

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры оптические серии ТОПАЗ-9400

Назначение средства измерений

Рефлектометры оптические серии ТОПАЗ-9400 (далее - рефлектометры) предназначены для измерения расстояния до мест неоднородностей и затухания методом обратного рассеяния, а также средней мощности оптического излучения и затухания в одномодовых и многомодовых оптических волокнах оптических кабелей.

Описание средства измерений

Конструктивно рефлектометры выполнены в ударопрочном металлическом корпусе, в котором размещены жидкокристаллический дисплей, микроконтроллер, фотоприемник с усилителем-преобразователем, аналого-цифровой преобразователь, лазерный источник с системой стабилизации, преобразователи питания.

В рефлектометрах реализованы три режима функционирования на нормируемых значениях длин волн 850, 1300, 1310, 1490, 1550 и 1625 нм: оптического рефлектометра, измерителя мощности и источника оптического излучения (далее - источника).

Принцип действия рефлектометров в режиме оптического рефлектометра основан на зондировании волоконно-оптической линии последовательностью коротких оптических импульсов и измерении сигналов, отраженных от неоднородностей и сигнала обратного рассеяния. В результате обработки сигналов формируется рефлектограмма зондируемого оптического волокна, показывающая распределение ослабления по его длине, наличие неоднородностей и обрывов.

Принцип действия рефлектометров в режиме измерителя мощности основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрическое напряжение, величина которого пропорциональна мощности оптического излучения.

Принцип действия рефлектометров в режиме источника основан на излучении оптического сигнала встроенным полупроводниковым лазером с системой стабилизации мощности.

На лицевой панели рефлектометров расположены кнопки управления, цветной жидкокристаллический дисплей с подсветкой и индикатор питания. Боковые панели, на которых расположены оптические разъемы и гнездо подключения внешнего питания, изготовлены из ударопрочного пластика.

Рефлектометры имеют цифровую индикацию (жидкокристаллический дисплей), оптические разъемы для подключения оптического кабеля, 2 USB разъема, разъем питания.

Рефлектометры выпускаются в различных модификациях, отличающихся количеством источников оптического излучения, их функциональным назначением для типа оптического волокна, наличием измерительного фотодиода и его типа, параметрами фотоприемника и усилителя-преобразователя. Для идентификации модификаций применяются следующие условные обозначения:

- начальные буквы (А или В) в маркировке модификации, указывающие на отличие параметров фотоприемника и усилителя-преобразователя, от которых зависит динамический диапазон рефлектометров;

- совокупность группы десятичных цифр, указывающая количество источников излучения с соответствующими значениями длинами волн оптического излучения (обозначение 85-30-31-49-55-62 тождественно нормируемым значениям длин волн 850-1300-1310-1490-1550-1625 нм);

- сочетание букв (РМ или РМН), или их отсутствие в конце маркировки модификации, указывающее на наличие или отсутствия измерительного фотодиода, тип которого влияет на характеристики измерителя мощности.

Внешний вид, места нанесения знака утверждения типа, маркировки модификации и пломбировки рефлектометров представлены на рисунках 1, 2, 3, 4

Место нанесения знака утверждения типа

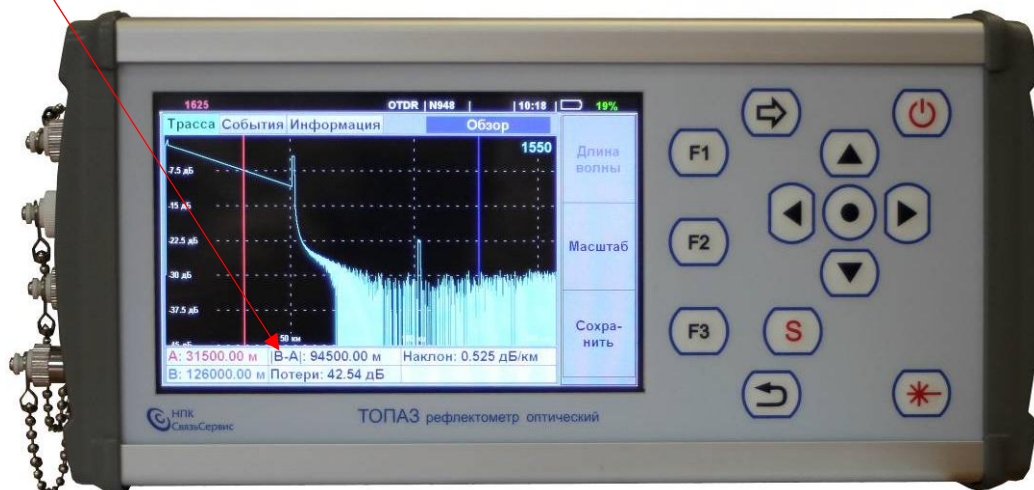


Рисунок 1 - Вид лицевой панели

Место маркировки модификации

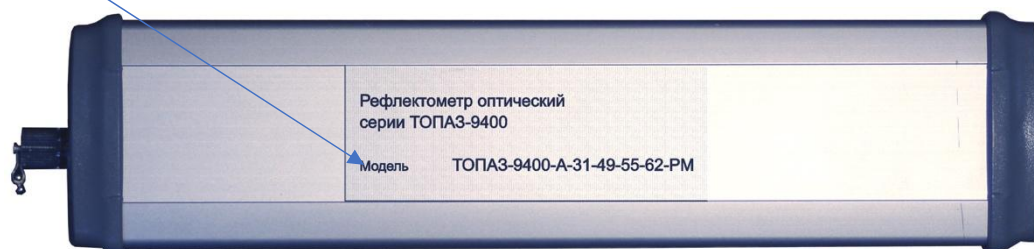


Рисунок 2 - Вид верхней панели



Рисунок 3 - Вид сбоку (электрические разъемы)



Места пломбировки

Рисунок 4 - Вид сбоку (оптические разъемы)

Программное обеспечение

Рефлектометры имеют специализированное программное обеспечение (ПО), расположенное в аппаратной части рефлектометров. Запись ПО осуществляется в процессе производства. Внесение изменений в ПО при эксплуатации рефлектометров функционально невозможно. Доступ к аппаратной части рефлектометров исключен конструктивно. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|----------------------------------------------------|-------------|
| Идентификационное наименование ПО | ТОПАЗ-9400 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 1.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | отсутствует |

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики рефлектометров

| Наименование характеристики | Значение |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Длины волн, нм | 850; 1300; 1310, 1490; 1550; 1625 |
| Диапазон измерений расстояния, м | от 0 до $2,5 \cdot 10^5$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния, м | $\pm(1,0 + \delta_{\text{счит}}^1) + 5 \cdot 10^{-5} \cdot L^2$ |
| Динамический диапазон измерений затухания для модификации А (при времени усреднения 3 мин), дБ, не менее: - на длинах волн 850 и 1300 нм (при длительности импульса 1 мкс) - на длинах волн 1310, 1490, 1550 и 1625 нм (при длительности импульса 10 мкс) | 30 41 |
| Динамический диапазон измерений затухания для модификации В (при времени усреднения 3 мин и длительности импульса 10 мкс), дБ, не менее: - на длинах волн 1310 и 1550 нм | 35 |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Значение мертвой зоны измерений затухания (при длительности зондирующего импульса 5 нс и коэффициенте отражения менее -40 дБ), м, не более: - для модификации А - для модификации В | 4,5 6,0 |
| Значение мертвой зоны при измерениях положения неоднородности (при длительности зондирующего импульса 5 нс и коэффициенте отражения менее -40 дБ), м, не более: - для модификации А - для модификации В | 0,8 1,5 |
| Уровень средней мощности непрерывного оптического излучения на выходе источника, мкВт (дБм), не менее | 630 (-2) |
| Нестабильность уровня мощности непрерывного оптического излучения на выходе источника при изменении температуры окружающей среды в пределах ± 2 °С в течение 15 минут непрерывной работы, дБ, не более: - для длин волн 850 и 1300 нм - для длин волн 1310, 1490, 1550 нм | $\pm 0,15$ $\pm 0,07$ |
| Диапазон измерения уровней средней мощности для модификации РМ, Вт (дБм) | от $3,16 \cdot 10^{-12}$ до 10^{-2} (от -85 до +10) |
| Диапазон измерения уровней средней мощности для модификации РМН, Вт (дБм) | от 10^{-9} до $4 \cdot 10^{-1}$ (от -60 до +26) |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровней средней мощности на длинах волн градуировки 850, 1310 и 1550 нм, дБ, не более: - для модификации РМ - для модификации РМН | $\pm(0,3+1/A^3)$; $\pm(0,3+10/A^3)$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений затухания, дБ, не более | $\pm 0,05 \cdot A^3$ |
| Значения длительности зондирующих импульсов | действительные значения, полученные при первичной поверке |
| <p>1) $\delta_{\text{счит}}$ - дискретность считывания на выбранном пределе шкалы расстояний, значение которой приведено в руководстве по эксплуатации, м</p> <p>2) L - расстояние, м</p> <p>3) A - измеренное значение мощности, нВт</p> | |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|
| Параметры электрического питания: - напряжение питания, В | 5 \pm 0,2 |
| Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота | 235 100 55 |
| Масса, кг, не более | 1,0 |

Продолжение таблицы 4

| Наименование характеристики | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +30 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа | от -10 до +40 90 от 84,0 до 106,7 |

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на лицевую панель рефлектометров методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------|--------------------|------------|
| Оптический рефлектометр серии ТОПАЗ-9400 | - | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | АВНФ.411918.100 РЭ | 1 экз. |
| Паспорт | АВНФ.411918.100 ПС | 1 экз. |

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 рефлектометры оптические малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единиц длины и ослабления для световодов по ГОСТ 8.585-2013;
- рабочий эталон единиц средней мощности и ослабления оптического излучения по ГОСТ 8.585-2013;
- генератор оптический ОГ-2-2/Б (рег. № 44918-10);
- осциллограф цифровой TDS3052C (рег. № 41693-09).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефлектометрам оптическим серии ТОПАЗ-9400

ГОСТ 8.585-2013 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 665850-100-94582333-2016 Рефлектометры оптические серии ТОПАЗ-9400. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная компания «СвязьСервис» (ООО «НПК «СвязьСервис»)

Адрес: 192012, г. Санкт-Петербург, пр. Обуховской Обороны, д. 120, лит. «Б»-411

ИНН 7811499993

Телефон: +7 (812) 380-85-09

Факс: +7 (812) 380-85-10

E-mail: optics@comm-serv.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Координационно-информационное агентство» (ООО «КИА»)

Адрес: 109029, г. Москва, Сибирский проезд, д. 2, стр. 10

Юридический адрес: 107066, г. Москва, ул. Доброслободская, д. 10, стр. 5

Телефон (факс): +7 (495) 737-67-19

E-mail: VS-KIA@rambler.ru

Аттестат аккредитации ООО «КИА» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310671 от 22.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.