

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



И.С. Филимонов

«24» 10 2022 г.

**«ГСИ. Анализатор векторный оптический OVA 5000
Методика поверки»**

МП 004.Ф3-23

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«24» 10 2022 г.

Главный научный сотрудник
ФГУП «ВНИИОФИ»

В.Н. Крутиков

«24» 10 2022 г.

Москва
2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализатор векторный оптический OVA 5000 (далее по тексту - анализатор), который предназначен для измерения уровня обратных потерь волоконно-оптических кабелей и оптических компонентов и устанавливает операции при проведении его первичной и периодической поверок.

1.2 По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта 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. Поверка анализатора выполняется методом прямых измерений.

1.3 Метрологические характеристики анализатора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики анализатора

Наименование характеристики	Значение
Рабочая длина волны, нм	1550
Диапазон измерений уровня обратных потерь, дБ	от 5,0 до 50,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь, дБ	± 1,5

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
Определение метрологических характеристик средства измерений			10
Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Все операции поверки, за исключением особо оговоренных, 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, свободным от пыли, паров кислот и щелочей. Допускаемый перепад температуры при проведении поверки – не более 2 °С.

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

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и руководства по эксплуатации (далее – РЭ) поверяемого анализатора и средств поверки, а также их правила хранения и применения, имеющих квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н, 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.

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

Операция 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	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,2 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 80 % с абсолютной погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,13 кПа	Приборы контроля параметров воздушной среды «Метеометр МЭС-200А», рег. № 27468-04
	Средства измерений частоты переменного тока от 40 до 60 Гц с относительной погрешностью не более 0,01 %; Средства измерений напряжения переменного тока до 600 В с относительной погрешностью не более 0,1 %	Вольтметры универсальные НМ8112-3S, рег. № 50576-12

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны обратных потерь в волоконно-оптических системах передачи, не ниже уровня рабочего эталона по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 05.12.2019 №2862:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерений обратных потерь – от 5 – до 50дБ. Длина волн градуировки (длины волн источника), фиксированные в диапазонах от 1540 до 1560 нм. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений обратных потерь - 0,5 дБ. Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения обратных потерь - от 0,4 до 0,7 дБ. 	Рабочий эталон обратных потерь в ВОСП «РЭОП», регистрационные №№ 35981-07, 52363-13 (далее – РЭОП)

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

5.3 Средства измерений, используемые при проведении поверки, должны быть 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, правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н, нормами и правилами устройства и эксплуатации лазеров по ГОСТ 31581-2012. 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 испытаний для легких физических работ.

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

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 анализатора 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 анализатор;
- отсутствие на наружных поверхностях поверяемого анализатора повреждений, влияющих на его работоспособность;
- отсутствие ослаблений элементов конструкции, сохранность пломб, чистота разъемов;
- целостность волоконно-оптических кабелей и разъемов.

7.3 Анализатор считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если корпус, внешние элементы, органы управления и индикации не повреждены,

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Устанавливают на рабочем месте анализатор и РЭОП.

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

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

8.4 Анализатор считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если его программное обеспечение (далее – ПО) запускается и отображается на его экране 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 анализатор. Для этого включают анализатор, вызывают пункт меню «Help», закладку «About». На экране отображаются идентификационные данные ПО.

9.2 Анализатор 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	OVA 5000
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	Ver.5.12.0
Цифровой идентификатор ПО	–

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь

10.1.1 Для определения диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь путем сравнения значений мер обратных потерь, измеренных последовательно с помощью исследуемого анализатора и измерителя обратных потерь (далее – ИОП) из состава РЭОП, собирают установку согласно схеме, приведенной на рисунке 1.

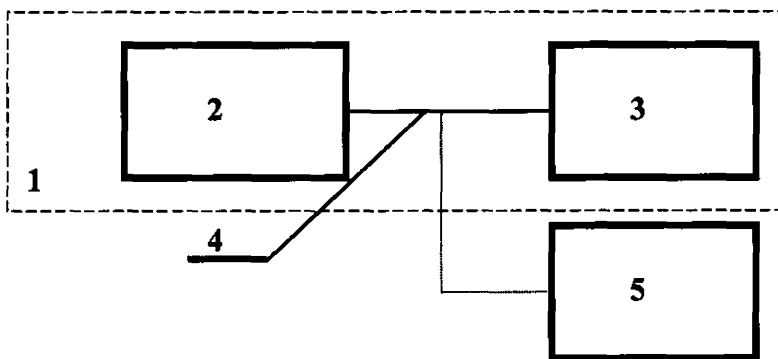


Рисунок 1 – блок-схема установки для сличения анализатора с РЭОП

1 - РЭОП; 2 – меры обратных потерь; 3 - ИОП из состава РЭОП; 4 - волоконно-оптический кабель; 5 - исследуемый анализатор.

10.1.2 Измеряют последовательно исследуемым анализатором (поз. 5 рис. 1) и ИОП из состава РЭОП (поз. 3 рис. 1) значения обратных потерь для каналов №№ 1,2,3,4,5 меры 1550 нм согласно Руководству по эксплуатации, регистрируя соответствующие значения A_{ij} , и A_{0ij} , дБ ($i=1-5$ – номер канала меры).

нм согласно Руководству по эксплуатации, регистрируя соответствующие значения A_{ij} , и A_{0ij} , дБ ($i=1-5$ – номер канала меры).

10.1.3 Проводят операции по 10.1.2 еще 2 раза, регистрируя соответствующие значения A_{ij} и A_{0ij} , дБ ($i=1-5$ – номер канала меры, $j=1-3$ – номер цикла измерений).

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Обработка результатов измерений абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь, полученных в п. 10.1.3.

11.1.1 Определяют значение абсолютной погрешности измерений обратных потерь $\Delta_{обр}$ по формуле 1:

$$\Delta_{обр} = \max_{i=1...5} \left\{ \frac{\sum_{j=1}^3 A_{ij}}{3} - \frac{\sum_{j=1}^3 A_{0ij}}{3} \right\} \quad (1)$$

11.1.2 Анализатор считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если на длине волны 1550 нм диапазон измерений уровня обратных потерь составляет от 5 до 50 дБ, а значение абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь не превышает допустимых пределов $\pm 1,5$ дБ.

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 Анализатор 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 анализатора в соответствии с его ОТ, а также соблюдены требования по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства. В ином случае анализатор считается прошедшим поверку с отрицательным результатом и не допускается к применению.

12.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме.

12.4 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

12.5 Сведения о результатах поверки 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.

Анализатор векторный оптический OVA 5000
(регистрационный № _____, год выпуска)

Заводской номер:

Изготовитель:

Владелец СИ:

Применяемые эталоны:

Рабочий эталон обратных потерь в ВОСП «РЭОП»

Применяемая методика поверки:

МП 004.Ф3-23 «ГСИ. Анализатор векторный оптический OVA 5000. 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:

Полученные результаты измерений метрологических характеристик:

Таблица А.1 – Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь на длине волны 1550 нм.

Канал Меры	№ цикла измерения	A_{ij}	A_{0ij}	$A_{ij}-A_{0ij}$	$\sum_{j=1}^3 (A_{ij} - A_{0ij})/3$	$\Delta_{обр}$
	1					
	2					
	3					

Таблица А.2 – Результаты определения метрологических характеристик

Метрологическая характеристика	Требования технической документации	Полученные значения	Результат (соответствие)
Рабочая длина волны, нм	1550		
Диапазон измерений уровня обратных потерь, дБ	от 5 до 50		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь, дБ	$\pm 1,5$		

5. Заключение по результатам поверки:

Поверитель:

_____	_____
Подпись	Фамилия И.О.

Руководитель:

_____	_____
Подпись	Фамилия И.О.