

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖДАЮ

Директор Белорусского  
государственного института метрологии

Н.А. Жагора  
" 9 " 2005



## РЕФЛЕКТОМЕТРЫ ОПТИЧЕСКИЕ ОР-2-2

Внесены в Государственный реестр средств измерений  
Республики Беларусь  
Регистрационный № РБ 03 16 1781 02

Выпускают 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.

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.

Рефлектометр ОР-2-2 RTU может применяться также в составе автоматизированных систем удаленного тестирования ОВ для контроля параметров ВОЛС 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 ВС и волоконно-оптической линии связи.

Рефлектометры изготавливаются в двух модификациях ОР-2-2 и ОР-2-2 RTU.

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

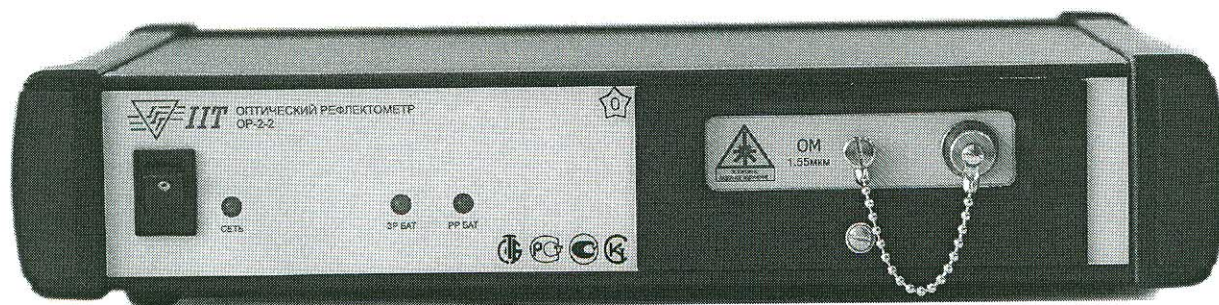
Рефлектометр состоит из базового блока, сменных оптических блоков, ПЭВМ типа Notebook, источника питания и соединительных кабелей.

Место нанесения оттиска Государственного поверительного клейма указано в Приложении.

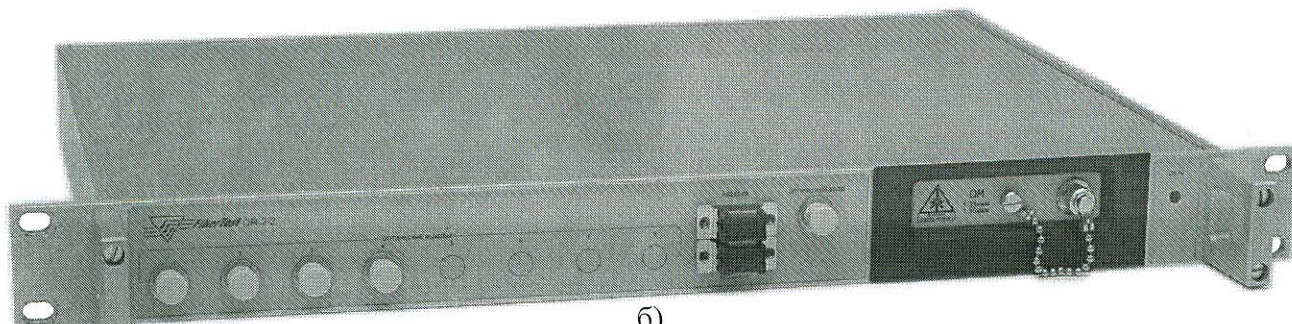
Внешний вид рефлектометров представлен на рисунке 1.



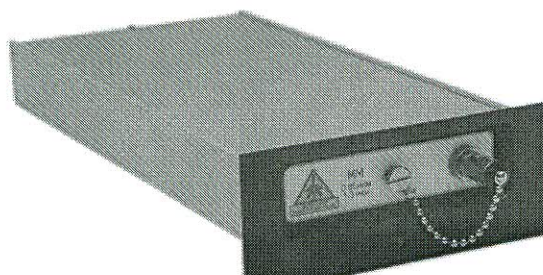




а)



б)



в)

Рисунок 1.

- а) рефлектометр оптический ОР-2-2  
 б) рефлектометр оптический ОР-2-2 RTU  
 в) сменный оптический блок

## КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ 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
ММ-0,85 мкм ММ-1,31 мкм ММ-0,85/1,31 мкм	0,85 ± 0,02 1,31 ± 0,02 0,85 ± 0,02 и 1,31 ± 0,02	многомодовое	10, 30, 90, 300, 1000
ОМ-1,31 мкм ОМ-1,31 мкм - А	1,31 ± 0,02	одномодовое	10, 30, 90, 300, 1000, 3000, 10000, 20000
ОМ-1,55 мкм ОМ-1,55 мкм - А	1,55 ± 0,02		
ОМ-1,31/1,55 мкм ОМ-1,31/1,55 мкм - А	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 мкм	без фильтра	18,0	20,5	22,8	25,4	28,0	-	-	-
	с фильтром	18,0	20,5	23,0	26,2	30,0			
ММ-1,31 мкм	без фильтра	17,0	19,5	21,8	24,4	27,0	-	-	-
	с фильтром	17,0	19,5	22,0	25,2	29,0			
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	24,5/23,5	28,3/27,3			
ОМ-1,31 мкм	без фильтра	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	28,0	30,5	31,5
	с фильтром	15,0	17,5	20,3	23,3	27,0	31,0	34,0	36,5
ОМ-1,55 мкм	без фильтра	13,5	16,0	18,5	21,0	23,5	26,5	29,0	30,0
	с фильтром	13,5	16,0	18,8	21,8	25,5	29,5	33,0	35,0
ОМ- 1,31/1,55	без фильтра	14,5/13,0	17,0/15,5	19,5/18,0	22,0/20,5	24,5/23,0	27,5/26,0	30,0/ 28,5	31,0/ 29,5
	с фильтром	14,5/13,0	17,0/15,5	19,8/18,3	22,8/21,3	26,5/25,0	30,5/29,0	34,0/ 32,5	36,0/ 34,5
ОМ-1,31 мкм - А	без фильтра	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,7	35,5	36,5
	с фильтром	20,0	22,5	25,3	28,7	32,5	36,2	39,5	41,5
ОМ-1,55 мкм - А	без фильтра	18,0	20,5	23,0	25,5	28,0	30,7	33,5	34,5
	с фильтром	18,0	20,5	23,3	26,7	30,5	34,2	37,5	39,5
ОМ- 1,31/1,55 мкм - А	без фильтра	19,5/17,5	22,0/20,0	24,5/22,5	27,0/25,0	29,5/27,5	32,2/30,2	35,0/33,0	36,0/34,0
	с фильтром	19,5/17,5	22,0/20,0	24,8/22,8	28,2/26,2	32,0/30,0	35,7/33,7	39,0/37,0	41,0/39,0

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 зондирующего импульса 10 нс и коэффициенте отражения не более 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 ОР-2-2 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.

Питание рефлектометра ОР-2-2 RTU осуществляется от внешнего источника питания постоянного тока номинальным напряжением плюс 60 В.

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.

Мощность потребляемая от источника постоянного тока номинальным напряжением питания плюс 60 В, не более, 20 Вт.

Время непрерывной работы не менее 8 часов.

Габаритные размеры рефлектометра ОР-2-2, не более, 292×250×56 мм.

Габаритные размеры рефлектометра ОР-2-2 RTU, не более, 292×483×44 мм.

Габаритные размеры сменного оптического блока, не более, 220×109×44 мм.

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

Масса рефлектометра ОР-2-2 RTU, не более, 3,5 кг.

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  $2\times 10^3$  часов.

## ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

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

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки рефлектометров указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество	
	ОР-2-2	ОР-2-2 RTU
1	2	3
Рефлектометр оптический	1	1
Блок сменный оптический ММ-0,85 мкм*	1	1
Блок сменный оптический ММ-1,31 мкм*	1	1

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Блок сменный оптический ММ-0,85/1,31 мкм*	1	1
Блок сменный оптический ОМ-1,31 мкм*	1	1
Блок сменный оптический ОМ-1,55 мкм*	1	1
Блок сменный оптический ОМ-1,31/1,55 мкм*	1	1
Блок сменный оптический ОМ-1,31 мкм – А*	1	1
Блок сменный оптический ОМ-1,55 мкм – А*	1	1
Блок сменный оптический ОМ-1,31/1,55 мкм – А*	1	1
Аккумуляторная батарея Panasonic VW-VBF2E	1	—
Источник питания AM9820-120070 фирмы Nordic Power	1	—
Кабель питания от внешнего источника +12 В	1	—
Кабель интерфейсный	1	1
Ключ для замены оптических блоков	1	1
Кабель оптический соединительный**	1	1
Антистатический чехол	1	1
ПЭВМ типа Notebook**	1	1
Программное обеспечение	CD-ROM	1
Руководство по эксплуатации	1	1
Методика поверки МП.МН 1204-2002	1	
Примечание: * - допускается поставка рефлектометра с любым сменным оптическим блоком; ** - поставляется по требованию заказчика.		

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ТУ РБ 100003325.004-2002 "Рефлектометры оптические ОР-2-2. Технические условия".

МП.МН 1204-2002 "Рефлектометры оптические ОР-2-2. Методика поверки".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рефлектометры оптические ОР-2-2 соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94, ТУ РБ 100003325.004-2002.

Межповерочный интервал – 1 год.

Научно-исследовательский центр БелГИМ  
г.Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 234-98-13  
Аттестат аккредитации № ВУ 112.02.1.0.0025

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО "Институт информационных технологий",  
Адрес: 220088, г. Минск, ул. Смоленская 15.

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

С.В. Курганский

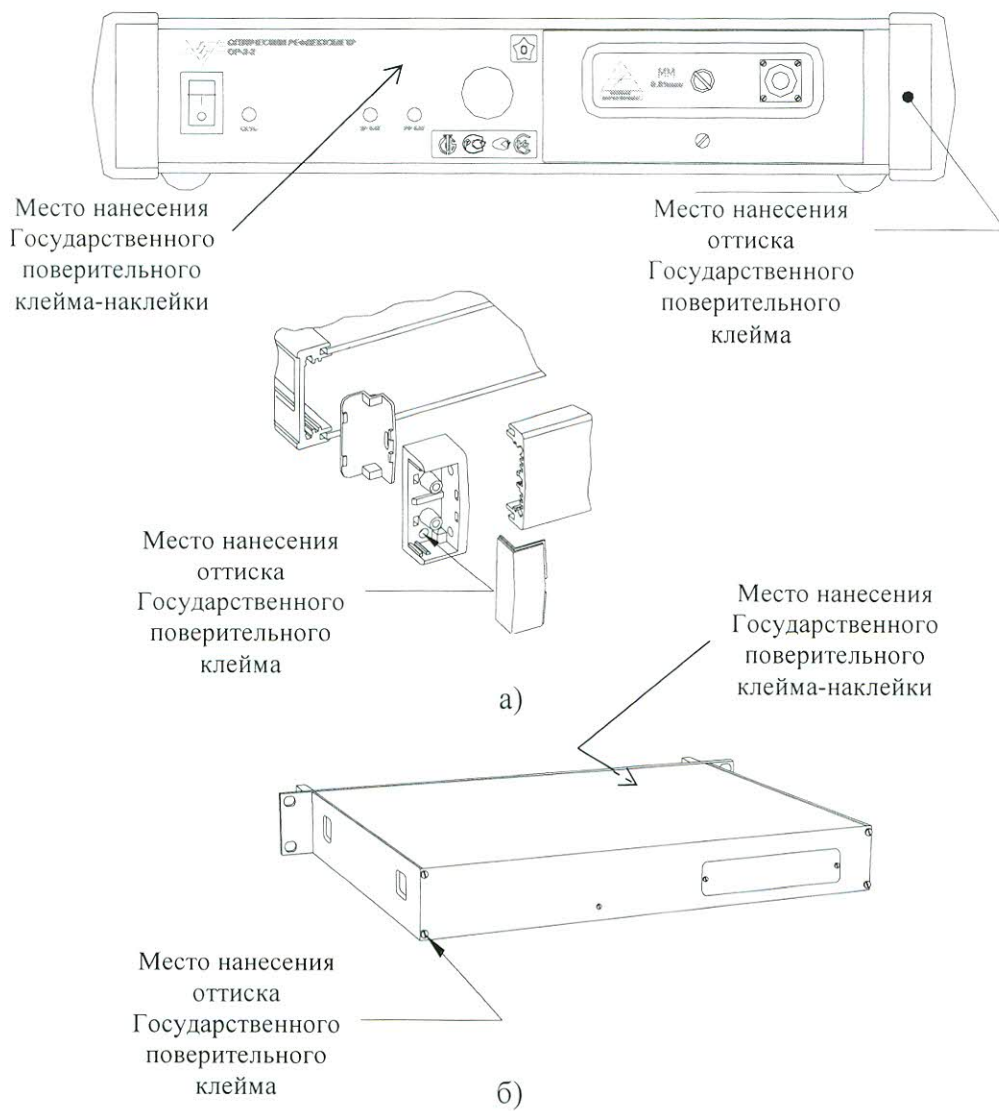
" " 2005 г.





## ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема с указанием мест нанесения оттиска Государственного поверительного клейма



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

