



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ -

Зам. директора ФГУП ВНИИОФИ

Н.П. Муравская

« 21 » 04 2008

<b>РЕФЛЕКТОМЕТРЫ ОПТИЧЕСКИЕ ОР-2-3</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37596-08</u> Взамен № _____
--	---

Выпускают по ТУ ВУ 100003325.008-2007.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рефлектометры оптические ОР-2-3 (далее – рефлектометры) 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.

Рефлектометры 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 рефлектометров 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.

Управление работой рефлектометра, обработка, отображение и хранение результатов измерения осуществляется с помощью ПЭВМ типа Notebook.

Рефлектометры выпускают в модификациях, отличающихся значением длины волны и динамическим диапазоном, представленных в таблице 1.

Схема с указанием места нанесения поверительного клейма-наклейки и места оттиска поверительного клейма приведена в Приложении к описанию типа.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Длина волны источника оптического излучения рефлектометра, тип измеряемого ОВ указаны в таблице 1.

Таблица 1

Модификация рефлектометра	Тип ОБ	Номинальное значение длины волны	Динамический диапазон
ОР-2-3/АЕ	одномодовое	1310/1550 нм	первый уровень
ОР-2-3/ВЕ		1310 нм	
ОР-2-3/СЕ		1550 нм	
ОР-2-3/АМ		1310/1550 нм	второй уровень
ОР-2-3/ВМ		1310 нм	
ОР-2-3/СМ		1550 нм	
ОР-2-3/АТ		1310/1550 нм	третий уровень
ОР-2-3/ВТ		1310 нм	
ОР-2-3/СТ		1550 нм	
ОР-2-3/АН		1310/1550 нм	четвертый уровень
ОР-2-3/ВН		1310 нм	
ОР-2-3/СН		1550 нм	
ОР-2-3/АР		1310/1550 нм	пятый уровень
ОР-2-3/СР		1550 нм	
ОР-2-3/МЕ		многомодовое 50/125 мкм	
ОР-2-3/КЕ	850 нм		
ОР-2-3/РЕ	1300 нм		
ОР-2-3/МН	многомодовое 62,5/125 мкм	850/1300 нм	
ОР-2-3/КН		850 нм	
ОР-2-3/РН		1300 нм	

Длительность зондирующих импульсов приведена в таблице 2.

Таблица 2

	Длительность зондирующих импульсов, нс
Рефлектометр для одномодового ОБ	8, 25, 100, 300, 1000, 3000, 10000, 20000
Рефлектометр для многомодового ОБ	8, 25, 100, 300, 1000

Диапазоны измерения расстояний указаны в таблице 3.

Таблица 3

	Диапазоны измерения расстояний, км
Рефлектометр для одномодового ОБ	5, 10, 20, 40, 80, 120, 160, 240
Рефлектометр для многомодового ОБ	5, 10, 20, 40, 80

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения расстояний:

$$\Delta L = \pm(dl + dL + 3 \cdot 10^{-5} \cdot L), \text{ м}$$

где  $dl = 0,5$  – допустимое значение начального сдвига, м;

$dL$  – разрешение (интервал дискретизации сигнала обратного рассеяния), определяемое установленным диапазоном расстояния, м;

$L$  – измеряемое расстояние, м.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояний в рабочих условиях:

$$\Delta L = \pm(dl + dL + 5 \cdot 10^{-5} \cdot L), \text{ м}$$

где  $dl = 0,5$  – допустимое значение начального сдвига, м;

$dL$  – разрешение (интервал дискретизации сигнала обратного рассеяния), определяемое установленным диапазоном расстояния, м;

$L$  – измеряемое расстояние, м.

Значения динамического диапазона измерения затухания рефлектометров для одномодовых ОВ с динамическим диапазоном первого уровня, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Модификация рефлектометра	Длина волны, нм		Длительность импульса, нс			
			100	1000	10000	20000
		Динамический диапазон, дБ				
ОР-2-3/АЕ	1310	без фильтра	13,5	18,5	24,0	25,0
	1550		11,5	16,5	22,0	23,0
	1310	с фильтром	13,8	21,0	28,0	30,0
	1550		11,8	19,0	26,0	28,0
ОР-2-3/ВЕ	1310	без фильтра	13,5	18,5	24,0	25,0
		с фильтром	13,8	21,0	28,0	30,0
ОР-2-3/СЕ	1550	без фильтра	11,5	16,5	22,0	23,0
		с фильтром	11,8	19,0	26,0	28,0

Значения динамического диапазона измерения затухания рефлектометров для одномодовых ОВ с динамическим диапазоном второго уровня, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Модификация рефлектометра	Длина волны, нм		Длительность импульса, нс			
			100	1000	10000	20000
		Динамический диапазон, дБ				
ОР-2-3/АМ	1310	без фильтра	18,0	23,0	28,5	29,5
	1550		16,5	21,5	27,0	28,0
	1310	с фильтром	18,3	25,5	32,5	34,5
	1550		16,8	24,0	31,0	33,0
ОР-2-3/ВМ	1310	без фильтра	18,0	23,0	28,5	29,5
		с фильтром	18,3	25,5	32,5	34,5
ОР-2-3/СМ	1550	без фильтра	16,5	21,5	27,0	28,0
		с фильтром	16,8	24,0	31,0	33,0

Значения динамического диапазона измерения затухания рефлектометров для одномодовых ОВ с динамическим диапазоном третьего уровня, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Модификация рефлектометра	Длина волны, нм		Длительность импульса, нс			
			100	1000	10000	20000
		Динамический диапазон, дБ				
ОР-2-3/АТ	1310	без фильтра	21,5	26,5	32,0	33,0
	1550		19,5	24,5	30,0	31,0
	1310	с фильтром	21,8	29,0	36,0	38,0
	1550		19,8	27,0	34,0	36,0
ОР-2-3/ВТ	1310	без фильтра	21,5	26,5	32,0	33,0
		с фильтром	21,8	29,0	36,0	38,0
ОР-2-3/СТ	1550	без фильтра	19,5	24,5	30,0	31,0
		с фильтром	19,8	27,0	34,0	36,0

Значения динамического диапазона измерения затухания рефлектометров для одномодовых ОВ с динамическим диапазоном четвертого уровня, приведены в таблице 7.

Таблица 7

Модификация рефлектометра	Длина волны, нм		Длительность импульса, нс			
			100	1000	10000	20000
			Динамический диапазон, дБ			
ОР-2-3/АН	1310	без фильтра	25,5	30,5	36,0	37,0
	1550		23,5	28,5	34,0	35,0
	1310	с фильтром	25,8	33,0	40,0	42,0
	1550		23,8	31,0	38,0	40,0
ОР-2-3/ВН	1310	без фильтра	25,5	30,5	36,0	37,0
		с фильтром	25,8	33,0	40,0	42,0
ОР-2-3/СН	1550	без фильтра	23,5	28,5	34,0	35,0
		с фильтром	23,8	31,0	38,0	40,0

Значения динамического диапазона измерения затухания рефлектометров для одномодовых ОВ с динамическим диапазоном пятого уровня, приведены в таблице 8.

Таблица 8

Модификация рефлектометра	Длина волны, нм		Длительность импульса, нс			
			100	1000	10000	20000
			Динамический диапазон, дБ			
ОР-2-3/АР	1310	без фильтра	25,5	30,5	36,0	37,0
	1550		27,5	32,5	38,0	39,0
	1310	с фильтром	25,8	33,0	40,0	42,0
	1550		27,8	35,0	42,0	44,0
ОР-2-3/СР	1550	без фильтра	27,5	32,5	38,0	39,0
		с фильтром	27,8	35,0	42,0	44,0

Значения динамического диапазона измерения затухания рефлектометров для многомодовых ОВ с динамическим диапазоном первого уровня, приведены в таблице 9.

Таблица 9

Модификация рефлектометра	Длина волны, нм	Тип ОВ		Длительность импульса, нс		
				8	100	1000
				Динамический диапазон, дБ		
ОР-2-3/МЕ	850	многомодовое 50/125 мкм	без фильтра	10,0	13,8	20,0
	1300			10,0	13,8	20,0
	850		с фильтром	10,0	14,1	22,0
	1300			10,0	14,1	22,0
ОР-2-3/МН	850	многомодовое 62,5/125 мкм	без фильтра	11,0	14,8	21,0
	1300			11,0	14,8	21,0
	850		с фильтром	11,0	15,1	23,0
	1300			11,0	15,1	23,0
ОР-2-3/КЕ	850	многомодовое 50/125 мкм	без фильтра	11,7	15,5	21,7
			с фильтром	11,7	15,7	23,7
ОР-2-3/КН	850	многомодовое 62,5/125 мкм	без фильтра	12,7	16,5	22,7
			с фильтром	12,7	16,7	24,7
ОР-2-3/РЕ	1300	многомодовое 50/125 мкм	без фильтра	11,7	15,5	21,7
			с фильтром	11,7	15,7	23,7
ОР-2-3/РН	1300	многомодовое 62,5/125 мкм	без фильтра	12,7	16,5	22,7
			с фильтром	12,7	16,7	24,7

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерениях затухания:

$$\pm (0,04\alpha) \text{ дБ,}$$

где  $\alpha$  - измеряемое затухание, дБ.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях затухания в рабочих условиях:

$$\pm (0,05 \cdot \alpha) \text{ дБ,}$$

где  $\alpha$  - измеряемое затухание, дБ.

Минимальная дискретность отсчета при измерениях затухания 0,001 дБ.

Величины мертвой зоны по затуханию и мертвой зоны по отражению при минимальной длительности зондирующего импульса и коэффициенте отражения не более минус 40 дБ указаны в таблице 10.

Таблица 10

Модификация рефлектометра	Величина мертвой зоны, м	
	по затуханию	по отражению
ОР-2-3/АЕ	13,0	3,0
ОР-2-3/ВЕ		
ОР-2-3/СЕ		
ОР-2-3/АМ	11,0	2,5
ОР-2-3/ВМ		
ОР-2-3/СМ		
ОР-2-3/АТ	7,0	2,5
ОР-2-3/ВТ		
ОР-2-3/СТ		
ОР-2-3/АН	13,0	3,0
ОР-2-3/ВН		
ОР-2-3/СН		
ОР-2-3/АР		
ОР-2-3/СР		
ОР-2-3/МЕ	11,0	3,0
ОР-2-3/КЕ		
ОР-2-3/РЕ		
ОР-2-3/МН		
ОР-2-3/КН		
ОР-2-3/РН		

Питание рефлектометра осуществляется от персонального компьютера через порт USB или от сети переменного тока напряжением  $(230 \pm 23)$  В, частотой  $(50,0 \pm 0,4)$  Гц через блок питания FW7601/06.

Мощность, потребляемая от сети переменного тока  $(230 \pm 23)$  В и частотой  $(50,0 \pm 0,4)$  Гц, не более 10 Вт.

Ток, потребляемый от блока питания или порта USB, не более 0,3 А.

Время непрерывной работы, не менее 8 часов.

Габаритные размеры рефлектометра, не более 168×111×36 мм.

Масса рефлектометра, не более 0,5 кг.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки рефлектометров указан в таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Количество	Примечание
1	2	3
Рефлектометр оптический ОР-2-3/XX	1	XX – модификация рефлектометра
Персональный компьютер в комплекте	1	согласно договору поставки
Источник питания FW7601/06	1	питание от сети 230 В
Кабель интерфейсный USB	1	соединение с компьютером и питание рефлектометра
Кабель оптический соединительный одномодовый с разъемами FC	1	с рефлектометром для одномодового ОВ
Кабель оптический соединительный многомодовый с разъемами ST	1	с рефлектометром для многомодового ОВ
Компакт-диск с программным обеспечением	1	
Методика поверки МРБ. МП. 1726-2007		на компакт-диске
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная сумка	1	

## ПОВЕРКА

Поверка рефлектометра осуществляется в соответствии с «РЕФЛЕКТОМЕТРЫ ОПТИЧЕСКИЕ ОР-2-3. Методика поверки МРБ. МН. 1726-2007», утвержденной БелГИМ в 2007г.

Средства поверки: оптический генератор ОГ-2-1 (№ 23872-02 в Госреестре СИ РФ).

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ТУ ВУ 100003325.008-2007 «Рефлектометры оптические ОР-2-3. Технические условия».


МРБ. МП. 1726-2007 "Рефлектометры оптические ОР-2-3. Методика поверки".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Рефлектометры оптические ОР-2-3» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ЗАО «Институт информационных технологий»,  
Беларусь, 220088, г. Минск, ул. Смоленская, 15.

Начальник сектора ФГУП ВНИИОФИ

 В.В. Кошов

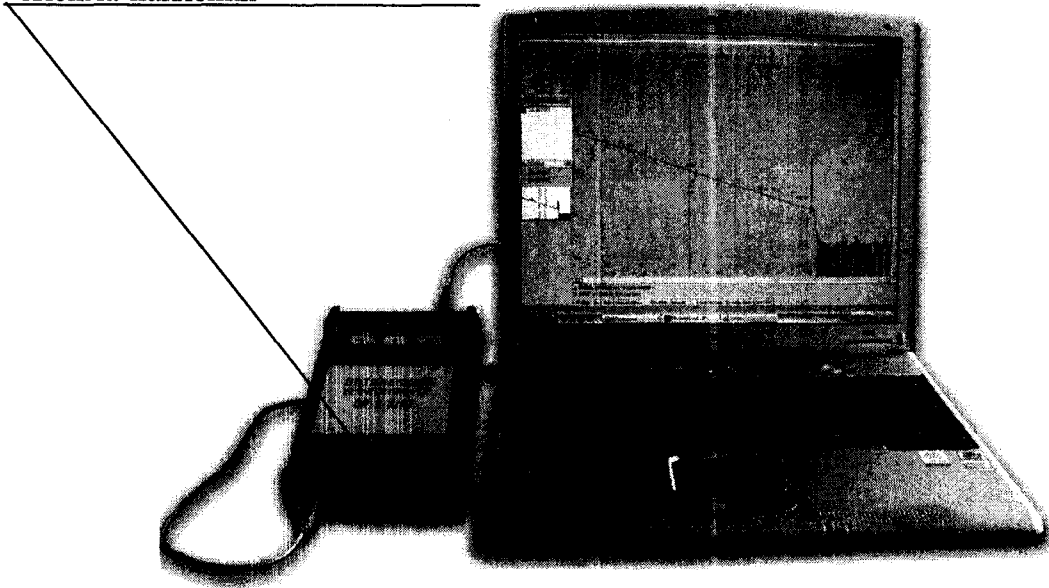
Начальник сектора ФГУП ВНИИОФИ

 В.Е. Кравцов

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема с указанием места нанесения поверительного клейма-наклейки и места оттиска поверительного клейма.

Место нанесения поверительного  
клейма-наклейки



Место нанесения оттиска  
поверительного клейма

