

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

<<ТКА>>

Согласовано:
(Раздел 9 "Методика поверки")
Директор ВНИИОФИ

Утверждаю:

Директор НТП "ТКА"



В.С.Иванов


К.А.Томский

" ____ " ____ 2000 г.



УФ - Радиометр

"ТКА - АВС"

Руководство по эксплуатации

ЮСУК 2.859.004 РЭ.

Санкт-Петербург

2000 г.

Внимание!

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения неприципиального характера в конструкцию и электрическую схему прибора "ТКА-АВС" без отражения их в руководстве по эксплуатации. В приборе могут быть установлены отдельные радиэлементы, отличающиеся от указанных в документации, при этом метрологические и эксплуатационные характеристики прибора не ухудшаются. По требованию заказчика прибор может выпускаться с уменьшенным количеством спектральных диапазонов.

1. Введение

Настоящий комплект эксплуатационной документации, объединяющий руководство по эксплуатации и паспорт, предназначен для изучения принципа работы УФ Радиометра "ТКА - АВС" (далее по тексту - "прибор"), а также для руководства при эксплуатации и техническом обслуживании.

2. Назначение

- УФ-Радиометр "ТКА – АВС" предназначен для измерения энергетической освещенности, создаваемой:
- в спектральном диапазоне УФ-А (315 ... 400) нм источниками УФ – излучения за исключением газоразрядных ртутных ламп без люминофоров;
 - в спектральном диапазоне УФ-В (280 ... 315) нм источниками УФ – излучения за исключением газоразрядных ртутных ламп с люминофорами типа "А", а также естественных источников излучения в спектральном диапазоне УФ – С (200 ... 280) нм газоразрядными ртутными лампами высокого и низкого давления без люминофоров.

3. Основные технические данные и характеристики

- 3.1. Диапазон измерения энергетической освещенности, мВт/м² 1,0 ... 200 000.
- 3.2. Пределы допускаемого значения основной относительной погрешности измерения энергетической освещенности, % ±17.
- 3.3. Угол зрения, °:
- зона А ±30;
 - зона В ±25;
 - зона С ±20.
- 3.4. Время непрерывной работы прибора, ч (не менее) 8,0.
- 3.5. Рабочие условия эксплуатации прибора:
- 1) температура окружающего воздуха, °С от 0 до 4;
 - 2) относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, % 65±15;
 - 3) атмосферное давление, кПа 86 ... 107.
- 3.6. Дополнительная погрешность измерения энергетической освещенности за счет изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, % на каждые 10 °С ±3.
- 3.7. Для питания прибора используется батарея типа "Крона" ТУ 16-729.060-91.
- 3.8. Габаритные размеры прибора, мм (не более):
- измерительный блок 160x85x30;
 - измерительная головка 150x50x50.
- 3.9. Масса прибора, кг (не более) 0,39.
- 3.10. Средняя наработка на отказ, ч (не менее) 2000.

4. Комплектность

- УФ - Радиометр "ТКА- АВС" 1 шт.
- Источник питания типа "Крона" 1 шт.
- Руководство по эксплуатации ЮСУК 2.859.004 РЭ. 1 шт.
- Индивидуальная потребительская тара 1 шт.

5. Устройство и принцип работы

- 5.1. Принцип работы прибора заключается в преобразовании фотопринимаемыми устройствами ультрафиолетового излучения в электрический сигнал с последующей цифровой индикацией числовых значений энергетической освещенности в $мВт/м^2$.
- 5.2. Конструкция.
 - 5.2.1. Конструктивно прибор состоит из двух функциональных блоков: измерительной головки и блока обработки сигнала, связанных между собой многожильным гибким кабелем.
 - 5.2.2. На измерительном блоке расположены органы управления режимами работы и жидкокристаллический индикатор.
 - 5.2.3. Переходы на различные энергетические диапазоны осуществляется вручную.
 - 5.2.4. На измерительной головке расположены фотоприемные устройства, чувствительные в спектральных диапазонах (200 ... 280) нм, (280 ... 315) нм, (315 ... 400) нм.
 - 5.2.5. На задней стенке измерительного блока расположена крышка батарейного отсека.
 - 5.2.6. Пломба предприятия-изготовителя устанавливается на крышке прибора.

6. Подготовка к работе

- 6.1. До начала работы с прибором потребитель должен внимательно ознакомиться с назначением прибора, его техническими данными и характеристиками, устройством и принципом действия, а также с методикой проведения измерений.
- 6.2. Эксплуатация прибора допускается только в рабочих условиях, указанных в п. 3 РЭ.
- 6.3. Перед началом работы убедитесь в работоспособности элемента питания. Если при включении прибора в поле индикатора появится символ, индицирующий разряд батареи, то необходимо произвести замену элемента питания.

7. Порядок работы

- 7.1. Отсчетным устройством прибора является жидкокристаллический индикатор.
- 7.2. Включите прибор. Выберете необходимый режим работы с помощью переключателей.
- 7.3. Расположите фотометрическую головку прибора параллельно плоскости измеряемого объекта. Проследите за тем, чтобы на окно фотоприемника не падала тень от оператора, производящего измерение, а также тень от временно находящихся посторонних предметов.
- 7.4. Считайте с цифрового индикатора измеренное значение энергетической освещенности.

8. Техническое обслуживание

- 8.1. Установка и замена элементов питания.

Перед вводом прибора в эксплуатацию установите элемент питания (если этого не было сделано на предприятии-изготовителе), входящий в комплект поставки. Для этого необходимо открыть крышку батарейного отсека и установить элемент питания.
- 8.2. Не реже одного раза в год следует производить поверку прибора, при этом дата и место поверки должны быть проставлены в руководство по эксплуатации на прибор.

9. Методика поверки

Настоящая методика распространяется на рабочее средство измерения УФ - Радиометр "ТКА - АВС" для измерения энергетической освещенности в спектральных областях спектра (200 ... 280) нм, (280 ... 315) нм, (315 ... 400) нм и устанавливает методы, средства, условия и порядок первичных и периодических поверок. Периодичность поверки - 1 год.

ЮСУК 2.859.004 РЭ

9.1. Операции и средства поверки.

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

№ п.п.	Наименование операции поверки	Наименование средств измерения, используемых при поверке.
1.	Внешний осмотр.	
2.	Опробование.	Ртутная дуговая лампа типа ДРТ-230.
3.	Калибровка УФ - Радиометров в пределах рабочего спектрального диапазона.	УФ - Радиометры в ранге ОСИ ЭО (ГОСТы 8.552 - 2001, 8.197 - 86) и комплект контрольных источников УФ излучения.
4.	Проверка нелинейности энергетической характеристики.	Газоразрядный источник излучения типа ДРТ или ДКСШ. Нейтральный сетчатый ослабитель. Светосильный кварцевый объектив.
5.	Определение основной относительной погрешности измерений.	УФ - Радиометры в ранге ОСИ ЭО (ГОСТы 8.552 - 2001, 8.197 - 86) и комплект контрольных источников УФ излучения.
6.	Оформление результатов поверки	

Примечание: допускается применение измерительных средств и оборудования, имеющих характеристики и параметры не хуже чем у рекомендованных.

9.2. Условия поверки.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

-температура окружающего воздуха, С 20±5;
 -относительная влажность воздуха при t=25 С, % 65±15;
 -атмосферное давление, кПа 96 ... 104.

9.3. Требования безопасности.

При проведении поверки необходимо соблюдать требования "Правил технической эксплуатации установок потребителей", 1986 г.

Поверку могут производить два оператора, имеющие группу по электробезопасности не ниже II, а также прошедших инструктаж на рабочем месте по безопасности труда. При работе с источниками УФ излучения необходимо использовать средства защиты персонала от УФ излучения (защитные очки, штатки, перчатки и т.п.) ГОСТ 12.4.013-85.

9.4. Проведение поверки.

9.4.1. Внешний осмотр.

9.4.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие механических повреждений блоков приборов, сохранность соединительных кабелей, на входных окнах не должно быть сколов и царапин.

9.4.2. Опробование.

9.4.2.1. При опробовании производится проверка функционирования УФ - Радиометров. При этом прибор устанавливается на стенде (оптической скамье) на расстоянии 1,0...1,5 м от ртутной дуговой лампы типа ДРТ или ДРБ. Включается лампа и устанавливается ее рабочий режим. Включается прибор в соответствии с РЭ и производится измерение энергетической освещенности. При этом прибор должен функционировать на всех рабочих диапазонах.

9.4.3. Калибровка УФ-Радиометров.

9.4.3.1. Применяя УФ - Радиометр в ранге ОСИ и УФ источник излучения определяют энергетическую освещенность $E_{осн}$ в плоскости входного окна прибора, равную 200 ... 500 мВт/м².

9.4.3.2. Устанавливают измерительную головку исследуемого прибора и фиксируют его показание E_i .

9.4.3.3. Определяют погрешность калибровки по формуле:

$$\Theta_{\text{калибр.}} = \left| \frac{E_i - E_{осн}}{E_{осн}} - 1 \right| \times 100\%;$$

Погрешность $\Theta_{\text{калибр.}}$ не должна превышать $\pm 4\%$.

Примечание: в спектральном диапазоне (200 ... 280) нм используется газоразрядная лампа типа ДРБ, ДРТ, в спектральных диапазонах (280 ... 315) нм и (315 ... 400) нм используются лампы типа ДКСШ, ДДС, ДНК, КТМ.

9.4.4. Проверка нелинейности энергетической характеристики.

9.4.4.1. При проверке нелинейности энергетической характеристики устанавливают переключатель выбора спектрального диапазона измерений в необходимое положение.

9.4.4.2. В рабочем спектральном диапазоне (200 ... 280) нм в качестве источника излучения применяют лампу типа ДРБ или ДРТ, в спектральных диапазонах (280 ... 315) нм и (315 ... 400) нм используются лампы типа ДКСШ или ДРТ.

9.4.4.3. Устанавливают на скамье источник излучения и измерительную головку прибора на расстояние так, чтобы энергетическая освещенность в плоскости входного окна по показанию прибора составила 100 ... 150 мВт/м² и фиксируют показание прибора N_1 .

9.4.4.4. Изменяют энергетическую освещенность нейтральным сетчатым ослабителем и фиксируют показание прибора N_2 .

9.4.4.5. Определяют коэффициент пропускания ослабителя τ_1 по формуле:

$$\tau_1 = N_2 / N_1;$$

9.4.4.6. Определяют коэффициент пропускания ослабителя τ_2 при энергетической освещенности по показанию прибора, равной 1500 мВт/м².

9.4.4.7. Определяют погрешность нелинейности по формуле:

$$\Theta_n = \left| 1 - \tau_1/\tau_2 \right| \times 100\%;$$

9.4.4.8. Определяют коэффициент пропускания τ_3 при энергетической освещенности по показанию прибора, равной 15 000 мВт/м² и коэффициент пропускания τ_4 при 40 000 мВт/м².

9.4.4.9. Определяют погрешность нелинейности по формуле:

$$\Theta_n = \left| 1 - \tau_3/\tau_4 \right| \times 100\%;$$

где: $i = 3,4$.

9.4.4.10. Погрешность нелинейности оценивается по наибольшему из полученных значений Θ_n и не должна превышать 3%.

Примечание: Для достижения необходимых значений энергетических освещенностей допускается использование оптических элементов (светосильного кварцевого объектива).

9.4.5. Проверка коррекции измерительной головки.

9.4.5.1. Устанавливают на фотометрической скамье дуговую лампу типа ДКСШ или ДДС.
 9.4.5.2. С помощью УФ радиометров в ранге рабочих эталонов (УФ-А1, А2, УФ-В, УФ-С) определяют расстояние от источника, где облученность в спектральных диапазонах (200 ... 280 нм), (280 ... 315 нм), (315 ... 400 нм) равна 150 мВт/м².

9.4.5.3. Устанавливают на фотометрической скамье исследуемый прибор на расстояниях, определенных по п. 9.4.5.2 и измеряют энергетическую освещенность в соответствующих спектральных диапазонах.
 9.4.5.4 Операции по п. 9.4.5.2 - 9.4.5.3 проводят с источниками типа ДРВ или ДРТ (зона С), ЛУФ, ДКСШ, ДДС, ЛД(Д), ДНУ, КГМ (зоны А и В).

9.4.5.5. Погрешность коррекции рассчитывают по формуле:

$$\Theta_{\text{корр}} = \left| \frac{E_{\text{Ист.иссл}} \times E_{\text{эт.ист.оп.}}}{E_{\text{Ист.оп.}} \times E_{\text{эт.иссл.исп}}} - 1 \right| \times 100\%;$$

где: $E_{\text{Ист.оп.}}$ - освещенность, создаваемая источником по п. 9.4.5.2, определенная с помощью эталонного фотометра,

$E_{\text{Ист.иссл}}$ – освещенность, создаваемая источником по п. 9.4.5.3, определенная с помощью исследуемого фотометра,

$E_{\text{Ист.оп.}}$ - освещенность, создаваемая источником, по которому происходит градуировка фотометров, определенная с помощью эталонного фотометра.

$E_{\text{эт.иссл.исп}}$ – освещенность, создаваемая источником, по которому происходит градуировка фотометров, определенная с помощью исследуемого фотометра.

9.4.5.6. Погрешность качества коррекции для каждой спектральной рабочей области оценивается по наибольшему из полученных значений $\Theta_{\text{корр}}$ и не должна превышать 10%.

9.4.5.7. Погрешность за счет отклонения угловой характеристики от косинусной определяется как:

$$\Theta_{\text{cos}} = \left| \frac{E(\varepsilon, \varphi)}{E(0, \varphi) \cos \varepsilon} - 1 \right| \times 100\%;$$

где: $E(\varepsilon, \varphi)$ - показание прибора как функция угла падения ε , измеренного по отношению к нормали к приемной площадке прибора, и азимутального угла φ .

Погрешность Θ_{cos} при углах зрения:

-в зоне А	30°
-в зоне В	25°
-в зоне С	20°

не должна превышать 5%.

9.4.6. Определение основной относительной погрешности измерения энергетической освещенности.

9.4.6.1. Значение основной относительной погрешности измерения энергетической освещенности определяется выражением:

$$\Delta_0 = 1,1 \sqrt{\Theta^2_{\text{калибр.}} + \Theta^2_{\text{н+}} + \Theta^2_{\text{корр}} + \Theta^2_{\text{обр.}} + \Theta^2_{\text{cos}}};$$

где: $\Theta_{\text{калибр.}}$ - погрешность калибровки прибора по ОСИ,

$\Theta_{\text{н-}}$ - погрешность нелинейности.

$\Theta_{\text{корр.}}$ - погрешность калибровки от различных источников (определяется при типовых испытаниях).

Θ_{cos} - погрешность отгибания угловой характеристики от косинусной (определяется при типовых испытаниях).

Өбөр. - погрешность ОСИ.

Значение Δ_0 не должно превышать $\pm 17\%$.

10. Оформление результатов поверки

При положительных результатах испытаний, на УФ - Радиометр выдается свидетельство о поверке (калибровке) по форме, установленной Госстандартом РФ, сведения о поверке (калибровке) заносятся в соответствующий раздел руководства по эксплуатации.

При отрицательных результатах поверки УФ радиометр признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности и ликвидируется предыдущее свидетельство.

11. Правила хранения и транспортирования

10.1. Прибор должен храниться в индивидуальной потребительской таре производителем в закрытом помещении при температуре от +1 до +40 °С и относительной влажности не более 85%.

10.2. В окружающем воздухе не должно содержаться кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

10.3. Приборы могут транспортироваться в индивидуальной потребительской таре изготовителя всеми видами транспорта, в соответствии с действующими на них правилами перевозки грузов.

12. Свидетельство о приемке

Уф - Радиометр "ТКА-АВС" заводской номер _____ соответствует основным техническим характеристикам и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ г.

Представитель ОТК _____
(Ф.И.О)

М.П. _____

(подпись)

Дата продажи " _____ " _____ г.

13. Гарантийные обязательства

12.1. Изготовитель гарантирует работоспособность прибора и соответствие основным техническим и метрологическим характеристикам при соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения.

12.2. Срок гарантии -12 месяцев с момента продажи.

12.3. При отказе прибора в течение гарантийного срока следует составить Акт с указанием характера неисправности и времени выхода прибора из строя. Направить прибор изготовителю, приложив настоящее руководство по эксплуатации и Акт.

12.4. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в случае механических повреждений корпуса прибора, соединительного кабеля, оптической головки, а также в случае отсутствия руководства по эксплуатации.

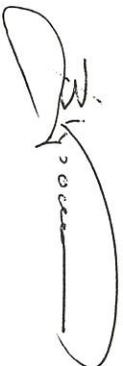
14. Сведения о проведенных поверках

Дата	Место проведения	Заключение	Примечание

Рекомендуемые центры для проведения периодической поверки:
РОСТЕСТ-МОСКВА. 117418, Москва, Нахимовский пр., 31, тел. (095) 332-9818
ВНИИОФИ. 119361 Москва Озерная 46 тел.(095) 437-3229
ТЕСТ-С.-ПЕТЕРБУРГ. 198103, С-Петербург, Курьянская, 1, тел.(812) 259-4577
НТП "ТКА" (совместно с ТЕСТ-С.-Петербург). 193144, С.-Петербург Кирилловская, 14, тел.(095) 274-7443

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ТКА"
193144, Санкт-Петербург, ул. Кирилловская, д. 14
(для корреспонденции а/я 234)
тел/факс (812) 274-74-43
E-mail: tka@mail.duk.ru

Разработал



В.Н.Кузьмин