

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тестеры оптические ОТ-3-1

#### Назначение средства измерений

Тестеры оптические ОТ-3-1 (далее по тексту - тестеры) предназначены для измерений оптической мощности и затухания в оптических волокнах и оптических компонентах, а также для передачи единицы средней мощности оптического излучения рабочим средствам измерений в волоконно-оптических системах передачи на фиксированных длинах волн излучения - длинах волн градуировки в составе поверочной установки.

#### Описание средства измерений

Принцип действия тестера оптического при передаче единицы средней мощности рабочим средствам измерений в волоконно-оптических системах передачи основан на сличении показаний фотоэлектрического измерителя мощности тестера и рабочего средства измерений средней мощности на фиксированных длинах волн излучения блока оптических излучателей тестера - длинах волн градуировки.

Тестер оптический ОТ-3-1 содержит следующие основные блоки:

- блок оптических излучателей на основе лазерных диодов с выводом излучения через оптическое волокно с оптическим разъемом FC. Блок предназначен для формирования постоянных уровней оптической мощности с длинами волн 1310, 1490, 1550 и 1625 нм. В блок также встроено волоконно-оптический аттенуатор для ослабления оптического излучения;
- оптоэлектронный преобразователь ОЭП-2 - фотоэлектрический измеритель мощности тестера на основе In-Ga-As-фотодиода, предназначенный для измерений оптической мощности источников с волоконно-оптическим выходом;
- блок питания, обеспечивающий требуемые напряжения питания блоков тестера.

Принцип действия измерителя мощности тестера основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму. Источник оптического излучения выполнен на полупроводниковых лазерах.

Управление работой тестера осуществляется с помощью персонального компьютера (ПК), подключаемого к блоку излучателей. Связь с ПК осуществляется через порт USB с помощью интерфейсного кабеля, поставляемого в комплекте с тестером.

Конструктивно блоки тестера выполнены в прямоугольных металлических корпусах настольно-переносного типа. Для защиты от несанкционированного доступа к элементам схемы корпус тестера пломбируется. Пломбируются два левых задних и два правых передних винта крепления передней и задней панели прибора. Винты расположены по углам корпуса и закрыты пластмассовыми крышками. В преобразователе ОЭП-2 пломбы устанавливаются на передний и задний левые винты, если смотреть со стороны разъемов, наклейка сверху.

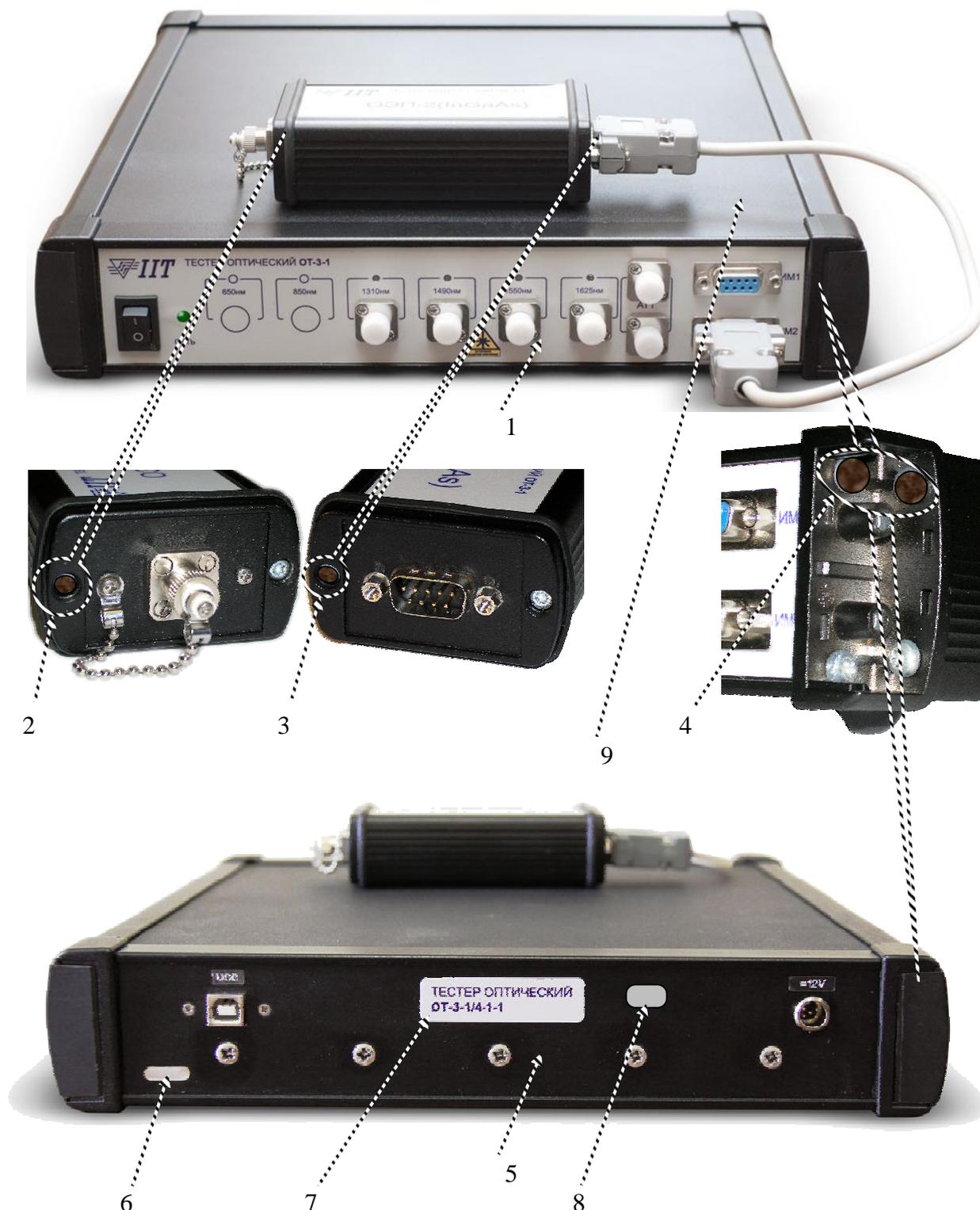


Рисунок 1 - Общий вид тестера, места пломбирования и маркировки

1 – блок оптических излучателей, вид спереди; 2 – место пломбирования передней панели преобразователя ОЭП-2; 3 - место пломбирования задней панели преобразователя ОЭП-2; 4 - места пломбирования корпуса тестера; 5 – блок оптических излучателей, вид сзади; 6 - заводской номер; 7 - название прибора; 8 - место для знака утверждения типа; 9 – место нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для управления работой тестера. ПО разделено на две части. Метрологически значимая часть ПО прошита в памяти микроконтроллера тестера. Интерфейсная часть ПО запускается на ПК и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений. ПО состоит из управляющей программы Ot\_3\_1.exe и служебных файлов ot\_2\_3.ini, ot-2-3.log, russian.lng. ПО работает под управлением операционной системы Windows XP или Windows 7.

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ot_3_1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.7.7.10
Цифровой идентификатор ПО	5ecb546bfc2fd48192e0c6c8b712f224
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Длины волн градуировки (длины волн источников), нм	1310 ± 5 1550 ± 5 1625 ± 5
Мощность излучения источников, мВт, не менее, на длинах волн: - 1310 нм - 1550 нм - 1625 нм	10 10 6
Нестабильность уровня мощности излучения источников за 15 мин, дБ, не более	0,005
Рабочие спектральные диапазоны, нм	780 - 920 1240 - 1390 1480 - 1630
Диапазон измерений оптической мощности, Вт: - в диапазоне длин волн 780 - 920 нм - в диапазонах длин волн 1240 - 1390 нм и 1480 - 1630 нм	$1 \times 10^{-9} - 2 \times 10^{-3}$ $1 \times 10^{-11} - 1 \times 10^{-2}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений оптической мощности на длинах волн градуировки, %: - в диапазоне $1 \times 10^{-10} - 1 \times 10^{-2}$ Вт - в диапазоне $1 \times 10^{-11} - 1 \times 10^{-10}$ Вт	± 3 ± 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней оптической мощности, %: - в диапазоне длин волн 780 - 920 нм - в диапазонах длин волн 1240 - 1390 нм и 1480 - 1630 нм: - в диапазоне $1 \times 10^{-10} - 1 \times 10^{-2}$ Вт - в диапазоне $1 \times 10^{-11} - 1 \times 10^{-2}$ Вт	$\pm 0,8$ $\pm 0,8$ $\pm 1,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений оптической мощности в рабочем спектральном диапазоне, %	$\pm 5$
Габаритные размеры тестера (Д×Ш×В), мм, не более	292´250´56
Масса тестера, кг, не более	3

Электропитание тестера осуществляется через блок питания от сети переменного тока напряжением  $220 \pm 22$  В, частотой  $50 \pm 0,5$  Гц через внешний блок питания, входящий в комплект поставки.

Рабочие условия эксплуатации тестера:

- температура окружающей среды, °С.....от 10 до 30
- относительная влажность воздуха при 20 °С, %, не более.....80
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом штемпелевания и в виде наклейки на корпус прибора методом наклеивания.

### Комплектность средства измерений

Состав комплекта тестера представлен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Тестер оптический ОТ-3-1	1	
Оптоэлектронный преобразователь ОЭП-2 (InGaAs)	1	
Оптический кабель соединительный OM	2	FC/UPC - FC/UPC
Оптический кабель соединительный MM	1	FC/PC - FC/PC
Адаптер для оптического разъема типа FC	2	
Адаптер для оптического разъема типа ST	2	
Адаптер для оптического разъема типа SC	2	
Блок питания	1	
Кабель соединительный	1	для соединения ОЭП-2 с тестером ОТ-3-1
Кабель интерфейсный USB-A - USB-B	1	для соединения тестера ОТ-3-1 с ПК
Диск с программным обеспечением	1	
Тестер оптический ОТ-3-1. Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная сумка	1	

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом Р 50.2.084-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рабочие эталоны единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки».

Основные средства поверки:

Государственный первичный специальный эталон единиц длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны для волоконно-оптических систем передачи информации ГЭТ 170-2011.

Основные метрологические характеристики:

Компаратор средней мощности оптического излучения в ВОСП. Калориметрический приемник:

- диапазон мощности  $10^{-4} - 10^{-2}$  Вт;
- спектральный диапазон 500 – 1700 нм;
- случайная составляющая погрешности компаратора, выраженная в виде СКО, 0,4 %;
- НСП компаратора 0,8 %;
- СКО передачи 0,3 %.

Компаратор средней мощности оптического излучения в ВОСП. Фотоэлектрический ваттметр блока регистрации:

- диапазон измеряемых значений средней мощности от  $10^{-9}$  до  $10^{-2}$  Вт;
- диапазоны длин волн исследуемого излучения 800 – 900 нм, 1250 – 1350 нм, 1500 – 1700 нм;
- предел допускаемой основной относительной погрешности измерений средней мощности в рабочем спектральном диапазоне 5 %.

Установка для измерений нелинейности приемников оптического излучения в ВОСП:

- диапазон измерений нелинейности от  $10^{-12}$  до  $10^{-2}$  Вт;
- рабочие длины волн 850 нм, 1310 нм, 1550 нм;
- погрешность измерений нелинейности 0,1 % на порядок диапазона мощности.

Установка для измерений спектральных характеристик приемников и источников оптического излучения:

- диапазон длин волн от 500 до 1700 нм;
- погрешность измерений относительной спектральной характеристики 3 %;
- предел допускаемой абсолютной погрешности измерений длины волны 1 нм.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Тестер оптический ОТ-3-1. Руководство по эксплуатации», п.7 «Подготовка тестера ОТ-3-1 к работе» и п.8.6 «Измерение оптической мощности».

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к тестерам оптическим ОТ-3-1**

ГОСТ 8.585-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны для волоконно-оптических систем связи и передачи информации».

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Институт информационных технологий»  
(ЗАО «Институт информационных технологий»)  
Адрес: Республика Беларусь, 220030, г. Минск, ул. Октябрьская д.19, корп.5, оф.306  
Тел/факс: + 375 17 227-12-33, + 375 17 227-13-48, + 375 17 227-23-52.  
E-mail: [support@beliit.com](mailto:support@beliit.com)  
[www.beliit.com](http://www.beliit.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Амирас» (ООО «Амирас»)  
Адрес: 214010, г. Смоленск, ул. Седова, д. 42  
Тел/факс: (481)268-32-67.  
E-mail: [amiras@smoltelecom.ru](mailto:amiras@smoltelecom.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.  
Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47  
E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru); [www.vniiofi.ru](http://www.vniiofi.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.