

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ФГУП ВНИИОФИ-

руководитель ГЦИ СИ



Н. П. Муравская

2003г.

**Рефлектометры**

**оптические**

**ОР-2-2**

**Внесены в Государственный**

**реестр средств измерений**

**Регистрационный № 25194-03**

**Взамен № \_\_\_\_\_**

Выпускаются по ТУ РБ 100003325.004-2002, Республика Беларусь.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рефлектометр оптический ОР-2-2 (далее – рефлектометр) предназначен 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.

Рефлектометр может 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 рефлектометра 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 ВС и волоконно-оптической линии связи.

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

Рефлектометр состоит из базового блока, сменных оптических блоков, ПЭВМ типа Notebook, источника питания и соединительных кабелей.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Длина волны источника оптического излучения рефлектометра, тип измеряемого ОВ и длительность зондирующих импульсов указаны в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение сменного оптического блока	Длина волны, мкм	Тип ОВ	Длительность зондирующих импульсов, нс
1	2 ~	3	4
ММ-0,85 мкм	0,85 ± 0,02	многомодовое	10, 30, 90, 300, 1000
ММ-1,31 мкм	1,31 ± 0,02		
ММ-0,85/1,31 мкм	0,85 ± 0,02 и 1,31 ± 0,02		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ОМ-1,31 мкм	1,31 ± 0,02	одномодовое	10, 30, 90, 300, 1000, 3000, 10000, 20000
ОМ-1,55 мкм	1,55 ± 0,02		
ОМ-1,31/1,55 мкм	1,31 ± 0,02 и 1,55 ± 0,02		

Длительность зондирующих импульсов:

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

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  $\Delta L$  составляют:

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

где  $dl = 0,3$  м – допустимое значение начального сдвига;

$dL$  – разрешение (интервал дискретизации сигнала обратного рассеяния), определяемое установленным диапазоном измеряемого расстояния и длиной измеряемого участка ОВ, м;

$L$  – измеряемое расстояние, м;

$\Delta n$  – погрешность, с которой известен показатель преломления измеряемого ОВ;

$n$  – показатель преломления ОВ. Значение  $n$  устанавливается в диапазоне от 1,00000 до 2,00000 с шагом 0,00001

Динамический диапазон измерения затухания при отношении сигнал/шум, равном 1 (ОСШ=1), для сменных оптических блоков указан в таблице 2.

Таблица 2

Длительность импульса, нс		Динамический диапазон, дБ							
		10	30	90	300	1000	3000	10000	20000
ММ-0,85	без фильтра	18	20,5	22,8	25,4	28	-	-	-
	с фильтром	18	20,5	23	26,2	30	-	-	-
ММ-1,31	без фильтра	17	19,5	21,8	24,4	27	-	-	-
	с фильтром	17	19,5	22	25,2	29	-	-	-
ММ - 0,85/1,31	без фильтра	16,3/15,3	18,8/17,8	20,1/19,1	23,7/22,7	26,3/25,3	-	-	-
	с фильтром	16,3/15,3	18,8/17,8	20,3/19,3	22,5/23,5	28,3/27,3	-	-	-
ОМ-1,31	без фильтра	15	17,5	20	22,5	25	28	30,5	31,5
	с фильтром	15	17,5	20,3	23,3	27	31	34	36,5
ОМ-1,55	без фильтра	13,5	16	18,5	21	23,5	26,5	29	30
	с фильтром	13,5	16	18,8	21,8	25,5	29,5	33	35
ОМ-1,31/1,55	без фильтра	14,5/13	17/15,5	19,5/18	22/20,5	24,5/23	27,5/26	30/ 28,5	31/ 29,5
	с фильтром	14,5/13	17/15,5	19,8/18,3	22,8/21,3	26,5/25	30,5/29	34/ 32,5	36/ 34,5

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях затухания:

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

где  $\alpha$  – измеренное затухание, дБ.

Минимальная дискретность отсчета при измерениях затухания 0,001 дБ.

Величина мертвой зоны при измерении затухания не более 14,5 м при длительности зондирующего импульса 10 нс и коэффициенте отражения не болсс минус 40 дБ.

Величина мертвой зоны при обнаружении неоднородностей не более 3,5 м при длительности зондирующего импульса 10 нс и коэффициенте отражения не более минус 40 дБ.

Питание рефлектометра осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи напряжением  $(12\pm 2)$  В, от внешнего источника питания  $(12\pm 2)$  В или от сетевого внешнего блока питания напряжением  $(220\pm 22)$  В, частоты  $(50\pm 1)$  Гц.

Мощность потребляемая от сети переменного тока  $(220\pm 22)$  В не более 10 В·А.  
Ток, потребляемый от внешнего источника питания  $(12\pm 2)$  В не более 1 А.

Время непрерывной работы не менее 8 часов.

Габаритные размеры рефлектометра, мм, не более:

- рефлектометра  $292\times 250\times 56$  мм;
- сменного оптического блока  $220\times 109\times 44$  мм;

Масса рефлектометра с одним сменным оптическим блоком не более 5 кг.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до  $40^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха не более 90% при  $25^{\circ}\text{C}$ ;
- 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  $2\times 10^3$  часов.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Государственного реестра наносят на переднюю панель рефлектометра методом офсетной печати, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки рефлектометра указан в таблице 3:

Таблица 3

Наименование	Кол.
Рефлектометр оптический ОР-2-2	1
Блок сменный оптический ММ-0,85 мкм*	1
Блок сменный оптический ММ-1,31 мкм*	1
Блок сменный оптический ММ-0,85/1,31 мкм*	1
Блок сменный оптический ОМ-1,31 мкм*	1
Блок сменный оптический ОМ-1,55 мкм*	1
Блок сменный оптический ОМ-1,31/1,55 мкм*	1
ПЭВМ типа Notebook**	1
Блок питания БПН 12-1 ЭКМЮ.436230.000 ТУ	1
Аккумуляторная батарея Panasonic VW-VBF2E	1
Кабель питания от внешнего источника +12 В	1
Кабель интерфейсный	1
Ключ для замены сменных оптических блоков	1
Кабель оптический соединительный**	1
Антистатический чехол	1
Программное обеспечение	CD ROM
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП.МН 1204-2002	1
Примечание: * - допускается поставка рефлектометра с любым сменным оптическим блоком ** - поставляется по требованию заказчика.	

## ПОВЕРКА

Поверка рефлектометра производится в соответствии с методиками поверки МП. МН 1204- 2002 « Рефлектометр оптический ОР-2-2. Методика поверки», утвержденная БелГИМ в 2002 г.

Для поверки используется оптический генератор ОГ-2-1 и оптическое волокно длиной не менее 5 км.  
Межповерочный интервал 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Технические условия ТУ РБ 100003325.004-2002

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Рефлектометр оптический ОР-2-2» 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»,  
Адрес: 220088, г.Минск, ул. Смоленская 15.

Ведущий инженер ВНИИОФИ



З.Н. Юрченко