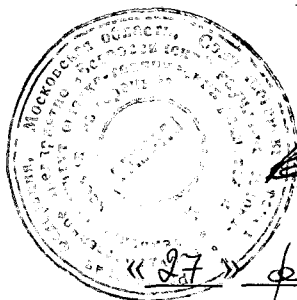


«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. генерального директора
ГП ВНИИФТРИ

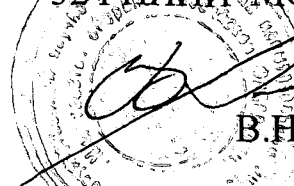


Д.Р. Васильев

« 27 » февраля 2002 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник ГНИ СИ "Воентест"
32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

« 28 » февраля 2002 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ТЕСТЕРЫ БАЗОВОГО И ПЕРВИЧНОГО ДОСТУПА ЦИФРОВЫХ СЕТЕЙ ИВТ-300, -200, -100 ФИРМЫ ASTERNA, ГЕРМАНИЯ

Методика поверки

Мытищи, 2002 г.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на тестеры базового и первичного доступа цифровых сетей IBT100, IBT-200, IBT-300 (далее – тестеры) фирмы АСТЕРНА, Германия, и устанавливает методы и средства первичной, периодической и внеочередной поверок, проводимых в соответствии с ПР 50.2.006 "ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений".

1.2. Периодическая поверка тестеров должна проводиться с межповерочным интервалом 1,5 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. Перед проведением поверки проводится операция подготовки тестера к работе (см. 7.1 и 7.2).

2.2. Метрологические характеристики тестеров, подлежащие поверке, в том числе периодической, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность поверки параметров		
		первичная поверка		периодическая поверка
		при покупке	после ремонта	
1 Внешний осмотр	8.1	да	да	да
2 Опробование	8.2	да	да	да
3. Проверка метрологических характеристик				
3.1 Проверка тактовой частоты измерительного сигнала на выходах генератора	8.3.1	да	да	да
3.2 Определение входного сопротивления приемника	8.3.2	да	нет	нет
3.3 Проверка параметров формы импульса цифрового сигнала на выходах генератора	8.3.3	да	да	да
3.4 Проверка чувствительности приемника.	8.3.4	да	да	да
3.5 Проверка устойчивости приемника к фазовому дрожанию входного сигнала	8.3.5	да	да	да
3.6 Проверка устойчивости к расстройке тактовой частоты входного сигнала	8.3.6.	да	нет	нет

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки приведены в таблице 2.

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или технической документации.

Таблица 2.

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерений	погрешность		
1 Осциллограф	Полоса (0-350) МГц Минимальный коэффициент отклонения	$\pm 1,6$ % по амплитуде и $\pm 0,9$ % временных интервалов	C1-108	

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерений	погрешность		
	10 мВ/деление. Диапазон длительности развертки 1 нс/деление-10 мс/деление.			
2 Осциллограф запоминающий	Полоса (0-10) МГц Минимальный коэффициент отклонения 1 мВ/деление. Диапазон длительности развертки 0,05 мкс/деление-1 с/деление.	± 4 % по амплитуде и ± 4 % временных интервалов	С8-18	
3 Генератор сигналов	Диапазон частот 10 Гц – 2,5 МГц. Предел измерения уровня выходного сигнала – до 10 В.	Основная погрешность установки частоты $\pm 10^{-4}$	Г4-153	
4 Анализатор цифровых линий связи (генератор ИКМ сигналов)	Скорость передачи бит – 2048 кбит/с	Стабильность 2×10^{-6} Погрешность установки импульсов не более ± 3 %.	АНТ-20*	
5 Частотомер электронно-счетный	Диапазон измеряемых частот 0,1 Гц -1500 МГц. Уровень входных сигналов (0,03 – 3) В.	Относительная погрешность по частоте встроенного кварцевого генератора не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$	ЧЗ-63/1	
6 Вольтметр переменного напряжения	Диапазон частот 10 Гц – 15 МГц. Диапазон измерений 0,1 мВ – 300 В.	Не более $\pm 2,5$ %	ВЗ-56	
7 Магазин затуханий	Диапазон частот (0 – 100) МГц. Входное сопротивление 75 Ом. Диапазон ослаблений (0 – 70) дБ	Не более $\pm 0,5$ дБ	Д120	
8 Нагрузочные сопротивления		Не более ± 3 %	Резистор ОМЛТ-0.25 600м 120 Ом	

* Примечание: Вместо указанного в таблице анализатора типа АНТ-20 разрешается применять другие генераторы на 2 Мбит/с с возможностью изменения скорости и введением фазового дрожания, обеспечивающие необходимую точность.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

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	
напряжением, В	220 ± 4,4;
частотой, Гц	50 ± 0,5.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации поверяемого тестера и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого тестера для проведения поверки (наличие шнуров питания, измерительных шнуров и пр.);
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:

- сохранность пломб;
- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей (если они имеются снаружи прибора);
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления элементов конструкции;
- сохранность механических органов управления (если они имеются) и четкость фиксации их положения.

Приборы, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуются и направляются в ремонт.

8.2 Отprobование.

Отprobование (проверка функционирования) тестера проводить следующим образом:

8.2.1 Включить питание тестера (клавиша "POWER").

8.2.2 После включения тестера должна быть произведена автоматическая самопроверка прибора.

8.2.3 После окончания самопроверки на дисплее тестера должно появиться сообщение содержащее информацию о номере версии программного обеспечения.

8.2.4 Для проверки правильности введения и счета ошибок подключить генератор и измеритель ошибок (анализатор типа АНТ-20), предназначенный для измерения цифровых сигналов на стыках передачи данных. Поверяемый тестер установить в режим эмуляции DCE (to DTE), а

ANT-20 – в режиме DTE.

8.2.5 На анализаторе ANT-20 ввести одиночные ошибки, при этом проверить их регистрацию на тестере.

8.2.6 Количество введенных ошибок на анализаторе ANT-20 должно соответствовать количеству выявленных тестером ошибок.

8.2.7 Результаты опробования считаются удовлетворительными, если проверка работоспособности прибора по п.п. 8.2.1 – 8.2.6 прошла успешно.

Неисправные приборы бракуются и отправляются в ремонт.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Проверка тактовой частоты измерительного сигнала на выходах генератора

8.3.1.1 Измерение тактовой частоты измерительного сигнала на выходе генератора импульсов проводить на несимметричном выходе тестера с помощью частотомера ЧЗ-63/1 (рис. 1).



Рис.1.

8.3.1.2 Тестер установить в режим генерации некадрированного сигнала со скоростью передачи 2 Мбит/с, код HDB-3 ("все 1"). Регулировкой уровня запуска частотомера добиться стабильного счета импульсов.

8.3.1.3 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показание частотомера будет находиться в пределах от 1023999 до 1024001 Гц.

8.3.1.4 Измерение тактовых частот на выходах интерфейсов V11, RS232S проводить на следующих контактах:

для интерфейса V.11/X21 – 2 и 9;

для интерфейса RS232S/V.24 – 7 и 24;

для интерфейса BRA – 8.

Для проведения измерений установить в тестере соответствующий тип проверяемого стыка.

Значение измеряемых частот должно находиться в следующих пределах:

для интерфейса V.11/X21 – $(64000 \pm 0,3)$ Гц;

для интерфейса RS232S/V.24 – $(64000 \pm 0,15)$ Гц;

для интерфейса BRA – $(24000 \pm 2,4)$ Гц.

8.3.1.5 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показание частотомера будет находиться в указанных в п. 8.3.1.4. пределах.

Неисправные приборы бракуются и отправляются в ремонт.

8.3.2 Определение входного сопротивления приемника.

8.3.2.1 Определение входного сопротивления 120 Ом тестера на электрических стыках осуществляется для первичного стыка с помощью резисторных схем по схеме рис. 2а на симметричном входе.

8.3.2.2 Значение R1 (рис.2а) установить равным 120 Ом ± 3 %.

8.3.2.3 Установить на выходе генератора сигналов синусоидальный измерительный сигнал с напряжением порядка (1-3) В. Значение напряжения U1 и U2 контролировать по милливольтметру с высокоомным входом.

8.3.2.4 Произвести измерения входного сопротивления тестера на частотах 60, 100 кГц, 2 и 3 МГц в следующем порядке:

а) измерить напряжения U1 при замкнутом ключе П и записать значение U1';

б) разомкнуть ключ, установить на выходе генератора сигналов значение напряжение U2=U1' и записать полученное значение U1''.

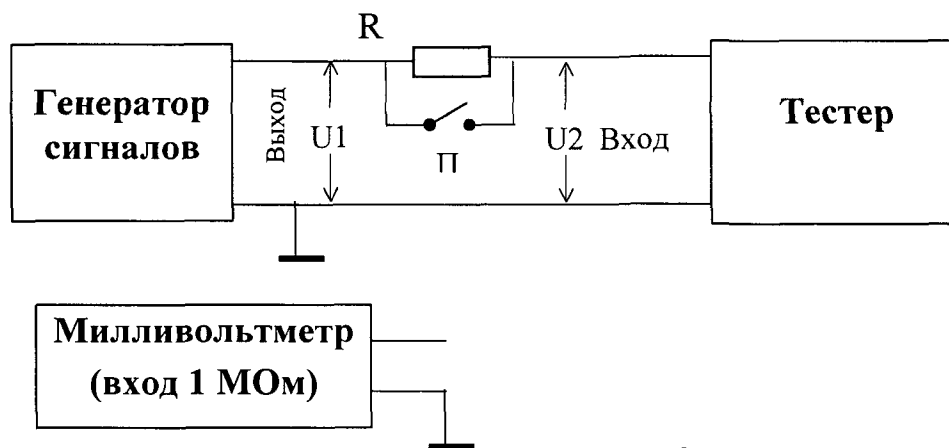


Рис.2а.

8.3.2.5 Входное сопротивление тестера на каждой измеряемой частоте вычислить по формуле:

$$|Z_{вх}| = \frac{R1 \cdot U1'}{U1'' - U1'}$$

8.3.2.6 Если полученное значение входного сопротивления приемника выходит за пределы $120 \text{ Ом} \pm 20 \%$ при любых из заданных на генераторе частот, то прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.2.7 Высокоомное входное сопротивление проверить по вносимому затуханию в точке подключения тестера по схеме рисунка 2б.

Напряжение $U1$, измеренное милливольтметром с высокоомным входом (более 1 МОм) на выходе генератора сигналов Г4-153 с номинальным для измеряемого тракта выходным сопротивлением и нагруженным на такое же сопротивление, не должно отличаться более, чем на 5-10% (в зависимости от заданного в технической документации вносимого затухания) от напряжения $U2$, после подключения к этим точкам тестера с высокоомным входом.

В противном случае тестер бракуется и отправляется в ремонт.

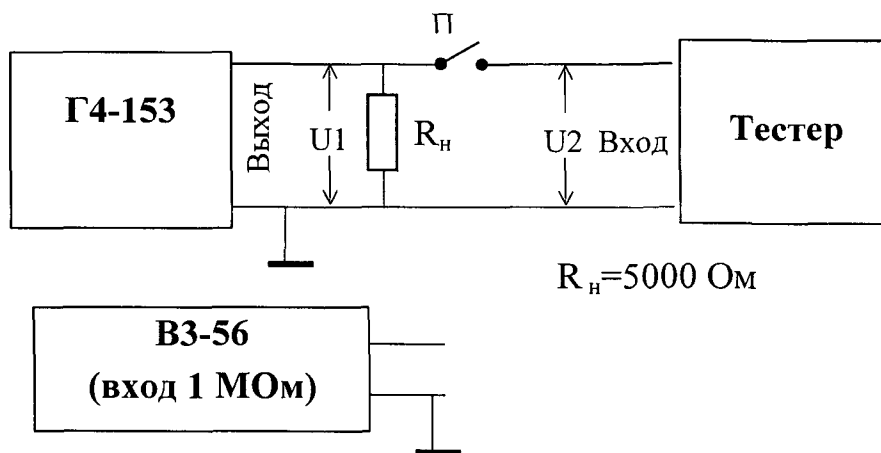


Рис. 2б.

8.3.3 Проверка параметров формы импульсов цифрового сигнала на выходах генератора. Определение погрешности параметров формы сигнала на выходе генератора для стыка 2048 Мбит/с.

8.3.3.1 Определение параметров формы сигнала на симметричном и несимметричном выходах тестера для скорости передачи 2048 кбит/с производится с помощью осциллографа типа С1-108 (рис.3).

8.3.3.2 Установить тестер в режим генерации сигнала "1111" со скоростью 2048 бит/с.

8.3.3.3 Установить следующий режим осциллографа: развертка 100 нс/деление, чувствительность – 1 В/деление. На экране осциллографа получить импульс, для которого точка, соответствующая $\frac{1}{2}$ длительности импульса, находится в центре экрана.

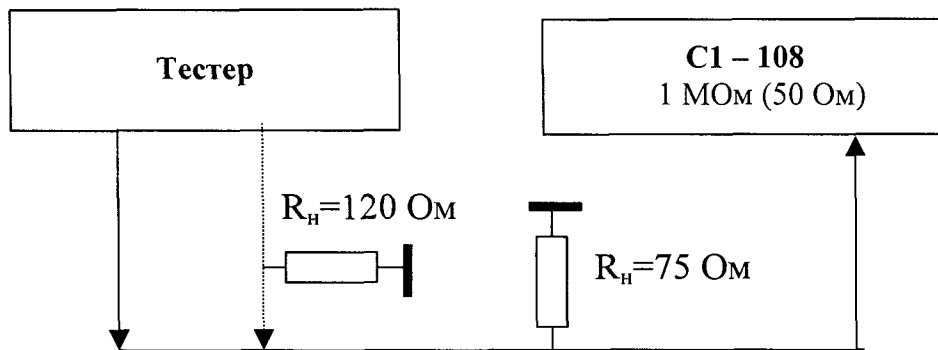


Рис.3.

8.3.3.4 Форму сигнала сравнить со специальной маской (рис.4 и 5) в соответствии с ГОСТ 26886-86 (рекомендация ИТУ-T G.703).

Допускается использование электронной маски при наличии такого режима у осциллографа.

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

- амплитуда импульса, измеренная в точке, которая соответствует середине импульса, находится в диапазоне от 2,7 В до 3,3 В (симметричный выход) и от 2,133 В до 2,607 В (несимметричный выход);

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

8.3.3.6 Если не выполняются требования п. 8.3.4.5, то прибор бракуется и отправляется в ремонт.

Определение погрешности параметров формы для стыка V.11/X21.

8.3.3.7 Напряжение между контактами 2 и 9 разъема V.11/X21 "DCE" на нагрузке 50 Ом тестера должно быть не менее 2В (измерение с погрешностью не более $\pm 5\%$).

8.3.3.8 Остальные параметры импульса при передаче комбинации 1010 при скорости передачи, установленной на 64000 бит/с, должны соответствовать шаблону рис.6, где $t_b = 15,6$ мкс, $t_{r+} = t_{r-} = 0,01 \times t_b = 0,156$ мкс.

8.3.3.9 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если выполняются требования п. 8.3.3.7 и 8.3.3.8.

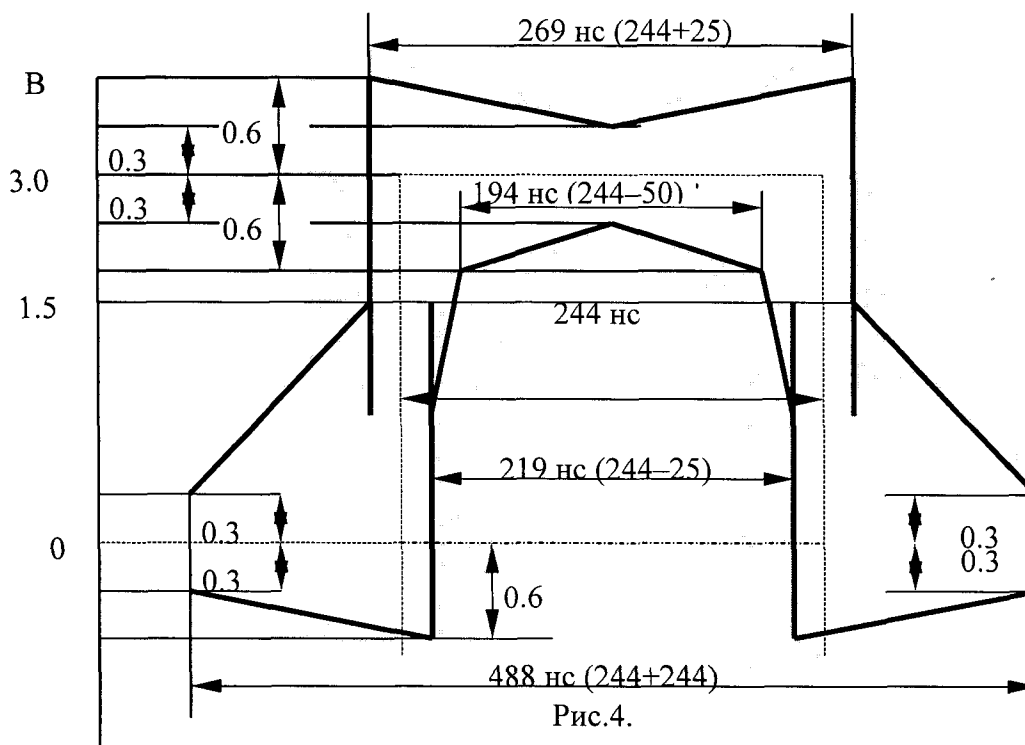


Рис.4.

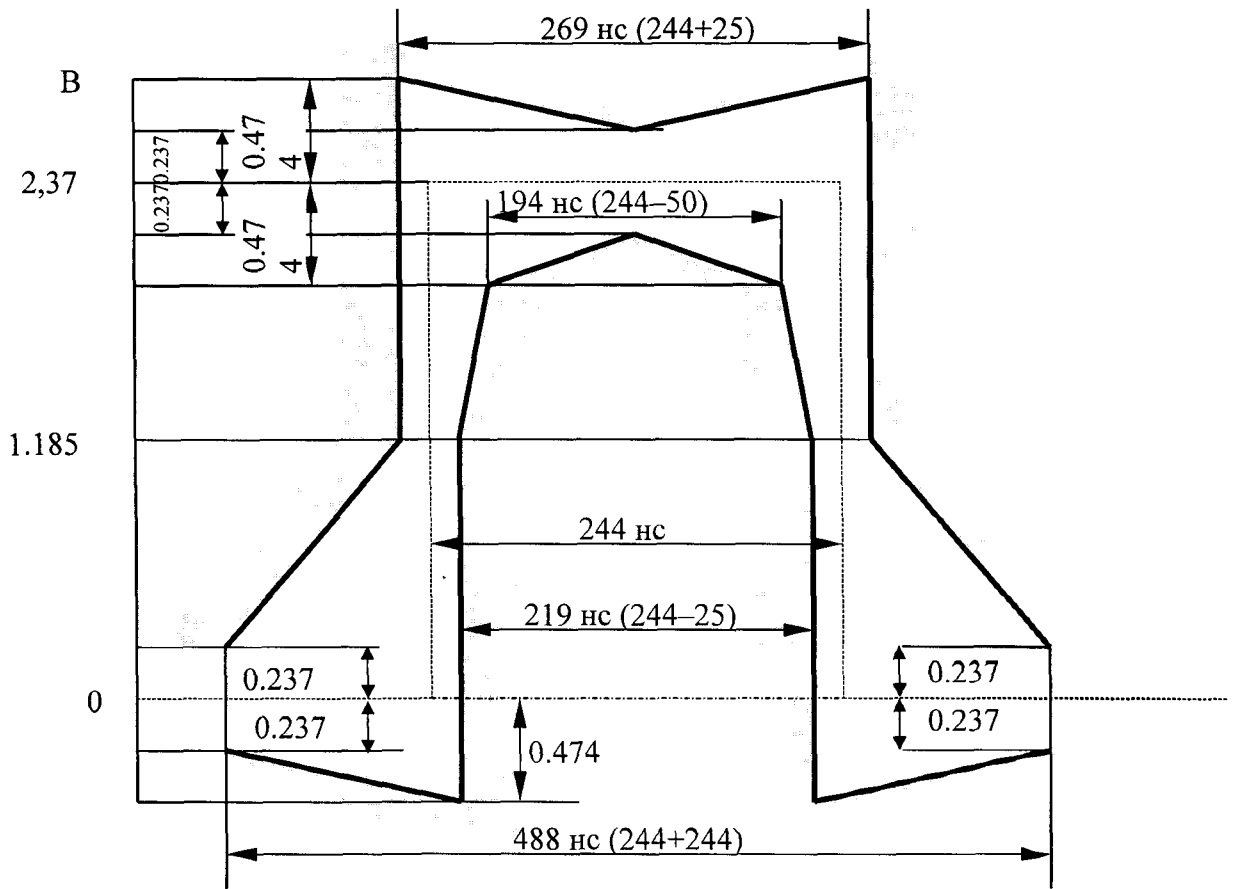


Рис.5.

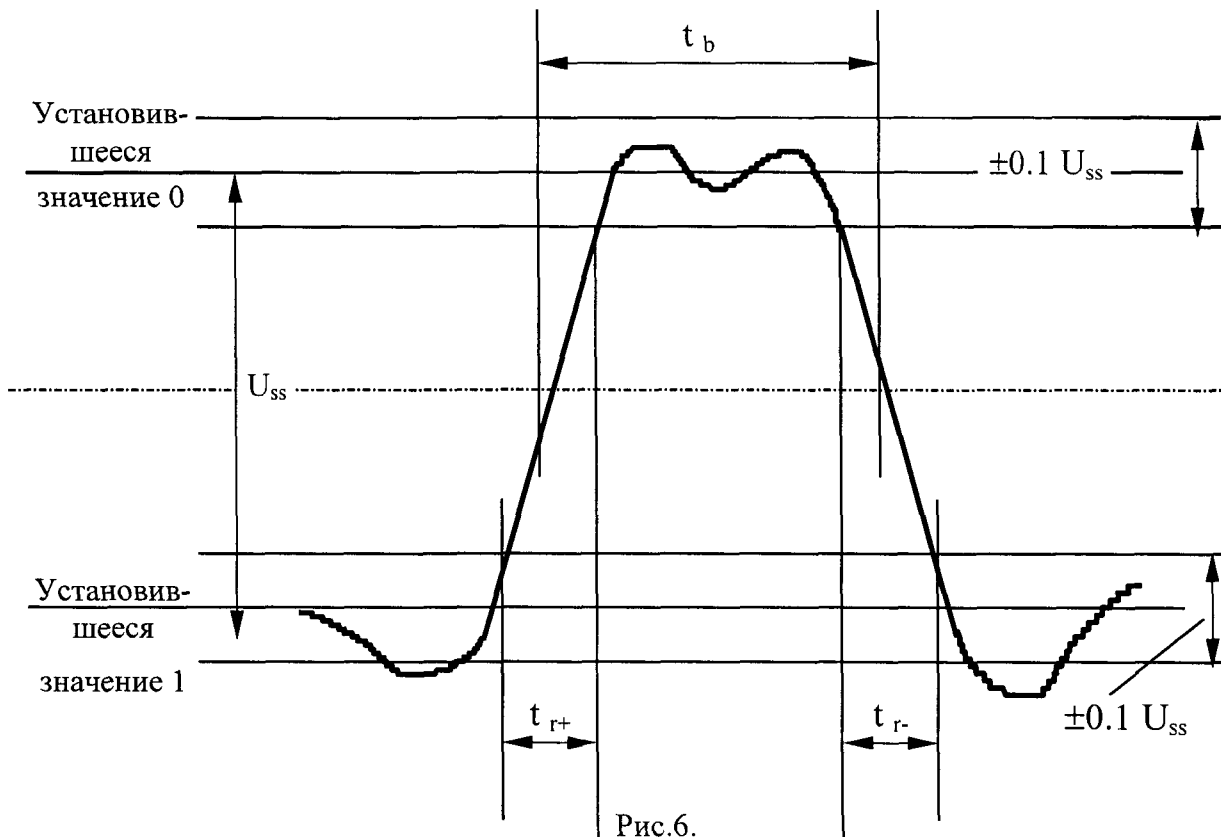


Рис.6.

Определение погрешности параметров формы сигнала на выходе генератора для стыка RS232/V.24.

8.3.3.10 Напряжение U_{ss} между контактами 2 и 7 RS232/V.24 "DCE" на нагрузке от 3 до

7 кОм должно быть не менее 10 В и не более 25 В (измерение с погрешностью не более $\pm 5\%$).

8.3.3.11 Остальные параметры импульса при передаче комбинации 1010 при скорости 64 кБит/с должны соответствовать шаблону рисунка 6, где $t_b = 15,6$ мкс, $t_{r+} = t_r = 0,01 \times t_b = 0,156$ мкс.

8.3.3.12 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если выполняются требования п. 8.3.3.10 и 8.3.3.11.

Определение погрешности параметров формы сигнала на выходе генератора для стыка BRA.

8.3.3.1. Проверку проводить на контактах 3 и 6 с помощью осциллографа С8-18 по схеме рис.7.

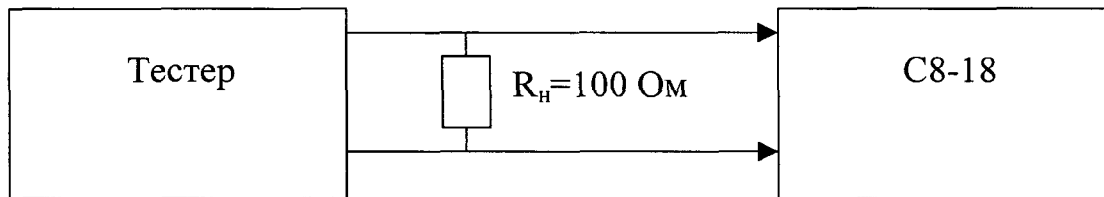


Рис.7.

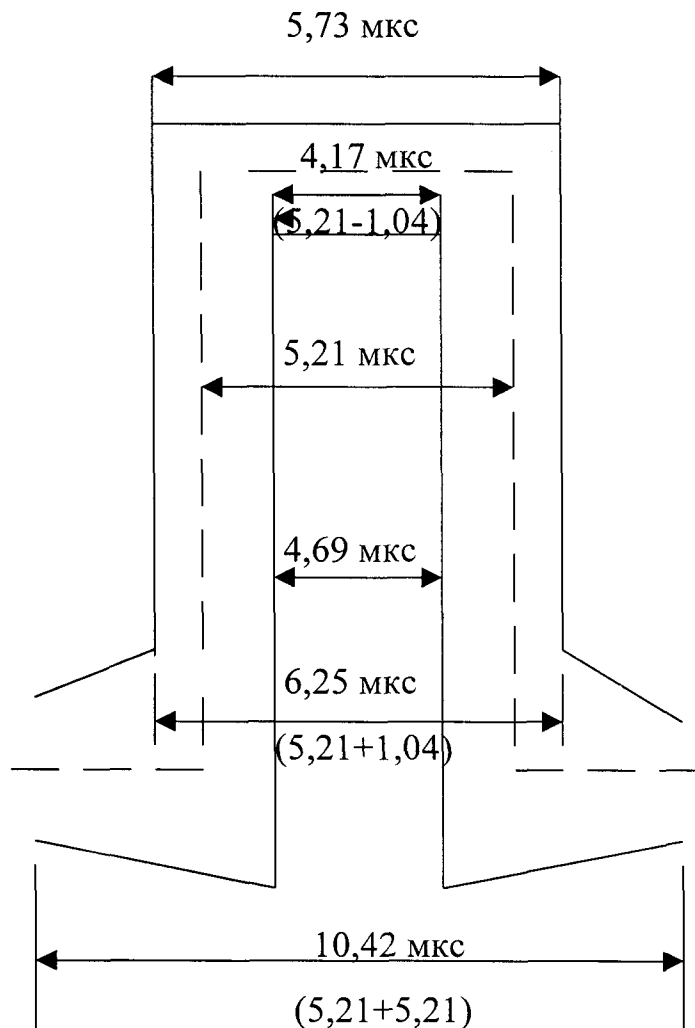


Рис.8.

8.3.3.14 На тестере установить следующий режим работы:
BRA simul → TE – SO/TO → Pxon → нажать F5 → Call .

На экране осциллографа наблюдать форму импульса, которую сравнить со специальной маской, приведенной на рис.8.

8.3.4 Проверка чувствительности приемника.

8.3.4.1 Проверка чувствительности (рис.9) приемника тестера на скорости передачи 2048 кбит/с в режиме монитора производится с помощью следующих средств испытаний:

- анализатор типа АНТ-20;
- магазин затуханий Д120.

8.3.4.2 Анализатор АНТ-20 установить в режим введения одиночных ошибок для секции генератора при скорости передачи 2048 кбит/с. На магазине затуханий Д120 установить ослабление "- 20 дБ".

8.3.4.3 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренное количество ошибок равно введенному на анализаторе АНТ-20 при отсутствии ослабления и при ослаблении "- 20 дБ".

8.3.4.4 Если не выполняются требования п. 8.3.4.3, то прибор бракуется и отправляется в ремонт.

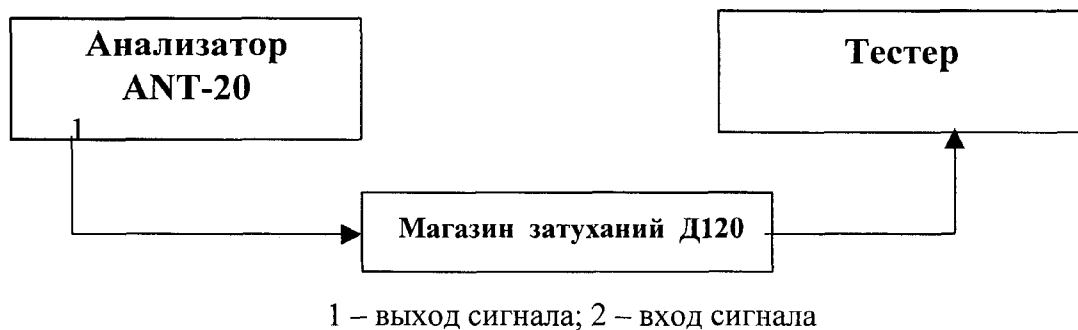


Рис 9.

8.3.5 Проверка устойчивости приемника к фазовому дрожанию входного сигнала.

8.3.5.1 Проверка устойчивости приемника к фазовому дрожанию входного сигнала 2048 кбит/с тестера производится с помощью анализатора АНТ-20 (генератора ИКМ-сигналов) на основе измерения цифровых ошибок (рис.10).

8.3.5.2 Установить анализатор АНТ-20 в режим генератора со следующими параметрами выходного испытательного сигнала на симметричном выходе: скорость 2048 кбит/с; код HDB-3; амплитуда 3,0 В; испытательный сигнал ПСП длиной $(2^{15}-1)$ без ошибок.

8.3.5.3 На тестере провести установки, аналогичные установкам на анализаторе АНТ-20.



Рис.10.

8.3.5.4 В анализаторе АНТ-20 поочередно, согласно приведенной ниже таблице, установить частоту и размах вводимого фазового дрожания для цифрового сигнала, подаваемого на вход поверяемого тестера.

9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

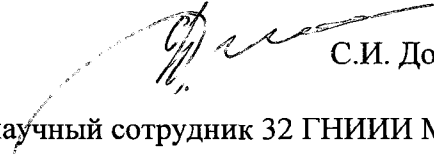
- 9.1. При положительных результатах поверки на тестер выдается свидетельство установленной формы.
- 9.2. На оборотной стороне свидетельства записывают результаты поверки.
- 9.3. Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на прибор.
- 9.4. В случае отрицательных результатов поверки применение тестера запрещается, и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин.

Начальник лаборатории ГП ВНИИФТРИ

Начальник отдела 32 ГНИИИ МО РФ



В.З.Маневич



С.И. Донченко

Ведущий научный сотрудник 32 ГНИИИ МО РФ



Е.В. Еремин