

11295-88

36

Государственный комитет СССР по стандартам

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ЯРКОМЕР-ЛИКСМЕТР ЯРМ-3
Методика поверки
2.850.202 МУ

1988

ФБУ «Ростовский ЦСМ»
Отдел стандартизации и
технических регламентов
Инв. №

Настоящие методические указания распространяются на яркомер-
 люксметр ЯРМ-3 (в дальнейшем - яркомер), выпускаемый в соот-
 ветствии с ^{ТУЗ-3.2124-88} ТУЗ(2.850.202) , и устанавливает методику его перв-
 ной и периодической поверок.

Изм.	-	ВМ 376-90	Лос-	14.05.90	2.850.202 МУ			
Лист		№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб	Петракова	28/12/88			Методические указания.	Лит.	Лист	Лист
Пров.	Панин	Бекк	29.12.88		Яркомер - люксметр ЯРМ-3	ТУТ	2	
И контр.	Байкова	Вен	31/10/88		Методика поверки			
	Временов	Еф	Генерал	2.89				

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1.1

Наименование операций	Номер пункта настоящей методики проверки
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

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.

0.850.301.17

Номер пункта настоящей методики по поверке	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки ; номер документа подтверждающего 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 3.215.602 ТУ (2 шт). Изменяет выходного напряжения при изменении питающего 220 В на ± 22 В не более $\pm 0,05$ % 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 Секундомер СДС _{нпр} -16-1-010, ГОСТ 5072-79, кл. точности I, емкость шкалы 60 мин.
6.2	Психрометр аспирационный МВ-41 пределы измерения от 10 до 100 погрешность не более ± 5 %.
6.3.4	Нейтральный ослабитель $\tau \approx 2$ из комплекта яркомера

3.850.302 МУ

Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

3.850.002 МУ

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

Ф-2-106-02

Калининград

Лист

С

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
относительная влажность воздуха, % 60 ± 15
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) $101,3 \pm 4$ (760 ± 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 ВИЗОР 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" (понижен-

ная точность), сначала выводят из светового пучка нейтраль-

ные 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 ⁵⁰ 20 минут.

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 - отсчет на ЦТ в мВ от встроенного контрольного осветителя.

При нажатии клавиши \angle сигнал на ЦТ исчезает.

В тубус объектива вводят внешний контрольный осветитель, включают его к блоку питания, открывают шторку, на ЦТ должен быть отсчет от контрольного осветителя в кд/м².

Переключают рукоятки ДИАФРАГМА, а затем ОСЛАБЛЕНИЕ.

Яркомер считается опробованным, если при переключениях на ЦТ наблюдается отсчет в кд/м².

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение изменения показаний при засвеченном фотоумножителе проводят с помощью ~~внутреннего~~ ^{внешнего} контрольного осветителя.

После подготовки яркомера к работе нажимают клавишу КАЛИБР, после

установления постоянства показаний ~~они~~ ^{нажимают клавишу L} снимают 3-5 отсчетов ~~и~~ ^и вычисляют среднее арифметическое по формуле ~~и~~ ^{отсчетов n}

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

где m - число отсчетов.

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

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

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.

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2, 350, 300 МВ	Лист
-	Бил 346-80	Лос-16	05.90		10

8.3.2.1. Блоки питания включают в сеть 220 В. После прогрева лампы 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 кд/м^2 . Расчет яркости производят по формуле

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

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

β - коэффициент яркости рабочей поверочной пластинки, записанный в свидетельстве на пластинку ;

r - расстояние от нити лампы до поверочной пластинки в метрах;

τ - коэффициент преломления ослабителя, записанный в паспорте на ослабитель.

Яркомер наводят на резкое изображение пластинки ^{5 под углом 45° к ней} $\sqrt{8}$.

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

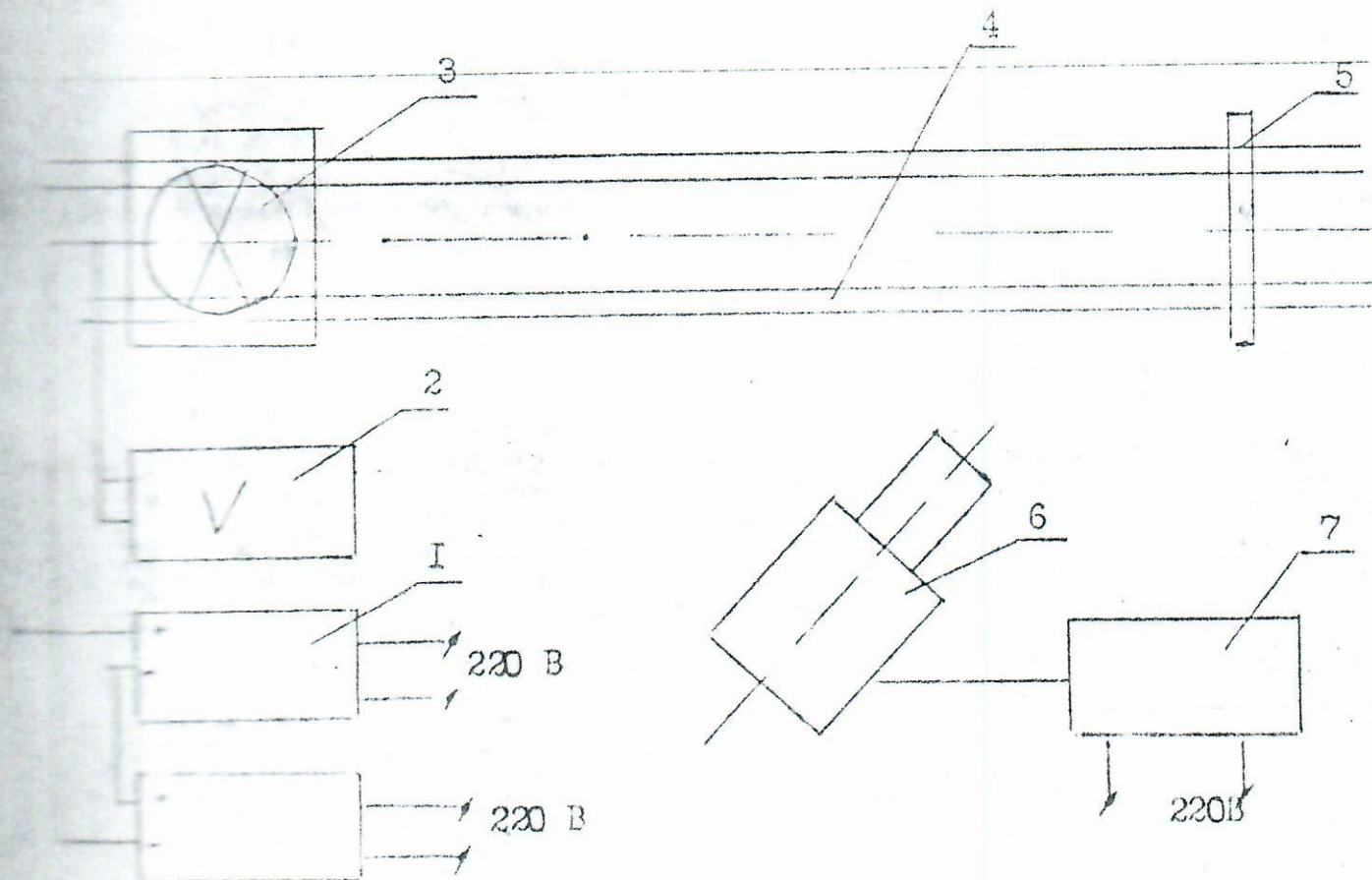
Через 2-3 минуты нажимают клавишу \angle и снимают 3-5 отсчетов L по цифровому табло. Вычисляют среднее арифметическое L изм.ср. измеренной яркости и сравнивают его со значением яркости, рассчитанной по формуле (6.3).

Основную относительную погрешность определяют по формуле

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

Значение Δ должно быть не более 3%.

Если значение Δ 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 оверяемого яркомера;

7 - блок Я Р М-3 - ВПРУ и оверяемого яркомера

Рис. 6.1

3.2.2. В тубус объектива устанавливают линзу из молочного стекла. Рукоятку ДИАФРАГМА переводят в положение "5,5", рукоятку УВЕЛИЧЕНИЕ - 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 50^{25} лк . Расчет освещенности производят по формуле

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

где J - сила света светоизмерительной лампы в кд ;

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

K - коэффициент пропускания ослабителя.

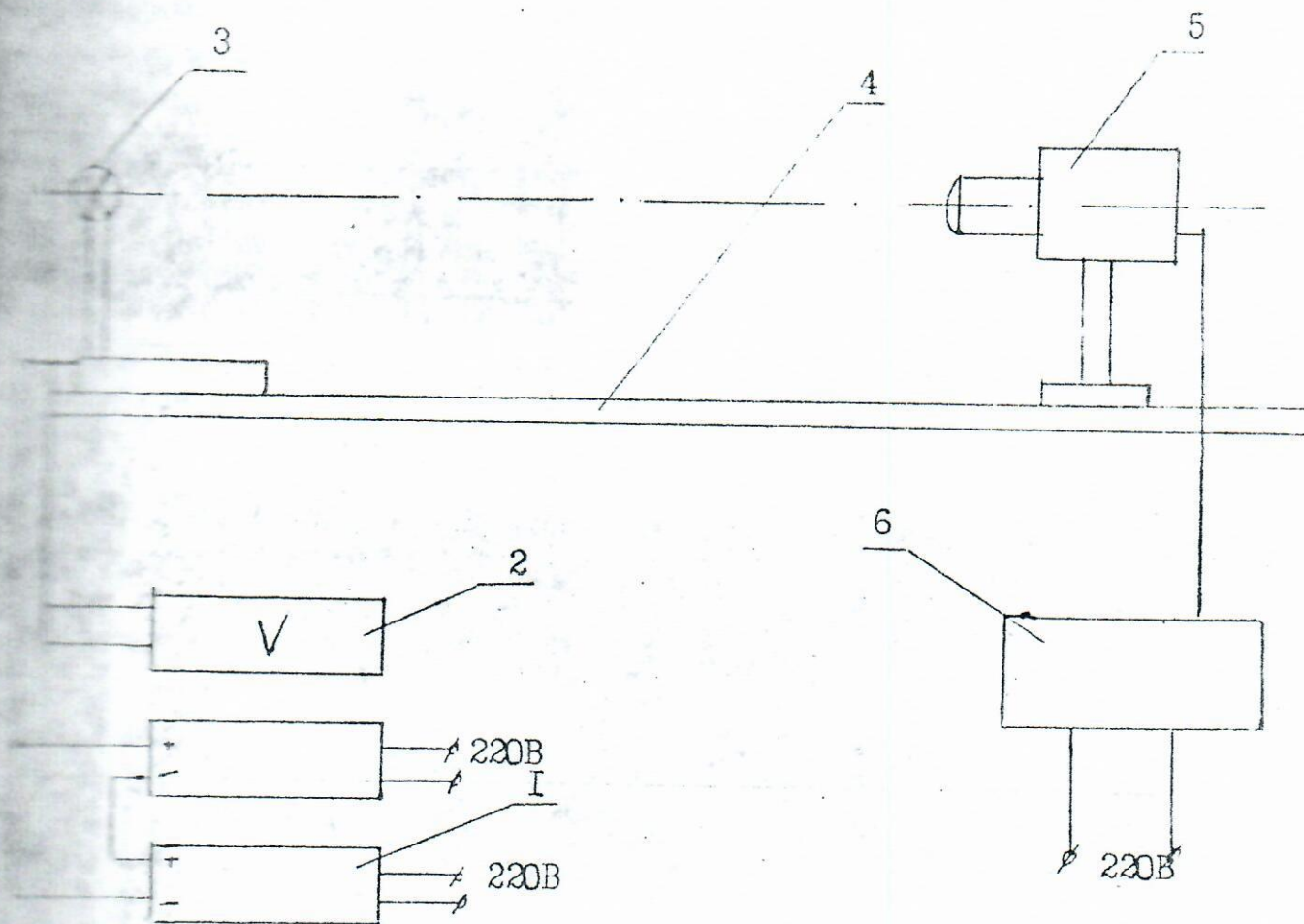
Рукоятку ШТОРКА ставят в положение ОТКР. и снимают 3-5 отсчетов.

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

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

Значение Δ' должно быть не более 8 %.



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

4-2

6.3.3. Определение среднего квадратического отклонения проводят по схеме рис. 6.1 совместно с проверкой по п. 6.3.1.

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

$$\frac{S(L_{cp})}{L_{cp}} = \frac{100}{L_{cp}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (L_i - L_{cp})^2}{n(n-1)}}, \% \quad (6.7)$$

$S(L_i)$ должна быть не более 1%. При $S > 1\%$ 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 $l = 2,8$ м от поверочной пластинки коэффициента яркости. Между лампой и поверочной пластинкой вводят ослабитель с $\tau = 10\%$ из комплекта яркомера.

Положением лампы вдоль скамьи добиваются яркости на поверочной пластинке ≈ 1 кд/м².

Значения 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 соответствующее ему расстояние по скамье l .

соответствует минимальной чувствительности яркомера.

Подвижкой лампы вдоль скамьи добиваются отсчетов L_i , равных 0,3; 0,5; 0,7 и 0,9 кд/м², на каждом отсчете записывают расстояние l_i по фотометрической скамье. Полученные расстояния l_i устанавливают 3-5 раз, каждый раз снимая по цифровому табло соответствующие отсчеты L_i .

Для каждого расстояния l_i определяют среднее арифметическое

отклонение от линейности показаний яркомера для каждой выбранной точки определяют по формуле

$$\Delta = \left(1 - \frac{L_{иср} l_i^2}{L_0 l_0^2} \right) \cdot 100\% , \quad (6.8)$$

L_0 - отсчет, равный $\frac{0,5 \text{ кд/м}^2}{5 \text{ кд/с}}$, (середина шкалы);

l_0 - расстояние по скамье, соответствующее $0,5$ кд/м². Далее в световой пучок, падающий на пластинку, вводят дополнительно погложитель с коэффициентом пропускания $\tau \approx \frac{25\%}{10\%}$ из комплекта яркомера скамьи, пластинку ДИАГРАММА переводят в положение "35". Полученный отсчет соответствует максимальной чувствительности яркомера

Подвижкой лампы вдоль скамьи добиваются отсчета по ЦТ 0,1 кд/м². Снимают отсчет по ЦТ L_i и соответствующее ему расстояние l_i .

Затем подвижкой лампы вдоль скамьи добиваются отсчетов L_i , равных 0,3; 0,5; 0,7; 0,9 кд/м², на каждом отсчете записывают расстояние по скамье l_i .

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_i - отсчет, равный $0,5 \text{ кд/м}^2$,

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

Отклонение от линейности должно быть не более $\frac{3\%}{2}$.

6.3.5. Определение показаний от контрольных осветителей производится следующим образом.

После подготовки яркомера к работе по п. 5.1 рукоятку ДИАГРАММА устанавливают 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 L_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:

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

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

Значения Δ_1 и Δ_2 не должны отличаться от паспортных
более чем на $\pm 2\%$. \oplus

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

При значениях Δ_1 и Δ_2 больше $\pm 4\%$ необходимо яркомер отправить в ремонт для проведения новой градуировки и внесения в паспорт новых значений контрольных точек для контрольных осветителей.

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 ответственными метрологическими службами ;

7.2. Яркоммеры, прошедшие поверку с отрицательными результатами, в применение не допускаются, а в документах по оформлению результатов поверки делают отметку о непригодности поверяемого яркоммера.

7.3. Рекомендуемая периодичность - один раз в 12 месяцев.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ
ПОВЕРОЧНОЙ ПЛАСТИНКИ КОЭФФИЦИЕНТА ЯРКОСТИ

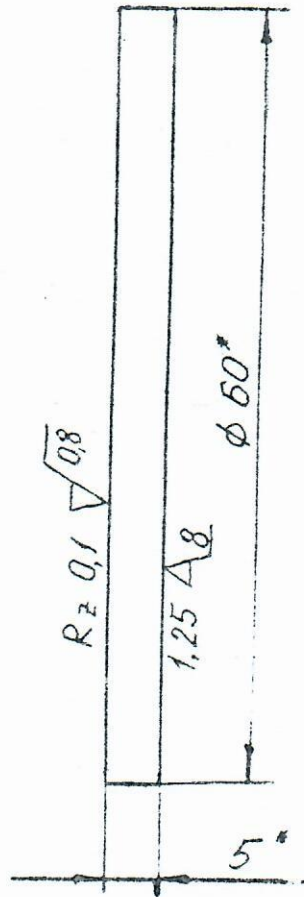
1. Поверочная пластинка представляет из себя плоско-параллельную пластинку, изготовленную из стекла МС-20 ОСТЗ-3823-77 и является метрологическим средством при определении погрешности измерения яркости.

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° перпендикулярно к поверхности пластинки.

Эскиз рабочей поверхности пластинки



* Размеры справочные

Лист регистрации изменений

Номера листов (страниц)

Заменен-
ный

новых

аннулиро-
ванных

Всего ли-
стов (стра-
ниц) в
докум.

№ докум

Входящий №
сопроводит-
ельного до-
кум. и дата

Подп.

Дата

23.1

12, 14

-

-

22

2.850.202 МЧ 376-90

Жос.

16.05

БШ644-91 МЧ 10.05

2.850.202 107

Лист

Подп. Дата

Форма 42

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 поло-
жении ЗАКР.;

при появлении на цифровом табло сигнала "H" (^{"PQ"} 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
"5⁰,5" 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^x-3^x -минутной засветки
фотоумножителя.