СИС 40-100 согласно пункту 7.4.1.1.

7.4.2.2 Устанавливаем коэффициент усиления равным 0,1. Группу фотометрических головок из состава установки располагаем на таком расстоянии, чтобы показания составляли 5 лк (при этом показания мультиметра АРРА-207 должны составлять 50 мВ). Фиксируем эти показания от каждой головки $E_{16/c}$, $E_{26/c}$, $E_{36/c}$.

7.4.2.3 В световой поток вводят ослабитель О1 (нейтральный светофильтр НС-10) с коэффициентом пропускания $K_{пр} = 0,04$ и фиксируют показания каждой головки E_{1c} , E_{2c} , E_{3c} .

7.4.2.4 Рассчитывают среднее значение освещенности без ослабителя по формуле 4:

$$E_{6/c} = \frac{1}{3}(E_{16/c} + E_{26/c} + E_{36/c}) \quad (4)$$

где $E_{16/c}$ – значение освещенности, измеренное первой головкой, без введения в световой поток ослабителя;

$E_{26/c}$ – значение освещенности, измеренное второй головкой, без введения в световой поток ослабителя;

$E_{36/c}$ – значение освещенности, измеренное третьей головкой, без введения в световой поток ослабителя.

Рассчитывают среднее значение освещенности с ослабителем по формуле 5:

$$E_c = \frac{1}{3}(E_{1c} + E_{2c} + E_{3c}) \quad (5)$$

где E_{1c} – значение освещенности, измеренное первой головкой, с введением в световой поток ослабителя;

E_{2c} – значение освещенности, измеренное второй головкой, с введением в световой поток ослабителя;

E_{3c} – значение освещенности, измеренное третьей головкой, с введением в световой поток ослабителя.

7.4.2.5 Группу фотометрических головок из состава установки передвигаем по оптическому рельсу на расстояние, при котором показания находятся в диапазоне 20 ± 5 лк (при этом показания мультиметра АРРА-207 должны составлять 200 ± 50 мВ). Фиксируем эти показания от каждой головки $E_{16/c}$, $E_{26/c}$, $E_{36/c}$. Проводим измерения с введенным в световой поток ослабителем и снова фиксируем показания от каждой головки E_{1c} , E_{2c} , E_{3c} . Рассчитываем средние значения по формулам 4 и 5.

7.4.2.6 Устанавливаем коэффициент усиления равным 10. Группу фотометрических головок из состава установки передвигаем по оптическому рельсу на расстояние, при котором показания находятся в диапазоне 200 ± 50 лк (при этом показания мультиметра АРРА-207 должны составлять 200 ± 50 мВ). Фиксируем эти показания от каждой головки $E_{16/c}$, $E_{26/c}$, $E_{36/c}$. Проводим измерения с введенным в световой поток ослабителем и фиксируем показания от каждой головки E_{1c} , E_{2c} , E_{3c} . Рассчитываем средние значения по формулам 4 и 5.

7.4.2.7 Включить ИПТ согласно пункту 7.4.1.1. Устанавливаем коэффициент усиления равным 100. Группу фотометрических головок из состава установки передвигаем по оптическому рельсу на расстояние, при котором показания находятся в диапазоне 2000 ± 500 лк (при этом показания мультиметра АРРА-207 должны составлять 200 ± 50 мВ). Фиксируем эти показания от каждой головки $E_{16/c}$, $E_{26/c}$, $E_{36/c}$. Проводим измерения с введенным в световой поток ослабителем О1 и фиксируем показания каждой головки E_{1c} , E_{2c} , E_{3c} . Рассчитываем средние значения по формулам 4 и 5.

7.4.2.8 Включить ИПТ согласно пункту 7.4.1.1. Устанавливаем коэффициент усиления равным 100. Группу фотометрических головок из состава установки передвигаем по оптическому рельсу на расстояние, при котором показания находятся в диапазоне 20000 ± 5000 лк (при этом показания мультиметра АРРА-207 должны составлять $2,0 \pm 0,5$ В). Фиксируем эти показания от каждой головки $E_{16/c}$, $E_{26/c}$, $E_{36/c}$. Проводим измерения с введенным в световой поток ослабителем О1 и фиксируем показания каждой головки E_{1c} , E_{2c} , E_{3c} . Рассчитываем средние значения по формулам 4 и 5.

7.4.2.9 Относительную погрешность нелинейности при измерении освещенности определяют по формуле 6:

$$\Theta_H = \left| \frac{\tau_{изм} - \tau_d}{\tau_d} \right| \cdot 100 \quad (6)$$

где τ_d – значение коэффициента пропускания светофильтра НС-7 из свидетельства о поверке (сертификате о калибровке),

$\tau_{изм}$ - значение коэффициента пропускания, рассчитанного по формуле 7:

$$\tau_{изм} = \frac{E_c}{E_{б/с}} \quad (7)$$

где E_c – среднее значение освещенности с введенным светофильтром НС-7,

$E_{б/с}$ – среднее значение освещенности без светофильтра НС-7.

7.4.2.10 За погрешность нелинейности принимают максимальное полученное значение в каком либо из диапазонов. Данный показатель можно распространить на весь диапазон воспроизведения освещенности (от 1 до 80000 лк) за счет линейности характеристик источника излучения.

7.4.2.11 Установка считается прошедшей операцию поверки, если основная относительная погрешность, вызванная нелинейностью световой характеристики установки, не превышает $\pm 0,5 \%$.

7.4.3 Определение относительной погрешности воспроизведения освещенности по источнику типа А

7.4.3.1 Относительную погрешность определяют по источнику типа А (светоизмерительная лампа СИС 40-100 с цветовой температурой 2856 К).

7.4.3.2 Включить лампу СИС 40-100 согласно 7.4.1.1.

7.4.3.3 Устанавливают фотометрическую головку из состава установки на оптическом рельсе на расстояние не менее 1 м от лампы СИС 40-100. Фиксируют расстояние между лампой СИС 40-100 и приемной поверхностью фотометрической головки с помощью лазера ВЛ-У.

7.4.3.4 Проводят прямые измерения освещенности, создаваемой лампой СИС 40-100, каждой фотометрической головкой и рассчитывают среднее значение освещенности по формуле 1.

7.4.3.5 На место группы фотометрических головок из состава установки устанавливают на том же фиксированном расстоянии эталонный люксметр «КВАРЦ-21» из состава Вторичного эталона единиц силы света и освещенности непрерывного излучения ВЭТ 5-1-2009 и проводят измерения освещенности, создаваемой лампой СИС 40-100.

7.4.3.6 Выключить лампу СИС 40-100 согласно пункта 7.4.1.3.

7.4.3.7 Допускаемое значение основной относительной погрешности воспроизведения освещенности по источнику типа А рассчитывается по формуле 8:

$$\Delta_E = 1,1 \sqrt{\Theta_H^2 + \Theta_O^2 + S^2} \quad (8)$$

где Θ_H - относительная погрешность, вызванная нелинейностью чувствительности установки,

S – погрешность, обусловленная погрешностью эталонного люксметра ($S=0,35 \%$)

Θ_O – относительная погрешность воспроизведения освещенности, вносимая установкой, рассчитывается по формуле 9:

$$\Theta_O = \left| \frac{E_{ср} - E_3}{E_3} \right| \cdot 100 \quad (9)$$

где E_3 – значение освещенности, измеренное эталонным люксметром,

$E_{ср}$ – среднее значение освещенности, измеренное группой фотометрических головок из состава установки, рассчитанное по формуле 1.

7.4.3.8 Установка считается прошедшей операцию поверки, если относительная погрешность воспроизведения освещенности источника типа А не превышает $\pm 2,5\%$.

7.4.4 Определение действительного значения и относительной погрешности измерения диаметра диафрагмы рассеивателя

7.4.4.1 Провести прямые измерения диаметра диафрагмы рассеивателя с шагом $22,5^\circ$ с помощью штангенциркуля. За действительное значение диаметра принимают среднее арифметическое из восьми измерений.

7.4.4.2 Относительная погрешность измерения диаметра диафрагмы рассеивателя рассчитывается по формуле 10:

$$\Theta_d = \left| \frac{d_{\max} - d_{\min}}{2d_{\text{ср}}} \right| \cdot 100 \quad (10)$$

где d_{\max} и d_{\min} – максимальное и минимальное из полученных значений диаметра рассеивателя соответственно,

$d_{\text{ср}}$ – среднее значение диаметра рассеивателя МС.

7.4.4.3 Установка считается прошедшей операцию поверки, если относительная погрешность измерения диаметра диафрагмы рассеивателя не превышает $\pm 0,15\%$.

7.4.5 Определение диапазона воспроизведения яркости

7.4.5.1 Включить ИПТ согласно 7.4.1.1.

7.4.5.2 Максимальное значение яркости создают ИПТ и диафрагмой с рассеивателем МТ (матовое стекло толщиной 3 мм), установленной на расстоянии от 0,8 до 1 м от излучателя. Проводят прямые измерения освещенности группой фотометрических головок из состава установки. Число измерений равно 10.

7.4.5.3 Выключить ИПТ.

7.4.5.4 Включить лампу СИС 40-100 согласно 7.4.1.1.

7.4.5.5 Минимальное значение яркости создают лампой СИС 40-100 с введенным ослабителем $\Theta 2$ (нейтральный светофильтр НС-7) при размещении диафрагмы с рассеивателем МС на расстоянии 1 м от лампы СИС 40-100. Проводят прямые измерения освещенности группой фотометрических головок из состава установки. Число измерений равно 10.

7.4.5.6 Определяют максимальное или минимальное значение яркости L как среднее арифметическое из $n=10$ наблюдений, по формуле 11:

$$L = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_i \cdot \frac{4l^2}{\pi \cdot d^2} \quad (11)$$

где E_i – максимальное (создаваемое с помощью ИПТ) или минимальное (создаваемое с помощью лампы СИС 40-100) значение освещенности из полученных по п.п. 7.4.5.2 и 7.4.5.5.;

l – расстояние между светорассеивающим стеклом и фотоголовками, измеренное с помощью лазерного визира ВЛ-У и линейки, нанесенной на оптический рельс;

d – действительное значение диаметра диафрагмы рассеивателя, полученное в п. 7.4.4.1,

i – номер измерения,

n – количество измерений.

7.4.5.7 Установка считается прошедшей операцию поверки, если диапазон воспроизведения яркости составляет от 1 до 80000 кд/м².

7.4.6 Определение относительной погрешности, обусловленной неравномерностью распределения яркости по поверхности рассеивателя.

7.4.6.1 Установить рассеиватель МС-23 на расстоянии от 0,6 до 0,8 м от лампы СИС 40-100.

7.4.6.2 Определение погрешности производят с помощью спектрорадиометра CS-2000. Произвести измерения значений яркости в пяти точках рассеивателя МС-23 в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.

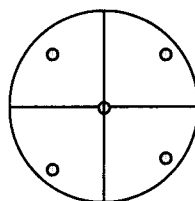


Рисунок 4

7.4.6.3 Погрешность, обусловленную неравномерностью распределения яркости по поверхности рассеивателя в процентах, определяют по формуле 12:

$$\Theta_p = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{\frac{2}{5} \sum_{j=1}^5 L_j} \cdot 100 \quad (12)$$

где L_{\max} и L_{\min} - максимальное и минимальное из полученных пяти значений яркости соответственно.

7.4.6.4 Установка считается прошедшей операцию поверки, если относительная погрешность, обусловленная неравномерностью распределения яркости по поверхности рассеивателя, не превышает $\pm 1,2\%$.

7.4.7 Определение относительной погрешности воспроизведения яркости по источнику типа А

7.4.7.1 Основную относительную погрешность воспроизведения яркости определяют по источнику типа А (светоизмерительная лампа СИС 40-100 с цветовой температурой 2856 К).

7.4.7.2 Устанавливают фотометрическую головку из состава установки на оптическом рельсе на расстояние не менее 0,6 м от рассеивателя МС-23.

7.4.7.3 Проводят прямые измерения освещенности, создаваемой светорассеивающим стеклом МС-23. Определяют среднее арифметическое значение освещенности из $n=10$ наблюдений каждой фотометрической головкой E_j ($j=1, 2, 3$) и рассчитывают среднее значение освещенности E_u по формуле 4.

7.4.7.4 По формуле 13 вычисляют значение яркости рассеивателя МС-23 L_u :

$$L_u = E_u \cdot \frac{4l^2}{\pi \cdot d^2}, \quad (13)$$

где l – расстояние между светорассеивающим стеклом и фотоголовками, измеренное с помощью лазерного визира ВЛ-У и линейки, нанесенной на оптический рельс;

d – диаметр рассеивателя, полученный в п. 7.4.4.1;

7.4.7.5 На место группы фотометрических головок из состава установки устанавливают спектрорадиометр CS-2000 из состава ВЭТ 5-1-2009 и проводят измерения яркости L_3 , создаваемой рассеивателем МС и лампой СИС 40-100.

7.4.7.6 Выключить лампу СИС 40-100 согласно 7.4.1.3.

7.4.7.7 Основную относительную погрешность воспроизведения яркости по источнику типа А определяют по формуле 14:

$$\Delta_L = 1,1 \sqrt{(\Theta_H^2 + \Theta_Я^2 + \Theta_D^2 + \Theta_P^2 + S^2)} \quad (14)$$

где Θ_H - относительная погрешность, вызванная нелинейностью чувствительности установки,

$\Theta_Я$ – относительная погрешность воспроизведения яркости, вносимая установкой:

$$\Theta_Я = \left| \frac{L_u - L_3}{L_3} \right| \cdot 100, \quad (15)$$

Θ_d - относительная погрешность измерения диаметра рассеивателя,
 Θ_p - относительная погрешность, обусловленная неравномерностью распределения яркости по поверхности рассеивателя,

S – погрешность, обусловленная погрешностью эталонного спектрорадиометра (S=0,5 %).

7.4.7.8 Установка считается прошедшей операцию поверки, если относительная погрешность воспроизведения яркости источника типа А не превышает $\pm 3,0$ %.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Установка, прошедшая поверку с положительным результатом, признается годной и допускается к применению. На нее выдаётся свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 7.4.1 - 7.4.7 фактических значений метрологических характеристик установки и наносят знак поверки (место указано в описании типа) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», и установку допускают к эксплуатации.

8.2 Установка, прошедшая поверку с отрицательным результатом, признается непригодной, не допускается к применению и на нее выдается извещение о непригодности с указанием причин. Свидетельство о предыдущей поверке и знак поверки аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г.

Начальник лаборатории подразделения М-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



Т.Б. Горшкова

Инженер 1 категории подразделения М-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



С.С. Широков

ПРИЛОЖЕНИЕ А
К Методике поверки
«Установка для поверки и калибровки
люксметров и яркомеров «СТИЛЬБ-7»»

ПРОТОКОЛ

первичной / периодической поверки

от « _____ » _____ 201__ года

Средство измерений: Установка для поверки и калибровки люксметров и яркомеров
(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

«СТИЛЬБ-7»

то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» /)

Зав. № 18 **№/№** _____

Заводские номера блоков

Принадлежащее _____

Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки «ГСИ. Установка для поверки и калибровки люксметров и яркомеров «СТИЛЬБ-7». Методика поверки МП 022.М4-16»
утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» «15» января 2016

Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов _____

(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов:

(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- | | |
|--|---------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 5 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 65 ± 20 |
| - атмосферное давление, кПа | 101 ± 5 |

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки

Рекомендации _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____

_____ подписи, ФИО, должность