

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Рефлектометры оптические ГАММА-ЛЮКС

#### Назначение средства измерений

Рефлектометры оптические ГАММА-ЛЮКС (далее по тексту – рефлектометры) предназначены для измерений ослабления методом обратного рассеяния в одномодовых оптических волокнах оптических кабелей, расстояния до мест неоднородностей и оценки неоднородностей оптического кабеля.

#### Описание средства измерений

Принцип действия рефлектометра основан на измерении сигнала обратного рэлеевского рассеяния при прохождении по оптическому волокну одиночного оптического импульса. Сигнал обратного рассеяния регистрируется оптическим приемником, преобразуется в цифровую форму и многократно усредняется. Полученные значения сигнала обрабатываются и отображаются на экране в виде рефлектограммы. В рефлектометре имеется возможность сохранения результатов измерения (рефлектограммы) в виде файлов и передача их в персональный компьютер (ПК) через стандартный USB порт.

Рефлектометр оборудован визуальным детектором повреждений, работающим на длине волны 650 нм, позволяющим оценить целостность волоконно-оптической линии.

Прибор выполнен в ударопрочном пластиковом корпусе с герметично закрывающейся крышкой в виде переносного прибора.

Для ограничения доступа внутрь корпуса прибора производится его пломбирование.



Рисунок 1 –Общий вид рефлектометров оптических ГАММА-ЛЮКС



Рисунок 2 – Место пломбирования от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (далее по тексту – ПО) прошита в памяти микроконтроллера прибора. Интерфейсная часть ПО запускается на приборе и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений; она состоит из управляющей программы, файла со служебными данными, системных файлов последовательного интерфейса SPI.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GLUX1_15
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.15
Цифровой идентификатор ПО	0x403A
Другие идентификационные данные (если имеются)	CRC-16-CCITT

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

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Тип волокна	одномодовое, 9/125 мкм
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20 1550 ± 20
Диапазоны измеряемых длин, км	0 - 0,2; 0 - 0,5; 0 - 1,2; 0 - 2,5; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 25; 0 - 50; 0 - 100; 0 - 200
Длительность зондирующих импульсов, нс	6, 12, 18, 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2500, 5000, 10000, 20000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, ΔL, м	$DL = \pm (0,3 + L \cdot Dn/n + 5 \cdot 10^{-5}L + \delta l)$ , м где δl – дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м; L – измеряемая длина, м; n – показатель преломления оптического волокна, ед. показателя преломления; Dn – погрешность, измерения показателя преломления оптического волокна, ед. показателя преломления.
Динамический диапазон измерений ослабления <sup>1</sup> (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98 % от максимума шумов), дБ, не менее	для длины волны 1310 нм: 32 для длины волны 1550 нм: 30
Мертвая зона, м, не более: - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности	10 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления, дБ	± (0,05 · A), где A – измеряемое ослабление, дБ
Минимальная дискретность отсчета при измерении ослабления, дБ	0,001
<sup>1</sup> 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.	
Электропитание осуществляется: – от встроенной аккумуляторной батареи; – от сети переменного тока через блок питания (сетевой адаптер): напряжением, В частотой, Гц - от внешнего источника питания: напряжением, В	220 ± 22 50 ± 0,5 от 12 до 16
Габаритные размеры, мм, не более	270 × 240 × 120
Масса (с батареей), кг, не более	2,5
Условия эксплуатации:	

Температура окружающей среды, °С	от плюс 5 до плюс 30
Относительная влажность воздуха, (при температуре плюс 25 °С, без конденсации влаги), %, не более	90
Атмосферное давление, кПа.	от 70 до 106,7

### Знак утверждения типа

средств измерений наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации АПОР.418233.001РЭ печатным способом и в виде наклейки на заднюю панель корпуса рефлектометра методом наклеивания.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Рефлектометр оптический ГАММА-ЛЮКС	1
Блок питания (сетевой адаптер)	1
Аккумуляторная батарея Li-Ion	1
Кабель интерфейсный USB	1
Кабель интерфейсный Ethernet (прямой)	1
Кабель оптический соединительный одномодовый с разъемами FC	1
Компакт-диск с программным обеспечением	1
Руководство по эксплуатации АПОР.418233.001РЭ	1

### 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 № 26439-04.

Основные метрологические характеристики:

Рабочие длины волн оптического излучения:  $1310 \pm 20$ ,  $1550 \pm 20$  нм. Диапазон воспроизведения длины: 0,06 - 600 км. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при воспроизведении длины:  $D = \pm (0,1 + 5 \cdot 10^{-6}L)$ , 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.

2 Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС, ГР СИ № 32837-06.

Основные метрологические характеристики:

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

- диапазоны длин волн исследуемого излучения: (800 - 900; 1250 - 1350; 1500 - 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

$2 \times 10^{-3}$  до  $10^{-2}$  Вт -  $\pm 3,5$  %, в рабочем спектральном диапазоне -  $\pm 5$  %, измерений относительных уровней мощности в диапазоне от  $10^{-10}$  до  $2 \times 10^{-3}$  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 ГАММА-ЛЮКС. Руководство по эксплуатации АПОР.418233.001РЭ», раздел «Запуск процесса измерения».

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к рефлектометрам оптическим ГАММА-ЛЮКС**

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».

ТУ 443710-080-40720371-08 «Рефлектометры оптические ГАММА-ЛЮКС»

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Связьприбор» (ООО «Связьприбор»).

Юридический адрес: 170030, г. Тверь, ул. Королёва, д. 9.

Почтовый адрес: 170043, г. Тверь, а/я 43100.

Телефон/факс: (4822) 42-54-91.

E-mail: [vlad\\_osin@mail.ru](mailto:vlad_osin@mail.ru)

#### **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](mailto: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.