

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» августа 2023 г. № 1586

Регистрационный № 89719-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тестеры оптические ОТ-3-2

Назначение средства измерений

Тестеры оптические ОТ-3-2 (далее - тестеры ОТ-3-2) предназначены для воспроизведения, хранения и передачи единиц средней мощности и ослабления оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации (ВОСП) для поверки и калибровки измерителей оптической мощности, источников оптического излучения, аттенуаторов, оптических тестеров; измерений оптической мощности и ослабления в оптических волокнах (ОВ) и оптических компонентах, генерации постоянного оптического излучения на фиксированных длинах волн.

Описание средства измерений

Принцип действия тестера ОТ-3-2 основан на генерировании стабилизированного оптического излучения с помощью лазерных диодов с фиксированными длинами волн и измерении оптической мощности высокоточным оптоэлектронным преобразователем.

Тестер ОТ-3-2 состоит из блока источников излучения и оптоэлектронного преобразователя (ОЭП) SPM-2 и/или SPM-3. В блоке источников излучения расположены:

- источники оптического излучения, предназначенные для формирования стабильных регулируемых уровней оптической мощности;
- процессорный модуль, предназначенный для управления работой тестера ОТ-3-2, первичной обработки результатов измерений и связи с персональным компьютером (ПК);
- оптический аттенуатор, предназначенный для ослабления мощности оптического излучения на требуемую величину;
- преобразователь напряжения, который вырабатывает требуемые напряжения для питания других блоков тестера ОТ-3-2.

В тестеры ОТ-3-2 устанавливается от 3 до 8 источников излучения с выбранными длинами волн в соответствии с заказом.

Для генерации постоянного оптического излучения в тестере ОТ-3-2 используются лазерные диоды (ЛД). Излучение источника с длиной волны 850 нм выводится через многомодовое ОВ, излучение остальных источников – через одномодовое ОВ. Выходная мощность и температура ЛД стабилизируются с помощью соответствующих схем. Источники излучения имеют разъемы, выбранные в соответствии с заказом. Мощность излучения ЛД регулируется током накачки, который может изменяться процессором по командам с ПК.

Измерение оптической мощности в тестере ОТ-3-2 осуществляется с помощью ОЭП SPM-2 и SPM-3. В качестве фотоэлектрического преобразователя используется InGaAs pin-фотодиод, установленный в ОЭП. Ток фотодиода усиливается и преобразуется в цифровую форму схемой ОЭП. Полученный цифровой сигнал передается в блок источников излучения, обрабатывается там, и измеренное значение оптической мощности выводится на экран ПК.

ОЭП SPM-2 и SPM-3 отличаются спектральным и динамическим диапазонами измерений. SPM-2 имеет расширенный до 600 нм спектральный диапазон, а SPM-3 предназначен для измерений интенсивного излучения мощностью до 0,5 Вт.

Управление работой тестера ОТ-3-2 осуществляется с помощью ПК, подключаемого к блоку источников излучения. Связь с ПК осуществляется через порт USB с помощью интерфейсного кабеля, поставляемого в комплекте с тестером ОТ-3-2.

Конструктивно блоки тестера ОТ-3-2 выполнены в прямоугольных металлических корпусах настольно-переносного типа. Тестеры ОТ-3-2 изготавливаются в модификациях, обозначаемых следующим образом: ОТ-3-2/Х-У-Z, где Х – количество источников излучения (лазерных диодов), в соответствии с таблицей 1, У – оптоэлектронный преобразователь (1 – SPM-2 и SPM-3, 2 – SPM-2, 3 – SPM-3), Z – наличие встроенного оптического аттенюатора (1 – есть, 0 – нет).

Таблица 1 - Значения параметра Х в обозначении модификации тестера ОТ-3-2

№	Значение параметра Х	Количество источников излучения	Номинальные значения длин волн источников излучения, нм
1	3	3	850, 1310, 1550
2	4	4	1310, 1490, 1550, 1625
3	5	5	850, 1310, 1490, 1550, 1625
4	6	6	650, 850, 1310, 1490, 1550, 1625
5	8	8	650, 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650
6	3с ¹⁾	3	Выбираются при заказе из набора 650, 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1577, 1625, 1650 нм, CWDM ^{2), 3)}
7	4с	4	
8	5с	5	
9	6с	6	
10	7с	7	
11	8с	8	

Примечания:

¹⁾ Буква «с» присутствует в значении параметра Х в обозначении модификации тестера ОТ-3-2, если длина волны хотя бы одного источника излучения отличается от длин волн, указанных в строках 1-5;

²⁾ Номинальные значения длин волн источников CWDM, нм:
1271, 1291, 1311, 1331, 1351, 1371, 1391, 1411, 1431, 1451, 1471, 1491, 1511, 1531, 1551, 1571, 1591, 1611;

³⁾ Возможна установка лазеров с другими длинами волн излучения в пределах рабочего спектрального диапазона.

На передней панели блока источников излучения расположены: выключатель питания, оптические розетки выходов источников излучения, оптические розетки аттенюатора, два разъема USB-A для подключения ОЭП, индикаторные светодиоды питания и включения источников излучения. На передней панели ОЭП находится оптический разъем измерителя мощности.

Общий вид тестера ОТ-3-2 с обозначением места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 1. Внешний вид ОЭП SPM-2 и SPM-3 представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на корпус тестеров ОТ-3-2 не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид тестера ОТ-3-2



Рисунок 2 – ОЭП SPM-2 и SPM-3

На задней панели блока источников излучения установлены разъемы для подключения блока питания и для соединения с ПК. На задней панели ОЭП находится разъем USB-B для соединения с блоком источников излучения.

Для защиты от несанкционированного доступа к элементам схемы корпус тестера ОТ-3-2 пломбируется. Пломбой закрывается левый винт крепления задней панели блока источников излучения. На нижнюю и боковые панели ОЭП наклеиваются две гарантийные наклейки. Схема пломбирования показана на рисунке 3.

Заводской номер, однозначно идентифицирующий экземпляр средства измерений, в виде обозначения, представляющего собой последовательность цифр, располагается на задней панели блока источников излучения, номер выполнен печатным способом, место нанесения указано на рисунке 3. Заводской номер ОЭП указывается в паспорте средства измерений печатным способом, в виде обозначения, представляющего собой последовательность цифр.



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) предназначено для управления работой тестера ОТ-3-2. ПО разделено на две части. Метрологически значимая часть ПО прошита в памяти процессора блока источников излучения и процессора ОЭП. Интерфейсная часть ПО запускается на ПК и служит для обработки, отображения и сохранения результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	от-3-2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.8.0.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длины волн источников излучения, нм ¹⁾	650±10, 850±10, 1300±5, 1310±5, 1490±5, 1550±5, 1577±5, 1625±5, 1650±5
Максимальная мощность непрерывного оптического излучения на выходе источников излучения для длин волн, мВт, не менее: - 650, 850, 1300 нм - 1310, 1550 нм - 1490, 1625 нм - 1650 нм - 1577 нм	2 10 6 5 1
Нестабильность уровня оптической мощности источников излучения за 15 минут, дБ, не более: - 650 нм - 850 нм - 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 нм - 1577 нм	0,1 0,02 0,005 0,01
Рабочий спектральный диапазон измерений оптической мощности, нм с ОЭП SPM-2 с ОЭП SPM-3	от 600 до 1700 от 750 до 1700
Диапазон измерений оптической мощности, Вт: с ОЭП SPM-2 - в диапазоне длин волн от 600 до 750 нм включ. - в диапазоне длин волн св. 750 до 1100 нм включ. - в диапазоне длин волн св. 1100 до 1670 нм включ. - в диапазоне длин волн св. 1670 до 1700 нм	от 1·10 ⁻⁶ до 1·10 ⁻² от 1·10 ⁻⁹ до 2·10 ⁻³ от 1·10 ⁻¹¹ до 1·10 ⁻² от 1·10 ⁻⁹ до 1·10 ⁻²

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений оптической мощности, Вт: с ОЭП SPM-3</p> <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне длин волн от 750 до 1100 нм включ. - в диапазоне длин волн св. 1100 до 1670 нм включ. - в диапазоне длин волн св. 1670 до 1700 нм 	<p>от $1 \cdot 10^{-7}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ от $1 \cdot 10^{-8}$ до 0,5 от $1 \cdot 10^{-7}$ до 0,5</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений оптической мощности на длинах волн градуировки²⁾, %: с ОЭП SPM-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - 650 нм - 850 нм - от 1271 до 1650 нм в диапазоне оптической мощности св. $9,5 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт в диапазоне оптической мощности от $1 \cdot 10^{-11}$ до $9,5 \cdot 10^{-11}$ Вт <p>включ.</p> <p>с ОЭП SPM-3</p> <ul style="list-style-type: none"> - 850 нм - от 1271 до 1650 нм 	<p>± 7 ± 3 ± 3 ± 5 ± 3 ± 3</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней оптической мощности, % с ОЭП SPM-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - 850 нм - от 1271 до 1650 нм в диапазоне оптической мощности св. $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт в диапазоне оптической мощности от $1 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт³⁾ <p>с ОЭП SPM-3</p>	<p>$\pm 0,8$ $\pm 0,8$ $\pm 1,5$ $\pm 0,8$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений оптической мощности в рабочем спектральном диапазоне, % с ОЭП SPM-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне длин волн от 600 до 750 нм включ. - в диапазоне длин волн св. 750 до 1100 нм включ. - в диапазоне длин волн св. 1100 до 1670 нм включ. в диапазоне оптической мощности св. $9,5 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт в диапазоне оптической мощности от $1 \cdot 10^{-11}$ до $9,5 \cdot 10^{-11}$ Вт <p>включ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне длин волн св. 1670 до 1700 нм <p>с ОЭП SPM-3</p> <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне длин волн от 750 до 1100 нм включ. - в диапазоне длин волн св. 1100 до 1670 нм включ. - в диапазоне длин волн св. 1670 до 1700 нм 	<p>± 10 ± 5 ± 5 ± 8 ± 5 ± 8 ± 5 ± 5</p>
<p>Примечания:</p> <p>¹⁾ В тестеры ОТ-3-2 устанавливается от 3 до 8 источников излучения с выбранными длинами волн в соответствии с заказом;</p> <p>²⁾ Длины волн градуировки соответствуют длинам волн источников излучения тестера ОТ-3-2;</p> <p>³⁾ Если номинальное значение хотя бы одного из измеряемых уровней оптической мощности находится в диапазоне от $1 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-10}$ Вт включ.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длины волн источников излучения CWDM, нм	1271±3, 1291±3, 1311±3, 1331±3, 1351±3, 1371±3, 1391±3, 1411±3, 1431±3, 1451±3, 1471±3, 1491±3, 1511±3, 1531±3, 1551±3, 1571±3, 1591±3, 1611±3
Максимальная мощность непрерывного оптического излучения на выходе источников излучения CWDM, мВт, не менее	1
Нестабильность уровня оптической мощности источников излучения CWDM за 15 минут, дБ, не более	0,01
Ослабление, вносимое встроенным оптическим аттенуатором на длине волны 1310 нм: - минимальное ослабление, дБ, не более - максимальное ослабление, дБ, не менее	2,5 70
Питание осуществляется: от сети переменного тока - напряжение, В - частота, Гц через блок питания с выходным напряжением, В	230±23 50±0,4 12±1
Мощность, потребляемая тестером ОТ-3-2 от сети переменного тока, В·А, не более	30
Ток, потребляемый тестером ОТ-3-2 от блока питания, А, не более	1,5
Время непрерывной работы, ч, не менее	8
Габаритные размеры, мм, не более: - блок источников излучения - ОЭП SPM-2 - ОЭП SPM-3	280×320×90 85×40×30 85×40×30
Масса, кг, не более - блок источников излучения - ОЭП SPM-2 - ОЭП SPM-3	3,2 0,2 0,2
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 80 от 70 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель тестера ОТ-3-2 методом наклеивания, а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тестер оптический ¹⁾ :	ОТ-3-2	
- блок источников излучения	-	1 шт.
- оптоэлектронный преобразователь ²⁾	SPM-2/SPM-3	1 шт.
Оптический кабель соединительный одномодовый, разъемы FC/UPC ³⁾³⁾ -FC/UPC)	-	2 шт.
Оптический соединительный кабель одномодовый, разъемы FC/UPC ³⁾ - FC/APC (или FC/APC ³⁾ -FC/APC)	-	2 шт.
Оптический соединительный кабель одномодовый, разъемы FC/UPC ³⁾ - SC/UPC (или FC/APC ³⁾ - SC/UPC)	-	1 шт.
Оптический соединительный кабель одномодовый, разъемы FC/UPC ³⁾ - ST/UPC (или FC/APC ³⁾ - ST/UPC)	-	1 шт.
Оптический соединительный кабель многомодовый, разъемы FC/PC - FC/PC ⁴⁾	-	1 шт.
Оптический соединительный кабель многомодовый, разъемы FC/PC- ST/PC ⁴⁾	-	1 шт.
Адаптеры для оптоэлектронного преобразователя:		
- для оптического разъема типа FC	-	1 шт. ⁵⁾
- для оптического разъема типа ST	-	1 шт. ⁵⁾
- для оптического разъема типа SC	-	1 шт. ⁵⁾
Блок питания	-	1 шт.
Кабель интерфейсный USB-A-USB-B	-	2 шт. ⁵⁾
USB флэш-память с программным обеспечением от-3-2, руководством по эксплуатации	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИИТ.411711.055 РЭ	1 экз.
Паспорт	ИИТ.411711.055 ПС	1 экз.
Сумка упаковочная	-	1 шт.
Примечания:		
1) Модификация тестера оптического ОТ-3-2 определяется в соответствии с заказом;		
2) Модель оптоэлектронного преобразователя SPM-2 и/или SPM-3 и количество определяется в соответствии с заказом;		
3) Тип разъема в соответствии с типом разъема источников излучения;		
4) Поставляется если установлен источник излучения 850 нм;		
5) Количество адаптеров зависит от количества оптоэлектронных преобразователей в комплекте тестера.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе «Руководство по эксплуатации. Тестеры оптические ОТ-3-2» раздел 8 «ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕСТЕРА ОТ-3-2»

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 декабря 2019 г. № 2862 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации»;

ТУ ВУ 10003325.025-2021 «Тестеры оптические ОТ-3-2. Технические условия».

Правообладатель

Закрытое акционерное общество «Институт информационных технологий»
(ЗАО «Институт информационных технологий»)

УНП 100003325

Адрес: 220099, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Казинца, д. 11а, оф. А304

Телефон, факс: (+375 17) 235 90 48, 235 90 47, 302 85 03

Web-сайт: www.beliit.com

E-mail: info@beliit.com

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Институт информационных технологий»
(ЗАО «Институт информационных технологий»)

УНП 100003325

Адрес: 220099, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Казинца, д. 11а, оф. А304

Телефон, факс: (+375 17) 235 90 48, 235 90 47, 302 85 03

Web-сайт: www.beliit.com

E-mail: info@beliit.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)
ИНН 9729338933

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,
ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.

