

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры оптические КИВИ-7XXX

Назначение средства измерений

Рефлектометры оптические КИВИ-7XXX предназначены для измерений ослабления в одномодовых и многомодовых оптических кабелях, длины (расстояния) до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля и измерений мощности оптического излучения.

Описание средства измерений

Конструктивно рефлектометр оптический КИВИ-7XXX выполнен в малогабаритном пластмассовом корпусе.

Рефлектометры оптические КИВИ-7XXX представлены моделями КИВИ-7000, КИВИ-7010, КИВИ-7020, КИВИ-7100, КИВИ-7110, КИВИ-7120, КИВИ-7130, КИВИ-7140, которые могут оснащаться встроенными измерителями средней мощности оптического излучения.

Модели КИВИ-7000, КИВИ-7010, КИВИ-7020 предназначены для работы с одномодовым оптическим волокном, а модели КИВИ-7100, КИВИ-7110, КИВИ-7120, КИВИ-7130, КИВИ-7140 предназначены для работы как с одномодовым, так и с многомодовым оптическим волокном.

Рефлектометр оптический КИВИ-7XXX оборудован портами следующего назначения:

- один или два оптических порта (в зависимости от вида модели) – одномодовый, многомодовый, позволяющие проводить измерения ослабления и длины до мест неоднородностей, определение потерь в сростках для одномодового и многомодового оптического волокна методом обратного рассеяния. Принцип действия 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;

- порт встроенного измерителя средней мощности оптического излучения, позволяющий измерять мощность оптического излучения. Принцип действия измерителя мощности основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму;

- порт дефектоскопа, позволяющий визуально оценивать целостность волоконно-оптической линии. Принцип действия основан на генерации оптического излучения в видимом диапазоне и последующем визуальном контроле пользователем повреждений и дефектов в оптическом волокне.

Модели КИВИ-7020 и КИВИ-7120 оснащаются фильтром на длине волны 1625 нм.

Рефлектометр оптический КИВИ-7XXX снабжен экраном, оптимизированным для работы на открытом воздухе.

Внешний вид рефлектометров оптических КИВИ-7XXX приведен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 1



Рисунок 2

Примечание * - место пломбировки от несанкционированного доступа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав рефлектометров оптических КИВИ-7XXX, выполняет функции отображения на экране прибора информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерения. ПО разделено на две части. Метрологически значимая часть ПО прошита в памяти микроконтроллера рефлектометров. Интерфейсная часть ПО запускается в рефлектометрах и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

Для ограничения доступа внутрь корпуса рефлектометра оптического КИВИ-7XXX производится его пломбирование.

Метрологически значимая часть ПО рефлектометров оптических КИВИ-7XXX представляет программный продукт «System disk version 2.16.0.53.ARM.CAB». Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
КИВИ-7XXX	System disk version 2.16.0.53.ARM.CAB	otdr.exe	2.7.0.114	C009DD63	CRC32

Защита ПО и данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Искажение данных при передаче через интерфейс связи исключается параметрами протокола:

- для обмена данными внутри рефлектометров используется тип BULK-передачи, предназначенный для надёжной передачи файлов данных с многоуровневой защитой целостности;

- каждая передача разбита на транзакции с подтверждением их успешного завершения получателем, что исключает использование или исполнение недостоверных данных или команд; при получении искаженных данных, они отбрасываются, а транзакция повторяется;

- направление и назначение пакетов данных внутри транзакций определяется специальными идентификаторами, имеющими отдельную от других данных защиту от искажений с помощью избыточного кодирования;

- целостность данных в отдельных пакетах проверяется с помощью алгоритма CRC.

Метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой памяти микроконтроллера в аппаратной части рефлектометров оптических КИВИ-7XXX, запись которой осуществляется в процессе производства. Доступ к микроконтроллеру исключён конструкцией аппаратной части рефлектометров

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики рефлектометров оптических КИВИ -7XXX приведены в таблицах 2-6.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики рефлектометров оптических КИВИ-7000, КИВИ-7010, КИВИ-7020

Модель	КИВИ-7000	КИВИ-7010	КИВИ-7020
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм		
Рабочие длины волн	1310±20 нм 1550±20 нм	1550±20 нм 1625±20 нм	1310±20 нм 1550±20 нм 1625±20 нм (с фильтром)
Динамический диапазон измерений ослабления* (при усреднении 3 мин, по уровню 98 % от максимума шумов, при длительности импульса 10 мкс)	27 дБ 26 дБ	26 дБ 26 дБ	27 дБ 26 дБ 26 дБ
Мертвая зона, не более: -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	11 м / 12 м 2,5 м / 2,5 м	12 м / 12 м 2,5 м / 2,5 м	11 м / 12 м / 12 м 2,5 м / 2,5 м / 2,5 м
Длительность зондирующих импульсов, не более	10 нс; 30 нс; 100 нс; 275 нс; 1000 нс; 2500 нс; 10000 нс		
Диапазоны измеряемых длин	0...1 км; 0...2 км; 0...5 км; 0...7 км; 0...10 км; 0...20 км; 0...40 км; 0...80 км; 0...160 км		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	±0,05 дБ/дБ		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	±(1 + 5 · 10 ⁻⁵ L+d) м, L – измеряемая длина, м; d - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м		
Минимальная дискретность отсчета при измерении ослабления и длины	0,01 дБ 0,16 м		

* Динамический диапазон: разность (в дБ) между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к рефлектометру оптическому КИВИ-7XXX конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов, равным 98 % от максимума шумов в последней четверти диапазона длин.

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики рефлектометров оптических КИВИ-7100, КИВИ-7130, КИВИ-7140

Модель	КИВИ-7100	КИВИ-7130	КИВИ-7140
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм	Многомодовое 50/125 мкм, 62,5/125 мкм	Одномодовое 9/125 мкм Многомодовое 50/125 мкм, 62,5/125 мкм
Рабочие длины волн	1310±20 нм 1550±20 нм	850±20 нм 1300±20 нм	1310±20 нм / 1550±20 нм 850 ±20 нм / 1300±20 нм
Динамический диапазон измерений ослабления (при усреднении 3 мин, по уровню 98 % от максимума шумов, при длительности импульса 10 мкс)	35 дБ 33 дБ	22 дБ 23 дБ	35 дБ / 33 дБ 22 дБ / 23 дБ
Мертвая зона, не более: -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	4 м / 4,5 м 0,8 м / 0,8 м	3,5 м / 4,5 м 0,8 м / 0,8 м	4 м / 4,5 м / 3,5 м / 4,5 м 0,8 м / 0,8 м / 0,8 м / 0,8 м
Длительность зондирующих импульсов, не более: - для одномодового волокна - для многомодового волокна	5 нс, 10 нс, 30 нс, 100 нс, 275 нс, 1000 нс, 2500 нс, 10000 нс 5 нс, 10 нс, 30 нс, 100 нс, 275 нс, 1000 нс		
Диапазоны измеряемых длин: - для одномодового волокна - для многомодового волокна	0...2 км; 0...10 км; 0...20 км; 0...40 км; 0...80 км; 0...160 км; 0...260 км 0...2 км; 0...10 км; 0...20 км, 0...40 км		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	±0,03 дБ/дБ		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, м	±(0,75 + 2,5 · 10 ⁻⁵ L+d) м, L – измеряемая длина, м; d - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м		
Минимальная дискретность отсчета при измерении ослабления и длины	0,01 дБ 0,08 м		

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики рефлектометров оптических КИВИ-7120, КИВИ-7110

Модель	КИВИ-7120	КИВИ-7110
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм	
Рабочие длины волн	1310±20 нм 1550±20 нм 1625 ± 20 нм (с фильтром)	1310±20 нм 1550±20 нм 1490±20 нм
Динамический диапазон измерений ослабления* (при усреднении 3 мин, по уровню 98 % от максимума шумов, при длительности импульса 10 мкс)	35 дБ / 33 дБ / 35 дБ	35дБ /33 дБ /31 дБ
Мертвая зона, не более: -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	4 м / 4,5 м / 4,5 м 0,8 м / 0,8 м / 0,8 м	4 м / 4,5 м / 4,5 м 0,8 м / 0,8 м / 0,8 м
Длительность зондирующих импульсов, не более	5 нс; 10 нс; 30 нс; 50 нс; 100 нс; 275 нс; 500 нс; 1000 нс; 2500 нс; 10000 нс	
Диапазоны измеряемых длин	0...2 км; 0...10 км; 0...20 км; 0...40 км; 0...80 км; 0...160 км; 0...260 км	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	±0,03 дБ/дБ	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	±(0,75 + 2,5 · 10 ⁻⁵ L+d) м, L – измеряемая длина, м; d - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.	
Минимальная дискретность отсчета при измерении ослабления и длины	0,01 дБ 0,08 м	

Таблица 5 - Метрологические и технические характеристики встроенного измерителя средней мощности оптического излучения

Диапазон длин волн измеряемого излучения, нм	от 850 до 1625 20 предустановленных значений
Длины волн калибровки, нм	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625
Диапазон измерений уровня средней мощности P, дБм*	от - 64 до + 26
Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерений уровня средней мощности на длинах волн калибровки, дБ	$\pm \frac{0,3}{A} + \frac{1,6}{A} \frac{\Delta}{\phi}$ где A - численное значение мощности в нВт: $A=10^{0,1P+6}$, где P – уровень средней мощности, дБм

*Здесь и далее (дБм) обозначает (дБ) относительно 1 мВт

Таблица 6 - Общие технические характеристики

Напряжение питания, В: -от встроенной аккумуляторной батареи; -от сети переменного тока через сетевой адаптер напряжением и частотой (50 ± 0,5) Гц	от 15 до 24 220±22
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	250 ´ 125 ´ 75
Масса, кг, не более	1,0
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %, не более	от - 18 до + 50 до 95 (без конденсации)

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и на корпус рефлектометров оптических КИВИ-7XXX методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- рефлектометр оптический КИВИ-7000 или КИВИ-7010 или КИВИ-7020 или КИВИ-7100 или КИВИ-7110 или КИВИ-7120 или КИВИ-7130 или КИВИ-7140 – 1 шт.;
- сетевой адаптер – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- формуляр – 1 шт.
- сумка для переноски – 1 шт.

Поверка

осуществляется по Р 50.2.071-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рефлектометры оптические. Методика поверки», МИ 2505-98 Рекомендация. «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители оптической мощности, источники оптического излучения и оптические тестеры малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений

Рефлектометр оптический КИВИ-7XXX (модели КИВИ-7000, КИВИ-7010, КИВИ-7020, КИВИ-7100, КИВИ-7110, КИВИ-7120, КИВИ-7130, КИВИ-7140). Руководство по эксплуатации РЭ 4437-001-68200779-10.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефлектометрам оптическим КИВИ-7XXX

Рефлектометр оптический КИВИ-7XXX (модели КИВИ-7000, КИВИ-7010, КИВИ-7020, КИВИ-7100, КИВИ-7110, КИВИ-7120, КИВИ-7130, КИВИ-7140). Технические условия ТУ 4437-001-68200779-10.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КивиТех» (ООО «КивиТех»)
Почтовый адрес: 142784, г. Москва, Ленинский район, д. Румянцево
Юридический адрес: г. Москва, Ленинский район, д. Румянцево
Тел./факс: (495) 775-31-75
info@kiwitest.ru

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Концепт Технологии» (ЗАО «Концепт Технологии»)
Почтовый адрес: 117292, г. Москва, а/я 151
Юридический адрес: 117574, г. Москва, Одоевского пр., д.3, корп.7, пом.ТАРП
Тел./факс: (495) 775 31 75
info@c-tt.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «32 Государственный научно – исследовательский испытательный институт Министерства обороны Российской Федерации»

(ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России»)

141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13

Телефон: (495) 583-99-23

Факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений (Госреестр № 30018-10 от 04.06.2010 г.)

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.