

Внешнее проявление неисправности и дополнительный признак	Вероятная причина	Метод устранения
ности на выходе I кОм (гнездо на выносном блоке)	высокого напряжения ± 120 В	правный элемент платы 3.72I - стабилизатор
IO. Не регулируется амплитуда линейно-ступенчатых сигналов положительной или отрицательной полярности	Неисправна схема запоминания информации	Заменить неисправные микросхемы У3, У5.3 платы выходного формирователя 3.724
II. При изменении номера программы информация на индикаторах не меняется	Неисправна схема адресации ОЗУ или не меняется содержимое ОЗУ	Заменить неисправный элемент У13 устройства управления (плата 3.723) или У36-У39 платы устройства цифровой индикации 3.715

260

12. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.206-76 "Генераторы импульсов измерительные. Методы и средства поверки" и устанавливает методы и средства поверки генераторов импульсов Г5-79.

Поверка параметров генераторов импульсов производится не реже одного раза в год.

12.1. Операции и средства поверки

12.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 22, 23.

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей, предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
12.3.1.	Внешний осмотр				
12.3.2	Опробование				
12.3.3	Определение метрологических параметров:				
12.3.3.1	- определение диапазона изменения и погрешности установки амплитуды основных прямоугольных импульсов в серии и сигналов пилообразной, треугольной и трапециoidalной форм	Режим "III" при $R_H=50$ Ом I В; 4,8 В; 9,9 В Режим "III" при $R_H=1$ кОм 10 В; 48 В; 99 В	$A=I-9,9$ В погрешность установки амплитуды $\leq \pm(0,1A + 0,1$ В) $A=10-99$ В погрешность установки амплитуды $\leq \pm(0,1A + IB)$ при $\tau \geq 0,4$ мкс и $\pm(0,2A + 4$ В) при $\tau = 0,1-0,3$ мкс	СИ-108	
		Режим "A" при $R_H=50$ Ом; I В; 4,8 В 9,9 В Режим "A" при $R_H=1$ кОм; 10 В; 48 В; 99 В	$A=I-9,9$ В; погрешность установки амплитуды $\leq \pm(0,1A + 0,1$ В) $A=10-99$ В погрешность установки амплитуды $\leq \pm(0,1A + I$ В)	СИ-108, СИ-65А (калиброванный) или СИ-120	

Продолжение табл.22

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей, предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
I2.3.3.2	Определение диапазона изменения и погрешности установки длительности основных прямоугольных импульсов и сигналов пилообразной, треугольной и трапецидальной форм	Режимы: "O" и "L" при $R_n=50 \text{ Ом}$ $0,05; 0,1; 100^*; 100 \cdot 10^{3*}; 999 \cdot 10^3 \text{ мкс}$ Режимы: "O" и "L" при $R_n=1 \text{ кОм}$ $0,1^*; 0,4; 100^*; 100 \cdot 10^{3*}; 999 \cdot 10^3 \text{ мкс}$ Режимы: "O" "L" при $R_n=50 \text{ Ом}$ и $R_n=1 \text{ кОм}$ $10 \text{ мкс} -$	$\tau=0,05-999x$ $\times 10^3 \text{ мкс}$; погрешность установки длительности $\leq \pm(0,03\tau + 0,01 \text{ мкс})$ $\tau=0,4-999x$ $\times 10^3 \text{ мкс}$; погрешность установки длительности $\leq \pm(0,03\tau + 0,03 \text{ мкс})$, а при установке длительности $\tau=0,1-0,3 \text{ мкс}$ $\leq \pm(0,2\tau + 0,04 \text{ мкс})$ "A", "A" $\tau=10; 20; "A"$ $10,1-999x$ $\times 10^3 \text{ мкс}$; погрешность	CI-I08, ЧЗ-54 или ЧЗ-64 CI-65A или CI-I20 ЧЗ-54 или ЧЗ-64 ЧЗ-54 или ЧЗ-64 CI-65A или CI-I20	

*Здесь и дальше в точках, отмеченных этим знаком, поверяется только работоспособность

Продолжение табл.22

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей, предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
I2.3.3.3.	Определение диапазона изменения и погрешности установки периода повторения серий основных импульсов и сигналов пилообразной, треугольной и трапецидальной форм	Режимы: "III" и "O" $R_n=50 \text{ Ом}$ и 1 кОм 1 мкс ; $0,1 \text{ мкс}^*$; $0,1^* \text{ с}$; $99,9 \text{ с}$ Режимы: "A" и "O" при $R_n=50 \text{ Ом}$ (11 мкс ("пила")) $0,1 \text{ мкс}^*$, $0,1 \text{ с}^*$, $99,9 \text{ с}$; при $R_n=1 \text{ кОм}$, 33 мкс	установки длительности $\leq \pm(0,1\tau + 0,1 \text{ мкс})$ $T_c=1 \text{ мкс} - 99,9 \text{ с}$; погрешность установки периода $\leq \pm 0,03 T_c$ $T=11 \text{ мкс} - 99,9 \text{ с}$ для "A"; $T=22 \text{ мкс} - 99,9 \text{ с}$ для "A"; $T=33 \text{ мкс} - 99,9 \text{ с}$ для "L" погрешность установки периода $\leq \pm 0,03 T$	ЧЗ-54 или ЧЗ-64 ЧЗ-54 или ЧЗ-64	

Продолжение табл.22

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей, предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
И2.3.3.10	сигналов пилообразной, треугольной и трапецидальной формы	10 мкс; 10 мс [*] ; 100 мс [*] ; 998 мс- τ_{cp}	угольник") погрешность установки длительности фронта и среза $\pm 0,1 \tau_{\phi} (\tau_{cp})$ при $\tau_{cp}=0$ $\Delta \tau_{cp} \leq 1$ мкс	B7-22A или B7-40	
	И2.3.3.10 Определение диапазона изменения и погрешности установки величины базового смещения	Режим "III" при $R_n=50 \text{ Ом}$ 0; $\pm 0,1$; $\pm 1,0$; $\pm 2,0$ В	$E=\pm(0-2)$ В; погрешность установки величины базового смещения $\pm(0,1E+0,1 \text{ В})$		

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны и поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы соответственно.

3. Операции по пп.И2.3.3.1...И2.3.3.10 должны производиться при выпуске прибора из ремонта.

И2.1.2. Технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки представлены в табл.23.

Таблица 23

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Осциллограф универсальный	Калиброванная длительность развертки: 0,01 мкс/дел - 50 мс/дел Калиброванный коэффициент отклонения: 0,005 - 10 В/дел	$\pm 5 \%$ $\pm 5 \%$	CI-65A или CI-I20	
Осциллограф универсальный	Время нарастания переходной характеристики 1,5 нс. Коэффициент отклонения 0,2 В/дел - 10 В/дел Калиброванная длительность развертки: 1 нс/дел - 50 мс/дел	$\pm 3 \%$ $\pm 1 \%$	CI-I08	
Частотомер электронно-счетный	Диапазон измеряемых периодов повторения 1 мкс - пост; интервалов времени 0,1 мкс - 10^2 с; количество импульсов	$\pm 1 \%$ $\pm 1 \%$ $\pm 1 \%$	ЧЗ-54 или ЧЗ-64	
Генератор импульсов	Амплитуда импульсов 1-10 В; диапазон частот до 10 МГц; временной сдвиг 0-5 с	$\pm 3 \%$ $\pm 0,1 \%$ $\pm 1 \%$	Г5-60	
Вольтметр универсальный цифровой	Диапазон измеряемых напряжений 0,001 В - 1 кВ	$\pm 3 \%$	B7-22A или B7-40	

Используется как датчик импульсов внешнего запуска

12.2. Условия поверки и подготовка к ней

12.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды $298 \pm 5 \text{ К}$ ($20 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$);
относительная влажность воздуха $(65 \pm 15) \%$;
атмосферное давление $(100 \pm 4) \text{ кПа}$ ($750 \text{ мм рт.ст.} \pm 30 \text{ мм рт.ст.}$);
напряжение источника питания $220 \text{ В} \pm 4,4 \text{ В}$, частотой $50 \text{ Гц} \pm 0,5 \text{ Гц}$ и с содержанием гармоник до 5% .

12.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "Подготовка к работе" (п. 9.1-9.4), а также:

проверить комплектность изделия;
соединить проводом клемму "⊕" поверяемого прибора с клеммой заземления образцового прибора и шиной заземления;
для выравнивания потенциалов корпусов поверяемого прибора и всех участвующих в проведении поверки приборов соединить между собой соединенные с корпусом клеммы всех приборов ("⊕");
подключить поверяемый прибор и образцовые приборы к сети переменного тока напряжением 220 В , частотой 50 Гц ;
включить приборы и дать им прогреться в течение времени, указанного в технических описаниях на них.

12.3. Проведение поверки

12.3.1. Внешний осмотр. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования п. 7.2.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

12.3.2. Опробование. Опробование прибора производится по пп. 10.1.1-10.1.9.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

12.3.3. Определение метрологических параметров.

12.3.3.1. Определение диапазона изменения и погрешности установки амплитуды основных прямоугольных импульсов и сигналов пилообразной, треугольной и трапецидальной форм.

Диапазон изменения и погрешность установки амплитуды определяется методом непосредственного измерения и расчета погрешности с помощью осциллографа CI-108 и CI-65A.

Схема соединения приборов приведена на рис.29 и 30.

Измерения проводятся в следующем порядке:

установить в генераторе Г5-79 режим серии импульсов (кнопка "А");
внутренний запуск (нажать кнопки ЗАПУСК и "1"); временной сдвиг $0,1 \text{ мкс}$ (Δ); базовое смещение "0" (Е); количество импульсов в серии I ($K_{\text{имп}}$); полярность - положительную (нажать кнопки

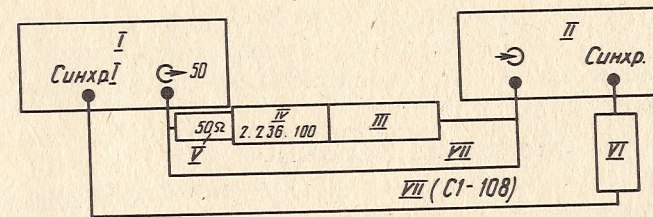


Рис.29. Схема соединения приборов для определения погрешности установки амплитуды на выходе 50 Ом с помощью осциллографа CI-108: I - поверяемый генератор Г5-79; II - осциллограф CI-108; III - делитель 1:50; IV - переход 2.236.100; V - нагрузка 50 Ом ; VI - переход 0.364.030; VII - кабель ВЧ

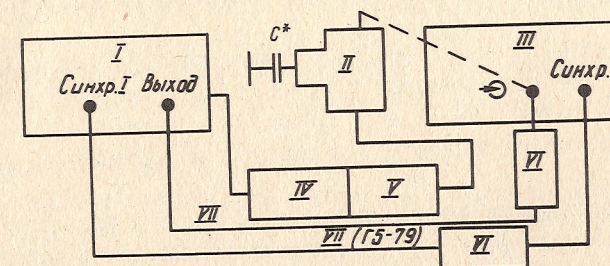


Рис.30. Схема соединения приборов для определения погрешности установки амплитуды на выходе 1 кОм (выносной блок) с помощью осциллографа CI-65A: I - поверяемый генератор Г5-79; II - тройник 3.649.000; III - осциллограф CI-65A; IV - выносной блок; V - нагрузка 1 кОм ; VI - нагрузка 50 Ом ; VII - кабель ВЧ

ВЫХОД и "1"); номер синхрои́мпульса - I (нажать кнопку № СИ, "1", СУ);

длительность импульсов $0,05 \text{ мкс}$ (τ); период повторения серий 1 мкс (T_c); период заполнения серий $0,1 \text{ мкс}$ ($T_{\text{з}}$);

подсоединить выход 50 Ом (гнездо на передней панели) с помощью кабеля ВЧ ко входу осциллографа CI-108 при измерении амплитуды от 1 В до 5 В и с помощью делителя осциллографа 1:50 и перехода при измерении от 5 до $9,9 \text{ В}$;

снять показания осциллографа CI-108 при следующих значениях: I; 4,8; 9,9 В;

установить длительность импульсов 100 мкс , период заполнения серий 200 мкс ($T_{\text{зс}}$), период повторения серий 500 мкс и проделать те же измерения;

повторить те же измерения для отрицательной полярности импульсов (нажать кнопки "ВЫХОД" и "3");

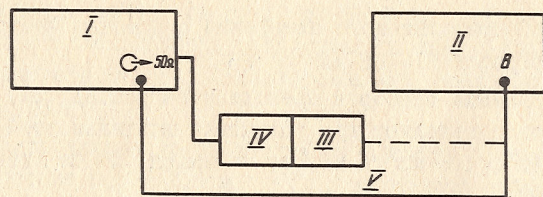


Рис.31. Схема соединений поверяемого генератора с частотомером ЧЗ-54 при определении длительности импульсов:
I - генератор Г5-79; II - частотомер ЧЗ-54; III - нагрузка 1 кОм;
IV - выносной блок; V - кабель ВЧ (Г5-79)

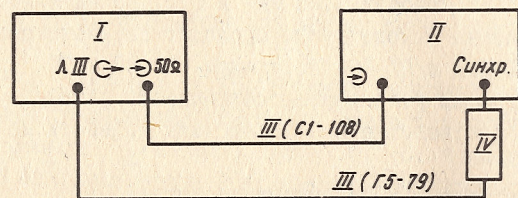


Рис.32. Схема соединений поверяемого генератора с осциллографом СИ-108 при определении малых длительностей:
I - генератор Г5-79; II - осциллограф СИ-108; III - кабель ВЧ; IV - переход 0.364.030

амплитуда 1 В, а при работе от выносного блока 10 В;
период повторения серий - см. в табл.24.

Таблица 24.

Длительность импульсов	Период заполнения серий, $T_{зс}$		Период повторения серий, T_c			
			$R_H=50 \text{ Ом}$		$R_H=1 \text{ кОм}$	
			$T_{с1}$	$T_{с2}$	$T_{с1}$	$T_{с2}$
	$R_H=50 \text{ Ом}$	$R_H=1 \text{ кОм}$				
100 мкс*	199 мкс	300 мкс	200 мкс	99,9 мс	900 мкс	99,9 мс
100 мс*	199 мс	300 мс	200 мс	999 мс	900 мс	999 мс
999 мс	1 с	3 с	2 с	9,99 с	9 с	9,99 с

временной сдвиг - 0;
количество импульсов в серии - 1;
базовое смещение - 0;
снять показания частотомера;

установить поверяемый генератор Г5-79 в режим сигналов пилообразной, треугольной или трапецидальной форм (нажать кнопку " "); соединить генератор Г5-79 с частотомером, как показано на рис.33; на генераторе установить:

запуска - внутренний;
полярность - положительная;
длительность фронта - 10 мкс;
амплитуда - 1 В и 10 В;
период повторения сигналов - см. табл.25.
При значениях, отмеченных *, проверяется работоспособность.

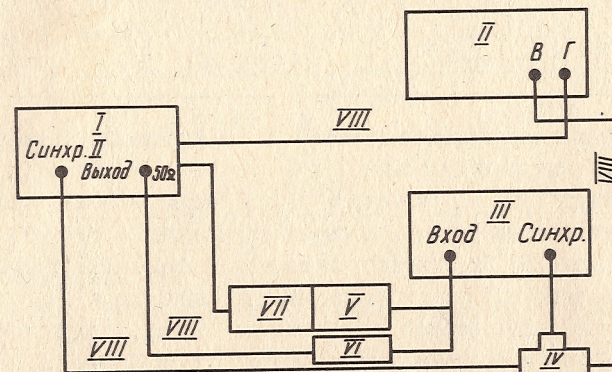


Рис.33. Схема соединений поверяемого генератора с частотомером ЧЗ-54 и осциллографом СИ-65А при измерении длительности сигналов пилообразной, треугольной и трапецидальной форм:
I - генератор Г5-79; II - частотомер ЧЗ-54; III - осциллограф СИ-65А; IV - тройник (комплект СИ-65А); V - нагрузка 1 кОм; VI - нагрузка 50 Ом; VII - блок выносной; VIII - кабель ВЧ

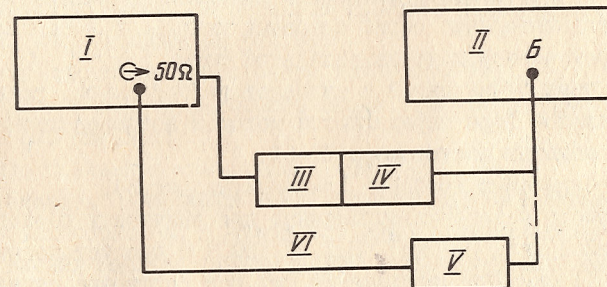


Рис.34. Схема соединений поверяемого генератора с частотомером ЧЗ-54 при определении периода повторения серий или сигналов пилообразной, треугольной и трапецидальной форм:
I - генератор Г5-79; II - частотомер ЧЗ-54; III - выносной блок; IV - нагрузка 1 кОм; V - нагрузка 50 Ом; VI - кабель ВЧ (Г5-79)

Таблица 25

Длительность сигналов, τ	Длительность среза, $\tau_{ср}$	Выход 50 Ом		Выход I кОм	
		T_{min}	T_{max}	T_{min}	T_{max}
10 мкс (Δ)	0	20 мкс		30 мкс	
20 мкс (Δ)	10 мкс	22 мкс	9,99 с	60 мкс	9,99 с
30 мкс (Δ)	10 мкс	33 мкс		90 мкс	
10 мс*	10 мкс	11 мс	9,99 с	30 мс	9,99 с
100 мс*	10 мкс	110 мс	9,99 с	300 мс	9,99 с
999 мс	10 мкс	1,1 с	9,99 с	3 с	9,99 с

Измерения длительности произвести по основанию сигнала (см. рис.35) между синхроимпульсами II и III при нажатой кнопке Е.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если длительность основных импульсов в серии регулируется от 0,05 мкс до 999 мс на выходе 50 Ом (гнездо на передней панели), от 0,1 мкс до 999 мс на выходе I кОм (гнездо на выносном блоке), а длительность сигналов пилообразной от 10 мкс до 999 мс, треугольной от 20 мкс до 999 мс и трапецеидальной форм от 10,1 мкс до 999 мс, и погрешность установки длительности основных импульсов не превышает $\pm(0,03\tau + 0,01 \text{ мкс})$ на выходе 50 Ом (гнездо на передней панели), $\pm(0,03\tau + 0,03 \text{ мкс})$ при τ от 0,4 мкс до 999 мс и $\pm(0,2\tau + 0,04 \text{ мкс})$ при τ от 0,1 мкс до 0,3 мкс на выходе I кОм (гнездо на выносном блоке), а сигналов пилообразной, треугольной или трапецеидальной форм $\pm(0,1\tau + 0,1 \text{ мкс})$.

12.3.3.3. Определение диапазона изменения и погрешности установки периода повторения серий основных импульсов и сигналов пилообразной, треугольной и трапецеидальной форм.

Период повторения серий и сигналов пилообразной, треугольной и трапецеидальной форм определяется методом непосредственного измерения с помощью частотомера ЧЗ-54.

Схема соединения приборов показана на рис.34.

Погрешность установки определяют при значениях периода повторения серий I мкс, 0,1 мс*, 0,1 с*, 99,9 с при установке серии импульсов и II мкс (на нагрузке 50 Ом) при установке сигнала типа "пила"; 33 мкс (на нагрузке I кОм) 0,1 мс*, 0,1 с*, 99,9 с (на нагрузке 50 Ом и I кОм) при установке сигнала пилообразной, треугольной и трапецеидальной формы. При значениях, отмеченных *, проверяется работоспособность.

Измерения проводятся в следующем порядке:

подготовить частотомер ЧЗ-54 к работе в режиме измерения периода повторения;

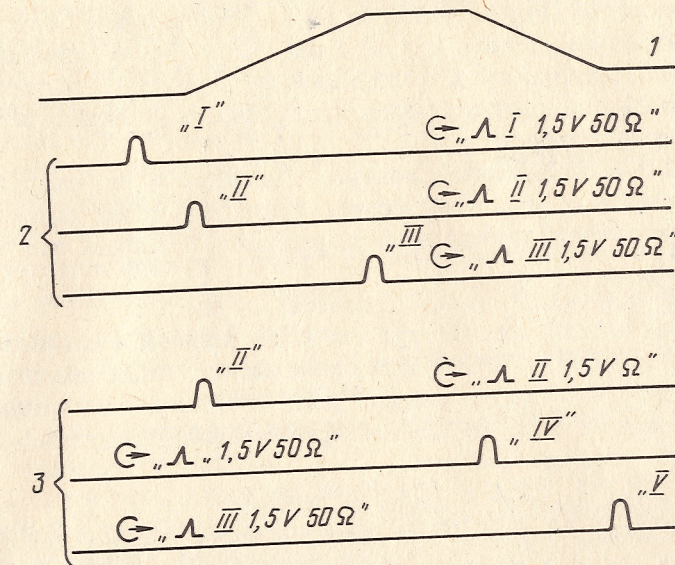


Рис.35. Временные диаграммы:

I - выход; 2 - режим работы; 3 - режим измерения (нажата кнопка Е- [2])

установить поверяемый генератор в режим внутреннего запуска серии прямоугольных импульсов (нажать кнопки ЗАПУСК; "I" и " Δ "); полярность импульсов - положительная; амплитуда - I и 10 В; длительность - 0,1 мкс; период заполнения серий - 0,3 мкс " Δ 50 Ом и I мкс " Δ I кОм"; временной сдвиг - 0, количество импульсов в серии - I; базовое смещение - 0;

соединить гнездо на передней панели генератора Г5-79 с частотометром, как показано на рис.34;

снять показания частотомера для $R_n=50 \text{ Ом}$;

соединить гнездо выносного блока генератора Г5-79 с частотометром (см. рис.34);

снять показания частотомера для $R_n=I \text{ кОм}$;

установить поверяемый генератор в режим внутреннего запуска сигналов пилообразной, треугольной или трапецеидальной форм, (нажать кнопки ЗАПУСК, "I" и " Δ "); полярность сигналов положительная, длительность сигналов 10 мкс, $\tau_{фр} = 10 \text{ мкс}$;

соединить гнездо " Δ 50 Ω " передней панели генератора Г5-79 с частотометром;

снять показания частотомера;

соединить гнездо на выносном блоке генератора Г5-79 с частотометром;

снять показания частотомера.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если период повторения серий регулируется от 1 мкс до 99,9 с, а сигналов пилообразной, треугольной и трапецидальной форм от 11, 22 или 33 мкс до 99,9 с, соответственно и погрешность установки периода повторения не превышает $\pm 0,03 T_c$ ($\pm 0,03 T$).

12.3.3.4. Определение диапазона изменений и погрешности установки периода заполнения серий. Период заполнения серий определяется методом непосредственного измерения с помощью частотомера ЧЗ-54.

Схема соединений прибора приведена на рис.31.

Погрешность определяют при значениях периодов заполнения 0,1 мкс*, 100 мкс*, 100 мс*, 9,99 с на выходе 50 Ом (гнездо на передней панели) и 1 мкс, 100 мкс*, 100 мс*, 9,99 с на выходе 1 кОм (гнездо на выносном блоке). При значениях, отмеченных *, проверяется работоспособность.

Измерения проводят в следующем порядке:

установить поверяемый генератор импульсов Г5-79 в режим внутреннего запуска серии прямоугольных импульсов (нажать кнопки ЗАПУСК, "1", "А"), полярность импульсов положительная, амплитуда 1 В и 10 В, временной сдвиг - 0, базовое смещение 0;

длительность импульсов, период повторения серий и количество импульсов в серии см. табл.26.

Таблица 26

Период заполнения серий, $T_{зс}$	Длительность импульсов	Период повторения серий, T_c	Количество импульсов, $K_{имп}$
0,1 мкс* (вых. 50 Ом)	0,05 мкс	50 мкс	2
1 мкс (вых. 1 кОм)	0,1 мкс	50 мкс	2
100 мкс*	10 мкс	600 мкс	2
100 мс*	1 мс	600 мс	2
9,99 с	10 мс	60,0 с	2

Подготовить частотомер для определения интервала времени между двумя перепадами одной полярности. Снять показания частотомера.

Период повторения одинарных импульсов 0,1 мкс определяется измерением частоты повторения ($f = \frac{1}{T_{зс}}$) с помощью частотомера, ЧЗ-54 (см. рис.34), но поверяемый генератор подключается ко входу "А" частотомера.

На генераторе устанавливаются следующие параметры:

период повторения серий T_c - 1 мкс;

период заполнения серий $T_{зс}$ - 0,1 мкс;

временной сдвиг D - 0;

длительность импульсов τ - 0,05 мкс;

количество импульсов в серии $K_{имп}$ - 10; амплитуда A - 1 В;

базовое смещение E - 0;

номер синхроимпульса - 1;

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если период заполнения серий регулируется от 0,1 мкс до 9,99 с на выходе 50 Ом (гнездо на передней панели) и от 1 мкс до 99,9 с на выходе 1 кОм (гнездо на выносном блоке) и погрешность установки периода заполнения серий не превышает $\pm 0,03 T_{зс}$.

12.3.3.5. Определение диапазона изменения и погрешности установки временного сдвига.

Временной сдвиг серии импульсов или сигналов пилообразной, треугольной и трапецидальной форм относительно синхроимпульса "1" (по основанию) определяется методом непосредственного измерения с помощью частотомера ЧЗ-54 с блоком временных интервалов в диапазоне от 0,2 мкс до 999 мс, а при $D = 0$ и 0,1 мкс - с помощью осциллографа С1-108 при измерениях с выхода 50 Ом (выход на передней панели) и осциллографа С1-65А при измерениях с выхода 1 кОм (выносной блок).

Схема соединения приборов приведена на рис.36, 37 и 38.

Погрешность установки временного сдвига определяется при установках временного сдвига 0; 0,1 мкс; 100 мкс*; 100 мс*; 999 мс.

Измерения проводятся в следующем порядке:

установить на поверяемом генераторе Г5-79 внешний запуск (нажать кнопки ЗАПУСК "2"), полярность сигналов положительная; длительность импульсов в серии - 0,1 мкс; амплитуда 1,5 В с выхода 50 Ом, 10 В с выхода 1 кОм, количество импульсов в серии - 1; период заполнения серии - 1 мкс; базовое смещение - 0; период повторения серий см. табл.27.

Таблица 27

Временной сдвиг	Период повторения серий		Примечание
	$T_{c \min}; T_{жж}^*$	$T_{c \max}; T_{жж}^*$	
0	100 мкс	500 мкс	При установке временного сдвига, отмеченного звездочкой "ж", проверяют только работоспособность генератора
0,1 мкс	100 мкс	1 мс	
100 мкс*	500 мс	9,99 с	
100 мс*	500 мс	9,99 с	
999 мс	3 с	9,99 с	

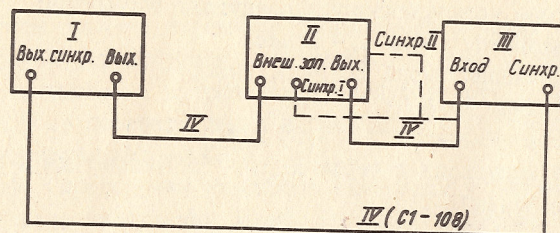


Рис.36. Схема соединений генератора Г5-79 с осциллографом СИ-108 при измерении малых временных сдвигов:
I - поверяемый генератор Г5-60; II - испытуемый генератор Г5-79;
III - осциллограф СИ-108; IV - кабель ВЧ

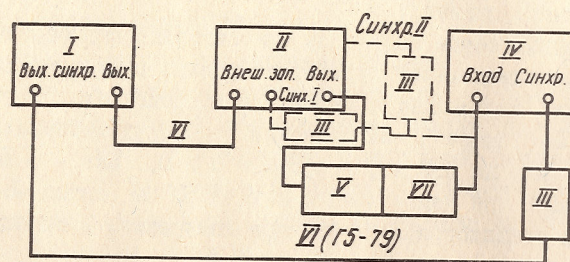


Рис.37. Схема соединений генератора Г5-79 с осциллографом СИ-65А при измерении малых временных сдвигов:
I - запускающий генератор Г5-60; II - поверяемый генератор Г5-79;
III - нагрузка 50 Ом; IV - осциллограф СИ-65А; V - выносной блок; VI - кабель ВЧ; VII - нагрузка 1 кОм

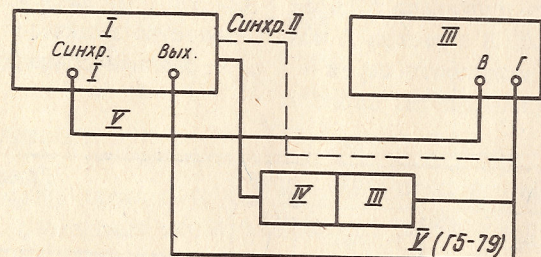


Рис.38. Схема соединений генератора Г5-79 с частотомером ЧЗ-54 при измерении временного сдвига:
I - поверяемый генератор Г5-79; II - частотомер ЧЗ-54; III - нагрузка 1 кОм; IV - выносной блок; V - кабель ВЧ

Длительность фронта и среза при работе в режиме сигналов пилообразной, треугольной или трапецеидальной форм - 10 мкс.

Измерение временного сдвига сигналов пилообразной, треугольной или трапецеидальной форм проводят по схеме соединения на рис.36, но в качестве второго сигнала (вместо сигнала пилообразной, треугольной и трапецеидальной форм) используют синхрои импульс "II", совпадающий с началом данного вида сигнала, запуск генератора - внутренний.

Подготовить частотомер к измерениям временного сдвига, при этом подсоединить приборы, как указано на рис.36. Затем снять показания частотомера. После чего подсоединить приборы, как показано на рис.37 и 38.

На запускающем генераторе период следования установить равным T из табл. 1.6, амплитуду импульсов - 3 В, полярность - положительная, длительность импульса - 0,1 мкс, запуск - внутренний.

Откалибровать развертку осциллографа и снять показания осциллографа по таблице ИЗМЕРЕНИЕ на осциллографе СИ-108 и показания осциллографа СИ-65А.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если величина временного сдвига регулируется от 0 до 999 мс и погрешность установки временного сдвига не превышает $\pm(0,03 D + 0,02 \text{ мкс})$, а при установке D = 0 погрешность $\pm 0,03 \text{ мкс}$ для выхода 50 Ом и $\pm(0,03 D + 0,06 \text{ мкс})$, а при D = 0 погрешность $\pm 0,06 \text{ мкс}$ для выхода 1 кОм.

12.3.3.6. Определение диапазона установки количества импульсов в серии. Количество импульсов в серии подсчитывается методом непосредственного счета с помощью частотомера ЧЗ-54.

Схема соединений приборов для подсчета количества импульсов приведена на рис.39.

Определение количества импульсов производится при установке числа импульсов: I, 4444, 9999.

Измерения проводятся следующим образом:

установить в поверяемом генераторе режим ручного механического пуска серии прямоугольных импульсов (нажать кнопки ЗАПУСК, "4", "X") или период повторения серий $T_c = 99,9 \text{ с}$ (нажать кнопки ЗАПУСК, "I", "X"), полярность импульсов в серии положительная (нажать кнопки ВЫХОД и "I"), амплитуду 1 В при проверке с выхода 50 Ом (гнездо на передней панели) и 10 В при проверке с выхода выносного блока, длительность импульсов в серии 1 мкс, период заполнения серий 3 мкс, временной сдвиг - 0, базовое смещение 0;

подготовить частотомер к работе счета количества импульсов (нажать кнопку СБРОС);

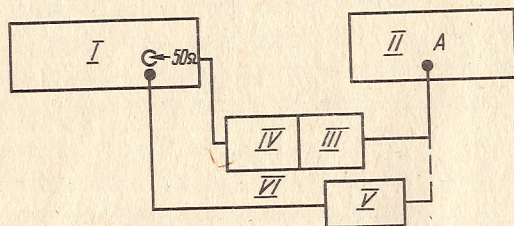


Рис.39. Схема соединений поверяемого генератора с частотомером ЧЗ-54 при определении количества импульсов в серии:
I - поверяемый генератор Г5-79; II - частотомер ЧЗ-54; III - нагрузка 1 кОм; IV - выносной блок; V - нагрузка 50 Ом; VI - кабель ВЧ (Г5-79)

нажать на поверяемом генераторе кнопку ЗАПУСК, "4";
считать показания частотомера;
обросить показания частотомера и снова нажать кнопку "4" поверяемого генератора и т.д. (три-четыре раза).

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если количество импульсов в серии регулируется от 1 до 9999.

12.3.3.7. Определение длительности фронта и среза основных прямоугольных импульсов.

Длительность фронта и среза импульсов определяют методом непосредственного измерения с последующим вычислением с помощью осциллографа СИ-108 и генератора импульсов Г5-60 на выходе 50 Ом (выход на передней панели), осциллографа СИ-65А и генератора импульсов Г5-60 на выходе 1 кОм (гнездо на выносном блоке).

Схема соединений приборов приведена на рис.40, 41.

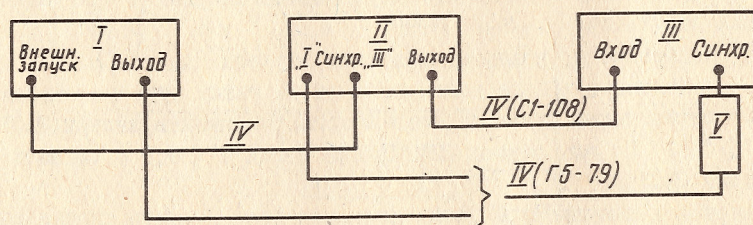


Рис.40. Схема соединений поверяемого генератора с осциллографом СИ-108 для измерения длительности фронта и среза:
I - генератор импульсов Г5-60; II - поверяемый генератор Г5-79; III - осциллограф СИ-108; IV - нагрузка 1 кОм; V - выносной блок; VI - кабель ВЧ; VII - переход ЭЗ-П4/3

Измерения приводятся в следующем порядке:

установить на поверяемом генераторе Г5-79 режим внутреннего запуска серии прямоугольных импульсов (нажать кнопки ЗАПУСК "I", "II", "III"), полярность импульсов положительная и отрицательная, амплитуда 5 В и 50 В, временной сдвиг 0, базовое смещение 0;

номер синхроимпульса "III" соответствует номеру измеряемого импульса;

длительность импульсов в серии, период повторения серий, период заполнения серий и количество импульсов в серии см. табл.28;

откалибровать развертку осциллографа СИ-108, выбрать коэффициент развертки таким, чтобы ширина изображения определяемого участка занимала на экране осциллографа не менее одного большого деления по оси X;

определить длительность фронта и среза при $\tau = 0,05$ мкс между уровнями 0,1 и 0,9 от установленной амплитуды (между опорной и отсчетной метками) по таблице ИЗМЕРЕНИЕ.

Аналогично определить длительность среза, используя генератор импульсов Г5-60 (см. рис. 40); на генераторе импульсов Г5-60 установить временной сдвиг таким, чтобы на экран осциллографа вывести срез импульса;

произвести измерение при переключении полярности на отрицательную (нажать кнопки ВЫХОД и "3");

откалибровать развертку осциллографа СИ-65А;

соединить приборы по схеме, приведенной на рис. 41;

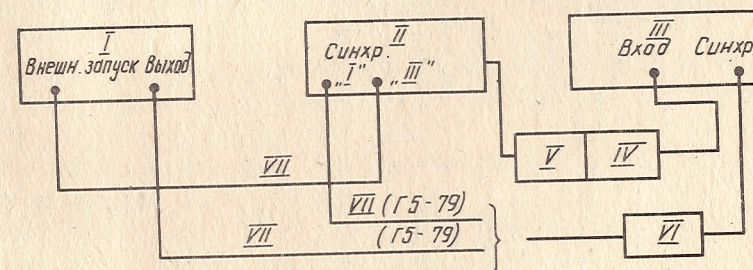


Рис.41. Схема соединений поверяемого генератора с осциллографом СИ-65А для определения длительности фронта и среза:

I - генератор импульсов Г5-60; II - поверяемый генератор Г5-79; III - осциллограф СИ-65А; IV - нагрузка 1 кОм; V - выносной блок; VI - нагрузка 50 Ом; VII - кабель ВЧ

Таблица 28

Длительность (τ), мкс	импульсов	Период повторения се- рий (T_c)		Период заполнения серий ($T_{зс}$)		Количество импульсов ($K_{имп}$)	
		Выход 50 Ом	Выход 1 кОм	Выход 50 Ом	Выход 1 кОм	Выход 50 Ом	Выход 1 кОм
0,05 мкс	0,4 мкс	1 мкс	7,2 мкс	0,1 мкс	1,2 мкс	5	2
0,1 мкс	10 мкс	20 мкс	90 мкс	1 мкс	30 мкс	10	1
10 мкс	50 мкс	40 мкс	1 мс	15 мкс	150 мкс	1	1
0,5 мкс*	0,5 мкс*	5 мкс	5 мкс	0,6 мкс	1,5 мкс	1	1

*На этой длительности производится измерение выбросов.

определить длительность фронта (τ_{Φ}) и среза ($\tau_{ср}$) по формулам (I2.1) и (I2.2)

$$\tau_{\Phi} = Kx1 \quad (I2.1)$$

$$\tau_{ср} = Kx1 \quad (I2.2)$$

где τ_{Φ} ($\tau_{ср}$) — длительность фронта (среза);

Kx — коэффициент развертки осциллографа;

1 — измерено значение развертки между уровнями 0,1–0,9 установленной амплитуды, в делениях;

произвести измерения при отрицательной полярности импульса.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если величина длительности фронта и среза не превышает 10 нс на выходе 50 Ом (гнездо на передней панели) и 100 нс на выходе 1 кОм (гнездо на выносном блоке).

I2.3.3.8. Определение величины выбросов до фронта, за фронтом, до среза, за срезом прямоугольных импульсов, а также неравномерности вершины основных прямоугольных импульсов.

Величина выбросов и неравномерность вершины импульсов определяется непосредственным измерением с помощью осциллографов CI-I08 и CI-65A.

Схемы соединений приборов приведены на рис. 40 и 41.

Измерение величины выбросов и неравномерности вершины проводится при установке на осциллографе минимально возможного коэффициента отклонения. Ручками " $\vee$ /дел" и " | " осциллографов CI-65A и CI-I08 устанавливают изображения выброса или вершины импульса на середину экрана. Отсчет величины выброса на осциллографе CI-I08 при $\tau = 0,5$ мкс (см. табл.28) производится между опорной меткой на уровне установки амплитуды и отсчетной меткой на уровне выброса по табло ИЗМЕРЕНИЕ.

Отсчет величины выброса на осциллографе CI-65A проводится относительно установившейся части импульса при длительности импульса 0,5 мкс.

Относительное значение амплитуды выбросов в процентах рассчитывают по формуле I2.3.

$$A_{\Phi} = \frac{h_x}{h_A} \cdot 100 \quad (I2.3)$$

где h_x — измеренное значение амплитуды выбросов, мм;

h_A — установленное значение амплитуды, мм.

Отсчет величины неравномерности вершины импульса проводится относительно установленной амплитуды импульсов при значении длительности импульсов 500 мкс, периоде заполнения серий 1,5 мс, пе-

риоде повторения серий 4,5 мс и $K_{имп}=1$ по табло ИЗМЕРЕНИЕ на осциллографе CI-108, а на осциллографе CI-65A рассчитывается относительное значение неравномерности вершины в процентах по формуле I2.4.

$$A_B = \frac{h_x}{h_A} \cdot 100 \quad (I2.4)$$

где h_x - измеренное значение неравномерности вершины, мм;
 h_A - установленное значение амплитуды, мм.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если относительная величина амплитуды выбросов до фронта, за фронтом, до среза, за срезом не превышает 10 %, а неравномерность вершины не превышает 5 %.

I2.3.3.9. Определение диапазона изменения и погрешности установки длительности фронта и среза сигналов пилообразной, треугольной или трапецеидальной форм.

Длительность фронта и среза сигналов определяется косвенным изменением с помощью частотомера ЧЗ-54 и осциллографа CI-65A.

Схема соединений приборов приведена на рис. 33. Погрешность определяют при следующих значениях длительностей фронта 10 мкс, 10 мс*, 100 мс*, 999 мс и среза 0, 10 мкс, 10 мс*, 100 мс*, 998 мс.

Измерения проводятся в следующем порядке:

установить на поверяемом генераторе Г5-79 режим внутреннего запуска сигналов пилообразной, треугольной и трапецеидальной форм (нажать кнопки ЗАПУСК, "I" и "A"), полярность сигналов положительная (нажать кнопки ВЫХОД, "I") и отрицательная (нажать кнопки ВЫХОД, "3"), амплитуда 5 В (подключен выход с передней панели) и 50 В (подключен выход выносного блока); период повторения сигналов 9,99 с; временной сдвиг 0; длительность сигналов 999 мс;

соединить приборы как показано на рис. 33.

Измерения длительности фронта проводят между синхроимпульсами "II" и "III" при подаче синхроимпульса "II" на вход "B" частотомера, а синхроимпульса "III" на вход "Г".

Измерение длительности среза проводят между синхроимпульсами "IV" и "У" при подаче синхроимпульса "IV" на вход "B" частотомера и синхроимпульса "У" на вход "Г" (нажата кнопка "Е"). Синхроимпульсы "IV" и "У" появляются на выходах "C-1I 1,5V 50Ω" и "C-1I 1,5V 50Ω", а на индикаторе $K_{имп}$ в младшем разряде появится "2"; на осциллографе CI-65A (при $T=50$ мкс, $\tau=10$ мкс, $\tau_{ф}=10$ мкс) измерить величину длительности среза при установке $\tau_{ср}=0$ на уровне 0,1-0,9 амплитуды при синхронизации импульсом "III".

Изменение значения $\tau_{ср}=0$ производить при полярности сигналов (положительная и отрицательная) и амплитуде 5В на выходе 50 Ом.

Определить временной интервал между синхроимпульсами II и III и между синхроимпульсами IV и У.

Результат поверки считается удовлетворительным, если длительность фронта регулируется от 10 мкс до 999 мс, а среза от 0 до 998 мс и погрешность установки длительности фронта и среза не превышает $\pm 0,1 \tau_{ф}(\tau_{ср})$, а при установке длительности среза, равного нулю ($\tau_{ср}=0$), погрешность установки не более 1 мкс.

I2.3.3.10. Определение диапазона изменения и погрешности установки базового смещения. Диапазон изменения и погрешность установки базового смещения определяются методом непосредственного измерения напряжения с помощью вольтметра В7-22А, работающего в режиме измерения постоянного тока.

Схема соединения поверяемого генератора с вольтметром приведена на рис. 42.

Погрешность установки определяют при следующих положениях смещения:

0; 0,1; 1,0; 2 В положительной и отрицательной полярности.

Измерения проводятся в следующем порядке:

установить в поверяемом генераторе Г5-79 внутренний запуск серии прямоугольных импульсов (нажать кнопки ЗАПУСК, "I", "A") амплитуду импульсов в серии 0,1 В; длительность импульсов в серии 0,05 мкс, период повторения серий $T_c = 2$ мс, временной сдвиг 0, количество импульсов в серии I, период заполнения серий - 1 мкс;

произвести измерение величины базового смещения по вольтметру.

После проверки установленных величин базового смещения в поверяемом генераторе установить амплитуду 7,9 В и базовое смещение ± 2 В.

По методике п. I2.3.3.1 провести измерение амплитуды импульсов и наблюдать неискаженную форму сигналов при $\tau = 0,2$ мкс положительной и отрицательной полярности.

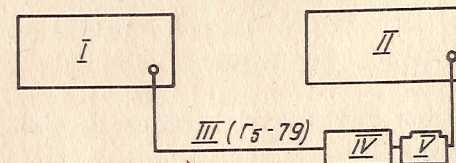


Рис.42. Схема соединений поверяемого генератора с вольтметром В7-22А в режиме измерения величины базового смещения:
 I - поверяемый генератор Г5-79; II - вольтметр В7-22А; III - кабель ВЧ; IV - нагрузка 50 Ом; V - тройник

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если величина базового смещения регулируется от 0 до ± 2 В и погрешность установки не превышает $\pm(0,1 E \pm 0,1 B)$.

12.4. Оформление результатов поверки

Оформление положительных результатов поверки должно производиться одним из следующих способов:

- 1) клеймением поверенных средств измерений с обязательной записью результатов поверки в формуляре;
- 2) выдачей "Свидетельств о поверке" установленной формы с указанием в нем результатов поверки;
- 3) запись результатов поверки в формуляре, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

Приборы, имеющие отрицательные результаты поверки, в обращение не допускаются.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Приборы, поступающие на склад потребителя, могут храниться в отапливаемом хранилище в упакованном или неупакованном виде в течение 10 лет или в неотапливаемом хранилище в упакованном виде в течение 5 лет со дня поступления.

13.2. Условия хранения в отапливаемом хранилище:

- температура воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

Условия хранения в неотапливаемом хранилище:

- температура воздуха от минус 55 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С.

13.3. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

13.4. В случае длительного хранения приборы должны быть подвергнуты консервации, условия хранения должны соответствовать приведенным в п. 13.2.

13.5. Консервация производится помещением прибора в чехол из полимерной пленки с силикагелем - осушителем. Силикагель - осушитель распределяют по мешочкам.

13.6. Мешочки с силикагелем размещают и с применением барьерных прослоек плотно закрепляют на приборе.

Мешочки с силикагелем не должны касаться поверхности прибора.

13.7. Прибор в укладочном ящике вместе с мешочками с силика-

гелем-осушителем помещается в чехол из полимерной пленки, из чехла откачивают воздух, после чего чехол заваривают.

13.8. Дальнейшая упаковка производится согласно п.14.1.

13.9. Расконсервация осуществляется снятием пленки и удалением мешочков с силикагелем-осушителем.

13.10. Приборы, находящиеся на длительном хранении, подлежат переконсервации через 3 года хранения.

13.11. После расконсервации прибор необходимо поверить в соответствии с разделом 12.

13.12. В течение гарантийного срока потребитель обязан сохранять транспортную упаковку, в которой прибыл прибор.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

14.1.1. Для упаковки генератора Г5-79 при транспортировании используются укладочный и транспортный ящики.

14.1.2. Упаковку следует производить в помещении с относительной влажностью воздуха до 80 % при температуре от 15 до 35 °С.

14.1.3. Упаковка прибора перед транспортированием производится в следующей последовательности: на дно укладочного ящика разместить упаковку из пенопласта с запасными платами, закрепить ее;

поместить прибор, комплект ЗИП и уложенную в полиэтиленовый чехол эксплуатационную документацию в соответствующие ячейки укладочного ящика (туда же поместить мешочки с силикагелем);

закрыть укладочный ящик на замки и опломбировать;

поместить укладочный ящик в полиэтиленовый чехол, из чехла откачать воздух, чехол заварить;

выслать транспортный ящик изнутри влагонепроницаемой бумагой;

поместить укладочный ящик в чехле в транспортный ящик;

заполнить до уплотнения пространство между стенками укладочного и транспортного ящиков амортизирующим материалом;

поместить на верхний слой амортизирующего материала товаросопроводительную документацию;

закрепить крышку транспортного ящика гвоздями;

окантовать транспортный ящик стальной лентой. Ящик опломбировать.

14.1.4. Маркировка и места расположения пломб на транспортном ящике приведены на рис. 43.

14.1.5. Размещение прибора в таре и укладочном ящике приведено на рис. 44 и 45.