

# Прибор комбинированный “ТКА – ПКМ”

Руководство по эксплуатации



## **Внимание!**

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения непринципиального 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. Поверка прибора осуществляется в соответствии с Методикой поверки утверждённой "ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева".

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее руководство, включающее паспорт и инструкцию по эксплуатации, предназначено для изучения принципа работы прибора, а также для его правильной эксплуатации и технического обслуживания.

## **2. НАЗНАЧЕНИЕ**

Приборы комбинированные "ТКА-ПКМ" (в дальнейшем - приборы) предназначены для измерения: 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 и коэффициента пульсации освещённости. В качестве дополнительных возможностей, приборы отображают расчетные показания, вычисляемые на основе измеряемых параметров: значения температуры влажного термометра, температуры точки росы, индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса), средней температуры излучения и плотности потока теплового излучения.

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 ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ**

### **Метрологические характеристики**

#### ***Измерение относительной влажности***

3.1		
3.1.1	Диапазон измерений относительной влажности, % отн. вл.	10 ... 98
3.1.2	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений прибора при температуре воздуха в зоне измерений (20±5) °С, % отн. вл.	± 5,0
3.1.3	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений при изменении температуры на каждые 10 °С в диапазоне 10 ... 40 °С, % отн. вл.	± 5,0

#### ***Измерение температуры***

3.2		
3.2.1	Диапазон измерений температуры, °С	0 ... 50
3.2.2	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений при температуре воздуха в зоне измерений (20±5) °С, °С	± 0,5
3.2.3	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений при изменении температуры на каждые 10 °С в диапазоне 0 ... 50 °С, °С	± 0,5

#### ***Измерение скорости движения воздуха***

3.3		
3.3.1	Диапазон измерений скорости движения воздуха, м/с	0,1 ... 20
3.3.2	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений при температуре воздуха в зоне измерений (20±5)°С; в диапазоне от 0,1 до 1,0 м/с ± (0,045 + 0,05 V); в диапазоне свыше 1,0 до 20 м/с ± (0,1 + 0,05 V);	
3.3.3	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений при изменении температуры на каждые 10 °С не превышает пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, в диапазоне 0...50 °С	

#### ***Измерение освещённости в видимой области спектра***

3.4		
3.4.1	Диапазон измерений освещённости, лк	10 ... 200 000
3.4.2	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %	±8,0
3.4.3	Погрешность нелинейности световой характеристики, % не более	±3,0
3.4.4	Погрешность градуировки по источнику А, % не более	±3,0
3.4.5	Погрешность коррекции фотометрической головки, % не более	±5,0
3.4.6	Погрешность, обусловленная пространственной характеристикой фотометрической головки прибора, % не более	±5,0

#### ***Измерение энергетической освещённости***

3.5		
3.5.1	Диапазон измерений энергетической освещённости, (мВт/м <sup>2</sup> )	
	– в спектральном диапазоне УФ-С (200-280) нм	от 1,0 до 20000
	– при использовании ослабителя	от 10 до 200000
	– в спектральном диапазоне УФ-В (280-315) нм	от 10 до 60000
	– в спектральном диапазоне УФ-А (315-400) нм	от 10 до 60000

3.5.2	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %	±10,0
3.5.3	Погрешность градуировки по источнику УФ-излучения – ртутной лампе высокого или низкого давления, % не более	±5,0
3.5.4	Погрешность нелинейности энергетической характеристики, % не более	± 3,0
3.5.5	Погрешность, обусловленная пространственной характеристикой фотометрической головки прибора, в диапазоне от 0° до 10°, %, не более	±4,0
3.6	<b>Измерение яркости</b>	
3.6.1	Диапазон измерений яркости, кд/м <sup>2</sup>	10 ... 200 000
3.6.2	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %	±10,0
3.6.3	Погрешность нелинейности световой характеристики, % не более	±3,0
3.6.4	Погрешность градуировки, % не более	±3,0
3.6.5	Погрешность коррекции фотометрической головки, % не более	±5,0
3.7	<b>Измерение коэффициента пульсации</b>	
3.7.1	Диапазон измерений коэффициента пульсации, %	1 ... 100
3.7.2	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %	±10
3.7.3	Погрешность градуировки канала измерений пульсации, % не более	±3,0
3.8	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений оптических величин, за счёт изменения чувствительности фотометрической головки при изменении температуры воздуха в зоне измерений на каждые 10 °С в диапазоне 0 ... 50 °С, %	±3,0
3.9	Изменение показаний прибора от "нулевого положения" при закрытых входных окнах фотоприёмников, единицы младшего разряда не более	±5,0
3.10	<b>Диапазоны дополнительных расчётных показаний:</b>	
3.10.1	Температуры влажного термометра, °С	от – 10 до +50
3.10.2	Температуры точки росы, °С	от – 40 до +50
3.10.3	Индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса), °С	от 0 до 70
3.10.4	Средней температуры излучения, °С	от 0 до 160
3.10.5	Плотности потока теплового излучения, Вт/м <sup>2</sup>	от 0 до 1700
	<b>Общие технические данные</b>	
3.11	Вид индикации - цифровой жидкокристаллический индикатор	
3.12	Время непрерывной работы прибора, ч, не менее	8,0
3.13	Для питания прибора используется батарея типа "Крона" ТУ 16-729.060-91, (6F22), 9 В	
3.14	Наработка на отказ прибора при доверительной вероятности p = 0,8, ч, не менее	2000
3.15	Масса прибора, кг (не более)	0,5
3.16	<b>Условия эксплуатации:</b>	
3.16.1	Температура окружающего воздуха, °С:	– нормальные рабочие условия 20±5 – рабочий диапазон температур 0 ... 50
3.16.2	Относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха 25 °С, % относительной, не более	98
3.16.3	Атмосферное давление, кПа	80 ... 110
3.17	Габаритные размеры прибора, мм (не более):	– блока обработки сигналов 250x90x40 – измерительная головка 450x50x50

#### **4. КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ" .....	1 шт.
Элемент питания типа "Крона"(6F22) .....	1 шт.
Колпачок зонда защитный .....	1 шт.
Паспорт .....	1 экз.
Руководство по эксплуатации ЮСУК 2.860.002 РЭ .....	1 экз.
Методика поверки. МП 203-0090-2009 .....	1 экз.
Индивидуальная потребительская тара .....	1 шт.
Транспортная тара .....	1 шт.
Также, дополнительно, по требованию заказчика, в комплект поставки может входить:	
Штатив .....	1 шт.
Кабель связи с ПК .....	1 шт.
Диск с программным обеспечением .....	1 экз.
"Чёрный шар" .....	1 шт.

#### **5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

5.1. Принцип работы приборов комбинированных заключается в преобразовании фотоприёмным устройством оптического излучения в фототок, а также преобразовании физических параметров окружающей среды с помощью сенсора влажности, датчика скорости движения воздуха и датчика температуры, в электрический сигнал, с обработкой и индикацией результатов измерений и расчётов.

Приборы комбинированные выпускаются в компактном портативном исполнении. На корпусе прибора 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 прибора, либо на измерительной головке, соединённой с основным корпусом кабелем связи. Фотоприёмные элементы с корригирующими фильтрами, формирующими спектральные характеристики каналов, располагаются в измерительной головке.

5.2. На задней стенке блока обработки сигналов расположена крышка батарейного отсека.

5.3. Пломба предприятия-изготовителя устанавливается в нижней отверстии крышки прибора. Рядом на крышке указывается заводской порядковый номер прибора.

#### **5.4. Режим измерения оптического излучения.**

5.4.1. Принцип работы прибора в данном режиме заключается в преобразовании фотоприемными устройствами оптического излучения в электрический сигнал с последующей цифровой индикацией числовых значений освещенности (лк), энергетической освещённости ( $\text{мВт/м}^2$ ), яркости ( $\text{кд/м}^2$ ) и коэффициента пульсации (%).

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

#### **5.5. Режим измерения климатических параметров (относительной влажности, температуры и скорости движения воздуха).**

5.5.1. 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 ( $\text{м/с}$ ) воздуха.

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

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

5.5.4. При резком изменении температуры и влажности окружающего воздуха необходимо выдержать прибор во времени для установления тепло-влажного равновесия между зондом и окружающей средой.

#### **5.6. Режим определения температуры влажного термометра, температуры точки росы, средней радиационной температуры, плотности потока теплового излучения и индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса).**

5.6.1. Принцип работы прибора в данном режиме заключается в обработке электрических сигналов с датчиков климатических параметров (температуры и относительной влажности воздуха) с последующей цифровой индикацией числовых значений температуры влажного термометра ( $^{\circ}\text{C}$ ), температуры точки росы ( $^{\circ}\text{C}$ ), средней радиационной температуры, плотности потока теплового излучения и индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса) ( $^{\circ}\text{C}$ ).

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

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

5.6.4. При резком изменении температуры и влажности окружающего воздуха необходимо выдержать прибор во времени для установления тепло-влажного равновесия между зондом и окружающей средой.

### **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.

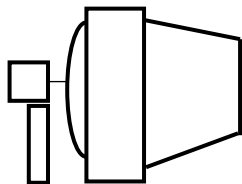
### **7. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

7.1. Включите прибор. Выберите необходимый режим работы с помощью органов управления (все имеют соответствующее обозначение измеряемых параметров).

#### **7.2. Режим измерения оптического излучения**

7.2.1. В случае измерения освещённости и энергетической освещённости, расположите фотометрическую головку с зондом параллельно плоскости измеряемого объекта. Проследите за тем, чтобы на окна фотоприемников не падала тень от оператора, производящего измерения, а также тень от временно находящихся посторонних предметов. При измерении яркости экранов видеодисплеев терминалов и экранов мониторов персональных электронно-вычислительных машин расположите фотометрическую головку с зондом

прибора параллельно плоскости экрана на расстоянии 1-4 мм. Входные окна фотоприемников должны быть обращены по



направлению к плоскости экрана, при этом диаметр измеряемой площадки не превышает (7-9) мм.

7.2.2. Считайте, после установления показаний, с цифрового индикатора измеренное значение освещенности, энергетической освещенности или яркости в зависимости от выбранного положения переключателя.

### **7.3. Режим измерения относительной влажности и температуры**

7.3.1. Снимите с зонда защитный колпачок.

7.3.2. Поместите зонд с датчиками в точке измерения температуры и влажности.

7.3.3. Считайте, после установления показаний, с цифрового индикатора измеренное значение температуры или влажности, в зависимости от выбранного режима измерения.

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

7.3.5. По окончании измерений установите на зонд защитный колпачок.

### **7.4. Режим измерения скорости движения воздуха**

7.4.1. Снимите с зонда защитный колпачок.

7.4.2. При включении режима измерения скорости движения воздуха на экране появится обратный отсчет (режим прогрева прибора) и значение напряжения питания. Прибор готов к работе по окончании на экране обратного отсчета, при этом появится наименование измеряемого параметра.

7.4.3. Поместите зонд с датчиками в зону измерения таким образом, чтобы специальный ориентировочный знак нанесенный на головке зонда был направлен в сторону (навстречу) измеряемому потоку. Немного изменяя положение (поворотом вокруг осей) измерительной головки прибора добейтесь максимальных показаний прибора в этой измеряемой точке.

7.4.4. Считайте, после установления показаний, с цифрового индикатора измеренное значение.

7.4.5. Для удерживания на экране показаний, в приборе предусмотрена функция "HOLD", вызываемая однократным нажатием кнопки "HOLD". При повторном её нажатии режим "HOLD" выключается, прибор переходит в режим дальнейших измерений.

7.4.6. По окончании измерений установите на зонд защитный колпачок.

### **7.5. Режим определения температуры влажного термометра, температуры точки росы, средней радиационной температуры, плотности потока теплового излучения и индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса).**

7.5.1. Поместите зонд с датчиками климатических параметров (температуры и относительной влажности воздуха) в зоне определения вычисляемых параметров.

7.5.2. Считайте, после установления показаний, с цифрового индикатора значение выбранных вычисляемых параметров, которые зависят только от прямоизмеряемых значений температуры или относительной влажности.

7.5.3. Для определения ТНС-индекса в комплект поставки (по дополнительному требованию заказчика) входит специальная сфера «Чёрный шар», изготовленная из тонкого пластика, с коэффициентом поглощения теплового излучения – 0,95, которая как принадлежность прибора не требует отдельной сертификации. Технические параметры указаны в прилагаемой к ней инструкции по эксплуатации, они обеспечиваются при производстве и подтверждаются конструкторской и технологической документацией. «Чёрный шар» не требует также проведения его проверки.

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

7.5.5. Для удерживания на экране показаний, в приборе предусмотрена функция "HOLD", вызываемая однократным нажатием кнопки "HOLD". При повторном её нажатии режим "HOLD" выключается, прибор переходит в режим дальнейших измерений.

## **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. При пользовании прибором следует оберегать входные окна фотоприёмников от ударов и загрязнений, увеличивающих погрешность измерений. В случае загрязнения стекол их следует промыть ватой или чистой тряпочкой, слегка смоченной спиртом.

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

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

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

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

## **9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

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

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

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

## **10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Прибор комбинированный “ТКА-ПКМ”, заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 4215-003-16796024-04 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О)

М.П. \_\_\_\_\_  
(ПОДПИСЬ)

Дата продажи “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

## **11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

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

11.2. Срок гарантии -12 месяцев с момента продажи.

11.3. 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.

11.4. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в случае механических повреждений корпуса прибора, соединительного кабеля, измерительного зонда, а также в случае отсутствия руководства по эксплуатации.

## **12. СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЁННЫХ ПОВЕРКАХ (КАЛИБРОВКАХ)**

Дата	Место проведения	Заключение	Поверитель