

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра оптические МТР9000/ОМТ-300 (301)

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра оптические МТР9000/ОМТ-300 (301) (далее – анализаторы) предназначены для измерений длины волны и уровня средней мощности оптического излучения, а также проведения анализа оптического спектра в волоконно-оптических системах передачи информации со спектральным уплотнением каналов (WDM-системах).

Описание средства измерений

Принцип действия анализатора заключается в преобразовании оптического излучения, поступающего на вход прибора, оптической системой, измерении оптического спектра преобразованного излучения при помощи перестраиваемого узкополосного спектрального фильтра и фотоприемного устройства на его выходе, анализе и обработке полученной информации для воспроизведения на сенсорном экране прибора.

Анализатор спектра оптический МТР9000/ОМТ-300 (301) представляет собой портативный измерительный прибор в виде измерительной платформы и съемного измерительного модуля. Измерительный модуль вставляется в окно в верхней панели прибора и крепится к ее корпусу с помощью винтов, которые пломбируются предприятием-изготовителем. На верхней панели измерительного модуля установлены два оптических разъема. Измеряемое оптическое волокно присоединяется к измерительному модулю через оптический разъем в соответствии с предполагаемым уровнем исследуемого сигнала (первый разъем используется для исследования сигналов с уровнем менее минус 20 дБм¹⁾/канал, второй разъем – для исследования сигналов с уровнем от минус 20 до плюс 15 дБм/канал). В измерительную платформу встроен сенсорный экран, с помощью которого производится управление анализатором и на котором отображаются результаты измерений. Встроенная в измерительную платформу память позволяет сохранять и воспроизводить результаты измерений.

Анализатор позволяет производить измерения длины волны и анализ оптического спектра излучения в диапазоне длин волн от 1527 до 1565 нм (для модуля ОМТ-300) и в диапазоне от 1520 до 1610 нм (для модуля ОМТ-301) с высокой точностью и в широком динамическом диапазоне.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав анализатора, выполняет функции отображения на экране прибора информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерения. ПО разделено на две части. Метрологически значимая часть ПО прошита в памяти микроконтроллера измерительной платформы. Интерфейсная часть ПО запускается на измерительной платформе и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений; она состоит из управляющей программы osau1.exe; файлов со служебными данными osauiconf.ini, osau1.log; системных файлов для соединения измерительного модуля с платформой через интерфейс RS-232.

Для ограничения доступа внутрь корпуса измерительной платформы анализатора производится ее пломбирование.

Передняя панель анализатора с указанием марки изготовителя, названия прибора и места шильдика с заводским номером представлена на рисунке 1.

¹⁾ здесь и далее (дБм) обозначает (дБ) относительно 1 мВт

Метрологически значимая часть программного обеспечения средства измерений представляется программный продукт «Оптический спектроанализатор «ОМТ-100». Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма используемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Оптический спектроанализатор «ОМТ-100»	osau1.exe	0.8.0.135M	8638A958	CRC32

Защита ПО и данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Обмен данными между измерительным блоком и измерительной платформой осуществляется через интерфейс RS-232.

Искажение данных при передаче через интерфейс связи исключается параметрами протокола:

- для обмена данными с измерительной платформой используется тип BULK-передачи, предназначенный для надёжной передачи файлов данных с многоуровневой защитой целостности;
- каждая передача разбита на транзакции с подтверждением их успешного завершения получателем, что исключает использование или исполнение недостоверных данных или команд; при получении искаженных данных, они отбрасываются, а транзакция повторяется;
- направление и назначение пакетов данных внутри транзакций определяется специальными идентификаторами, имеющими отдельную от других данных защиту от искажений с помощью избыточного кодирования;
- при наличии на шине интерфейса нескольких устройств соответствие данных обеспечивается специальным полем адреса устройства TOKEN-пакетов, защищённым с помощью CRC;
- целостность данных в отдельных пакетах проверяется с помощью CRC.

Метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой памяти микроконтроллера в аппаратной части анализатора, запись которой осуществляется в процессе производства. Доступ к микроконтроллеру исключён конструкцией аппаратной части анализатора.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.



Рисунок 1 - Фотография общего вида СИ

Верхняя панель анализатора с указанием расположения основных разъемов, места размещения знака утверждения типа и места пломбирования прибора представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Фотография верхней панели СИ

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочий спектральный диапазон, нм: – для модуля ОМТ-300 – для модуля ОМТ-301	от 1527 до 1565 от 1520 до 1610
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины волны, нм	$\pm 0,01$
Разрешение по шкале длин волн, нм	0,03
Диапазон измерений средней мощности (уровня средней мощности) на канал, Вт (дБм)	от $3 \cdot 10^{-11}$ до $3 \cdot 10^{-2}$ (от -75 до +15)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности, дБ ¹⁾	$\pm 0,5$
Электропитание: – от аккумуляторной батареи напряжение, В емкость, А·ч – от сети переменного тока через блок питания напряжением, В частотой, Гц	10 ± 1 4,3 220 ± 22 $50 \pm 0,5$
Габаритные размеры, мм: – измерительной платформы МТР9000 – измерительного модуля ОМТ-300(301)	$310 \times 254 \times 55$ $175 \times 108 \times 43$
Масса прибора с батареей, кг	3,2
Условия эксплуатации и хранения: Температура эксплуатации, °C Температура хранения, °C Относительная влажность воздуха при +25 °C (без конденсата), %, не более	от +5 до +40 от -10 до +50 90
1) при уровне мощности входного сигнала $5 \cdot 10^{-6}$ Вт (-23 дБм) на длине волны 1550 нм	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом и на заднюю панель корпуса прибора методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Измерительная платформа МТР-9000	1
Измерительный модуль анализатора оптического спектра ОМТ-300(301)	1
Аккумулятор	1
Указка (стилус)	1
Сетевой адаптер	1
Кабель интерфейсный USB-A - USB-B	1

Кабель оптический соединительный одномодовый с разъемами FC(PC)/FC	1
Кабель оптический соединительный одномодовый с разъемами FC(PC)/LC	1
Адаптер оптический LC/LC	1
Компакт-диск с программным обеспечением	1
Руководство по эксплуатации	1
Упаковочная сумка	1

Проверка

осуществляется по документу Р 50.2.069-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Спектроанализаторы оптические в волоконно-оптических системах передачи информации. Методика поверки».

Основные средства поверки:

1. Государственный специальный эталон единиц длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации ГЭТ 170-2006.

Основные метрологические характеристики:

Рабочий спектральный диапазон: $1100 \div 1700$ нм.

Неисключенная систематическая погрешность: $\Theta_\lambda = 9 \times 10^{-7}$ мкм.

Среднее квадратическое отклонение результата измерений при 10 независимых измерениях: $S_\lambda = 9,1 \times 10^{-8}$ мкм.

2. Рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС.

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измеряемой мощности: $10^{-10} \div 10^{-2}$ Вт.

Спектральный диапазон: $0,8 \div 0,9$ мкм; $1,25 \div 1,35$ мкм и $1,5 \div 1,7$ мкм.

Длины волн калибровки: 850 нм; 1310 нм; 1550 нм; 1625 нм.

Пределы допускаемого значения основной относительной погрешности:

- на длинах волн калибровки в диапазоне $10^{-10} \div 4 \cdot 10^{-3}$ Вт: 3%;
- на длинах волн калибровки в диапазоне $4 \cdot 10^{-3} \div 10^{-2}$ Вт: 4,5%;
- измерений относительных уровней мощности в диапазоне $10^{-10} \div 4 \cdot 10^{-3}$ Вт: 1,2%;
- в рабочем спектральном диапазоне: 5%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках измерений приведены в документе «Анализатор спектра оптический МТР9000/ОМТ-300 (301). Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра оптическим МТР9000/ОМТ-300 (301)

1. ГОСТ 8.585-2005 «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».

2. Р 50.2.069-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Спектроанализаторы оптические в волоконно-оптических системах передачи информации. Методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при оказании услуг почтовой связи и учет объема оказанных услуг электросвязи операторам связи.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Телеком-прибор» (ООО «Телеком-прибор»).

Юридический адрес: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 20, стр. 2;

Тел.: +7(906)787-38-77.

E-mail: pniov@mail.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений от 30.12.2008 г. № 30003-08.

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47.

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

2011 г.

