

СОГЛАСОВАНО



Директор
ФГБУ «ВНИИОФИ»

И.С. Филимонов

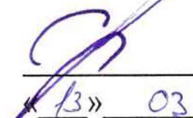
« 03 » 2023 г.

«ГСИ. Измерители оптической мощности Optical Power Expert PX1

Методика поверки»

МП 021.Ф3-23

Главный метролог
ФГБУ «ВНИИОФИ»


С.Н. Негода
« 13 » 03 2023 г.

Москва
2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители оптической мощности Optical Power Expert PX1 (далее по тексту - измерители), предназначенные для измерений средней мощности и затухания оптического излучения в волоконно-оптических линиях передачи, и устанавливает методы их первичной и периодической поверки.

1.2 По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость, в соответствии с государственной поверочной схемой утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.2019 № 2862, к государственному первичному специальному эталону единиц длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи информации ГЭТ 170-2011.

1.3 Поверка измерителей выполняется методом непосредственного сличения.

1.4 Метрологические характеристики измерителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики измерителей

Наименование характеристики	Значение			
	PX1-S	PX1-H	PX1-PRO-S	PX1-PRO-H
Рабочий спектральный диапазон длин волн измеряемого излучения, нм	от 830 до 1625		от 800 до 1650	
Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения, Вт (дБм*)	от 10^{-10} до 10^{-2} (от - 70 до + 10)	от 10^{-8} до 0,4 (от - 50 до + 26)	от 10^{-10} до 10^{-2} (от - 70 до + 10)	от 10^{-8} до 0,4 (от - 50 до + 26)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки**, % (дБ)	- в поддиапазонах (для PX1-S, PX1-PRO-S):	- от 10^{-10} до 10^{-9} Вт включ. (от - 70 до - 60 дБм включ.)	± 20 (0,79)	± 20 (0,79)
		- св. 10^{-9} до $3,16 \cdot 10^{-3}$ Вт включ. (св. - 60 до + 5 дБм включ.)	± 7 (0,29)	± 7 (0,29)
		- св. $3,16 \cdot 10^{-3}$ до 10^{-2} Вт включ. (св. +5 до + 10 дБм включ.)	± 10 (0,41)	± 10 (0,41)
	- в поддиапазонах (для PX1-H, PX1-PRO-H):	- от 10^{-8} до 10^{-7} Вт включ. (от - 50 до - 40 дБм включ.)	± 20 (0,79)	20 (0,79)
		- св. 10^{-7} до $5 \cdot 10^{-2}$ Вт включ. (св. - 40 до + 17 дБм включ.)	± 7 (0,29)	± 7 (0,29)
		- св. $5 \cdot 10^{-2}$ до 0,4 Вт включ. (св. +17 до + 26 дБм включ.)	± 10 (0,41)	± 10 (0,41)

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение			
	PX1-S	PX1-H	PX1-PRO-S	PX1-PRO-H
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения в спектральном диапазоне, в том числе на предустановленных длинах волн, % (дБ)</p> <p>- в поддиапазонах (для PX1-S, PX1-PRO-S):</p> <p>- от 10^{-10} до 10^{-9} Вт включ. (от - 70 до - 60 дБм включ.)</p> <p>- св. 10^{-9} до $3,16 \cdot 10^{-3}$ Вт включ. (св. - 60 до + 5 дБм включ.)</p> <p>- св. $3,16 \cdot 10^{-3}$ до 10^{-2} Вт включ. (св. +5 до + 10 дБм включ.)</p> <p>- в поддиапазонах (для PX1-H, PX1-PRO-H):</p> <p>- от 10^{-8} до 10^{-7} Вт включ. (от - 50 до - 40 дБм включ.)</p> <p>- св. 10^{-7} до $5 \cdot 10^{-2}$ Вт включ. (св. - 40 до + 17 дБм включ.)</p> <p>- св. $5 \cdot 10^{-2}$ до 0,4 Вт включ. (св. +17 до + 26 дБм включ.)</p>	<p>± 25 (0,97)</p> <p>± 10 (0,41)</p> <p>± 12 (0,49)</p>	<p>± 25 (0,97)</p> <p>± 10 (0,41)</p> <p>± 12 (0,49)</p> <p>± 25 (0,97)</p> <p>± 10 (0,41)</p> <p>± 12 (0,49)</p>	<p>± 25 (0,97)</p> <p>± 10 (0,41)</p> <p>± 12 (0,49)</p>	
<p>* дБм обозначает дБ относительно 1 мВт;</p> <p>** длины волн градуировки - 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 нм.</p>				

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений			10
Определение диапазона измеряемых уровней средней мощности оптического излучения; определение относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки	Да	Да	10.1
Определение относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне	Да	Нет	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Допускается проводить поверку отдельных измерительных каналов при первичной (периодической) поверке, на основании письменного заявления владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, оформленного в произвольной форме. Допускается проводить поверку для меньшего числа поддиапазонов измерений при периодической поверке, на основании письменного заявления владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, оформленного в произвольной форме.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Все операции поверки проводят при следующих условиях:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 70;
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104;
- напряжение питающей сети, В от 198 до 242;
- частота питающей сети, Гц от 49 до 51.

3.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть чистым и сухим. Допускаемый перепад температуры при проведении поверки – не более 2 °С.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации (далее – РЭ) поверяемого измерителя и средств поверки, а также их правила хранения и применения, и имеющих опыт работы с

высокоточными средствами измерений в области волоконно-оптических систем передачи информации, прошедших обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

4.2 Поверку средства измерений осуществляют аккредитованные в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении первичной и периодической поверок применяются средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 °С до 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С.</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %.</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа</p> <p>Средства измерений частоты переменного тока от 40 до 60 Гц с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,012 \cdot f_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$ Гц, где $f_{\text{изм}}$ – измеряемое значение частоты переменного тока, Гц, k – значение единицы младшего разряда, Гц, равное 0,01 Гц.</p> <p>Средства измерений напряжения переменного тока до 600 В с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \cdot k)$ В, где $U_{\text{изм}}$ – измеряемое значение напряжения переменного тока, В, k – значение единицы младшего разряда, В, равное 0,1 В.</p>	<p>Измерители – регистраторы параметров микроклимата «ТКА – ПКЛ» модификации ТКА-ПКЛ(26)-Д, рег. № 76454-19</p> <p>Мультиметры цифровые серии DT модификации DT-9963, рег. № 58550-14</p>
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи, не ниже уровня рабочего эталона по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 05.12.2019 №2862, в диапазоне измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средней мощности оптического излучения: от 10^{-10} до 1 Вт; - длин волн исследуемого излучения: от 500 до 1700 нм; - пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне: ± 5 %; - пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки: $\pm 2,0$ %; - пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней мощности: $\pm 1,0$ % 	<p>Государственный рабочий эталон единиц средней мощности и ослабления непрерывного и импульсно-модулированного лазерного излучения в волоконно-оптических системах передачи в диапазоне от 10^{-10} до 1 Вт на длинах волн от 500 до 1700 нм. 3.1.ZZA.0100.2017 (далее – РЭСМ)</p>

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение необходимых метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

5.3 Средства измерений, используемые при проведении поверки, должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают требования, установленные ГОСТ 12.1.040-83, ГОСТ 31581-2012 и правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанные в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям для легких физических работ.

6.2 Система электрического питания системы должна быть защищена от колебаний и пиков сетевого напряжения, искровые генераторы не должны устанавливаться вблизи поверяемого измерителя.

6.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Комплектность поверяемого измерителя должна соответствовать комплектности, приведенной в нормативной документации (РЭ и описание типа (далее – ОТ)).

7.2 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки, подтверждающей тип и идентифицирующей поверяемый измеритель;
- отсутствие на наружных поверхностях поверяемого измерителя повреждений, влияющих на его работоспособность;
- отсутствие ослаблений элементов конструкции, сохранность пломб, чистота разъемов;
- целостность волоконно-оптических кабелей и разъемов.

7.3 Измеритель считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если корпус, внешние элементы, органы управления и индикации не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции, а комплектность измерителя соответствует таблице состава РЭ и ОТ.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Устанавливают на рабочем месте поверяемый измеритель и РЭСМ.

8.2 Проверяют условия окружающей среды

8.3 Протирают специальным тампоном, смоченным изопропиловым спиртом (ГОСТ 9805-84), оптический разъем поверяемого измерителя и РЭСМ. Протирают специальной салфеткой, смоченной изопропиловым спиртом, торцы волоконно-оптических кабелей, используемых при проведении поверки.

8.4 Подготавливают поверяемый измеритель к работе согласно его РЭ. Проводят прогрев всех включенных приборов в течение получаса если иное не указано в их РЭ.

8.5 Измеритель считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если его программное обеспечение (далее – ПО) запускается и отображается на экране измерителя в виде соответствующего окна приложения согласно описанию в РЭ.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверяют соответствие заявленных идентификационных данных ПО сведениям, приведенным в ОТ на измеритель.

9.2 Включают измеритель и ожидают загрузки главного меню.

9.3 Нажать на значок с тремя полосками в верхнем левом углу экрана. В открывшемся меню выбирают раздел «Параметры» («Settings»), а в нём пункт «Об устройстве» («About»). На экране отображаются данные о версии ПО, модели и серийном номере измерителя.

9.4 Измеритель считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

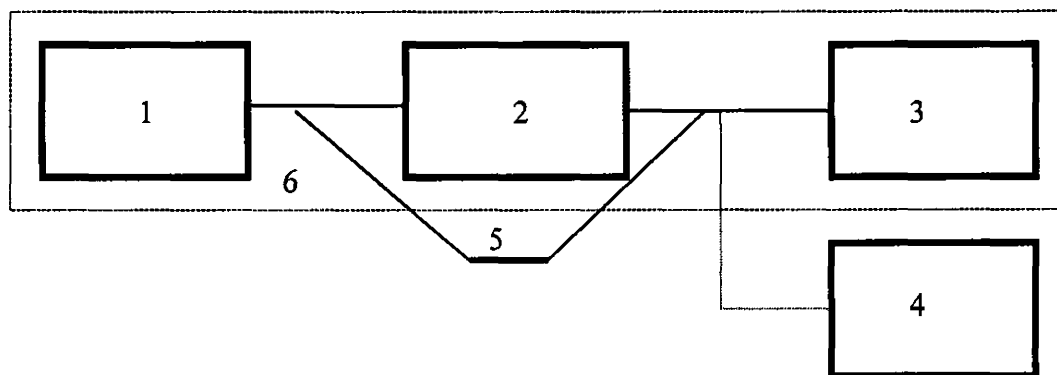
Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OpticalPowerExpert.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.26.20261.1024 и выше

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона измеряемых уровней средней мощности оптического излучения; определение относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки.

10.1.1 Определение диапазона измеряемых уровней средней мощности оптического излучения; определение относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки, определение рабочего спектрального диапазона и определение относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне проводят путем измерений мощности излучения на выходе РЭСМ поверяемым измерителем, определения неравномерности относительной спектральной характеристики поверяемого измерителя и последующего расчета погрешности.

10.1.2 Собирают установку согласно схеме, приведенной на рисунке 1.



- 1 - источник излучения, стабилизированный из состава РЭСМ; 2 - оптический attenuator;
3 – измеритель оптической мощности из состава РЭСМ; 4 - поверяемый измеритель; 5 - волоконно-оптический кабель; 6 – РЭСМ

Рисунок 1 – Схема подключений для поверки измерителя

10.1.3 Переводят РЭСМ и поверяемый измеритель в режим измерений на длине волны 1550 нм.

10.1.4 Выход оптического attenuатора подключают к входу измерителя оптической мощности (далее – ИОМ) РЭСМ и регулировкой ослабления attenuатора устанавливают на его выходе мощность, равную максимальной измеряемой поверяемым измерителем мощности.

10.1.5 Проводят p ($p=5$) измерений мощности последовательно ИОМ РЭСМ P_{0ij} , дБм и поверяемым измерителем P_{ij} , дБм.

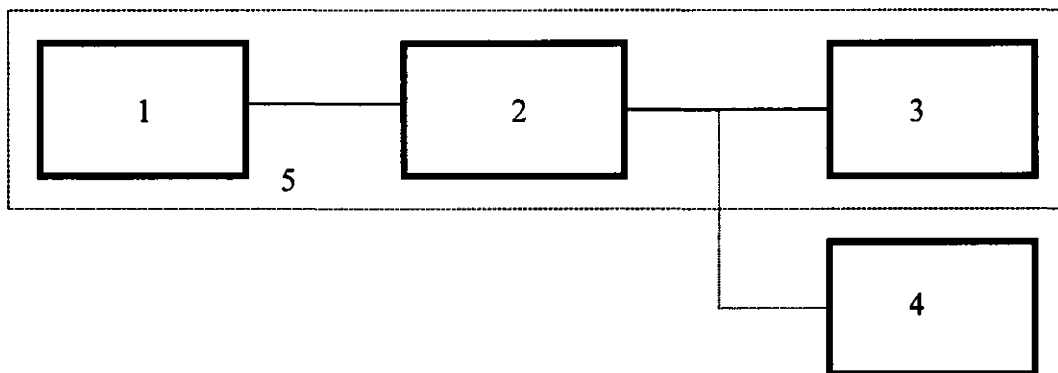
10.1.6 Повторяют операции по п.п. 10.1.4, 10.1.5, последовательно уменьшая уровень мощности (с шагом от 5 до 10 дБ), дойдя до минимальной мощности измеряемой поверяемым измерителем.

10.1.7 Операции по п.п. 10.1.2 – 10.1.6 проводят на всех длинах волн градуировки поверяемого измерителя.

10.2 Определение рабочего спектрального диапазона; определение относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне.

10.2.1 Проводят измерение неравномерности относительной спектральной характеристики измерителя мощности на установке для измерений спектральных характеристик приемников и источников из состава РЭСМ.

10.2.2 Для этого подключают поверяемый измеритель к установке, как показано на рисунке 2. Проводят измерение относительной спектральной характеристики измерителя с помощью ПО РЭСМ в соответствии с разделом 2.3.3 Руководства по эксплуатации РЭСМ, в диапазоне длин волн от 830 до 1625 нм (для модификаций PX1-S, PX1-H), от 800 до 1650 нм (для модификаций PX1-PRO-S и PX1-PRO-H) на предустановленных длинах волн поверяемого измерителя, вводя в соответствующее окно ПО показания поверяемого измерителя в Вт, и автоматически фиксируя показания ИОМ РЭСМ.



1 – осветитель; 2 – монохроматор; 3 – опорный приемник; 4 – поверяемый измеритель; 5 – установка для измерений спектральных характеристик приемников и источников из состава РЭСМ

Рисунок 2 – Схема соединений для измерений относительной спектральной характеристики измерителя

10.2.3 Измеренная относительная спектральная характеристика поверяемого измерителя имеет вид, изображённый на рисунке 3.

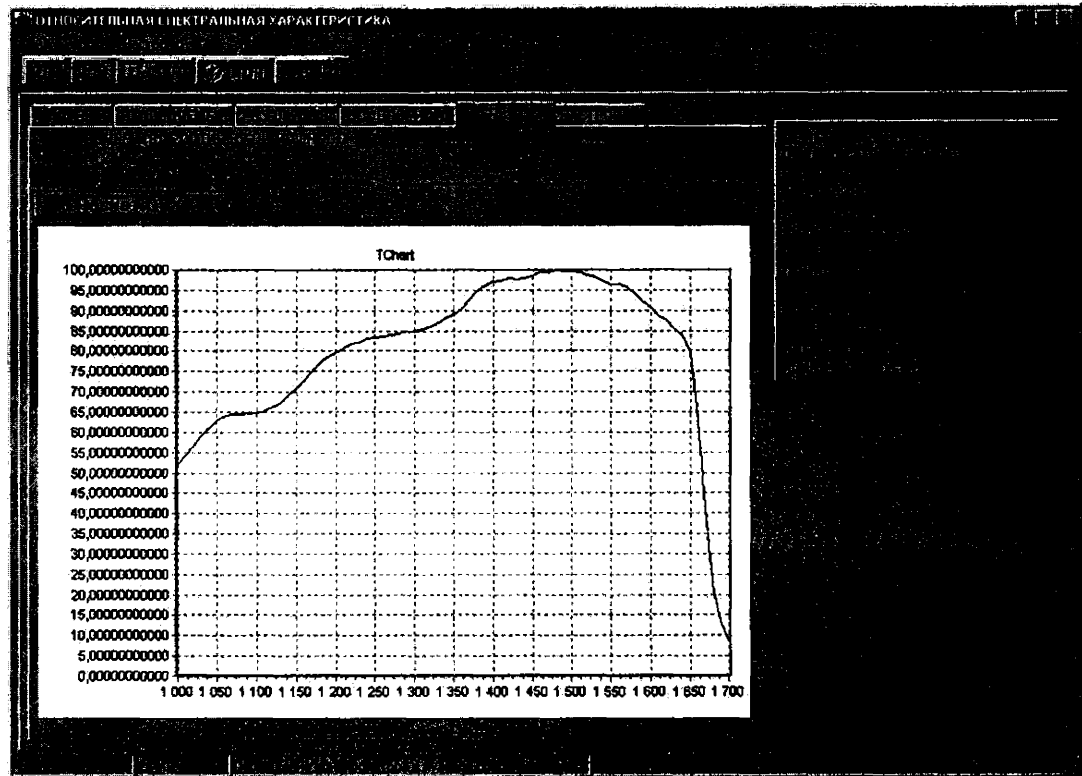


Рисунок 3 – Относительная спектральная характеристика измерителя

10.2.4 Для представления полученной относительной спектральной характеристики в виде таблицы, формируют протокол измерений, нажатием на кнопку «ПРОТ». Внешний вид протокола измерений относительной спектральной характеристики поверяемого измерителя приведён на рисунке 4.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ

НАИМЕНОВАНИЕ ПРИБОРА :
 НОМЕР ПРИБОРА : М
 ВЛАДЕЛЕЦ :
 ДАТА ИСПЫТАНИЯ :

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ СПЕКТРАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

СПЕКТРАЛЬНЫЙ МАКСИМУМ (1000-1700): 1360.00 НМ

ДЛ. ВОЛНЫ, нм	ОТН. СВЕТОД. ХВО-400	КОЭФ. ТУС00	ДЛ. ВОЛНЫ, нм	ОТН. СВЕТОД. ХВО-400	КОЭФ. ТУС00
7600	88,785	1,873	7360	89,800	1,860
7620	87,788	1,870	7375	88,778	1,798
7640	84,300	1,860	7390	87,296	1,863
7660	83,307	1,867	7405	86,782	1,808
7680	84,303	1,864	7420	86,864	1,837
7700	84,800	1,861	7435	86,267	1,806
7720	80,177	1,854	7450	86,877	1,800
7740	80,828	1,824	7465	86,467	1,862
7760	80,282	1,809	7480	86,803	1,880
7780	87,288	1,878	7495	87,157	1,813
7800	88,835	1,883	7510	86,256	1,808
7820	70,888	1,878	7525	86,272	1,807
7840	72,772	1,874	7540	86,328	1,803
7860	74,405	1,864	7555	86,448	1,808
7880	76,388	1,860	7570	86,832	1,812
7900	78,000	1,862	7585	86,275	1,818
7920	78,218	1,862	7600	87,861	1,814
7940	80,804	1,867	7615	87,828	1,805
7960	81,778	1,823	7630	87,806	1,837
7980	82,228	1,878	7645	86,853	1,808
8000	87,875	1,871	7660	86,872	1,846
8020	82,298	1,875	7675	86,868	1,849
8040	82,823	1,872	7690	86,778	1,807
8060	82,858	1,897	7705	82,888	1,808
8080	83,818	1,898	7720	82,772	1,808
8100	83,887	1,887	7735	86,882	1,878
8120	86,587	1,882	7750	87,888	1,837
8140	85,788	1,898	7765	86,838	1,808
8160	86,584	1,890	7780	87,788	1,823
8180	87,478	1,843	7795	78,478	1,875
8200	88,290	1,834	7810	88,748	1,848
8220	88,924	1,823	7825	87,283	1,850
8240	80,026	1,877	7840	86,307	1,854
8260	87,128	1,897	7855	23,177	4,378
8280	82,111	1,888	7870	14,827	7,132
8300	82,007	1,887	7885	0,000	1,2004E12

Рисунок 4 – Внешний вид протокола измерений относительной спектральной характеристики поверяемого измерителя

10.2.5 Фиксируют максимальное и минимальное значение относительной спектральной характеристики в указанном диапазоне, S_{\max} , S_{\min} , %, а также значение относительной спектральной характеристики на длине волны 1550 нм, S_k , %.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Обработка результатов определения относительной погрешности измерений уровней средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне.

11.1.1 Если измерения в п.п. 10.1.3 – 10.1.6 проводились в дБм, то переводят полученные значения средней мощности оптического излучения P_{0ij} и P_{ij} , дБм в Вт с помощью соотношения (1):

$$P_{\text{Вт}} = 0,001 \cdot 10^{\frac{P_{\text{дБм}}}{10}}, \quad (1)$$

11.1.2 Вычисляют среднее арифметическое для полученных значений P_{0ij} и P_{ij} , Вт по формулам (2 – 3):

$$P_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{ij}, \text{ Вт} \quad (2)$$

$$P_{0j} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{0ij}, \text{ Вт} \quad (3)$$

где P_{0ij} ; P_{ij} - показания ИОМ РЭСМ и поверяемого измерителя при i -ом измерении в точке j (выраженные в Вт).

11.1.3 Определяют значение относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения θ_r , %, на длине волны градуировки по формуле (4):

$$\theta_r = \max(|\theta_j|), \quad (4)$$

где

$$\theta_j = 100 \cdot \frac{P_j - P_{0j}}{P_{0j}}, \% \quad (5)$$

11.1.4 Рассчитывают суммарную относительную погрешность измерений средней мощности оптического излучения на длине волны градуировки Δ_r , % по формуле (6):

$$\Delta_r = \theta_r + \theta_0, \quad (6)$$

где θ_0 – основная погрешность РЭСМ на длине волны градуировки;

11.1.5 Рассчитывают относительную погрешность измерений уровня средней мощности оптического излучения на длине волны градуировки в децибелах, $\Delta_{\text{ГдБ}}$, по формуле (7):

$$\Delta_{\text{ГдБ}} = 10 \cdot \log_{10} \left(1 + \frac{\Delta_r}{100} \right), \quad (7)$$

11.1.6 Определяют неравномерность спектральной характеристики в диапазоне длин волн от 830 до 1625 нм (для модификаций PX1-S, PX1-H), либо от 800 до 1650 нм (для модификаций PX1-PRO-S и PX1-PRO-H) 0с, % по формуле (8):

$$\theta_c = 100 \frac{S_{max} - S_{min}}{S_k} \quad (8)$$

где: S_{max} ; S_{min} - соответственно максимальное и минимальное значение относительной спектральной характеристики в указанном диапазоне, %.

S_k - значение относительной спектральной характеристики на длине волны 1550 нм, %.

11.1.7 Определяют значение границ суммарной относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения Δ_s , % в рабочем спектральном диапазоне по формуле (9):

$$\Delta_s = 1,1 \cdot \sqrt{\frac{\theta_1^2 + \theta_0^2 + \theta_\lambda^2 + \theta_c^2}{3}}, \quad (9)$$

где: θ_λ – основная погрешность опорного приёмника установки для измерений спектральных характеристик РЭСМ;

θ_c – неравномерность спектральной характеристики

11.1.8 Рассчитывают относительную погрешность измерений уровней средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне в децибелах, $\Delta_{сдБ}$, по формуле (10)

$$\Delta_{сдБ} = 10 \cdot \log_{10} \left(1 + \frac{\Delta_s}{100} \right), \quad (10)$$

11.2 Поверяемый измеритель соответствует метрологическим требованиям, если операции по п.п. 10.1.1 – 10.1.8 проведены в диапазонах, указанных в таблице 1; при этом относительная погрешность измерений уровня средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки и относительная погрешность измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне не превышают значений, указанных в таблице 1.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А. Протокол может храниться на электронных носителях.

12.2 Измеритель считается прошедшим поверку с положительным результатом и допускается к применению, если все операции поверки пройдены с положительным результатом и полученные значения метрологических характеристик удовлетворяют требованиям измерителю в соответствии с его описанием типа, а также соблюдены требования по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства. В ином случае измеритель считается прошедшим поверку с отрицательным результатом и не допускается к применению.

12.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает свидетельство о

поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

12.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.5 Сведения о результатах поверки (как положительных, так и отрицательных) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник сектора лаборатории Ф-3



И.С. Королев

Старший научный сотрудник лаборатории Ф-3



А.И. Глазов

Приложение А
(Рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ (ПЕРИОДИЧЕСКОЙ) ПОВЕРКИ №
от _____ 20__ г.

Измерители оптической мощности Optical Power Expert PX1, модификация
(регистрационный № _____, год выпуска)

Заводской номер:

Изготовитель:

Владелец СИ:

Применяемые эталоны:

Рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения «РЭСМ-ВС»

Применяемая методика поверки:

МП 021.ФЗ-23 «ГСИ. Измерители оптической мощности Optical Power Expert PX1. Методика поверки»

Место проведения поверки:

Условия поверки:

- температура окружающей среды:
- относительная влажность воздуха:
- атмосферное давление:
- напряжение сети питания:
- частота сети питания:

Проведение поверки:

1. Внешний осмотр:
2. Опробование:
3. Идентификация программного обеспечения:
4. Определение метрологических характеристик:

Таблица А.1 – Результаты определения метрологических характеристик

№ пп. МП	Наименование операции поверки	Требования технической документации	Полученные значения	Результат (соответствие)
10.1	Определение диапазона измеряемых уровней средней мощности оптического излучения, Вт (дБм)			
10.1, 11.1	Определение относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки, % (дБ)			
10.2	Определение рабочего спектрального диапазона, нм;			

10.2, 11.1	Определение относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне, Вт (дБм)			
---------------	---	--	--	--

5. Заключение по результатам поверки:

Поверитель:

Подпись

Фамилия И.О.

Руководитель:

Подпись

Фамилия И.О.