

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 703 от 05.04.2019 г.)

Системы оптические измерительные MTS-6000, MTS-6000A, MTS-8000E с модулями OTDR серии 8100

**Назначение средства измерений**

Системы оптические измерительные MTS-6000, MTS-6000A, MTS-8000E с модулями OTDR серии 8100 (далее по тексту – системы) предназначены для измерений ослабления в одномодовых оптических волокнах и их соединениях, длины (расстояния) до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля и измерений мощности оптического излучения.

**Описание средства измерений**

Принцип действия системы основан на зондировании волоконно-оптической линии последовательностью коротких оптических импульсов и измерении параметров сигнала, отраженного от неоднородности, и сигнала обратного рассеяния, т.е. сигналов френелевского отражения и релеевского рассеяния. В результате обработки этих сигналов на дисплее прибора формируется рефлектограмма зондируемого световода, показывающая распределение ослабления по его длине и индицирующая наличие стыков и обрывов

Система представляет собой прибор, состоящий из базового блока, выполненного в трех модификациях MTS-6000, MTS-6000A и MTS-8000E, каждая из которых может комплектоваться сменным измерительным модулем оптического рефлектометра OTDR серии 8100. Опционально в базовом блоке системы MTS-6000, MTS-6000A могут присутствовать встроенные измеритель мощности, источник оптического излучения и измеритель обратных потерь; в базовом блоке системы MTS-8000 может присутствовать встроенный измеритель мощности.

Модули OTDR серии 8100 позволяют проводить измерения ослабления и расстояния до мест неоднородностей, определение потерь в сростках для одномодового оптического волокна методом обратного рассеяния. Серия 8100 представлена следующими моделями: 8126B, 8126B-FCOMP, 8136B, 8136B-FCOMP, 8115C, 81162C, 81165C, 8126C, 8126C-FCOMP, 8129C, 8136C, 8136C-FCOMP, 8139C, 8139C-FCOMP, 8138C-65, 8115D, 81162D, 81165D, 8126D, 8129D, 8136D. Опционально в каждом из модулей OTDR серии 8100 могут присутствовать измеритель мощности, источник оптического излучения и измеритель обратных потерь. Модули 8126B-FCOMP, 8136B-FCOMP, 8126C-FCOMP, 8136C-FCOMP, 8139C-FCOMP имеют опцию FiberComplete для автоматизированного определения значений ослабления (IL) и обратных потерь (ORL).

Конструктивно система выполнена в прямоугольном корпусе в виде переносного прибора. На лицевой панели системы расположены кнопки управления и цветной сенсорный дисплей. Модификации базового блока MTS-6000, MTS-6000A более компактны по сравнению с MTS-8000E, основное отличие модификаций друг от друга состоит в прилагаемом меню сервисных функций. Базовый блок системы MTS-6000A существует в двух версиях: MTS-6000AV1 (версия 1) и MTS-6000AV2 (версия 2). Блоки двух версий отличаются между собой очертаниями корпуса и сервисными функциями меню. Сменный модуль оптического рефлектометра устанавливается в специальный держатель, установленный на базовом блоке и крепится при помощи установочных винтов. Для ограничения доступа внутрь корпуса базового блока системы производится его пломбирование.

Каждая из модификаций базового блока системы опционально может быть оборудована переговорным устройством и визуальным детектором повреждений, позволяющим оценить целостность волоконно-оптической линии; имеется возможность подключения видеомикроскопа, позволяющего обнаруживать поврежденные разъемы путем отображения увеличенного изображения поверхности разъемов и переговорного устройства, применяемого при монтаже и ремонте волоконно-оптических линий связи.

Общий вид систем представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунках 2, 3.



Рисунок 1 - Общий вид системы оптической измерительной MTS-6000, MTS-6000A, MTS-8000E

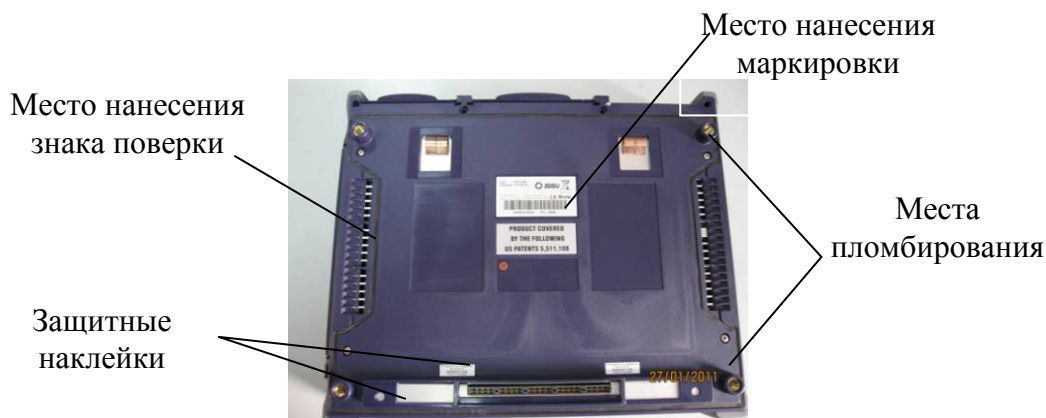


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки базового блока модификации MTS-8000E



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки базового блока модификаций MTS-6000, MTS-6000A

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав системы, 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 базового блока системы. Интерфейсная часть ПО запускается на приборе и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

Для защиты от несанкционированного доступа к элементам схемы корпус базового блока системы пломбируют (для MTS-6000, MTS-6000A) или наносят защитные наклейки (для MTS-8000E).

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Fiber Optics
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.04 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

## Метрологические и основные технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики модуля оптического рефлектометра серии 8100С

Наименование характеристики	Значение				
	8126В, 8126В-FCOMP		8136В, 8136В-FCOMP		
Рабочие длины волн, нм	1310±20	1550±20	1310±20	1550±20	1625±20
Динамический диапазон измерений ослабления* (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98% от максимума шумов), дБ, не менее	39	38	39	38	38
Мертвая зона, м, не более: - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности	2,0 0,65				
Длительность зондирующих импульсов, нс	5; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000				
Диапазон измерений длины, км	от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,0; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 20,0; от 0 до 40,0; от 0 до 80,0; от 0 до 160,0; от 0 до 320,0				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления, дБ	±0,03·А **				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, ΔL, м	ΔL = ±(0,75 + 1·10 <sup>-5</sup> L+δ) ***				

\* Динамический диапазон - разность между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов, равным 98 % от максимума шумов в последней четверти диапазона длин, в дБ;

\*\* где А – измеряемое ослабление, дБ;

\*\*\* где L – измеряемая длина; δ- дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.

Таблица 3 - Метрологические характеристики модуля оптического рефлектометра серии 8100С

Наименование характеристики	Значение характеристики модуля оптического рефлектометра				
	8115C	81162C	81165C	8126C, 8126C-FCOMP	
Рабочие длины волн, нм	1550±20	1625±10	1650 <sup>+15</sup> <sub>-5</sub>	1310±20	1550±20
Динамический диапазон измерений ослабления * для рабочих длин волн (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98% от максимума шумов), дБ, не менее	45	42,5	42,5	44,5	45,0
Мертвая зона, м, не более: -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	2,0 0,6				
Длительность зондирующих импульсов, нс	2; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000				
Диапазоны измеряемых длин, км	от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,0; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 20,0; от 0 до 40,0; от 0 до 80,0; от 0 до 160,0; от 0 до 320,0				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления, дБ	±0,03·A **				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, ΔL, м	ΔL = ±(0,75 + 1·10 <sup>-5</sup> L+δ) ***				
<p>* Динамический диапазон - разность между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов, равным 98 % от максимума шумов в последней четверти диапазона длин, в дБ;</p> <p>** где A – измеряемое ослабление, дБ;</p> <p>*** где L – измеряемая длина; δ- дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.</p>					

Таблица 4 - Метрологические характеристики модуля оптического рефлектометра

Наименование характеристики	Значение						
	8126C-FCOMP		8129C		8136C, 8136C-FCOMP		
Рабочие длины волн, нм	1310±20	1550±20	1550±20	1625±10	1310±20	1550±20	1625±10
Динамический диапазон измерений ослабления * (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98% от максимума шумов), дБ, не менее	44,5	45,0	45,0	42,5	44,5	45,0	42,5
Мертвая зона, м, не более: -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	2,0 0,6						
Длительность зондирующих импульсов, нс	2; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000						
Диапазоны измеряемых длин, км	от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,0; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 20,0; от 0 до 40,0; от 0 до 80,0; от 0 до 160,0; от 0 до 320,0						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления, дБ	±0,03·A **						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, ΔL, м	ΔL = ±(0,75 + 1·10 <sup>-5</sup> L+δ) ***						

\* Динамический диапазон - разность между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов, равным 98 % от максимума шумов в последней четверти диапазона длин, в дБ;  
 \*\* где A – измеряемое ослабление, дБ;  
 \*\*\* где L – измеряемая длина; δ- дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.

Таблица 5 - Метрологические характеристики модуля оптического рефлектометра серии 8100С

Наименование характеристики	Значение					
	8139C, 8139C-FCOMP			8138C-65		
Рабочие длины волн, нм	1310±20	1490±20	1550±20	1310±20	1550±20	1650 <sup>+15</sup> <sub>-5</sub>
Динамический диапазон измерений ослабления * (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98% от максимума шумов), дБ, не менее	44,5	44,0	45,0	44,5	45,0	42,5
Мертвая зона, м, не более: -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	2 0,6	2 0,6	2 0,6			
Длительность зондирующих импульсов, нс	2; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000					
Диапазоны измеряемых длин, км	от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,0; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 20,0; от 0 до 40,0; от 0 до 80,0; от 0 до 160,0; от 0 до 320,0					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления, дБ	±0,03·А **					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, ΔL, м	ΔL = ±(0,75 + 1·10 <sup>-5</sup> L+δ) ***					

\* Динамический диапазон - разность между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов, равным 98 % от максимума шумов в последней четверти диапазона длин, в дБ;

\*\* где А – измеряемое ослабление, дБ;

\*\*\* где L – измеряемая длина; δ- дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.

Таблица 6 - Метрологические характеристики модуля оптического рефлектометра серии 8100С

Наименование характеристики	Значение		
	8115D	81162D	81165D
Рабочие длины волн, нм	1550±20	1625 <sup>+15</sup> <sub>-5</sub>	1650±1
Динамический диапазон измерений ослабления * (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98% от максимума шумов), дБ, не менее	48	47	46
Мертвая зона, м, не более: -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	2,5 0,5		
Длительность зондирующих импульсов, нс	2; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000		
Диапазоны измеряемых длин, км	от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,0; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 20,0; от 0 до 40,0; от 0 до 80,0; от 0 до 160,0; от 0 до 320,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления, дБ	±0,03·А **		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, ΔL, м	ΔL = ±(0,75 + 1·10 <sup>-5</sup> L+δ) ***		
<p>* Динамический диапазон - разность между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов, равным 98 % от максимума шумов в последней четверти диапазона длин, в дБ;</p> <p>** где А – измеряемое ослабление, дБ;</p> <p>*** где L – измеряемая длина; δ- дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.</p>			



Таблица 7 - Метрологические характеристики модуля оптического рефлектометра серии 8100С

Наименование характеристики	Значение						
	8126D		8129D		8136D		
Рабочие длины волн, нм	1310±20	1550±20	1550±20	1625 <sup>+15</sup> <sub>-5</sub>	1310±20	1550±20	1625 <sup>+15</sup> <sub>-5</sub>
Динамический диапазон измерений ослабления * (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98% от максимума шумов), дБ, не менее	47	48	48	47	47	48	47
Мертвая зона, м, не более: -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	2,5 0,5						
Длительность зондирующих импульсов, нс	2; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000						
Диапазоны измеряемых длин, км	от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,0; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 20,0; от 0 до 40,0; от 0 до 80,0; от 0 до 160,0; от 0 до 320,0						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления, дБ	±0,03·А **						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, ΔL, м	ΔL = ±(0,75 + 1·10 <sup>-5</sup> L+δ) ***						

\* Динамический диапазон - разность между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов, равным 98 % от максимума шумов в последней четверти диапазона длин, в дБ;

\*\* где А – измеряемое ослабление, дБ;

\*\*\* где L – измеряемая длина; δ- дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.

Таблица 8 – Метрологические характеристики измерителя мощности, встроенного в базовый блок системы MTS-6000, MTS-6000A

Наименование характеристики	Значение
Диапазон длин волн, нм	от 800 до 1650
Длины волн калибровки, нм	850, 1310, 1550
Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения, дБм*	от -60 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения на длинах волн калибровки при уровне мощности $(-30 \pm 0,5)$ дБм, дБ	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней мощности, дБ	$\pm 0,2$
* Здесь и далее (дБм) обозначает (дБ) относительно 1 мВт	

Таблица 9 – Метрологические характеристики измерителя мощности, встроенного в базовый MTS-8000E

Наименование характеристики	Значение
Диапазон длин волн, нм	от 800 до 1650
Длины волн калибровки, нм	850, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650
Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения, дБм	от -50 до 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения на длинах волн калибровки при уровне мощности $(-30 \pm 0,5)$ дБм, дБ	$\pm 0,3$
Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерений относительных уровней мощности, дБ	$\pm 0,2$

Таблица 10 - Метрологические характеристики источника оптического излучения встроенного в базовый блок системы MTS-6000, MTS-6000A

Наименование характеристики	Значение
Длины волн излучения, нм	$1310 \pm 20$ , $1550 \pm 20$ , $1625 \pm 20$
Уровень выходной мощности в непрерывном режиме, дБм, не менее	-4
Нестабильность уровня мощности излучения за 15 мин, дБ, не более	0,02

Таблица 11 - Метрологические характеристики измерителя обратных потерь базового блока системы MTS-6000, MTS-6000A

Наименование характеристики	Значение
Рабочие длины волн, нм	1310, 1550
Диапазон измерений уровня обратных потерь, дБ	45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь, дБ	$\pm 1,0$

Таблица 12 - Метрологические характеристики измерителя мощности модуля OTDR серии 8100

Наименование характеристики	Значение
Длины волн калибровки, нм	1310, 1490, 1550, 1625
Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения, дБм	от -50 до -3

Продолжение таблицы 12

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения на длинах волн калибровки при уровне мощности $(-30 \pm 0,5)$ дБм, дБ	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней мощности, дБ	$\pm 0,3$

Таблица 13 - Метрологические характеристики источника оптического излучения модуля OTDR серии 8100

Наименование характеристики	Значение
Длины волн излучения, нм: – для всех модулей – только для модуля 8100С	1310 $\pm$ 20, 1550 $\pm$ 20, 1625 $\pm$ 20, 1490 $\pm$ 20
Уровень выходной мощности в непрерывном режиме, дБм, не менее	-4
Нестабильность уровня мощности излучения за 1 ч, дБ, не более	0,1

Таблица 14 - Метрологические характеристики измерителя обратных потерь модуля OTDR серии 8100

Наименование характеристики	Значение
Рабочие длины волн, нм	1310, 1490, 1550, 1625, 1650
Диапазон измерений уровня обратных потерь, дБ	45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь, дБ	$\pm 2,0$

Таблица 15 - Метрологические характеристики модулей FiberComplete при тестировании в двух направлениях

Наименование характеристики	Значение
Рабочие длины волн, нм	1310 $\pm$ 20, 1490 $\pm$ 20, 1550 $\pm$ 20, 1625 $\pm$ 20
Диапазон измерений ослабления, дБ	42
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm 0,2$
Диапазон измерений уровня обратных потерь, дБ	50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь, дБ	$\pm 1,0$

Таблица 16 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип волокна модулей OTDR серии 8100	одномодовое (SMF) 10/125 мкм
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение аккумуляторной батареи Li-ion, В	от 198 до 242 50 $\pm$ 0,5 19; 24

Продолжение таблицы 16

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: Базовый блок модификаций MTS-6000, MTS-6000A с одним сменным модулем и батареей: – высота – ширина – длина Базовый блок модификации MTS-8000E с двумя батареями: – высота – ширина – длина	   95 189 285  93 267 326
Масса, кг, не более: – базовый блок модификаций MTS-6000, MTS-6000A с одним сменным модулем и батареей – базовый блок модификации MTS-8000E с двумя батареями	  3,4 4,3
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	 от -20 до +50 95 от 84 до 106,7

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и в виде наклейки на заднюю панель корпуса прибора.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 17 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Системы оптические измерительные MTS-6000, MTS-6000A, MTS-8000E с модулями OTDR серии 8100: – Базовый блок* – Модуль OTDR серии 8100 *	-	1 шт. 1 шт.
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Кейс для переноски	-	1 шт.
* Модификация поставляется в соответствии с заказом.		

#### Поверка

осуществляется по документам Р 50.2.071-2009 «ГСИ. Рефлектометры оптические. Методика поверки» и ГОСТ Р 8.720-2010 «ГСИ. Измерители оптической мощности, источники оптического излучения, измерители обратных потерь и тестеры оптические малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи информации. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде по ГОСТ 8.585-2013;
- рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС по ГОСТ 8.585-2013;
- осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 352 (регистрационный номер Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 32488-06).

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

Знак поверки наносится на заднюю панель базового блока системы (место нанесения указано на рисунке 2, 3).

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

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам оптическим измерительным MTS-6000, MTS-6000A, MTS-8000E с модулями OTDR серии 8100**

ГОСТ 8.585-2005 ГСИ. 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

Техническая документация «Viavi Solutions Deutschland GmbH», Германия

**Изготовитель**

«Viavi Solutions Deutschland GmbH», Германия  
Адрес: Arbachtalstrasse 5, 72800 Eningen u. A., Germany  
Телефон: +49 7121 86 0  
Web-сайт: [www.viavisolutions.com](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: 125124, г. Москва, ул. Правды, д. 26  
Телефон: +7 (495) 956-47-60  
Web-сайт: [www.viavisolutions.com](http://www.viavisolutions.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: +7 (495) 437-34-01  
Web-сайт: [www.vniiofi.ru](http://www.vniiofi.ru)  
E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.