

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры оптические 930XC

Назначение средства измерений

Рефлектометры оптические 930XC (далее по тексту – рефлектометры) предназначены для измерений ослабления в одномодовых и многомодовых оптических волокнах и их соединениях, длины (расстояния) до мест неоднородностей и оценки неоднородностей оптического кабеля.

Описание средства измерений

Принцип действия рефлектометров основан на зондировании волоконно-оптической линии последовательностью коротких оптических импульсов и измерении параметров сигнала, отраженного от неоднородности, и сигнала обратного рассеяния, т.е. сигналов френелевского отражения и релеевского рассеяния. В результате обработки этих сигналов на дисплее прибора формируется рефлектограмма зондируемого световода, показывающая распределение ослабления по его длине и индицирующая наличие стыков и обрывов.

Рефлектометры представлены следующими моделями:

930XC-20C - для одномодового оптического волокна на рабочие длины волн 1310, 1550 нм;

930XC-30F - для одномодового оптического волокна на рабочие длины волн 1310, 1550, 1625 нм;

930XC-30P – для одномодового оптического волокна на рабочие длины волн 1310, 1490, 1550 нм;

930XC-20M – для многомодового оптического волокна на рабочие длины волн 850, 1300 нм.

Результаты измерений в виде рефлектограмм могут быть сохранены в памяти прибора и при помощи порта USB переданы на персональный компьютер для дальнейшего анализа.

Каждая модель рефлектометра включает измеритель мощности, источник излучения и визуальный детектор повреждений, работающий на длине волны 650 нм и позволяющий оценить целостность волоконно-оптической линии.

Конструктивно рефлектометр выполнен в прямоугольном корпусе в виде переносного прибора. Основные элементы управления рефлектометра расположены на передней панели.

Для предохранения от ударов и повреждений корпус рефлектометра снабжен защитным резиновым кожухом.

Для ограничения доступа внутрь корпуса прибора производится его пломбирование. Пломбируется место соприкосновения передней и задней панелей корпуса на боковой стороне прибора.

Общий вид рефлектометров оптических 930XC и задняя панель представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Общий вид рефлектометров оптических 930XC



Место размещения
наклейки со знаком
утверждения типа

Место
пломбирования

Рисунок 2 – Задняя панель

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав рефлектометров, выполняет функции отображения на экране прибора информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерений. ПО разделено на две части.

Метрологически значимая часть 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	930XC-20C для модели 930XC-20C 930XC-30F для модели 930XC-30F 930XC-30P для модели 930XC-30P 930XC-20M для модели 930XC-20M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.08G
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модель 930XC-20C	модель 930XC-30F
Тип волокна	одномодовое 9/125 мкм	
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20; 1550 ± 20	1310 ± 20; 1550 ± 20 1625 ± 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: 33 для длины волны 1550 нм: 33	для длины волны 1310 нм: 36 для длины волны 1550 нм: 35 для длины волны 1625 нм: 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ослабления, дБ	$\Delta A = \pm 0,05 \cdot A$, где A – измеряемое ослабление, дБ	
Диапазоны измеряемых длин, км	0 - 0,3; 0 - 1,3; 0 - 2,5; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 20; 0 - 40; 0 - 80; 0 - 120; 0 - 160; 0 - 240	
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).		

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модель 930XC-20C	модель 930XC-30F
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 5 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L – измеряемая длина, м; δ – дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м	
Мертвая зона, м, не более		
-при измерении ослабления	10	10
-при измерении положения неоднородности.....	1,8	1,5
Длительность зондирующих импульсов, нс	5, 10, 30, 100, 300, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000	

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модель 930XC-30P	модель 930XC-20M
Тип волокна	одномодовое 9/125 мкм	многомодовое 50/125 мкм
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20; 1490 ± 20; 1550 ± 20	850 ± 20; 1300 ± 20
Динамический диапазон измерений ослабления*, дБ, не менее (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)	при длительности импульсов 20 мкс для длины волны 1310 нм: 36 для длины волны 1490 нм: 35 для длины волны 1550 нм: 35	при длительности импульсов 1 мкс для длины волны 850 нм: 19 для длины волны 1310 нм: 22
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ослабления, дБ	$\Delta A = \pm 0,05 \cdot A$, где A – измеряемое ослабление, дБ	
Диапазоны измеряемых длин, км	0 - 0,3; 0 - 1,3; 0 - 2,5; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 20; 0 - 40; 0 - 80; 0 - 120; 0 - 160; 0 - 240	для длины волны 850 нм: 0 - 0,1; 0 - 0,3; 0 - 0,5; 0 - 1,3; 0 - 2,5; 0 - 5; 0 - 10 для длины волны 1300 нм: 0 - 0,1; 0 - 0,3; 0 - 0,5; 0 - 1,3; 0 - 2,5; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 20; 0 - 40; 0 - 80
<p>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) и уровнем шумов при длительности импульса 1 мкс (в многомодовом режиме).</p>		

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модель 930XC-30P	модель 930XC-20M
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 5 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L – измеряемая длина, м δ – дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м	
Мертвая зона, м, не более		
-при измерении ослабления	14	10
-при измерении положения неоднородности.....	2,5	1,8
Длительность зондирующих импульсов, нс	5, 10, 30, 100, 300, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000	для длины волны 850 нм: 12, 30, 100, 275, 1000 для длины волны 1300 нм: 30, 100, 275, 1000, 2000

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Электропитание осуществляется: - от NiMH батареи - от сети переменного тока через блок питания (сетевой адаптер) напряжением, В частотой, Гц	220 ± 22 50 ± 0,5
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более	196 × 100 × 64
Масса, кг, не более	0,87
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С Относительная влажность воздуха, % (без конденсации влаги)	От минус 10 до плюс 50 До 95

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5

Наименование	Количество, шт.
Рефлектометр оптический 930XC*	1
Блок питания (сетевой адаптер)	1
Кабель USB	1
Кабель последовательной передачи данных	1
Диск с программным обеспечением Trace Viewer	1
Защитный резиновый кожух	1
Руководство по эксплуатации	1
Мягкий футляр	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 № 58591-14.

Основные метрологические характеристики:

Рабочие длины волн оптического излучения: 1310 ± 20 нм, 1490 ± 20 нм; 1550 ± 20 нм; 1625 ± 20 нм.

Диапазон воспроизведения длины: 0,06 - 600 км. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при воспроизведении длины: $D = \pm (0,15 + 5 \cdot 10^{-6}L)$, где L – воспроизводимая длина, м.

Диапазон измерений вносимого ослабления: 0 - 20 дБ.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении вносимого ослабления:

- для длин волн 1310 нм, 1490 нм, 1550 нм, 1625 нм: $\pm 0,015 \cdot A$, где A – измеряемое вносимое ослабление, дБ.

- для длин волн 850 нм, 1300 нм: $\pm 0,02 \cdot A$, 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 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: $D = \pm (0,15 + 5 \cdot 10^{-6}L)$, 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.

3 Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС, ГР СИ № 53225-13.

Основные метрологические характеристики:

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

- диапазоны длин волн исследуемого излучения: (500 - 1700) нм;

- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений средней мощности на длинах волн калибровки в диапазоне от 10^{-10} до $2 \cdot 10^{-3}$ Вт - $\pm 2,5$ %, в диапазоне от $2 \cdot 10^{-3}$ до 10^{-2} Вт - $\pm 3,5$ %, в рабочем спектральном диапазоне - ± 5 %, измерений относительных уровней мощности в диапазоне от 10^{-10} до $2 \cdot 10^{-3}$ 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 930ХС. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к рефлектометрам оптическим 930ХС

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

Компания Greenlee Textron Inc., США
Адрес: 4455 Boeing drive, Rockford, IL, 61109-2988, USA.
Телефон: +1.815.397.7070, факс +1.815.397.9247
WEB: www.greenlee.com

Заявитель

Компания «Густав Клауке ГмбХ» (Gustav Klauke GmbH), Германия.
Адрес: Auf dem Knapp 46, 24855 Remscheid Germany
Телефон: +49 2191 907 0, факс: +49 2191 907 205
E-mail: bmezhueva@orrick.com

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.