

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

РЕКОМЕНДАЦИИ

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ
СОЛНЕЧНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ
ОБРАЗЦОВЫЕ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МИ 1989—89

**МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1990**

РЕКОМЕНДАЦИИ

**Государственная система обеспечения единства
измерений**

**СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ОСВЕЩЕННОСТИ СОЛНЕЧНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ
ОБРАЗЦОВЫЕ**

МИ 1989—89

Методика поверки

Настоящие рекомендации распространяются на образцовые средства измерений (далее — ОСИ) энергетической освещенности солнечным излучением:

образцовые компенсационные пиргелиометры типов Ангстрема и М-59, предназначенные для использования в качестве ОСИ 1-го разряда;

образцовые актинометры, предназначенные для использования в качестве ОСИ 1-го и 2-го разрядов;

образцовые головки пиранометров, предназначенные для использования в качестве ОСИ 2-го разряда, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Указанные ОСИ предусмотрены государственной поверочной схемой по ГОСТ 8.195—89.

1. КОМПЕНСАЦИОННЫЕ ПИРТЕЛИОМЕТРЫ ТИПОВ АНГСТРЕМА И М-59

1.1. Операции поверки

1.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции:

внешний осмотр — по п. 1.6.1;

опробование — по п. 1.6.2;

определение метрологических характеристик — по п. 1.6.3;

определение переводного множителя K_n и обработка результатов измерений по методу полной компенсации — по п. 1.6.3.1;

определение переводного множителя K_n и обработка результатов измерений по методу неполной компенсации — по п. 1.6.3.2;

определение случайной погрешности результата определения переводного множителя — по п. 1.6.3.3.

1.2. Средства поверки

1.2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки:

рабочий эталон (РЭ) по ГОСТ 8.195—89;

амперметр М 1104 (или М 1107, М 13015), класса точности 0,2 по ГОСТ 8711—78;

регулирующая панель (см. приложение 1);

нулевой гальванометр М196/2 (чувствительность не менее $3,5 \text{ Вт/м}^2$ на 1 деление); для работы с пиргелиометром М-59 допускается использовать стрелочные гальванометры М265, М-94, М263/3 или ГСА-1МБ (ТУ 25—04—1787—75) чувствительностью не менее $3,5 \text{ Вт/м}^2$ на 1 деление);

цифровые вольтметры типа Щ1516 (ТУ 25—04—2487—75) или Щ300 чувствительностью не менее 1 мВ (ТУ 25—04—3717—79);

щелочной аккумулятор по ГОСТ 9240—79 напряжением $2,5 \text{ В}$ и емкостью не менее $10 \text{ А} \cdot \text{ч}$ или источник тока типа Б 5—29;

термометр ртутный стеклянный типа ТЛ-16 с пределами шкалы от 10 до 35°C с ценой деления шкалы $0,5^\circ$;

магазин сопротивлений Р33 по ГОСТ 23737—79 (допускается заменять магазин сопротивлений Р33 переменным сопротивлением с отклонением от номинального значения не более 10%);

разъем ШР-20П15ЭШ10.

1.2.2. Допускается применять другие средства измерений с метрологическими характеристиками, аналогичными указанным.

1.3. Требования к квалификации поверителей

1.3.1. К проведению поверки допускаются лица со специальным образованием, работающие в Бюро поверки и актинометрической группе при территориальном управлении Гидрометеорологии и имеющие практический опыт работы с поверяемыми ОСИ.

1.4. Требования безопасности

1.4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором СССР 12.04.69, и требования безопасности по технической документации на РЭ и ОСИ.

1.5. Условия поверки и подготовка к ней

1.5.1. При проведении поверки следует соблюдать условия:

высота Солнца над горизонтом, $^\circ$, не менее	20
температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	10—35
атмосферное давление, кПа	70—105
относительная влажность, %, не более	80
скорость ветра, м/с, не более	4
напряжение сети переменного тока, В	(220 ± 22)
с частотой, Гц	$(50 \pm 0,5)$

Солнечное излучение во время сличений должно быть устойчивым. Не должно быть следов облаков на диске Солнца и в пределах угла 5° в любом направлении от линии визирования на Солнце. Не должно быть пыли, дыма, тумана или дымки.

1.5.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы:

1) средства измерений подготавливают к работе в соответствии с их техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации;

2) приемники излучения не должны быть затенены Солнцем и частью околосолнечной радиации, действующей на приемник. На приемники не должна попадать радиация, отраженная от стекол и других предметов;

3) сличение пиргелиметров, имеющих различные апертурные углы приемного отверстия, проводят только при достаточной прозрачности атмосферы (произведения фактора мутности Линке на оптическую массу атмосферы не должно превышать 5);

4) для уменьшения влияния ветра на показания, сличение поверяемых ОСИ проводят из открытого окна помещения или используют ветровую защиту, что обеспечивает возможность получения устойчивого нулевого показания по гальванометру в момент компенсации;

5) электроизмерительные приборы и термометр должны быть затенены от прямой солнечной радиации;

6) амперметры и нулевые гальванометры не следует перемещать во время работы, в случае перестановки приборов отсчет положения стрелки, принимаемый за нулевой (место нуля), необходимо проводить заново;

7) допускается проводить одновременное сличение нескольких поверяемых ОСИ, в этом случае отсчеты проводят синхронно по команде через равные промежутки времени (1—3 мин), при этом каждое поверяемое ОСИ обслуживает один поверитель.

1.6. Проведение поверки. Обработка результатов измерений

1.6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

1) отсутствие видимых механических повреждений;
2) отсутствие загрязнений и царапин на приемных элементах ОСИ;

3) отсутствие повреждений кабелей и разъемов;

4) исправность органов управления и четкость фиксации переключателей;

5) четкость и хорошая различимость надписей на лицевой панели;

6) трубка пиргелиметра должна быть устойчиво укреплена на штативе. Приспособлением для нацеливания (червячная передача у пиргелиметра Ангстрема и фрикционная передача у пиргелиметра М-59) должно быть обеспечено плавное перемещение трубки при нацеливании и исключено самопроизвольное смещение нацеленной трубки;

7) прочное закрепление целиков (у пиргелиметра Ангстрема) на трубе. Точка (или крестик) на целике должны быть четкими;

8) экран для затенения приемных полосок пиргелиметров легко переводится из одного положения в другое, полностью закрывая при этом одно из отверстий, а также сохраняет устойчивость в нейтральном положении (обе полоски освещены Солнцем);

9) клеммы на головке пиргелиметра Ангстрема прочно закреплены и надежно зажимают провода;

10) приемные полоски одинаково освещаются Солнцем. Для проверки этого экран устанавливают в нейтральное положение, нацеливают пиргелиметр на Солнце и осматривают приемные полоски, не заслоняя при этом лучей Солнца.

Блики от входной диафрагмы пиргелиметра должны располагаться симметрично относительно приемных полосок.

1.6.2. *Опробование*

1.6.2.1. Проверяют исправность цепи тока компенсации в измерительной схеме (см. приложение 1) пиргелиметра в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Пиргелиметр в этом случае к измерительной схеме не подключают, а подсоединяют кабельную (штырьковую) часть разъема 2 (ШР-20П5ЭШ10) с замкнутыми накоротко штырьками 3, 4, 5 к регулировочной панели. Включают ток (переключатель T переводят из нулевого положения в положение «П» или «Л») от аккумулятора 6. Плавно перемещая движки переменных сопротивлений R_1 («Грубо») и R_2 («Плавно»), следят за перемещением стрелки амперметра 7, при этом движение стрелки амперметра должно быть плавным. При выключении тока стрелка амперметра должна вернуться в нулевое положение.

1.6.2.2. Перед включением пиргелиметра сопротивления R_1 и R_2 устанавливают так, чтобы ток в цепи был не более 0,25 А для пиргелиметра типа Ангстрема и не более 0,5 А для пиргелиметра типа М-59.

1.6.2.3. Вынимают замыкающую накоротко (штырьковую) часть разъема 2 из разъема Ш на регулировочной панели и подключают пиргелиметр к измерительной схеме на регулировочной панели (переключатель T должен быть в нулевом положении).

1.6.2.4. Проверяют исправность цепи термотока пиргелиметра, при этом ток компенсации должен быть выключен, а пиргелиметр нацелен на Солнце. При открывании крышки и затенении одной из приемных полосок экраном указатель (окулярная нить) нулевого гальванометра должен отклониться от нулевого положения. При затенении другой полоски указатель гальванометра должен отклониться в противоположную сторону.

1.6.2.5. Пиргелиметр закрывают крышкой и проверяют действие измерительной схемы при переключении переключателя $П$, расположенного на регулировочной панели, из нулевого положения в положение «П», а затем «Л». При этом ток компенсации должен

проходить через соответствующую полосу, а указатель гальванометра должен отклоняться в разные стороны от нулевого положения.

1.6.3. Определение метрологических характеристик

1.6.3.1. Определение переводного множителя пиргелиометра (K_n) и обработка результатов измерений по методу полной компенсации, применяемому при устойчивой радиации.

Переводной множитель пиргелиометра определяют сличением его показаний с показаниями пиргелиометра, входящего в состав РЭ, в естественных условиях по Солнцу.

Сличение пиргелиометра проводят в течение нескольких дней, в каждом из которых проводят не менее 10 серий измерений, каждая серия состоит из 10 отсчетов.

Определение K_n проводят в следующей последовательности:

1) освобождают арретиры нулевых гальванометров, проверяют четкость изображения шкалы гальванометров и, если нужно, корректором устанавливают положение изображения шкалы так, чтобы указатель (окулярная нить) располагался в середине шкалы. Проверяют нулевое положение стрелок амперметров и, в случае необходимости, устанавливают их корректором;

2) пиргелиометры, закрытые крышками, нацеливают на Солнце. Проводят отсчет числа делений нулевых гальванометров (n_0). Затем снимают с пиргелиометров крышки, экраны устанавливают в нейтральное положение так, чтобы приемные полосы освещались одинаково, проверяют и, при необходимости, исправляют нацеливание пиргелиометров и вторично проводят отсчеты по нулевым гальванометрам (n_0).

За нуль гальванометра принимают отсчет при открытой крышке и записывают его значение в протокол (см. приложение 2).

3) движки сопротивлений R_1 («Грубо») и R_2 («Плавно») устанавливают в среднее положение, затевают одну из приемных полосок и пропускают через нее ток. Нацеливают пиргелиометр на Солнце, перемещают движки сначала «грубого» (R_1), а затем «плавного» (R_2) сопротивлений, добиваясь возвращения указателя гальванометра в нулевое положение (состояние компенсации);

4) переключатели тока у каждого пиргелиометра устанавливают так, чтобы ток у всех пиргелиометров одновременно проходил через одинаковые полоски (например правые).

Проводят компенсирование и отсчеты по нулевым гальванометрам и амперметрам. В момент компенсации пиргелиометр должен быть точно нацелен на Солнце.

Компенсация и отсчеты по гальванометрам должны проводиться синхронно по всем пиргелиометрам.

Проводят отсчет по нулевому гальванометру для правой полоски и заносят сведения в протокол (см. приложение 2);

5) положение экрана и переключателя тока изменяют так, чтобы ток проходил через левую полосу и проводят операции, аналогичные перечислению 4);

6) проводят серию из 10 отсчетов по перечислениям 4) и 5).

По окончании отсчетов повторно определяют место нуля нулевых гальванометров. В случае, если при компенсировании невозможно добиться точной установки на нуль указателей нулевых гальванометров (неполная компенсация), то после 10-го отсчета движки сопротивлений смещают так, чтобы показания гальванометров изменились на 30—40 делений, и проводят отсчеты по гальванометрам и амперметрам. Это позволяет определить цену деления нулевого гальванометра и исключить ошибку из-за неполной компенсации (см. приложение 3). Определение цены деления гальванометра проводят при неизменной радиации;

7) вычисляют средние значения показаний амперметров в цепях РЭ и поверяемого пиргелиометра (см. приложения 2, 3). В полученные средние значения вводят поправки шкалы (ΔN) (см. приложение 3);

8) силу тока компенсации (i) в амперах (см. приложение 2) вычисляют, умножая средние значения показаний амперметров на цену деления их шкалы. Полученные значения величины силы тока возводят в квадрат;

9) вычисляют среднее значение радиации (S) в каждой серии, умножая квадрат силы тока компенсации РЭ на переводной множитель (K_0) РЭ;

10) переводной множитель поверяемого пиргелиометра (K_n) вычисляют делением среднего значения радиации, полученного по РЭ (S) на среднее значение квадрата силы тока компенсации, полученного для поверяемого пиргелиометра (i^2);

11) предварительно для удобства обработки информации составляют таблицы для перевода показаний амперметра РЭ в значения солнечного излучения и для перевода показаний амперметра поверяемого ОСИ в квадраты значения силы тока (см. приложение 2);

12) по результатам всех серий сличения вычисляют среднее арифметическое показаний амперметров РЭ и ОСИ и определяют переводной множитель до второго знака после запятой (до $0,01 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{А}^2)$). ОСИ считается прошедшим поверку, если полученное значение переводного множителя находится в пределах от 6 до $11 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{А}^2)$ для пиргелиометра типа Ангстрема и не менее $2 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{А}^2)$ — для пиргелиометра типа М-59.

1.6.3.2. Определение переводного множителя (K_n) и обработка результатов измерений по методу неполной компенсации, применяемому при неустойчивой радиации и одновременном сличении нескольких пиргелиометров.

Определение K_n проводят в следующей последовательности:

- 1) проводят операции по п. 1.6.3.1, перечисления 1)–6);
- 2) в показания амперметра (N) в цепи поверяемого пиргелиометра вводят поправки шкалы (ΔN) (см. приложение 3);
- 3) по каждому значению показаний амперметра РЭ ($N + \Delta N$) находят значения радиации. По каждому из значений показаний амперметра в цепи поверяемого пиргелиометра ($N + \Delta N$) находят значения квадрата силы тока компенсации;

4) определяют цену деления шкалы нулевых гальванометров. Для гальванометра при РЭ цену деления шкалы определяют в единицах солнечного излучения (Вт/м^2), а для гальванометра при поверяемом пиргелиометре — в условных единицах, численно равных квадрату значения силы тока.

Цену деления нулевого гальванометра (α) определяют, используя показания амперметра, полученные при пропускании через одну и ту же полосу двух значений тока компенсации (п. 1.6.3.1, перечисление 6)). Цену деления нулевого гальванометра находят по формуле (см. приложение 3) делением разности показаний амперметра, выраженных в ваттах, деленных на метр в квадрате или в условных единицах квадрата значения силы тока, на соответствующую разность показаний нулевого гальванометра (см. приложение 3, отсчеты 10 и 11);

5) поправки (ΔS) к значениям солнечного излучения для РЭ и (Δi^2) к квадрату значения силы тока для поверяемого пиргелиометра вычисляют как разность между показаниями нулевого гальванометра и его нулевого отсчета ($n - n_0$). Цену деления шкалы гальванометра умножают на полученные разности.

Знаки поправок (ΔS) и (Δi^2) определяют в каждом конкретном случае из сопоставления показаний амперметра и нулевого гальванометра.

В приложении 3 приведен пример (отсчет 11), в котором при пропускании через левую полосу РЭ тока, заведомо недостаточного для компенсации, показание гальванометра больше нулевого. Следовательно, для значений, полученных при пропускании тока через левую полосу, поправки должны быть положительными — при показаниях гальванометра больше нулевого и отрицательными — при показаниях гальванометра меньше нулевого. При пропускании тока через правую полосу знак поправок будет противоположным;

6) вычисляют исправленные значения радиации ($S + \Delta S$), квадратов силы тока ($i^2 + \Delta i^2$) и их средние значения;

7) переводной множитель K_n вычисляют по п. 1.6.3.1, перечисления 10), 11);

8) проводят операции по п. 1.6.3.1, перечисление 12).

1.6.3.3. Определение случайной погрешности результата определения K_n

Случайную погрешность результата измерения S (A) оценивают по формуле

$$S(A) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m \rho^2}{m(m-1)}}, \quad (1)$$

где $\sum_{i=1}^m \rho^2$ — сумма квадратов отклонения отдельных значений K_n от его среднего значения;
 m — число серий сличения.

Определяют значение случайной погрешности в процентном отношении по формуле

$$S_0 = \frac{S(\tilde{A})}{K_n}. \quad (2)$$

ОСИ считают прошедшим поверку, если S_0 не более 0,12%. В этом случае предел допускаемой погрешности измерения Δ пиргелиомером в соответствии с ГОСТ 8.195—89 и ГОСТ 8.207—76 не превышает 1,2%.

ОСИ считают прошедшим поверку только при соблюдении всех нормируемых параметров.

1.7. Оформление результатов поверки

1.7.1. Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте и нанесением оттиска поверочного клейма, удостоверенного подписью поверителя.

1.7.2. Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством установленной формы, обратная сторона свидетельства приведена в приложении 4.

1.7.3. При отрицательных результатах поверки ОСИ признают непригодным к применению. На него выдают извещение о непригодности с указанием причин. Свидетельство аннулируют.

2. АКТИНОМЕТРЫ

2.1. Операции поверки

2.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции:

внешний осмотр — по п. 2.6.1;

опробование — по п. 2.6.2;

определение метрологических характеристик — по п. 2.6.3;

проверка сопротивления изоляции между термобатареей и корпусом — по п. 2.6.3.1;

определение времени установления показаний (инерции) — по п. 2.6.3.2;

определение коэффициента преобразования образцовых актинометров 1-го разряда — по п. 2.6.3.3;

определение коэффициента преобразования образцовых актинометров 2-го разряда — по п. 2.6.3.4;

определение случайной погрешности результата определения коэффициента преобразования — по п. 2.6.3.5.

2.2. Средства поверки

2.2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки:

рабочий эталон (при поверке образцового актинометра 1-го разряда);

ОСИ 1-го разряда (при поверке образцового актинометра 2-го разряда);

комплект вспомогательных средств измерения к пиртелиметру в составе:

амперметр М1104 (или М1107, М13015), класса точности 0,2 по ГОСТ 8711—78;

нулевой гальванометр типа 196/2;

регулирующая панель;

щелочной аккумулятор по ГОСТ 9240—79 напряжением 2,5 В и емкостью не менее 10 А·ч (или источник тока типа Б5—29);

цифровой вольтметр Ц1516, класса точности 0,01 (ТУ 25—04—2487—75);

вольтметр В7—21, класса точности 0,1;

потенциометр постоянного тока ПП-63, класса точности 0,05 по ГОСТ 9245—79 (или Р-4833) — 2 шт.;

омметр с напряжением питания не более 4 В и пределом измерения не менее 1 МОм, например Ц 4341 (ТУ 25—04—437—68) или Ц 4314 (ТУ 25—04—348—67);

гальванометр ГСА-1МА (ТУ 25—04—1787—75) или ГСА-1;

термометр ртутный с пределами шкалы от 10 до 35°C и ценой деления 0,5°;

магазин сопротивления Р33 по ГОСТ 23737—79 (допускается заменять магазин сопротивления Р33 переменным сопротивлением с отклонением от номинального значения не более 10%);

разъем ШР-20П5ЭШ10;

секундомер;

лампа ПЖ1000 по ГОСТ 7874—76.

2.2.2. Допускается применять другие средства измерений с метрологическими характеристиками, аналогичными указанным.

2.3. Требования к квалификации поверителей

2.3.1. См. п. 1.3.1.

2.4. Требования безопасности

2.4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности по п. 1.4.1.

2.5. Условия поверки и подготовка к ней

2.5.1. При проведении поверки следует соблюдать условия:

высота Солнца над горизонтом, ...°, не менее	15
скорость ветра, м/с, не более	4
температура окружающего воздуха, °С	10—35
атмосферное давление, кПа	70—105
относительная влажность, %, не более	80
напряжение сети переменного тока, В	(220±22)
частотой, Гц	(50±0,5)

Солнечное излучение должно быть устойчивым. Не должно быть следов облаков на диске Солнца в пределах угла 5° в любом направлении от линии визирования на Солнце. Не должно быть пыли, дыма, тумана или дымки.

2.5.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы:

1) электроизмерительные приборы и термометр должны быть затенены экранами от прямой солнечной радиации;

2) приемники пиргелиометра и актинометра не должны затеняться от Солнца и части околосолнечной радиации, действующей на приемник. На приемники не должна попадать радиация, отраженная от стекол и других предметов;

3) во время серии сличения амперметр и нулевой гальванометр не должны перемещаться, т. к. это приводит к изменению нулевого положения стрелки;

4) пиргелиометр и поверяемые актинометры должны быть вынесены на место поверки не менее чем за 30 мин до начала сличений;

5) пиргелиометр подключают к электроизмерительным приборам и вспомогательной аппаратуре в соответствии с требованиями его эксплуатационных документов. Перед включением пиргелиометра в цепи должен быть установлен ток не более 0,25 А для пиргелиометра типа Ангстрема и не более 0,5 А — для пиргелиометра типа М-59;

6) потенциометр подготавливают к работе в соответствии с указаниями в его эксплуатационной документации;

7) термометр помещают вблизи от актинометра и затеняют его от прямых лучей Солнца;

8) одновременно можно проводить сличение нескольких актинометров с пиргелиометром. Каждый актинометр подключают к отдельному потенциометру, и его обслуживает один поверитель.

2.6. Проведение поверки. Обработка результатов измерений

2.6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено: соответствие п. 1.6.1, перечисления 1) — 5);

трубка актинометра должна быть окрашена белой краской или полирована и никелирована. Защитный чехол корпуса и крышка трубки должны быть полированы и никелированы. Кольцо для нацеливания должно быть окрашено белой краской;

диафрагмы должны быть никелированы со стороны Солнца и чернены со стороны батареек. Край диафрагм должны быть острыми, ровными и не выступать внутрь конуса, определяемого наибольшей и наименьшей диафрагмами;

отверстия в корпусе актинометра для вывода контактных проводников должны быть залиты мастикой или шеллаком;

на концах проводов должны быть припаяны наконечники;

шкала широт должна быть никелирована и иметь равномерные отчетливые деления от 30° до 90° , нанесенные через 5° ;

при установке на индекс 90° широты часовая ось должна быть вертикальной;

трубка должна быть плотно насажена на корпус. Защитный чехол должен быть плотно прижат винтом к корпусу;

крышка актинометра должна плотно, но без усилий, насаживаться на трубку;

вращение трубки актинометра вокруг оси и перевод ее в закрепленное положение должны быть плавными;

фрикционная передача должна работать без проскальзывания и заедания и обеспечивать вращение трубки прибора и ее установку в любом положении;

кожух укладки должен без заедания надеваться и сниматься с основания, пружиной основания должна быть исключена возможность самопроизвольного снятия кожуха.

2.6.2. *Опробование*

Проверяют исправность цепи термотока и тока компенсации цепи пиргелнометра (см. приложение 1).

2.6.2.1. Для проверки исправности цепи термотока пиргелнометр при закрытой крышке и выключенном токе нацеливают на Солнце. При открывании крышки и затенении одной из приемных полосок экраном указатель нулевого гальванометра должен отклониться от нулевого положения. При переключении затенения на другую полосу указатель гальванометра должен отклониться в противоположную сторону.

2.6.2.2. Для проверки цепи тока компенсации проводят операции, аналогичные п. 1.6.2.1.

2.6.3. *Определение метрологических характеристик*

2.6.3.1. *Проверка сопротивления изоляции между термобатареями и корпусом*

Сопротивление изоляции измеряют омметром с пределом шкалы больше 1 МОм, источник напряжения при котором не превышает 4 В. Провода от омметра присоединяют к корпусу поверяе-

мого прибора и к наконечнику одного из проводов, идущих к батарее.

Прибор считается прошедшим поверку, если сопротивление изоляции между термобатареей и корпусом не менее 1,0 МОм.

2.6.3.2. *Определение времени установления показаний (инерции)*

Определение времени установления показаний проводят в следующей последовательности:

1) актинометр, подключенный к гальванометру ГСА-1МА, нацеливают на Солнце (или лампу ПЖ1000), затем закрывают его крышкой и после полной остановки стрелки (не меньше чем через одну минуту) определяют положение нуля гальванометра;

2) открывают крышку и, выждав, когда стрелка гальванометра установится, по разности отсчетов показания гальванометра и нулевого отсчета вычисляют показание гальванометра, если стрелка не дойдет до нуля на 0,5% разности отсчетов;

3) закрывают актинометр крышкой и в тот же момент включают секундомер; в момент, когда стрелка не дойдет до нулевого положения на значение, соответствующее 0,5% ее первоначального отклонения, выключают секундомер; время в секундах и характеризует инерцию актинометра;

4) выжидают, когда стрелка гальванометра установится, и повторно отмечают нулевой отсчет гальванометра; если отсчет нуля изменился, проводят определение инерции заново;

5) повторяют операцию определения инерции актинометра 3 раза; за время установления показаний принимают среднее арифметическое полученных значений.

Прибор считается прошедшим поверку, если время установления показаний актинометра не более 25 с.

2.6.3.3. *Определение коэффициента преобразования образцового актинометра 1-го разряда*

Коэффициент преобразования образцового актинометра 1-го разряда определяют, сличая его показания с показаниями пиргелиометра, входящего в состав рабочего эталона, в следующей последовательности:

1) пиргелиометр нацеливают на Солнце, снимают крышку, устанавливают экран в нейтральное положение так, чтобы приемные полоски освещались одинаково, проверяют и исправляют нацеливание на Солнце, отсчитывают показание нулевого гальванометра (n_0) и записывают его в протокол.

Затем экраном одну из полосок пиргелиометра (например, левую) и, пропуская ток через ту же полосу, устанавливают переменными сопротивлениями ток компенсации, при котором указатель нулевого гальванометра возвратился бы в нулевое положение. Записывают показания нулевого гальванометра и амперметра в протокол (см. приложение 5);

2) меняя положение экрана и переключателя тока, проводят серию из 10 отсчетов. Во время отсчетов необходимо следить, чтобы пиргелиометр был точно нацелен на Солнце;

3) поверяемый актинометр подключают к потенциометру к зажимам «Х», соблюдая полярность. Переключатель «Род работы» устанавливают в положение «Потенциометр», переключатель пределов — в положение «0,5», переключатель полярности — в положение «+», переключатель «БП» и «НЭ» — в положение «В», переключатель «Питание» — в положение «Вкл.»;

4) проверяют нулевое положение стрелки гальванометра, при необходимости корректором подводят стрелку к нулю; переводят переключатель в положение «К» и устанавливают реостатом «Рабочий ток» стрелку гальванометра на нуль;

5) актинометр нацеливают на Солнце и, установив переключатель в положение «И», подводят стрелку гальванометра к нулю вращением шкал ступенчатого переключателя и реохорда. Отсчитывают и записывают показание потенциометра;

6) отсчеты показаний актинометра проводят синхронно с отсчетами по пиргелиометру в момент компенсации;

7) перед началом серии сличений записывают показания термометра;

8) для определения коэффициента преобразования образцового актинометра необходимо сделать не менее 10 серий сличений в разные дни;

9) вычисляют среднее за серию значение по показаниям амперметра и вводят поправку шкалы амперметра в полученное значение. Умножая среднее значение с введенной в него поправкой шкалы амперметра на цену деления шкалы амперметра, получают значение силы тока компенсации (i) в амперах (см. приложение 5).

Вычисляют среднее значение радиации (S) в каждой серии, умножая квадрат силы тока на переводной множитель пиргелиометра (РЭ или ОСИ 1-го разряда), указанный в свидетельстве о поверке;

10) вычисляют среднее за серию значение из отсчетов по потенциометру при актинометре. Получают среднее показание актинометра (S') (в милливольтках), умножая полученное значение на коэффициент 0,5;

11) коэффициент преобразования актинометра по одной серии наблюдений при данной температуре (K_t) вычисляют путем деления среднего показания актинометра на среднее значение солнечного излучения, полученного по показаниям пиргелиометра;

12) коэффициент преобразования актинометра по каждой серии сличений при температуре 20°C вычисляют по формуле

$$K_{20} = \frac{K_i}{1 - 0,0008(t - 20^\circ)} \quad (3)$$

13) вычисляют среднее значение (K_{20}) по всем сериям.

Прибор считается прошедшим поверку, если полученное значение коэффициента преобразования актинометра 1-го разряда находится в пределах от 8,6 до 11,5 мВ/(кВт·м⁻²).

2.6.3.4. Определение коэффициента преобразования образцового актинометра 2-го разряда

Коэффициент преобразования образцового актинометра 2-го разряда определяют сличением его показаний с образцовым пиргелиометром 1-го разряда или образцовым актинометром 1-го разряда в следующей последовательности:

1) образцовый и поверяемый актинометры подключают к потенциометрам, нацеливают на Солнце и проводят синхронные отсчеты их показаний. При этом должны быть учтены требования п. 2.6.3.3 перечислений 3) — 5), 7) и 8);

2) обрабатывают данные, полученные при сличении с показаниями пиргелиометра 1-го разряда по методике п. 2.6.3.3, перечисление 9) — 13) и вычисляют среднее значение коэффициента преобразования (K_{20}) по всем сериям;

3) при обработке данных, полученных при сличении с показаниями образцового актинометра 1-го разряда, вычисляют среднее значение отсчетов по потенциометрам при поверяемом актинометре (n) и образцовом актинометре (n_0).

Коэффициент преобразования поверяемого актинометра по каждой серии сличений вычисляют по формуле

$$K_{20} = K_0 \cdot \frac{n}{n_0}, \quad (4)$$

где K_0 — коэффициент преобразования образцового актинометра при температуре 20°C.

Затем вычисляют среднее значение K_{20} по всем сериям.

Прибор считается прошедшим поверку, если коэффициент преобразования актинометра 2-го разряда находится в пределах от 8,6 до 11,5 мВ/(кВт·м⁻²).

2.6.3.5. Определение случайной погрешности результата определения коэффициента преобразования

Случайную погрешность коэффициента преобразования (S_0) в процентах оценивают по среднему квадратическому отклонению (СКО), определенному по формуле

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m \rho^2}{m(m-1)}}, \quad (5)$$

где $\sum_{i=1}^m \rho^2$ — сумма квадратов отклонений отдельных значений коэффициента преобразования, полученных по каждой серии сличений и приведенных к температуре 20°, от ее среднего значения;

m — число серий сличений.

Прибор считается прошедшим поверку, если S_0 для образцовых актинометров 1-го разряда не более 0,2%, для образцовых актинометров 2-го разряда — не более 0,3%.

В этом случае предел допускаемой погрешности измерений актинометром Δ в соответствии с ГОСТ 8.195—89 и ГОСТ 8.207—76 не превышает 1,3% для образцового актинометра 1-го разряда и 1,7% — для образцового актинометра 2-го разряда.

ОСИ считают прошедшим поверку только при соблюдении всех нормируемых параметров.

2.7. Оформление результата поверки

Оформление результата поверки — по п. 1.7.

В свидетельстве об аттестации записывают:

коэффициент преобразования образцового актинометра при температуре 20°C (число знаков после запятой — не более двух);

формулу расчета $K_v = K_{20}[1 - 0,0008(t' - 20)]$,

где t' — температура окружающей среды, при которой проводятся последующие измерения;

случайную погрешность определения коэффициента преобразования S_0 , %;

предел допускаемой погрешности измерения образцовым актинометром

1-го разряда — $\Delta \leq 1,3\%$,

2-го разряда — $\Delta \leq 1,7\%$.

3. ОБРАЗЦОВАЯ ГОЛОВКА ПИРАНОМЕТРА ОСИ

2.1. Операции поверки

3.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции:

внешний осмотр — по п. 3.6.1;

опробование — по п. 3.6.2;

определение метрологических характеристик — по п. 3.6.3;

проверка сопротивления изоляции между термобатареей и корпусом — по п. 3.6.3.1;

определение времени установления показаний (инерции) — по п. 3.6.3.2;

определение коэффициента преобразования (чувствительности) — по п. 3.6.3.3;

определение случайной погрешности результата определения чувствительности — по п. 3.6.3.4.

3.2. Средства поверки

3.2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки:

- образцовый актинометр 1-го разряда;
- потенциометр постоянного тока ПП-63 класса точности 0,5 по ГОСТ 9245—79 (2 экземпляра) или прибор комбинированный Щ300 (ТУ 25—04—3717—79), класса точности 0,1;
- омметр с напряжением питания не более 4 В и пределом измерения не менее 1 МОм;
- гальванометр ГСА-1МА (ТУ 25—04—1787—75) или ГСА-1;
- термометр ртутный с пределами шкалы от 10 до 35°C и ценой деления шкалы 1°;
- труба для установки пиранометра ПО-11 (ТУ 25—04—1565—77);
- секундомер;
- лампа ПЖ1000 по ГОСТ 7874—76.

3.2.2. Допускается применять другие средства измерений с метрологическими характеристиками, аналогичными указанным.

3.3. Требования к квалификации поверителей

3.3.1. См. п. 1.3.1.

3.4. Требования безопасности

3.4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности по п. 1.4.1.

3.5. Условия поверки и подготовка к ней

3.5.1. При проведении поверки следует соблюдать условия:

высота Солнца над горизонтом, ...°, не менее	15
скорость ветра, м/с, не более	10
температура окружающего воздуха, °С	10—35
атмосферное давление, кПа	70—105
относительная влажность, %, не более	80
напряжение сети переменного тока, В	(220±22)
частотой, Гц	(50±0,5)

Солнечное излучение должно быть устойчивым. Не должно быть следов облаков на диске Солнца в пределах угла 5° в любом направлении от линии визирования на Солнце. Не должно быть пыли, дыма, тумана или дымки.

3.5.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы:

1) потенциометры и термометр, расположенные вблизи актинометра, должны быть затенены экранами от прямой солнечной радиации;

2) поверяемый и образцовый приборы должны быть вынесены на место поверки не менее чем за 30 мин до начала сличений.

3.6. Проведение поверки. Обработка результатов измерений

3.6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

соответствие п. 1.6.1 (перечисления 1) — 5));

черная и белая краски на поверхности термобатарей должны быть нанесены без наплывов, не иметь отслоений и трещин. Краска не должна иметь глянца. Границы красок должны быть четкими;

термобатарея должна быть заподлицо с диафрагмой или выступать над плоскостью диафрагмы не больше чем на 0,2 мм (на глаз);

диафрагма со стороны, обращенной к стеклянному колпаку, должна быть окрашена в белый цвет;

полусферический стеклянный колпак не должен иметь пузырьков, трещин, царапин, темных пятен и свилей.

3.6.2. *Опробование*

3.6.2.1. Головку пиранометра подсоединяют к гальванометру, открывают крышку. Стрелка гальванометра должна отклониться при освещении головки пиранометра рассеянным излучением.

3.6.3. *Определение метрологических характеристик*

3.6.3.1. *Проверка сопротивления изоляции между термобатареями и корпусом*

Сопротивление изоляции измеряют омметром с пределом шкалы более 1 МОм, источник напряжения при котором не превышает 4 В. Провода от омметра присоединяют к корпусу проверяемого прибора и к наконечнику одного из проводов, идущих от батарей.

Прибор считается прошедшим проверку, если сопротивление изоляции между термобатареями и корпусом не менее 0,5 МОм.

3.6.3.2. *Определение времени установления показаний (инерции)*

Определение времени установления показаний проводят в следующей последовательности:

1) головку пиранометра, подключенную к гальванометру ГСА-1МА (или ГСА-1), нацеливают на Солнце (или лампу ПЖ1000), затем закрывают ее крышкой и после полной остановки стрелки (не меньше чем через одну минуту) отмечают положение нуля гальванометра;

2) открывают крышку и, выждав, когда стрелка гальванометра установится, по разности отсчетов показания гальванометра и места нуля вычисляют, каково должно быть показание гальванометра, если стрелка не дойдет до нуля на 0,5% разности отсчетов;

3) закрывают головку пиранометра крышкой и в тот же момент включают секундомер; в момент, когда стрелка не дойдет до нулевого положения на значение, соответствующее 0,5% первоначального отклонения, выключают секундомер; время в секундах характеризует инерцию пиранометра;

4) выжидают, пока стрелка гальванометра установится, и повторно отмечают положение нуля гальванометра; если отсчет нуля изменялся, проводят определение инерции заново;

5) повторяют операцию определения инерции головки пиранометра 3 раза; определяют среднее арифметическое значение.

Прибор считается прошедшим поверку, если время установления показаний головки пиранометра не более 40 с.

3.6.3.3. *Определение коэффициента преобразования головки пиранометра*

Коэффициент преобразования головки пиранометра определяют при нормальном падении радиации на приемник, случая по Солнцу показания головки пиранометра с показаниями образцового актинометра 1-го разряда.

Сличение проводят два поверителя.

Определение коэффициента преобразования проводят в последовательности:

1) отсчитывают и записывают показание термометра;

2) головку пиранометра вкладывают в нижнее отверстие установки ПО-11 (трубы), в котором предварительно устанавливают кольцо с вырезом для уровня, и закрепляют зажимами;

3) устанавливают трубу с головкой пиранометра и образцовый актинометр вблизи друг от друга и с открытыми крышками нацеливают их на Солнце;

4) подключают головку пиранометра и образцовый актинометр к потенциометрам ПП-63 к зажимам «Х», соблюдая полярность. Устанавливают переключатель «Род работы» в положение «Потенциометр», переключатель «Питание» — в положение «Вкл.», переключатель пределов — в положение «0,5», переключатель «Полярность» — в положение «+»;

5) проверяют нулевое положение стрелок гальванометров ПП-63, при необходимости корректором подводят стрелки к нулю, устанавливают переключатели в положение «К», затем устанавливают реостатами «Рабочий ток» стрелки гальванометров на нуль;

6) проверяют нацеливание приборов на Солнце, устанавливают переключатели в положение «И», подводят стрелки гальванометров к нулям вращением шкал ступенчатых переключателей и реохордов; синхронно отсчитывают и записывают показания потенциометров (пример записи приведен в приложении 6);

7) проводят серию из 10 отсчетов; проводят отсчет и запись показания термометра;

8) для определения коэффициента преобразования проводят не менее 10 серий сличения в разные дни;

9) вычисляют среднее за серию показание каждого из потенциометров и определяют коэффициент преобразования головки пиранометра (K_1), полученный по одной серии сличения по формуле

$$K_t = K'_0 \frac{n}{n_0}, \quad (6)$$

где K'_0 — коэффициент преобразования образцового актинометра при температуре t ;

n_0 — среднее за серию показание потенциометра при образцовом актинометре;

n — среднее за серию показание потенциометра при проверяемой головке пиранометра;

10) вычисляют коэффициент преобразования головки пиранометра при температуре 20° по формуле

$$K_{20} = \frac{K_t}{1 - 0,0011(t - 20)}; \quad (7)$$

11) вычисляют K_{20} по каждой серии сличений, вычисляют среднее арифметическое значение K_{20} по всем сериям.

Прибор считается прошедшим проверку, если коэффициент преобразования головки пиранометра (чувствительность) находится в пределах от 10 до 16 мВ/(кВт·м⁻²).

3.6.3.4. Определение случайной погрешности определения коэффициента преобразования (чувствительности)

Случайную погрешность коэффициента преобразования (S_0) в процентах оценивают по среднему квадратическому отклонению (СКО) результата, определенного по формуле

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m \rho^2}{m(m-1)}}, \quad (8)$$

где $\sum_{i=1}^m \rho^2$ — сумма квадратов отклонений отдельных значений коэффициента преобразования, полученных по каждой из серий сличений и приведенных к температуре 20° от ее среднего значения;

m — число серий сличений.

S_0 находят в процентах полученного значения коэффициента преобразования пиранометра.

Прибор считается прошедшим проверку, если S_0 не более 0,4%.

В этом случае предел допускаемой погрешности измерений головкой пиранометра Δ в соответствии с ГОСТ 8.195—89 и ГОСТ 8.207—76 не превышает 2,3%.

ОСИ считают прошедшим проверку только при соблюдении всех нормируемых параметров.

3.7. Оформление результатов поверки

Оформление результатов поверки — по п. 1.7. В свидетельство аттестации записывают:

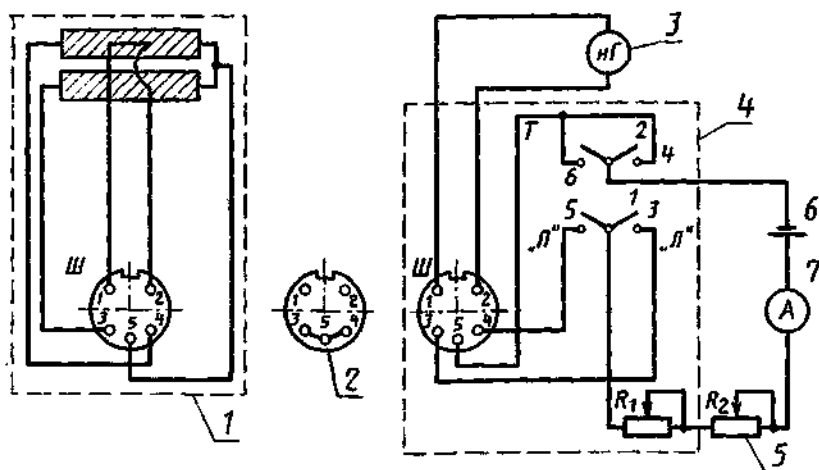
коэффициент преобразования образцового пиранометра при температуре 20°C (число знаков после запятой — не более двух); формулу расчета $K_V = K_{20}[1 - 0,0011(t' - 20)]$, где t' — температура окружающей среды, при которой проводятся дальнейшие измерения;

предел допускаемой погрешности измерения образцовым пиранометром $\Delta \leq 2,3\%$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обязательное

СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ТОКА КОМПЕНСАЦИИ И ЦЕПИ ТЕРМОТОКА В ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ ПОВЕРЯЕМОГО СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ



1—поверяемое средство измерения (Ш—разъем типа ШР-20П5ЭШ10); 2—разъем ШР-20П5ЭШ10; 3—нулевой гальванометр; 4—регулирующая панель (R_1 —сопротивление ЛПБ-15Г-10 Ом $\pm 5\%$; T —переключатель П2Г-1 ВТО.360.002 ТУ; Ш—разъем ШР-20П5ЭГ10); 5—переменное сопротивление (R_2), устанавливаемое при помощи моста сопротивлений Р33; 6—аккумулятор; 7—амперметр

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Обязательное

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОТОКОЛА ПРИ ПОВЕРКЕ ПИРГЕЛИОМЕТРА
С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ПОЛНОЙ КОМПЕНСАЦИИ

Дата проведения поверки 01.07.86		Рабочий эталон 250 $K_0 = 10,540 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{А}^2)$		Поверяемый пиргелиометр 540	
		Гальвано-метр 6701×6 $n_s = +17, +10$ $n_o = +7, +7$	Миллиамперметр 17088 Цена деления 0,005 А	Гальвано-метр 25443×5 $n_s = +5, +5$ $n_o = +10, +10$	Миллиамперметр 64309 Цена деления 0,005 А
Время	номер отсчета	n	N	n	N
11 ч 39 мин	1	л 7	55,2	л 10	115,8
	2	п 7	55,0	п 10	114,9
	3	л 7	55,0	л 10	115,5
	4	л 7	55,0	п 10	114,7
	5	л 7	55,0	л 10	115,9
	6	п 7	55,1	п 10	114,3
	7	л 7	55,0	л 10	115,7
	8	п 7	55,0	п 10	114,9
	9	л 7	54,8	л 10	115,3
11 ч 51 мин	10	п 7	54,9	п 10	114,4
			<u>55,0</u>		<u>115,1</u>
			0,0		+0,1
			<u>55,0</u>		<u>115,2</u>

Примечание. л — левая;

п — правая.

$$i = 0,005 \times 55,0 = 0,2750 \text{ А} \quad i_1 = 0,005 \times 115,2 = 0,5760 \text{ А}$$

$$i^2 = 0,07562 \quad i_1^2 = 0,3318$$

$$S = K_0 \cdot i^2 = 10,540 \times 0,07562 = 0,797 \text{ кВт}/\text{м}^2$$

$$K_n = \frac{S}{i_1^2} = \frac{0,797}{0,3318} = 2,402 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{А}^2)$$

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОТОКОЛА ПРИ ПОВЕРКЕ ПИРГЕЛИОМЕТРА
С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА НЕПОЛНОЙ КОМПЕНСАЦИИ

Дата проведения поверки 24.06.86		Рабочий эталон № 250 $K_0=10,540 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{А}^2)$								Поверяемый пиргелиометр 164								
Время	Номер отсчета	Гальвано-метр 67001×5 $n_0=+1, +4$ $n_0=+3, +3$		Миллиамперметр 17088 Цена деления 0,005 А					Номер отсчета	Гальва-нометр 25443×5 $n_0=+25, +22$ $n_0=+20, +19$		Миллиамперметр 64309 Цена деления 0,005 А						
		n	$n-n_0$	N	ΔN	$N+\Delta N$	$S=K \cdot P$	ΔS		$S+\Delta S$	n	$n-n_0$	N	ΔN	$N+\Delta N$	P	ΔP	$P+\Delta P$
16 ч 04 мин	1	п 4	1	54,9	0,0	54,9	794,3	-1,4	792,9	1	п 22	2	108,1	+0,1	108,2	0,2927	+0,0033	0,2960
	2	л 3	0	54,3	0,0	54,3	776,9	0	776,9	2	л 19	1	108,9	+0,1	109,0	0,2970	+0,0017	0,2987
	3	п 2	1	54,8	0,0	54,8	791,5	+1,4	792,9	3	п 21	1	107,8	+0,1	107,9	0,2911	+0,0017	0,2928
	4	л 3	0	54,5	0,0	54,5	782,4	0	782,4	4	л 18	2	109,1	+0,1	109,2	0,2981	+0,0033	0,3014
	5	п 0	3	54,9	0,0	54,9	794,3	+4,2	798,5	5	п 22	2	108,3	+0,1	108,4	0,2938	+0,0033	0,2971
	6	л 2	1	54,6	0,0	54,6	785,2	-1,4	783,8	6	л 23	3	110,8	+0,1	110,9	0,3075	-0,0050	0,3025
	7	п 5	2	54,8	0,0	54,8	791,5	-2,8	788,7	7	п 18	2	108,8	+0,1	108,9	0,2965	-0,0033	0,2932
	8	л 2	1	54,3	0,0	54,3	775,9	-1,4	775,5	8	л 18	2	108,8	+0,1	108,9	0,2965	+0,0033	0,2998
	9	п 2	1	54,7	0,0	54,7	788,7	+1,4	790,1	9	п 20	0	108,1	+0,1	108,2	0,2927	0,0000	0,2927
16 ч 15 мин	10	л 2	1	54,3	0,0	54,3	775,9	-1,4	775,5	10	л 23	3	110,4	+0,1	110,5	0,3053	-0,0050	0,3003
	11	л 74		50,6	0,0	50,6	675,0			11	л 94		130,1	+0,1	130,2	0,4238		
		72					101,9		785,7		71					0,1185		0,2974

$$\alpha = \frac{101,9}{72} = 1,4$$

$$\alpha = \frac{0,1185}{71} = 0,00167$$

$$K_n = \frac{785,7}{0,2974} = 2642 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{А}^2) = 2,642 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{А}^2)$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Обязательное

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПОВЕРКЕ

МИНИСТЕРСТВО (ВЕДОМСТВО)

наименование органа государственной (ведомственной) метрологической службы

С В И Д Е Т Е Л Ъ С Т В О № _____

о государственной (ведомственной) поверке образцовых средств измерений

Срок действия до _____ г.

наименование средства измерений

№ _____

Предел измерения _____ Тип _____

Принадлежит _____

Изготовлен _____

По результатам государственной (ведомственной) поверки (протокол № _____

от _____) прибор признан годным и допущен к применению

по разряду _____

Гл. инженер

Личная
подписьРасшифровка
подписиНачальник отдела
метрологической
службыЛичная
подписьРасшифровка
подписиМесто
печати

« » _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Обязательное

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОТОКОЛА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ
ОБРАЗЦОВОГО АКТИНОМЕТРА СЛИЧЕНИЕМ С ПИРГЕЛИОМЕТРОМ

Дата и время поправки	$t^{\circ}\text{C}$	Пиргелиометр № 15 $K_0 = 4,09 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{А}^2)$		Актинометр № 4360
		Гальванометр № 6701 $\times 5$ $n_0 = +5$	Амперметр № 17080 Цена деления 0,005 А	Потенциометр № 06795 $\times 0,5$
16.06.86 10 ч 48 мин	21°	+5 л	87,4	14,02
		+5 п	87,8	14,03
		+5 л	87,6	13,99
		+5 п	87,4	14,02
		+5 л	87,7	14,04
		+5 п	87,7	14,10
		+5 л	87,9	14,08
		+5 п	87,8	14,12
		+5 л	88,0	13,96
		+5 п	87,8	14,12
		Среднее	$\frac{87,7}{+ 0,2}$ 87,9	$\times \frac{14,05}{0,5}$ $S' = 7,025 \text{ мВ}$

$$I = 87,9 \times 0,005 = 0,4395 \text{ А}$$

$$I^2 = 0,1932; S = K_0 \cdot I^2 = 4,09 \times 0,1932 = 0,7902 \text{ кВт}/\text{м}^2$$

$$K_1 = \frac{S'}{S} = \frac{7,025}{0,7902} = 8,89 \text{ мВ}/(\text{кВт} \cdot \text{м}^{-2})$$

$$K_{20} = \frac{K_1}{1 - 0,0008 (t - 20^{\circ})} =$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Обязательное

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОТОКОЛА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КОЭФФИЦИЕНТА
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОБРАЗЦОВОЙ ГОЛОВКИ ПИРАНОМЕТРА

Дата и время поверки	t°С	Актинометр № 392 K' = 10.21 мВ/(кВт·м-2) Потенциометр № 13017×0,5	Пиранометр № 2104 Потенциометр № 06795×0,5
17.06.86 12 ч 47 мин	23°	14,70	16,46
		14,75	16,50
		14,90	16,65
		14,83	16,62
		14,83	16,49
		14,80	16,58
		14,70	16,46
		14,70	16,44
		14,85	16,58
		14,66	16,40
		Среднее	$n_0 = 14,77$

$$K_1 = 10,21 \cdot \frac{16,52}{14,77} = 11,42 \text{ мВ/(кВт·м}^{-2}\text{)};$$

$$K_{20} = \frac{K_1}{1 - 0,0011 (t - 20^\circ)} =$$

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

РАЗРАБОТАНА И ВНЕСЕНА ВНИИОФИ Государственного комитета СССР по стандартам, ГГО им. А. И. Воейкова

ИСПОЛНИТЕЛИ

В. И. Саприцкий, канд. физ.-мат. наук (руководитель темы);
М. И. Духанина, канд. физ.-мат. наук; **С. И. Зачек**, канд. техн. наук; **В. А. Клеванцова**, канд. физ.-мат. наук; **М. В. Климовская**; **М. Н. Павлович**, канд. техн. наук; **В. И. Сачков**, канд. техн. наук

УТВЕРЖДЕНА ВНИИОФИ 06.10.88 г.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС 27.11.88 г.

*Редактор М. В. Глушкова
Технический редактор О. Н. Никитина
Корректор Г. И. Чуйко*

Сдано в наб. 20.07.89 Подп. в печ. 12.01.90 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага писчая № 1 Гарнитура литературная Печать высокая 1,75 усл. п. л. 1,75 усл. кр.-отт. 1,50 уч.-наб. л. Тир. 4000 Зак. 1696 Изд. № 249/4 Цена 10 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП,
Новопреображенский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Дарюс и Гирено, 39.