

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ВНИИОФИ
В.С.Иванов.

ЯРКОМЕР
“ТКА - ЯРК”
Методика поверки.

Согласовано:

Начальник отдела метрологии ВНИИОФИ

В.Н.Кузнецов.

_____ 2002 г.

Санкт - Петербург 2002 г.

Настоящая методика распространяется на рабочее средство измерения яркомер ТКА - ЯРК “, выпускаемый в соответствии с техническими условиями ТУ 4437 - 005 -16796024 - 02, предназначенный яркости протяженных объектов , устанавливает методы, средства, условия и порядок их периодической поверки.

Периодичность поверки - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице.

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их нормативно - технические характеристики
1. Внешний осмотр и опробование		
2. Проверка линейности яркомера	3.2.	Фотометрическая скамья, светоизмерительные лампы типа СИС, нейтральный ослабитель с коэффициентом пропускания $\tau=0,4-0,6$, (абсолютная погрешность определения светового коэффициента пропускания $\pm 0,5\%$), осветитель на основе СИС и светосильного объектива.
3. Проверка градуировки яркомера в режиме источника типа «А».	3.4.	Фотометрическая скамья, светоизмерительные лампы типа СИС, группа образцовых фотометров, молочное стекло типа МС - 13 толщиной не менее двух мм, калиброванная с погрешностью $\pm 0,1$ мм диафрагма диаметром 100 – 150 мм.
4 Измерение относительной спектральной чувствительности и проверка коррекции яркомера.		Установка для измерения спектральной чувствительности фотоприемников оптического излучения в диапазоне (350 - 1100) нм (см. ГОСТ 8-195-89)..
5. Проверка истинного угла фотометрирования		Фотометрическая скамья ФМ длиной 9,0 – 12,0 м.
6. Определение погрешности измерения яркости.	3.7.2.	

Примечание: допускается применять в комплексах обеспечения и контроля электроизмерительные приборы класса не хуже 0,1 , а также другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С (20 ± 5)
 Влажность воздуха, % (65 ± 15)
 Атмосферное давление, кПа (84 - 106)
 Электроизмерительные приборы должны быть заземлены.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

3.1. Внешний осмотр и опробование.

3.1.1. При внешнем осмотре проверяют комплектность прибора в соответствии с паспортом.

3.1.2. Прибор 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;

3.1.3. Если при включении прибора в поле индикатора появится символ, индицирующий разряд батареи, то необходимо произвести замену элемента питания.

3.2. Проверка линейности яркомера.

3.2.1. Устанавливают яркомер на фотометрической скамье так, чтобы освещенность в плоскости входного окна E1 по показанию прибора была равна 300 - 400 делений. Фиксируют показание прибора N₁.

3.2.2. Изменяют освещенность с помощью нейтрального ослабителя до величины E2 = E1 × τ (где τ - коэффициент пропускания ослабителя). Фиксируют показание прибора N₂.

3.2.3. Определяют нелинейность по формуле:

$$\Theta_{н.} = \left(1 - \frac{N_1 / N_2}{E_1 / E_2} \right) \times 100\% = \left(1 - \frac{N_1 / N_2}{\tau} \right) \times 100\%; \quad (1)$$

где: N₁, N₂ - показания прибора,
 τ - коэффициент пропускания ослабителя.

3.2.4. Измерения по п.3.2.1 - 3.2.3 проводят при освещенности E₁, равной 500 - 800 дел. и E₂, равной 1500 – 1800 дел.

3.2.5. Определяют погрешность нелинейности по формуле 1.

Погрешность $\Theta_{н.}$, в качестве которой выбирается максимальное значение, не должна превышать ± 3%.

При определении нелинейности допускается использование оптических элементов (например, объектива) для достижения необходимых уровней освещенности по показанию прибора.

3.3. Проверка градуировки яркомера .

3.3.1. Определение погрешности градуировки яркомера производится с помощью установки, состоящей из светоизмерительной лампы и молочного стекла, ограниченного непрозрачной диафрагмой, расположенных на фотометрической скамье, и образцовых фотометров.

3.3.2. Устанавливают на скамье светоизмерительную лампу типа СИС 40 - 100 и на расстоянии от нее молочное стекло, ограниченное непрозрачной диафрагмой. С противоположной стороны устанавливают фотометрическую головку образцового фотометра на расстоянии l_0 от молочного стекла. При этом должно соблюдаться следующее условие: $l_0 > 10d$ (d - диаметр диафрагмы).

3.3.3. Определяют освещенность, создаваемую светящимся диском, по формуле:

$$E_0 = \frac{i}{S}; \quad (2)$$

где: i - показание фотометра,

S - коэффициент преобразования фотометра.

3.3.4. Измерения по п.3.5.2 - 3.5.3 проводят тремя образцовыми фотометрами и находят среднюю освещенность $E_{\text{ср}}$ по формуле:

$$E_{\text{ср}} = \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3}; \quad (3)$$

где: E_1, E_2, E_3 - освещенность, измеренная 1, 2, 3 - м фотометром.

3.3.5. Определяют яркость молочного стекла по формуле:

$$L = \frac{E_{\text{ср}} \times l_0^2 \times 4}{\pi \times d^2}; \quad (4)$$

где: $E_{\text{ср}}$ - освещенность, создаваемая молочным стеклом,

l_0 - расстояние от молочного стекла до образцового фотометра,

d - диаметр светящейся поверхности молочного стекла.

3.3.6. Устанавливают испытуемый яркомер вплотную к молочному стеклу и фиксируют показание прибора N . Определяют погрешность градуировки по формуле:

$$\Theta_{\text{гр}} = \left| \frac{L - N}{L} \right| \times 100\%; \quad (5)$$

где: L - яркость молочного стекла,

N - показание прибора.

Погрешность градуировки не должна превышать 3%.

3.4. Проверка коррекции.

3.4.1. Измеряют относительную спектральную чувствительность обоих каналов в области спектра 350 - 1100 нм с помощью установки для передачи размера относительной спектральной чувствительности, в состав которой входят компаратор - монохроматор и группа аттестованных

средств измерений (например, кремниевый фотодиод ФД - 288). Измерения проводят с интервалом 10 нм. Полуширина спектрального интервала не должна превышать 10 нм.

3.4.2. За выходной щелью монохроматора в светонепроницаемой камере устанавливают последовательно опорный приемник и исследуемый прибор таким образом, чтобы поток излучения не выходил за пределы входного окна, и регистрируют показания соответствующего прибора, сменяя приемники либо на каждой длине волны, либо после прохождения всего спектрального диапазона.

3.4.3. Относительная спектральная чувствительность измеряемого прибора определяется по формуле:

$$S_{\text{х отн.}}(\lambda) = \left| \frac{i_{\text{х}}(\lambda)}{i_{\text{оп.}}(\lambda)} \times S_{\text{оп. отн.}}(\lambda) \right| : \left| \frac{i_{\text{х}}(\lambda)}{i_{\text{оп.}}(\lambda)} \times S_{\text{оп. отн.}}(\lambda) \right|_{\text{max}} \quad ()$$

где: $S_{\text{оп. отн.}}(\lambda)$ - относительная спектральная чувствительность опорного приемника,
 $S_{\text{х отн.}}(\lambda)$ - относительная спектральная чувствительность измеряемого приемника,
 $i_{\text{оп.}}(\lambda)$ - показания опорного приемника,
 $i_{\text{х}}(\lambda)$ - показания измеряемого прибора.

3.4.4. Расчет погрешности коррекции фотометрической головки $f1(Z)$ для излучения, относительное спектральное распределение мощности которого отличается от того, при котором прибор градуирован, производится в соответствии с выражением:

$$f1(Z) = \left| \frac{\int S(\lambda) E(\lambda) d\lambda \times \int V(\lambda) E_a(\lambda) d\lambda}{\int V(\lambda) E(\lambda) d\lambda \times \int S(\lambda) E_a(\lambda) d\lambda} - 1 \right| \times 100\% ; \quad ()$$

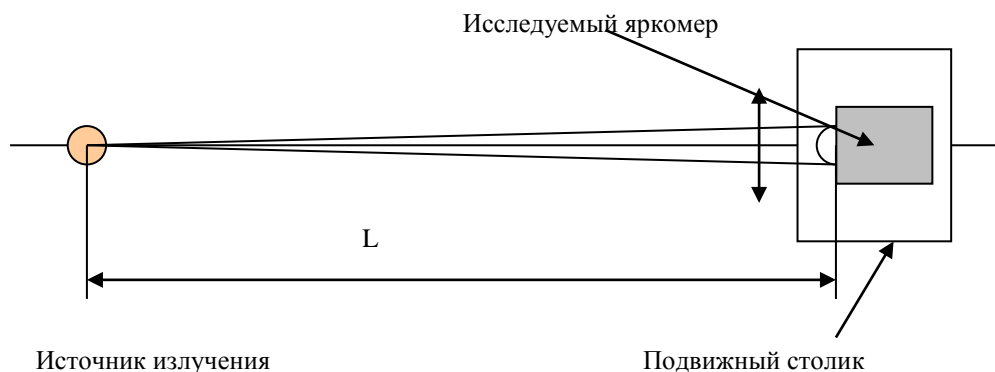
где: $E_a(\lambda)$ - относительное спектральное распределение мощности излучения источника "А",

$E(\lambda)$ - относительная спектральная характеристика табулированных источников (см. публикацию МКО №53), а также D65 и люминофоров.

Погрешность коррекции должна быть не более 8%.

3.5. Определение истинного угла фотометрирования.

3.5.1. Схема установки для определения истинного угла фотометрирования.



Угол фотометрирования $2\alpha = 2 \operatorname{arg} \operatorname{tg} a/L$

Где L – расстояние от источника до яркомера
 a – расстояние от оси до крайнего положения столика.

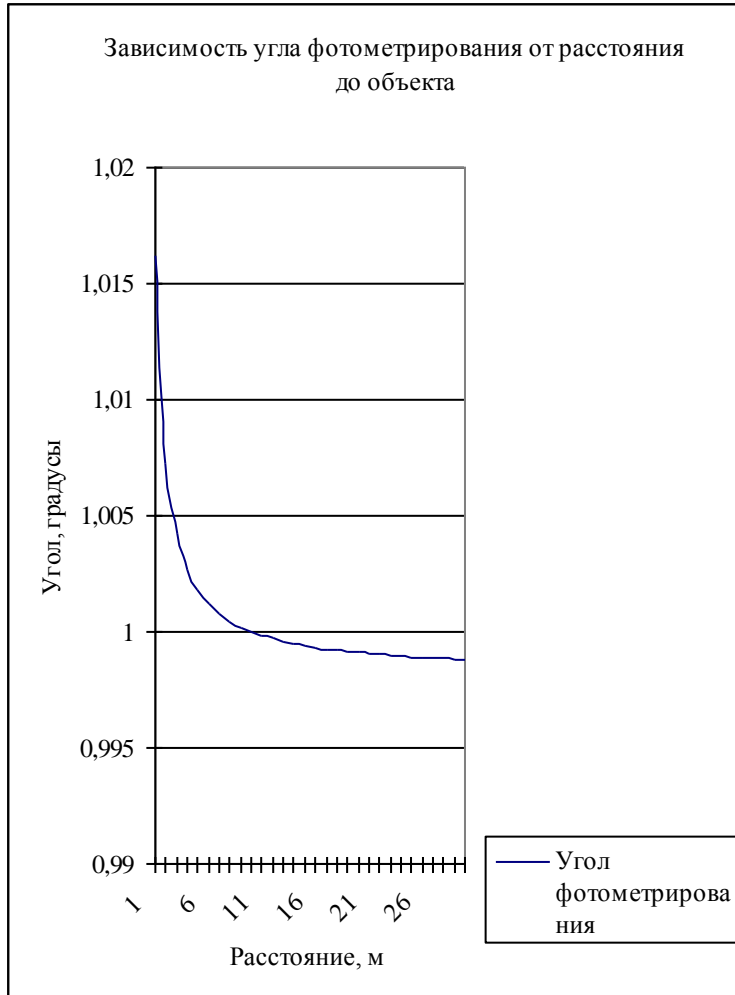


Рис. 1. Практические результаты измерений. (Для справки)

3.6. Определение основной относительной погрешности измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если суммарная погрешность не превышает 8%.

3.6.1. Погрешность при измерении яркости определяется выражением:

$$\Delta = 1,1 \sqrt{f_1(Z)^2 + \Theta_{\text{гр.}}^2 + 2\Theta_{\text{р.}}^2 + \Theta_{\text{н.}}^2} \quad ; \quad (15)$$

где: $f_1(Z)$ - погрешность коррекции (не более 8%),
 $\Theta_{\text{гр.}}$ - погрешность градуировки по источнику "А" (не более 3%)
 $\Theta_{\text{р.}}$ - погрешность измерения расстояния,
 $\Theta_{\text{н.}}$ - погрешность нелинейности (не более 3%),

Результаты поверки считаются положительными, если суммарная погрешность не превышает 10%.

4. При положительных результатах проведенной поверки выдается “Свидетельство о поверке” по установленной форме и в паспорте делается соответствующая запись. При отрицательных результатах оформляется “Извещение о непригодности”.

Заместитель директора по оптике
и фотометрии

В.Н.Кузьмин.