

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тестеры оптические серии «Топаз-7000»

#### **Назначение средства измерений**

Тестеры оптические серии "Топаз-7000" (далее по тексту – тестеры) предназначены для измерений средней мощности оптического излучения и определения затухания волоконно-оптических линий связи.

#### **Описание средства измерений**

В состав тестера входят следующие функциональные узлы:

- источники оптического излучения (далее по тексту - источники), которые обеспечивают излучение стабилизированной непрерывной и импульсно-модулированной оптической мощности при определении затухания оптических сигналов в одно- и многомодовых волоконных световодах;

- измерители оптической мощности (далее по тексту – измерители), которые обеспечивают измерение средней мощности оптического излучения, определение затухания оптических сигналов в одно- и многомодовых волоконных световодах.

Конструктивно тестер состоит из одного или нескольких функциональных узлов, помещенных в один малогабаритный пластмассовый корпус. В корпусе размещены оптические элементы и платы с электронными узлами приборов. Электронные узлы выполнены с использованием технологии поверхностного монтажа.

На передней панели тестера расположены: жидкокристаллический дисплей, кнопка включения, кнопки управления режимами работы.

На задней панели расположен отсек с элементами питания (аккумуляторами).

На верхней панели установлены оптические разъемы для подключения тестера к испытываемым линиям.

На нижней панели расположены разъем для внешнего питания (5В) и технологический разъем подключения тестера к ПЭВМ.

Принцип действия тестера основан на преобразовании оптического излучения измерительным фотодиодом в электрический ток, измерении тока и отображением величины оптической мощности излучения на дисплее. Источниками тестера являются полупроводниковые лазерные диоды, охваченные внешней обратной связью для повышения стабильности.

Тестеры изготавливаются в 23 модификациях отличающихся количеством и видом источников и измерителей, входящих в состав тестера.

Внешний вид тестера, место нанесения знака утверждения типа и места пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рис. 1.



\* - место нанесения знака утверждения типа

\*\* - места пломбирования от несанкционированного доступа

Рис 1.

### Программное обеспечение

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

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программа микроконтроллера тестера «ТОПАЗ-7000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V4.1o
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО	2A56
Другие идентификационные данные, если имеются	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО - CRC16

Метрологически значимая часть ПО размещаются в энергонезависимой памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе производства тестера. Доступ к микроконтроллеру исключён конструкцией аппаратной части прибора. Для ограничения доступа внутрь корпуса производится его пломбирование.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «высокий» по Р 50.2.077–2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики тестеров приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2.

Наименование тестера	Источник, длина волны источника					Измеритель, диапазон измерений	
	850 нм	1310 нм	1550 нм	1490 нм	1625 нм	(-70...+6) дБм	(-50...+20) дБм
Топаз-7101	+						
Топаз-7102		+					
Топаз-7103				+			
Топаз-7104	+	+					
Топаз-7105		+		+			
Топаз-7106		+	+	+			
Топаз-7107	По заказу из перечисленных						
Топаз-7210						+	
Топаз-7220							+
Топаз-7311	+					+	
Топаз-7312		+				+	
Топаз-7313			+		+	+	
Топаз-7314	+	+				+	
Топаз-7315		+	+		+	+	
Топаз-7316		+	+	+	+	+	
Топаз-7317	По заказу из перечисленных					+	
Топаз-7321	+						+
Топаз-7322		+					+
Топаз-7323			+		+		+
Топаз-7324	+	+					+
Топаз-7325		+	+		+		+
Топаз-7326		+	+	+	+		+
Топаз-7327	По заказу из перечисленных						+

Таблица 3.

Характеристика	Тестер	Значение
Источник оптического излучения		
Длина волны оптического излучения (в зависимости от модификации согласно таблице 1), нм		850±20 1310±20 1550±20 1490±20 1625±20
Ширина спектра источника на уровне 0,5, нм, не более		9
Режимы работы источников: непрерывный и импульсно-модулированный с частотами модуляции оптического сигнала, Гц при скважности		270,0±5,4 и 2048±40 от 1,8 до 2,2
Уровень средней мощности оптического излучения на выходе источников при непрерывном и при импульсно-модулированном излучении, дБм, не менее		минус 4
Нестабильность уровня мощности оптического излучения на выходе источников при изменении температуры окружающей среды в пределах ± 2°С, дБ, не более: - за 15 мин - за 4 часа		0,15 0,25
Измеритель оптической мощности		
Диапазон измерений мощности непрерывного оптического излучения, дБм	7X1X* 7X2X	от минус 70 до 6 от минус 50 до 20
Спектральные диапазоны измеряемого оптического излучения, нм		от 800 до 900 от 1250 до 1650
Пределы допускаемой погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн калибровки, дБ:		
(1310±10) и (1550±10) нм	от минус 60 до 0 дБм от минус 70 до 6 дБм от минус 40 до 10 дБм от минус 50 до 20 дБм	7X1X ± 0,3 7X2X ± 0,4 7X2X ± 0,3 7X2X ± 0,4
(850±10) нм	от минус 60 до 0 дБм от минус 70 до 6 дБм от минус 40 до 10 дБм от минус 50 до 20 дБм	7X1X ± 0,4 7X2X ± 0,5 7X2X ± 0,4 7X2X ± 0,5
Пределы допускаемой погрешности измерений средней мощности оптического излучения в нормальных условиях применения в рабочих спектральных диапазонах, дБ:		
(от 1250 до 1650) нм	от минус 60 до 0 дБм от минус 70 до 6 дБм от минус 40 до 10 дБм от минус 50 до 20 дБм	7X1X ± 0,4 7X2X ± 0,5 7X2X ± 0,4 7X2X ± 0,5
(от 800 до 900) нм		

Характеристика	Тестер	Значение
от минус 60 до 0 дБм	7X1X	± 0,6
от минус 70 до 6 дБм		± 0,7
от минус 40 до 10 дБм	7X2X	± 0,6
от минус 50 до 20 дБм		± 0,7
Пределы дополнительной погрешности измерений уровней средней мощности оптического излучения на всех длинах волн в рабочих условиях применения, дБ		± 0,1
Пределы допускаемой погрешности измерений относительных уровней мощности оптического излучения, дБ		± 0,2
Питание тестеров: - от автономных источников постоянного тока (аккумуляторов типа 2xAA (R6)) с суммарным напряжением от 2,0 до 4,0 В и емкостью не менее 750 мА/ч обеспечивает непрерывную работу в течение, час - от сети переменного тока 220 В через внешний блок питания		10 неограниченно
Рабочий диапазон температур, °С		от минус 10 до 40
Относительная влажность при 30 °С, %		90
Предельно допустимый диапазон рабочих температур, °С		от минус 25 до 55
Предельно допустимая относительная влажность при температуре окружающего воздуха 25 °С, %		95
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), (в зависимости от наполнения корпуса), мм, не более		80 ´ 40 ´ 140 80 ´ 40 ´ 190
Масса (в упаковке), кг, не более		1
Наработка на отказ, час, не менее		2000
Средний срок службы, лет, не менее		10

\*) Здесь и ниже символы «X» принимают значения цифр в соответствии с возможным наименованием модификации тестера по Таблице 2.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на нижнюю панель тестера методом шелкографии.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- тестер оптический серии «ТОПАЗ-7000» 1 шт.;
- блок питания от сети 220 В, тип АС-220-S-03 1 шт.;
- аккумуляторная батарея 2,4 В, 800 мА-ч 1 шт.;
- кабель оптический FC/UPC, длина 1,5м 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации 1 шт.;
- сумка для переноски тестера 1 шт.;
- упаковочная коробка 1 шт.;

поставляется дополнительно по заказу потребителя:

- комплект оптических адаптеров 1 шт.;
- чехол для тестера 1 шт.

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с 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. Методика поверки».

Основное средство поверки:

- рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС (рег. № 49185-12) (диапазон измерений средней мощности оптического излучения от  $10^{-10}$  до  $10^{-2}$  Вт, диапазон длин волн исследуемого излучения от 600 до 1700 нм, длины волн калибровки  $850\pm 10$ ,  $1310\pm 10$ ,  $1550\pm 10$ ,  $1490\pm 5$ ,  $1625\pm 5$  нм, пределы допускаемой 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  $2\cdot 10^{-3}$  до  $10^{-2}$  Вт  $\pm 3,5\%$ , в рабочем спектральном диапазоне  $\pm 5\%$ , пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней мощности в диапазоне от  $10^{-10}$  до  $2\cdot 10^{-3}$  Вт  $\pm 1,2\%$ , рабочий диапазон длин волн спектральной установки от 600 до 1700 нм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительной спектральной характеристики опорного приёмника  $\pm 5\%$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности градуировки монохроматора по шкале длин волн  $\pm 1$  нм).

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Тестеры оптические серии «ТОПАЗ–7000». Руководство по эксплуатации» АВФН.411918.008 РЭ.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к тестерам оптическим серии «Топаз-7000»**

1. 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. Методика поверки».

2. ГОСТ 8.585-2005 «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».

3. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

4. Тестеры оптические серии «ТОПАЗ–7000». Технические условия 665850-010-35519520-07 ТУ.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Деятельность в области обороны и безопасности государства.

При выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

## **Изготовитель**

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

Юридический адрес: 192012, г. Санкт-Петербург, Пр. Обуховской Обороны, д 120, лит. Б, оф. 411.

Почтовый адрес: 192012, г. Санкт-Петербург, А/я 51.

Телефон/факс: (812) 380-85-09 (812) 380-85-10.

E-mail: [org@comm-serv.ru](mailto:org@comm-serv.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт связи» (ФГУП «ЦНИИС»).

Юридический (почтовый) адрес: 111141, г. Москва, 1-й проезд Перова поля, д.8.

Телефон: (495) 304-57-97, Факс: (495) 674-00-67.

E-mail: [metrolog@zniis.ru](mailto:metrolog@zniis.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ЦНИИС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30112-13 от 22.03.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.