

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Рефлектометры оптические МТ9085А, МТ9085В, МТ9085С

#### Назначение средства измерений

Рефлектометры оптические МТ9085А, МТ9085В, МТ9085С (далее по тексту – рефлектометры) предназначены для измерений ослабления в одномодовых и многомодовых оптических волокнах и их соединениях, длины (расстояния) до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля и измерений мощности оптического излучения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия рефлектометров 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.

Рефлектометры включают модификации МТ9085А, МТ9085В, МТ9085С, каждая из которых в свою очередь представлена рядом моделей. Модификация МТ9085А включает модели МТ9085А-053, МТ9085А-057, МТ9085А-063. Модификация МТ9085В включает модели МТ9085В-053, МТ9085В-055, МТ9085В-056, МТ9085В-057, МТ9085В-058, МТ9085В-063. Модификация МТ9085С включает модели МТ9085С-053, МТ9085С-057. Модификации отличаются набором длин волн, значениями динамического диапазона и мертвой зоны (Здесь и далее динамический диапазон - разность в децибелах между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов при максимальной длительности импульса для соответствующей модели, усреднении 3 минуты).

Каждая из моделей прибора может быть оборудована измерителем оптической мощности из ряда опций 004, 005, 007. Принцип действия измерителя мощности основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму.

Конструктивно рефлектометры выполнены в виде переносного прибора в прямоугольном корпусе. На лицевой панели прибора расположены кнопки управления и цветной сенсорный дисплей. Прибор выполняет функции измерения, обработки, отображения и сохранения результатов измерений в удобном для оператора виде.

Прибор оборудован рядом портов:

- измерительный порт оптического рефлектометра, может состоять из одного или двух оптических разъемов в зависимости от количества рабочих длин волн, определяемых видом модели прибора (совмещен со встроенным портом измерителя мощности);
- порт измерителя оптической мощности ряда опций 004, 005, 007;
- порт источника оптического излучения (совмещен с измерительным портом оптического рефлектометра);
- порт источника излучения видимого света на длине волны 650 нм для проверки целостности волоконной линии и определения изгибов оптического волокна (визуальный дефектоскоп).

В рефлектометре имеется возможность сохранения результатов измерения в виде файлов и передача их в персональный компьютер (ПК) через стандартный USB порт.

Для ограничения доступа внутрь корпуса прибора производится его пломбирование. Пломбируется место соприкосновения передней и задней панелей корпуса на нижней стороне прибора.

Общий вид рефлектометров представлен на рисунке 1.

Задняя панель рефлектометров со схемой пломбировки от несанкционированного доступа и местом нанесения знаков утверждения типа и поверки представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид рефлектометров



Рисунок 2 – Задняя панель рефлектометров со схемой пломбирования от несанкционированного доступа и местом нанесения знака утверждения типа и поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав рефлектометров, 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 места соприкосновения передней и задней панелей корпуса на нижней стороне 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	MT9085_Install_vXXX
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2 - 9.

Таблица 2 – Метрологические характеристики моделей рефлектометров модификации MT9085A

Наименование характеристики	Значение			
	MT9085A-053	MT9085A-057	MT9085A-063	
Тип волокна	одномодовое 10/125 мкм		одномодовое 10/125 мкм	многомодовое 62,5/125 мкм
Рабочие длины волн, нм	1310±25 1550±25	1310±25 1550±25 1625±25	1310±25 1550±25	850±30 1300±30
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (усреднение 3 мин, по уровню 98% максимума шумов) при длительности импульса 20 мкс:	39,0	37,0	39,0	-
- для длины волны 1310 нм	37,5	35,5	37,5	-
- для длины волны 1550 нм	-	32,5	-	-
- для длины волны 1625 нм	-	-	-	-
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (усреднение 3 мин, по уровню 98% максимума шумов):				
- при длительности импульса 500 нс для длины волны 850 нм	-	-	-	29
- при длительности импульса 4 мкс для длины волны 1300 нм	-	-	-	28

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение			
	MT9085A-053	MT9085A-057	MT9085A-063	
Тип волокна	одномодовое 10/125 мкм		одномодовое 10/125 мкм	многомодовое 62,5/125 мкм
Мертвая зона, м, не более: - при измерении ослабления для длины волны 1310 нм - при измерении ослабления для длины волны 1550 нм - при измерении ослабления для длины волны 1625 нм	5,0	6,0	5,0	4,0
	5,5	6,5	5,5	5,0
	-	7,5	-	-
Мертвая зона при измерении положения неоднородности, м	1			
Диапазоны измерений длины, км	от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,5; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 25,0; от 0 до 50,0; от 0 до 100,0; от 0 до 200,0; от 0 до 300,0			от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,5; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 25,0; от 0 до 50,0; от 0 до 100,0
Длительность зондирующих импульсов, нс	3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000, 10000, 20000			для длины волны 850 нм: 3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 500 для длины волны 1300 нм: 3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 3 \cdot 10^{-5} L + \delta),$ где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm 0,05 \cdot A,$ где A - измеряемое ослабление, дБ			

Таблица 3 – Метрологические характеристики моделей рефлектометров модификации МТ9085В

Наименование характеристики	Значение		
	МТ9085В-053	МТ9085В-055	МТ9085В-056
Тип волокна	одномодовое 10/125 мкм		
Рабочие длины волн, нм	1310±25 1550±25	1310±25 1550±25 1650±5	1310±25 1490±25 1550±25
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (усреднение 3 мин, по уровню 98% максимума шумов) при длительности импульса 20 мкс: - для длины волны 1310 нм; - для длины волны 1490 нм; - для длины волны 1550 нм; - для длины волны 1650 нм;	42 - 41 -	42 - 41 35	42 41 41 -
Мертвая зона, м, не более: - при измерении ослабления для длины волны 1310 нм - при измерении ослабления для длины волны 1490 нм - при измерении ослабления для длины волны 1550 нм - при измерении ослабления для длины волны 1650 нм	5,0 - 5,5 -	5,0 - 5,5 6,5	6,0 6,5 6,5 -
Мертвая зона при измерении положения неоднородности, м	1		
Диапазоны измерений длины, км	от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,5; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 25,0; от 0 до 50,0; от 0 до 100,0; от 0 до 200,0; от 0 до 300,0		
Длительность зондирующих импульсов, нс	3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000, 10000, 20000		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 3 \cdot 10^{-5} L + \delta),$ где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м		

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение		
	MT9085B-053	MT9085B-055	MT9085B-056
Тип волокна	одномодовое 10/125 мкм		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	±0,05·А, где А - измеряемое ослабление, дБ		

Таблица 4 – Метрологические характеристики моделей рефлектометров модификации MT9085B

Наименование характеристики	Значение			
	MT9085B-057	MT9085B-058	MT9085B-063	
Тип волокна	одномодовое 10/125 мкм		одномодовое 10/125 мкм	многомодовое 62,5/125 мкм
Рабочие длины волн, нм	1310±25 1550±25 1625±25	1310±25 1490±25 1550±25 1625±25	1310±25 1550±25	850±30 1300±30
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (усреднение 3 мин, по уровню 98% максимума шумов) при длительности импульса 20 мкс: - для длины волны 1310 нм - для длины волны 1490 нм - для длины волны 1550 нм - для длины волны 1625 нм	40 - 39 38	42 41 41 40	42 - 41 -	- - - -
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (усреднение 3 мин, по уровню 98% максимума шумов): - при длительности импульса 500 нс для длины волны 850 нм - при длительности импульса 4 мкс для длины волны 1300 нм	- -	- -	- -	29 28

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение			
	MT9085B-057	MT9085B-058	MT9085B-063	
Тип волокна	одномодовое 10/125 мкм		одномодовое 10/125 мкм	многомодовое 62,5/125 мкм
Мертвая зона, м, не более:				
- при измерении ослабления для длины волны 1310 нм	6,0	7,0	5,0	4,0
- при измерении ослабления для длины волны 1490 нм	-	7,5	-	-
- при измерении ослабления для длины волны 1550 нм	6,5	7,5	5,5	5,0
- при измерении ослабления для длины волны 1625 нм	7,5	8,5	-	-
Мертвая зона при измерении положения неоднородности, м	1			
Диапазоны измерений длины, км	от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,5; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 25,0; от 0 до 50,0; от 0 до 100,0; от 0 до 200,0; от 0 до 300,0			от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,5; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 25,0; от 0 до 50,0; от 0 до 100,0
Длительность зондирующих импульсов, нс	3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000, 10000, 20000			для длины волны 850 нм: 3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 500 для длины волны 1300 нм: 3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 3 \cdot 10^{-5}L + \delta)$ , где L - измеряемая длина, м; $\delta$ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm 0,05 \cdot A$ , где A - измеряемое ослабление, дБ			

Таблица 5 – Метрологические характеристики моделей рефлектометров модификации МТ9085С

Наименование характеристики	Значение	
	МТ9085С-053	МТ9085С-057
Тип волокна	одномодовое 10/125 мкм	одномодовое 10/125 мкм
Рабочие длины волн, нм	1310±25 1550±25	1310±25 1550±25 1625±25
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (усреднение 3 мин, по уровню 98% максимума шумов): - при длительности импульса 20 мкс для длины волны 1310 нм - при длительности импульса 20 мкс для длины волны 1550 нм - при длительности импульса 20 мкс для длины волны 1625 нм	46 46 -	46 46 44
Мертвая зона, м, не более: - при измерении ослабления для длины волны 1310 нм - при измерении ослабления для длины волны 1550 нм - при измерении ослабления для длины волны 1625 нм	3,8 4,3 -	3,8 4,3 4,8
Мертвая зона при измерении положения неоднородности, м	1	
Диапазоны измерений длины, км	от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,5; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 25,0; от 0 до 50,0; от 0 до 100,0; от 0 до 200,0; от 0 до 300,0	
Длительность зондирующих импульсов, нс	3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000, 10000, 20000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(1+3 \cdot 10^{-5}L+\delta)$ , где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm 0,05 \cdot A$ , где A - измеряемое ослабление, дБ	

Таблица 6 – Стандартный встроенный измеритель мощности (через порт OTDR)

Наименование характеристики	Значение
Отображаемые длины волн градуировки, нм: - для опций 053,055, 057, 063 - для опций 056, 058	1310, 1550, 1625, 1650 1310, 1490, 1550, 1625
Диапазон отображаемых значений средней мощности оптического излучения, дБм	от -50 до -5



Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки 1310 нм, 1550 нм, %	±6,5

Таблица 7 – Измеритель оптической мощности (опции 004, 005, 007)

Наименование характеристики	Значение		
	MT9085A/B/C-007	MT9085A/B/C-004	MT9085A/B/C-005
Модель рефлектометра с опциями измерителя оптической мощности	MT9085A/B/C-007	MT9085A/B/C-004	MT9085A/B/C-005
Отображаемые длины волн, нм	850, 1300, 1310, 1383, 1490, 1550, 1625, 1650	1310, 1383, 1490, 1550, 1625, 1650	
Диапазон длин волн исследуемого излучения, нм	от 800 до 1700	от 1200 до 1700	
Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения, дБм: - на длине волны 850 нм - на длине волны 1310 нм	от -60 до +3 от -67 до +6	-	
Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения на длине волны 1550 нм, дБм	-	от -50 до +23	от -43 до +30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения, % на длинах волн градуировки: - 850 нм - 1310 нм, 1550 нм	±11,0 ±5,0	- ±5,0	

Таблица 8 - Источник оптического излучения (через порт OTDR)

Наименование характеристики	Значение
Длины волн излучения, нм	850±30, 1300±30, 1310±30, 1490±30, 1550±30, 1625±30, 1650±5
Уровень выходной мощности в непрерывном режиме, дБм	-5±1,5
Нестабильность уровня мощности излучения источника за 1 мин, дБ, не более	±0,1

Таблица 9 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - от сети переменного тока через блок питания (сетевой адаптер): напряжение переменного тока, В	220±22

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
частота переменного тока, Гц	50,0±0,5
- от встроенной аккумуляторной батареи, В	12
Габаритные размеры (с защитными резиновыми накладками), мм, не более:	
- высота	200
- ширина	77
- длина	284
Масса (включая аккумуляторную батарею), кг, не более	1,9
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +50
- относительная влажность (без конденсации), %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом и в виде наклейки на заднюю панель рефлектометра.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рефлектометр оптический МТ9085А, МТ9085В, МТ9085С*	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Блок питания (сетевой адаптер)	-	1 шт.
Сетевой шнур	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации русский/английский язык	-	1 экз.
Краткое руководство по эксплуатации на CD-диске	-	1 шт.
Заводской сертификат калибровки	-	1 шт.
* Модификация и модель рефлектометров указывается при заказе		

**Поверка**

осуществляется по документам Р 50.2.071-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рефлектометры оптические. Методика поверки» и ГОСТ Р 8.720-2010 «Государственная система обеспечения единства измерений. 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 в диапазонах от 0,06 до 600,00 км и от 0,5 до 20,0 дБ по ГОСТ 8.585-2013;
- рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи в диапазоне от  $10^{-11}$  до  $10^{-2}$  Вт на длинах волн от 500 до 1700 нм по ГОСТ 8.585-2013.

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

Знак поверки наносится на заднюю панель рефлектометров (место нанесения указано на рисунке 2).

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

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефлектометрам оптическим МТ9085А, МТ9085В, МТ9085С**

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

Техническая документация Anritsu Corporation, Япония

**Изготовитель**

Anritsu Corporation, Япония

Адрес: 5-1-1 Onna, Asugi-shi, Kanagawa, 243-8555, Japan

Телефон: +81 46 223 1111

Web-сайт: [www.anritsu.com](http://www.anritsu.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Безопасная информационная зона»  
(ООО «БИЗон»)

ИНН 9701036178

Адрес: 105066, г. Москва, ул. Ольховская, д. 4, корп. 2 офис 515

Телефон: +7 (499) 110-25-34

E-mail: [info@bi.zone](mailto:info@bi.zone)

Web-сайт: [www.bi.zone](http://www.bi.zone)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

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.