

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ -

директора ФГУП ВНИИОФИ

Н.П. Муравская

23» 10 2008г.



**РЕФЛЕКТОМЕТРЫ
ОПТИЧЕСКИЕ ОР-2-2**

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 25197-08
Взамен № _____

Выпускаются по ТУ РБ 100003325.004-2002.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рефлектометры оптические ОР-2-2 (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 (рефлектометр оптический ОР-2-2), а также для применения в составе автоматизированных систем удаленного тестирования ОВ для контроля параметров ВОЛС и прогнозирования неисправностей в них (рефлектометр оптический ОР-2-2 RTU).

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 оптического волокна и волоконно-оптической линии связи.

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

Рефлектометр имеет две модификации:

- рефлектометр оптический ОР-2-2, являющийся переносным прибором, состоящим из базового блока и различных сменных оптических блоков, обеспечивающих измерение параметров многомодовых и одномодовых ОВ на длинах волн 0,85 мкм, 1,3 мкм, 1,31 мкм и 1,55 мкм;
- рефлектометр оптический ОР-2-2 RTU, являющийся стационарным прибором, устанавливаемым в телекоммуникационные стойки, обеспечивающим измерение параметров одномодовых ОВ на длинах волн 1,55 мкм и 1,625 мкм.

Место нанесения оттиска Государственного поверительного клейма указано в Приложении.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Длина волны источника оптического излучения рефлектометра ОР-2-2, 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
ММ-0,85 мкм ММ-0,85 мкм – Е	$0,85 \pm 0,02$	многомодовое	10, 30, 90, 300, 1000
ММ-1,3 мкм ММ-1,3 мкм – Е	$1,3 \pm 0,02$	многомодовое	10, 30, 90, 300, 1000
ММ-0,85/1,3 мкм ММ-0,85/1,3 мкм – Е	$0,85 \pm 0,02$ и $1,3 \pm 0,02$		
ОМ-1,31 мкм ОМ-1,31 мкм – А	$1,31 \pm 0,02$	одномодовое	10, 30, 90, 300, 1000, 3000, 10000, 20000
ОМ-1,55 мкм ОМ-1,55 мкм – А	$1,55 \pm 0,02$		
ОМ-1,31/1,55 мкм ОМ-1,31/1,55 мкм – А	$1,31 \pm 0,02$ и $1,55 \pm 0,02$		

Длина волны источника оптического излучения рефлектометра ОР-2-2 RTU, тип измеряемого ОВ и длительность зондирующих импульсов указаны в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение рефлектометра	Длина волны, мкм	Тип ОВ	Длительность зондирующих импульсов, нс
ОР-2-2 RTU/1S1	$1,55 \pm 0,02$	одномодовое	10, 30, 90, 300, 1000, 3000, 10000, 20000
ОР-2-2 RTU/1S2			
ОР-2-2 RTU/1A1			
ОР-2-2 RTU/1A2			
ОР-2-2 RTU/1H1			
ОР-2-2 RTU/1H2			
ОР-2-2 RTU/2S1			
ОР-2-2 RTU/2S2			
ОР-2-2 RTU/2A1			
ОР-2-2 RTU/2A2			
ОР-2-2 RTU/2H1			
ОР-2-2 RTU/2H2			
ОР-2-2 RTU/3S1	$1,55 \pm 0,02$ и $1,625 \pm 0,02$		
ОР-2-2 RTU/3S2			
ОР-2-2 RTU/3A1			
ОР-2-2 RTU/3A2			
ОР-2-2 RTU/3H1			
ОР-2-2 RTU/3H2			

Примечание: три последних знака в обозначении исполнения (/XYZ) обозначают:

X – длина волны зондирующего импульса (смотри таблицу 2);

Y – динамический диапазон измерения затухания (смотри таблицу 4);

Z – разрешение (интервал дискретизации сигнала обратного рассеяния dL: 1 – стандартное разрешение, 2 – высокое разрешение)

Допускаемое отклонение длительностей зондирующих импульсов, приведенных в таблицах 1, 2:

- 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:

- 0...2, 0...5, 0...10, 0...20, 0...40, 0...80 км для многомодовых ОВ;
- 0...2, 0...5, 0...10, 0...20, 0...40, 0...80, 0...120, 0...160, 0...240 км для одномодовых ОВ.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояния ΔL составляют:

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

где $dl = 0,3$ м – допустимое значение начального сдвига для ОР-2-2;

$dL = 0,3$ м – допустимое значение начального сдвига для ОР-2-2 RTU со стандартным разрешением;

$dL = 0,5$ м – допустимое значение начального сдвига для ОР-2-2 RTU с высоким разрешением;

dL – разрешение (интервал дискретизации сигнала обратного рассеяния), определяемое установленным диапазоном измеряемого расстояния и длиной измеряемого участка ОВ, м (для ОР-2-2 и ОР-2-2 RTU со стандартным разрешением dL может принимать значения: 0,51; 1,0; 3,0; 6,1; 12,0; 18,0 м, а для исполнений ОР-2-2 RTU с высоким разрешением dL может принимать значения: 0,32; 0,64; 1,3; 2,5; 3,8; 5,1; 7,6 м);

L – измеряемое расстояние, м.

Динамический диапазон измерения затухания при отношении сигнал/шум, равном 1 (ОСШ=1), для сменных оптических блоков рефлектометра ОР-2-2 указан в таблице 3.

Таблица 3

Условное обозначение сменного оптического блока		Длительность зондирующего импульса, нс				
		10	90	1000	10000	20000
		Динамический диапазон, дБ				
ММ-0,85 мкм	без фильтра	18,0	22,8	28,0	-	-
	с фильтром	18,0	23,0	30,0	-	-
ММ-1,3 мкм	без фильтра	17,0	21,8	27,0	-	-
	с фильтром	17,0	22,0	29,0	-	-
ММ - 0,85/1,3 мкм	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	-	-
ММ-0,85 мкм – Е	без фильтра	12,7	17,2	22,7	-	-
	с фильтром	12,7	17,5	24,7	-	-
ММ-1,3 мкм – Е	без фильтра	12,7	17,2	22,7	-	-
	с фильтром	12,7	17,5	24,7	-	-
ММ-0,85/1,3 мкм - Е	без фильтра	11,0/11,0	15,5/15,5	21,0/21,0	-	-
	с фильтром	11,0/11,0	15,8/15,8	23,0/23,0	-	-
ОМ-1,31 мкм	без фильтра	15,0	20,0	25,0	30,5	31,5
	с фильтром	15,0	20,3	27,0	34,0	36,5
ОМ-1,55 мкм	без фильтра	13,5	18,5	23,5	29,0	30,0
	с фильтром	13,5	18,8	25,5	33,0	35,0
ОМ-1,31/1,55 мкм	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
ОМ- 1,31 мкм-А	без фильтра	20,0	25,0	30,0	35,5	36,5
	с фильтром	20,0	25,3	32,5	39,5	41,5
ОМ-1, 55 мкм -А	без фильтра	18,0	23,0	28,0	33,5	34,5
	с фильтром	18,0	23,3	30,5	37,5	39,5

ОМ-1,31/1,55 мкм-А	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 рефлектометров ОР-2-2 RTU указан в таблице 4.

Таблица 4

Исполнение рефлектометра		Длительность зондирующего импульса, нс				
		10	90	1000	10000	20000
		Динамический диапазон, дБ				
ОР-2-2 RTU/1S1 ОР-2-2 RTU/1S2	без фильтра	13,5	18,5	23,5	29,0	30,0
	с фильтром	13,5	18,8	25,5	33,0	35,0
ОР-2-2 RTU/1A1 ОР-2-2 RTU/1A2	без фильтра	17,5	22,5	27,5	33,0	34,0
	с фильтром	17,5	22,8	30,0	37,0	39,0
ОР-2-2 RTU/1H1 ОР-2-2 RTU/1H2	без фильтра	21,5	26,5	31,5	37,0	38,0
	с фильтром	21,5	26,8	34,0	41,0	43,0
ОР-2-2 RTU/2S1 ОР-2-2 RTU/2S2	без фильтра	12,5	17,5	22,5	28,0	29,0
	с фильтром	12,5	17,8	24,5	32,0	34,0
ОР-2-2 RTU/2A1 ОР-2-2 RTU/2A2	без фильтра	16,5	21,5	26,5	32,0	33,0
	с фильтром	16,5	21,8	29,0	36,0	38,0
ОР-2-2 RTU/2H1 ОР-2-2 RTU/2H2	без фильтра	19,5	24,5	29,5	35,0	36,0
	с фильтром	19,5	24,8	32,0	39,0	41,0
ОР-2-2 RTU/3S1 ОР-2-2 RTU/3S2	без фильтра	13,5/12,5	18,5/17,5	23,5/22,5	29,0/28,0	30,0/29,0
	с фильтром	13,5/12,5	18,8/17,8	25,5/24,5	33,0/32,0	35,0/34,0
ОР-2-2 RTU/3A1 ОР-2-2 RTU/3A2	без фильтра	17,5/16,5	22,5/21,5	27,5/26,5	33,0/32,0	34,0/33,0
	с фильтром	17,5/16,5	22,8/21,8	30,0/29,0	37,0/36,0	39,0/38,0
ОР-2-2 RTU/3H1 ОР-2-2 RTU/3H2	без фильтра	21,5/19,5	26,5/24,5	31,5/29,5	37,0/35,0	38,0/36,0
	с фильтром	21,5/19,5	26,8/24,8	34,0/32,0	41,0/39,0	43,0/41,0

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях затухания:
 $\pm (0,05\alpha)$ дБ,

где α - измеренное затухание, дБ.

Минимальная дискретность отсчета при измерениях затухания 0,001 дБ.

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

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

Многомодовые ОВ подключаются к рефлектометру ОР-2-2 через оптический разъем типа «ST», а одномодовые - через разъем типа FC.

Питание рефлектометра ОР-2-2 осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи напряжением (12 ± 2) В, от внешнего источника питания (12 ± 2) В или от сети переменного тока с напряжением (230 ± 23) В и частотой $(50\pm 0,4)$ Гц через блок питания с выходным напряжением 12 В, входящим в комплект поставки.

Питание рефлектометра ОР-2-2 RTU осуществляется от внешнего источника питания постоянного тока напряжением (48 ± 12) В или (60 ± 12) В.

Мощность, потребляемая рефлектометром ОР-2-2 от сети переменного тока (230 ± 23) В частотой $(50,0\pm 0,4)$ Гц не более 10 Вт.

Мощность, потребляемая рефлектометром ОР-2-2 RTU от источника постоянного тока напряжением (48 ± 12) В или (60 ± 12) В не более 40 Вт.

Ток, потребляемый рефлектометром ОР-2-2 от внешнего источника питания (12 ± 2) В при разряженной встроенной аккумуляторной батарее не более 0,5 А.

Время непрерывной работы не менее 8 часов.

Габаритные размеры, мм, не более:

- рефлектометра ОР-2-2: 292×250×56 мм;
- рефлектометра ОР-2-2 RTU: 292×483×89 мм;
- сменного оптического блока 220×109×44 мм.

Масса рефлектометра ОР-2-2 с одним сменным оптическим блоком, не более, 5 кг.

Масса рефлектометра ОР-2-2RTU не более 5 кг.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 25°С;
- 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:

- 4000 ч для ОР-2-2;
- 8000 ч для ОР-2-2 RTU.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки рефлектометра указан в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Количество		Примечание
	ОР-2-2	ОР-2-2 RTU	
Рефлектометр оптический ОР-2-2	1		
Рефлектометр оптический ОР-2-2 RTU/XYZ		1	XYZ- исполнение рефлектометра
Блок сменный оптический ММ-0,85 мкм*	1	-	
Блок сменный оптический ММ-0,85 мкм – Е*	1	-	
Блок сменный оптический ММ-1,3 мкм*	1	-	
Блок сменный оптический ММ-1,3 мкм – Е*	1	-	
Блок сменный оптический ММ-0,85/1,3 мкм*	1	-	
Блок сменный оптический ММ-0,85/1,3 мкм – Е*	1	-	
Блок сменный оптический ОМ-1,31 мкм*	1	-	
Блок сменный оптический ОМ-1,31 мкм – А*	1	-	
Блок сменный оптический ОМ-1,55 мкм*	1	-	
Блок сменный оптический ОМ-1,55 мкм – А*	1	-	
Блок сменный оптический ОМ-1,31/1,55 мкм*	1	-	
Блок сменный оптический ОМ-1,31/1,55 мкм – А*	1	-	
Аккумуляторная батарея Panasonic VW-VBF2E	1	-	
Блок питания FW7333/12 (фирма "FRIWO")	1	-	
Кабель питания от внешнего источника +12 В	1	-	
Кабель интерфейсный RS232-RS232	1	1	
Кабель интерфейсный RS232-USB	1	-	
Кабель интерфейсный Ethernet	-	1	

Ключ для замены сменных оптических блоков	1	-	
Кабель оптический соединительный	1	1	
ПЭВМ типа Notebook**	1	-	
Программное обеспечение (на компакт-диске)	1	1	
Руководство по эксплуатации	1	1	
Паспорт		1	
Ведомость эксплуатационных документов		1	
Методика поверки МП.МН 1204-2002 (на компакт-диске)	1	1	
Примечание: * - допускается поставка рефлектометра с любым сменным оптическим блоком; ** - поставляется по требованию заказчика.			

ПОВЕРКА

Поверка рефлектометров осуществляется по «РЕФЛЕКТОМЕТР ОПТИЧЕСКИЙ ОР-2-2. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ. МП. МН 1204-2002», «ИЗВЕЩЕНИЕ ИИТ 4-2007 ОБ ИЗМЕНЕНИИ МП. МН 1204-2002 РЕФЛЕКТОМЕТР ОПТИЧЕСКИЙ ОР-2-2», утвержденное БелГИМ в 2008г.

Средства поверки:

- оптический генератор ОГ-2-1 (№ 23872-02 в Госреестре СИ РФ);
- осциллограф С1-75.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

Извещение ИИТ 3-2007 об изменении ТУ РБ 100003325.004-2002.

ТУ РБ 100003325.004-2002 "Рефлектометры оптические ОР-2-2 Технические условия" Лит. «О₁».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Рефлектометры оптические 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: Республика Беларусь, 220088, г. Минск, ул. Смоленская, 15.

Приложение: Схема с указанием мест нанесения оттиска Государственного поверительного клейма

Начальник сектора ФГУП ВНИИОФИ

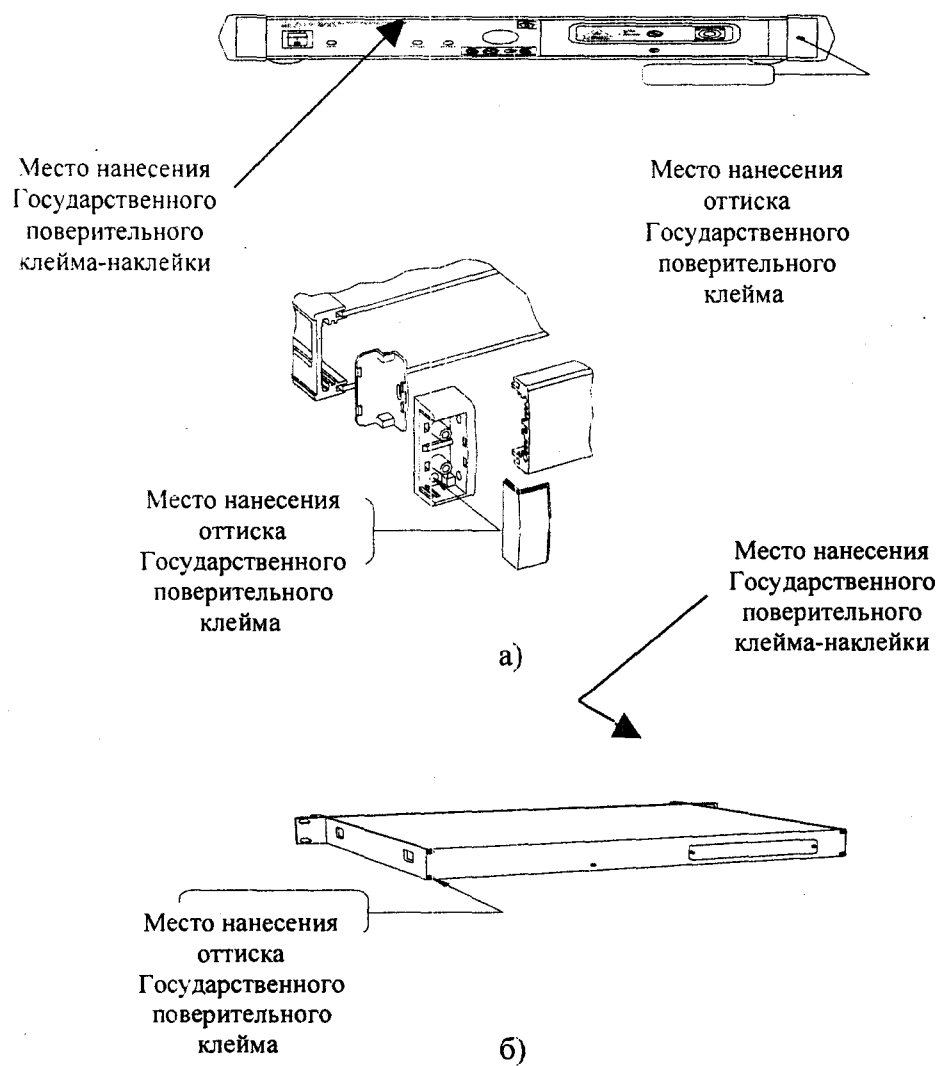
 В.В. Кошеров

Начальник сектора ФГУП ВНИИОФИ

 В.Е. Кравцов

ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема с указанием мест нанесения оттиска Государственного поверительного клейма



- а) рефлектметр оптический ОР-2-2
 б) рефлектметр оптический ОР-2-2 RTU