

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы оптические измерительные MTS-6000A, MTS-6000AV2, MTS-8000E(V2) с модулями измерения дисперсии и спектрального распределения ослабления

### Назначение средства измерений

Системы оптические измерительные MTS-6000A, MTS-6000AV2, MTS-8000E(V2) с модулями измерения дисперсии и спектрального распределения ослабления (далее по тексту - системы) предназначены для измерений хроматической дисперсии, поляризационной модовой дисперсии и спектрального распределения ослабления в одномодовых оптических волокнах, компонентах и кабелях для волоконно-оптических систем передачи (ВОСП).

### Описание средства измерений

Принцип действия в части измерений хроматической дисперсии (ХД) основан на фазосдвиговом методе, который заключается в измерении разности фаз модулированного оптического излучения между опорным и измерительным каналами системы в требуемом спектральном диапазоне. Результатом измерений является производная от фазовой задержки по длине волны (дисперсионная кривая), выраженная в пс/нм, а также длина волны нулевой дисперсии, выраженная в нм.

Принцип действия в части измерений поляризационной модовой дисперсии (ПМД) основан на методе фиксированного анализатора, который заключается в регистрации модуляции средней мощности оптического излучения на выходе анализатора при сканировании по длине волны в требуемом спектральном диапазоне. Результатом измерений является среднее значение ПМД в спектральном диапазоне сканирования.

Принцип действия в части измерений спектрального распределения ослабления (АР) основан на методе вносимых потерь, который заключается в последовательном измерении средней мощности оптического излучения для каждой длины волны в требуемом спектральном диапазоне сначала без объекта измерений (оптического волокна) для получения опорного измерения в системе источник-приёмник, а затем вместе с объектом измерений в системе источник-объект-приёмник. Результатом измерений является разность полученных значений средней мощности для каждой длины волны оптического излучения.

Система состоит из базового блока, выполненного в модификациях MTS-6000A, MTS-6000AV2, MTS-8000E(V2), каждая из которых может комплектоваться сменными модулями измерения дисперсии и спектрального ослабления следующих моделей: E81DISPAP, E81MRDISPAP, E81CD, E81PMD. Сменные измерительные модули различаются набором и значениями измеряемых параметров и предназначены для выполнения следующих функций:

- модуль E81DISPAP предназначен для измерений ХД, ПМД, АР;
- модуль E81MRDISPAP, предназначен для измерений ХД, ПМД;
- модуль E81CD предназначен для измерений ХД;
- модуль E81PMD предназначен для измерений ПМД.

Модификации базового блока различаются габаритными размерами и набором сервисных функций в прилагаемом меню.

Базовый блок системы выполняет функции обработки и отображения результатов измерений, полученных от сменных измерительных модулей в удобном для оператора виде.

Сменные измерительные модули устанавливаются в специальную корзину, интегрированную с базовым блоком и фиксируются при помощи установочных винтов.

Конструктивно система представляет собой портативный прибор в прямоугольном корпусе с цветным сенсорным дисплеем и кнопками управления на лицевой панели.

Общий вид систем оптических измерительных MTS-6000A, MTS-6000AV2, MTS-8000E(V2) с модулями измерения дисперсии и спектрального ослабления представлены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места размещения наклейки со знаком утверждения типа представлены на рисунках 2-3.



Рисунок 1 - Общий вид систем оптических измерительных MTS-6000A, MTS-6000AV2, MTS-8000E(V2) с модулями измерения дисперсии и спектрального распределения ослабления



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, место размещения наклейки со знаком утверждения типа базового блока модификации MTS-8000E(V2)



Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, место размещения наклейки со знаком утверждения типа базового блока модификаций MTS-6000A, MTS-6000AV2

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО), входящее в состав систем, выполняет функции отображения на экране прибора информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерений. ПО разделено на две части.

Метрологически значимая часть ПО прошита в памяти микроконтроллера прибора.

Интерфейсная часть ПО запускается на приборе и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

ПО защищено от несанкционированного доступа путем пломбирования в области крепежных винтов корпуса прибора.

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

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Fiber Optics
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V10.06 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики модулей E81DISPAP, E81MRDISPAP

Наименование характеристик	Значение характеристик	
	E81DISPAP	E81MRDISPAP
Рабочий спектральный диапазон при измерении ПМД, нм	от 1460 до 1640	
Диапазон измерений ПМД, пс	от 0,08 до 120	
Динамический диапазон измерений ПМД, дБ		
- при использовании источников излучения E81BBS2A, OBS500	53	42
- при использовании источника излучения OBS550 в режиме «ВВ»	53	42
- при использовании источника излучения OBS550 в режиме «HD»	65	52
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ПМД, пс (для длины волны 1550 нм)	$\pm(0,02+0,02 \cdot \text{PMD})$ , где PMD - измеряемая ПМД, пс	
Рабочий спектральный диапазон при измерении ХД, нм	от 1260 до 1640	от 1435 до 1640
Динамический диапазон измерений ХД, дБ		
- при использовании источника излучения E81BBS2A	45	30
- при использовании источника излучения OBS500		
- при использовании источника излучения OBS550 в режиме «ВВ»	45	30
- при использовании источника излучения OBS550 в режиме «HD»	55	43
Диапазон измерений ХД, пс/нм	от -350 до +350	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ХД, пс/нм	$\pm 4^1$	$\pm 4^1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины волны нулевой дисперсии, нм	$\pm 1,5$	$\pm 4,5$
Рабочий спектральный диапазон измерений спектрального распределения ослабления, нм	от 1260 до 1640	-

Наименование характеристик	Значение характеристик	
	E81DISPAP	E81MRDISPAP
Динамический диапазон измерений спектрального распределения ослабления, дБ - при использовании источника излучения E81BBS2A, OBS500 - при использовании источника излучения OBS550 в режиме «ВВ» - при использовании источника излучения OBS550 в режиме «НД»	55 48 60	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального распределения ослабления (для длины оптического волокна 12700 м), дБ - на длине волны 1310 нм - на длине волны 1550 нм - на длине волны 1625 нм	±0,17 ±0,11 ±0,11	-
<sup>1)</sup> Значение соответствует 0,32 пс/нм·км (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60793-1-42-2013) при длине оптического волокна 12,7 км		

Таблица 3 - Метрологические характеристики модуля E81CD

Наименование характеристик	Значение характеристик
Рабочий спектральный диапазон при измерении ХД, нм	от 1260 до 1640
Динамический диапазон измерений ХД, дБ - при использовании источника излучения E81BBS2A - при использовании источника излучения OBS500 - при использовании источника излучения OBS550 в режиме «ВВ» - при использовании источника излучения OBS550 в режиме «НД»	45 45 45 55
Диапазон измерений ХД, пс/нм	от -350 до +350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ХД (для длины оптического волокна 12700 м), пс/нм	±4 <sup>1)</sup>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины волны нулевой дисперсии, нм	±1,5
<sup>1)</sup> Значение соответствует 0,32 пс/нм·км (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60793-1-42-2013) при длине оптического волокна 12,7 км	

Таблица 4 - Метрологические характеристики модуля E81PMD

Наименование характеристик	Значение характеристик
Рабочий спектральный диапазон при измерении ПМД, нм	от 1460 до 1640
Диапазон измерений ПМД, пс	от 0,08 до 120
Динамический диапазон измерений ПМД, дБ: - при использовании источников излучения E81BBS2A, OBS500 - при использовании источника излучения OBS550 в режиме «ВВ» - при использовании источника излучения OBS550 в режиме «НД»	53 53 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ПМД (для длины волны 1550 нм), пс	±(0,02+0,02·PMD), где PMD - измеряемая ПМД, пс

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значение характеристик
Электропитание осуществляется: - модификации MTS-6000A, MTS-6000AV2 от Li-Ion батареи напряжением, В - модификации MTS-8000E(V2) - от одной или двух Li-Ion батарей напряжением, В - от сети переменного тока через блок питания (сетевой адаптер) напряжением, В частотой, Гц	12 12 220±22 50,0±0,5
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более Модификация MTS-6000A Модификация MTS-6000AV2 Модификация MTS-8000E(V2)	285´ 189´ 95 290´ 188´ 97 326´ 267´ 133
Масса, кг, не более - модификации MTS-6000A, MTS-6000AV2 со сменным измерительным модулем и батареей - модификация MTS-8000E(V2) со сменным измерительным модулем и двумя батареями	3,4 6,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % (при +30°С) - атмосферное давление, кПа	от 0 до +40 от 0 до 95 от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом и в виде наклейки на заднюю панель корпуса системы методом наклеивания.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество.
Базовый блок MTS-6000A, MTS-6000AV2, MTS-8000E <sup>1)</sup>	-	1 шт
Модуль E81DISPAP, E81MRDISPAP, E81CD, E81PMD <sup>2)</sup>	-	1 шт
Источник оптического излучения OBS500, OBS550, E81BBS2A <sup>3)</sup>	-	1 шт
Сетевой адаптер	-	1 шт
Руководство по эксплуатации на USB флэш-накопителе	-	1 шт
Кейс/сумка для переноски	-	1 шт
Методика поверки	МП 034.Ф3-17	1 экз.
<sup>1)</sup> Модификация указывается при заказе		
<sup>2)</sup> Тип модуля указывается при заказе		
<sup>3)</sup> Модель указывается при заказе		

### Поверка

осуществляется по документу МП 034.Ф3-17 «ГСИ. Системы оптические измерительные MTS-6000A, MTS-6000AV2, MTS-8000E(V2) с модулями измерения дисперсии и спектрального распределения ослабления. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 14 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

Государственный рабочий эталон единицы хроматической дисперсии в диапазоне от -350 пс/нм до +350 пс/нм по ГОСТ 8.608-2012.

Основные метрологические характеристики:

Спектральный диапазон от 1260 до 1650 нм.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при воспроизведении единицы хроматической дисперсии  $\pm 1$  пс/нм.

Длина волны нулевой дисперсии 1312,3 нм для G.652; 1552,7 нм для G.653.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при воспроизведении длины волны нулевой дисперсии 0,3 нм.

Государственный рабочий эталон единицы поляризационной модовой дисперсии в диапазоне воспроизведения от 0,05 до 120 пс по ГОСТ 8.607-2012.

Основные метрологические характеристики:

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при воспроизведении единицы поляризационной модовой дисперсии (на рабочих длинах волн оптического излучения  $1310 \pm 30$  и  $1550 \pm 30$  нм), пс  $\pm (0,012 + 0,005 \cdot A)$ , где A - значение ПМД.

Государственный рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи в диапазоне от  $10^{-10}$  до  $10^{-2}$  Вт на длинах волн от 500 до 1700 нм (РЭСМ-ВС) по ГОСТ 8.585-2013:

- пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности в рабочем спектральном диапазоне:  $\pm 5$  %

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системам оптическим измерительным MTS-6000A, MTS-6000AV2, MTS-8000E(V2) с модулями измерения дисперсии и спектрального распределения ослабления**

ГОСТ 8.608-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений хроматической дисперсии в оптическом волокне».

ГОСТ 8.607-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне».

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 оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации»

#### **Изготовитель**

Фирма Viavi Solutions Deutschland GmbH, Германия

Адрес: Arbachtalstrasse, 5, D72800 Eningen unter Achalm, Germany

Телефон: +49 (0)7121 86 0

Web-сайт: <http://www.viavisolutions.com>

**Заявитель**

Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Виави Солюшнз Дойчланд ГмбХ»  
в г. Москве (Филиал ООО «Виави Солюшнз Дойчланд ГмбХ»)

ИНН:9909288664

Адрес: 115093, г. Москва, ул. Павловская, д. 7

Телефон: +7(495)956-47-60

Факс: +7(495)956-47-62

Web-сайт: <http://www.viavisolutions.com>

E-mail: [Julia.Kolomoets@viavisolutions.com](mailto:Julia.Kolomoets@viavisolutions.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

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

Телефон/факс: (499) 792-07-03

E-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.