

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы комбинированные "ТКА-ПКМ"

Назначение средства измерений

Приборы комбинированные "ТКА-ПКМ" предназначены для измерений относительной влажности воздуха; температуры воздуха; скорости движения воздуха, освещенности в видимой области спектра (380-760) нм; энергетической освещенности в области спектра (200-280) нм-УФ-С, (280-315) нм-УФ-В, (315-400) нм-УФ-А; яркости протяженных самосветящихся объектов и коэффициента пульсации освещенности. 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.

Описание средства измерений

Принцип работы приборов комбинированных "ТКА-ПКМ" (далее приборов "ТКА-ПКМ") заключается в преобразовании фотоприемным 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 расчетов.

Приборы "ТКА-ПКМ" 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, соединенной с основным корпусом кабелем связи. Фотоприемные элементы с корректирующими фильтрами, формирующими спектральные характеристики каналов, располагаются в измерительной головке.

Кодификация вариантов исполнения прибора "ТКА-ПКМ" по составу и числу измеряемых и вычисляемых параметров представлена в таблице 1.

Внешний вид приборов комбинированных "ТКА-ПКМ" приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 — внешний вид приборов комбинированных "ТКА-ПКМ"

Продолжение таблицы 1

Исполнение/ комплектация	Осве-щё-ность	Яркость	Энергетич. освещён-ность (УФ) 315-400 нм	Энергетич. освещён-ность (УФ) 280-315 нм	Энергетич. освещён-ность (УФ) 280-400 нм	Энергетич. освещён-ность (УФ) 200-280 нм	Темпера-тура	Темпера-тура сферы	Относитель-ная влажность	Скорость движения воздуха	ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ						W
											Кп	THC	t вл	t тр	Средняя температура излучения	Плотность потока теплового излучения	
E	L	UV-A	UV-B	UV-A,B	UV-C	t	t сф*	RH	V	Kп	THC	t вл	t тр	t рад	W		
лк	Кд/м ²	мВт/м ²	мВт/м ²	мВт/м ²	мВт/м ²	°C	°C	%	м/с	%	°C	°C	°C	°C	Вт/м ²		
ТКА-ПКМ(13/С) УФ-радиометр с ослабляющим фильтром, зона УФ-С					■												
ТКА-ПКМ(20) Измеритель температуры и влажности						■	+ЧШ	■									
ТКА-ПКМ(23) Измеритель температуры и влажности + вычисление температур влажного термометра и точки росы						■	+ЧШ	■				■	■				
ТКА-ПКМ(24) Измеритель температуры и влажности + вычисление THC-индекса, температур влажного термометра и точки росы, средней темпе-ратуры излучения и плотности потока теплового излучения						■	■	■			■	■	■	■	■		
ТКА-ПКМ(41) Люксметр+Яркомер+ Измеритель температуры и влажности	■	■					+ЧШ	■									

Продолжение таблицы 1

Исполнение/ комплектация	Осве-щён-ность	Яркость	Энергетич. освещён-ность (УФ) 315-400 нм	Энергетич. освещён-ность (УФ) 280-315 нм	Энергетич. освещён-ность (УФ) 280-400 нм	Энергетич. освещён-ность (УФ) 200-280 нм	Темпера-тура	Темпера-тура сферы	Относитель-ная влажность	Скорость движения воздуха	ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ					
											Коэфф. пульсации источников света	Индекс тепловой нагрузки среды	Температура влажного термометра	Температура точки росы	Средняя температура излучения	Плотность потока теплового излучения
											$K_{\text{п}}$	ТНС	$t_{\text{вл}}$	$t_{\text{тр}}$	$t_{\text{рад}}$	W
	лк	$K_{\text{дл}}/\text{м}^2$	UV-A $\text{мВт}/\text{м}^2$	UV-B $\text{мВт}/\text{м}^2$	UV-A,B $\text{мВт}/\text{м}^2$	UV-C $\text{мВт}/\text{м}^2$	t	$t_{\text{сф}}^*$	RH	V	%	°C	°C	°C	°C	$\text{Вт}/\text{м}^2$
ТКА-ПКМ(42) Люксметр+УФ-радиометр+Измеритель температуры и влажности	■				■		■	+чш	■							
ТКА-ПКМ(43) Люксметр+Измеритель температуры и влажности	■						■	+чш	■							
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	■	■					■		■	■			■	■		

Продолжение таблицы 1

Исполнение/ комплектация	Освещённость	Яркость	Энергетич. освещённость (УФ) 315-400 нм	Энергетич. освещённость (УФ) 280-315 нм	Энергетич. освещённость (УФ) 280-400 нм	Энергетич. освещённость (УФ) 200-280 нм	Температура	Температура сферы	Относительная влажность	Скорость движения воздуха	ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ					Плотность потока теплового излучения
											Коэфф. пульсации источников света	Индекс тепловой нагрузки среды	Температура влажного термометра	Температура точки росы	Средняя температура излучения	
											K_p	THC	$t_{вл}$	$t_{тр}$	$t_{рад}$	W
	лк	K_d/m^2	мВт/м ²	мВт/м ²	мВт/м ²	мВт/м ²	°C	°C	%	м/с	%	°C	°C	°C	°C	Вт/м ²
ТКА-ПКМ(62) Люксметр+Яркомер+Измеритель скорости движения воздуха+Измеритель температуры и влажности	■	■					■		■	■			■	■		
ТКА-ПКМ(63) Люксметр+Измеритель скорости движения воздуха+Измеритель температуры и влажности	■						■		■	■			■	■		
ТКА-ПКМ(65) Люксметр+Яркомер+УФ-радиометр+Измеритель скорости движения воздуха+Измеритель температуры и влажности	■	■			■		■		■	■			■	■		

$t_{сф}^*$ – температура внутри сферы ("Чёрного шара")

+ЧШ – прибор может комплектоваться "Чёрным шаром" для измерения $t_{сф}$.

Программное обеспечение

Приборы комбинированные "ТКА-ПКМ" имеют встроенное программное обеспечение (программа Keeper2.hex, записанная в ППЗУ микроконтроллера прибора).

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем прибора для решения задач измерений относительной влажности воздуха; температуры воздуха; скорости движения воздуха, освещенности в видимой области спектра; энергетической освещенности; яркости протяженных самосветящихся объектов и коэффициента пульсации освещенности.

ПО управляет работой микропроцессора, обеспечивающего функционирование всего прибора и выполнение функций сбора, хранения и отображения на индикаторе прибора результатов измерений, а также их подготовки к считыванию внешним персональным компьютером.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Keeper2.hex	V10.20	365855C93D425F2EAA3 A55EEB4813D26	-	md5
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.				

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню защиты «С» по МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики приборов комбинированных "ТКА-ПКМ".

Параметр	Значение
Измерение относительной влажности воздуха	
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 10 до 98
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при температуре воздуха в зоне измерений $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, %	$\pm 5,0$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры на каждые 10°C в диапазоне от 10 до 50°C , %	$\pm 5,0$
Измерение температуры воздуха	
Диапазон измерений температуры воздуха, $^\circ\text{C}$	от 0 до 50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений при температуре воздуха в зоне измерений $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры на каждые 10°C в диапазоне от 0 до 50°C , $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5$

Измерение скорости движения воздуха	
Диапазон измерений скорости движения воздуха, м/с	от 0,1 до 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, при температуре воздуха в зоне измерений (20±5) °С, м/с	± (0,045+0,05·V) ± (0,1+0,05·V)
- в диапазоне от 0,1 до 1,0 м/с - в диапазоне свыше от 1,0 до 20,0 м/с	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, при изменении температуры на каждые 10 °С, не превышают предела допускаемой основной абсолютной погрешности, в диапазоне от 0 до 50 °С	
Измерение освещенности в видимой области спектра	
Диапазон измерений освещенности, лк	от 10 до 200000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %	± 8,0
Погрешность нелинейности световой характеристики, %, не более	± 3,0
Погрешность градуировки по источнику А, %, не более	± 3,0
Погрешность коррекции фотометрической головки, %, не более	± 5,0
Погрешность, обусловленная пространственной характеристикой фотометрической головки прибора, % не более	± 5,0
Измерение энергетической освещенности	
Диапазон измерений энергетической освещенности, (мВт/м ²)	от 1,0 до 20000 от 10 до 200000 от 10 до 60000 от 10 до 60000
- в спектральном диапазоне УФ-С (200-280) нм	
- при использовании ослабителя, нм	
- в спектральном диапазоне УФ-В (280-315) нм	
- в спектральном диапазоне УФ-А (315-400) нм	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %	± 10,0
Погрешность градуировки по источнику УФ-излучения - ртутной лампе высокого или низкого давления, %, не более	± 5,0
Погрешность нелинейности энергетической характеристики, %, не более	± 3,0
Погрешность, обусловленная пространственной характеристикой фотометрической головки прибора, в диапазоне от 0° до 10°, %, не более	± 4,0
Измерение яркости	
Диапазон измерений яркости, кд/м ²	от 10 до 200 000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %	± 10,0
Погрешность нелинейности световой характеристики, %, не более	± 3,0
Погрешность градуировки, %, не более	± 3,0
Погрешность коррекции фотометрической головки, %	± 5,0
Измерение коэффициента пульсации освещенности	
Диапазон измерений коэффициента пульсации, %	от 1 до 100
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %	± 10,0
Погрешность градуировки, %, не более	± 3,0

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений оптических величин, за счёт изменения чувствительности фотометрической головки при изменении температуры воздуха в зоне измерений на каждые 10°C в диапазоне от 0 до 50 °C, %	± 3,0
Изменение показаний прибора от "нулевого положения" при закрытых входных окнах фотоприемников, единицы младшего разряда не более	± 5,0
Диапазоны дополнительных расчетных показаний:	
Температура влажного термометра, °C	от - 10 до + 50
Температура точки росы, °C	от - 40 до + 50
Индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса), °C	от 0 до + 70
Средняя температура излучения, °C	от 0 до + 160
Плотность потока теплового излучения, Вт/м ²	от 0 до + 1700
Время прогрева прибора, мин	от 0,5 до 3
Время непрерывной работы, ч, не менее	8
Напряжение питания, В=	от 7,0 до 9,6
Потребляемый ток зависит от количества и состава установленных в приборе каналов измерений, но не более, мА	
- без подсветки	25
- с подсветкой	45
Габаритные размеры, мм, не более	
- блок обработки сигналов	
длина	250
высота	90
ширина	40
- измерительная головка	
длина	450
высота	50
ширина	50
Масса прибора с источником питания, кг, не более	0,5
Срок службы, лет	7
Средняя наработка на отказ, ч	2000
Условия транспортирования:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °C	от - 50 до 50
относительная влажность при 25 °C, не более, %	до 95
Условия эксплуатации:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °C	от 0 до 50
диапазон атмосферного давления, кПа	от 80 до 110
относительная влажность при 25 °C, не более, %	до 98

где V – измеряемое значение скорости воздушного потока, м/с.

Знак утверждения типа

наносится типографическим способом на титульный лист руководства по эксплуатации прибора и на корпус прибора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки прибора указан в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Приборы комбинированные "ТКА-ПКМ"	1 шт.	
	Элемент питания типа «Крона» (6F22)	1 шт.	
	Колпачок зонда защитный	1 шт.	
	Паспорт	1 экз.	
	Руководство по эксплуатации ЮСУК 2.860.002РЭ	1 экз.	
МП 203-0090-2009	Методика поверки	1 экз.	
	Индивидуальная потребительская тара	1 шт.	
	Транспортная тара	1 шт.	
	Штатив	1 шт.	Дополнительно по требованию заказчика
	Кабель связи с ПК	1 шт.	
	Диск с программным обеспечением	1 экз.	
	«Черный шар»	1 шт.	

Поверка

осуществляется по документу МП 203-0090-2009 «Приборы комбинированные "ТКА-ПКМ". Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в ноябре 2009 г.

Основные средства поверки:

- генераторы влажного газа ГВГ, номер Госреестра 42811-09, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения относительной влажности $\pm 1,0 \%$;
- эталонные ртутно-стеклянные термометры 2-го разряда;
- эталонный стенд аэродинамический АДС-70/5, АДС-300/30;
- фотометрические головки, люксметры в ранге рабочих эталонов 3-го разряда (спектральный диапазон от 400 до 760 нм);
- УФ радиометры в ранге рабочих эталонов 3-го разряда (спектральный диапазон от 200 до 400 нм);
- светоизмерительные лампы СИС 40-100 2-го, 3-го разряда;
- источники УФ излучения типа ДКсШ, ДРТ;
- установки для измерения спектральной чувствительности фотоприемников оптического излучения в диапазоне 350 ... 1100 нм в соответствии с ГОСТ 8.195-89 и фотометрической скамьей;
- группа эталонных пульсметров.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Приборы комбинированные "ТКА-ПКМ". Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Приборам комбинированным "ТКА-ПКМ"

1 ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов.

2 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

3 ГОСТ 8.195-89 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы

излучения и спектральной плотности энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,25 до 25,00 мкм; силы излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 25,0 мкм.

4 ТУ 4215-003-16796024-04. Технические условия. Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ".

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель

ООО «НТП «ТКА», г. Санкт-Петербург

Адрес: 192289, Россия, Санкт-Петербург, Грузовой проезд, д. 33, к. 1, лит. Б;

Тел. (812) 331-1982, Факс (812) 331-19 81, E-mail: info@tkaspb.ru; <http://www.tkaspb.ru>.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19,

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>,

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

М.п.



Ф.В. Булыгин

« 19 » 12 2014 г.

Рис

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
10/дека ЛИСТОВ(А)

