

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГЦИ СИ "СвязьТест"
ФГУП ЦНИИС



В.П. Лупанин



04". 07 2008 г.

М.п.

Тестеры интерфейса E1 - АТ-Е1

Методика поверки

МП 2202-0005-2008

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки тестеров интерфейса Е1 - АТ-Е1 (далее – тестеров), изготавливаемых ООО «СВЯЗЬПРИБОР», г. Тверь, при первичной и периодической поверке.

Межповерочный интервал – один год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции поверки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Пункт методики	Проведение операции при	
			Первичной поверке	Периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение погрешности установки тактовой частоты	7.3	Да	Да
4	Определение параметров выходных импульсов	7.4	Да	Да
5	Определение погрешности измерения размаха джиттера (фазового дрожания)	7.5	Да	Да
6	Определение чувствительности входа	7.6	Да	Нет

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Поверка тестеров должна производиться с помощью основных и вспомогательных средств поверки, перечисленных в табл. 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки, метрологические характеристики
7.3	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1: 0,03 - 10 В, $\pm 5 \cdot 10^{-7} f \pm 1$ ед. счета; ≥ 1 МОм, 50 Ом
7.4	Осциллограф С1-97: 0-350 МГц; 10 мВ-5 В, два канала, время нарастания переходной характеристики менее 1 нс; погрешность по оси X и Y $\leq 3\%$; ≥ 100 кОм
7.5	Измеритель модуляции СКЗ-45: 0,1-500 МГц, частота модуляции 0,02- 200 кГц, пределы измерения девиации частоты $1 \cdot 10^6$ Гц, основная погрешность $\pm 2\%$
7.6	Магазин затуханий ТТ-4103: 150 Ом, сим.; 0-2 МГц; 80 дБ $\pm 0,2$ дБ

2.2 Допускается использовать другие средства поверки с аналогичными метрологическими характеристиками.

2.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При поверке должны выполняться меры безопасности, указанные в руководствах и инструкциях по эксплуатации поверяемого тестера и средств поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды (20 ± 5)°С;
- относительная влажность воздуха (65 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 8) кПа.;
- напряжение сети питания (220 ± 11) В;
- частота промышленной сети ($50 \pm 0,5$) Гц.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки следует проверить наличие эксплуатационной документации и срок действия свидетельств о поверке на средства поверки.

6.2 Включить средства поверки и прогреть их в течение времени, указанного в инструкции по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Визуальным осмотром проверяют соответствие тестера технической документации в части комплектности, качества покрытий, фиксации регулировочных элементов, габаритных размеров, маркировки и упаковки. Проверяют также отсутствие видимых повреждений, целостность соединительных кабелей, зажимов и разъемов.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование проводят, пользуясь руководством по эксплуатации. Сначала выполняют подготовку тестера к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Проверяют возможность подключения к электросети, включения тестера. Включают тестер нажатием клавиши включения/выключения питания. После включения тестер производит процедуру самотестирования.

7.2.2 Опробование проводят при выполнении основной измерительной функции – измерения ошибок. После загрузки тестер включают "на себя": выход "OUT" подключается ко входу "IN".

В меню "Линейный интерфейс" устанавливают режим "Терминал", входное R на 120 Ом, внутреннюю синхронизацию TX и структуру "ИКМ 30", в меню "Тестовая последовательность" Анализ ВIT: Вкл, тип на "ПСП 2Е15", в меню "Вставка ошибок" отмечают "Ошибки" на "вкл", а "тип" устанавливают на "бит".

Затем переходят в подпрограмму "Измерения", начинают измерения с помощью команды "Старт" и наблюдают за регистрируемыми ошибками. Правильная регистрация ошибок свидетельствует о работоспособности прибора.

7.2.3 Проверяют функционирование в режиме измерения джиттера, включив прибор "на себя". В меню "Джиттер" устанавливают "Генер. дж" на "вкл", амплитуду на 1 ТИ, частоту на 1000 Гц. Наверху экрана считывают показание, которое должно быть порядка 1 ТИ.

Если опробование покажет правильное функционирование прибора, приступают к проверке.

7.3 Тактовую частоту измеряют, включив прибор "на себя" и установив на вкладке "Линейный интерфейс" режим "Терминал" и неструктурированный сигнал, а на вкладке "Тестовая последовательность" – "Все 1". Подключают частотомер и измеряют частоту согласно инструкции по эксплуатации частотомера.

Тестер признается годным, если измеренное значение полутаковой частоты находится в пределах от 1023990 до 1024010 Гц.

7.4 Амплитуду и длительность выходных импульсов определяют с помощью осциллографа в том же режиме измерительного сигнала, что и в п. 7.3.

Для измерения параметров выходных импульсов подключите к выходу прибора нагрузочный резистор сопротивлением 120 Ом.

Размах (амплитудное значение от пика до пика), длительность импульсов (на уровне 50% амплитуды) определяют с помощью осциллографа.

Тестер признают годным, если осциллограмма находится в пределах шаблона, показанного на рис. 1, а измеренные значения параметров выходных импульсов в следующих пределах:

- амплитуда импульса – от 2,7 до 3,3 В
- длительность (на уровне 50% амплитуды) – от 219 до 269 нс
- время нарастания (длительность переднего фронта) и спада (длительность заднего фронта) – менее 109,5 нс (от 0,1 до 0,5 амплитуды)

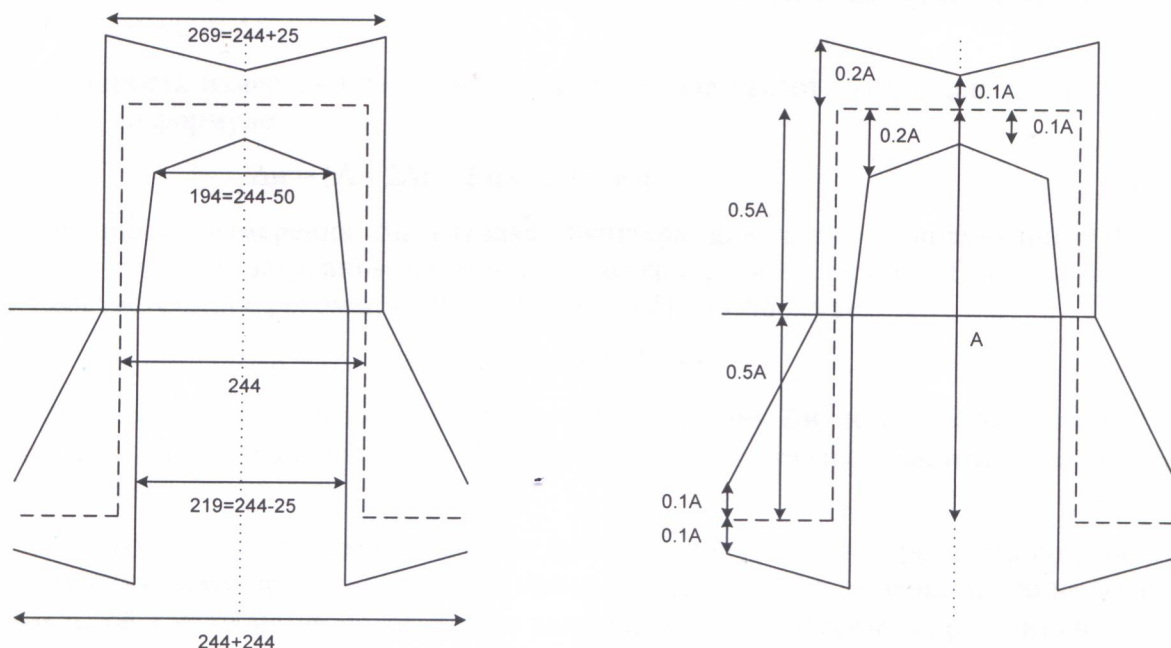


Рис. 1 Шаблон для импульсов сигнала генератора тестовых последовательностей

7.5. Определение погрешности измерения фазового джиттера

7.5.1 Измерения производят по схеме рис. 2.

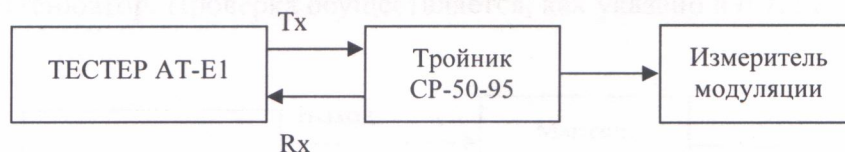


Рис. 2. Схема для определения погрешности измерения размаха джиттера.

В качестве генератора испытательной последовательности импульсов с заданным значением размаха джиттера (фазового дрожания) используют другое СИ, обеспечивающее генерацию фазового джиттера цифрового сигнала на скорости 2048 кГц; допускается использовать выход поверяемого тестера (ТХ). Передатчик формирует фазомодулированный сигнал, и измеритель частотной модуляции, например СКЗ-45, контролирует частотную модуляцию, а, следовательно, и размах джиттера (фазового дрожания).

Измерения размаха джиттера выполняют на модулирующих частотах 0,02; 1,0; 18 и 50 кГц, предварительно установив на выходе тестера в соответствии с руководством по эксплуатации испытательную последовательность в виде одних единиц, размах вводимого джиттера и частоту в соответствии с табл. 3.

Таблица 3.

Частота, Фм, кГц	0,02		1,0		18		50
Размах, ТИ (UI)	1,5	10	0,1	1,0	0,1	0,5	0,2

Настраивают измеритель модуляции СКЗ-45 (в соответствии с инструкцией по его эксплуатации) для измерения девиации на частоте, равной половине тактовой частоты (то есть 1,024 МГц). Убеждаются в наличии введенного джиттера и производят отсчет показания А тестера ("Прием"), считывая результаты для фильтра НР1+LP (100 кГц, 20 Гц), и измерителя модуляции Δf .

Погрешность измерения Δ_i размаха джиттера для частот модуляции 1,0; 18; 50 кГц рассчитывают по формуле:

$$\Delta_i = (A - 2\Delta f/\pi F_m) / 2\Delta f/\pi F_m \quad (1)$$

Погрешность измерения Δ_i размаха джиттера для частоты модуляции 0,02 кГц рассчитывают с учетом затухания частотной характеристики тестера (3 дБ на частоте среза 0,02 кГц в соответствии с рекомендацией МСЭ-Т О.171) по формуле:

$$\Delta_i = (A \cdot 1.41 - 2\Delta f/\pi F_m) / 2\Delta f/\pi F_m \quad (2)$$

Тестер признается годным, если найденные значения Δ_i не превышают на частоте модуляции 1 кГц значения $\pm(0,05A+0,02)ТИ$, на других частотах модуляции $\pm(0,07A+0,02)ТИ$.

7.5.2 Погрешность измерения размаха джиттера допускается определять по рабочему эталону, позволяющему проводить прямые измерения джиттера с погрешностью не более $\frac{1}{2}$ от максимальной допускаемой погрешности измерения. В этом случае Δ_i рассчитывается по формуле:

$$\Delta_i = A - A_{\text{э}}, \text{ где } A - \text{показания поверяемого прибора, } A_{\text{э}} - \text{показания эталона}$$

7.6 Определение чувствительности приемника (максимального затухания сигнала на входе относительно номинального уровня) производится по схеме рисунка 3 путем проверки функционирования тестера на отсутствие ошибок при включении "на себя" через магазин затуханий или аттенюатор. Проверка осуществляется, как указано в п.7.2.2.

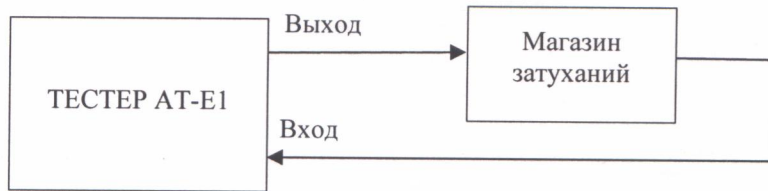


Рис. 3 Определение чувствительности входа приемника

Устанавливают затухание магазина затуханий, равное 36 дБ. В меню "Линейный интерфейс" усиление устанавливают на 36 дБ.

Производят измерение ошибок. Тестер признается годным, если за время 60 секунд не наблюдается ошибок и аварийных сигналов.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют путем записи в рабочем журнале и выдачи свидетельства установленной формы в случае соответствия тестеров требованиям, указанным в технической документации.

8.2 В случае отрицательных результатов поверки на тестер выдают извещение о непригодности с указанием причин бракования.

Начальник научной группы

О.И.Гурин

Ведущий научный сотрудник

Н.Ф.Мельникова