

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ФГУП «ВНИИОФИ»



В.А. Иванов


2009 г.

**Фотометры Ф-005**

Методика поверки

Главный метролог

ФГУП ВНИИОФИ

 В.П. Кузнецов

«  »            2009 г.

2009 г.

Настоящие методические указания распространяются на фотометр Ф-005, предназначенный для измерения методом непосредственной оценки освещенности и световой экспозиции, создаваемых источниками излучения типа «А» с цветовой температурой ( $T_c=2856K$ ), «С» с цветовой температурой ( $T_c=6500K$ ) и газоразрядными источниками оптического излучения непрерывного и импульсного действия, в диапазонах ( $10^{-1}-10^{-4}$ ) лк и ( $10^{-1} - 10^{-3}$ ) лк с соответственно с основной относительной погрешностью  $\pm 5\%$ , в диапазоне ( $10^{-3}-10^{-1}$ ) лк -  $\pm 15\%$ , и устанавливают методы и средства их первичной и периодической поверок.

## I. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

I.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. I.

Таблица I

Наименование операций	Номера пунктов методических указаний	Обязательность проведения операций при:		
		выпуске из производства	ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	5.1	да	да	да
Опробование	5.2	да	да	да
Определение коэффициента преобразований фотометрической головки	5.3.1	да	да	нет
Определение основной относительной погрешности фотометра в режиме измерения освещенности	5.3.2	да	да	да
Определение основной относительной погрешности фотометра в режиме измерения световой экспозиции	5.3.3	да	да	да

Определение дополнительной погрешности фотометра для источника «С» с цветовой температурой $T_c=6500K$	5.3.4	да	да	нет
Определение дополнительной погрешности фотометра для источников, распределения спектральной плотности потока излучения которых аналогичны приведенным в приложении 1.	5.3.5	да	да	нет
Определение коэффициента ослабления дополнительных поглотителей	5.3.6	да	да	нет

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 2.

Таблица 2

	Наименование средства поверки	Обозначение ГОСТ, ССТ, ТУ или основного документа	Кол-во	Основные технические характеристики
1.	Образцовая III разряда и рабочая по ГОСТ 8.023-2003 светоизмерительные лампы накаливания типа СИС 107-500 или СИС 107-1000, поверенные по силе света.	ГОСТ 10771-82	1	$T_c=2856K$
2.	Источник постоянного напряжения типа ТЕС-14	БДС 9974-72 П2.233.123 ТУ	4	Напряжение от 0 до 30 В, сила тока от 0 до 5 А. Нестабильность выходного напряжения $\pm 0,01\%$ + 1мВ)

3.	Цифровой универсальный измерительный прибор ЦУИП.	ГОСТ 5.1104-71	2	Режим измерения напряжения: диапазон: 0-160 В погрешность $\pm$ (0,05% от $U_x + 2$ ед.счета).
4.	Фотометрическая скамья типа ФС-М	ТУ 3-3.559-77	1	Длина 3,0 м Точность деления шкалы 0,5 мм.
5*	Механический модулятор оптического излучения	3.849.012	1	Длительность импульса $t_u=(10^{-2}-10^{-1})с.$ Частота $f \leq 1 Гц.$
6.	Нейтральный поглотитель из цветного оптического стекла	ГОСТ 9411-81	1	Коэффициент ослабления $10 \pm 1.$
7.	Нейтральный поглотитель из цветного оптического стекла	ГОСТ 9411-81	1	Коэффициент ослабления $100 \pm 10$
8.	Светофильтр, преобразующий излучение источника «А» с цветовой температурой $T_c=6500К.$	3.846.002	1	Состав светофильтра: СЗС17-толщина 6,95 мм. ПС5-толщина 7,4 мм ПС14-толщина 6,6 мм Интегральный коэффициент пропускания светофильтра $\tau \geq 10\%$
10.	Светоизмерительная лампа с ленточным телом накала типа СИ 8-200	СУС.337.033 ТУ	1	$T_c=2856К$
11.	Источник постоянного напряжения		1	Напряжение от 0 до 10 В. Сила тока от 0 до 25 А.



### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- освещенность на входном окне фотометрической головки от посторонних источников света, (в том числе от рассеянного света) не должна превышать 1% от измеряемого значения;
- рабочее расстояние фотометрирования должно превышать не менее, чем в 10 раз наибольшие размеры тела накала светоизмерительной лампы – 0,35 м. для лампы СИС 107-500 и 0,4 м. для лампы СИС 107-1000;
- температура окружающего воздуха  $(293 \pm 2) \text{K}$  и  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(65 \pm 15)\%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4) \text{кПа}$   $(750 \pm 30) \text{мм РТ.ст}$ ;
- напряжение питающей сети  $(220 \pm 11) \text{В}$ ;
- частота питающей сети 50 Гц отклонение частоты по ГОСТ 13109-67.

### 4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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

- заземлить измерительный блок фотометра и металлические корпуса всех средств поверки;
- включить фотометр и средства поверки в сеть и прогреть фотометр в течении 5 мин, средства поверки – в течении времени, указанного в эксплуатационных документах на них;
- протереть белой салфеткой, смоченной спиртом по ГОСТ 5962-67 корректирующий фильтр и дополнительные ослабители фотометрической головки.

## 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ:

### 5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие фотометра следующим требованиям:

5.1.1.1. Комплектность фотометра должна соответствовать эксплуатационной документации на него.

5.1.1.2. Маркировка составных частей фотометра, гравировка назначения органов управления должны быть четкими.

5.1.1.3. Корректирующие фильтры и нейтральные ослабители не должны иметь сколов и царапин.

5.1.1.4. Кабели для соединения составных частей фотометра не должны иметь надломов, повреждений оплетки и изоляции.

### 5.2. Опробование

5.2.1. Проверить работоспособность поверяемого фотометра следующим образом:

5.2.1.1. Соединить измерительный блок (БИ) и фотометрическую головку (ФГ) фотометра в соответствии с блок-схемой, изображенной на рис. 1.

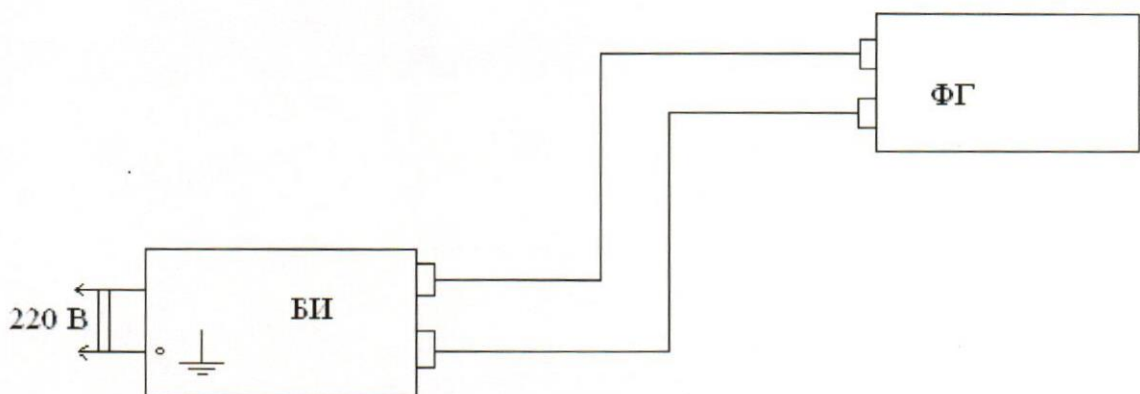


Рис. 1. Блок-схема соединения фотометра при измерении освещенности

5.2.1.2. Проверить возможность работы фотометра в режиме автоматического и ручного выбора пределов измерения при помощи переключателя «РУЧНОЙ/АВТОМАТИЧЕСКИЙ» и переключателя пределов измерения «БОЛЬШЕ», «МЕНЬШЕ».

5.2.1.3. Проверить возможность установки нуля фотометра при помощи регулятора «КОМПЕНСАЦИЯ».

5.2.1.4. Соединить измерительный блок, фотометрическую головку и модуль интегратора (МИ) в соответствии с блок-схемой, изображенной на рис.2.

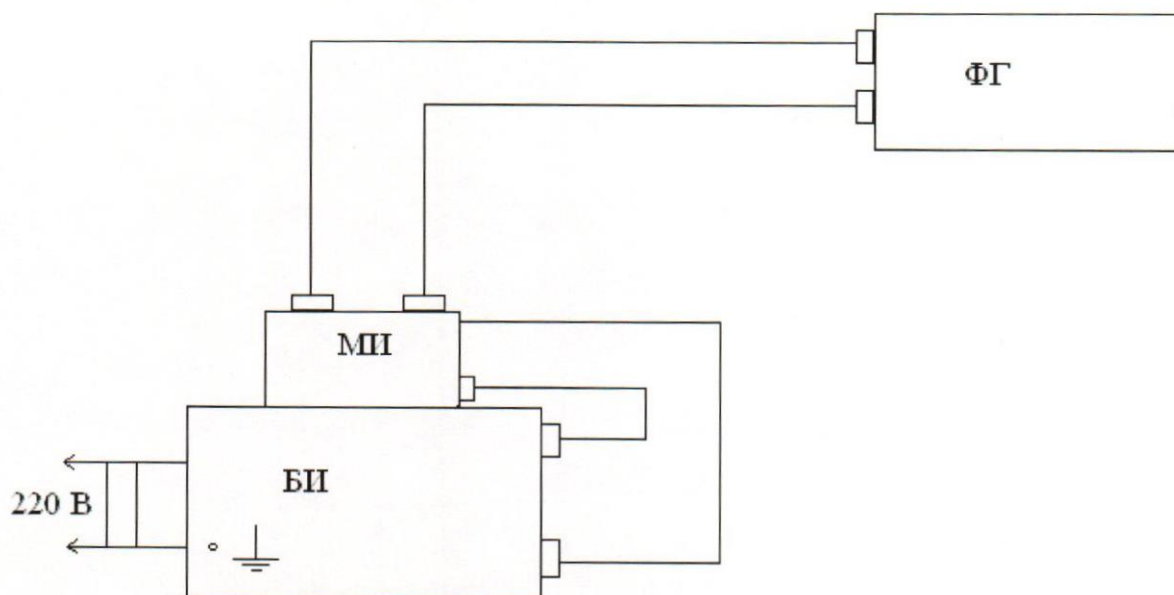


Рис.2. Блок-схема соединения фотометра при измерении световой экспозиции

5.2.1.5. Проверить возможность перевода фотометра в состояние готовности при нажатии кнопки «ГОТОВ».



5.2.1.6. Проверить возможность установки нуля фотометра при помощи регулятора «КОМПЕНСАЦИЯ».

### 5.3.Определение метрологических параметров.

5.3.1. Определить коэффициент преобразования фотометрической головки следующим образом:

5.3.1.1. Установить фотометрическую головку поверяемого фотометра и образцовую III разряда светоизмерительную лампу накаливания типа СИС 107-500 или СИС 107-1000, аттестованную в качестве источника «А» с цветовой температурой 2856К, на фотометрическую скамью.

5.3.1.2. Подключить светоизмерительную лампу накаливания к источнику постоянного напряжения и вольтметру.

5.3.1.3. Подключить к выходу фотометрической головки прибор для измерения электрического тока.

5.3.1.4. Установить последовательно фотометрическую головку на фотометрической скамье так, чтобы расстояние  $L$ , между плоскостью тела накала лампы и приемной поверхностью фотометрической головки (риска на корпусе), составляло 2,828; 2,000; 1,414; 1,000; 0,707; 0,500 м.

5.3.1.5. Включить светоизмерительную лампу накаливания и измерить пять раз ток  $i$ , А на выходе фотометрической головки на каждом расстоянии  $L$ . Рассчитать среднее значение тока  $i_{\text{ср}}$ , А на каждом расстоянии.

5.3.1.6. Рассчитать коэффициент преобразования фотометрической головки по формуле

$$S = \frac{(i_{\text{ср}} * l^2)_{\text{ср}}}{I_c} \quad (1)$$

Где  $S$  – коэффициент преобразования фотометрической головки, А/лк;

$I_c$  – сила света светоизмерительной лампы, кд;

$(i_{\text{ср}} * l^2)_{\text{ср}}$  - среднее арифметическое значение произведения, рассчитанного для каждого расстояния.

5.3.1.7. Записать значение коэффициента преобразования  $S$ , А/лк в паспорт на фотометр.



5.3.2. Определить относительную основную погрешность фотометра в диапазоне ( $10^{-3} - 2 \cdot 10^4$ ) лк в режиме освещенности следующим образом:

5.3.2.1. Установить на фотометрическую скамью ФС-М образцовую III разряда светоизмерительную лампу накаливания типа СИС 107-500 или СИС 107-1000, аттестованную в качестве источника типа «А» с цветовой температурой 2856К.

5.3.2.2. Рассчитать расстояние между светоизмерительной лампой накаливания и приемной поверхностью фотометрической головки  $L_0$ , м по формуле:

$$L_0 = 0.0316 \sqrt{I_0} \quad (2)$$

где  $I_0$  – сила света светоизмерительной лампы, кд.

5.3.2.4. Установить фотометрическую головку на скамье на рассчитанном расстоянии  $L_0$  с точностью 1 мм.

5.3.2.5. Измерить фотометром пять значений освещенности  $E$ , создаваемой светоизмерительной лампой, по истечении 5 мин. С момента включения фотометра, на пределе « $\times 10^2$ » лк. Рассчитать среднее значение освещенности  $E_{\text{ср}}$ , лк.

5.3.2.6. Рассчитать основную погрешность фотометра  $\Delta_E$ , по формуле:

$$\Delta_E = \left( \frac{E_{\text{ср}}}{10^2} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (3)$$

5.3.2.7 Установить на фотометрическую скамью рабочую светоизмерительную лампу накаливания типа СИС 107-500 или СИС 107-1000, аттестованную в качестве источника «А» с цветовой температурой 2856К.

5.3.2.8. Установить фотометрическую головку на таком расстоянии от светоизмерительной лампы накаливания  $L$ , м., чтобы среднее из пяти показаний фотометра соответствовало ранее измеренному заключению  $E_{\text{ср}}$  (п.5.3.2.5.).

5.3.2.9. Рассчитать расстояние  $L_1$  м. И  $L_2$  м. по формулам:

$$L_1 = 0,725 L \quad (4)$$

$$L_2 = 2,294 L \quad (5)$$

5.3.2.10. Измерить освещенности  $E_{1cp}$  и  $E_{2cp}$  при установке расстояний между светоизмерительной лампой накаливания и фотометрической головкой  $L_1$  и  $L_2$  соответственно на пределе « $\times 10^2$ » лк и показание  $E'_{2cp}$  – на пределе « $10^1$ » лк.

5.3.2.11. Рассчитать погрешности фотометра

$$\Delta_{E1} = \left( \frac{E_{1cp}}{1,9 \cdot 10^2} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (6)$$

$$\Delta_{E2} = \left( \frac{E_{2cp}}{1,9 \cdot 10^2} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (7)$$

$$\Delta_{E'_2} = \left( \frac{E'_{2cp}}{1,9 \cdot 10^1} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (8)$$

5.3.2.12. Навинтить на фотометрическую головку обойму с поглотителем « $\times 10$ ».

5.3.2.13. Установить фотометрическую головку на таком расстоянии от светоизмерительной лампы  $L'_2$  м., чтобы среднее показание фотометра соответствовало значению  $E'_{2cp}$ , измеренному на пределе « $\times 10^1$ » лк.

5.3.2.14. Измерить освещенности  $E_{3cp}$  и  $E_{4cp}$  по формулам:

$$L_3 = 1,378 L'_2, \quad (9)$$

$$L_4 = 3,162 L'_2 \quad (10)$$

5.3.2.15. Измерить освещенности  $E_{3cp}$  и  $E_{4cp}$  при установке расстояний между светоизмерительной лампой накаливания и приемной поверхностью фотометрической головки  $L_3$  и  $L_4$  соответственно на пределе « $\times 10^1$ » лк и показание  $E'_4$  – на пределе « $\times 10^0$ » лк.

5.3.2.16. Рассчитать погрешности фотометра:

$$\Delta_{E3} = \left( \frac{E_{3cp}}{10 \cdot 10^1} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (11)$$

$$\Delta_{E4} = \left( \frac{E_{4cp}}{1,9 \cdot 10^1} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (12)$$

$$\Delta_{E'_4} = \left( \frac{E'_{4cp}}{1,9} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (13)$$



5.3.2.17. Повторить операции пп. 5.3.2.12.-5.3.2.16. с обоймой «x100», с сочетаниями обойм «x100» и «x10», обойм «x100», «x10» и дополнительного светофильтра с коэффициентом ослабления примерно 100, последовательно переключая предел измерения от «x10<sup>0</sup>» лк до «x10<sup>-3</sup>» лк.

Примечание. При измерении освещенностей на пределах 10<sup>-2</sup> и 10<sup>-3</sup> необходимо учитывать некомпенсированный темновой отсчет (положительный – вычитать из показаний при измерении, отрицательный – прибавлять).

5.3.2.18. Отвинтить обойму с корригирующим фильтром.

5.3.2.19. Навинтить на фотометрическую головку нейтральный светофильтр с таким коэффициентом ослабления, чтобы среднее показание фотометра на пределе «x10<sup>2</sup>» лк соответствовало раннее измеренному значению E<sub>1cp</sub> (п. 5.3.2.10.) на расстоянии L<sub>1</sub>, равном 1,3-3,0 м. Измерить значение освещенности E<sub>13cp</sub> на пределе «x10<sup>3</sup>» лк.

5.3.2.20. Рассчитать погрешность фотометра

$$\Delta_{E13} = \left( \frac{E_{13cp}}{1,9 \cdot 10^2} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (14)$$

5.3.2.21. Рассчитать расстояние L<sub>14</sub> м. И L<sub>15</sub> м. по формулам:

$$L_{14} = 0,436 L'_1, \quad (15)$$

$$L_{15} = 0.3162 L'_1$$

(16)

5.3.2.22. Измерить освещенности E<sub>14cp</sub> и E<sub>15cp</sub> при установке расстояний между светоизмерительной лампой накаливания и приемной поверхностью фотометрической головки L<sub>14</sub> и L<sub>15</sub> соответственно на пределе «x10<sup>3</sup>» лк.

5.3.2.23. Рассчитать погрешность фотометра:

$$\Delta_{E14} = \left( \frac{E_{14cp}}{10 \cdot 10^2} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (17)$$

$$\Delta_{E15} = \left( \frac{E_{15cp}}{19 \cdot 10^2} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (18)$$

5.3.2.24. Фотометр считается годным, если рассчитанные значения погрешностей Δ<sub>E</sub> не превышают ±5% в диапазоне освещенности от 1,0\*10<sup>-2</sup> – 20,00\*10<sup>3</sup> лк и не превышают ±15% в диапазоне 1,0\*10<sup>-3</sup> – 20,00\*10<sup>-2</sup> лк.



5.3.3. Определить относительную основную погрешность фотометра в режиме измерения световой экспозиции следующим образом:

5.3.3.1. Установить на фотометрическую скамью ФС-М образцовую III разряда светоизмерительную лампу накаливания типа СИС 107-500, аттестованную в качестве источника «А» с цветовой температурой 2856К.

5.3.3.2. Соединить составные части фотометра в соответствии со схемой рис. 2.

5.3.3.3. Установить перед фотометрической головкой модулятор и соединить его с разъемом дистанционного управления фотометра.

5.3.3.4. Рассчитать расстояние между светоизмерительной лампой накаливания и приемной поверхностью фотометрической головки –  $L_0$  м., по формуле

$$L_0 = 0,229 \sqrt{I_0 \cdot t_u} \quad (19)$$

где  $I_0$  – сила света светоизмерительной лампы, кд;

$t_u$  – длительность импульса, формируемого модулятором, с.

5.3.3.5. Измерить фотометром пять значений световой экспозиции  $H$  на пределе «x10» лк·с, установив фотометрическую головку на расстоянии  $L_0$  и пять значений  $H'$  на пределе «x1» лк·с. Определить среднее значение световой экспозиции  $H_{cp}$  и  $H'_{cp}$  лк·с.

5.3.3.6. Рассчитать основную погрешность фотометра  $\Delta_H$  по формуле:

$$\Delta_H = \left( \frac{H_{cp}}{1,9 \cdot 10} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (20)$$

$$\Delta_{H'} = \left( \frac{H'_{cp}}{19} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (21)$$

5.3.3.7. Установить на фотометрическую скамью ФС-М рабочую светоизмерительную лампу накаливания СИС 107-500, аттестованную в качестве источника «А» с цветовой температурой 2856К.

5.3.3.8. Установить фотометрическую головку на таком расстоянии от светоизмерительной лампы  $L$ , чтобы среднее показание фотометра соответствовало раннее измеренному значению  $H'_{cp}$  (п. 5.3.3.5.).

5.3.3.9. Рассчитать расстояние  $L_1$  м.

$$L_1 = 1,378 L \quad (22)$$

5.3.3.10. Измерить световую экспозицию при установке расстояния между светоизмерительной лампой накаливания и приемной поверхностью фотометрической головки  $L_1 - H_{1cp}$  на пределе «x1» лк·с. Рассчитать погрешность фотометра

$$\Delta_{H1} = \left( \frac{H_{1cp}}{10} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (23)$$

5.3.3.11. Навинтить на фотометрическую головку обойму с поглотителем «x10».

5.3.3.12. Установить фотометрическую головку на таком расстоянии от светоизмерительной лампы  $L'_1$ , чтобы среднее показание фотометра соответствовало раннее измеренному значению  $H_{1cp}$  (п.5.3.3.10.).

5.3.3.13. Рассчитать расстояния  $L_2$  м. и  $L_3$  м.:

$$L_2 = 2,294 L'_1, \quad (24)$$

$$L_3 = 3,162 L'_1 \quad (25)$$

5.3.3.14. Измерить световую экспозицию при установке расстояний между светоизмерительной лампой накаливания и приемной поверхностью фотометрической головки  $L_2 - H_{2cp}$  на пределе «x1» лк·с и на пределе «x0,1» лк·с и  $L_3 - H_{3cp}$  на пределе «x0,1» лк·с.

Рассчитать погрешности фотометра:

$$\Delta_{H2} = \left( \frac{H_{2cp}}{1,9} - 1 \right) \cdot 100\% , \quad (26)$$

$$\Delta_{H'_2} = \left( \frac{H'_{2cp}}{19 \cdot 10^{-1}} - 1 \right) \cdot 100\% , \quad (27)$$

$$\Delta_{H3} = \left( \frac{H_{3cp}}{10 \cdot 10^{-1}} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (28)$$

5.3.3.15. Навинтить на фотометрическую головку обойму с поглотителем «x100» (обойму «x10» отвинтить).

5.3.3.16. Установить фотометрическую головку на таком расстоянии от светоизмерительной лампы  $L'_3$ , чтобы среднее показание фотометра соответствовало раннее измеренному значению  $H_{3cp}$  (п.5.3.3.14).



5.3.3.17. Рассчитать расстояние  $L_4$  м.:

$$L_4 = 2,294 L_3 \quad (29)$$

5.3.3.18. Измерить световую экспозицию при установке расстояния между светоизмерительной лампой накаливания и приемной поверхностью фотометрической головки  $L_4 - H_{4cp}$  на пределе «x0,1» лк·с. Рассчитать погрешность фотометра:

$$\Delta_{H4} = \left( \frac{H_{4cp}}{1,9 \cdot 10^{-1}} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (30)$$

5.3.3.19. Отвинтить обойму с корригирующим фильтром.

5.3.3.20. Навинтить на фотометрическую головку нейтральный светофильтр с таким коэффициентом ослабления, чтобы среднее показание фотометра на пределе «x1» лк·с соответствовало раннее измеренному значению  $H'_{cp}$  (п. 5.3.3.5.) на расстоянии  $L'$  м., равной 1,3-3,0 м. Измерить значение  $H_{5cp}$  на пределе «x10» лк·с.

5.3.3.21. Рассчитать расстояние  $L_6$  м. И  $L_7$  м.:

$$L_6 = 0,436 L', \quad (31)$$

$$L_7 = 0,3162 L' \quad (32)$$

5/3/3/22/ Измерить световую экспозицию при установке расстояния между светоизмерительной лампой накаливания и приемной поверхностью фотометрической головки  $L_6$  м. –  $H_{6cp}$  и  $L_7$  м. –  $H_{7cp}$  на пределе «x10» лк·с.

Рассчитать погрешности фотометра

$$\Delta_{H5} = \left( \frac{H_{5cp}}{1,9 \cdot 10} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (33)$$

$$\Delta_{H6} = \left( \frac{H_{6cp}}{10 \cdot 10} - 1 \right) \cdot 100\% , \quad (34)$$

$$\Delta_{H7} = \left( \frac{H_{7cp}}{19 \cdot 10} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (35)$$

5.3.3.23. Фотометр считается годным, если все рассчитанные значения погрешности  $\Delta_{H1} - \Delta_{H4}$  не превышают  $\pm 5\%$ , и значения  $\Delta_{H5} - \Delta_{H7} - \pm 3\%$ .

5.3.4. Определить дополнительную погрешность фотометра для источника «С» с цветовой температурой  $T_c = 6500K$  следующим образом:



5.3.4.1. Установить на фотометрическую скамью ФС-М рабочую светоизмерительную лампу накаливания СИС 107-500, аттестованную в качестве источника «А» с цветовой температурой 2856К.

5.3.4.2. Рассчитать расстояние  $L_0$  м.:

$$L_0 = 0,1\sqrt{I_c} \quad (36)$$

где  $I_0$  – сила света светоизмерительной лампы, кд.

5.3.4.3. Измерить пять значений освещенности при установке расстояния между светоизмерительной лампой накаливания и приемной поверхностью фотометрической головки  $L_{оср} - E_0$  лк. Рассчитать среднее значение освещенности  $E_{оср}$  лк.

5.3.4.4. Рассчитать расстояние  $L_{0м}$  м.:

$$L_0 = 0,1\sqrt{\tau \cdot I_0} \quad (37)$$

где  $\tau$  – интегральный коэффициент пропускания светофильтра, служащего для преобразования спектрального распределения источника с цветовой температурой 2856К в спектральное распределение источника с цветовой температурой 6500К, рассчитанный по значениям спектрального коэффициента пропускания, измеренным на КСВУ.

5.3.4.5. Измерить пять значений освещенности при установке расстояния светоизмерительной лампой накаливания и приемной поверхностью фотометрической головки  $L_0$  и светофильтра –  $E_0$  лк. Рассчитать среднее значение освещенности  $E_{с ср}$  лк.

5.3.4.6. Рассчитать дополнительную погрешность фотометра

$$\Delta_c = \left( \frac{H_{с ср}}{E_{с ср}} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (38)$$

5.3.4.7. Фотометр считается годным, если  $\Delta_c$  не превышает  $\pm 5\%$ .

5.3.5. Определить дополнительную погрешность фотометра для источников, распределение спектральной плотности потока излучения которых аналогичны приведенным в приложении 1, следующим образом:

5.3.5.1. Измерить относительную спектральную чувствительность фотометра  $S(\lambda)$  в диапазоне 400-750 нм с шагом 10 нм по ГОСТ 17333-80.

5.3.5.2. Рассчитать погрешности фотометра для контрольных источников по программа приложения 2 или по формуле:

$$\Delta_{kj} = \left( \frac{\sum \bar{\varphi}(\lambda) \cdot v(\lambda)}{\sum \varphi_j(\lambda) \cdot v(\lambda)} \cdot \frac{\sum \varphi_j(\lambda) \cdot s(\lambda)}{\sum \varphi(\lambda) \cdot s(\lambda)} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (39)$$

где  $\bar{\varphi}(\lambda)$  - спектральная плотность потока излучения источника «А» с цветовой температурой 2856К в диапазоне 400-750 нм с шагом 10 нм;

$V(\lambda)$  - относительная спектральная световая эффективность излучения по ГОСТ 8.332-78 в диапазоне 400-750 нм с шагом 10 нм;

$\varphi_j(\lambda)$  - спектральная плотность потока излучения контрольных источников света, приведенная в приложении 1, в диапазоне 400-750 нм с шагом 10 нм.

5.3.5.3. Фотометр считается годным, если  $\Delta_{kj}$  для каждого контрольного источника не превышает  $\pm 5\%$ .

5.3.6. Определить коэффициент ослабления дополнительных поглотителей следующим образом:

5.3.6.1. Установить на фотометрическую скамью ФС-М рабочую светоизмерительную лампу накаливания СИС 107-500, аттестованную в качестве источника «А» с цветовой температурой 2856К.

5.3.6.2. Установить фотометрическую головку на расстояние  $L=2,0$ м от светоизмерительной лампы накаливания, считать показания фотометра –  $E$  лк. Измерения повторить пять раз. Определить среднее значение  $E_{cp}$  лк.

5.3.6.3. Навинтить на фотометрическую головку обойму с поглотителем «x10».

5.3.6.4. Установить фотометрическую головку на расстояние  $L_{10}=0,632$ м. от светоизмерительной лампы накаливания, считать показания фотометра –  $E_{10}$  лк. Измерения повторить пять раз. Определить среднее значение  $E_{10cp}$  лк.



5.3.6.5 Рассчитать коэффициент ослабления обоймы с поглотителем «x10» по формуле:

$$K_{10} = 10 \cdot \frac{E_{\text{ср}}}{E_{10\text{ср}}} \quad (40)$$

5.3.6.6. Рассчитать погрешность коэффициента ослабления обоймы поглотителя «x10»:

$$\Delta_{10} = (0,1K_{10} - 1) \cdot 100\% \quad (41)$$

5.3.6.7. Установить фотометрическую головку на расстояние  $D=2,5$  м. от светоизмерительной лампы накаливания, считать показания фотометра –  $E'$  лк. (без обоймы с поглотителем «x10»). Измерения повторить пять раз. Определить среднее значение  $E'_{\text{ср}}$  лк.

5.3.6.8. Навинтить на фотометрическую головку обойму с поглотителем «x100».

5.3.6.9. Установить фотометрическую головку на расстояние  $L=0,354$  м. от светоизмерительной лампы, считать показания фотометра –  $E_{100}$  лк. Измерения повторить пять раз. Определить среднее значение  $E_{100\text{ср}}$  лк.

5.3.6.10. Рассчитать коэффициент ослабления обоймы с поглотителем «x100» по формуле:

$$K_{100} = 49,9 \cdot \frac{E'_{\text{ср}}}{E_{100\text{ср}}} \quad (42)$$

5.3.6.11. Рассчитать погрешность коэффициента ослабления обоймы поглотителя «x100»:

$$\Delta_{100} = (0,01K_{100} - 1) \cdot 100\% \quad (43)$$

5.3.6.12. Фотометр считается годным, если погрешности  $\Delta_{10}$  и  $\Delta_{100}$  не превышают  $\pm 3\%$ .



## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. На фотометры, признанные годными при поверке, наклеивают бирку на измерительный блок с указанием пригодности и даты очередной поверки;

записывают в паспорт и заверяют подписью дату поверки, а также заключение о пригодности фотометра;

записывают при первичной поверке фотометра в паспорт коэффициент преобразования фотометрической головки.

6.2. На фотометры, не удовлетворяющие требованиям методики, записывают в эксплуатационном документе заключение о непригодности фотометра.

6.3. Запрещается эксплуатация фотометров, не прошедших поверку.

Спектральные характеристики контрольных  
источников света

Длина волны нм	Типы ламп				
	3-х пол. люминесц. лампа	ртутная лампа выс.давл.	натриевая лампа выс.давл.	металлогалогенные лампы	
				с 3-мя доб.	с редкоз.эл.
380	0,0000	0,0000	0,0107	0,0294	0,4524
390	0,0000	0,0000	0,0139	0,0290	0,5255
400	0,0116	0,0483	0,0186	0,0884	0,6108
410	0,0117	0,0734	0,0227	0,1534	0,7401
420	0,0136	0,0167	0,0275	0,2969	0,8115
430	0,0262	0,0437	0,0344	0,1975	0,7448
440	0,0527	0,1865	0,0418	0,2472	0,7430
450	0,0313	0,0178	0,0583	0,1822	0,6945
460	0,0277	0,0129	0,0338	0,2153	0,8092
470	0,0241	0,0137	0,0961	0,1794	0,7703
480	0,0390	0,0133	0,0178	0,1550	0,7720
490	0,1424	0,0244	0,0201	0,1650	0,7158
500	0,0373	0,0096	0,2210	0,2328	0,7506
510	0,0081	0,0093	0,0258	0,1625	0,7361
520	0,0044	0,0089	0,0371	0,1938	0,7053
530	0,0096	0,0124	0,0123	0,4400	0,6920
540	0,4473	0,0293	0,0166	1,0000	0,7546
550	0,3301	0,4138	0,0617	0,3178	0,9113
560	0,0466	0,0213	0,1371	0,2044	0,7425
570	0,0383	0,0177	0,8390	0,4428	0,8219
580	0,1557	1,0000	0,6659	0,3656	1,0000
590	0,1691	0,0449	0,9976	0,7969	0,8498
600	0,1344	0,0231	1,0000	0,7094	0,8538
610	1,0000	0,0608	0,4785	0,5897	0,7976
620	0,1512	0,3863	0,3434	0,2944	0,8132
630	0,2073	0,0358	0,1751	0,2088	0,7488
640	0,0238	0,0162	0,1354	0,2200	0,6943
650	0,0526	0,0251	0,1107	0,1909	0,6311
660	0,0142	0,0156	0,0959	0,2022	0,6758
670	0,0155	0,0126	0,0959	0,5203	0,8121



Длина волны нм	Типы ламп				
	3-х пол. люминесц. лампа	ртутная лампа выс.давл.	натриевая лампа выс.давл.	металлогалогенные лампы	
				с 3-мя доб.	с редкоз.эл.
680	0,0167	0,0091	0,0749	0,2503	0,6729
690	0,0182	0,0347	0,0468	0,1413	0,6427
700	0,0200	0,1308	0,0386	0,1163	0,7448
710	0,0889	0,0243	0,0359	0,1066	0,4107
720	0,0000	0,0068	0,0338	0,1028	0,4142
730	0,0000	0,0077	0,0325	0,0828	0,4310
740	0,0000	0,0000	0,0320	0,0963	0,3254
750	0,0000	0,0000	0,0344	0,0956	0,3173
760	0,0000	0,0000	0,0431	0,1428	0,4391
770	0,0000	0,0000	0,0780	0,3238	0,4078
780	0,0000	0,0000	0,0349	0,1275	0,3382
790	0,0000	0,0000	0,0350	0,0916	0,3469
800	0,0000	0,0000	0,0423	0,0878	0,5186

Программа расчета дополнительной  
погрешности фотометра для контрольных источников света

```

DIMENSION F (8, 36), S (36), P(8), Q(8)
INTEGER A
READ 1, ((F ( I, J), J=1, 36), I=1,8)
1  FORMAT ( 12E6.4 )
   PRINT 15, ((F(I,J), I=1, 8), J=1,36)
15  FORMAT ( ' ', 8F19.4)
   READ 2, NT
2   FORMAT (14)
   PRINT 3, NT
3   FORMAT ( ' ДЛЯ ФОТОМЕТРА НМЕР ', 14)
   READ 4, ( S (J), J=1,36)
4   FORMAT (12F3.3)
   PRINT 16, (S(J), J=1,36)
16  FORMAT ( ' ', 5F6.3)
   DO 8J=2,8
     P(J)=0
     Q(J)=0
     DO 9I=1,36
       P(J)=P(J)+S(I)*F(J,I)
9    Q(J)=Q(J)+F(1, I)*F(J,I)
     IF (J.EQ.2) GOTO 8
     P(J)=P(J)/P(2)*Q(2)/Q(J)-1
     PRINT 37,J,P(J)
37  FORMAT ( ' ', 15, E12.3)
     IF (J.LT.8) GOTO 8
     STOP
8   CONTINUE
   END

```

### ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Данные набиваются в следующем порядке:

1.1. Массив F (8,36) спектральных характеристик образцовых приемника и источника, и контрольных источнипков набивается последовательно (по столбцам) по 12 чисел на каждой перфокарте – FORMAT E6.4). Число  $\pi$  в формате E6.4 запишется так: 3142 + 1.

1.2. Число NT – номер фотометра – FORMAT (14). Число 757 в формате I 4 запишется так: 0757.

1.3. Массив S (36) спектральной чувствительности фотометра – записывается по 12 чисел на перфокарте – FORMAT (12F 3.3). Число 0785 в формате A 3.3 запишется так: 785.

2. Выводятся данные в следующем порядке:

2.1. Номер фотометра N T.



2.2. Массив S (36).

2.3. Значения погрешностей фотометра для контрольных источников.

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп	Дата
	измененных	Замененных	новых	Аннулированных					