

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры оптические AQ1000

Назначение средства измерений

Рефлектометры оптические AQ1000 (далее – рефлектометры) предназначены для измерений ослабления в одномодовых оптических волокнах и их соединениях, длины (расстояния) до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля и измерений мощности оптического излучения.

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.

Конструктивно рефлектометры выполнены в виде переносного прибора, на лицевой панели которого расположены кнопки управления и цветной емкостной сенсорный дисплей. Прочный пылевлагозащищенный корпус с обрезиненной защитой от ударов позволяет проводить обслуживание оптических линий связи в полевых условиях. Прибор выполняет функции измерения, обработки, отображения и сохранения результатов измерений в удобном для оператора виде.

Рефлектометры имеют встроенные опции измерителя оптической мощности и источника оптического излучения. Принцип действия измерителя мощности основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму. Опция измерителя мощности использует тот же порт, что и рефлектометр. Оптический порт рефлектометра выполняет функцию источника оптического излучения с теми же длинами волн, что и у рефлектометра. Принцип действия источника оптического излучения основан на преобразовании электрического тока в оптическое излучение в полупроводниковых лазерах с применением схем стабилизации мощности излучения; предусмотрен режим генерации непрерывного оптического излучения, а также модулированного оптического излучения с частотой 270 Гц, 1 кГц, 2 кГц.

Прибор может быть оборудован по требованию заказчика портом встраиваемого источника излучения видимого света для визуальной проверки целостности волоконной линии и определения изгибов оптического волокна. Источник видимого излучения основан на полупроводниковом лазере с длиной волны 650 нм.

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

Общий вид рефлектометров представлен на рисунке 1.

Нижняя панель рефлектометров со схемой пломбировки от несанкционированного доступа и местом нанесения знаков утверждения типа и поверки представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид рефлектометров



Рисунок 2 – Задняя панель рефлектометров со схемой пломбировки от несанкционированного доступа и местом нанесения знака утверждения типа и поверки

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.

ПО защищено от несанкционированного доступа путем пломбирования места соприкосновения передней и задней панелей корпуса на нижней стороне прибора.

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	AQ1000 firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	R1.01 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики рефлектометров

Наименование характеристики	Значение
Рабочие длины волн, нм	1310±20 1550±20
Динамический диапазон измерений ослабления, ¹ дБ (при длительности импульса 10 мкс, усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов) - для длины волны 1310 нм - для длины волны 1550 нм	30 28
Мертвая зона при измерении ослабления, м, не более - для длины волны 1310 нм - для длины волны 1550 нм - при измерении положения неоднородности	4,0 5,0 0,8
Диапазоны измерений длины, км	от 0 до 0,2; от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,0; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 20,0; от 0 до 30,0; от 0 до 50,0; от 0 до 100,0; от 0 до 200,0; от 0 до 256,0
Длительность зондирующих импульсов, нс	3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 2 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm 0,03 \cdot A$, где A - измеряемое ослабление, дБ
Опция измерителя мощности рефлектометров	
Отображаемые длины волн градуировки, нм	1310, 1490, 1550, 1625, 1650
Диапазон отображаемых значений средней мощности оптического излучения, дБм	от -50 до -5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения длине волны 1310 нм и уровне мощности 100 мкВт, дБ	$\pm 0,5$
Опция источника оптического излучения рефлектометров	
Длины волн излучения, нм	1310±25 1550±25
Уровень выходной мощности в непрерывном режиме (при постоянной температуре в диапазоне от +21 °С до +25 °С, в течении 5 минут после прогрева 5 мин), дБм	от -4 до -2
Нестабильность (при постоянной температуре в диапазоне от +21 °С до +25 °С, в течении 5 мин после прогрева 5 мин), дБ, не более	0,05
<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 10 мкс</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - от сети переменного тока через блок питания (сетевой адаптер): - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - от встроенной аккумуляторной батареи, В	220±22 50,0±0,5 5
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	116 56 185
Масса, кг, не более (включая аккумуляторную батарею)	0,66
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 от 5 до 90 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом и в виде наклейки на нижнюю панель рефлектометра.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рефлектометр оптический AQ1000	-	1 шт.
Сменный оптический адаптер ¹⁾	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея Li-ion (встроенная)	-	1 шт.
Блок питания (сетевой адаптер/зарядное устройство)	-	1 шт.
USB-шнур для зарядки/подключения к компьютеру	-	1 шт.
Наручный ремень	-	1 шт.
USB-Flash карта памяти	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации русский/английский язык	-	1 экз.
Заводской тест-сертификат	-	1 шт.
Кейс для транспортировки	-	1 шт.
¹⁾ Тип и количество адаптеров указывается при заказе.		

Поверка

осуществляется по документам Р 50.2.071-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рефлектометры оптические. Методика поверки» и ГОСТ Р 8.720-2010 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители оптической мощности, источники оптического излучения, измерители обратных потерь и тестеры оптические малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи информации. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- Государственный рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде в диапазонах от 0,06 до 600,00 км и от 0,5 до 20,0 дБ по ГОСТ 8.585-2013.

- Государственный рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи в диапазоне от 10^{-11} до 10^{-2} Вт на длинах волн от 500 до 1700 нм по ГОСТ 8.585-2013.

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

Знак поверки наносится на нижнюю панель рефлектометров (место нанесения указано на рисунке 2).

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефлектометрам оптическим AQ1000

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 оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации

Техническая документация фирмы «Yokogawa Test & Measurement Corporation», Япония

Изготовитель

Фирма «Yokogawa Test & Measurement Corporation», Япония

Адрес: 2-9-32 Nakacho, Musashino-shi, Tokyo, 180-8750, Japan

Телефон: +81-422-52-6237

Факс: +81-422-52-6462

Web-сайт: www.yokogawa.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Форком» (ООО «Форком»)

ИНН 7715458715

Адрес: 111402, г. Москва, ул. Кетчерская, д. 16, оф. 401

Телефон: +7 (495) 956-76-87

E-mail: info@4comt.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ___ » _____ 2019 г.