

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника НКУ «МИАС»
ОАО «Пеленг»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора БелГИМ

Ю.В. Козак
« 13 » 10 2024 г.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Извещение № 1-2024 об изменении МРБ МП.3863-2024

ИЗМЕРИТЕЛИ ЯРКОСТИ ФОНА «Пеленг СЛ-02»

Методика поверки

Разработчик:

Начальник конструкторско-
исследовательского отдела
НКУ «МИАС» ОАО «Пеленг»

П.А. Коледа
« 18 » 10 2024 г.

Инженер-конструктор 2 категории
ОАО «Пеленг»

В.О. Быков
« 09 » 10 2024 г.

Инженер-конструктор 2 категории
НКУ «МИАС» ОАО «Пеленг»

Е.В. Веренич
« 09 » 10 2024

2024

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на измерители яркости фона «Пеленг СЛ-02» (далее – измеритель яркости фона) производства ОАО «Пеленг», Республика Беларусь, и устанавливает методы и средства ее первичной и последующей поверок.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к измерителю яркости фона, приведены в приложении А.

1 Нормативные ссылки

ТКП 8.007-2023 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений, предназначенных для применения при измерениях вне сферы законодательной метрологии. Правила проведения работ;

ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

ТКП 427-2022 (33240) Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	8.1
2 Опробование	8.2
3 Определение метрологических характеристик	8.3
3.1 Определение диапазона измерений и погрешности измерителя яркости фона	8.3.1
4 Оформление результатов поверки	9
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.	

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
6	Термогигрометр UNITESS THB 1, диапазон измерений температуры от 0 °С до 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры $\pm 0,3$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности $\pm 3,0$ %; диапазон измерений атмосферного давления от 86 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа
7	Секундомер «Интеграл С-01». Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения в режиме секундомера в нормальных условиях эксплуатации $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени, с
8	Источник питания Mastech HY3005, диапазон изменения напряжения от 0 до 30 В, диапазон изменения тока от 0 до 5 А
8.2; 8.3	Персональный компьютер (ПК) с установленной терминальной программой (например, PuTTY)
8.2; 8.3	Преобразователь интерфейсов RS/485 в USB (например, MOXA UPort 1150)
8.3	Стенд имитации яркости в составе: - лампа галогенная OSRAM XENOPHOT HLX 64655, мощность 250 Вт, цветовая температура 3550 К, световой поток 10000 лм; - рассеивающая пластина (молочное стекло МС-23), диаметр не менее 60 мм, коэффициент диффузного пропускания не менее 50%; - источник питания Mastech HY3010, диапазон изменения напряжения от 0 до 30 В, диапазон изменения тока от 0 до 10 А
	Оптическая скамья ОСК-2ЦЛ по ТУ 3-3.012-79
	Спектрорадиометр CS-1000А Диапазон измерений от 0,01 до 80000 кд/м ² Пределы погрешности измерения ± 3 %
Примечания	
1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей яркости фона с требуемой точностью.	
2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки (калибровки) и (или) свидетельства о поверке (калибровке).	

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

4.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить эксплуатационную документацию (далее ЭД) поверяемого измерителя яркости фона [1] и средств поверки, настоящую МП и правила техники безопасности.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности согласно ТКП 181, ТКП 427, а также требования безопасности, изложенные в ЭД измерителя яркости фона [1] и средств поверки.

5.2 Оборудование, применяемое для поверки, должно быть заземлено (при необходимости).

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки измерителя яркости фона должны соблюдаться следующие условия:

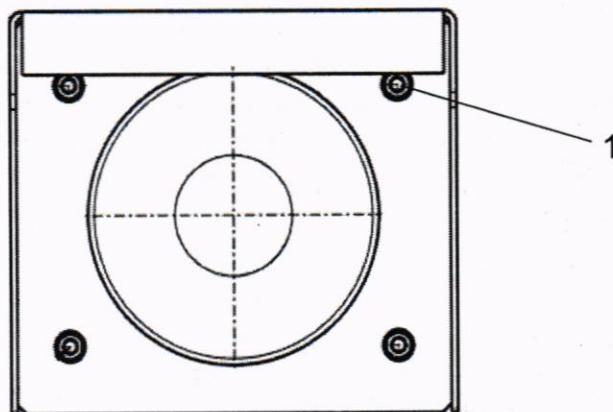
- температура окружающего воздуха $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 20 % до 80 % без конденсации влаги;
- поверка должна проводиться в тёмном помещении.

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- осуществляют все мероприятия по технике безопасности;
- подготавливают измеритель яркости фона к работе, согласно указаниям ЭД [1], выдерживают не менее 30 мин во включенном состоянии;
- подготавливают средства поверки в соответствии с указаниями ЭД на них;
- проверяют наличие действующих знаков поверки или свидетельств на средства поверки измерителя яркости фона;
- подготавливают протоколы поверки, заносят в них необходимые сведения.

7.2 При необходимости снимают кожух с блока оптического. Для этого откручивают четыре гайки, расположенные на передней части корпуса, снимают шайбы и затем извлекают кожух. Место расположения гаек изображено на рисунке 1.



1 - гайка

Рисунок 1 – Схема расположения гаек для крепления кожуха на блоке оптическом

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие измерителя яркости фона всем следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на эксплуатационные характеристики;
- на оптической детали измерителя яркости фона не должно быть дефектов (царапин, сколов, пятен загрязнений);
- комплектность и маркировка измерителя яркости фона должны соответствовать требованиям ЭД [1].

8.2 Опробование

8.2.1 Поверка функционирования

Проверку функционирования измерителя яркости фона проводят следующим образом. Измеритель яркости фона подключают к ПК по интерфейсу RS-485 согласно ЭД [1] и настраивают его на выдачу информационного сообщения (1200 бод, 8 информационных бит, 1 стоп-бит), используя терминальную программу. В терминальной программе должна отобразиться информация о яркости фона, а также должен включиться обогрев защитного стекла блока оптического (стекло будет тёплое).

8.2.2 Идентификация программного обеспечения

После подключения измеритель яркости фона должен выдать идентификационное наименование встроенного программного обеспечения (далее – ПО) (либо командой vers в формате ASCII).

Результаты идентификации ПО считают положительными, если номер версии метрологически значимой части ПО соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование встроенного ПО	SL-02
Номер версии (идентификационный номер) встроенного ПО	v2.XX*
* XX – составная часть номера версии ПО (метрологически незначимая изменяемая часть)	

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение диапазона измерений и погрешности измерителя яркости фона

8.3.1.1 Определение диапазона измерений

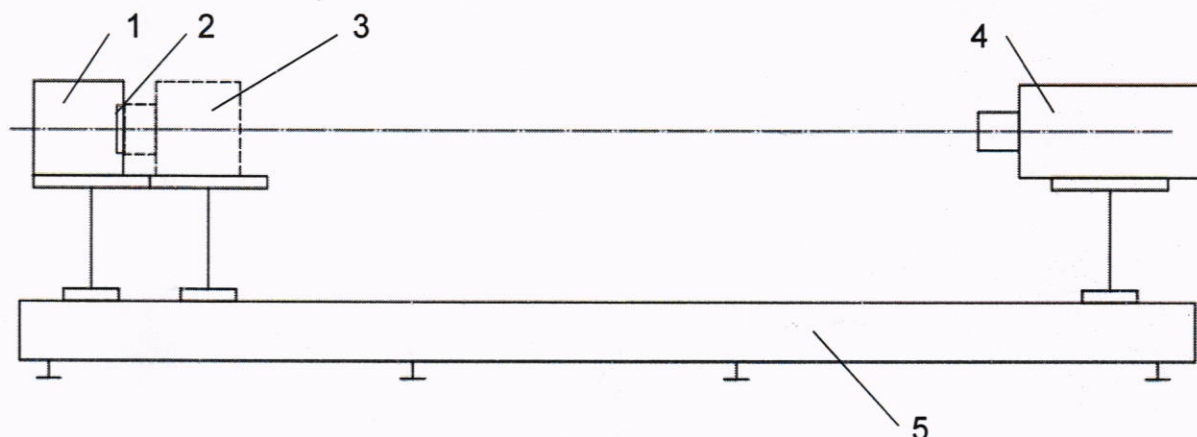
Проверку нижней границы диапазона измерений совмещают с проверкой погрешности измерений в диапазоне от 1 до 40 кд/м² включительно, выставляя с помощью спектрорадиометра и стенда имитации яркости яркость 1 кд/м².

Проверку верхней границы диапазона измерений совмещают с проверкой погрешности измерений в диапазоне от 20000 до 50000 кд/м², при этом последняя точка в данном диапазоне должна быть близка к 50000 кд/м².

Результаты измерений заносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

8.3.1.2 Определение погрешности измерений

На скамье оптической устанавливают стенд имитации яркости, создающий на рассеивающей пластине яркость определенной величины, и спектрорадиометр (рисунок 2).



1 – стенд имитации яркости; 2 – рассеивающая пластина; 3 – измеритель яркости фона;
4 – спектрорадиометр; 5 – скамья оптическая

Рисунок 2 – Схема установки на скамье оптической

Измерения проводят не менее, чем в пяти точках диапазона измерений прибора – в одной точке из диапазона от 1 до 40 кд/м² включительно, и по двум точкам в остальных диапазонах, указанных в приложении А.

С помощью стенда имитации яркости воспроизводят необходимую яркость, выжидают 2 мин для установления показаний спектрорадиометра, производят измерения спектрорадиометром. Далее на скамью оптическую устанавливают измеритель яркости фона вплотную к рассеивающей пластине стенда имитации яркости и производят пять измерений яркости $B_{изм}$. Значения яркости фона отображаются в терминальной программе.

Определяют среднее арифметическое яркости $B_{изм.ср}$, кд/м², по результатам измерений по формуле

$$B_{изм.ср} = \frac{\sum_{i=1}^n B_{изм.i}}{n}, \quad (1)$$

где $B_{изм.i}$ – измеренная яркость, кд/м²;
 n – число наблюдений, $n = 5$.

Вычисляют погрешность измерения яркости фона.

Абсолютную погрешность Δ , кд/м², для диапазона измерений от 1 кд/м² до 40 кд/м² включительно определяют по формуле

$$\Delta = B_{изм.ср} - B_c, \quad (2)$$

где B_c – яркость, измеренная спектрорадиометром, кд/м²

Относительную погрешность δ , %, для диапазона измерений свыше 40 кд/м² до 50000 кд/м² включительно определяют по формуле

$$\delta = \frac{B_{\text{изм.ср}} - B_c}{B_c} \cdot 100, \quad (3)$$

Результаты расчетов заносят в таблицу Б.2 протокола, форма которого приведена в приложении Б.

Результаты измерений заносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

8.3.1.3 Полученные значения диапазона измерений и погрешности при измерении яркости фона должны соответствовать требованиям, указанным в приложении А.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

9.2 При положительных результатах поверки измерителя яркости фона на него наносят знак поверки и выдают свидетельство о поверке:

- для измерителей яркости фона, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];
- для измерителей яркости фона, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки измерителя яркости фона выдают заключение о непригодности:

- для измерителей яркости фона, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];
- для измерителей яркости фона, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

9.4 При отрицательных результатах последующей поверки измерителя яркости фона выдают заключение о непригодности:

- для измерителей яркости фона, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];
- для измерителей яркости фона, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.

Приложение А
(обязательное)
Обязательные метрологические требования
к измерителю яркости фона

Обязательные метрологические требования к измерителю яркости фона приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Значение
Диапазон измерений яркости фона, кд/м ²	от 1 до 50000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении яркости фона в диапазоне от 1 до 40 кд/м ² включительно, кд/м ²	±15
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении яркости фона, % в диапазоне: свыше 40 до 20 000 кд/м ² включительно свыше 20 000 до 50 000 кд/м ²	±10 ±20

Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

(Наименование организации, проводившей поверку)

ПРОТОКОЛ № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

поверки измерителя яркости фона «Пеленг СЛ-02»

Б.1 Заводской номер _____

Б.2 Принадлежит _____

Б.3 Изготовитель _____

Б.4 Поверка проводится по МРБ.МП _____

Б.5 Средства поверки

Таблица Б.1

Наименование и тип СИ	Метрологические характеристики	Заводской номер	Дата очередной поверки

Б.6 Условия поверки:

- температура окружающей среды _____
- относительная влажность воздуха _____

Б.7 Результаты поверки

Б.7.1 Внешний осмотр _____

Б.7.2 Опробование _____

Б.7.3 Определение метрологических характеристик

Б.7.3.1 Определение диапазона измерений измерителя яркости фона

Б.7.3.2 Определение погрешности измерения измерителя яркости фона

Таблица Б.2

Яркость измеренная эталоном, кд/м ²	Среднее арифметическое яркости, измеренное прибором, кд/м ²	Абсолютная погрешность измерений, кд/м ²	Относительная погрешность измерения δ_2 , %	Пределы допускаемой погрешности измерения	
				$\Delta_{\text{доп}}$, кд/м ²	$\delta_{\text{доп}}$, %
				±15	-
				-	±10
				-	±20

Заключение по результатам поверки _____
(соотв / не соотв)

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № _____

Дата проведения поверки _____
(число, месяц, год)

Поверитель _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Библиография

- [1] 6253.00.00.000 РЭ. Измеритель яркости фона «Пеленг СЛ-02». Руководство по эксплуатации.
- [2] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений.
Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 21 апреля 2021 г. № 40

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	изменен ных	заменен ных	новых	аннулиро ванных					