НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
“ТКА”

ПРИБОР КОМБИНИРОВАННЫЙ
“ТКА-ПКМ”(61)

Люксметр + Яркомер + Измеритель скорости движения воздуха + Измеритель температуры и влажности

(ТУ 4215-003-16796024-16 с изм.2)

Руководство по эксплуатации

ЮСУК.61.0001 РЭ

Санкт – Петербург
2026 г.

“ТКА-ПКМ”(61)

– комплектация прибора комбинированного серии “ТКА-ПКМ” с установленным по требованию заказчика данным числом и составом измеряемых параметров и расчётных (*) показаний:

t	**Температура воздуха**	**°С**
RH	**Относительная влажность воздуха**	**%**
E	**Освещённость в видимой области спектра**	**лк**
L	**Яркость накладным методом протяжённых самосветящихся объектов в видимой области спектра**	**кд/м^2**
V	**Скорость движения воздуха**	**м/с**
$t_{вл}$ *	**Температура влажного термометра**	**°С**
$t_{тр}$ *	**Температура точки росы**	**°С**

Внимание! *Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения непринципиального характера в конструкцию и электрическую схему прибора комбинированного “ТКА-ПКМ”(61) (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.*

Поверка прибора осуществляется в соответствии с Методикой поверки МП-242-1969-2025, утверждённой ФГУП “ВНИИМ им. Д.И. Менделеева” 21 июля 2025 г.**

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы прибора, особенностями конструкции, правилами хранения и порядком работы.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Прибор предназначен для измерения следующих параметров:

– **освещённости** (E, *лк*) в видимой области спектра 380...760 *нм;*
– **яркости** (L, *кд/м*^{2}) накладным методом протяжённых самосветящихся объектов в видимой области спектра 380...760 *нм*.
– **относительной влажности** (RH, *%*) воздуха;
– **температуры** (t, °*C*) воздуха;
– **скорости движения** (V, *м/с*) воздуха,
а также отображения вычисляемых параметров:
– **температуры влажного термометра** (tвл, °*C*);
– **температуры точки росы** (tтр, °*C*).

Также с помощью прибора можно определять расход проходящего через сечение воздуховодов (каналов вентиляции, лабораторных установок и т.п.) воздушного потока.

Область применения прибора: санитарный и технический надзор в жилых и производственных помещениях, музеях, библиотеках, архивах; аттестация рабочих мест и другие сферы деятельности.

3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 ***Измерение относительной влажности воздуха***

3.1.1 Диапазон измерения, *% отн. вл.* **5…98**

3.1.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности прибора при температуре воздуха в зоне измерения (20 ± 5) °*C*, *% отн. вл.* **± 3,0**

3.1.3 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры на каждые 10 °*C* в диапазонах от +10 до +15 °*C* и св. +25 до +60 °*C*, *%* **± 3,0**

3.2 ***Измерение температуры воздуха***

3.2.1 Диапазон измерения, °*C* **-30…+60**

3.2.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при температуре воздуха в зоне измерения (20 ± 5) °*C*, °*C* **± 0,2**

3.2.3 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, °*C*, при температуре:

от -30 до -10 °*C* включ. **± 0,3**
св. -10 до +15 °*C* включ. **± 0,1**
св. +25 до +45 °*C* включ. **± 0,1**
св. +45 до +60 °*C* **± 0,3**

3.3 ***Измерение скорости движения воздуха***

3.3.1 Диапазон измерения, *м/с* **0,1 … 20**

3.3.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений при температуре воздуха в зоне измерения (20 ± 5) °*C*:
в диапазоне 0,1…1,0 *м/с* **± (0,045 + 0,05V)**
в диапазоне >1,0…20 *м/с* **± (0,1 + 0,05V)**

3.3.3 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения скорости движения воздуха при изменении температуры на каждые 10 °*C* в диапазонах от -30 до +15 °*C* и св. +25 до +60 °*C*, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности **± 1,0**

3.4 ***Измерение освещённости***

3.4.1 Диапазон измерения, *лк* **10…200 000**

3.4.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности, *%* **± 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 спектральной коррекции фотометрической головки, *%* **± 5,0**

3.4.6 включая пределы погрешности, обусловленной пространственной характеристикой фотометрической головки прибора, *%* **± 5,0**

3.5 ***Измерение яркости***

3.5.1 Диапазон измерения, *кд/м²* **10…200 000**

3.5.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности, *%* **± 10,0**

3.5.3 включая нелинейность световой характеристики, *%*, не более **± 3,0**

3.5.4 включая пределы погрешности градуировки, *%* **± 5,0**

3.5.5 включая пределы погрешности спектральной коррекции фотометрической головки, *%* **± 4,0**

3.6 Пределы дополнительной относительной погрешности прибора при измерении оптических величин при изменении температуры воздуха на каждые 10 *°С* в диапазонах от -30 до +15 *°С* и св. +25 до +60 *°С*, *%* **± 3,0**

3.7 Диапазоны показаний расчетных параметров:

– температура влажного термометра, *°С* **-10…+60**

– температура точки росы, *°С* **-55…+60**

3.8 Время непрерывной работы прибора, *ч*, не менее **8,0**

3.9 Источник питания (аккумулятор), *В* **7…9,6**

3.10 Ток, потребляемый прибором от источника питания, *мА*, не более **45**

3.11 Срок службы, *лет* **7**

3.12 Наработка на отказ, *ч* **2 000**

3.13 Масса прибора, *кг*, не более **0,45**

3.14 Габаритные размеры прибора, *мм*, не более:

– блок обработки информации **160x86x31**

– измерительная головка **425x48x55**

3.15 Эксплуатационные параметры:

3.15.1 Температура окружающего воздуха, *°С*:

– нормальные рабочие условия **20 ± 5**

– рабочий диапазон температур **-30…+60**

3.15.2 Относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха 25 *°С*, *%*, не более **98**

3.15.3 Атмосферное давление, *кПа* **80…110**

4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Прибор комбинированный “ТКА-ПКМ”(61) ..... 1 шт.

Аккумулятор (8,4 *В*, типоразмер батареи “Крона”) ..... 1 шт.

Зарядное устройство ..... 1 шт.

Руководство по эксплуатации ..... 1 экз.

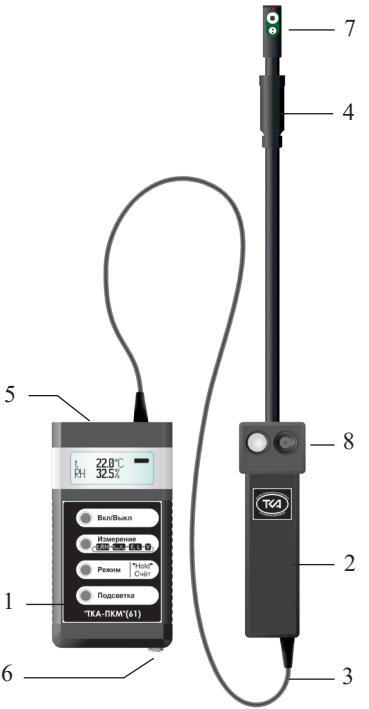


Рис.1 Внешний вид прибора “ТКА-ПКМ”(61)

1 – Блок обработки информации
2 – Измерительная головка
3 – Кабель связи с разъёмом
4 – Защитный колпачек
5 – Разъём для связи с ПК
6 – Разъём зарядного устройства
7 – Датчики климатических параметров
8 – Фотоприёмники

Паспорт ..... 1 экз.
Индивидуальная потребительская тара (сумка) ..... 1 шт.
Транспортная тара ..... 1 шт.

Также, по дополнительному заказу, в комплект поставки может входить:
Кабель связи с ПК …..……..…… 1 шт.
Носитель информации с ПО …….....……... 1 шт.

5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 Приборы комбинированные выпускаются в компактном портативном исполнении. Конструктивно прибор состоит из двух функциональных блоков: измерительной головки (ИГ) и блока обработки информации (БОИ), связанных между собой гибким многожильным кабелем (Рис.1).

Батарейный отсек расположен на обратной стороне БОИ .

На лицевой стороне БОИ расположены: ЖК-индикатор и кнопки: ВКЛ/ВЫКЛ, ИЗМЕРЕНИЕ, РЕЖИМ и ПОДСВЕТКА.

На лицевой стороне ИГ располагаются фотоприёмные устройства (ФПУ) с корригирующими фильтрами, формирующими спектральную характеристику. В верхней части ИГ установлен зонд с датчиками относительной влажности и температуры воздуха.

Для связи с ПК в приборе установлен разъём USB (опционально RS232) (5, на Рис.1).

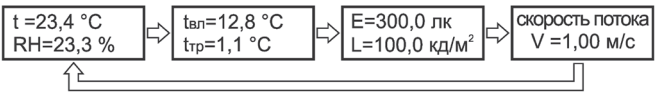
5.2 Пломба предприятия-изготовителя устанавливается на обратной стороне БОИ и на измерительной головке прибора.

5.3 Принцип работы прибора заключается в преобразовании специальными датчиками параметров окружающей среды в электрический сигнал, с обработкой и цифровой индикацией полученных числовых значений.

5.4 Для определения желаемого параметра достаточно поместить прибор в зону измерений и считать с жидкокристаллического дисплея измеренное значение.

5.5 Переключение каналов измерений производится кнопкой

ИЗМЕРЕНИЕ в следующем порядке:



5.6 В приборе установлена энергосберегающая функция автоматического выключения питания (через 5 минут после последнего нажатия кнопок – кроме кнопки ПОДСВЕТКА). При необходимости эту функцию можно отключить с помощью движкового переключателя расположенного в батарейном отсеке.

6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1.1 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 БОИ и измерительной головки.

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.

6.1.2 Эксплуатация прибора допускается только в рабочих условиях, указанных в п.3.15.

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

6.1.4 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 на нижней накладке корпуса БОИ и установить элемент питания.

6.1.5 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;

— не рекомендуется воздействие на входные окна фотодатчика излучения с длиной волны менее 200 *нм* и излучения с любой длиной волны с энергетической освещенностью более 200 $Вт/м^2$.

6.1.6 Рекомендуется принимать меры, обеспечивающие стабильную температуру прибора на протяжении всего времени измерений, также необходимо обеспечить защиту входного окна ФПУ от внешней засветки и загрязнений.

При резком изменении температуры окружающего воздуха более чем на 15°*C* необходимо выдержать прибор в течении 30 минут для установления тепло-влажного равновесия между измерительной головкой и окружающей средой.

ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается открывать крышку батарейного отсека прибора при подключенном к нему зарядном устройстве!

6.2 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ

6.2.1 Включение прибора

6.2.1.1 Включите прибор. Перед началом работы убедитесь в работоспособности элемента питания (аккумулятора). Если после включения прибора на дисплее появится надпись “РАЗРЯД БАТАРЕИ!”, нужно зарядить аккумулятор, для чего следует подключить к прибору через разъём на корпусе (6, Рис.1) зарядное устройство и вставить его в сеть. Прибор необходимо выключить. Время заряда ~ 16 часов. Превышение времени заряда (до нескольких суток) не приводит к ухудшению работоспособности аккумулятора.

6.2.1.2 Прибор предназначен для прямых измерений.

Прямые измерения не требуют утверждённой методики выполнения измерений и проводятся по эксплуатационной документации на применяемое средство измерений (в данном случае по Руководству по эксплуатации). *«Методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, вносятся в эксплуатационную документацию на средства измерений и аттестации не подлежат. Подтверждение соответствия этих методик измерений метрологическим требованиям к измерениям осуществляется в процессе утверждения типов средств измерений…» (Из ФЗ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» ч. 2 статьи 5).*

6.2.2 Режим измерения освещённости

6.2.2.1 Конструкция входного окна ФПУ с рассеивателем обеспечивает угловую косинусную характеристику чувствительности. Эффективная опорная плоскость фотометрирования совпадает с передней плоскостью входного окна.

6.2.2.2 Переведите прибор в соответствующий режим измерения.

6.2.2.3 Зафиксируйте измерительную головку с ФПУ в контрольной точке измерений оптического излучения, расположив ее так, чтобы плоскость фотометрирования была параллельна рабочей поверхности.

Проследите за тем, чтобы на входные окна ФПУ не падала тень от оператора, производящего измерения, а также тень от временно находящихся посторонних предметов.

6.2.2.4 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, то они не нормируются.

6.2.3 Режим измерения яркости

6.2.3.1 Используемое в приборе ФПУ предназначено для измерения яркости протяженных самосветящихся объектов накладным методом.

6.2.3.2 Переведите прибор в соответствующий режим измерения.

6.2.3.3 Выведите на экран сплошную заливку белого цвета.

6.2.3.4 Зафиксируйте измерительную головку с ФПУ в контрольной точке измерений оптического излучения, на растоянии 1-4 *мм* от экрана (см. Рис.2). При этом яркость объекта в поле зрения датчика должна быть равномерной.

Входное окно ФПУ должно быть обращено по направлению к плоскости экрана, при этом диаметр измеряемой площадки не превышает 7-9 *мм*.

6.2.3.5 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, то они не нормируются.

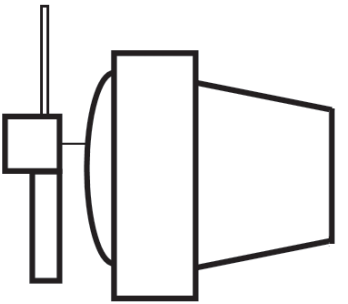


Рис.2 – Измерения яркости экранов

6.2.4 Режимы измерения температуры и относительной влажности воздуха

6.2.4.1 Снимите с зонда с датчиками защитный колпачок.

Поместите зонд в контрольную точку 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.

6.2.4.2 Переведите прибор в соответствующий режим измерения.

6.2.4.3 Считайте, после установления отображаемых показаний, с цифрового индикатора измеренное значение температуры или относительной влажности воздуха. Время удержания численных значений на дисплее составляет одну секунду, после чего данные обновляются.

Если показания прибора выходят за пределы заявленных диапазонов измерений, то они не нормируются, а на дисплее появляются символы двойной размерности (°C°C, %%).

6.2.5 Режим измерения скорости движения воздуха

6.2.5.1 Снимите с зонда с датчиками защитный колпачок.

6.2.5.2 Переведите прибор в соответствующий режим измерения. При выборе данного режима измерений на экране появится обратный отсчёт (режим прогрева области зонда с датчиками). Дождитесь завершения обратного отсчета.

6.2.5.3 Поместите зонд с датчиком в контрольную точку измерения таким образом, чтобы специальный ориентировочный знак, нанесённый 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 контрольной точке.

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

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

6.2.5.6 В режиме измерения скорости движения воздуха прибор может вычислять усреднённую величину скорости движения воздуха, измеренную за период времени, равный 100 секундам. Для этого нужно нажать кнопку РЕЖИМ, при этом на экране зафиксируются текущие показания и запустится таймер, отсчитывающий период времени, равный 100 с, прибор продолжит измерять скорость движения воздуха, регистрируя значения скоростей без вывода на экран. По окончании отсчёта на экране отобразится усреднённая величина измеренной за этот период времени скорости движения воздуха.

Отсчёт можно прервать повторным нажатием кнопки РЕЖИМ. При этом прибор перейдет в режим обычных измерений.

6.2.6 Режим отображения расчетных параметров

6.2.6.1 Снимите с зонда с датчиками защитный колпачок.

Поместите зонд в контрольную точку определения вычисляемых

параметров.

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

6.2.6.2 Считайте, после установления отображаемых показаний, 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.

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

6.2.8 Режим связи с ПК

6.2.8.1 Прибор имеет встроенное программное обеспечение (ПО) и интерфейс связи USB. В комплект поставки дополнительно, по требованию заказчика, может входить носитель информации с внешним ПО, с помощью которого можно осуществлять приём данных по проводным каналам.

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

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

6.2.8.4 По окончании измерений отключите прибор от ПК.

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

6.2.9 Если во время работы прибора в поле индикатора появится надпись “РАЗРЯД БАТАРЕИ!”, то необходимо зарядить

аккумулятор.

6.2.10 Выключение прибора.

По окончании измерений выключите прибор и наденьте на зонд защитный колпачок. Выключенный прибор необходимо уложить в индивидуальную потребительскую тару для хранения и дополнительно в транспортную тару для транспортировки.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Запрещается разбирать зонд.

7.2 Не допускается попадание капель влаги в измерительную полость зонда, и не допускается погружать прибор в жидкость.

7.3 Следует оберегать входные окна фотоприёмников от ударов и загрязнений, увеличивающих погрешность измерений. В случае загрязнения стёкол их следует промыть ватой или чистой тряпочкой, слегка смоченной спиртом.

7.4 Не реже одного раза в год следует производить поверку (калибровку) прибора, при этом дата и место поверки (калибровки) должны быть проставлены в паспорте прибора.

7.5 Очередная поверка (калибровка) производится только при наличии паспорта.

8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

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

8.2 Допускается однократное транспортирование приборов в индивидуальной потребительской таре (сумке) в тех же условиях, которые указаны в п.8.1.

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

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

** Методика поверки размещена на нашем сайте www.tkaspb.ru