

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры оптические FHO5000

Назначение средства измерений

Рефлектометры оптические FHO5000 (далее по тексту – рефлектометры) предназначены для измерений ослабления методом обратного рассеяния в одномодовых оптических волокнах оптических кабелей, расстояния до мест неоднородностей и оценки неоднородностей оптического кабеля.

Описание средства измерений

Принцип действия рефлектометра основан на измерении сигнала обратного рэлеевского рассеяния при прохождении по оптическому волокну одиночного оптического импульса. Сигнал обратного рассеяния регистрируется оптическим приемником, преобразуется в цифровую форму и многократно усредняется. Полученные значения сигнала обрабатываются и отображаются на экране в виде рефлектограммы. Рефлектограммы сохраняются в памяти рефлектометра на встроенном носителе.

Рефлектометры представлены следующими моделями:

модель FHO5000-D32 - для одномодового оптического волокна на рабочие длины волн 1310, 1550 нм;

модель FHO5000-D35 - для одномодового оптического волокна на рабочие длины волн 1310, 1550 нм;

модель FHO5000-D40 - для одномодового оптического волокна на рабочие длины волн 1310, 1550 нм;

модель FHO5000-D43 - для одномодового оптического волокна на рабочие длины волн 1310, 1550 нм;

модель FHO5000-T40/T40F - для одномодового оптического волокна на рабочие длины волн 1310, 1550, 1625 нм;

модель FHO5000-T43/T43F - для одномодового оптического волокна на рабочие длины волн 1310, 1550, 1625 нм.

Модели рефлектометров различаются значениями динамического диапазона и мертвой зоны, а модели FHO5000-T40F и FHO5000-T43F оборудованы фильтром оптического излучения.

Рефлектометр оборудован визуальным детектором повреждений, работающим на длине волны 650 нм, позволяющим оценить целостность волоконно-оптической линии.

Прибор выполнен в прямоугольном корпусе в виде переносного прибора. На лицевой панели рефлектометра расположены кнопки управления и цветной сенсорный дисплей.

Для ограничения доступа внутрь корпуса прибора производится его пломбирование.



Рисунок 1 – Общий вид рефлектометров оптических FHO5000

Место размещения
наклейки со знаком
утверждения типа

Место
пломбирования



Рисунок 2 – Место пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (далее по тексту – ПО) прошита в памяти микроконтроллера прибора. Интерфейсная часть ПО запускается на приборе и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FHO5000_OTDR_T43F_Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.08
Цифровой идентификатор ПО	165B9A85
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модель FHO5000-D32	модель FHO5000-D35
Тип волокна	одномодовое 9/125 мкм	
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20; 1550 ± 20	1310 ± 20; 1550 ± 20
Динамический диапазон измерений ослабления ¹ , дБ, не менее (при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)	для длины волны 1310 нм: 32 для длины волны 1550 нм: 30	для длины волны 1310 нм: 35 для длины волны 1550 нм: 33
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ослабления, дБ	$\Delta A = \pm 0,05 \cdot A$, где A – измеряемое ослабление, дБ	
Диапазоны измеряемых длин, км	0 - 0,5; 0 - 2; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 20; 0 - 40; 0 - 80; 0 - 120; 0 - 160; 0 - 240	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 3 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L – измеряемая длина, м; δ – дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м	
Мертвая зона, м, не более -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	0,8	0,8
	4	4
Длительность зондирующих импульсов, нс	3, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000	
¹ Динамический диапазон - разность в децибелах между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов при длительности импульса 20 мкс (в одномодовом режиме).		

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модель FHO5000-D40	модель FHO5000-D43
Тип волокна	одномодовое 9/125 мкм	
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20; 1550 ± 20	1310 ± 20; 1550 ± 20
Динамический диапазон измерений ослабления ¹ , дБ, не менее (при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)	для длины волны 1310 нм: 40 для длины волны 1550 нм: 38	для длины волны 1310 нм: 43 для длины волны 1550 нм: 41
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ослабления, дБ	$\Delta A = \pm 0,05 \cdot A$, где A – измеряемое ослабление, дБ	
Диапазоны измеряемых длин, км	0 - 0,5; 0 - 2; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 20; 0 - 40; 0 - 80; 0 - 120; 0 - 160; 0 - 240	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 3 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L – измеряемая длина, м; δ – дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м	
Мертвая зона, м, не более -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	1 4	1 5
Длительность зондирующих импульсов, нс	3, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000	
¹ Динамический диапазон - разность в децибелах между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов при длительности импульса 20 мкс (в одномодовом режиме).		

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модель FHO5000-T40	модель FHO5000-T40F
Тип волокна	одномодовое 9/125 мкм	
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20; 1550 ± 20; 1625 ± 20	1310 ± 20; 1550 ± 20; 1625 ± 20 (с фильтром)
Динамический диапазон измерений ослабления ¹ , дБ, не менее (при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)	для длины волны 1310 нм: 40 для длины волны 1550 нм: 38 для длины волны 1625 нм: 38	для длины волны 1310 нм: 40 для длины волны 1550 нм: 38 для длины волны 1625 нм: 38
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ослабления, дБ	$\Delta A = \pm 0,05 \cdot A$, где A – измеряемое ослабление, дБ	
Диапазоны измеряемых длин, км	0 - 0,5; 0 - 2; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 20; 0 - 40; 0 - 80; 0 - 120; 0 - 160; 0 - 240	

Продолжение таблицы 4

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 3 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L – измеряемая длина, м; δ – дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м	
Мертвая зона, м, не более -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	1	1
	4	4
Длительность зондирующих импульсов, нс	3, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000	
¹ Динамический диапазон - разность в децибелах между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов при длительности импульса 20 мкс (в одномодовом режиме).		

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модель FHO5000-T43	модель FHO5000-T43F
Тип волокна	одномодовое 9/125 мкм	
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20; 1550 ± 20; 1625 ± 20	1310 ± 20; 1550 ± 20; 1625 ± 20 (с фильтром)
Динамический диапазон измерений ослабления ¹ , дБ, не менее (при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)	для длины волны 1310 нм: 43 для длины волны 1550 нм: 41 для длины волны 1625 нм: 41	для длины волны 1310 нм: 43 для длины волны 1550 нм: 41 для длины волны 1625 нм: 41
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ослабления, дБ	$\Delta A = \pm 0,05 \cdot A$, где A – измеряемое ослабление, дБ	
Диапазоны измеряемых длин, км	0 - 0,5; 0 - 2; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 20; 0 - 40; 0 - 80; 0 - 120; 0 - 160; 0 - 240	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 3 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L – измеряемая длина, м; δ – дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м	
Мертвая зона, м, не более -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	1	1
	5	5
Длительность зондирующих импульсов, нс	3, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000	
¹ Динамический диапазон - разность в децибелах между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов при длительности импульса 20 мкс (в одномодовом режиме).		

Таблица 6

Электропитание осуществляется: – от встроенной аккумуляторной батареи; – от сети переменного тока через блок питания (сетевой адаптер): напряжением, В частотой, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Габаритные размеры, мм, не более	253 x 168 x 73,5
Масса (с батареей), кг, не более	1,5
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С Относительная влажность воздуха, (без конденсации влаги), %, не более Атмосферное давление, кПа.	от минус 10 до плюс 50 95 от 70 до 106,7

Знак утверждения типа

средств измерений наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации печатным способом и в виде наклейки на заднюю панель корпуса рефлектометра методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Количество, шт.
Рефлектометр оптический FHO5000*	1
Блок питания (сетевой адаптер)	1
Кабель интерфейсный USB	1
CD - диск	1
Кейс для переноски	1
Наплечный ремень	1
Руководство по эксплуатации	1

* модель указывается при заказе

Поверка

осуществляется по документу Р 50.2.071-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рефлектометры оптические. Методика поверки».

Основные средства поверки:

1 Рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде, ГР СИ № 26439-04.

Основные метрологические характеристики:

Рабочие длины волн оптического излучения: 1310 ± 20, 1550 ± 20 нм. Диапазон воспроизведения длины: 0,06 - 600 км. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при воспроизведении длины: $D = \pm (0,1 + 5 \cdot 10^{-6}L)$, где L – воспроизводимая длина, м.

Диапазон измерений вносимого ослабления: 0 - 20 дБ.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении вносимого ослабления: $\pm 0,015 \cdot A$, где A – измеряемое вносимое ослабление, дБ.

Длительность зондирующих импульсов:

– при проверке шкалы длин: 300, 1000, 3000, 10000, 30000 нс;

– при проверке шкалы ослаблений: 2000, 6000, 10000, 20000, 50000 нс.

2 Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС, ГР СИ № 32837-06.

Основные метрологические характеристики:

- диапазон измеряемых значений средней мощности: $(10^{-10} - 10^{-2})$ Вт;

- диапазоны длин волн исследуемого излучения: (800 - 900; 1250 - 1350; 1500 - 1700) нм;

- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений средней мощности на длинах волн калибровки в диапазоне от 10^{-10} до 2×10^{-3} Вт - $\pm 2,5$ %, в диапазоне от 2×10^{-3} до 10^{-2} Вт - $\pm 3,5$ %, в рабочем спектральном диапазоне - ± 5 %, измерений относительных уровней мощности в диапазоне от 10^{-10} до 2×10^{-3} Вт - $\pm 1,2$ %.

3 Осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 352, ГР СИ № 32488-06.

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измерений: 0 - 500 МГц.

Погрешность измерений: $\pm 1,5$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Рефлектометр оптический FHO5000. Руководство по эксплуатации, раздел 4.0 «Проведение измерений».

Нормативные документы, устанавливающие требования к рефлектометрам оптическим FHO5000

ГОСТ 8.585-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны для волоконно-оптических систем связи и передачи информации».

Изготовитель

«Shanghai Grandway Telecom Tech. Co., Ltd», Китай

Адрес: 6F, Xin'an Building, NO.99, Tianzhou Rd, Shanghai, P.R.China, 200233

Телефон: +86-21-54451260/61/62/63, факс: +86-21-54451266

Web: www.grandway.com.cn

E-mail: overseas@grandway.com.cn

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «КомплектПоставка»

(ООО «КомплектПоставка»)

Юридический адрес: 111033, г. Москва, ул. Золоторожский вал, д.34, стр.6

Почтовый адрес: 111250, г.Москва, а/я 40

Телефон: (495) 927-02-57, факс: (495) 640-09-57

Web: www.emag.ru

E-mail: info@emag.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: (499) 792-07-03,

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.