

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П. Муравская

« 08 »

2005 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

« 27 »

03

2005 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ФТВ-400 С МОДУЛЕМ АНАЛИЗАТОРА
ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ ФТВ-8000
фирмы «EXFO Electro-Optical Engineering Inc.», Канада**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Москва, 2005 г.

1 Введение

1.1 Данная методика распространяется на системы оптические измерительные FTV-400 с модулем анализатора цифровых линий связи FTV-8000 (далее – анализаторы) фирмы «EXFO Electro-Optical Engineering Inc.», Канада, и устанавливает порядок проведения их первичной и периодической поверок, проводимых в соответствии с ПР 50.2.006 "ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений".

1.2 Межповерочный интервал - один год.

2 Операции поверки

При поверке выполняют операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр.	8.1	да	да
2 Опробование.	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик.	8.3	да	да
3.1 Проверка погрешности установки частоты импульсов на выходах передатчика.	8.3.1	да	да
3.2 Определение параметров импульсов (амплитуды, длительности, выброса переднего фронта, выброса за задним фронтом) на коаксиальных выходах передатчика анализатора.	8.3.2	да	да
3.3 Проверка правильности введения и счета ошибок.	8.3.3	да	да
3.4 Проверка отсутствия ошибок сигнала на выходе анализатора в режиме внешней синхронизации.	8.3.4	да	да
3.5 Проверка чувствительности приемника в режиме высокоомного подключения	8.3.5	да	да
3.6 Проверка чувствительности приемника в режиме монитора.	8.3.6	да	да
3.7 Проверка уровня средней мощности сигнала на выходе оптических интерфейсов.	8.3.7	да	да
3.8 Проверка допускаемого смещения тактовой частоты входного сигнала электрических интерфейсов	8.3.8	да	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

Таблица 2.

№ пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3.1, 8.3.4, 8.3.5, 8.3.6, 8.3.8.	Анализатор цифровых линий связи ANT-20SE: диапазон тактовых частот импульсов от 2048 до 155520 кГц; погрешность установки тактовой частоты импульсов $\pm 2 \cdot 10^{-6}$.
8.3.2	Осциллограф С1-129: время нарастания переходной характеристики не более 0,4 нс; коэффициент отклонения: 10 мВ/деление ... 1 В/деление; коэффициент развертки: 2 нс/деление ... 0,1 с/деление; погрешность измерения напряжения $\pm 3\%$.
8.3.5, 8.3.6	Аттенюатор программируемый ВМ-577А: диапазон частот (0 – 1) ГГц; диапазон установки ослабления (0 – 125) дБ; шаг установки ослабления 1 дБ.
8.3.7	Измеритель мощности оптического излучения OLP-6: погрешность на длинах волн калибровки $\pm 0,2$ дБ.
8.3.7	Аттенюатор оптический измерительный OLA-15: погрешность установки затухания $\pm 0,05$ дБ.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, имеющих квалификационную группу не ниже 3 в соответствии с ПТЭ и ПТБ, изучивших эксплуатационную документацию на анализаторы, оптические измерительные системы FTV-400, а также приборы и оборудование, используемые при поверке.

5 Требования безопасности

5.1 К работе с FTV-400 допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 12.1.031-81, требования «Санитарных норм правил устройства и эксплуатации лазеров», инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

5.2 Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления поверочной аппаратуры.

6 Условия поверки

6.1 Поверка проводится при нормальных условиях:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5 ;
относительная влажность воздуха, %	65 ± 15 ;
атмосферное давление, кПа	100 ± 4 (750 ± 30 мм рт ст);
питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 4,4$;
частота, Гц	$50 \pm 0,5$.

7 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

проверяют готовность системы FTV-400 к проведению измерений согласно руководству по эксплуатации;

выполняют пробное (10-15 мин.) включение системы FTV-400.

8 Проведение поверки.

8.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра проверить:

- сохранность пломб;
- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления элементов конструкции;
- сохранность органов управления.

8.2 Опробование.

При проведении опробования проверить правильность работы органов управления, возможность выбора режимов работы и установки параметров сигналов.

8.3 Определение метрологических характеристик.

8.3.1 Проверка погрешности установки частоты импульсов на выходах передатчика.
Собрать схему согласно рисунка 1.

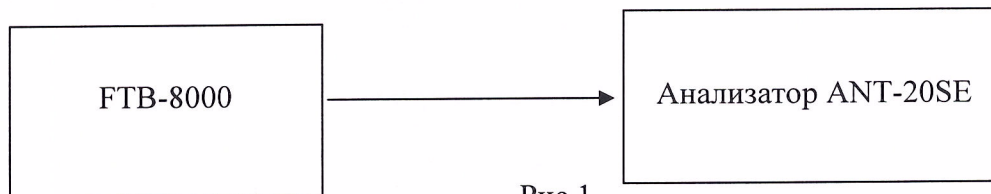


Рис.1

Последовательно устанавливая анализатор FTB-8000 в режим передачи для различных скоростей передачи: 1,544; 2,048; 34,368; 44,736; 51,84; 139,264; 155,52 МГц, определить отклонения частоты от номинального значения по показаниям анализатора ANT-20SE. Результаты поверки считаются положительными, если отклонение частоты от номинального значения не превышает $\pm 4,6 \cdot 10^{-4} \%$.

8.3.2 Определение параметров импульсов (амплитуды, длительности, выброса переднего фронта, выброса за задним фронтом) на коаксиальных выходах передатчика анализатора.

Определение параметров сигнала на коаксиальных выходах анализатора производится с помощью осциллографа. При измерениях используются тройник, симметрично-коаксиальный переход 120/75 Ом и переход 50/75 Ом. Форма сигнала сравнивается со специальной ITU маской, в соответствии с ITU-T G.703.

Предварительно следует соединить коаксиальный выход сигнала 75 Ом через переход 75/50 Ом с осциллографом. Установить входное сопротивление осциллографа 50 Ом. Измерения производить на ряде скоростей передачи тактовых импульсов: 2 Мбит/с, 8 Мбит/с, 34 Мбит/с.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если параметры импульсов будут находиться в следующих диапазонах:

2 Мбит/с, 8 Мбит/с импульс с положительным (отрицательным) фронтом, коаксиальный выход:

- амплитуда импульса находится в диапазоне от 2.17 до 2.57 В;
- при совмещении копии импульса с экрана осциллографа и маски "2Mb G.703", "8Mb G.703" импульс находится внутри маски, представленной на рисунке 2;

34 Мбит/с импульс с положительным (отрицательным) фронтом, коаксиальный выход:

- амплитуда импульса находится в диапазоне от 0.9 до 1.1 В;
- при совмещении копии импульса с экрана осциллографа и маски "34Mb G.703", импульс находится внутри маски, представленной на рисунке 3;

8.3.3 Проверка правильности введения и счета ошибок

Для проверки правильности введения и счета ошибок необходимо соединить вход и выход соответствующего интерфейса анализатора FTB-400, установить анализатор в режим генерации псевдослучайной последовательности и ввести в испытательный сигнал ошибки. Провести измерения количества ошибок для каждого интерфейса.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если в каждом цикле измерений количество обнаруженных ошибок должно быть равно количеству введенных ошибок.

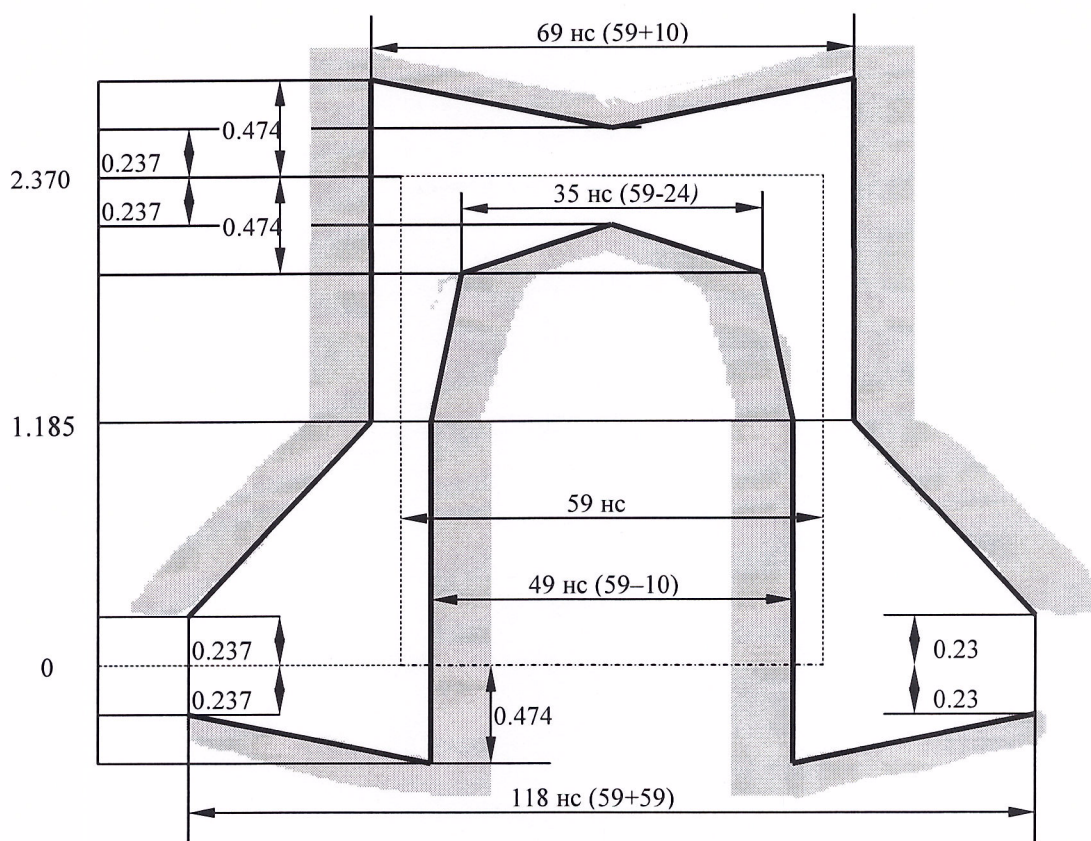


Рис. 2

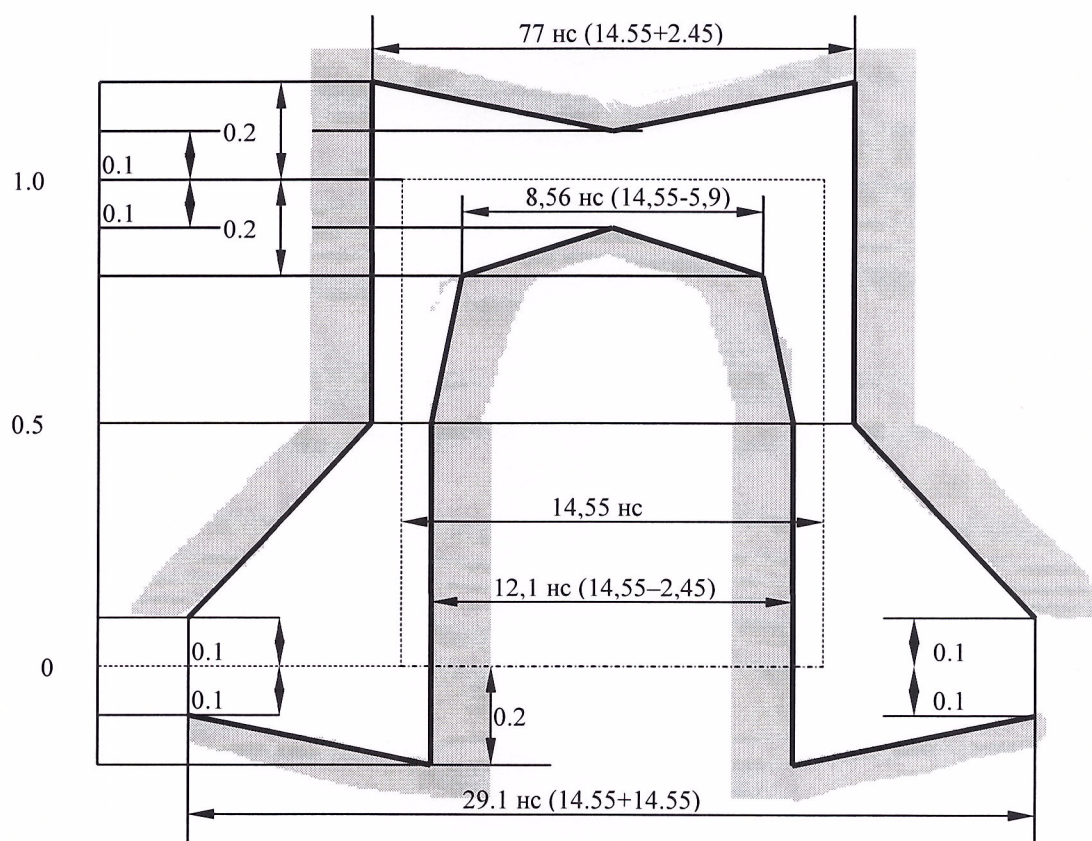


Рис. 3

8.3.4 Проверка отсутствия ошибок сигнала на выходе анализатора в режиме внешней синхронизации

Для проверки работы в режиме внешней синхронизации собрать схему согласно рисунка 4.

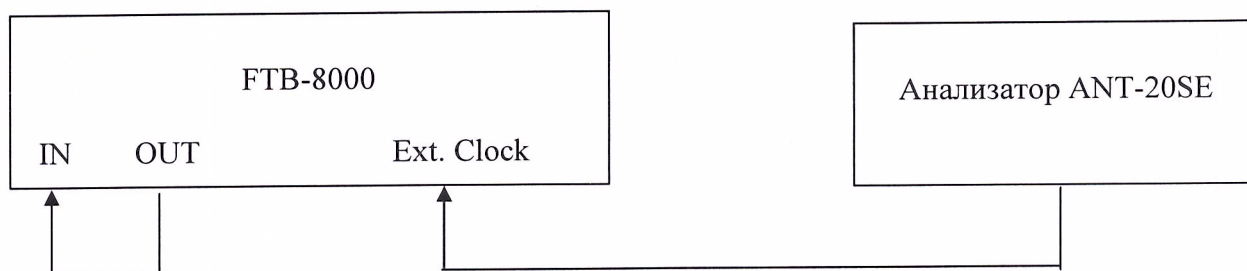


Рис. 4

Перед началом проверки соединить выход “OUT” с входом “IN” для соответствующего сигнала анализатора FTB-8000, установить анализатор FTB-8000 в режим генерации сигнала STM-1 и соединить выход анализатора ANT-20SE с входом Ext. clock анализатора FTB-8000. Затем установить анализатор ANT-20SE в режим генерации сигнала с частотой 2048 кГц. Установить анализатор FTB-8000 в режим приемник-сканирование ошибок.

Результаты поверки считаются удовлетворительными при отсутствии ошибок (Не горят светодиоды аварии Alarm анализатора FTB-8000).

8.3.5 Проверка чувствительности приемника в режиме высокоомного подключения

Проверка чувствительности приемника в режиме высокоомного подключения производится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 5.

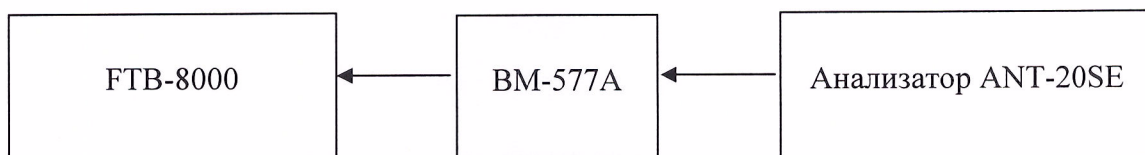


Рис. 5

Перед проведением измерений на аттенюаторе BM-577A установить ослабление минус 37 дБ, анализатор ANT-20SE установить в режим введения одиночных ошибок для секции генератора при скорости передачи 2,048 Мбит/с, анализатор FTB-8000 установить в режим высокоомного подключения.

Подать сигнал с анализатора ANT-20SE на вход E1/2M анализатора FTB-8000, определить количество ошибок в принятом сигнале. Затем перевести анализатор FTB-8000 в режим согласованного подключения и провести измерения при отсутствии ослабления.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренное количество ошибок равно введенному на анализаторе ANT-20SE при отсутствии ослабления и при ослаблении минус 37 дБ.

8.3.6 Проверка чувствительности приемника в режиме монитора

Проверка чувствительности приемника в режиме монитора производится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 11.

Перед проведением испытаний на аттенюаторе BM-577A установить ослабление минус 26 дБ, анализатор ANT-20SE установить в режим введения одиночных ошибок для секции генератора при скорости передачи 2,048 Мбит/с, анализатор FTB-8000 установить в режим монитора.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренное количество ошибок равно введенному на анализаторе ANT-20SE при отсутствии ослабления и при ослаблении минус 26 дБ.

8.3.7 Проверка уровня средней мощности сигнала на выходе оптических интерфейсов

Проверка уровня средней мощности сигнала на выходе оптических интерфейсов STM-1/STM-4 проводится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 6.

В процессе проверки измеряется уровень мощности излучения на выходе оптического передатчика FTB-8000.



Рис.6

Установить анализатор в режим генерации псевдослучайной последовательности и ввести в испытательный сигнал ошибки. Далее с помощью ослабления сигнала оптическим аттенуатором проверяется чувствительность приемника сигнала согласно схеме, приведенной на рисунке 7.

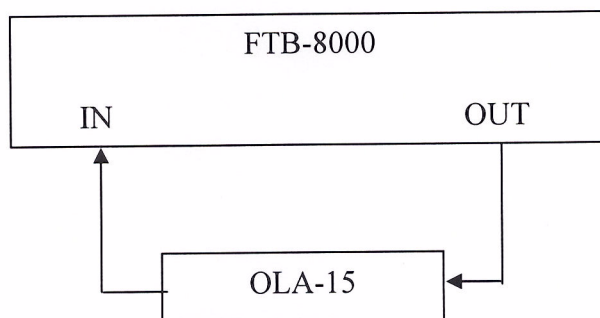


Рис. 7

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если количество обнаруженных ошибок равно количеству введенных ошибок и уровень средней мощности на выходе оптических интерфейсов находится в пределах, дБм:

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| - OS-3/STM-1o, OS-12/STM-4o | |
| длина кабеля до 15 км | минус 15...минус 8; |
| длина кабеля от 15 до 80 км | минус 3...2; |
| - OS-48/STM-16o | |
| длина кабеля до 15 км | минус 5...0; |
| длина кабеля от 15 до 80 км | минус 2...3; |
| - OS-192/STM-64o | минус 1...2. |

8.3.8 Проверка допускаемого смещения тактовой частоты входного сигнала

Проверка допускаемого смещения тактовой частоты входного сигнала проводится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 8.

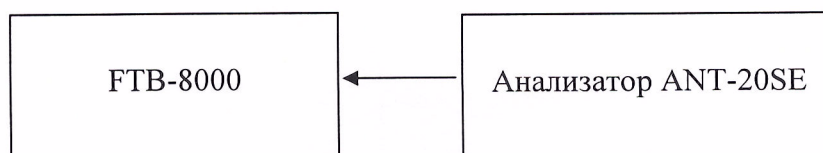


Рис. 8

Установить анализатор ANT-20SE в режим введения одиночных ошибок для секции генератора при следующих значениях расстройки частоты:

электрические интерфейсы

1,544 МГц	$\pm 130 \cdot 10^{-6}$;
2,048; 34,368; 44,736 МГц	$\pm 100 \cdot 10^{-6}$;
51,84 МГц	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$;
139,264 МГц	$\pm 15 \cdot 10^{-6}$;
155,52 МГц	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$;

оптические интерфейсы

155,52 МГц	$\pm 200 \cdot 10^{-6}$;
622,08 МГц	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$;
2,4883 ГГц	$\pm 500 \cdot 10^{-6}$;
9,95328 ГГц	$\pm 100 \cdot 10^{-6}$.

Подавать сигналы с анализатора ANT-20SE на анализатор FTB-8000 последовательно для каждого значения частоты и определять количество ошибок в принятом сигнале.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренное количество ошибок равно количеству, введенному на анализаторе ANT-20SE.

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке с указанием значений полученных технических характеристик.

9.2 При отрицательных результатах поверки анализатор FTB-8000 бракуется и отправляется в ремонт.

Начальник лаборатории ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИОФИ"

С.В.Тихомиров

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

А.Н.Щипунов

Младший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

О.В. Колмогоров