

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ -

директора ФГУП ВНИИОФИ

Н.П. Муравская

«23» " 2009г.

**ПРИБОРЫ ОПТИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
МТР 9000**

Внесены в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный № 31836-10

Взамен № 31836-06

Выпускаются по ТУ РБ 100003325.005-2005.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Приборы оптические измерительные многофункциональные МТР 9000 (далее – приборы) предназначены для измерения ослабления в оптических волокнах и их соединениях, длины оптического волокна и длины (расстояния) до мест неоднородностей оптического кабеля и оптического волокна в волоконно-оптических системах передачи.

Приборы могут применяться при производстве оптических волокон (ОВ) и оптических кабелей, а также монтаже и эксплуатации волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) для контроля состояния кабелей и прогнозирования неисправностей в них.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия приборов основан на измерении сигнала обратного рэлеевского рассеяния при прохождении по волоконному световоду мощного одиночного оптического импульса. Сигнал обратного рассеяния регистрируется чувствительным оптическим приемником, преобразуется в цифровую форму и многократно усредняется для уменьшения влияния шумов аппаратуры. В результате обработки этого сигнала формируется рефлектограмма, по которой определяются параметры ОВ и волоконно-оптической линии связи.

Прибор состоит из базового блока, сменных измерительных модулей, источника питания и соединительных кабелей.

Прибор имеет модификации МТР 9000А и МТР 9000В, отличающиеся от базовой модели МТР 9000 габаритными размерами (МТР 9000А, МТР 9000В), расположением кнопок на передней панели (МТР 9000А, МТР 9000В) и наличием модулей с высокой разрешающей способностью (МТР 9000В).

КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Длина волны источника оптического излучения модуля со стандартной разрешающей способностью для многомодового ОВ и диаметр сердцевины представлены в таблице 1.

Таблица 1

Диаметр сердцевины ОВ	Модификация модуля	Длина волны, нм
50,0 мкм	MTP 9032A OTDR	850±20
	MTP 9033A OTDR	1300±20
	MTP 9031A OTDR	850±20 и 1300 ±20
62,5 мкм	MTP 9032B OTDR	850±20
	MTP 9033B OTDR	1300±20
	MTP 9031B OTDR	850±20 и 1300 ±20

Длина волны источника оптического излучения модуля со стандартной разрешающей способностью для одномодового ОВ и динамический диапазон представлены в таблице 2.

Таблица 2

Динамический диапазон	Модификации модулей	Длина волны, нм
Стандартный	MTP 9022S OTDR	1310±20
	MTP 9023S OTDR	1550±20
	MTP 9021S OTDR	1310±20 и 1550±20
Повышенный	MTP 9022H OTDR	1310±20
	MTP 9023H OTDR	1550±20
	MTP 9021H OTDR	1310±20 и 1550±20

Варианты комплектации модуля с высокой разрешающей способностью для одномодового ОВ представлены в таблице 3.

Таблица 3

Динамический диапазон	Количество длин волн		
	Одна	Две	Три
Стандартный	MTP8003T OTDR	MTP8034T OTDR	MTP8345T OTDR
	MTP8004T OTDR	MTP8035T OTDR	MTP8346T OTDR
	MTP8005T OTDR	MTP8036T OTDR	MTP8356T OTDR
	MTP8006T OTDR	MTP8045T OTDR	MTP8456T OTDR
		MTP8046T OTDR	
Повышенный	MTP8003H OTDR	MTP8034H OTDR	MTP8345H OTDR
	MTP8004H OTDR	MTP8035H OTDR	MTP8346H OTDR
	MTP8005H OTDR	MTP8036H OTDR	MTP8356H OTDR
	MTP8006H OTDR	MTP8045H OTDR	MTP8456H OTDR
		MTP8046H OTDR	
		MTP8056H OTDR	

Примечание:

Условное обозначение длины волны: "3" – 1310±20 нм; "4" – 1490±20 нм; "5" – 1550±20 нм; "6" – 1625±20 нм.

Варианты комплектации модуля с высокой разрешающей способностью для многомодового ОВ представлены в таблице 4.

Таблица 4

Диаметр сердцевины ОВ	Длина волны 850 нм	Длина волны 1300 нм	Длины волн 850 нм и 1300 нм
50,0 мкм	MTP8008A OTDR	MTP8001A OTDR	MTP8081A OTDR
62,5 мкм	MTP8008B OTDR	MTP8001B OTDR	MTP8081B OTDR

Примечание: Условное обозначение длины волны: "1" – 1300±20 нм; "8" – 850±20 нм.

Длительность зондирующих импульсов соответствует значениям, указанным в таблице 5, с допускаемыми отклонениями:

- плюс 50 % и минус 20 % для длительности импульса 10 нс;
- ± 20 % для длительности импульса 30 нс;
- ± 10 % для остальных длительностей импульсов.

Таблица 5

	Длительность зондирующих импульсов, нс
Для многомодовых модулей	10, 30, 90, 300, 1000
Для одномодовых модулей	10, 30, 90, 300, 1000, 10000, 20000

Диапазоны измерения длин (расстояний):

- 2, 5, 10, 20, 40, 80 км для многомодовых ОВ;
- 2, 5, 10, 20, 40, 80, 120, 160, 240 км для одномодовых ОВ.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длины (расстояния) ΔL , м, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Разрешающая способность модуля	Условия применения	Пределы допускаемой погрешности измерения длины (расстояния) ΔL , м	Допустимое значение начального сдвига, dL , м	Разрешение, (интервал дискретизации сигнала обратного рассеяния), dL , м
1	2	3	4	5
Стандартная	Нормальные	$\Delta L = \pm (dL + dL + 5 \cdot 10^{-5} \cdot L)$	0,3	0,5; 1,0; 3,0; 6,1; 12,0; 18,0
	Рабочие			
Высокая	Нормальные	$\Delta L = \pm (dL + dL + 3 \cdot 10^{-5} \cdot L)$	0,5	0,32; 0,64; 1,30; 2,50; 3,8; 5,10; 7,60
	Рабочие	$\Delta L = \pm (dL + dL + 5 \cdot 10^{-5} \cdot L)$		

Примечание: L – измеряемая длина (расстояние), м.

Динамический диапазон измерения ослабления при отношении сигнал/шум, равном 1 (ОСШ=1), для модулей со стандартной разрешающей способностью приведен в таблице 7.

Таблица 7

	Длина волны, нм		Длительность зондирующих импульсов, нс				
			10	90	1000	10000	20000
			Динамический диапазон, дБ				
МТР 9032А(В) OTDR	850	без фильтра	18,0	22,8	28,0	-	-
		с фильтром	18,0	23,0	30,0		
МТР 9033А(В) OTDR	1300	без фильтра	17,0	21,8	27,0	-	-
		с фильтром	17,0	22,0	29,0		
МТР 9031А(В) OTDR	850/1300	без фильтра	16,3/15,3	20,1/19,1	26,3/25,3	-	-
		с фильтром	16,3/15,3	20,3/19,3	28,3/27,3		
МТР 9022S OTDR	1310	без фильтра	15,0	20,0	25,0	30,5	31,5
		с фильтром	15,0	20,3	27,0	34,0	36,5
МТР 9023S OTDR	1550	без фильтра	13,5	18,5	23,5	29,0	30,0
		с фильтром	13,5	18,8	25,5	33,0	35,0
МТР 9021S OTDR	1310/1550	без фильтра	14,5/13,0	19,5/18,0	24,5/23,0	30,0/ 28,5	31,0/29,5
		с фильтром	14,5/13,0	19,8/18,3	26,5/25,0	34,0/ 32,5	36,0/34,5
МТР 9022H OTDR	1310	без фильтра	20,0	25,0	30,0	35,5	36,5
		с фильтром	20,0	25,3	32,5	39,5	41,5
МТР 9023H OTDR	1550	без фильтра	18,0	23,0	28,0	33,5	34,5
		с фильтром	18,0	23,3	30,5	37,5	39,5
МТР 9021H OTDR	1310/1550	без фильтра	19,5/17,5	24,5/22,5	29,5/27,5	35,0/33,0	36,0/34,0
		с фильтром	19,5/17,5	24,8/22,8	32,0/30,0	39,0/37,0	41,0/39,0

Динамический диапазон измерения ослабления при отношении сигнал/шум, равном 1 (ОСШ=1), для многомодовых модулей с высокой разрешающей способностью любой комплектации приведен в таблице 8.

Таблица 8

Длина волны, нм		Длительность зондирующих импульсов, нс		
		10	90	1000
	Динамический диапазон, дБ			
850	без фильтра	16,3	20,1	26,3
	с фильтром	16,3	20,3	28,3
1300	без фильтра	15,3	19,1	25,3
	с фильтром	15,3	19,3	27,3

Динамический диапазон измерения ослабления при отношении сигнал/шум, равном 1 (ОСШ=1), для одномодовых модулей с высокой разрешающей способностью любой комплектации и стандартным динамическим диапазоном приведен в таблице 9.

Таблица 9

Длина волны, нм		Длительность зондирующих импульсов, нс				
		10	90	1000	10000	20000
	Динамический диапазон, дБ					
1310	без фильтра	16,5	21,5	26,5	31,5	33,0
	с фильтром	16,5	21,8	29,0	36,0	38,0
1490	без фильтра	12,5	17,5	22,5	27,5	29,0
	с фильтром	12,5	17,8	23,0	32,0	34,0
1550	без фильтра	14,5	19,5	24,5	29,5	31,0
	с фильтром	14,5	19,8	27,0	34,0	36,0
1625	без фильтра	13,5	18,5	23,5	28,5	30,0
	с фильтром	13,5	18,8	26,0	33,0	35,0

Динамический диапазон измерения ослабления при отношении сигнал/шум, равном 1 (ОСШ=1), для одномодовых модулей с высокой разрешающей способностью любой комплектации и повышенным динамическим диапазоном приведен в таблице 10.

Таблица 10

Длина волны, нм		Длительность зондирующих импульсов, нс				
		10	90	1000	10000	20000
	Динамический диапазон, дБ					
1310	без фильтра	19,5	24,5	29,5	35,5	37,0
	с фильтром	19,5	24,8	33,0	39,5	41,0
1490	без фильтра	15,5	20,5	25,5	31,5	33,0
	с фильтром	15,5	20,8	29,0	35,5	37,0
1550	без фильтра	21,5	26,5	31,5	36,5	38,0
	с фильтром	21,5	26,8	34,0	41,5	43,0
1625	без фильтра	17,5	22,5	27,5	33,5	35,0
	с фильтром	17,5	22,8	31,0	37,5	39,0

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях ослабления приведены в таблице 11.

Таблица 11

Разрешающая способность модуля	Условия применения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях ослабления, дБ
Стандартная	Нормальные	$\pm (0,05 \cdot \alpha)$
	Рабочие	

Высокая	Нормальные	$\pm (0,04 \cdot \alpha)$
	Рабочие	$\pm (0,05 \cdot \alpha)$
Примечание: α – значение ослабления, дБ		

Минимальная дискретность отсчета при измерениях ослабления 0,001 дБ.

Величина мертвой зоны по ослаблению и мертвой зоны по отражению при минимальной длительности зондирующего импульса и коэффициенте отражения не более минус 40 дБ приведена в таблице 12.

Таблица 12

Разрешающая способность модуля	Динамический диапазон, дБ	Тип ОВ	Величина мертвой зоны, м	
			по ослаблению	по отражению
Стандартная	Стандартный	многомодовое и одномодовое	14,5	3,5
	Повышенный			
Высокая	Стандартный	многомодовое	11,0	3,0
		одномодовое	7,0	2,5
	Повышенный	одномодовое	13,0	3,0

Питание прибора осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи напряжением (10 ± 1) В емкостью 3 А·ч или от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В, частотой $50 \pm 0,5$ Гц через источник питания FW7333/12.

Мощность, потребляемая от сети переменного тока, не более 25 В·А.

Ток, потребляемый от встроенной аккумуляторной батареи, не более 0,55 А.

Время непрерывной работы прибора:

- при питании от аккумуляторной батареи не менее 5 ч;
- при питании от сетевого источника питания не менее 8 ч.

Габаритные размеры:

- прибора МТР 9000, мм, не более 290×243×55;
- приборов МТР 9000А, МТР 9000В, мм, не более 310×254×57;
- модуля, мм, не более 183×108×45.

Масса:

- прибора с аккумуляторной батареей, кг, не более 3,5;
- модуля, кг, не более 0,35.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40°C;
- относительная влажность воздуха не более 90% при +25°C;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537-800 мм.рт.ст.).

Средний срок службы не менее 10 лет.

Средняя наработка на отказ не менее 2×10^3 ч.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель прибора методом офсетной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки рефлектометров указан в таблице 13.

Таблица 13

Наименование	Количество
Прибор оптический измерительный многофункциональный МТР 9000, МТР 9000А, МТР 9000В	1
Модуль сменный измерительный (поставляются согласно договору)	
Источник питания FW7333/12 (фирма "FRIWO", Германия)	1
Кабель интерфейсный USB	1
Аккумуляторная батарея	1
Кабель оптический соединительный	1
Компакт-диск с программным обеспечением и драйверами ИИТ.71116-38	1
Руководство по эксплуатации МТР 9000, МТР 9000А(В)	1
Руководство по эксплуатации модуля сменного измерительного	1
Руководство по эксплуатации программного обеспечения МТР 9000А(В) REFLECT	1
Упаковочная сумка	1

ПОВЕРКА

Поверка приборов осуществляется в соответствии с МИ 1907-99 «ГСИ. Рефлектометры оптические. Методика поверки».

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

МИ 1907-99 «ГСИ. Рефлектометры оптические. Методика поверки».

ТУ ВУ 100003325.005-2005 «Прибор оптический измерительный многофункциональный МТР 9000. Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Приборы оптические измерительные многофункциональные МТР 9000» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Приложение: Схема с указанием мест нанесения оттиска знака поверки

Изготовитель: ЗАО «Институт информационных технологий».

Адрес: Республика Беларусь, 220030, г. Минск, ул. Октябрьская, д.19, корпус 5, офис 306.

Начальник сектора ФГУП ВНИИОФИ



В.В. Кошеров

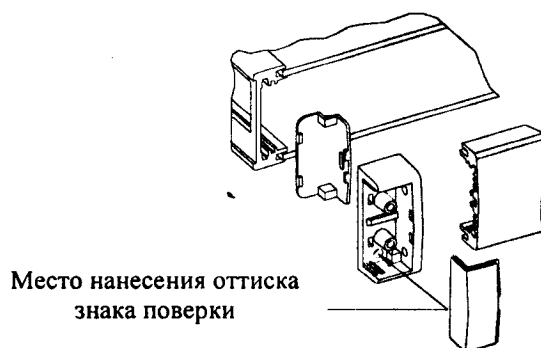
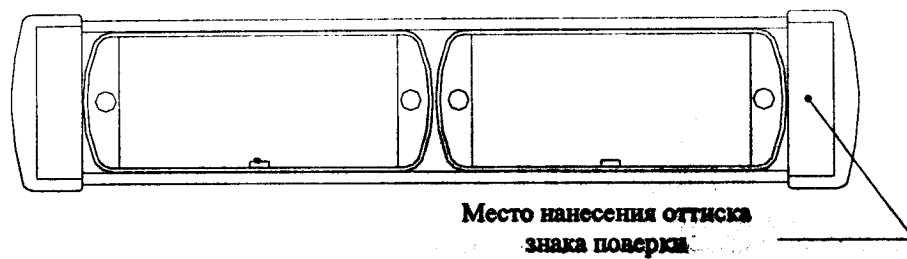
Начальник сектора ФГУП ВНИИОФИ



В.Е. Кравцов

ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема с указанием мест нанесения отиска знака поверки



Место нанесения знака поверки в виде клейма - наклейки

