

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-аппаратные для измерения параметров волоконно-оптических систем передачи и оценки защищенности оптических линий связи «Сапфир»

Назначение средства измерений

Комплексы программно-аппаратные для измерения параметров волоконно-оптических систем передачи и оценки защищенности оптических линий связи «Сапфир» (далее – комплексы) предназначены для измерений средней мощности, ослабления, расстояния до неоднородности в волоконно-оптических системах передачи и оценки защищенности оптических линий связи.

Описание средства измерений

Комплекс «Сапфир» конструктивно состоит из оптического рефлектометра «Сапфир-Р», портативного измерителя уровня оптической мощности «Сапфир-ИМ», программируемого оптического аттенюатора «Сапфир-А», оптического переключателя для одномодового волокна «Сапфир-КО», оптического переключателя для многомодового волокна «Сапфир-КМ», ответвителя-прищепки «Сапфир-ОП», генератора оптического сигнала «Сапфир-ГС», ПЭВМ типа ноутбук.

Оптический рефлектометр «Сапфир-Р» предназначен для измерения неоднородностей, затухания и длины волоконно-оптического кабеля. Портативный измеритель уровня оптической мощности «Сапфир-ИМ» предназначен для измерения средней мощности оптического излучения в волоконно-оптическом кабеле. Программируемый оптический аттенюатор «Сапфир-А» предназначен для внесения задаваемого оператором затухания в одномодовый или многомодовый волоконно-оптический тракты. Оптические переключатели «Сапфир – КО» и «Сапфир – КМ» используются для автоматизации измерений, а также в качестве заслонки для установления нулевых показаний или изменений траектории света в оптических схемах. Волоконно-оптический ответвитель - прищепка «Сапфир-ОП» обеспечивает двунаправленное подключение к оптическому волокну в покрытии без его разрыва. Генератор оптического сигнала «Сапфир-ГС» предназначен для использования в качестве источника излучения при измерениях параметров компонентов волоконно-оптических систем.

Принцип работы комплекса основан на анализе отражённых оптических импульсов, излучаемых в оптическое волокно. Измерения основаны на явлении обратного рассеяния света в волокне и на отражении света от скачков показателя преломления. Импульсы света, распространяясь по линии, испытывают отражения и затухания на неоднородностях линии и вследствие поглощения в среде.

По полученным данным формируется характеристика, именуемая рефлектограммой. Анализ искажённых принятых импульсов позволяет определить длину волоконно-оптической линии, затухание сигнала в ней, включая потери на соединителях и коннекторах, расстояния до мест неоднородностей волокна, которые могут быть связаны с обрывом или изменением его структуры.

Комплекс может работать в автоматическом, автоматизированном и ручном режимах. В автоматическом режиме диапазон, ширина импульса, а также время усреднения устанавливаются автоматически. Полуавтоматический режим позволяет пользователю устанавливать диапазон длины волокна, остальные параметры устанавливаются автоматически. В комплексе используются сменные адаптеры, что позволяет подключать кабели с различными типами коннекторов.

Внешний вид составных частей комплекса, место нанесения знака утверждения типа и места пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1,2,3.



Рисунок 1

- а) оптический рефлектометр «Сапфир-Р»; б) портативный измеритель уровня оптической мощности «Сапфир-ИМ»; в) программируемый оптический аттенуатор «Сапфир-А»;
г) оптический переключатель для одномодового волокна «Сапфир-КО»;
д) оптический переключатель для многомодового волокна «Сапфир-КМ»; е), ж) генератор оптического сигнала «Сапфир-ГС»; з) ответвитель-прищепка «Сапфир-ОП»;
и) ПЭВМ типа ноутбук



* - место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 2



* - места пломбирования от несанкционированного доступа

Рисунок 3

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплексов приведены в таблице 1 и таблице 2

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Оптический рефлектометр «Сапфир-Р»	
Диапазоны измеряемых расстояний (одномодовое волокно), км	от 0 до 0,25; от 0 до 0,5; от 0 до 1; от 0 до 2; от 0 до 4; от 0 до 8; от 0 до 16; от 0 до 32; от 0 до 64; от 0 до 128; от 0 до 208
Диапазоны измеряемых расстояний (многомодовое волокно), км	от 0 до 0,25; от 0 до 0,5; от 0 до 1; от 0 до 2; от 0 до 4; от 0 до 8; от 0 до 16; от 0 до 32
Мертвая зона при измерении затухания, м, не более	10
Мертвая зона при определении положения неоднородности, м, не более	2,5
Длительность зондирующих импульсов (одномодовое волокно), нс	10^{+5}_{-2} ; 30^{+5}_{-2} ; 100±10; 300±30; 1000±100; 3000±300; 10000±1000
Длительность зондирующих импульсов (многомодовое волокно при длине волны 1300 нм), нс	10^{+5}_{-2} ; 30^{+5}_{-2} ; 100±10; 300±30; 1000±100; 3000±300;

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Длительность зондирующих импульсов (многомодовое волокно при длине волны 850 нм), нс	10^{+5}_{-2} ; 30^{+5}_{-2} ; 100 ± 10 ; 300 ± 30 ; 1000 ± 100
Динамический диапазон, дБ, не менее	22
Портативный измеритель уровня оптической мощности «Сапфир-ИМ»	
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения, дБм	от минус 70 до 10
Пределы допускаемой погрешности измерений средней мощности, дБ	± 1
Программируемый оптический аттенюатор «Сапфир-А»	
Диапазон устанавливаемого затухания, дБ	от 0 до 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки затухания, дБ	$\pm 0,5$
Генератор оптического сигнала «Сапфир-ГС»	
Рабочие длины волн, нм: - одномодовое волокно - многомодовое волокно	1310 ± 30 , 1550 ± 30 850 ± 30 , 1300 ± 30
Уровень средней мощности оптического излучения на выходе (в непрерывном режиме), дБм, не менее: - одномодовое волокно - многомодовое волокно	минус 6 минус 22

Таблица 2 Технические характеристики

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Типы оптических коннекторов	FC, LC, SC, ST
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 10 до 25 от 30 до 80 от 84 до 107 (от 630 до 800)
Параметры питания: - напряжение переменного тока, В - частота, Гц - потребляемая мощность, ВА, не более	220 ± 22 50 ± 1 200
Габаритные размеры (транспортной упаковки) (длина x ширина x высота), мм, не более	626x492x350
Масса, кг, не более	20

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на корпус каждого устройства из состава комплекса методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

Обозначение	Наименование изделия	Кол-во
ЛИБЮ.203319.004	Оптический рефлектометр «Сапфир-Р»	1 к-т
ЛИБЮ.203319.003	Портативный измеритель уровня оптической мощности «Сапфир-ИМ»	1 к-т
ЛИБЮ.203729.007	Программируемый оптический аттенуатор «Сапфир-А»	1 к-т
ЛИБЮ.203729.008	Оптический переключатель для одномодового волокна «Сапфир-КО»	1 к-т
ЛИБЮ.203729.009	Оптический переключатель для многомодового волокна «Сапфир-КМ»	1 к-т
ЛИБЮ.203729.010	Ответвитель-прищепка «Сапфир-ОП»*	1 к-т
ЛИБЮ.203719.002	Генератор оптического сигнала «Сапфир-ГС»*	1 к-т
ЛИБЮ.203729.011	Комплект адаптеров для источников излучения	1 к-т
ЛИБЮ. 203729.012	Комплект патч-кордов	1 к-т
	ПЭВМ типа ноутбук*	1 шт.
ЛИБЮ.421400.004	Эксплуатационная документации	1 к-т
	Методика поверки	1 шт.

* - поставляется по отдельному заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 62324-15 «Инструкция. Комплексы программно-аппаратные для и измерения параметров волоконно-оптических систем передачи и оценки защищенности оптических линий связи «Сапфир». Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 14.08.2014 г.

Основные средства поверки:

- автоматизированное рабочее место поверки средств измерений параметров волоконно-оптических систем передачи ОК6-13 (рег. № 40910-09): длины волн излучения $0,85 \pm 0,05$, $1,3 \pm 0,05$, $1,55 \pm 0,05$ мкм, диапазон воспроизводимых расстояний от 10 до $5 \cdot 10^5$ м, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояний $\pm (0,2 + 1 \cdot 10^{-5} L)$ м, где L - воспроизводимое расстояние, пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения расстояний, вызванной отклонением температуры на каждые $10^\circ\text{C} \pm 0,25 \cdot D_0$ м, где D_0 - предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояний, диапазон воспроизводимых затуханий от 0 до 25 дБ;

- осциллограф цифровой запоминающий WaveSurfer 62Xs (рег. № 39301-08): полоса пропускания (уровень минус 3 дБ) 600 МГц для $R_{\text{вх}} = 50$ Ом, 500 МГц для $R_{\text{вх}} = 1$ МОм, время нарастания переходной характеристики, не более 580 пс для $R_{\text{вх}} = 50$ Ом, не более 700 пс для $R_{\text{вх}} = 1$ МОм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Комплексы программно-аппаратные для и измерения параметров волоконно-оптических систем передачи и оценки защищенности оптических линий связи «Сапфир». Руководство по эксплуатации. ЛИБЮ.421400.004РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-аппаратным для измерения параметров волоконно-оптических систем передачи и оценки защищенности оптических линий связи «Сапфир»

1. 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».

2. ЛИБЮ.421400.004 ТУ. «Комплексы программно-аппаратные для измерения параметров волоконно-оптических систем передачи и оценки защищенности оптических линий связи «Сапфир». Технические условия».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Научно-производственный центр Фирма «НЕЛК» (ЗАО НПЦ Фирма «НЕЛК»)

Юридический (почтовый) адрес: 109377, г. Москва, 1-ая Новокузьминская ул, д. 8/2
ИНН 7702040470

Телефон (495) 921-33-74, факс (495) 378-07-85

E-mail: nelk@nelk.ru, <http://www.nelk.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон (495) 583-99-23, факс (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2015 г.