

2.2

Контрольный 1/1



# **ЯРКОМЕР-ЛЮКСМЕТР ЯРМ-3**

## **Методика поверки**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ЯРКОМЕР-ЛИКСМЕТР ЯРМ-3

Методика поверки  
2.850.202 МУ

Изм. № подл.	Подпись и дата:	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата
02314	18/11/88			

Настоящие методические указания распространяются на яркомер-  
 люксметр ЯРМ-3 ( в дальнейшем - яркомер), выпускаемый в соот-  
 ветствии с ТУЗ(2.850.202) <sup>ТУЗ-3.2124-88</sup>, и устанавливает методику его первич-  
 ной и периодической поверок.

Перв. принята  
 2.850.202 ЯРМ-3

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1	-	СМ 376-90	Лос	14.05.90	2.850.202 МУ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.	Петракова	Лос	21.12.87	Методические указания.	Лит.
Пров.	Панин	Белл	23.12.87	Яркомер - люксметр ЯРМ-3	Лист
Н. контр.	Байкова	Бон	31.10.88	Методика поверки	Листов
Утв.	Ефремов	Лос	14.05.90		VI   2   22

# І. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица І.І

Наименование операций	Номер пункта настоящей методики поверки
1. Внешний осмотр	6.1
2. Опробование	6.2
3. Определение метрологических характеристик	6.3
3.1. Определение изменения показаний при засвеченном фотоумножителе	6.3.1
3.2. Определение основной относительной погрешности яркомера при измерении яркости и освещенности	6.3.2
3.3. Определение среднего квадратического отклонения	6.3.3.
3.4. Определение отклонения от линейности показаний яркомера	6.3.4
3.5. Определение показаний от контрольных осветителей	6.3.5

Инд. № подл.	Подпись и дата
92314	
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Дата	Подпись
18.11.88	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.850.202 МУ

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Номер пункта настоящей методики по поверке	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки ; номер документа, регламентирующего технические требования к средству ; основные метрологические и технические характеристики
6.3.2; 6.3.3; 6.3.4	Образцовая светоизмерительная лампа 3-го разряда типа СИС 40-100, СУЗ.371.926 ТУ, аттестованная по силе света для $T_{цв} = 2860$ К.
6.3.2; 6.3.3; 6.3.4	Рабочая поверочная пластинка коэффициента яркости, аттестованная с погрешностью не более 1 %  ( см. приложение I ).
6.3.2; 6.3.3; 6.3.4	Фотометрическая скамья ФС-М ТУЗ-3.559-77.  Длина шкалы фотометрической скамьи не менее 3000 мм, цена деления шкалы 1 мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
02314	4		[Подпись]	[Дата]

2.850.202 МУ

Номер пункта настоящей методики по поверке

Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки ; номер документа, регламентирующего технические требования к средству ; основные метрологические и технические характеристики

6.3.2; 6.3.3;  
6.3.4

Стабилизированный источник питания для образцовой светоизмерительной лампы типа Б5-21,  
С Ю З.215.602 ТУ (2 шт). Изменение выходного напряжения при изменении питающего 220 В на  $\pm 22$  В не превышает  $\pm 0,05\%$  от номинального значения выходного напряжения

6.3.2; 6.3.3;  
6.3.4  
6.3.1

Вольтметр универсальный типа В7-27А класс точности не более 0,4.  
Секундомер СДС -16-1-010,  
нпр  
ГОСТ 5072-79, кл. точности I,  
емкость шкалы 60 мин.

6.3

Психрометр аспирационный МВ-4М,  
пределы измерения от 10 до 100 %,  
погрешность не более  $\pm 5\%$ .

6.3.4

Нейтральный ослабитель  $\tau \approx 25\%$   
из комплекта яркомера

Изм. № подл. 02314  
Дата 17.08.88  
Подпись  
Изм. № 1  
Классиф. №  
Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2.850.202 МУ

2.2. Разрешается применение других измерительных средств, удовлетворяющих по классу точности и прошедших метрологическую аттестацию в органах Государственной метрологической службы.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

розетка для подключения блока питания и управления яркомера к питающей сети должна быть подсоединена к заземляющей шине;

разъединение и подключение штепсельных разъемов должно производиться после отсоединения яркомера от сети.

3.2. Работу с поверяемым яркомером и средствами поверки проводят согласно их эксплуатационной документации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
223/4	8.11.88			

2.850.202-МУ

#### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °C .....  $20 \pm 5$

относительная влажность воздуха, % .....  $60 \pm 15$

атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) .....  $101,3 \pm 4$  ( $760 \pm 30$ )

#### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

подсоединяют фотометрический блок к блоку питания и управления,

блок питания и управления включают в сеть,

рукоятку ДИАФРАГМА устанавливают в положение "5,5",

рукоятку ОСЛАБЛЕНИЕ - в положение "3",

рукоятки ВИЗИР и ШТОРКА - в положение ЗАКР.,

нажимают клавишу СЕТЬ, а затем ПУСК. Через 10 минут прогрева нажимают клавишу КАЛИБР. После появления отсчета на цифровом

табло нажимают клавишу  $\angle$ , шторку устанавливают в положение

ОТКР, направляют объектив яркомера в сторону освещенного

или светящегося объекта. Если горит индикация "ПН" (пониженная точность), сначала выводят из светового пучка нейтральные

ослабители рукояткой ОСЛАБЛЕНИЕ, а затем вводят полевые диафрагмы большего диаметра переключением рукоятки

ДИАФРАГМА до момента, пока погаснет индикация "ПН". В таком положении яркомер прогревают еще в течение <sup>50</sup> 20 минут.

Изм. № подл.	Дата	Подпись и дата
22314	18.11.88	
Изм. №	Дата	Подпись и дата
Зав. инв. №	Изм. №	Изм. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2.850.202 МУ	Лист
7	1	6М 376-90	Чесн	14.05.90		7



5.2. При поверке необходимо помнить следующее:  
 перед наведением на измеряемый объект рукоятку ШТОРКА  
 устанавливают в положение ЗАКР.;

в процессе измерения рукоятка ВИЗИР всегда находится в по-  
 ложении ЗАКР.;

при появлении на цифровом табло сигнала "H" <sup>"PQ"</sup> (перегрузка) рукоят-  
 ку ДИАФРАГМА устанавливают в положение "3,5";

рукоятку ОСЛАБЛЕНИЕ - на "3", а затем сначала изменяют поло-  
 жение рукоятки ОСЛАБЛЕНИЕ на "2" и "0", а затем изменяют  
 положение рукоятки ДИАФРАГМА на "10'", "35'" и т.д.;

клавишу КАЛИБР нажимают только при введенной диафрагме  
 "5,5" и положении рукоятки ОСЛАБЛЕНИЕ на "0";

при нажатии клавиши КАЛИБР выход на режим  $\angle$  или E осуще-  
 ствляют только после установления постоянства показаний по цифро-  
 вому табло (через 2-3 минуты);

при длительной работе яркомера с введенной шторкой после  
 открытия шторки отсчет снимают через 2<sup>x</sup>-3<sup>x</sup> -минутной засветки  
 фотоумножителя.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
02314	15.11.88			

1	-	6M376-90	Лос. 14	05.90.	2.850.202 МУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие яркомера следующим требованиям:

предъявленный к поверке яркомер должен быть укомплектован в соответствии с паспортом на данный яркомер;

на каждом яркомере должны быть указаны:

обозначение яркомера,

номер яркомера,

товарный знак завода-изготовителя,

знак Госреестра,

год и квартал изготовления,

гравировка штрихов, цифр и знаков должна быть выполнена четко и тщательно заполнена краской.

### 6.2. Опробование

6.2.1. При опробовании проверяют работу яркомера при подготовке к работе по п. 5.1 и при переключении рукояток ДИАФРАГМА и ОСЛАБЛЕНИЕ.

При подготовке к работе при нажатии клавиш СЕТЬ и ПУСК на ЦТ должен быть сигнал в МВ, при нажатии клавиши КАЛИБР — сначала мигающий светодиод КАЛИБР, а затем — отчет на ЦТ в МВ от встроенного контрольного осветителя.

При нажатии клавиши L сигнал на ЦТ исчезает.

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

92314 17.11.88

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.850.202 МУ

Лист

9

В тубус объектива вводят внешний контрольный осветитель, подключают его к блоку питания, открывают шторку, на ЦТ должен быть отсчет от контрольного осветителя в кд/м<sup>2</sup>.

Переключают рукоятки ДИАФРАГМА, а затем ОСЛАБЛЕНИЕ.

Яркомер считается опробованным, если при переключениях на ЦТ наблюдается отсчет в кд/м<sup>2</sup>.

### 6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение изменения показаний при засвеченном фотоумножителе проводят с помощью ~~встроенного~~ <sup>внешнего</sup> контрольного осветителя.

После подготовки яркомера к работе нажимают клавишу КАЛИБР, после

установления постоянства показаний ~~снимают 3-5 отсчетов~~ <sup>нажимают клавишу L</sup> ~~затем в тубус объектива вводят контрольный осветитель, подключают его к блоку питания, открывают шторку и через 5 мин снимают 3-5 отсчетов~~ <sup>отсчетов П-1</sup>.  
Вычисляют среднее арифметическое по формуле

$$P_{иср} = \frac{\sum_{i=1}^m P_{i,i}}{m} \quad (6.1)$$

Где  $m$  — число отсчетов.

Затем Яркомер выдерживают при засвеченном фотоумножителе 10 минут. Через 10 минут снимают по цифровому табло 3-5 отсчетов и определяют  $P_{2 ср}$ . Изменение показаний определяют по формуле

$$f = \frac{P_{2 ср} - P_{иср}}{P_{иср}} \cdot 100 \% \quad (6.2)$$

Изменение показаний яркомера при засвеченном фотоумножителе в течение 10 минут должно быть не более 1 %.

6.3.2. Определение основной относительной погрешности проводят по схеме рис.6.1 при измерении яркости и по схеме рис.6.2 при измерении освещенности.

Изм. № подл. 2234/181188  
Дата 18.11.88  
Подпись и дата  
Изм. № дубл.  
Изм. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2.850.202 МУ	Лист
1	-	БШ 376-90	Кос-16	05.9.0.		10

6.3.2.1. Блоки питания включают в сеть 220 В. После прогрева блоков на светоизмерительной лампе устанавливают напряжение, указанное в паспорте на лампу. На поверочной пластинке коэффициента яркости (см. рис. 6.1) создают с помощью светоизмерительной лампы яркость, равную  $5 \text{ кд/м}^2$ . Расчет яркости производят по формуле

$$L_{\text{расч}} = \frac{J \cdot \beta \cdot Z}{l^2} \quad (6.3)$$

где  $J$  - сила света светоизмерительной лампы, записанная в паспорте на лампу в кд;

$\beta$  - коэффициент яркости рабочей поверочной пластинки, записанный в свидетельстве на пластинку;

$l$  - расстояние от нити лампы до поверочной пластинки в метрах;

$Z$  - коэффициент преломления ослабителя, записанный в паспорте на ослабитель.

Яркомер наводят на резкое изображение пластинки 5 под углом  $45^\circ$  к нити.

После подготовки яркомера к работе по п. 5.1 рукоятки ДИАФРАГМА переводят в положение "5,5", рукоятку ОСЛАБЛЕНИЕ - в положение "0", нажимают клавишу КАЛИБР.

Через 2-3 минуты нажимают клавишу  $L$  и снимают 3-5 отсчетов  $L_i$  по цифровому табло. Вычисляют среднее арифметическое  $L$  изм. ср. измеренной яркости и сравнивают его со значением яркости, рассчитанной по формуле (6.3).

Основную относительную погрешность определяют по формуле

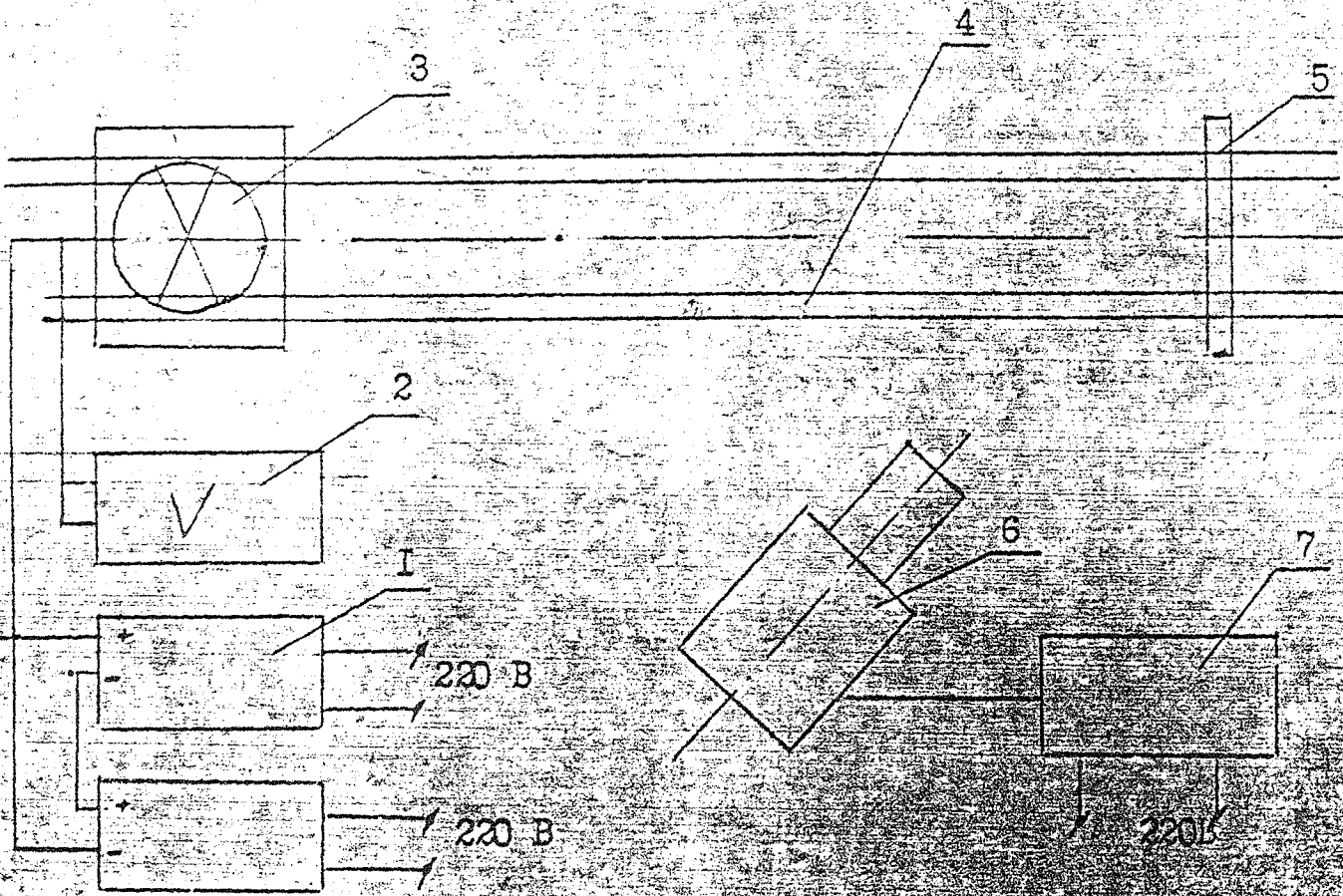
$$\Delta = \frac{L_{\text{изм. ср}} - L_{\text{расч}}}{L_{\text{расч}}} \cdot 100\% \quad (6.4)$$

Изм. № подл. 9234-7  
 Подпись и дата 18.11.88.  
 Взам. Инв. № Инв. № дубл.  
 Подпись и дата

1	-	БН 376-90	Жос-16.05.90	2.850,202 МУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	II

Значение  $\Delta$  должно быть не более 8%.

Если значение  $\Delta$  больше 8%, необходима градуировка яркомера.



- 1 - стабилизированный источник питания Б5-21;
- 2 - универсальный вольтметр В7-27 А;
- 3 - образцовая светоизмерительная лампа СИС-40-100;
- 4 - фотометрическая скамья ФС-М;
- 5 - рабочая поверочная пластинка коэффициента яркости;
- 6 - фотометрическая головка и проверяемого яркомера;
- 7 - блок Я Р М-3 - БПРУ и проверяемого яркомера

Рис. 6.1

Инв. № подл. 30490  
 Дата 18.05.90  
 Взв. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата

1	Зам	376-90	18.05.90
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

2.850.202 МУ

Лист  
12

6.3.2.2. В тубус объектива устанавливают линзу из молочного стекла, рукоятку ДИАФРАГМА перевести в положение "5,5", рукоятку ОСЛАБЛЕНИЕ - на "0", объектив - в положение "0" (см. рис.6.2),

Нажимают клавишу КАЛИБР и через 2-3 минуты - клавишу Е.

На линзе из молочного стекла с помощью светоизмерительной лампы создают освещенность  $25 \text{ } \textcircled{2}$  лк. Расчет освещенности производят по формуле

$$E_{\text{расч}} = \frac{J \cdot \tau}{l^2} \quad (6.5)$$

где  $J$  - сила света светоизмерительной лампы в кд;

$l$  - расстояние от нити лампы до середины высоты линзы из молочного стекла в метрах;

$\tau$  - коэффициент пропускания ослабителя.

Рукоятку ШТОРКА ставят в положение ОТКР. и снимают 3-5 отсчетов.

Вычисляют среднее арифметическое  $E$  изм. ср. измеренной освещенности и сравнивают его со значением освещенности, рассчитанной по формуле (6.5). Основную относительную погрешность при измерении освещенности определяют по формуле

$$\Delta' = \frac{E_{\text{изм. ср}} - E_{\text{расч}}}{E_{\text{расч}}} \cdot 100\% \quad (6.6)$$

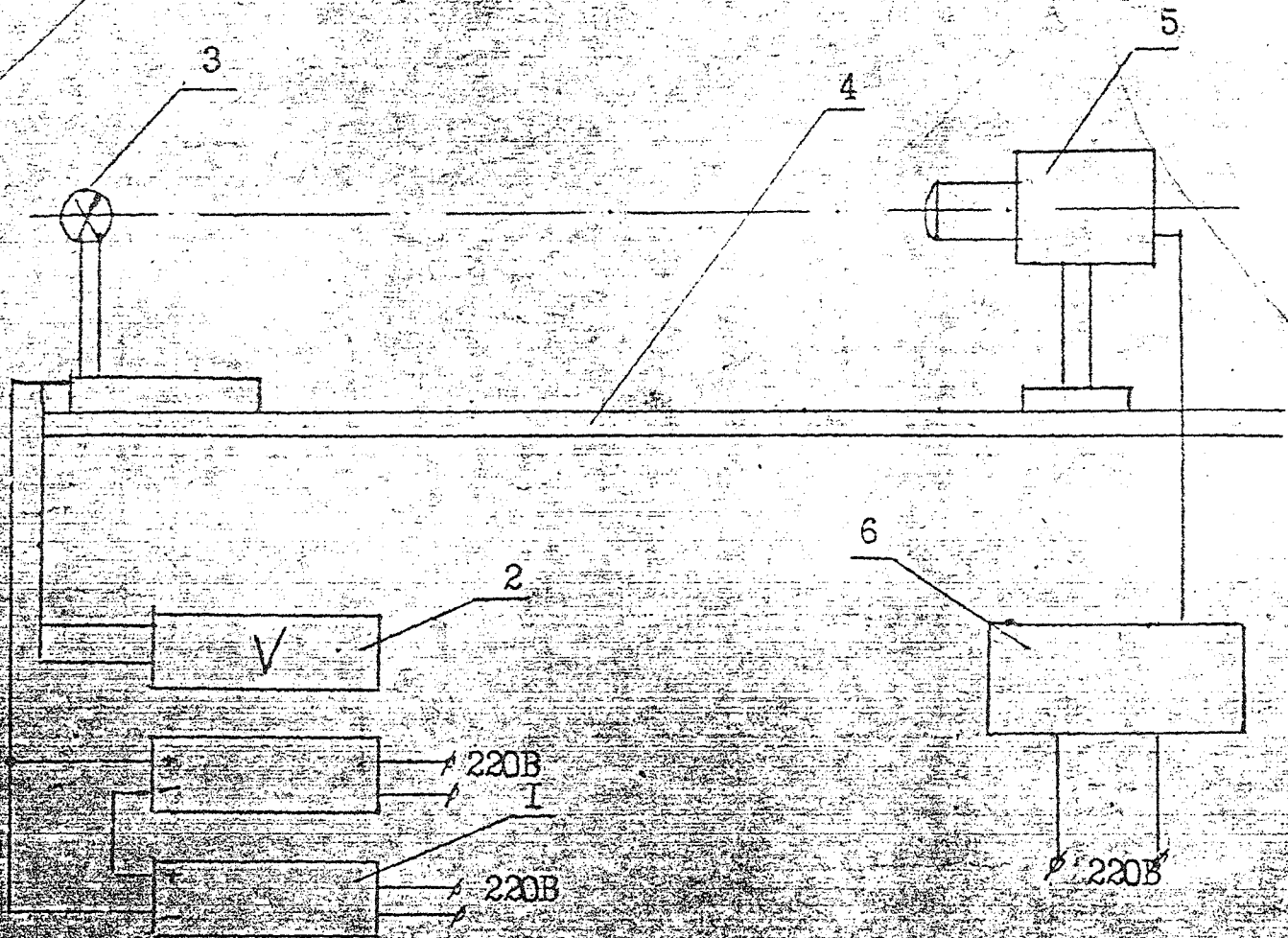
Значение  $\Delta'$  должно быть не более 8%.

Изм. № подл. Подпись и дата  
 02.03.11 18.11.88

Взам. инв. № Инв. № дубл.

1	-	БМ 376-30	Лос. 16	05.90.	2.850.202 МУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

ЯРМ-3



- 1 - стабилизированный источник питания Б5-21 ;
- 2 - универсальный вольтметр В7-27 А ;
- 3 - лампа СИС 40-100 ;
- 4 - фотометрическая скамья ФС-М;
- 5 - фотометрическая головка поверяемого яркомера ;
- 6 - блок Я Р М-3 БПРУ поверяемого яркомера.

Рис. 6.2

№ покл.	Лист	Вид	Име. № дубл.	Подп. и дата
223/100	1	376-90		

1	3014	376-90	Р	180180
---	------	--------	---	--------

2.850.202 МУ

6.3.3. Определение среднего квадратического отклонения проводят по схеме рис.6.1 совместно с проверкой по п. 6.3.3.1.

В световой пучок, падающий на пластинку, вводят поглотитель с коэффициентом пропускания  $\tau = 10\%$  из комплекта скамьи, рукоятку ДИАФРАГМА переводят в положение "35", рукоятку "ОСЛАБЛЕНИЕ" - на "0", открывают шторку.

Открывая и закрывая шторку снимают 10 отсчетов

Вычисляют среднее арифметическое  $L_{cp}$ ;

Среднее квадратическое отклонение вычисляют по формуле

$$\delta(L_i) = \frac{S(L_{cp})}{L_{cp}} = \frac{100}{L_{cp}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_i - L_{cp})^2}{n(n-1)}}, \% \quad (6.7)$$

$\delta(L_i)$  должна быть не более 1%. При  $\delta > 1\%$  необходим ремонт яркомера.

6.3.4. Определение отклонения от линейности показаний яркомера проводят на фотометрической скамье методом квадратов расстояний по схеме рис. 6.1.

После подготовки яркомера к работе по п. 5.1 проводят калибровку. Затем лампу устанавливают на расстояние  $l = 2,8 \text{ м}$  от поверочной пластинки коэффициента яркости. Между лампой и поверочной пластинкой вводят ослабитель с  $\tau = 10\%$  из комплекта скамьи яркомера.

~~Подвижкой лампы вдоль шкалы добиваются яркости на поверочной пластинке  $\tau = 1 \text{ кд/м}^2$ .~~

~~Расчет яркости ведут по формуле (6.3). Рукоятку ДИАФРАГМА устанавливают в положение "5,5", рукоятку ОСЛАБЛЕНИЕ - на "0".~~

~~Открывают шторку, и снимают отсчет по цифровому табло  $L_i$  и соответствующее ему расстояние по скамье  $l_i$ .~~

Изм. № подл. 92314  
Зам. инв. № 18-1188  
Изм. № дубл.  
Изм. инв. №  
Подпись и дата

1	-	БМ 376-90	Каз-	16.05.90.	2.850.202 МУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15





Измерения  $L_i$  проводят 3-5 раз, определяют  $L_i$  ср для каждого расстояния  $l_i$ .

Отклонение от линейности определяют по формуле (6.8), где  $L_c$  - отсчет, равный  $0,5 \text{ кд/м}^2$ ,

$l_0$  - расстояние по скамье, соответствующее  $0,5 \text{ кд/м}^2$ .

Отклонение от линейности должно быть не более ~~2%~~ <sup>3%</sup>.

6.3.5. Определение показаний от контрольных осветителей производят следующим образом.

После подготовки яркомера к работе по п. 5.1 рукоятку ДИАФРАГМА устанавливает в положение "5,5", рукоятку ОСЛАБЛЕНИЕ - в положение "0", рукоятку ШТОРКА - в положение ЗАКР., нажимают клавишу КАЛИБР.

Через 2-3 минуты снимают 3-5 отсчетов по ЦТ в мВ, определяют среднее арифметическое  $n_i$  ср. Нажимают клавишу L.

Затем в тубус объектива вводят сначала первый, а затем второй контрольные осветители. Поочередно подключают их к блоку питания и снимают по 3-5 отсчетов по цифровому табло, находят средние арифметические  $L_1$  ср и  $L_2$  ср и сравнивают их с паспортными значениями по формулам:

$$\Delta_1 = \frac{L_{1 \text{ ср}} - L_{1 \text{ пасп.}}}{L_{1 \text{ пасп.}}} \cdot 100\% \quad (6.9)$$

$$\Delta_2 = \frac{L_{2 \text{ ср}} - L_{2 \text{ пасп.}}}{L_{2 \text{ пасп.}}} \cdot 100\% \quad (6.10)$$

Изм. № подл. 02314  
 Подпись и дата 18/11/88  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подпись и дата

1	-	511 376-90	Лос-16	05.90
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.850.202 МУ

Значения  $\Delta_1$  и  $\Delta_2$  не должны отличаться от паспортных  
 более чем на  $\pm 2\%$  <sup>4%</sup> <sup>①</sup>.

Если показания одного из контрольных осветителей отличаются от паспортного более допустимого, для контроля работы яркомера необходимо использовать только один контрольный осветитель.

При значениях  $\Delta_1$  и  $\Delta_2$  больше  $2\%$  <sup>4%</sup> необходимо яркомер отправить в ремонт для проведения новой градуировки и внесения в паспорт новых значений контрольных точек для контрольных осветителей.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
72344	17/18.11.88			

1	-	БМ 376-90	Лос - 16.05.80	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.850.202 МУ

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Положительные результаты поверки должны оформляться: записью в паспорт о годности к применению, скрепленной подписью лица, выполнявшего поверку, и штампом (клеймом) поверителя; либо выдачей свидетельства о поверке по форме, установленной ведомственными метрологическими службами;

7.2. Яркомеры, прошедшие поверку с отрицательными результатами, к применению не допускаются, а в документах по оформлению результатов поверки делают отметку о непригодности поверяемого яркомера.

7.3. Рекомендуемая периодичность - один раз в 12 месяцев.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2344	7	18/88		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.850.202 МУ

Лист

19

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ  
ПОВЕРОЧНОЙ ПЛАСТИНКИ КОЭФФИЦИЕНТА ЯРКОСТИ

1. Поверочная пластинка представляет из себя плоско-параллельную пластинку, изготовленную из стекла МС-20 ГОСТ 3-3823-77 и является метрологическим средством при определении погрешности измерения яркости.

2. Требования к изготовлению пластинки приведены в приложении 2.

После изготовления пластинка должна быть аттестована по коэффициенту яркости для источника "А" и относительной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения с погрешностью не более 1 % в органах Госстандарта.

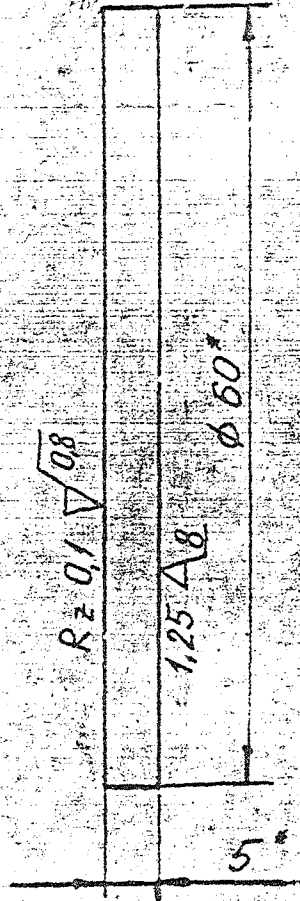
3. Условия аттестации: падение света на пластинку - перпендикулярно поверхности пластинки; наблюдение - угол  $45^\circ$  с перпендикуляром к поверхности пластинки.

Инв. № подл. 22314	Подпись и дата / 18/11/88	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	------------------------------	--------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2.850.202 МУ

Эскиз рабочей поверхности пластинки



\* Размеры справочные

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. (инв. №)	Изм. № дубл.	Подпись и дата
02314	18.11.88			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.850.202.МУ

