

СПЕКТРОКОЛОРИМЕТР "ТКА-ВД"
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ (ЮСУК 2.859.007 ТО)



1 Общее описание

Спектроколориметры "ТКА-ВД" (далее приборы) предназначены для измерения координат цветности и коррелированной цветовой температуры источников света в международной колориметрической системе МКО 1931 г. и 1976 г. (Международной Комиссии по Освещению), освещенности, создаваемой нормально расположенными источниками, яркости самосветящихся поверхностей накладным способом и яркости киноэкранов.

Конструктивно «ТКА-ВД» (базовая) состоит из трех функциональных блоков: два сменных оптоэлектронных блока – 01 «Яркость» и 02 «Освещенность» с гибкими многожильным экранированными кабелями, блок обработки сигнала (БОС) с торцевым соединительным разъёмом. В варианте с одним оптическим блоком соединение неразъёмное с БОС (в этом случае, маркировка прибора: «ТКА-ВД»/01 или «ТКА-ВД»/02 соответственно).

Прибор имеет возможность отображения информации результатов измерения: координаты цветности (x, y; u', v'); координаты цвета (X, Y, Z), цветовую коррелированную температуру (Тц) и яркость (L) или освещённость (E) на встроенном ЖКИ и (или) на экране компьютера.

Прибор с линейным детектором с фиксированным положением дифракционной решетки не имеет движущихся частей, что позволяет одновременно регистрировать относительно широкую видимую область спектра с построением изображения.

Прибор имеет возможность отображения информации двумя способами: вывод информации на встроенный индикатор и сброс данных по полудуплексному синхронному последовательному интерфейсу.

Рекомендуется закрепить оптоэлектронный блок с помощью фотометрической гайки (резьба на 1/4") на штативе (опция). С помощью штатива можно добиться большего удобства и точности измерений.

С помощью входящего в комплект программного обеспечения «Спектрофотометр вер. 2.0 для ТКА-ВД» под Windows возможно получить ряд дополнительных расчетных характеристик измеренного источника света (опция).

Настоящее техническое описание имеет целью дать возможность руководителям эксплуатационных служб, инженерам-консультантам и дистрибьюторам использовать все функции, имеющиеся в "ТКА-ВД". Кроме этого, описание предназначено испытательным и поверочным лабораториям.

2 Технические данные

2.1 Аттестованные метрологические характеристики

Утверждение типа	ОКП 44 3440 2	Группа П48
Вид климатического исполнения	УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.	
Технические условия	ТУ 4437-007-16796024-2009	
в Госреестре средств измерений	№ 44179-10	

Таблица 1.

№ п.п.	Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2	3
1	Диапазон измерений координат цветности	x = 0,004...0,734 y = 0.005...0.834
1.1	Диапазон измерений яркости, кд/м ² Диапазон измерений освещенности, лк	10,0 ... 20000

1	2	3
1.2	Диапазон показаний коррелированной цветовой температуры, К	1600...16000
1.3	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений яркости и освещенности, %, не более	±10,0
1.4	Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерений координат цветности: - источников со сплошным спектром - др. источников	±0,005 ±0,02
1.5	Предел допустимого значения основной относительной погрешности измерения коррелированной цветовой температуры, %, не более	±5,0
2	Условия эксплуатации	
2.1	Рабочий диапазон температур, °С	от 0 до +40
2.2	Относительная влажность, %	65±15
2.3	Атмосферное давление, кПа	от 86 до 107
3	Время непрерывной работы, ч, не менее	8
4	Наработка на отказ при доверительной вероятности $p = 0,8$, ч, не менее	2000

2.2 Электрические данные

Требования безопасности — по ГОСТ Р 52319-2005.

Дисплей	Жидкокристаллический LCD – 2 строки по 16 символов Видимая площадь (WxH) мм 62.5 x 16.1 Размер символа (WxH) мм 2.78 x 4.89 Размер точки (WxH) мм 0.55 x 0.50 Способ подсветки светодиодная Цвет подсветки желто-зеленый
Обмен данными	Стандарт: RS-232C, 115200 бод при стандартных настройках COM порта (8 бит, 1 стоповый бит). Протокол: Оригинальный цифровой протокол, вся передача состоит из 279 байт (четыре - идентификатор, 274 информационных и один контрольный).
Питание	NiMH аккумуляторная батарея 6HR61 8,4 В, 250 мАч
Лазерное устройство	класса 2 (оптоэлектронный блок – 01) (опция) Выходная мощность лазера, не более, 5 мВт Длина волн излучения лазера 630-670 нм Описание луча: коллиматорный (параллельный луч)
Зарядное устройство	Сетевой адаптер AC-220-Si-24-0,5 Напряжение сети: 220-230В / 50-60Гц. Выходное напряжение: 24В, стабилизированное. Максимальный ток 500 мА. Интеллектуальный режим со светодиодной индикацией этапов зарядки.

2.3 Механические данные

Температура хранения	+5...40°С (в сухом состоянии)
Масса прибора с источником питания, кг, не более	2,0
Соединительные кабели	12 жильный в экране, 1,2 м (L)
Степень защиты	IP 40
Габаритные размеры: блок обработки сигналов, мм, не более	165(L)x85(B)x35(H)

оптоэлектронный блок, мм, не более
блок питания, мм, не более

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ «ТКА-ВД»
240(L)x72(B)x65(H)
75(L)x46(B)x70(H)

Таблица 2.

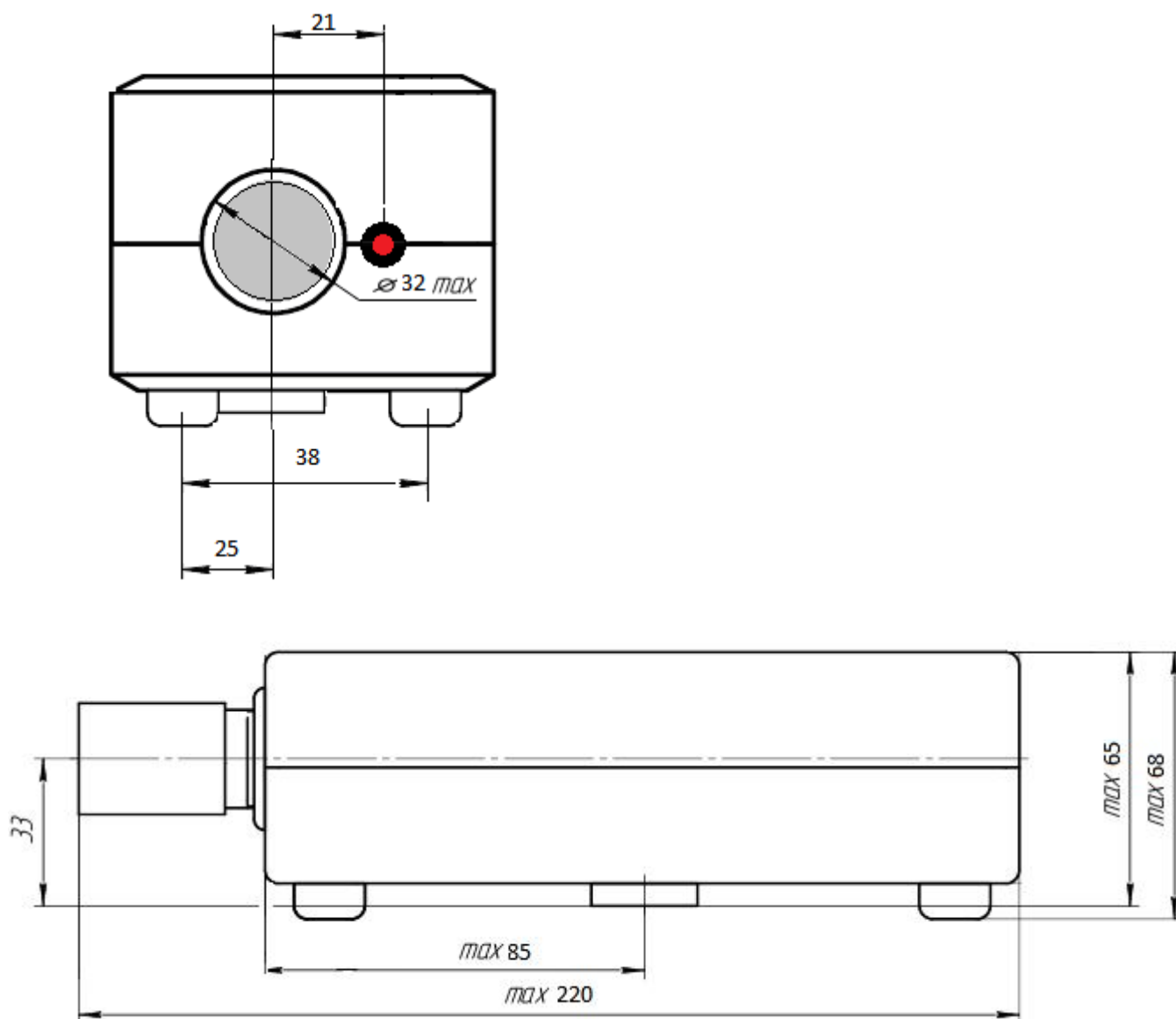
Условия транспортирования	
Температура, °С	от – 50 до +50
Относительная влажность воздуха при 25 °С, %	до 95

2.4 Материалы

блок обработки сигнала
окно под ЖКИ дисплей
оптоэлектронные блоки
полихроматор-оптическая скамья
оптика

ABS
прозрачный поликарбонат
полиуретан ТАСК-2
металл (Ст0, Ст3, Д16)
стекло

3 Рисунки и эскизы с размерами



Эскиз 1. Оптоэлектронный блок

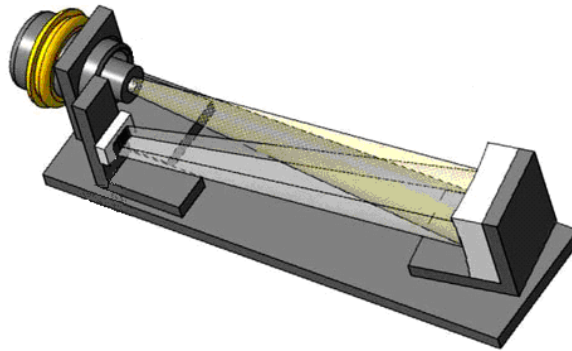


Рис.1 Оптическая схема полихроматора прибора



Рис.2 Внешний вид прибора «ТКА-ВД»/01
(вид сверху и вид снизу)

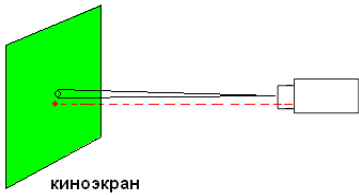
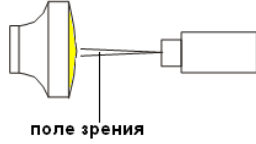
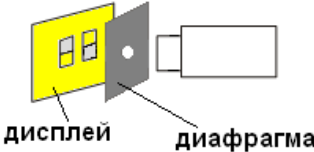
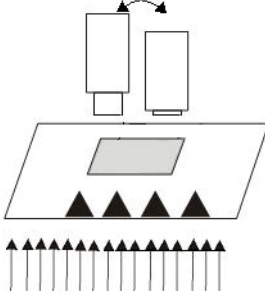
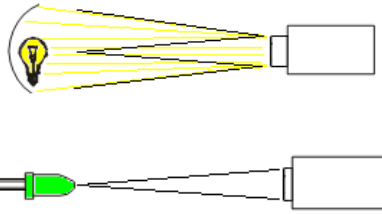
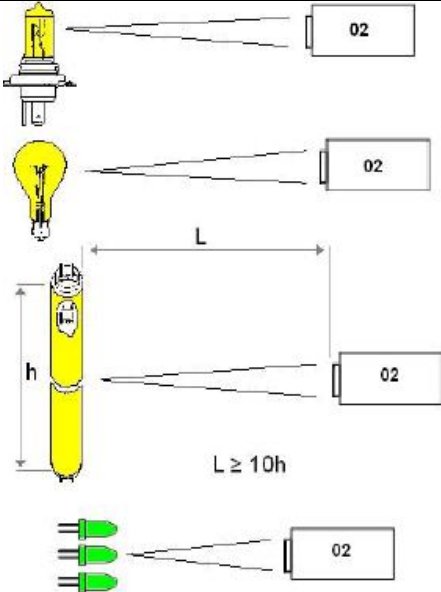


Рис.3 Внешний вид прибора «ТКА-ВД»/02
(вид сверху и вид оптоэлектронного блока-02 сбоку)

4 Монтаж

4.1 Примеры установок измерения различных источников света

Таблица 3 (справочное)

Объект	Пример установки	Величина измерения (модель)
1	2	3
Киноэкраны		<p>Яркость [кд/м²]; T_c [К]; x, y.</p> <p>«ТКА-ВД»/01</p>
Экран, дисплей		
Сегменты дисплеев		
Освещенные прозрачные области, цифровые проекторы		<p>Яркость [кд/м²] или освещённость [лк]; T_c [К]; x, y.</p>
Ориентированный яркий источник света (лампа рефлектора, линзовые лампы, одиночные светодиоды)		<p>«ТКА-ВД» (базовая)</p>
Тепловой источник света (электрические лампы накаливания, газоразрядные источники света (люминесцентная лампа), светодиодные лампы и трубки		<p>Освещённость [лк]; T_c [К]; x, y.</p> <p>«ТКА-ВД»/02</p>

4.2 Данные по ЭМС

Уровень излучаемых ИРП прибора по нормам помехоэмиссии для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51522-99.

Таблица 4.

Полоса частот, МГц	Напряженность поля, дБ(мкВ/м), квазипиковое
30 ... 230	30
230 ... 1000	37

Примечание: на граничной частоте нормой является меньшее значение напряженности поля ИРП.

Требования помехоустойчивости прибора установлены в таблице 5.

Таблица 5.

Порт	Вид помехи	Уровень испытательного воздействия	Критерий качества функционирования
Порт корпуса	Электростатические разряды	4кВ / 8 кВ (контактный разряд /	С
Порт корпуса	Радиочастотное электромагнитное поле в полосе частот 80 ... 1000 МГц	3 В/м (амплитудная модуляция с уровнем 80% и частотой 1000 Гц)	В

4.3 Электрический монтаж

См. Раздел 9.

4.3 Климатические условия

Приборы предназначены для установки внутри помещений с температурой среды от 0 до +40 °С, в средах без конденсации, однако оптимально долгий срок службы батареи достигается при температуре не выше 30°С.

5 Передача данных

5.1. Протокол обмена

Данные в рабочем режиме передаются только с прибора на компьютер.

Протокол передачи общий для всех приборов «ТКА-ВД», выпускаемых с марта 2009 г.

Протокол передачи имеет следующий вид:

- первые четыре байта – идентификатор прибора.

Затем передаются (274 информационных байта):

- модификация прибора – (0 для «ТКА-ВД»/01, 1 для «ТКА-ВД»/02), 1 байт

- координаты цвета: X, Y, Z, по 4 байта,

- координаты цветности: x, y, u', v', по 2 байта,

- значение яркости, в кд/м², для «ТКА-ВД»/01, 4 байта

(или значение освещенности, в лк, для «ТКА-ВД»/02, 4 байта),

- количество точек опроса, 1 байт,

- рабочие точки по шкале длин волн в нм, по 2 байта,

- значения относительного спектрального распределения, по 2 байта,

- коррелированная цветовая температура, в К, 4 байта,

- в конце – один байт контрольной суммы, CRC.

Вся передача состоит из 279 байт (четыре – идентификатор, 274 информационных и один контрольный).

5.2. Возможности ПО

Для приема данных необходимо использовать программу “Спектрофотометр вер.2.0”.

Главное окно диаграмм по умолчанию отображает измеряемые параметры в текстовом виде крупным шрифтом (смена экранов аналогична отображению экранов на ЖКИ прибора). Для визуализации положения координат цветности измеренного источника света добавлены цветные диаграммы цветности x, y МКО-31 и u', v' МКО-76.

Дополнительные возможности на базе программного обеспечения:

- На диаграмме цветности в системе x, y (МКО-31) добавлена функция определения доминантной длины волны.

- На диаграмме цветности в системе x, y (МКО-31) добавлены границы площади белых цветов для контроля сигнальных огней на соответствие данной области по директиве MSC 70/23/Add.1.

- Добавлена диаграмма цветности в системе rg - $ху$, возможен выбор RGB-модели (Adobe RGB(1998), CIE 1931 RGB или sRGB) с выбором опорного источника белого света (E, D50, D65). На информационной панели главного экрана добавлен вывод координат цвета и координат цветности в выбранной RGB-системе.

- Доступен режим отображения относительного распределения спектральной плотности энергетической яркости источника оптического излучения. Данные спектральной плотности энергетической яркости источника оптического излучения носят справочный характер.

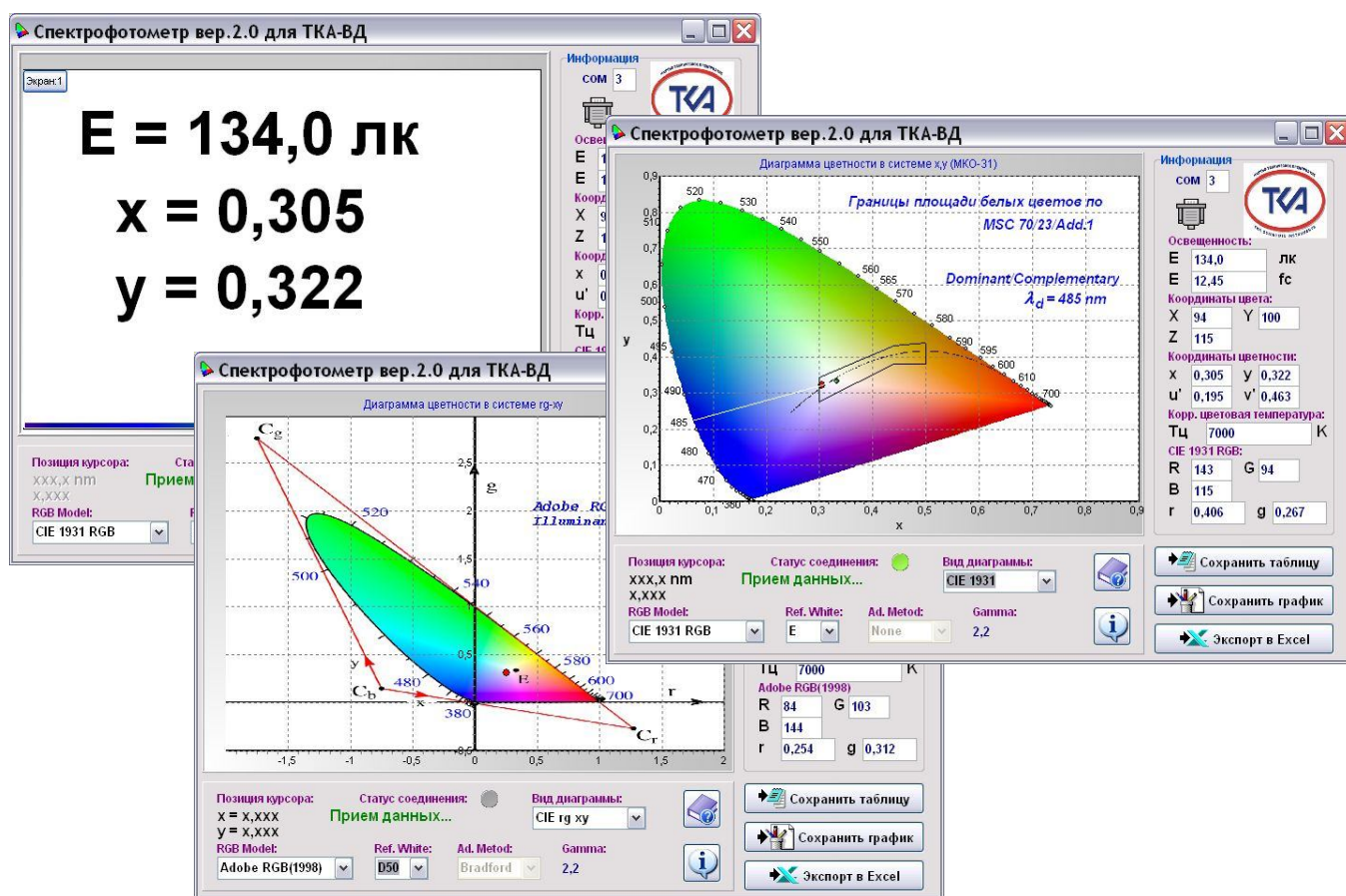


Рис. 4 Спектрофотометр вер. 2.0 для ТКА-ВД

5.3 Службное меню и инструкция поверителя

В сервисном режиме возможен двухсторонний обмен данными. Службное меню прибора позволяет:

- чтение или запись FLASH-памяти данных по последовательному порту на/с ПК, для этого используются специализированные программы F2F и S2F;
- полная или частичная градуировка;

Инструкция поверителя высылается по запросу.

6 Комплектность

В комплект поставки входят:	
Спектроколориметр «ТКА-ВД»	1 шт.
NiMH аккумуляторная батарея 6HR61 8,4 В, 250 мАч	1 шт.
Блок питания AC-220-Si-24-500	1 шт.
Компьютерный кабель USB Am-Bm	1 шт.
Диск с ПО «Спектрофотометр вер. 2.0»	1 шт.
Паспорт ЮСУК 2.859.007 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации ЮСУК 2.859.007 РЭ	1 экз.
Индивидуальная потребительская тара	1 шт.
Транспортная тара	1 шт.

7 Поверка

Методика поверки входит в руководство по эксплуатации прибора. Для поверки используется набор самосветящихся мер координат цветности, входящий в состав Рабочего эталона единиц координат цвета и координат цветности ВЭТ-81-1-2003, рабочий эталон 0-го разряда единиц силы света и освещенности ВЭТ-5-1-2009, источник яркости, входящий в состав ВЭТ-5-1-2009 (в соответствии с поверочной схемой ГОСТ 8.205-2014). Допускается применение других средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Поверка приборов осуществляется по методике поверки МП 44179-10 «Спектроколориметр «ТКА-ВД. Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ «ВНИИОФИ».

Межповерочный интервал – 1 год.

8 Нормативные и технические документы

- ГОСТ 8.205-2014. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений координат цвета и координат цветности.
- ТУ 4437-007-16796024-2009 Технические условия. Спектроколориметр «ТКА-ВД».

9 Питание

Внутренние схемы прибора питаются напряжением 5,0 VDC ($\pm 5\%$), которое создается DC/DC преобразователем. В приборе используется никель-металлогидридный аккумулятор следующего типа: NiMH 8.4В типа «Крона»/9V Block (6HR61). Замену элемента питания легко произвести без использования отвертки. Срок службы батареи зависит от температуры окружающей среды, и отчасти от выбранного применения прибора.

Срок службы батареи будет меньше, если:

- Температура окружающей среды высокая.
- В составе прибора имеется лазерный модуль.
- Частое включение подсветки ЖКИ.

Зарядное устройство состоит из внешнего сетевого адаптера – блока питания и интеллектуальной схемы со светодиодной индикацией этапов зарядки, расположенной в корпусе блока обработки сигнала.

Сетевой блок питания предназначен для подключения непосредственно к сети 220-230 В, 50-60 Гц. Следует соблюдать национальные электротехнические нормы. Подключение и отключение блока питания может производиться обслуживающим персоналом. Запрещено использовать для питания прибора сетевой блок питания при вытаскиваемом аккумуляторе.

10 Диагностика

Конструкция Спектроколориметра «ТКА-ВД» призвана обеспечить быстрый и простой монтаж, а также долговременную и безотказную работу у потребителей.

Однако вы должны обладать опытом решения проблем в работе прибора. Таблица определения неисправностей, приведенная ниже, поможет вам выяснить возможную причину.

Если возникнет необходимость ремонта, мы рекомендуем самостоятельно заменить только аккумуляторную батарею, кабель обмена данными, сетевой блок питания. Основательные виды ремонта могут производиться только в лаборатории ООО «НТП «ТКА».

Перед тем, как отправить прибор в ремонт или на контроль, вы должны пользуясь таблицей выяснить причину возникновения проблемы:

Таблица 6.

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
При включении прибора не загорается индикатор, подсветка не работает	Разряжена аккумуляторная батарея.	Произвести зарядку или замену аккумуляторной батареи
	Плохое качество соединения межблочного разъема DH-15.	Проверить посадку контактных площадок до упора в разъеме.
При включении прибора не загорается индикатор, подсветка работает	Вышел из строя жидкокристаллический индикатор.	Отправить прибор для ремонта на предприятии-изготовителе.
Высвечивается код ошибки	Сбой в работе микроконвертора.	Отправить прибор для ремонта изготовителю.
При увеличении сигнала, создаваемого источником светового потока, на индикаторе не происходит изменений значения освещённости в лк (яркости в кд/м ²)	Сбой в работе флэш-памяти (возможно самовосстановление из резервной памяти)	Выключить прибор, включить. При повторе ошибки связаться с изготовителем.
	Механический обрыв в электрической схеме.	Отправить прибор для ремонта на предприятии-изготовителе.
При связи с ПК не обнаруживается подключенный прибор (идет поиск)	При поиске прибора происходит сканирование только первых восьми (1-8) COM-портов.	Зайти в административном режиме в Диспетчер устройств и сменить номер COM порта для обнаруженного устройства.
	Электрический обрыв в USB кабеле.	Заменить USB кабель.
Не происходит заряд аккумулятора, при низком уровне заряда не горит красный светодиод «Заряд».	Вышел из строя аккумулятор.	Заменить аккумулятор

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "НТП "ТКА",

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

Тел./факс.: (812)331-19-81, (812)331-19-82, (812)331-19-88.