

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2267 от 30.10.2017 г.)

## Рефлектометры оптические VISA X-PRO

### **Назначение средства измерений**

Рефлектометры оптические VISA X-PRO (далее - рефлектометр) предназначены для измерений ослабления методом обратного рассеяния в одномодовых оптических кабелях, длины (расстояния) до мест неоднородностей и оценки неоднородностей оптического кабеля.

### **Описание средства измерений**

Принцип действия рефлектометра основан на зондировании волоконно-оптической линии последовательностью коротких оптических импульсов и измерении сигналов: отраженных от неоднородностей 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.

Рефлектометр позволяет проводить измерения ослабления и длины до мест неоднородностей, определение потерь в сростках для одномодового оптического волокна методом обратного рассеяния.

Конструктивно рефлектометр состоит из двух модулей: X-PRO - управляющий модуль, VISA USB - измерительный. С помощью управляющего модуля X-PRO осуществляется управление, анализ, формирование отчетов, сохранение в памяти результатов измерений с возможностью их просмотра и последующей передачи. Измерительный модуль VISA USB выполнен в прямоугольном ударопрочном корпусе. На торцевых панелях измерительного модуля расположены: розетка типа FC для подключения оптического волокна, снабженная защитным колпачком и разъем USB, предназначенный для связи с управляющим модулем. Связь между управляющим модулем X-PRO и измерительным модулем VISA USB осуществляется через интерфейс USB.

Для ограничения доступа внутрь оптического модуля производится пломбирование в области крепежных винтов.

По заказу потребителя рефлектометр может комплектоваться дополнительными адаптерами для подключения волоконно-оптического кабеля с соединителями различных типов.

Общий вид рефлектометра с обозначением места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1.

Передняя панель управляющего модуля с указанием места нанесения маркировки представлена на рисунке 2.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.



место  
нанесения  
знака поверки

Рисунок 1 - Общий вид рефлектометра с обозначением места нанесения знака поверки  
1 - управляющий модуль X-PRO; 2 - измерительный модуль VISA USB;



Место нанесения  
маркировки

Рисунок 2 - Передняя панель управляющего модуля с обозначением места нанесения маркировки



Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО), входящее в состав рефлектометра, служит для выполнения измерений оптических характеристик одномодового оптического волокна, сохранения и отображения на мониторе управляющего модуля информации в удобном для оператора виде.

Результаты измерений могут быть сохранены в памяти управляющего модуля. Метрологически значимая часть ПО рефлектометра представляет программный продукт «VisaxP».

Метрологически значимая часть ПО располагается в аппаратной части управляющего модуля рефлектометра. Имеется защита измеренных данных от удаления или изменения путем выдачи предупреждающего сообщения о возможности удаления данного файла, содержащего результаты измерений. Внесение изменений в файл, содержащий результаты измерений функционально невозможно. Запись ПО осуществляется в процессе производства. Доступ к аппаратной части измерительного модуля исключен конструктивно. Замена версии ПО с целью расширения сервисных возможностей прибора может производиться только в аккредитованных Сервис-центрах фирмы - изготовителя.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VisaxP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.04 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие длины волн, нм	1310±20 / 1550±20
Динамический диапазон измерений ослабления* (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов, при длительности импульса 1 мкс): - для 1310 нм, дБ, не менее - для 1550 нм, дБ, не менее	32 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ослабления, дБ	$\Delta A = \pm 0,05 \cdot A$ , где А - измеряемое ослабление, дБ
Диапазоны измеряемых длин, км	от 0 до 1,5; от 0 до 3,0; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 20,0; от 0 до 40,0; от 0 до 80,0; от 0 до 160,0

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm(0,3 + 2 \cdot dL + L \cdot \Delta n/n + 5 \cdot 10^{-5} L)$ ; где $dL$ - значение разрешения в измеряемом диапазоне длин: - в диапазоне от 0 до 1,5 км $dL = 0,4$ м; - в диапазоне от 0 до 3,0 км $dL = 0,8$ м; - в диапазоне от 0 до 5,0 км $dL = 1,3$ м; - в диапазоне от 0 до 10,0 км $dL = 2,5$ м; - в диапазоне от 0 до 20,0 км $dL = 5,0$ м; - в диапазоне от 0 до 40,0 км $dL = 10,0$ м; - в диапазоне от 0 до 80,0 км $dL = 20,0$ м; - в диапазоне от 0 до 160,0 км $dL = 40,0$ м; $L$ - измеряемая длина, м; $n$ - показатель преломления оптического волокна; ед. показателя преломления; $\Delta n$ - погрешность, измерения показателя преломления оптического волокна, ед. показателя преломления
* - Динамический диапазон: разность (в дБ) между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов, равным 98% от максимума шумов в последней четверти диапазона длин.	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Мертвая зона, м, не более -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	10 3
Длительность зондирующих импульсов, нс	4, 10, 30, 100, 300, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000
Электропитание управляющего модуля осуществляется: - от сети переменного тока через блок питания напряжением, В, частотой, Гц Электропитание измерительного модуля осуществляется: - от управляющего модуля через разъем USB напряжением, В	220±22 50±0,5 5
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более - управляющий модуль - измерительный модуль	293´ 195´ 55 140´ 165´ 30
Масса прибора, кг, не более	3
Условия эксплуатации: Температура эксплуатации, °С Относительная влажность воздуха, %, не более	от 5 до 40 90 при температуре 30°С

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и на переднюю панель корпуса измерительного модуля рефлектометра методом наклеивания.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Управляющий модуль	-	1 шт.
Измерительный модуль	-	1 шт.
Блок питания	-	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Сумка для переноски	-	1 шт.

## 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 по ГОСТ 8.585-2005.

Основные метрологические характеристики:

Рабочие длины волн оптического излучения:  $1310 \pm 30$  нм,  $1550 \pm 30$  нм. Диапазон воспроизведения длины:  $0,06 \div 500$  км. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при воспроизведении длины:  $D = \pm (0,15 + 1 \cdot 10^{-6}L)$ , где L - воспроизводимая длина.

Диапазон измерений вносимого ослабления:  $0 \div 20$  дБ.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении вносимого ослабления:  $D \leq 0,015 \cdot A$ , где A - измеряемое вносимое ослабление.

Длительность зондирующих импульсов (в единицах длины):

- при проверке шкалы длин 6, 30, 100, 300, 1 000, 3 000 м;

- при проверке шкалы ослаблений 200, 600, 1 000, 2 000, 5 000 м.

2 Рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС по ГОСТ 8.585-2005.

Основные метрологические характеристики:

Рабочий диапазон длин волн спектральной установки:  $600 \div 1700$  нм;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности градуировки монохроматора по шкале длин волн:  $\pm 1$  нм.

3 Осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 352 (ГР № 32488-06).

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измерений: 0 - 500 МГц.

Погрешность измерений:  $\pm 1,5$  %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус рефлектометров (место нанесения указано на рисунке 1).

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефлектометрам оптическим VISA X-PRO

ГОСТ 8.585-2005 «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».

ТУ 443710-092-40720372-2017 «Рефлектометр оптический VISA X-PRO»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Связьприбор» (ООО «Связьприбор»)  
ИНН 6905036935  
Адрес: 170030, г. Тверь, ул. Королёва, дом 9  
Телефон (факс): +7 (4822) 42-54-91, +7 (4822) 72-52-76; +7 (4822) 42-54-91  
E-mail [sales@svpribor.ru](mailto:sales@svpribor.ru)  
Web-сайт: <http://svpribor.ru>

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46  
Телефон: +7 (495) 437-56-33; факс: +7 (495) 437-31-47  
E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.