

Раздел 9, «Методика поверки» согласован с руководителем ГЦИ СИ Н.П.Муравской.

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ**

<<ТКА>>

Согласовано  
Зам. директор ВНИИОФИ  
Руководитель ГЦИ СИ  
\_\_\_\_\_ Н.П.Муравская



« 22 » \_\_\_\_\_ 2003 г.

Утверждаю  
Директор НТП "ТКА"  
\_\_\_\_\_ К.А.Томский  
«    » \_\_\_\_\_ 2003 г.

Пульсметр - Люксметр

“ТКА-Пульс”

Руководство по эксплуатации

ЮСУК 2.859.007 РЭ.

Начальник лаборатории ВНИИОФИ

\_\_\_\_\_ С.И.Аневский.

«    » \_\_\_\_\_ 2003 г.

Санкт-Петербург  
2003 г.

**Внимание!**

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения непринципиального характера в конструкцию и электрическую схему Пульсметра - Люксметра "ТКА-Пульс" без отражения их в руководстве по эксплуатации. В приборе могут быть установлены отдельные радиоэлементы, отличающиеся от указанных в документации, при этом качество, надежность и эксплуатационные характеристики прибора не ухудшаются.

**1. Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с паспортом, инструкцией по эксплуатации и методикой поверки, предназначено для изучения принципа работы Пульсметра - Люксметра "ТКА- Пульс" (далее по тексту - "прибор"), а также для руководства при эксплуатации, техническом обслуживании и метрологической поверке прибора.

**2. Назначение**

2.1. Прибор предназначен для измерения коэффициента пульсации и освещенности в видимой области спектра, создаваемой искусственными или естественными источниками, расположенными произвольно относительно приемника.

**3. Основные технические данные и характеристики**

- |  |                  |
|--|------------------|
| 3.1. Диапазон измерения освещенности, лк .....   | 10-200 000.      |
| 3.2. Предел допускаемого значения основной относительной погрешности измерения:  |                  |
| - освещенности, %:   | 10,0.            |
| - коэффициента пульсации, %  | 10,0             |
| 3.3. Время непрерывной работы прибора, ч (не менее).....   | .....8,0.        |
| 3.4. Рабочие условия эксплуатации прибора:   |                  |
| 1) температура окружающего воздуха, °С.....  | .....от 0 до 40, |
| 2) относительная влажность воздуха при температуре 30°С, % .....   | 65±15,           |
| 3) атмосферное давление, кПа.....  | 86-107           |
| 3.5. Дополнительная погрешность измерения освещенности за счет изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, % на каждые 10°С не более ... | .....3.          |
| 3.6. Для питания прибора используется батарея типа "Крона" ТУ 16-729.060-91.   |                  |
| 3.7. Габаритные размеры прибора, мм (не более):  |                  |
| - Измерительный блок .....   | 160x85x30,       |
| - Фотометрическая головка .....  | 155x50x50.       |
| 3.8. Масса прибора, кг (не более) .....  | 0,5.             |
| 3.9. Средняя наработка на отказ, ч (не менее) .....  | 2000.            |

#### 4. Комплектность

Пульсметр - Люксметр "ТКА-Пульс" .....	1 шт.
Элемент питания типа "Крона", "Корунд" .....	1 шт.
Руководство по эксплуатации ЮСУК 2.859.007 РЭ (с Методикой поверки) .....	1 шт.
Индивидуальная потребительская тара .....	1 шт.
Транспортная тара .....	1 шт.

#### 5. Устройство и принцип работы

5.1. Принцип работы прибора заключается в преобразовании фотоприемным устройством видимого излучения в электрический сигнал с последующей обработкой его микроконтроллером и цифровой индикацией числовых значений коэффициента пульсаций в % и освещенности в лк.

#### 5.2. Конструкция.

5.2.1. Конструктивно прибор состоит из двух функциональных блоков: фотометрической головки и блока обработки сигнала, связанных между собой многожильным, гибким кабелем (см. Приложение 1.).

5.2.2. На измерительном блоке расположены органы управления режимами работы и жидкокристаллический индикатор.

5.2.3. На задней стенке измерительного блока расположена крышка батарейного отсека.

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

#### 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 паспорта.

6.3. Проверить наличие элемента питания. Для этого необходимо открыть крышку батарейного отсека и при необходимости установить элемент питания. Если при включении прибора (или в ходе измерений) в поле индикатора появится надпись о разряде батареи, то необходимо произвести замену элемента питания.

#### 7. Порядок работы

7.1. Включить прибор.

7.2. На экране после включения появляется надпись фирмы производителя и название прибора.

7.3. Следующая надпись рекомендует произвести затемнение датчика прибора и нажать кнопку «**HOLD**». Это необходимо для правильного обнуления прибора. Процесс

обнуления сопровождается надписью на индикаторе: **«ПОДОЖДИТЕ, ИДЕТ ИЗМЕРЕНИЕ»**.



**ВНИМАНИЕ:** засветка измерительной части во время обнуления приводит к неправильным измерениям в последствии.

7.4. После пропадания предупреждающей надписи прибор переходит в основной режим измерений. Первая строка **«Е =»** выводит текущую освещенность в **лк**, во второй строке **«Кп =»** — коэффициент пульсаций светового потока в **%**.

7.5. Расположите фотометрическую головку прибора параллельно плоскости измеряемого объекта. Проследите за тем, чтобы на окно фотоприемника не падала тень от оператора, производящего измерение, а также тень от временно находящихся посторонних предметов.

7.6. При увеличении сигнала, создаваемого источником светового потока, в строке **Е** происходит автоматический переход численного значения освещенности в **клк**. При выходе за пределы измерений появиться надпись: **«ОСВЕЩЕНИЕ ИЗБЫТОЧНО»**.

7.7. Для запоминания измеренного показания на индикаторе прибора необходимо кратковременно нажать кнопку **«HOLD»**. В правом поле индикатора появится буква **«Н»**. Для продолжения измерений еще раз нажать кнопку **«HOLD»**.

7.8. Если при включении прибора (или в ходе измерений) в поле индикатора появится надпись: **«ЗАМЕНИТЕ БАТАРЕЙКУ»**, то необходимо произвести замену элемента питания.

7.9. После окончания работы выключите прибор.

## 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. Не реже одного раза в год следует производить поверку прибора, при этом дата и место поверки должны быть проставлены в паспорте прибора.

8.3. Текущий ремонт осуществляет предприятие – изготовитель.

## 9. Методика поверки

Настоящая методика распространяется на приборы Пульсметры - люксметры “ТКА – Пульс“, выпускаемый в соответствии с техническими условиями ТУ 4437 - 007 - 16796024 - 03, предназначенный для измерения коэффициента пульсации и освещенности в видимой области спектра и устанавливает методы, средства, условия и порядок их периодической поверки.

Периодичность поверки - 1 год.

### 9.1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице.

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их нормативно - технические характеристики
1. Внешний осмотр и опробование.	9.3.1.	
2. Проверка градуировки люксметра.	9.3.2.	Фотометрическая скамья, группа образцовых фотометров, светоизмерительные лампы типа СИС, или группа образцовых светоизмерительных ламп в комплекте со средствами обеспечения и контроля рабочего режима, погрешность 3%.
3. Проверка линейности.	9.3.3.	Фотометрическая скамья, светоизмерительные лампы типа СИС, нейтральный ослабитель с коэффициентом пропускания $\tau = 0,4 - 0,6$ , светосильный объектив, Погрешность 3%
4. Проверка спектральной коррекции.	9.3.4.	Установка для измерения спектральной чувствительности фотоприемников оптического излучения в диапазоне ( 350 - 1100 ) нм, включающая в себя: диспергирующую систему, блок источников излучения, каналы образцовых и измеряемых приемников, систему регистрации и контроля и группу образцовых детекторов, погрешность 5%.
5. Проверка косинусной погрешности.	9.3.5.	Фотометрическая скамья с поворотным столом. (цена деления 1 градус, погрешность 1,0%)
6. Определение основной относительной погрешности измерения освещенности	9.3.6.	Расчет.
7. Проверка градуировки пульсметра	9.3.7.	Фотометрическая скамья, группа контрольных газоразрядных источников или источник с переменным коэффициентом пульсации и образцовый пульсметр.
8. Определение основной относительной погрешности измерения коэффициента пульсации.	9.3.8..	Расчет.

Примечание: допускается применять в комплексах обеспечения и контроля электроизмерительные приборы класса не хуже 0,1, а также другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

## 9.2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.

9.2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С ..... $20 \pm 5$   
 Влажность воздуха, % ..... $65 \pm 15$   
 Атмосферное давление, кПа .....84 - 106

9.2.2. Электроизмерительные приборы должны быть заземлены.

9.2.3. К проведению поверки допускается персонал:

имеющий квалификационную группу не ниже III в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации потребителем», утвержденными Госэнергонадзором; прошедший инструктаж по технике безопасности и изучивший НТД.

## 9.3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

### 9.3.1. Внешний осмотр и опробование.

9.3.1.1. При внешнем осмотре проверяют комплектность прибора в соответствии с паспортом.

9.3.1.2. Прибор не допускается к поверке, если:

- а) на корпусе фотометрической головки или на корпусе блока обработки сигналов имеются механические повреждения;
- б) имеются трещины или сколы на оптических элементах фотометрической головки;

9.3.1.3. Если при нажатии любой из кнопок в поле индикатора появится символ, индицирующий разряд батареи, то необходимо произвести замену элемента питания.

### 9.3.2. Проверка градуировки люксметра.

9.3.2.1. Проверку градуировки осуществляют с помощью комплекса из группы образцовых фотометров и источника света в качестве компаратора - светоизмерительной лампы с цветовой температурой 2856 К, или с помощью группы образцовых светоизмерительных ламп типа СИС.

9.3.2.2. При проверке градуировки с помощью группы фотометров и светоизмерительной лампы в качестве компаратора устанавливают фотометрическую головку на скамье таким образом, чтобы показание прибора N составило значение 200 - 300 лк, и фиксируют расстояние L между лампой и входным окном фотометрической головки .

9.3.2.3. Устанавливают на расстоянии  $L$  вместо поверяемого прибора образцовый фотометр и определяют освещенность  $E$  по формуле:

$$E = \frac{i}{S}; \quad (1)$$

где:  $i$  - реакция фотометра,  
 $S$  - коэффициент преобразования фотометра.

9.3.2.4. Измерения по п. 3.2.3. проводят для трех фотометров и находят среднюю освещенность  $E_{\text{ср.}}$  по формуле:

$$E_{\text{ср.}} = \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3}; \quad (2)$$

где:  $E_1, E_2, E_3$  - освещенности, определенные с помощью 1, 2, 3 - го фотометра.

9.3.2.5. Определяют погрешность градуировки по формуле:

$$\Theta_{\text{гр.}} = \left| \frac{N - E_{\text{ср.}}}{E_{\text{ср.}}} \right| \times 100\%; \quad (3)$$

9.3.2.6. При проверке градуировки с помощью группы образцовых светоизмерительных ламп устанавливают образцовую светоизмерительную лампу и поверяемый прибор на фотометрической скамье на взаимном расстоянии  $l$ , при котором освещенность на входном окне фотометрической головки  $E$  равна 200 - 300 лк, и фиксируют показания прибора  $N$ . Расстояние при этом определяется формулой:

$$l = \sqrt{\frac{I}{E}}; \quad (4)$$

где:  $I$  - сила света образцовой светоизмерительной лампы,  
 $E$  - заданная освещенность.

9.3.2.7. Измерения по п.3.2.6. проводят для трех образцовых ламп и находят  $N_{\text{ср.}}$  по формуле:

$$N_{\text{ср.}} = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{3}; \quad (5)$$

где:  $N_1, N_2, N_3$  - показания прибора при 1, 2, 3 - м измерениях.

9.3.2.8. Определяют погрешность градуировки по формуле:

$$\Theta_{\text{гр.}} = \left| \frac{E - N_{\text{ср.}}}{E} \right| \times 100\%; \quad (6)$$

где:  $E$  - заданная освещенность,  
 $N_{\text{ср.}}$  - среднее показание прибора.

Погрешность  $\Theta_{\text{гр.}}$  не должна превышать 3%.

### 9.3.3. Проверка линейности прибора.

9.3.3.1. Устанавливают фотометрическую головку на фотометрической скамье так, чтобы освещенность в плоскости входного окна  $E_1$  по показанию прибора была равна 300 -400 лк . Фиксируют показание прибора  $N_1$ .

9.3.3.2. Изменяют освещенность с помощью нейтрального ослабителя до величины  $E_2 = E_1 \times \tau$

где  $\tau$  - коэффициент пропускания ослабителя .  
 Фиксируют показание прибора  $N_2$ .

9.3.3.3. Определяют нелинейность по формуле:

$$\Theta_{\text{н.}} = \left| 1 - \frac{N_1 / N_2}{E_1 / E_2} \right| \times 100\% = \left| 1 - \frac{N_1 / N_2}{\tau} \right| \times 100\%; \quad (7)$$

где:  $N_1, N_2$  - показания прибора,  
 $\tau$  - коэффициент пропускания ослабителя.

9.3.3.4 Операции по п. 9.3.3.1-9.3.3.3 проводят при освещенностях 40, 400, 4000, 40000, лк по показаниям прибора.

Погрешность  $\Theta_{\text{н.}}$  , в качестве которой выбирается максимальное значение , не должна превышать 3,0 %.

При определении нелинейности допускается использование оптических элементов ( например, объектива ) для достижения необходимых уровней освещенности по показанию прибора.

### 9.3.4. Проверка спектральной коррекции.

9.3.4.1. Измеряют относительную спектральную чувствительность прибора в области спектра 350 -1100 нм с помощью установки для передачи размера относительной спектральной чувствительности, в состав которой входят компаратор - монохроматор и аттестованное средство измерений ( например, кремниевый фотодиод ФД - 288 ). Измерения проводят с интервалом 10 нм. Полуширина спектрального интервала не должна превышать 5 нм.

9.3.4.2. За выходной щелью монохроматора в светонепроницаемой камере устанавливают последовательно опорный приемник и исследуемый прибор таким образом, чтобы поток излучения не выходил за пределы входного окна, и регистрируют показания соответствующего прибора, сменяя приемники либо на каждой длине волны, либо после прохождения всего спектрального диапазона.

9.3.4.3. Относительная спектральная чувствительность измеряемого прибора определяется по формуле:

$$S_{\text{х отн.}}(\lambda) = \left| \frac{i_{\text{х}}(\lambda)}{i_{\text{оп.}}(\lambda)} \times S_{\text{оп. отн.}}(\lambda) \right| : \left| \frac{i_{\text{х}}(\lambda)}{i_{\text{оп.}}(\lambda)} \times S_{\text{оп. отн.}}(\lambda) \right|_{\text{max}} \quad (8);$$

где:  $S_{\text{оп. отн.}}(\lambda)$  - относительная спектральная чувствительность опорного приемника,

$S_{\text{х отн.}}(\lambda)$  - относительная спектральная чувствительность измеряемого приемника,

$i_{\text{оп.}}(\lambda)$  - показания опорного приемника,

$i_{\text{х}}(\lambda)$  - показания измеряемого прибора.

9.3.4.4. Расчет погрешности коррекции фотометрической головки  $f1(Z)$  для излучения, относительное спектральное распределение мощности которого отличается от того, при котором прибор градуирован, производится в соответствии с выражением:

$$f1(Z) = \left| \frac{\int S(\lambda) E(\lambda) d\lambda \times \int V(\lambda) E_a(\lambda) d\lambda}{\int V(\lambda) E(\lambda) d\lambda \times \int S(\lambda) E_a(\lambda) d\lambda} - 1 \right| \times 100\%; \quad (9)$$

где:  $E_a(\lambda)$  - относительное спектральное распределение мощности излучения источника "А",

$E(\lambda)$  - относительное спектральное распределение мощности излучения измеряемого источника.

Для люкметров производят расчеты ( Публикация МКО №53 ) для пяти отобранных источников света ( натриевой и ртутной ламп высокого давления НЛВД и РЛВД, трехполосной люминесцентной лампы ЛЛ и металлогалогидных ламп МГЛ с тремя добавками и редкоземельными добавками, см. Приложение 1 ) и оценивают погрешность качества коррекции прибора по наибольшему из полученных значений  $f1(Z)_{\text{max}}$ .

Погрешность коррекции должна быть не более 5,0 %.

ЮСУК 2.859.007 РЭ

9.3.5. Проверка косинусной погрешности.

9.3.5.1. Погрешность  $\Theta \cos(\varepsilon, \varphi)$  фотометрической головки, измеряющей освещенность, создаваемую источниками, расположенными по направлениям, задаваемому углом места  $\varepsilon$  и азимутом  $\varphi$ , определяется выражением:

$$\Theta \cos(\varepsilon, \varphi) = \left( \frac{R(\varepsilon, \varphi)}{R(\varepsilon=0) \cos \varphi} - 1 \right) \times 100\%; \quad (10)$$

где:  $R(\varepsilon, \varphi)$  и  $R(\varepsilon=0)$  - реакция прибора при направлениях падающего излучения, соответствующих измерению и градуировке.

9.3.5.2. Погрешность измерений излучения, приходящего со всех направлений полусферы (при условии, что  $\Theta \cos(\varepsilon, \varphi)$  не зависит от  $\varphi$ ), определяется выражением:

$$\Theta \cos(\varepsilon) = \int_{\varepsilon=0}^{\varepsilon=85^\circ} |\Theta \cos(\varepsilon)| \sin 2\varepsilon d\varepsilon; \quad (11)$$

Измерения производятся с шагом  $5^\circ$ .

Погрешность не должна превышать 6 %.

**9.3.6. Суммарное значение основной относительной погрешности при измерении освещенности определяется выражением:**

$$\Delta = 1,1 \sqrt{f_1(Z)^2 + \Theta_{гр.}^2 + \Theta_n^2 + \Theta_{\cos}^2} \quad (12)$$

где:  $f_1(Z)$  - погрешность коррекции (не более 5%),

$\Theta_{гр.}$  - погрешность градуировки по источнику "А" (не более 3%)

$\Theta_n$  - погрешность нелинейности (не более 3%),

$\Theta_{\cos}$  - погрешность косинусной характеристики (не более 6%)

Результаты проверки считаются положительными, если суммарная погрешность не превышает 10%.

### 9.3.7. Определение погрешности градуировки пульсметра.

9.3.7.1. Определение относительной погрешности градуировки производится с использованием источника модулированного излучения с известным коэффициентом пульсации или газоразрядных источников типа ЛДЦ, ЛД, ЛБ и образцового пульсметра..

9.3.7.2. Устанавливают на скамье источник пульсирующего излучения и с помощью образцовых пульсметров определяют средний коэффициент пульсации

$$K_{обр.} = (K_{1\text{ обр.}} + K_{2\text{ обр.}} + K_{3\text{ обр.}})/3 \quad (13)$$

Где:  $K_{1\text{ обр.}}$ ,  $K_{2\text{ обр.}}$ ,  $K_{3\text{ обр.}}$  – коэффициенты пульсации источника, определенные с помощью 1 – го, 2 – го и 3 – го пульсметра.

9.3.7.3. Производят измерение коэффициента пульсации с помощью исследуемого пульсметра и фиксируют полученное значение  $K_x$ .

9.3.7.4. Погрешность градуировки определяют по формуле:

$$\Theta_{гр} = \left| \frac{K_x - K_{обр.}}{K_{обр.}} \right| \times 100\% \quad (14)$$

9.3.7.5. Измерения проводят при трех значениях коэффициентов модуляции, лежащих в интервале от 0 до 100 % и выбирают максимальное.

$\Theta_{п.}$  не должно превышать 4,0 %.

### 9.3.8. Определение основной относительной погрешности измерения коэффициента пульсации.

Суммарное значение погрешности прибора определяется выражением:

$$\Delta = 1,1 \sqrt{\Theta_{гр.}^2 + \Theta_{н.}^2 + \Theta_{\cos}^2 + \Theta_{оси.}^2} \quad (15)$$

Где:  $\Theta_{гр}$  – погрешность градуировки,  $\Theta_{оси.}$  – погрешность образцового пульсметра.  
 $\Delta$  не должно превышать 10%.

При положительных результатах проведенной поверки выдается “Свидетельство о поверке” по установленной форме и в РЭ п. 13 делается соответствующая запись. При отрицательных результатах оформляется “Извещение о непригодности”.

## 10. Правила хранения и транспортирования

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

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

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

### 11. Свидетельство о приемке

Пульсметр - Люксметр мод. "ТКА-Пульс" заводской номер \_\_\_\_\_  
соответствует основным техническим характеристикам и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_ г.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
(ФИО)

М.П \_\_\_\_\_  
(ПОДПИСЬ)

Дата продажи " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

### 12. Гарантийные обязательства

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

12.2. Срок гарантии-12 месяцев с момента продажи.

12.3. При отказе прибора в течение гарантийного срока следует составить Акт с указанием характера неисправности и времени выхода прибора из строя. Направить прибор изготовителю, приложив настоящий паспорт и Акт.

12.4. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в случае механических повреждений корпуса прибора, соединительного кабеля, оптической головки, а также в случае отсутствия паспорта.

**13. Сведения о проведенных поверках**

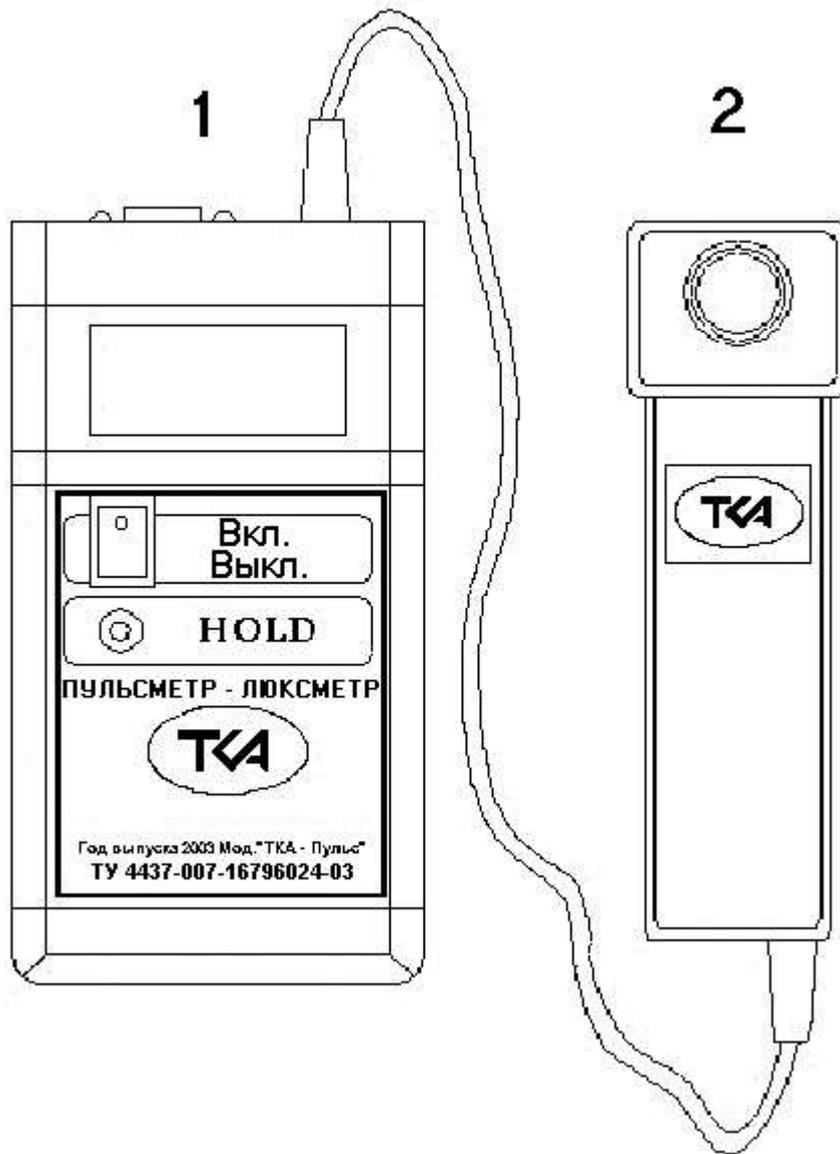
Дата	Место проведения	Заключение	Примечание

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ “ТКА”  
193144, Санкт-Петербург, ул. Кирилловская д. 14  
(для корреспонденции а/я 234)  
тел/факс (812) 274-74-43  
E-mail^tka@mail.dux.ru

## Приложение 1.

Спектральное распределение мощности излучения источников, рекомендованных для расчета погрешности коррекции люксметра.

$\lambda$ , нм	$V(\lambda)$	Ист."А"	З-п. Л.Л.	РЛВД	НЛВД	МГЛ с 3 добавкам и	МГЛ с ред. земл.
400	0.0004	0.1471	0.0116	0.0485	0.0186	0.0884	0.6108
410	0.0012	0.1768	0.0117	0.0734	0.0227	0.1534	0.7401
420	0.004	0.21	0.0136	0.0167	0.0275	0.2969	0.8115
430	0.0116	0.2467	0.0262	0.0437	0.0344	0.1975	0.7448
440	0.023	0.287	0.0527	0.1865	0.0418	0.2472	0.743
450	0.038	0.3309	0.0313	0.0178	0.0583	0.1822	0.6945
460	0.06	0.3782	0.0277	0.0129	0.0338	0.2153	0.8092
470	0.091	0.4287	0.0241	0.0137	0.0961	0.1794	0.7703
480	0.139	0.4825	0.039	0.0133	0.0178	0.155	0.772
490	0.208	0.5391	0.1424	0.0244	0.0201	0.165	0.7158
500	0.323	0.5986	0.0373	0.0096	0.221	0.2328	0.7506
510	0.503	0.6606	0.0081	0.0093	0.0258	0.1625	0.7361
520	0.71	0.725	0.0044	0.0089	0.0371	0.1938	0.7053
530	0.862	0.7913	0.0096	0.0124	0.0123	0.44	0.692
540	0.954	0.8595	0.4473	0.0293	0.0166	1	0.7546
550	0.995	0.9291	0.3301	0.4138	0.0617	0.3178	0.9113
560	0.995	1	0.0466	0.0213	0.1371	0.2044	0.7425
570	0.952	1.0718	0.0383	0.0177	0.839	0.4428	0.8219
580	0.87	1.1444	0.1557	1	0.6659	0.3656	1
590	0.757	1.2173	0.1691	0.0499	0.9976	0.7969	0.8498
600	0.631	1.2904	0.1344	0.0231	1	0.7094	0.8538
610	0.503	1.3634	1	0.0608	0.4785	0.5897	0.7976
620	0.381	1.4362	0.1512	0.3863	0.3434	0.2944	0.8132
630	0.265	1.5083	0.2073	0.0358	0.1751	0.2088	0.7488
640	0.175	1.5798	0.0238	0.0162	0.1354	0.22	0.6943
650	0.107	1.6503	0.0526	0.0251	0.1107	0.1909	0.6311
660	0.061	1.7196	0.0142	0.0156	0.0959	0.2022	0.6758
670	0.032	1.7877	0.0155	0.0126	0.0959	0.5203	0.8121
680	0.017	1.8543	0.0167	0.0091	0.0749	0.2503	0.6729
690	0.0082	1.9193	0.0182	0.0347	0.0468	0.1413	0.6427
700	0.0041	1.9826	0.02	0.1308	0.0386	0.1163	0.7448
710	0.0021	2.0441	0.0889	0.0243	0.0359	0.1066	0.4107
720	0.00105	2.1036	0	0.0068	0.0338	0.1028	0.4142
730	0.00052	2.1612		0.0077	0.0325	0.0828	0.431
740	0.00025	2.2166		0	0.032	0.0963	0.3254
750	0.00012	2.27			0.0344	0.0956	0.3173
760	0.00006	2.3211			0	0	0



Внешний вид прибора Пульсметр-люксметр «ТКА-Пульс»

1 — измерительный блок, 2 — фотометрическая головка.