



**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ТКА»**

Утверждаю :


_____ **К.А. Томский**



**ПРИБОРЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ
«ТКА-ПКМ»**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЮСУК 2.860.003 РЭ

Санкт-Петербург
2016 г.

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ	3
3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
Метрологические характеристики.....	4
Расчётные параметры.....	5
Технические характеристики.....	5
Маркировка и пломбирование.....	6
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ	6
5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	6
6. ПОРЯДОК РАБОТЫ	9
6.1. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ.....	9
6.2. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ.....	10
Включение прибора.....	10
Режим измерения освещённости.....	10
Режим измерения яркости.....	11
Режим измерения энергетической освещённости в УФ диапазоне длин волн.....	11
Режим измерения коэффициента пульсации освещённости.....	11
Режим измерения относительной влажности и температуры воздуха.....	12
Режим измерения скорости движения воздуха.....	12
Режим отображения расчётных показаний.....	12
Режим связи с ПК.....	13
Выключение прибора.....	13
7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
8. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	13
9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	14
10. УТИЛИЗАЦИЯ	14

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения не принципиального характера в конструкцию и электрическую схему прибора комбинированного «ТКА-ПКМ» (далее по тексту - «прибор») без отражения их в руководстве по эксплуатации. В приборе могут быть установлены отдельные элементы, отличающиеся от указанных в документации, при этом метрологические и эксплуатационные характеристики прибора не ухудшаются. Число и состав измеряемых параметров и диапазонов измерений может быть уменьшено по требованию заказчика (см. Таблицу 1). Прибор выпускается согласно ТУ4215-003-16796024-16, имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.31.001.А № 38006/1 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 24248-09. Поверка прибора осуществляется по документу МП 242-1969-2016 «Приборы комбинированные «ТКА-ПКМ» Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «26» октября 2016 г.

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит описание устройства прибора, принцип действия, технические характеристики, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования, транспортирования, хранения, технического обслуживания) и поддержания в готовности к применению, а также сведения об изготовителе и сертификации прибора.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Приборы предназначены для прямых измерений: относительной влажности воздуха, температуры воздуха, скорости движения воздуха, освещённости в видимой области спектра (380–760 нм), энергетической освещённости в области спектра (200–280) нм – УФ-С, (280–315) нм – УФ-В, (315–400) нм – УФ-А, яркости протяжённых самосветящихся объектов, коэффициента пульсации освещённости.

В качестве дополнительных возможностей приборы отображают расчётные показания, вычисляемые на основе измеряемых параметров, температуры влажного термометра, температуры внутри черного шара, точки росы, индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс), средней температуры излучения, интенсивности теплового облучения.

Таблица 1. Кодификация вариантов исполнения приборов «ТКА-ПКМ»

Кодификация исполнения	Название, состав измеряемых параметров
ТКА-ПКМ	Прибор комбинированный
ТКА-ПКМ(31)	Люксметр
ТКА-ПКМ(02)	Люксметр + Яркомер
ТКА-ПКМ(05)	Люксметр с выходом на ПК
ТКА-ПКМ(06)	Люксметр + УФ-радиометр (зона УФ-(А+В))
ТКА-ПКМ(08)	Люксметр + Пульсметр
ТКА-ПКМ(09)	Люксметр + Яркомер + Пульсметр
ТКА-ПКМ(12)	УФ-радиометр (три зоны)
ТКА-ПКМ(12/А)	УФ-радиометр, зона УФ-А
ТКА-ПКМ(12/В)	УФ-радиометр, зона УФ-В
ТКА-ПКМ(12/С)	УФ-радиометр, зона УФ-С
ТКА-ПКМ(12/А, В)	УФ-радиометр, зоны УФ-А и УФ-В
ТКА-ПКМ(13)	УФ-радиометр с ослабляющим фильтром
ТКА-ПКМ(13/С)	УФ-радиометр с ослабляющим фильтром, зона УФ-С
ТКА-ПКМ(20)	Измеритель температуры и влажности воздуха
ТКА-ПКМ(23)	Измеритель температуры и влажности воздуха + вычисление температуры влажного термометра и точки росы
ТКА-ПКМ (24)	Измеритель температуры и влажности воздуха + вычисление ТНС-индекса, температуры влажного термометра, точки росы, средней температуры излучения и плотности потока теплового излучения
ТКА-ПКМ(41)	Люксметр + Яркомер + Измеритель температуры и влажности воздуха
ТКА-ПКМ(42)	Люксметр + УФ-радиометр (зона УФ-(А+В)) + Измеритель температуры и влажности
ТКА-ПКМ(43)	Люксметр + Измеритель температуры и влажности воздуха
ТКА-ПКМ(50)	Измеритель скорости движения воздуха
ТКА-ПКМ(52)	Измеритель скорости движения воздуха + Измеритель температуры
ТКА-ПКМ(60)	Измеритель скорости движения воздуха + Измеритель температуры и влажности
ТКА-ПКМ(61)	Люксметр + Яркомер + Измеритель скорости движения воздуха + Измеритель температуры и влажности воздуха
ТКА-ПКМ(62)	Люксметр + УФ-радиометр (зона УФ-(А+В)) + Измеритель скорости движения воздуха + Измеритель температуры и влажности воздуха
ТКА-ПКМ(63)	Люксметр + Измеритель скорости движения воздуха + Измеритель температуры и влажности воздуха
ТКА-ПКМ(65)	Люксметр + Яркомер + УФ-радиометр (зона УФ-(А+В)) + Измеритель скорости движения воздуха + Измеритель температуры и влажности воздуха

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики		
3.1. Канал измерений относительной влажности воздуха		
3.1.1.	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 5 до 98
3.1.2.	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при температуре воздуха в зоне измерений от +15 до +25 °С, %	± 3,0
3.1.3.	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при изменении температуры на каждые 10 °С в диапазонах от +10 до +15 °С и св. +25 до +60, %	± 3,0
3.2. Канал измерений температуры воздуха		
3.2.1.	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от – 30 до + 60
3.2.2.	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры воздуха в диапазоне от +15 до +25 °С, °С	± 0,2
3.2.3.	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С, в диапазонах: от – 30 до - 10 °С вкл. св. – 10 до + 15 °С св. + 25 до + 45 °С вкл. св. + 45 до + 60 °С	± 0,3 ± 0,1 ± 0,1 ± 0,3
3.3. Канал измерений скорости движения воздуха		
3.3.1.	Диапазон измерений скорости движения воздуха, м/с	от 0,1 до 20
3.3.2.	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений скорости движения воздуха в диапазоне температуры от +15 до +25 °С м/с, в диапазонах: от 0,1 до 1,0 м/с вкл. св. 1,0 до 20,0 м/с где V — измеряемое значение скорости воздушного потока, м/с.	± (0,045+0,05·V) ± (0,1+ 0,05·V)
3.3.3.	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений скорости движения воздуха при изменении температуры на каждые 10 °С в диапазонах от -30 до +15 и св. +25 до +60 °С, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности	± 1,0
3.4. Канал измерений освещённости в видимой области спектра		
3.4.1.	Диапазон измерений освещённости, лк	от 10 до 200 000
3.4.2.	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений освещённости, %	±8,0
3.4.3.	Включая нелинейность световой характеристики (не более), %	±3,0
3.4.4.	Включая пределы погрешности градуировки по источнику А, %	±3,0
3.4.5.	Включая пределы погрешности коррекции фотометрической головки, %	±5,0
3.4.6.	Включая пределы погрешности, обусловленной пространственной характеристикой фотометрической головки прибора, %	±5,0
3.5. Канал измерений энергетической освещённости		
3.5.1.	Диапазон измерений энергетической освещённости, (мВт/м ²) – в спектральном диапазоне УФ-С (200 - 280) нм при использовании ослабителя – в спектральном диапазоне УФ-В (280 - 315) нм – в спектральном диапазоне УФ-А (315 - 400) нм	от 1,0 до 20 000 от 10 до 200 000 от 10 до 60 000 от 10 до 60 000
3.5.2.	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений энергетической освещённости, %	±10,0
3.5.3.	Включая предел погрешности градуировки по источнику ультрафиолетового излучения – ртутной лампе высокого или низкого давления, %	±5,0
3.5.4.	Включая нелинейность энергетической характеристики (не более), %	± 3,0
3.5.5.	Включая предел погрешности, обусловленной пространственной характеристикой фотометрической головки прибора, в диапазоне от 0° до 10°, %	±4,0
3.6. Канал измерений яркости		
3.6.1.	Диапазон измерений яркости, кд/м ²	от 10 до 200 000
3.6.2.	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений яркости, %	±10,0
3.6.3.	Включая нелинейность световой характеристики (не более), %	±3,0
3.6.4.	Включая предел погрешности градуировки, %	±3,0
3.6.5.	Включая предел погрешности спектральной коррекции фотометрической головки, %	±5,0
3.7. Канал измерений коэффициента пульсации освещённости		
3.7.1.	Диапазон измерений коэффициента пульсации, %	от 1 до 100

3.7.2.	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента пульсации, %	±10,0
3.7.3.	Включая пределы погрешности градуировки, %	±3,0
3.8.	Пределы дополнительной относительной погрешности прибора при измерении оптических величин, за счет изменения чувствительности фотометрической головки при изменении температуры воздуха в зоне измерений на каждые 10°С в диапазонах от -30 до +15 °С и св. +25 до +60 °С, %	±3,0
3.9.	Допустимые пределы изменения показаний прибора от «нулевого положения» при закрытых входных окнах фотоприёмников, ед. младшего разряда	±5,0
3.10.	Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 80 до 110
Расчётные параметры		
3.11.	Диапазоны показаний дополнительных параметров	
3.11.1.	Температура влажного термометра, °С	от - 10 до +60
3.11.2.	Температура внутри чёрного шара, °С	от - 10 до +100
3.11.3.	Точка росы, °С	от - 55 до +60
3.11.4.	Индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс), °С	от 0 до + 70
3.11.5.	Средняя температура излучения, °С	от 0 до + 160
3.11.6.	Интенсивность теплового облучения, Вт/м ²	от 0 до + 1700
Технические характеристики		
3.12.	Время прогрева прибора (не более), мин	от 0,5 до 3
3.13.	Время непрерывной работы прибора (не менее), ч	8,0
3.14.	Напряжение питания постоянным током, В	от 7,0 до 9,6
3.15.	Потребляемый ток зависит от количества и состава установленных в приборе каналов измерений, но не более, мА	- без подсветки 25 - с подсветкой 45
3.16.	Срок службы, лет	7
3.17.	Наработка на отказ прибора при доверительной вероятности $p = 0,8$, ч (не менее)	2000
3.18.	Условия эксплуатации:	
3.18.1.	Температура окружающего воздуха, °С	от -30 до +60
3.18.2.	Относительная влажность воздуха при +25 °С (не более), %	98
3.18.3.	Атмосферное давление, кПа	от 80 до 110
3.19.	Условия транспортирования:	
3.19.1.	Температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +50
3.19.2.	Относительная влажность воздуха при +35 °С (не более), %	95±3

3.20. Габариты и масса приборов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. Габариты корпусных деталей приборов

Наименование, вариант исполнения, модель прибора	Длина (не более), мм	Ширина (не более), мм	Высота (не более), мм
Блок обработки сигнала (БОС)			
вар. исп. 1: (02), (06), (12), (12/A), (12/B), (12/C), (13), (13/C), (31), (41), (42), (43)	130	75	25
вар. исп. 2: (20), (23), (24)	140	75	30
вар. исп. 3: (05), (08), (09), (61), (62), (63), (65)	170	90	33
вар. исп. 4: (50), (52), (60)	210	70	35
Измерительная головка (ИГ)			
вар. исп. 1: (02), (06), (12), (12/A), (12/B), (12/C), (13), (13/C), (31), (41), (42), (43)	230	51	45
вар. исп. 2: (20), (23), (24)	350	95	95
вар. исп. 3: (05), (08), (09), (61), (62), (63), (65)	450	50	50
вар. исп. 4: (50), (52), (60)	400	30	30

Таблица 3. Масса приборов

№ п.п.	Варианты исполнения	Масса (не более), кг
1	вар. исп. 1, 2, 4.	0,5
2	вар. исп. 3.	0,8

Маркировка и пломбирование

3.21. Знак утверждения типа наносится на заводской табличке, размещаемой на передней или задней стороне корпуса БОС. Заводской номер и год выпуска прибора указываются на лицевой стороне БОС.

3.22. Пломбирование прибора производится в месте винтовых соединений на нижней накладке корпуса БОС (см. Рисунок 5). Нарушение пломбы происходит при разборке корпуса прибора. В случае нарушения пломбы предприятие-изготовитель вправе отказаться от гарантийного ремонта прибора.

3.23. На заводской транспортной таре нанесены:

- наименование и условное обозначение прибора и предприятия-изготовителя,
- адрес и номера телефонов предприятия-изготовителя,
- манипуляционные знаки 1, 3 по ГОСТ 14192-96,
- заводской номер прибора.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Прибор комбинированный “ТКА-ПКМ”	1 шт.
Элемент питания типа «Крона» (6F22).....	1 шт.
Колпачок зонда защитный	1 шт.
Паспорт прибора.....	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Индивидуальная потребительская тара	1 шт.
Транспортная тара	1 шт.
Штатив	1 шт.
Также, дополнительно, по требованию заказчика, в комплект поставки может входить:	
Штатив	1 шт.
Кабель связи с персональным компьютером	1 шт.
Диск с программным обеспечением	1 экз.

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**5.1. Устройство приборов**

Приборы выпускаются в компактном портативном исполнении.

Приборы выпускаются в 4-х вариантах конструктивного исполнения (см. Рисунок 1-4).

На корпусе БОС расположены: жидкокристаллический индикатор, органы управления, маркировки и выносной зонд с датчиками измеряемых параметров. В зависимости от состава и количества измеряемых параметров зонд может быть установлен либо на корпусе БОС, либо на ИГ, соединённой с БОС кабелем связи. Фотоприёмные устройства (ФПУ) располагаются на лицевой стороне ИГ. Функции относительной спектральной чувствительности люксметра и яркомера должны соответствовать функции относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения по ГОСТ 8.332. Различие этих параметров в указанных исполнениях прибора скорректировано корректирующими фильтрами, что позволяет приблизить чувствительность фотоэлемента к чувствительности человеческого глаза. Для отождествления результатов измерений величине интенсивности излучения в ультрафиолетовой (УФ) области спектра у УФ-радиометра вырезается нужный спектральный диапазон излучения без дополнительных коррекций чувствительности фотоэлемента. Косинусная насадка для люксметра представляет собой элемент, выполненный из молочного стекла, равномерно рассеивающий падающее излучение по всем направлениям, обеспечивая тем самым выполнение закона Ламберта, согласно которому яркости светорассеивающей поверхности во всех направлениях одинаковы. Для компенсации потерь отражённого излучения используется боковая грань плоского диска из молочного стекла.

Для ИГ с ФПУ эффективная опорная плоскость совпадает с передней плоскостью входного окна.

На нижней накладке корпуса БОС расположена крышка батарейного отсека. В процессе измерений параметров микроклимата измеряется напряжение питания прибора.

Если при включении прибора не загорается индикатор или в поле индикатора появится символ, индицирующий разряд батареи, или надпись “ЗАМЕНИТЕ БАТАРЕЮ!”, то необходимо произвести замену элемента питания.

Кнопкой ПОДСВЕТКА рекомендуется пользоваться только при необходимости (в условиях недостаточной освещённости), поскольку частое нажатие на неё приводит к ускоренному разряду батареи.

Приборы при наличии встроенного процессора имеют последовательный интерфейс связи (USB-порт) и встроенное программное обеспечение (ПО), которое управляет работой микропроцессора, обеспечивающего функционирование всего прибора и выполнение функций сбора, хранения и отображения на дисплее прибора результатов измерений, а также их подготовки к считыванию внешним персональным компьютером (ПК).



Рисунок 1 - Вариант исполнения 1



Рисунок 2 - Вариант исполнения 2



Рисунок 3 - Вариант исполнения 3



Рисунок 4 - Вариант исполнения 4



Рисунок 5 — Пример пломбирования приборов, вид сзади

Для визуального контроля напряжения на экране отображается значок батареи (см. рисунке 6).



Рисунок 6 — Пример видов символа значка батареи на экране прибора

5.2. Принцип работы

Принцип работы приборов заключается в преобразовании фотодиодами оптического излучения в фототок, а также преобразовании физических параметров окружающей среды с помощью сенсора влажности, датчика скорости движения воздуха, датчика температуры в электрический сигнал и передаче измеренных значений на БОС для индикации и последующей обработки. Приборы производят прямые измерения.

Режим измерения оптического излучения

Принцип работы приборов в данном режиме заключается в преобразовании прибором оптического излучения в электрический сигнал с последующей цифровой индикацией числовых значений освещённости (лк), энергетической освещённости (мВт/м^2), яркости (кд/м^2) или коэффициента пульсации освещённости (%). Энергетическая освещённость (облучённость) и интенсивность источников УФ излучения являются синонимами и имеют одинаковое определение: поверхностная плотность потока энергии, падающая на единицу облучаемой площади.

Для измерения желаемой характеристики излучения достаточно расположить фотометрическую головку в плоскости фотометрирования. В случае измерения яркости экрана расположить фотометрическую головку параллельно плоскости экрана на расстоянии 1-4 мм. Считать с жидкокристаллического дисплея измеренное значение.

Режим измерения климатических параметров (относительной влажности, температуры и скорости движения воздуха)

Принцип работы прибора в данном режиме заключается в преобразовании соответствующими датчиками климатических параметров в электрический сигнал с последующей цифровой индикацией числовых значений температуры ($^{\circ}\text{C}$), относительной влажности (%) и скорости движения (м/с) воздуха.

Для измерения желаемого климатического параметра достаточно расположить головку с зондом прибора в зоне измерений. Считать с жидкокристаллического дисплея измеренное значение.

Режим определения температуры влажного термометра, точки росы, средней радиационной температуры, интенсивности теплового облучения и индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс)

Для оценки дополнительных параметров теплового излучения служит шаровой термометр. Температура внутри зачерненного шара измеряется термометром, который помещён в центр зачернённого полового шара, изготовленного из тонкостенного металла с коэффициентом поглощения теплового излучения 0,95. "Чёрная сфера" не является средством измерений, её поверка не требуется. Параметры «чёрной сферы» проверяются при проведении испытаний и изготовлении. Принцип работы прибора в данном режиме заключается в обработке электрических сигналов с датчиков климатических параметров (температуры и относительной влажности воздуха, температуры внутри чёрного шара) с последующей цифровой индикацией числовых значений температуры влажного термометра (°C), точки росы (°C), средней радиационной температуры (°C), интенсивности теплового облучения (Вт/м²) и индекса тепловой нагрузки среды (°C).

Показания температуры влажного термометра вычисляются согласно аналитической формуле, полученной статистической обработкой Таблиц психрометрических (ГОСТ 8.524-85).

Значения точки росы определяются в соответствии с ГОСТ 8.524-85.

Показания индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса) вычисляются по формуле для расчёта ТНС внутри помещений (СанПиН 2.2.4.3359-16):

$$\text{ТНС} = 0,7 \cdot t_{\text{вл}} + 0,3 \cdot t_{\text{sph}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{вл}}$ — температура влажного термометра,

t_{sph} — температура внутри «чёрной сферы»,

Значения WBGT - индекса тепловой нагрузки среды (при наличии солнечной радиации) определяются по ГОСТ Р ИСО 7243-2007:

$$\text{WBGT} = 0,7 \cdot t_{\text{вл}} + 0,2 \cdot t_{\text{sph}} + 0,1 \cdot t, \quad (2)$$

где $t_{\text{вл}}$ — температура влажного термометра,

t_{sph} — температура внутри «чёрной сферы»,

t — температура воздуха.

Показания средней радиационной температуры вычисляются, согласно ISO 7726, по формуле:

$$t_{\text{рад.ср.}} = [(t_{\text{sph}} + 273,2)^4 + 0,48 \cdot 10^8 \cdot (t_{\text{sph}} - t)^{5/4}]^{1/4} - 273,2. \quad (3)$$

Показания интенсивности теплового облучения вычисляются, согласно ISO 7726, по формуле:

$$W = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot [(t_{\text{рад.ср.}} + 273,2)^4 - (t + 273,2)^4]. \quad (4)$$

Для определения желаемого вычисляемого параметра достаточно расположить зонд прибора в зоне измерений, выбрать соответствующий экран на дисплее. Считать с жидкокристаллического дисплея расчётные показания.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

Перед началом работы извлеките прибор из упаковки произведите внешний осмотр с целью проверки:

- комплектности прибора,
- надёжности крепления разъёмов, органов управления и настройки,
- состояния декоративных и технологических покрытий,
- целостности изоляции электрических кабелей,
- отсутствия видимых механических повреждений на корпусе БОС и ИГ.

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.

Эксплуатация прибора допускается только в рабочих условиях, указанных в п. 3.18 РЭ.

При необходимости определения дополнительных расчётных параметров необходимо до начала измерений надеть сферу на зонд прибора.

Для исполнений 65 определиться с требуемыми измерительными каналами и подключить один из зондов к 15-контактному разъёму на верхней торцевой крышке БОС, визуально контролируя посадку контактных площадок до упора в разъёме. Рекомендуется подключать зонды при выключенном питании прибора.

В случае конденсации паров воды на поверхности датчиков показания прибора не нормируются.

В случае загрязнения входных окон ФПУ их следует протереть смоченной этиловым спиртом батистовой тканью.

Перед вводом прибора в эксплуатацию установите элементы питания (если этого не было сделано на предприятии-изготовителе), входящие в комплект поставки. Для этого необходимо открыть крышку батарейного отсека на нижней накладке корпуса БОС и установить элементы питания.

При прямых измерениях параметров оптического излучения от искусственных источников света:

- источники искусственного освещения должны быть включены в штатном режиме не менее, чем за 20 минут до измерений для обеспечения стабилизации светового потока;
- измерения уровня освещённости необходимо проводить в тёмное время суток или когда отношение уровня естественной освещённости к искусственной в каждой точке измерений не более 0,1 (допускается занавешивание светопроёмов тёмной, не пропускающей свет, тканью);
- необходимо обеспечить отсутствие загрязнений на элементах осветительных установок, а при невозможности их очистки, отметить это в протоколе измерений;

- необходимо обеспечить отсутствие неработающих ламп в осветительных установках, а при невозможности их замены, отметить это в протоколе измерений;
- когда нужно узнать параметры только одного осветительного прибора, например, настольной лампы, то другие приборы (люстру, светильник и т. д.) на время проведения измерений гасят;
- при измерениях УФ-излучения всегда используйте средства защиты (перчатки, УФ защитные очки);
- не допускается воздействия на входные окна фотодатчика излучения с длиной волны менее 200 нм и излучения с длиной волны с энергетической освещенностью более 200 Вт/м².

Рекомендуется принимать меры, обеспечивающие стабильную температуру прибора на протяжении всего времени измерений, также необходимо обеспечить защиту входных окон ФПУ от внешней засветки и загрязнения. При резком изменении температуры и влажности окружающего воздуха необходимо выдержать прибор во времени для установления тепло-влажного равновесия между зондом и окружающей средой.

6.2. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ

Включение прибора

Включите прибор.

Приборы при наличии встроенного процессора имеют функцию самотестирования, которая включает в себя проверку напряжения на батареях питания и тестирование внутренних цепей прибора. После завершения этапа автотестирования прибор переходит в рабочий режим. Если в процессе самотестирования будут выявлены ошибки и прибор сообщает об обнаруженной ошибке, то необходимо отправить прибор для ремонта изготовителю.

После успешного включения прибора, выберите необходимый режим работы с помощью органов управления (все имеют соответствующее обозначение измеряемых параметров). При наличии меню, задайте или проверьте начальные установки прибора.

Перед началом работы убедитесь в работоспособности элемента питания. Если при включении прибора не загорается индикатор или в поле индикатора появится символ, индицирующий разряд батареи (см. рис. 6), то необходимо произвести замену элемента питания.

Приборы предназначены для прямых измерений.

Прямые измерения не требуют утвержденной методики выполнения измерений и проводятся по эксплуатационной документации на применяемое средство измерений (в данном случае по Руководству по эксплуатации). Подтверждение соответствия этих методик обязательным метрологическим требованиям осуществляется в процессе утверждения типов данных средств измерений. В соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» (статья 9), измерения должны выполняться в соответствии с аттестованными в установленном порядке методиками. «Измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны выполняться по аттестованным методикам (методам) измерений, за исключением методик (методов) измерений, предназначенных для выполнения прямых измерений...» (Из ФЗ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» часть 1 статьи 5).

Режим измерения освещённости

Для корректности измерений освещённости требуется выполнять условия: излучение источника света должно падать перпендикулярно к эффективной опорной плоскости ФПУ. Конструкция прибора обеспечивает угловую косинусную характеристику чувствительности. Эффективная опорная плоскость фотометрирования совпадает с передней плоскостью входного окна.

Для приборов с функцией автоматического обнуления темновых токов фотоприемника необходимо при закрытых входных окнах ФПУ запустить процесс измерений, нажав на кнопку перехода в режим фиксации показаний. Следуйте рекомендациям на дисплее прибора.

Прибор переводят в соответствующий режим измерения, а затем размещают его на поверхности так, чтобы его входное окно ФПУ было направлено в сторону источника света или источников света, если их несколько, освещающих данную поверхность.

Проследите за тем, чтобы на входные окна ФПУ не падала тень от оператора, производящего измерения, а также тень от временно находящихся посторонних предметов. Перед проведением измерений зонд с ФПУ должен быть жестко зафиксирован в контрольной точке (КТ) измерений оптического излучения.

Считайте, после установления отображаемых показаний, с цифрового индикатора измеренное значение освещённости. Время удержания численных значений на дисплее составляет одну секунду, после чего данные обновляются. Если показания прибора выходят за границы установленного измеряемого диапазона, в этом случае они не нормируются.

Если во время работы прибора в поле индикатора появится символ, индицирующий разряд батареи, или надпись “ЗАМЕНИТЕ БАТАРЕЮ!”, то необходимо произвести замену элемента питания.

Если в процессе работы необходимо зафиксировать на экране прибора текущий результат измерения, то для этого необходимо нажать на кнопку перехода в режим фиксации (удержания) показаний. Повторное нажатие на упомянутую выше кнопку отключает режим фиксации показаний, прибор переходит в режим дальнейших измерений.

Режим измерения яркости

Для приборов с функцией автоматического обнуления темновых токов фотоприемника необходимо при закрытых входных окнах ФПУ запустить процесс измерений, нажав на кнопку перехода в режим фиксации показаний. Следуйте рекомендациям на дисплее прибора.

Прибор предназначен для измерения яркости протяженных самосветящихся объектов накладным методом. Перед проведением измерений зонд с ФПУ должен быть жестко зафиксирован в КТ измерений оптического излучения. При этом яркость объекта в поле зрения датчика должна быть равномерной.

Измерение яркости экрана накладным методом производится следующим образом: на экран выводят сплошную заливку белого цвета, затем переводят прибор в режим измерения яркости. Входное окно ФПУ должно быть обращено по направлению к плоскости экрана, при этом диаметр измеряемой площадки не превышает 7-9 мм. Зонд с ФПУ подносят на расстояние 1-4 мм к экрану (см. рисунок 7).

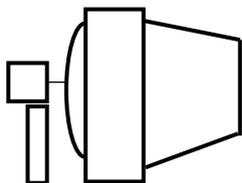


Рисунок 7 — Измерения яркости экранов

Считайте, после установления отображаемых показаний, с цифрового индикатора измеренное значение яркости. Время удержания численных значений на дисплее составляет одну секунду, после чего данные обновляются. Если показания прибора выходят за границы установленного измеряемого диапазона, в этом случае они не нормируются.

Если во время работы прибора в поле индикатора появится символ, индицирующий разряд батареи, или надпись “ЗАМЕНИТЕ БАТАРЕЮ!”, то необходимо произвести замену элемента питания.

Если в процессе работы необходимо зафиксировать на экране прибора текущий результат измерения, то для этого необходимо нажать на кнопку перехода в режим фиксации (удержания) показаний. Повторное нажатие на упомянутую выше кнопку отключает режим фиксации показаний, прибор переходит в режим дальнейших измерений.

Режим измерения энергетической освещённости в УФ диапазоне длин волн

Для корректности измерений энергетической освещённости требуется выполнять условия: излучение источника света должно падать перпендикулярно к эффективной опорной плоскости ФПУ. Угловой размер измеряемого источника УФ излучения не должен превышать 10 градусов.

Прибор переводят в соответствующий режим измерения, а затем размещают его на поверхности так, чтобы его входное окно ФПУ было направлено в сторону источника света или источников света, если их несколько, освещающих данную поверхность. Эффективная опорная плоскость фотометрирования совпадает с передней плоскостью входного окна.

При измерениях УФ излучения всегда используйте средства защиты (перчатки, УФ защитные очки).

Проследите за тем, чтобы на входные окна ФПУ не падала тень от оператора, производящего измерения, а также тень от временно находящихся посторонних предметов. Перед проведением измерений зонд с ФПУ должен быть жестко зафиксирован в КТ измерений оптического излучения.

Считайте, после установления отображаемых показаний, с цифрового индикатора измеренное значение энергетической освещённости. Время удержания численных значений на дисплее составляет одну секунду, после чего данные обновляются.

Если показания прибора выходят за границы установленного измеряемого диапазона, в этом случае они не нормируются. Если во время работы прибора в поле индикатора появится символ, индицирующий разряд батареи, или надпись “ЗАМЕНИТЕ БАТАРЕЮ!”, то необходимо произвести замену элемента питания.

Если в процессе работы необходимо зафиксировать на экране прибора текущий результат измерения, то для этого необходимо нажать на кнопку перехода в режим фиксации (удержания) показаний. Повторное нажатие на упомянутую выше кнопку отключает режим фиксации показаний, прибор переходит в режим дальнейших измерений.

Режим измерения коэффициента пульсации освещённости

Для приборов с функцией автоматического обнуления темновых токов фотоприемника необходимо при закрытых входных окнах ФПУ запустить процесс измерений, нажав на кнопку перехода в режим фиксации показаний. Следуйте рекомендациям на дисплее прибора.

Измерения пульсаций освещённости проводятся так: люксметр с функцией измерения коэффициента пульсаций переводится в соответствующий режим и ИГ кладётся на ровную поверхность (стол, пол, ниша и т.д.) так, чтобы световой поток источника света был направлен прямо на входное окно ФПУ.

Прибор переводят в соответствующий режим измерения, а затем размещают его на поверхности так, чтобы его входное окно ФПУ было направлено в сторону источника света или источников света, если их несколько, освещающих данную поверхность. Проследите за тем, чтобы на входные окна ФПУ не падала тень от оператора, производящего измерения, а также тень от временно находящихся посторонних предметов. Перед проведением измерений зонд с ФПУ должен быть жестко зафиксирован в КТ измерений оптического излучения.

Считайте, после установления отображаемых показаний, с цифрового индикатора измеренное значение освещенности, коэффициента пульсаций, энергетической освещенности или яркости. Время удержания численных значений на дисплее составляет одну секунду, после чего данные обновляются.

Если показания прибора выходят за границы установленного измеряемого диапазона, в этом случае они не нормируются. Если во время работы прибора в поле индикатора появится символ, индицирующий разряд батареи, или надпись “ЗАМЕНИТЕ БАТАРЕЮ!”, то необходимо произвести замену элемента питания.

Если в процессе работы необходимо зафиксировать на экране прибора текущий результат измерения, то для этого необходимо нажать на кнопку перехода в режим фиксации (удержания) показаний. Повторное нажатие на упомянутую выше кнопку отключает режим фиксации показаний, прибор переходит в режим дальнейших измерений.

Режим измерения относительной влажности и температуры воздуха

Снимите с зонда защитный колпачок.

Поместите зонд с датчиками климатических параметров в КТ измерения температуры и относительной влажности воздуха. Не допускается попадание капель влаги в измерительную полость зонда, не допускается погружать зонд в жидкость.

В случае конденсации паров воды на поверхности датчиков показания прибора не нормируются.

Прибор переводят в соответствующий режим измерения. Считайте, после установления отображаемых показаний, с цифрового индикатора измеренное значение температуры и (или) относительной влажности воздуха. Время удержания численных значений на дисплее составляет одну секунду, после чего данные обновляются.

В приборе введены дополнительные функции обработки получаемой информации: запоминание, усреднение, выделение минимальных и максимальных значений, графическое отображение измеряемых параметров.

Если показания прибора выходят за границы установленного измеряемого диапазона, в этом случае они не нормируются.

Чтобы включить режим “даталоггера” (записи информации) необходимо в настройках прибора задействовать одноименный пункт меню. В режиме “даталоггера” производится запись с заданным временным интервалом измеряемых параметров в память прибора, для последующей передачи данных в ПК и построения необходимых графиков. Память прибора позволяет проводить непрерывную запись данных на протяжении до двух суток. При этом режиме в левом верхнем углу экрана отображается метка – “лог”.

Если в процессе работы необходимо зафиксировать на экране прибора текущий результат измерения, то для этого необходимо нажать на кнопку перехода в режим фиксации (удержания) показаний. Повторное нажатие на упомянутую выше кнопку отключает режим фиксации показаний, прибор переходит в режим дальнейших измерений.

По окончании измерений установите на зонд защитный колпачок.

Режим измерения скорости движения воздуха

Снимите с зонда защитный колпачок.

Прибор переводят в соответствующий режим измерения. При выборе данного режима измерений на экране появится обратный отсчет (режим прогрева области зонда с датчиками). Дождитесь завершения обратного отсчета.

Поместите зонд с датчиком в КТ измерения таким образом, чтобы специальный ориентировочный знак, нанесенный на корпусе зонда, был направлен в сторону (навстречу) измеряемому потоку. Немного изменяя положение (поворотом вокруг осей) измерительной полости с датчиком, добейтесь максимальных показаний прибора в этой КТ.

Считайте, после установления отображаемых показаний, с цифрового индикатора измеренное значение. Время удержания численных значений на дисплее составляет одну секунду, после чего данные обновляются. Если показания прибора выходят за границы установленного измеряемого диапазона, в этом случае они не нормируются.

Если в процессе работы необходимо зафиксировать на экране прибора текущий результат измерения, то для этого необходимо нажать на кнопку перехода в режим фиксации (удержания) показаний.

В данном режиме дополнительно можно получить значение объемного расхода воздуха за время экспозиции (99 секунд) и среднее значение скорости. Повторное нажатие на упомянутую выше кнопку отключает режим фиксации показаний, прибор переходит в режим дальнейших измерений.

По окончании измерений установите на зонд защитный колпачок.

Режим отображения расчётных показаний

У приборов в исполнении 24 для оценки параметров теплового излучения служит дополнительно подключаемый шаровой термометр. Прибор позволяет дополнительно рассчитать на основе соответствующих основных измерений температуру влажного термометра, точку росы, среднюю радиационную температуру, интенсивность теплового облучения и индекс тепловой нагрузки среды.

Поместите зонды с датчиками климатических параметров в КТ определения вычисляемых параметров. При измерениях параметров теплового излучения с шаровым термометром следует учитывать его инерционность. Время между расположением сферы в точке замера и считыванием результата измерения должно быть не менее 20 минут. Для определения интенсивности теплового излучения необходимо знать температуру сферы и температуру воздуха вблизи нее.

Снимите с зонда защитный колпачок. При этом датчик на зонде, измеряющий температуру воздуха, должен быть защищен от попадания на него прямых тепловых лучей. Создать такую тепловую тень можно, например, сферой шарового термометра. В приборе введена функция установки оператором времени экспозиции при измерении тепловых индексов и параметров, в пределах от 5 до 60 минут, с дискретностью пять минут. Считайте с цифрового индикатора значение выбранных вычисляемых параметров, которые зависят только от прямо измеряемых значений температур или относительной влажности. Время удержания численных значений на дисплее составляет одну секунду, после чего данные обновляются.

Весь процесс измерения ТНС индекса полностью автоматизирован. В приборе введены дополнительные функции обработки получаемой информации: запоминание, усреднение, выделение минимальных и максимальных значений, графическое отображение измеряемых и вычисляемых параметров микроклимата.

Если показания прибора выходят за границы установленного измеряемого диапазона, в этом случае они не нормируются.

Чтобы включить режим “даталоггера” (записи информации) необходимо в настройках прибора задействовать одноименный пункт меню. В режиме “даталоггера” производится запись с заданным временным интервалом измеряемых параметров в память прибора, для последующей передачи данных в ПК и построения необходимых графиков. Память прибора позволяет проводить непрерывную запись данных на протяжении до двух суток. При этом режиме в левом верхнем углу экрана отображается метка – “лог”.

Если в процессе работы необходимо зафиксировать на экране прибора текущий результат измерения, то для этого необходимо нажать на кнопку перехода в режим фиксации (удержания) показаний. Повторное нажатие на упомянутую выше кнопку отключает режим фиксации показаний, прибор переходит в режим дальнейших измерений.

Для приборов с датчиком скорости движения воздуха, если через меню прибора было задана площадь поперечного сечения воздушного потока, при измерениях скорости можно получить расчёт объёмного расхода за время экспозиции (99 секунд).

По окончании измерений установите на зонд защитный колпачок.

Режим связи с ПК

Приборы при наличии последовательного интерфейса связи (USB-порта) и встроенного процессора имеют встроенное программное обеспечение (ПО). В комплект поставки дополнительно, по требованию заказчика, может входить носитель информации с внешним ПО, с помощью которого можно осуществлять приём данных по проводным каналам.

Всю информацию о текущих измерениях прибор передаёт на внешний ПК, который осуществляет обработку, хранение и вывод результатов измерения, выполненного прибором в необходимом оператору виде.

Подключите прибор с помощью кабеля связи к ПК, визуально контролируя посадку контактных площадок до упора в разъем, запустите программу-монитор и считайте с экрана ПК измеренное значение.

В режиме “даталоггера” производится запись с заданным временным интервалом измеряемых параметров в память прибора, которую теперь можно передать в ПК для построения необходимых графиков.

По окончании передачи данных отключите прибор от ПК.

На носителе информации из комплекта поставки размещена подробная информация о работе прибора с ПК и драйверы для последовательного интерфейса.

Выключение прибора.

По окончании измерений выключите прибор. Выключенные приборы необходимо уложить в индивидуальную потребительскую тару для хранения и дополнительно в транспортную тару для транспортировки.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. 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.

7.2. При пользовании прибором следует оберегать входные окна фотоприёмников от ударов и загрязнений, увеличивающих погрешность измерений. В случае загрязнения стёкол их следует протереть смоченной этиловым спиртом батиновой тканью.

7.3. Во избежание повреждения датчиков температуры, влажности и скорости движения воздуха запрещается разбирать зонд.

7.4. Не допускается попадание капель влаги в измерительную полость зонда, а также не допускается погружать зонд в жидкость.

7.6. Не реже одного раза в год следует производить поверку (калибровку) прибора. Очередная поверка (калибровка) производится только при наличии паспорта.

8. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

8.1. Приборы при наличии последовательного интерфейса связи (USB-порта) имеют встроенный процессор и встроенное ПО, которое управляет работой микропроцессора, обеспечивающего функционирование всего прибора и выполнение функций сбора, хранения и отображения на дисплее прибора результатов измерений, а также их подготовки к считыванию внешним ПК.

8.2. Встроенное ПО разработано изготовителем приборов для управления прибором, отображения результатов измерений на его дисплее, реализации метрологических функций прибора, расчета и вывода показаний дополнительных расчетных параметров и реализации интерфейса с ПК.

8.3. Метрологическая значимая часть встроенного ПО устанавливается изготовителем непосредственно в ППЗУ микроконтроллера, управляющего работой прибора. Идентификация этого встроенного ПО осуществляется по наименованию и номеру версии (см. Таблиц 4). Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню защиты «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние встроенного ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 4. Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой Идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Keeper.hex	V10.20	365855C93D425F2EAA3A55EEB4813D26	—	md5
Примечание — номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.				

9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1. Транспортирование приборов осуществляется в упаковке. Изготовителя всеми видами закрытого транспорта, а также самолётами в отапливаемых герметизированных отсеках при температуре воздуха от -50 °С до +50 °С и относительной влажности воздуха до (95 ±3) % при температуре воздуха (35±5) °С.

9.2. Допускается однократное транспортирование приборов в индивидуальной потребительской таре (декоративной сумке) в тех же условиях, которые указаны в п. 9.1.

9.3. Хранение приборов должно осуществляться в упаковке Изготовителя в условиях группы Л по ГОСТ 15150-69.

9.4. В окружающем воздухе при транспортировании приборов не должно содержаться кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

9.5. При транспортировании приборов в групповой таре допускается укладка друг на друга не более 5 рядов в индивидуальной потребительской таре.

10. УТИЛИЗАЦИЯ

10.1. Приборы, предназначенные для утилизации, следует передать изготовителю. В случае самостоятельной утилизации их следует производить в соответствии с действующими правовыми нормами.

10.2. Приборы не содержат материалов, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду.

10.3. Батареи питания нельзя утилизировать вместе с бытовыми отходами. Следует доставить продукт в соответствующий пункт переработки батарей. Система отдельной утилизации и переработки отходов помогает сохранить природные ресурсы и предотвратить возможное негативное воздействие на здоровье людей и окружающую среду, которое может повлечь неправильная утилизация в связи с наличием в батареях потенциально опасных веществ. Для получения дополнительных сведений о пунктах приёма батарей обратитесь в местные органы власти, службу сбора бытовых отходов или в пункт приобретения данного прибора.

Изготовитель:

ООО "НТП "ТКА",

Адрес: Россия, 192289, г. Санкт-Петербург, Грузовой проезд, 33, корп.1, лит. Б.

Тел./факс.: 331-19-81, 331-19-82.

E-mail: info@tkaspb.ru

<http://www.tkaspb.ru>