

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖДАЮ

Директор Белорусского
государственного института метрологии
Н.А. Жагора
2009



ПРИБОРЫ ОПТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МТР 9000	Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь Регистрационный № РБ <u>03 16 2560 09</u>
--	--

Выпускают по ТУ РБ 100003325.005-2005.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Приборы оптические измерительные многофункциональные МТР 9000 (далее – приборы) предназначены для измерения затухания в оптических волокнах и их соединениях, длины оптического волокна и 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 ОВ 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 (далее – модулей), источника питания и соединительных кабелей.

Приборы имеют 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).

Место нанесения знака поверки указано в Приложении.

Внешний вид прибора МТР 9000 представлен на рисунке 1.



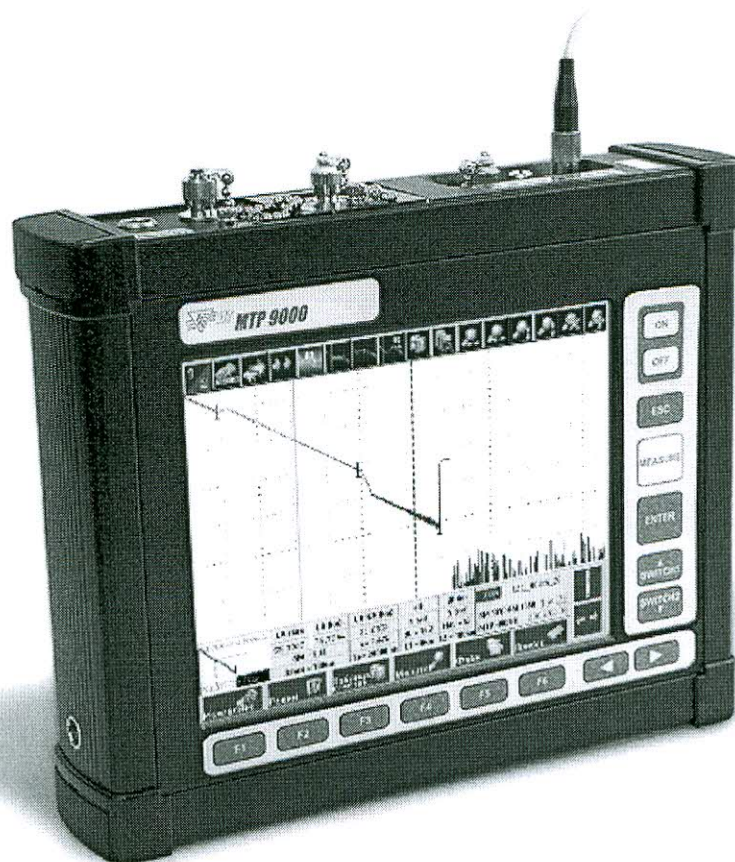


Рисунок 1. Внешний вид прибора оптического измерительного multifunctional MTP 9000

Внешний вид прибора MTP 9000A представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. Внешний вид прибора оптического измерительного multifunctional MTP 9000A



Внешний вид прибора МТР 9000В представлен на рисунке 3.



Рисунок 3. Внешний вид прибора оптического измерительного многофункционального 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	МТР 9032А OTDR	850±20
	МТР 9033А OTDR	1300±20
	МТР 9031А OTDR	850±20 и 1300 ±20
62,5 мкм	МТР 9032В OTDR	850±20
	МТР 9033В OTDR	1300±20
	МТР 9031В 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	МТР 9022S OTDR	1310±20
	МТР 9023S OTDR	1550±20
	МТР 9021S OTDR	1310±20 и 1550±20
Повышенный	МТР 9022Н OTDR	1310±20
	МТР 9023Н OTDR	1550±20
	МТР 9021Н 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 MTP8004T OTDR MTP8005T OTDR MTP8006T OTDR	MTP8034T OTDR MTP8035T OTDR MTP8036T OTDR MTP8045T OTDR MTP8046T OTDR MTP8056T OTDR	MTP8345T OTDR MTP8346T OTDR MTP8356T OTDR MTP8456T OTDR
Повышенный	MTP8003H OTDR MTP8004H OTDR MTP8005H OTDR MTP8006H OTDR	MTP8034H OTDR MTP8035H OTDR MTP8036H OTDR MTP8045H OTDR MTP8046H OTDR MTP8056H OTDR	MTP8345H OTDR MTP8346H OTDR MTP8356H OTDR MTP8456H 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 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 расстояния ΔL , м, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Разрешающая способность модуля	Условия применения	Пределы допускаемой погрешности измерения расстояния, ΔL , м	Значение начального сдвига, d_l , м	Разрешение, (интервал дискретизации сигнала обратного рассеяния), dL , м
1	2	3	4	5
Стандартная	Нормальные	$\Delta L = \pm(d_l + dL + 5 \cdot 10^{-5} \cdot L)$	0,3	0,5; 1,0; 3,0; 6,1; 12,0; 18,0
	Рабочие			

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Высокая	Нормальные	$\Delta L = \pm(dl + dL + 3 \cdot 10^{-5} \cdot L)$	0,5	0,32; 0,64; 1,30; 2,50; 3,80; 5,10; 7,60
	Рабочие	$\Delta L = \pm(dl + dL + 5 \cdot 10^{-5} \cdot L)$		

Примечание: L – измеряемое расстояние, м.

Динамический диапазон измерения затухания 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, не менее				
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 9022Н 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 9023Н 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 9021Н 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 затухания 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, не менее		
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 затухания 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, не менее					
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 затухания 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, не менее				
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 затухания приведены в таблице 11.

Таблица 11

Разрешающая способность модуля	Условия применения	Пределы допускаемой погрешности измерения затухания, дБ
1	2	3
Стандартная	Нормальные	$\pm (0,05 \cdot \alpha)$
	Рабочие	
Высокая	Нормальные	$\pm (0,04 \cdot \alpha)$
	Рабочие	$\pm (0,05 \cdot \alpha)$

Примечание: α – значение затухания, дБ

Минимальная дискретность отсчета при измерениях затухания 0,001 дБ.

Величина мертвой зоны по затуханию 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, не более	
			по затуханию	по отражению
1	2	3	4	5
Стандартная	Стандартный	многомодовое и одномодовое	14,5	5
	Повышенный			3,5



Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
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 питания (230 ± 23) В, частоты $(50 \pm 0,4)$ Гц через источник питания FW7333/12.

Мощность, потребляемая от сети переменного тока напряжением питания (230 ± 23) В, 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, не более $290 \times 243 \times 55$ мм;
- прибора МТР 9000А, МТР 9000В, не более $310 \times 254 \times 57$ мм;
- модуля, не более $183 \times 108 \times 45$ мм;

Масса:

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

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки рефлектометров указан в таблице 12.

Таблица 13

Наименование	Количество
Прибор оптический измерительный многофункциональный МТР 9000А(В)	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 9000А(В)	1
Руководство по эксплуатации модуля сменного измерительного	1
Методика поверки	
Руководство по эксплуатации программного обеспечения МТР 9000А(В) REFLECT	1
Упаковочная сумка	1



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

МРБ МП. 1477-2005 "Прибор оптический измерительный многофункциональный МТР 9000. Методика поверки".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приборы оптические измерительные многофункциональные МТР 9000 соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94, ТУ ВУ 100003325.005-2005.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев, для приборов, предназначенных для применения, либо применяемых в сфере законодательной метрологии.

Научно-исследовательский центр БелГИМ
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО "Институт информационных технологий",
Адрес: 220030, г. Минск, ул. Октябрьская, д.19, корпус 5, офис 306.

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники РУП "БелГИМ"

С.В. Курганский

" " 2009 г.

С.В. Курганский



ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема с указанием мест нанесения отиска знака поверки



Место нанесения отиска знака поверки



Схема с указанием мест нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

Место нанесения знака поверки
в виде клейма-наклейки

