

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ТКА»



СПЕКТРОРАДИОМЕТР «ТКА-Спектр»

ТУ 26.51.53-005-16796024-2020

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

ЮСУК.73.0001 МИ



Уважаемый потребитель!

Предприятие постоянно ведет работу по совершенствованию своей продукции.

Ваши пожелания и предложения, касающиеся технических характеристик, надежности, комплектации, дизайна, удобства применения, сервисного обслуживания изделий, просим сообщать по адресу:

*Российская федерация, 192289, г. Санкт-Петербург,
Грузовой проезд, д.33/1, лит. Б.*

Консультации по характеристикам и возможностям применения изделий предприятия можно получить по телефонам:
+7 (812) 331-19-83, +7 (812) 331-19-81.

Информация о номенклатуре и характеристиках продукции предприятия размещена на сайте: www.tkaspb.ru.

Наименование и логотип НТП «ТКА» являются товарными знаками *ООО «НТП «ТКА»*.

Словесный товарный знак Bluetooth и логотип являются собственностью *Bluetooth SIG, Inc.*

Спектрорадиометры предназначены для измерения параметров источников непрерывного оптического излучения в видимой области спектра 390 – 760 нм.

Принцип действия спектрорадиометра основан на измерении спектральной плотности энергетической яркости источника непрерывного оптического излучения с углом измерения два градуса с последующей математической обработкой результатов измерения с помощью микропроцессорного устройства. Для измерения спектральной плотности энергетической освещённости применяется косинусная насадка, которая накручивается на входной объектив.

Оптическая схема спектрорадиометра представляет собой полихроматор на основе дифракционной решетки с регистрацией разложенного излучения фотодиодной линейкой.

Измеряемые параметры


- спектральная плотность энергетической яркости (СПЭЯ) (или спектр. плотность энергет. освещенности (СПЭО));
- координаты цветности x , y (2° 1931);
- коррелированная цветовая температура (КЦТ), К;
- общий индекс цветопередачи R_a .

Вычисляемые параметры

- координаты цвета X , Y , Z (1931);
- координаты цветности x , y (10° 1964); u' , v' (1976); $L^*a^*b^*$;
- яркость (L_v), кд/м² (или освещенность (E_v), лк);
- энергетическая яркость (L_e), Вт/(м²·ср) (или облученность (E_e), Вт/(м²));
- ФАР-яркость (PPL), мкмоль/(м²·с·ср) (или ФАР-облученность (PPFD), мкмоль/(м²·с));
- ФАР-яркость (B, G, R, FR), мкмоль/(м²·с·ср)

- (или ФАР-облучённость (B, G, R, FR), мкмоль/(м²·с));
- взвеш. энерг. яркость синего света L_B, Вт/(м²·ср)
- взвеш. энерг. яркость опасности ожога L_R, Вт/(м²·ср)
- (или взвеш. энерг. освещённость синего света E_B, Вт/м²;
взвеш. энерг. освещённость опасности ожога E_R, Вт/м²);
- доминантная длина волны λ_d, нм и чистота цвета p_e;
- индексы цветопередачи CRI, CQS, TM-30;
- различие между яркостями в условиях сумеречного и дневного зрения (S/P);
- цветовое различие ΔE*_{ab} с произвольным источником.

Комплект поставки

Единый блок спектрорадиометра (1), косинусная насадка (2), адаптер питания (3), кабель USB (4), носитель информации с программным обеспечением TKA_Spectr4  для персонального компьютера (ПК), паспорт и руководство по эксплуатации, кейс (5) для транспортировки (и хранения), транспортная тара.



Спектральные характеристики

- диапазон измерений 390 – 760 нм;
- разрешение / дискретность 10 / 0,4 нм;
- абс. погрешность градуировки $\pm 0,1$ нм.

Границы ФАР поддиапазонов

- ФАР-синий (B) от 400 до 500 нм;
- ФАР-зелёный (G) от 500 до 600 нм;
- ФАР-красный (R) от 600 до 700 нм;
- ФАР-дальний красный (FR) от 700 до 760 нм.

Краткие технические характеристики

Угол измерения:

- без насадки 2°;
- косинусная насадка 180°.

Мин. диаметр фотометрируемого участка 15 мм.

Время экспозиции сигнала 0,007 – 4 с.

Время измерения, не более 10 с.

Макс. объём поддерживаемых micro SD 2 Гбайт.

Цветной сенсорный дисплей 4,3 дюйма.

Встроенная несменная аккумуляторная батарея 3,7В.

Интерфейс USB / Bluetooth.


Резьбовой разъем под штатив 1/4 дюйма.

Габаритные размеры, не более 250x100x80 мм.

Масса, не более 1 кг.

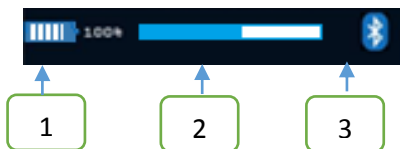
Включение/ выключение

На задней торцевой крышке спектрорадиометра размещена клавиатура, разъем micro USB для связи с ПК и зарядки встроенного несъёмного аккумулятора, слот micro SD для установки сменной карты (опция).

Нажмите кнопку  на торцевой стороне корпуса.

Цветной сенсорный ЖК-дисплей с подсветкой


В верхней части дисплея **информационная панель**



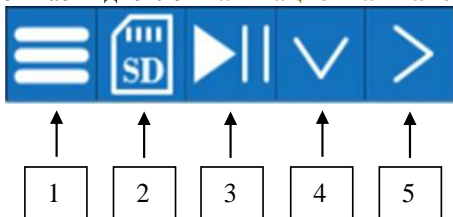
- 1 - индикатор уровня заряда аккумуляторной батареи
- 2- индикатор процесса измерения или паузы
- 3 - индикатор включения Bluetooth модуля

Четыре типа экрана измерения

- 1) экран с числовыми значениями (стр. 10)
- 2) график спектрального распределения (стр. 11)
- 3) цветовой график системы МКО (стр. 12)
- 4) гистограмма цветопередачи (стр. 13)

Переход между экранами – кратковременное нажатие кнопки **СЛЕДУЮЩИЙ ЭКРАН** 

В нижней части дисплея **навигационная панель**




- Кнопка 1 - вход на экран **НАСТРОЙКИ**
Кнопка 2 – запись данных на сменную SD карту
Кнопка 3 – для остановки/запуска измерений
Кнопка 4 – для прокрутки строк на экране вниз
Кнопка 5 – следующий экран измерений

Методика измерений

Перед началом измерения измеряемые световые приборы стабилизируются включением на номинальное напряжение в течение времени, указанного в инструкции по их эксплуатации. Параметры излучения измеряются от всей светящейся части источника, если не указано обратное. При измерениях лампы должны находиться от спектрорадиометра на расстоянии, соответствующем не менее чем полуторной длине излучающей поверхности лампы (стр. 8).

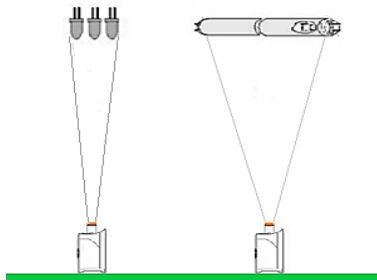
Измерения цвета и цветового различия

для самосветящихся источников непрерывного излучения с уже измеренной КЦТ можно произвести **расчет индексов цветопередачи**, который запускается кнопкой СТАРТ .

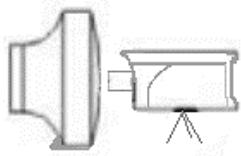


Для расчета **цветового различия** выполните сперва **НАСТРОЙКИ** (стр. 9) измерения эталонного излучателя.

Измерения плотности потока фотонов фотосинтеза

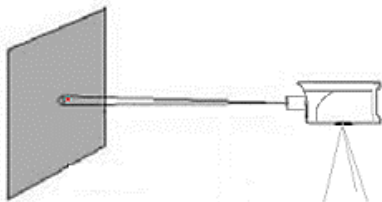


РЕЖИМ ЯРКОСТЬ (L)



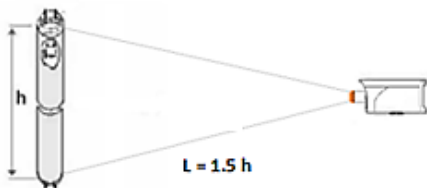
2 – 5 мм

ИЛИ




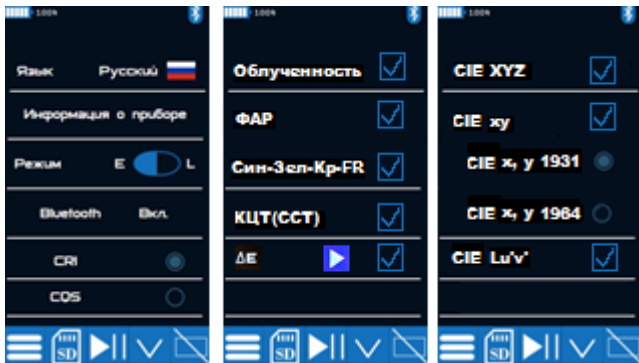
5 – 20 метров

РЕЖИМ ОСВЕЩЕННОСТЬ (E)



Настройки пользователя

Нажмите на кнопку внизу экрана НАСТРОЙКИ .



Кнопка 1 - выход из режима НАСТРОЙКИ

Кнопка 2 – запись данных на сменную SD карту


Кнопка 3 – для остановки/запуска измерений

Кнопка 4 – для прокрутки строк настройки вниз

Кнопка 5 – выключение подсветки экрана

Выбрать в зависимости от используемой входной апертуры режим работы ЯРКОСТЬ (L) или ОСВЕЩЁННОСТЬ (E).

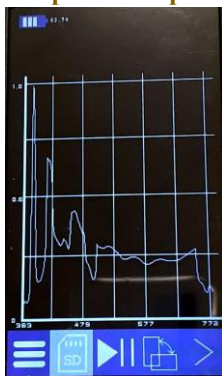
Выберите отображение расчетных параметров.

При необходимости произведите измерение эталонного источника для последующих расчетов **цветового различия** ΔE по кнопке в строке: ИЗМЕРЕНИЕ ЭТАЛОНА .

1) Экран с числовыми значениями

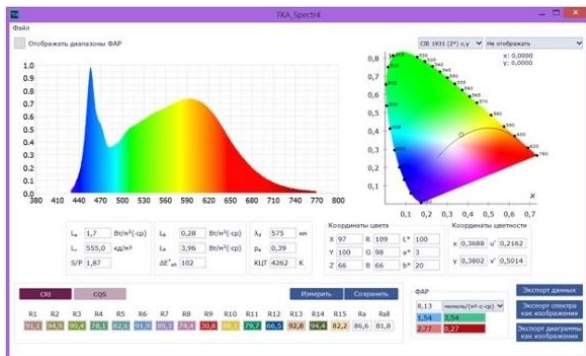
L_v 350.5 $\frac{\text{Кд}}{\text{м}^2}$	E_v 350.5 ЛК	яркость (освещённость)
L_e 350.5 $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{ср}}$	E_e 412.8 $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$	
Φ_{AP} 412.8 $\frac{\text{дмоль}}{\text{м}^2 \cdot \text{ср}}$	Φ_{AP} 412.8 $\frac{\text{дмоль}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$	PPL, Φ_{AP} -яркость (PPFD, Φ_{AP} -облученность)
Син 172.3 $\frac{\text{дмоль}}{\text{м}^2 \cdot \text{ср}}$	Син 172.3 $\frac{\text{дмоль}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$	
Зел 214.5 $\frac{\text{дмоль}}{\text{м}^2 \cdot \text{ср}}$	Зел 214.5 $\frac{\text{дмоль}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$	
Кр 380.4 $\frac{\text{дмоль}}{\text{м}^2 \cdot \text{ср}}$	Кр 380.4 $\frac{\text{дмоль}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$	
FR 214.5 $\frac{\text{дмоль}}{\text{м}^2 \cdot \text{ср}}$	FR 214.5 $\frac{\text{дмоль}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$	
$\text{КЦТ } 2539 \text{ К}$		КЦТ
ΔE 136.00		ΔE^*_{ab}
X 251		координаты цвета
Y 113		
Z 311		
x 0.4867		координаты цветности
y 0.4426		
u' 0.2654		
v' 0.5428		
L^* 100		λ_d
a^* 23		
b^* 88		
λ_d 585.0 нм		$L_B, L_R (E_B, E_R)$
L_B 0.47		
L_R 5.75		
E_B 0.12		S/P
E_R 2.84		
S/P 1.0650		

2) График спектрального распределения




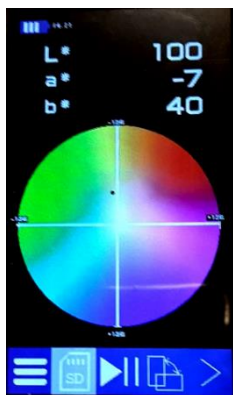
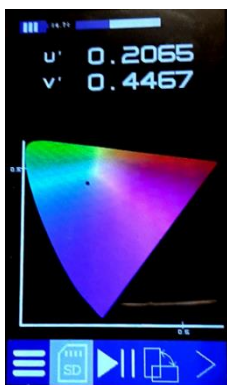
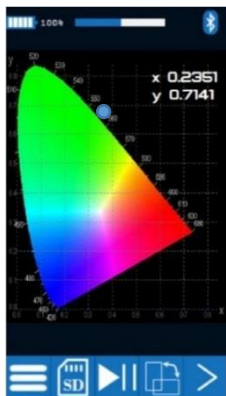
Относительное распределение спектральной плотности интенсивности излучения

Более детальное исследование спектра возможно на ПК с программным обеспечением ТКА_Spectr4.




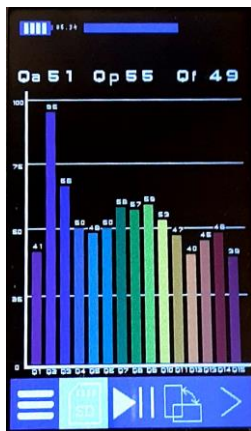
3) Цветовой график системы МКО


1931xy или 1964xy (выбор в НАСТРОЙКА );
1976u'v'; 1976L*a*b*.



4) Гистограмма цветопередачи

Измерение индексов цветопередачи производится на основе текущего измеренного действительного значения КЦТ при нажатии третьей кнопки СТАРТ .



Выбор системы расчета индексов цветопередачи CRI или CQS производится в НАСТРОЙКА .

Прибор имеет возможность расчета индексов цветопередачи по стандарту IES TM-30-15 только на ПК.


Индикация и заряд аккумулятора

Оставшийся заряд аккумулятора отображается в виде символа в верхней левой части дисплея спектро радиометра и числового значения в процентах. Если после включения или во время работы спектро радиометра увидите низкий уровень заряда (менее 5 %), поставьте спектро радиометр на зарядку, подключив к спектро радиометру через разъем micro USB запитанный адаптер питания или внешний аккумулятор. Для заряда аккумуляторной батареи следует использовать зарядное устройство с выходным напряжением 5В ($\pm 5\%$) и током не менее 0,5А. Время зарядки составляет 16 часов. Увеличение времени зарядки до двух суток не приводит к ухудшению работы аккумуляторной батареи.

Лазер



Для визуализации области фотометрирования на протяженном экране используйте встроенный лазер, который включается только в режиме ЯРКОСТЬ (L)

третьей кнопкой ПАУЗА .

Луч лазера не используется в процессе измерений.

Установлено лазерное устройство класса 2.

Выходная мощность лазера не более 5,0 мВт.

Длина волн излучения лазера 630 – 670 нм.

Луч лазера смещен относительно оптической оси объектива спектро радиометра вправо на один дюйм. Луч лазера излучается из передней части спектро радиометра.

Запрещается направлять луч лазера в глаза.

Для заметок

