

Государственное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт
физико-технических и радиотехнических измерений"
(ГП "ВНИИФТРИ")
ГОССТАНДАРТА РОССИИ



УТВЕРЖДАЮ
Зам. Генерального директора
ГП "ВНИИФТРИ"
Д.Р. Васильев
2000 г.

Анализатор цифровых линий E7580A (ProBER2)
Методика поверки

E7580-90018 МП

Г.р. 19936-00

Менделеево, Московской обл.
2000

Анализатор цифровых линий E7580A (ProBER2)
Методика поверки

E7580-90018 МП

Настоящая методика поверки распространяется на на анализатор цифровых линий E7580A (ProBER2) производства фирмы "Agilent Technologies" (Великобритания) и устанавливает методы и средства его поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал - один год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.1.	Да	Да
Опробование	7.2.	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.3.	Да	Да
Определение погрешности установки скорости передачи сигнала	7.3.1	Да	Да
Определение параметров формы импульсов сигнала 2 Мбит/с и 64 кбит/с в сонаправленном режиме.	7.3.2	Да	Да
Определение минимального уровня входного сигнала	7.3.3	Да	Да
Определение допуска на нестабильность временного положения импульсов (джиттер) входного сигнала	7.3.4	Да	Да

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4
Определение погрешности измерения нестабильности (джиттера) временного положения импульсов входного сигнала	7.3.5	Да	Да
Определение погрешности измерения тактовой частоты входного сигнала	7.3.6	Да	Да
Определение погрешности измерения уровня входного сигнала	7.3.7	Да	Да
Проверка режима определения соответствия формы импульсов входного сигнала рекомендации МСЭ-T G.703 (ГОСТ 26886-86).	7.3.8	Да	Да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта методики	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
1	2
7.3.1 7.3.6	Частотомер ЧЗ-63/1; диапазон от 0.1 Гц до 1.5 ГГц, диапазон напряжений входного сигнала 0.03 В - 10 В, погрешность частоты опорного генератора не более $\pm 1.5 \times 10^{-7}$.
7.3.2	Осциллограф С1-108; время нарастания не более 1 нс, коэффициент отклонения 10 мВ/деление - 1 В/деление, коэффициент развертки 1 нс/деление - 10 мс/деление, входное сопротивление: (50 ± 1) Ом, (100 ± 5) кОм/4 пф с активным пробником; погрешность измерения напряжения не более $\pm 1,5 \%$, временных интервалов не более $\pm 0,9 \%$.

Таблица 2.1 (продолжение)

1	2
7.3.4, 7.3.5	Анализатор АНТ-20 (BN 3035/01) с генератором джиттера (BN 3035/90.60), скорость передачи 2048 кбит/с, стабильность 2×10^{-6} , погрешность установки амплитуды импульсов не более ± 3 %. Погрешность установки и измерения размаха джиттера не более ± 1 %.
7.3.2 7.3.3	Переход 75/50 Ом, (Разъем 75 Ом - СР-75-74Ф, разъем 50 Ом - СР-50-73Ф).
7.3.2	Переход 120 Ом /50 Ом, (Разъем 50 Ом - СР-50-73Ф).
7.3.6	Тройник 75 Ом, (Разъем 75 Ом - СР-75-74Ф)
7.3.3 7.3.7	Аттенюаторы Д2-26...Д2-32, 50 Ом, диапазон ослабления от 2 дБ до 30 дБ, диапазон рабочих частот от 0 до 3 ГГц, погрешность ослабления на частоте 3 МГц не более $\pm 0,8$ дБ.

2.2. Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке. Применяемый при поверке по настоящей методике в качестве рабочего эталона анализатор АНТ-20 должен быть поверен на основном эталонном оборудовании в ГП "ВНИИФТРИ" и иметь отметку в свидетельстве о возможности его применения в качестве рабочего эталона.

2.3. При проведении поверки допускается использование эталонных средств измерений, соответствующих по своим метрологическим и техническим характеристикам, указанным в таблице 2.1.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или средне-техническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений и квалификацию поверителя.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия, установленные ГОСТ 8.395-80.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого прибора, а также технические описания и инструкции по эксплуатации (ТО и ИЭ) используемых средств поверки.

6.2. Поверяемый прибор и используемые средства поверки должны быть заземлены и прогреты под током в течение времени, указанного в РЭ и ИЭ.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- сохранность пломб;
- чистота и исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положения;
- комплектность прибора согласно РЭ.

Приборы, имеющие дефекты, бракуют и направляют в ремонт.

7.2. Опробование поверяемого прибора производят установкой режима самоконтроля (тестирования).

Результаты опробования считаются положительными, если выполняются все тесты, предусмотренные РЭ поверяемого прибора.

7.3. Определение метрологических характеристик.

7.3.1. Определение погрешности установки скорости передачи производится путем измерения частоты сигнала на несимметричном выходе с использованием частотомера ЧЗ-63/1.

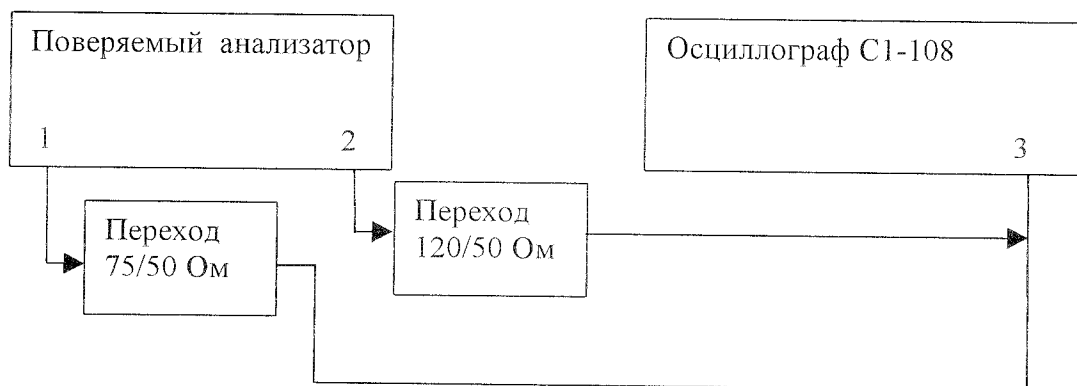
Анализатор следует установить в режим генерации некадрированного сигнала со скоростью передачи 2 Мбит/с, код HDB-3 ("все 1") и смещением относительно номинального значения в соответствии с таблицей 7.1. Регулировкой уровня запуска частотомера добиться стабильного счета импульсов.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значения частоты, измеренной частотомером, соответствуют таблице 7.1.

Таблица 7.1

Смещение, %	Значение частоты, макс., МГц	Значение частоты, мин., МГц
0	1.0239953	1.0240046
10^{-2}	1.0240978	1.0241070
-10^{-2}	1.0238930	1.0239022

7.3.2. Определение параметров формы сигнала на несимметричном и симметричном выходах производится с использованием осциллографа С1-108 (рис. 7.1).



1 - выход несимметричный (75 Ом); 2 - выход симметричный (120 Ом);
3 - вход сигнала

Рис.7.1. Определение параметров формы сигнала

Поверяемый анализатор следует установить в режим генерации некадрированного сигнала со скоростью передачи 2 Мбит/с, код HDB-3 ("все 1"). Получить на экране осциллографа импульс, у которого точка, соответствующая 1/2 длительности импульса, находится в центре экрана и сравнить форму сигнала со специальной маской в соответствии с ГОСТ 26886-86 (рис.7.2 - рис.7.3).

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если импульс находится внутри соответствующей маски, причем параметры импульса сигнала должны находиться в следующих диапазонах:

- амплитуда импульса, измеренная в точке, которая соответствует середине импульса, находится в диапазоне от 2.7 до 3.3 В (симметричный выход) и от 2.133 до 2.607 В (несимметричный выход);

- длительность импульса, измеренная по уровню 1/2 от амплитуды, находится в диапазоне от 219 до 269 нс;

Далее повторить измерения на скорости передачи 64 кбит/с в сонаправленном режиме. Результаты поверки считаются удовлетворительными, если импульсы находятся внутри соответствующей маски (рис.7.4 - рис.7.5), причем параметры импульсов сигнала должны находиться в следующих диапазонах:

- амплитуда импульсов, измеренная в точке, которая соответствует их середине, находится в диапазоне от 0.9 до 1.1 В;

- длительность импульсов, измеренная по уровню 1/2 от амплитуды, находится в диапазоне от 3.51 до 4.29 мкс для импульсов "все 0" и от 7.02 до 8.58 мкс - "все 1".

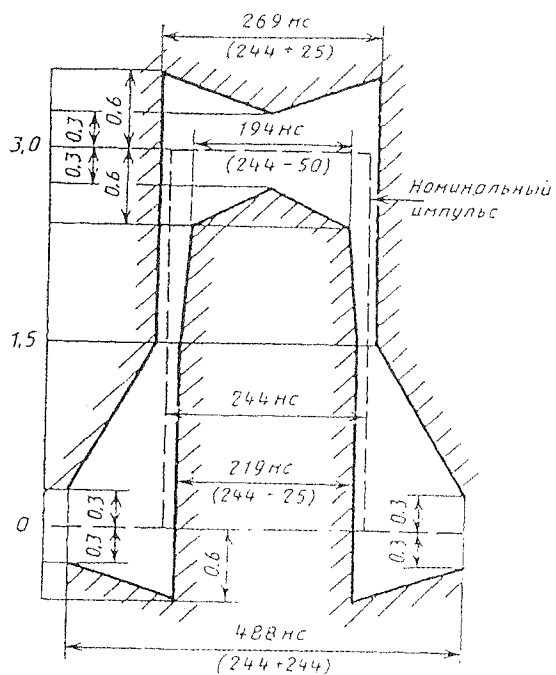


Рис 7.2. Маска формы импульсов HDB-3 2048 кбит/с (симметричный выход)

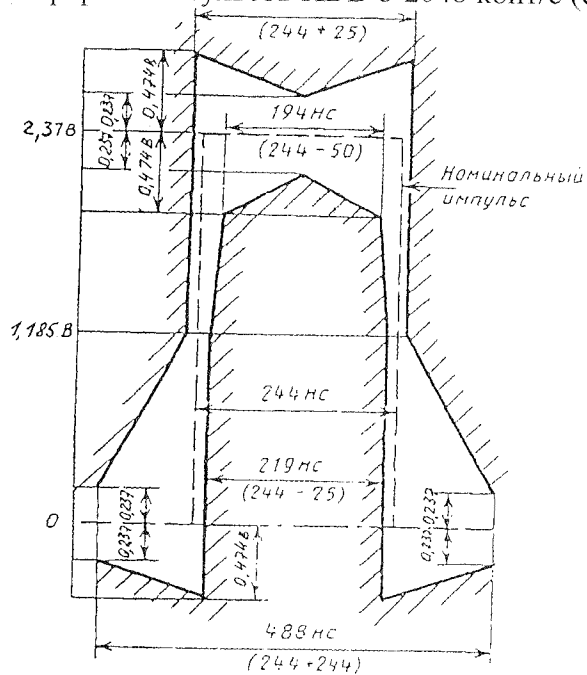


Рис 7.3. Маска формы импульсов HDB-3 2048 кбит/с (несимметричный выход)

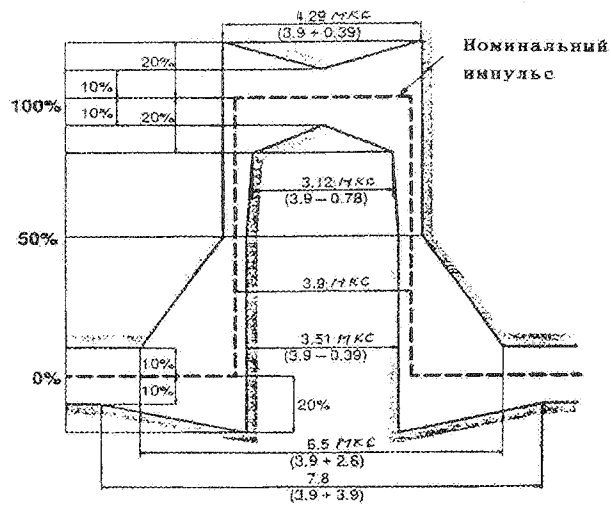


Рис. 7.4. Маска формы импульсов "все 0" сигнала в сонаправленном режиме (симметричный выход)

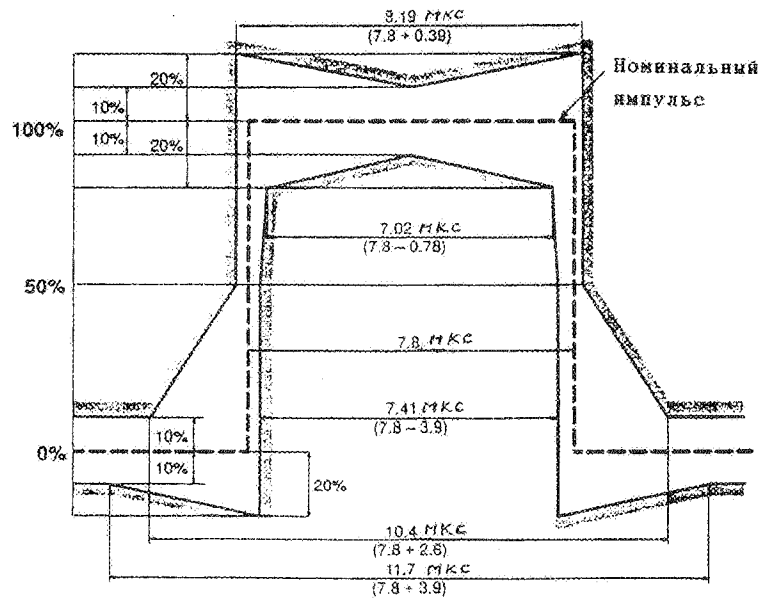


Рис. 7.5. Маска формы импульсов "все 1" сигнала в сонаправленном режиме (симметричный выход)

7.3.3. Определение минимального уровня входного сигнала производится на скорости передачи 2 Мбит/с с использованием собственного генератора анализатора E7580A (рис.7.6).



1-выход сигнала, несимметричный; 2-вход сигнала, несимметричный
Рис.7.6. Определение минимального уровня входного сигнала приемника

Установить с помощью набора аттенюаторов ослабление сигнала с выхода генератора на вход приемника 6 дБ с учетом затухания переходов 75/50 Ом. Установить режимы вставки ошибки (10^{-6}) для секции генератора и измерения коэффициента ошибки для секции приемника.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренное значение коэффициента ошибок равно установленному значению при интервале измерения 5 минут.

Далее установить режим монитора и усиление 30 дБ для приемника и с помощью набора аттенюаторов установить ослабление сигнала с выхода генератора на вход приемника 36 дБ с учетом затухания переходов 75/50 Ом. Установить режимы вставки ошибки (10^{-6}) для секции генератора и измерения коэффициента ошибки для секции приемника.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренное значение коэффициента ошибок равно установленному значению при интервале измерения 5 минут.

7.3.4. Определение допуска на нестабильность временного положения импульсов (джиттер) входного сигнала производится на значениях скорости передачи 2 Мбит/с с помощью генератора джиттера анализатора ANT-20.

Установить ANT-20 в режим генерации псевдослучайной последовательности $2^{15} - 1$ с джиттером (размах 0.22 UI, частота модуляции – 100 кГц), а проверяемый анализатор - в режим измерения коэффициента ошибок.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренное проверяемым прибором значение коэффициента ошибок равно 0 (в течение временного интервала около 5 минут).

7.3.5. Определение погрешности измерения временной нестабильности положения импульсов (размаха джиттера) входного сигнала анализатором производится с помощью генератора джиттера анализатора ANT-20.

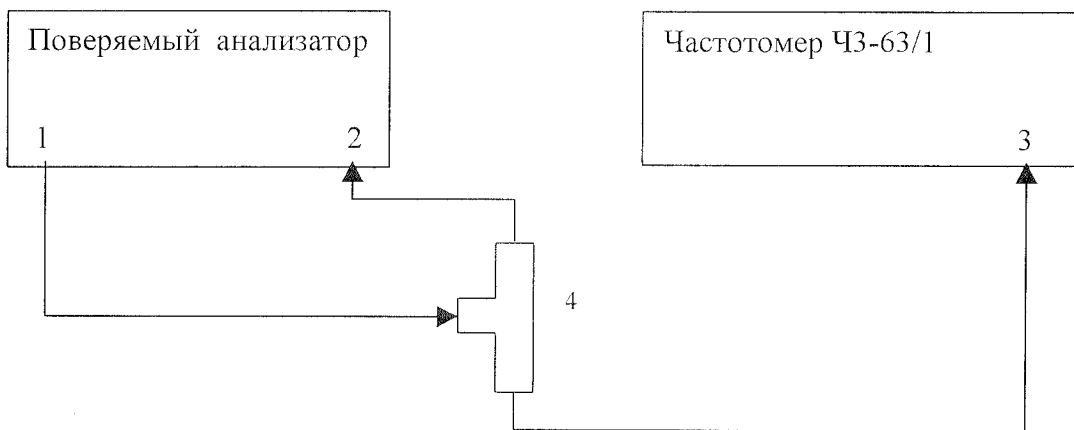
Установить ANТ-20 в режим генерации сигнала с джиттером в соответствии с таблицей 7.2 и подать сигнал с выхода генератора ANТ-20 на вход поверяемого прибора.

Таблица 7.2

Скорость передачи, Мбит/с	Размах установленного джиттера, μppm	Частота модуляции джиттера, кГц	Размах измеренного джиттера, μppm	
			мин.	макс.
2	1	1	0.95	1.05
2	10	1	9.5	10.5

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если размах джиттера, измеренный поверяемым прибором, соответствует таблице 7.2.

7.3.6. Определение погрешности измерения тактовой частоты входного сигнала производится с помощью частотомера ЧЗ-63/1 (рис. 7.7).

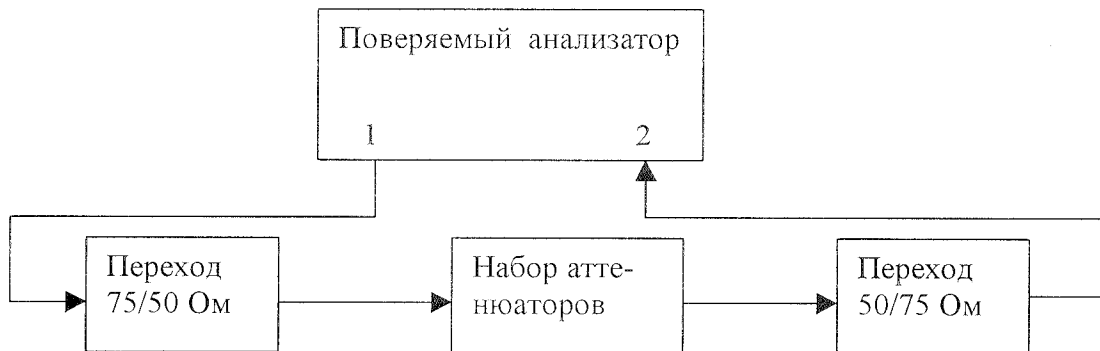


1 - выход несимметричный (75 Ом); 2 - вход несимметричный (75 Ом);
3 - вход сигнала; 4 - тройник

Рис.7.7. Определение погрешности измерения тактовой частоты

Анализатор следует установить в режим генерации некадрированного сигнала со скоростью передачи 2 Мбит/с, код HDB-3 ("все 1") и смещением $0, \pm 100 \text{ ppm}$. Регулировкой уровня запуска частотомера добиться стабильного счета импульсов. Определить разность частот сигналов, измеренных частотомером и поверяемым прибором. Результаты поверки считаются удовлетворительными, если разность частот составляет не более $\pm 7 \times 10^{-6}$ относительно номинального значения частоты сигнала генератора поверяемого прибора.

7.3.7. Определение погрешности измерения уровня входного сигнала производится на скорости передачи 2 Мбит/с с использованием собственного генератора поверяемого прибора (рис.7.8).



1-выход сигнала, несимметричный; 2-вход сигнала, несимметричный

Рис. 7.8. Определение погрешности измерения уровня входного сигнала

Установить с помощью набора аттенуаторов ослабление сигнала с выхода генератора поверяемого прибора на вход его приемника в соответствии с таблицей 7.3 и измерить уровень сигнала.

Таблица 7.3

Ослабление сигнала, дБ	Уровень сигнала, измеренный анализатором, дБ	
	мин.	макс.
0	- 1	1
15	13	17
25	22	28

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренное значение уровня сигнала находится в соответствии с таблицей 7.3.

7.3.8. Проверка режима определения соответствия формы импульсов входного сигнала анализатора E7580A рекомендации МСЭ-Т G.703 (ГОСТ 26886-86) производится с использованием анализатора ANT-20.

Для анализатора E7580A установить режим определения соответствия формы входного сигнала специальной маске по рекомендации МСЭ-Т G.703 (ГОСТ 26886-86). Далее подать некадрированный сигнал 2 Мбит/с, код HDB-3 ("все 1") с выхода ANT-20 на вход приемника поверяемого прибора и проверить соответствие формы импульсов входного сигнала маске.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если форма входного сигнала соответствует специальной маске по рекомендации МСЭ-Т G.703 (ГОСТ 26886-86).

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При выполнении операций поверки оформляются протоколы по произвольной форме.

8.2. Результаты поверки оформляются путем выдачи "Свидетельства о поверке" или "Извещения о непригодности" в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Зам. директора МЦРМИ
ГП "ВНИИФТРИ"

 В.З. Маневич

И.о. Главный метролог
ГП "ВНИИФТРИ"

 А.С. Дойников 

Ведущий инженер МЦРМИ
ГП "ВНИИФТРИ"

 Л.Н. Селин