

**КОНТРОЛЬНЫЙ  
ЭКЗЕМПЛЯР**

*г.р. 8746-82*

**ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ  
Г5-78**

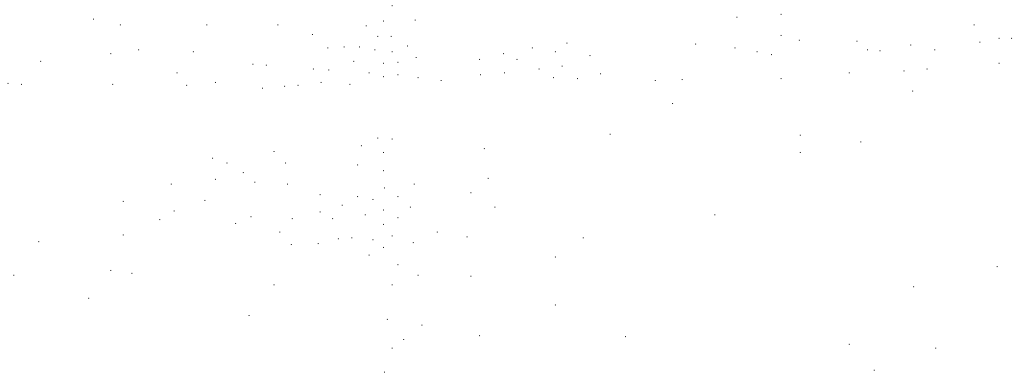
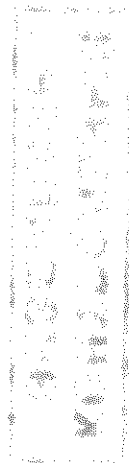
Техническое описание и инструкция  
по эксплуатации  
З.264.113 ТО

*Г.р. 8746-82*

Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и  
испытаний в Томской области»  
634012, Томская область,  
г. Томск, ул. Косарьва, д. 17а

СССР

МОСКВА



на нагревательном при температуре (780±10) °С. Между корпусом и нагревательным прокладывает фторопластовую пленку толщиной 15-25 мкм. Нагретым пальником с температурой жала (+180±10) °С расплавляет припой по периметру корпуса. По мере расплавления припоя с ножовкой плоскогубцев выдекает проволоку, затем пинцетом вынимает резинovou прокладку и снимает крышку. Далее производится очистка крышки и стенки корпуса от остатка припоя и флюса. Затем выполняется замена внешних из строя элементов, проверяется работоспособность микросборки и производится термозавязка.

11.3. Методы регулировки прибора после ремонта

11.3.1. После ремонта проверьте характеристики прибора, приведенные в пп. 3.1.1 - 3.1.4, 3.1.8 - 3.1.12, 3.1.15-3.1.18 раздела "Техническое задание" и при необходимости произведите его регулирование.

Регулирование прибора производится соответствующими органами настройки, указанными в разделе "Устройство и работа прибора и его составных частей".

11.3.2. После замены времязадающих емкостей (конденсаторы С1-С5, С10, С12-С15) или резисторов R1, R2, R4, R6, R9, R15, R17, R19, R27, R30, R31 в схеме устройства запуща (см. рис. 1 приложения 4) установите ручку ЧАСТОТА ПЛАВНО в фиксированное положение и произведите установку параметра в фиксированной точке соответствующим резистором. После замены резисторов R10, R16 регулировкой добейтесь устойчивого внешнего запуща отрицательными, либо положительными импульсами соответственно.

11.3.3. После замены времязадающих емкостей (конденсаторы С2-С12) или резисторов R1, R4, R7, R8, R10, R13, R14, R17, R18, R20, R21, R23 в схеме устройства длительности (см. рис. 2 приложения 4) ручку ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАВНО установите в фиксированное положение и произведите установку значения параметра в фиксированной точке соответствующим резистором.

После замены резисторов R6, R16 их регулировкой добейтесь устойчивой работы устройства длительности.

11.3.4. После замены времязадающих емкостей (конденсаторы С1-С3) в схеме устройства формирования фронта, среза или резисторов R9, R14, R18-К24 (см. рис. 3 приложения 4) ФРОНТ ПЛАВНО и ФРОНТ СРЕЗ установите ручки в фиксированное положение и установите значения параметра установите соответствующим резистором.

11.3.5. После замены токозадающих резисторов усилителя - формователя R1, R5, R9, R13, R17, R22 либо линейного усилителя R4, R8, R12, R16, R21, R25 (см. рис. 4 приложения 4) необходимо

произвести регулировку замененного резистора для получения необходимой длительности фронта и среза и прибора в нормальном режиме.

12. ПОВЕРКА ПРИБОРА

12.1. Введение

12.1.1. Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.206-76 "Генераторы импульсов камерительные методы и средства поверки" и устанавливает методы и средства поверки прибора. Порядок поверки прибора определяется ГОСТ 8.513-84.

12.1.2. Перичисленность поверки в соответствии с этим государственным стандартом устанавливается:

- для приборов, подлежащих государственной поверке, - органами государственной метрологической службы;
- для приборов, подлежащих ведомственной поверке, - органами ведомственной метрологической службы.

Рекомендуемая периодичность-готовителем периодичность проведения поверки - раз в год.

12.2. Операции и средства поверки

12.2.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 9.

Таблица 9

Номер пункта раздела	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения или пределы значения определяемых параметров	Средства поверки
12.4.1	Внешний осмотр			
12.4.2	Опробование			
12.4.3	Определение метрологических параметров:			
	- определение основной погрешности установки частоты основных импульсов в калиброванных точках, максимальных	Калиброваны на точку и крайнее правое по- ложение	10 % 1-3,45кГц, с погрешностями 3-11,6 кГц, 10-34,5 кГц, 30-115,5кГц,	С1-91/4

Продолжение табл. 9

Номер пункта раздела Поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения цены погрешности или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки
		ручки плавной регулировки частоты	100-345 кДч, 14-75А, 0,3-1,16МДч, ЧЗ-54, 1-3,45 МДч, 3-11,6 МДч, 10-34,5 МДч, 30-115,5 МДч, 100-250 МДч, 220-513 МДч	СИ-91/4

12.4.4

12.4.4 - определение погрешности установки длины и длины основных импульсов в калиброванных точках и максимальной длины в калиброванных зонах, соответствующих точкам (ш. 3.1.2, 3.1.3)

Калиброванная точка и крайнее правое положение ручки плавной регулировки длины

10 % с блока СИ-91/4

1-4,2 нс, с блока СИ-91/4

3-12,4 нс, мк

10-35,3 нс, 143-100, 30-117 нс, 143-101

100-346 нс, ЧЗ-54, 0,3-1,15 мкс, Т4-76А

1-3,45 мкс, 3-11,5 мкс, 10-34,5 мкс, 30-115 мкс, 100-345 мкс, 300-550 мкс

12.4.5

12.4.5 - определение минимальной длительности фронта и среза основных импульсов, основной погрешности установки длительности фронта и среза основных импульсов в калиброванных точках и максимальных

Калиброванная точка и крайнее правое положение ручки плавной регулировки длительности

20 % с блока СИ-91/4

1-6,75 нс, с блоками СИ-91/4

5-60,75 нс, 143-100, 50-600 нс, 143-101, 0,5-6 мкс, СИ-108, 5-60 мкс, Т5-60

50-550 мкс

Продолжение табл. 9

Номер пункта раздела Поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки
		числовая отметка шкалы выходящей амплитуды и клингулы <p>"5 V"</p> <p>(делитель напряжения, обозначенный "ΔV", должен находиться в исходном положении "0"; делитель напряжения, обозначенный "∇", должен находиться в положении "5V".)</p>	выброс на вершине импульса и между импульсами не более ±10%, номинальный уровень в пике и исходного уровня в пазу ±5%	СИ-91/4

12.4.6

12.4.6 - определение параметров искажения (выброса на вершине импульса и пазузе между импульсами, неравномерности вершины импульса и исходного уровня в пазузе)

Фронт, срез

числовая отметка шкалы выходящей амплитуды и клингулы

"5 V"

(делитель напряжения, обозначенный "ΔV", должен находиться в исходном положении "0"; делитель напряжения, обозначенный "∇", должен находиться в положении "5V".)

Продолжение табл. 9

Номер пункта раздела проверки	Наименование операций, производимых при проверке	Поверьяемые отметки	Допустимые мне значения или пределы значения определяемых параметров	Средства поверки

12.4.7 - определение основной погрешности установки временного сдвига от нового импульса отключительно синхронизация в калиброванных точках и максимальных значений временного сдвига в поддиапазонах, соответствующих калибровочным точкам (п. 3.1.11, 3.1.12)

Калиброван- ная точка и крайнее правое положение ручки плавной регулировки

10 % с1-91/4

1-5 нс, с бло- 3-13,1 нс, камни 10-36 нс, ЯАС-100, 30-117 нс, ЯАС-101 100-347 нс, ЧЗ-54 300-1,15 мкс, мкс, 1-3,45 мкс, 3-11,5 мкс, 10-34,5 мкс, 30-115 мкс, 100-345 мкс, 300-550 мкс

12.4.8 - определение основной погрешности установки амплитуды основных импульсов в калибровочной точке, ее допущения и временной нестабильности амплитуды основных импульсов (ш. 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.8)

Числовые отметки

шкалы вы- ходной ам- плитуды 5; 4; 3,2; 2,5; 2; 1,6; 1,3; 1; 0,8; 0,6; 0,5 В

СИ-91/4 с бло- камп ЯАС-100, ЯАС-101 Т5-60

46 или "0");

Окончание табл. 9

Номер пункта раздела проверки	Наименование операций, производимых при проверке	Поверьяемые отметки	Допустимые мне значения или пределы значения определяемых параметров	Средства поверки

отметки 2,5;5;7,5; 10; 12,5 % (делитель напряжения - ния, обозначенный "V", должен находиться в положении "I V")

Примечания: 1. Место указанных в табл. 9 образцовых средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах и паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

3. Операции, указанные в ш. 12.4.3, 12.4.4, 12.4.8, должны производиться только при выпуске прибора из ремонта.

12.2.2. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки приведены в табл. 10.

47

Таблица 10

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Средство поверки (обозначение)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Оциллограф универсальный (оциллограф)	Полоса пропускания 0-18 ГГц	3 %	С1-91/4	С блоками 943-100, 943-101
Оциллограф универсальный (оциллограф)	Диапазон измеренных напряжений 2 мВ-1 В	2 %	С1-108	С дополнитель- тельной калибровкой
Частотомер электронно-счетный	Диапазон измеренных частот 0,1 Гц - 300 МГц	4 %	ЧЗ-54	
Генератор импульсов (генератор)	Диапазон частот 1 кГц-500 МГц	1 %	Г5-78	
Генератор импульсов	Амплитуда на нагрузке 50 Ом, 10 В	3 %	Г5-60	Для калиб- ровки ос- циллогра- фа по трак- ту "у"
Генератор сигналов	Диапазон частот 400-1200 МГц	1 %	Г4-76А	Для калиб- ровки ос- циллогра- фа по трак- ту "у"

12.3. Условия поверки и подготовка к ней

12.3.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, К (°С) ..... 293±5 (+20±5);
- относительная влажность воздуха, % ..... 65±15;
- атмосферное давление, кПа, (мм рт.ст.)..... 100±4 (750±30);
- напряжение источника питания частоты (50±0,5) Гц, В ..... 220±4,4

Примечание. Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории, цехе и отгичившихся от нормальных, если они не выйдут за пределы рабочих условий на прибор и на средства поверки, примененные при поверке.

12.3.2. В помещении, в котором проводится поверка, не должно быть вибраций, сотрясений, сильных электромагнитных и магнитных полей, которые могут повлиять на результаты измерений.

12.3.3. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "Подготовка к работе".

12.4. Проведение поверки

12.4.1. При проведении внешнего осмотра должны быть прове- рены все требования по п. 7.2.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ре- монт.

12.4.2. Опробование работы прибора для оценки его исправ- ности производится по пп. 10.1.2, 10.1.3.

Исправные приборы бракуются и направляются в ремонт.  
 12.4.3. Определение основной погрешности установли- готы основных импульсов в калиброванных точках и коэффициента перекрытия по частоте в диапазоне частот 1 кГц-220 МГц произво- дится электронно-счетным частотомером ЧЗ-54, а в диапазоне час- тот 220-500 МГц частотомером ЧЗ-54 с блоком БЗ4-72.

Схема соединенный КИД для определения погрешности установ- ки частоты основных импульсов и максимальных значений частоты в диапазоне 1 кГц-220 МГц приведена на рис. 9.

При этом в диапазоне частот до 50 МГц используется "Выход А", а в диапазоне частот свыше 50 МГц - "Выход Д".

Измерения в диапазоне 1 кГц-220 МГц производятся в следу- ющем порядке:

- амплитуду выходных импульсов установить 2,5 В;

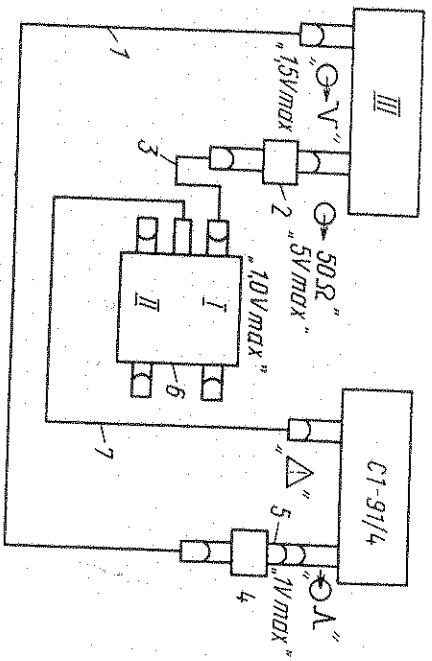


Рис. 8. Схема соединений для проверки параметров основных импульсов: I - канал I; II - канал II; III - прибор; I - кабель соединительный КАБ 2 (комплект генератора Т5-78); 2 - аттенуатор Д2-32-20 дБ (комплект генератора Т5-78); 3 - кабель соединительный КАБ I (комплект генератора Т5-78); 4 - аттенуатор 6 дБ (комплект осциллографа С1-91/4); 5 - переход коаксиальный 32-114/4 (комплект генератора Т5-78); 6 - смеситель (комплект осциллографа С1-91/4); 7 - кабель соединительный (комплект осциллографа С1-91/4)

- переключатель РОУ РАБОТЫ электронно-счетного частотомера ЧЗ-54 установить в положение ЧАСТОТА.

При измерениях в диапазоне частот 220-500 МГц частотометром ЧЗ-54 с блоком ЯЗ4-72 это "ВЫХОД 0,2-5 W" нагружается на аттенуатор 20 дБ из комплекта Т5-78.

Измерения производятся в каждом поддиапазоне в калибровочной точке и при крайнем правом положении ручки лизвной регулировки частоты. При этом отклонение установленной длительности импульса к периоду должно быть не более 0,5.

В поддиапазоне 220-500 МГц возможно пропущение выходных импульсов при изменении частоты. Для обеспечения выходного импульса необходимо в небольших пределах изменить длительность импульса с помощью регулятора ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАВНО.

Измерение нестабильности частоты основных импульсов производится электронно-счетным частотометром ЧЗ-54 в поддиапазоне 1-3 МГц, в калибровочной точке и при крайнем правом положении ручки лизвной регулировки частоты основных импульсов за время 15 мин.

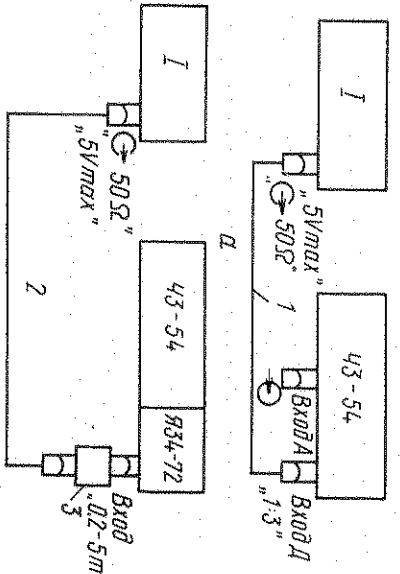


Рис. 9. Схема соединений КИД для определения погрешности установочной частоты основных импульсов: а - в диапазоне 1 кГц - 220 МГц; б - в диапазоне 220-500 МГц; I - кабель соединительный КАБ 2; 2 - кабель соединительный КАБ I (комплект генератора Т5-78); 3 - аттенуатор Д2-32-20 дБ (комплект генератора Т5-78); I - прибор

Измерения в диапазоне частот 120-500 МГц производят осциллографом С1-91/4 по схеме рис. 8 методом двойного изображения.

Перед проведением измерений осциллограф должен быть откалиброван с помощью генератора Т4-76А, калибрует раввертки 500 нс/дел - 2 нс/дел. Ручкой "Фронт импульса" подвигают изображение совмещают с фронтом соседнего импульса неподвижного изображения. Результат измерений, соответствующий длительности периода измеренного сигнала, считывают в нижней части ЭЛТ.

При проверке частоты в калибровочной точке "220 МГц" период должен составлять 4, ТЗ-5,05 нс. При проверке максимального значения частоты в поддиапазоне 100-220 МГц период не более 4 нс, в поддиапазоне 220-500 МГц не более 1,95 нс.

При проверке максимальной частоты в режиме регулирования фронта, среза максимальной период должен быть не более 3,3 нс, при этом ручкой "ДЛИТЕЛЬНОСТЬ" выставляют максимально возможную амплитуду импульса.

Результаты считаются удовлетворительными, если погрешность установочной частоты основных импульсов в каждом поддиапазоне в калибровочной точке не превышает  $\pm 10\%$  и временная нестабильность частоты основных импульсов не превышает 2%.

12.4.4. Определение погрешности установочной длительности основных импульсов в калибровочных точках и коэффициента переки-

тив по длительности производится осциллографом СГ-91/4 для длительностей I нс - I мкс и электронно-счетным частотомером ЧЗ-54 для длительностей I-500 мкс.

Схему соединения КИД для определения длительности импульсов от I нс до I мкс см. на рис. 8.

Осциллограф должен быть предварительно откалиброван. Калибруется коэффициент развертки 0,5 нс/деление с помощью генератора сигналов Г4-76А.

Измерения производятся на каждом из поддиапазонов на частотах согласно табл. II (ручка плавной регулировки в фиксированном и крайнем правом положениях).

Таблица II

Поддиапазон, нс	Установленная частота	Примечание
I-3	I кГц; 100, 500 МГц	При частоте 500 МГц проверяется длительность основных импульсов I нс
3-10	I кГц; 30 МГц	
10-30	I кГц; 10 МГц	основных импульсов I нс
30-100	I кГц; 3 МГц	
100-300	I кГц; I МГц	
300-1000	I кГц; 300 кГц	

Измерения производятся для обеих полярностей импульсов: (+НОРМ) и (-НОРМ) при амплитуде импульсов 5 В.

Схема соединений КИД для определения длительности основных импульсов и погрешности его установки в диапазоне длительностей I-500 мкс приведена на рис. 10. Измерения производятся на частотах I кГц в поддиапазонах I-3, 3-10, 10-30, 30-100, 100-300, 300-500 мкс в калиброванных точках и при максимальной длительности в поддиапазоне.

Положение ручек электронно-счетного частотомера ЧЗ-54 следующее:

- РОД РАБОТЫ - ИНТЕРВАЛ В-Г;
- ТУМБЛЕР СОВМ. РАЭЦ. - СОВМ.

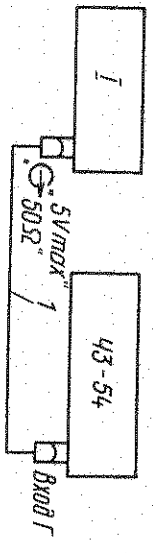


Рис. 10. Схема соединений КИД для определения длительности и погрешности установки длительности основных импульсов: I - кабель соединительный Каб 2; I - прибор

тумблер "10 кГц - 50 мкс" - "50 мкс";  
 аттенюатор входа Г - "3";  
 тумблер "Г В" - "Г"; тумблер "Г Г" - "2"

Измерения производятся в каждом поддиапазоне при положении переключателя ФРОНТ, СРЕЗ "0,5 пс" при крайнем левом положении плавного регулятора (калиброванная точка) и при крайнем правом положении плавного регулятора (максимальное значение). При измерениях необходимо, чтобы длительность импульса была меньше или равна половине периода повторения (связность должна быть 2 и более). Измерения проводятся при отрицательной полярности основных импульсов.

Результаты считаются удовлетворительными, если погрешность установки длительности в калиброванных точках 3, 10, 30, 100, 300 нс, I, 3, 10, 30, 100, 300 мкс не превышает  $\pm(0,1 \tau + 0,5 \text{ нс})$ , в калиброванной точке I нс не превышает  $\pm(0,1 \tau + 1 \text{ нс})$ , а максимальные значения длительности в поддиапазонах не менее указанных в табл. 9.

12.4.5. Определение минимальной длительности фронта и среза основных импульсов производится осциллографом СГ-91/4 по схеме рис. 8.

Измерения длительности фронта и среза основных импульсов производят на частотах и длительностях в соответствии с табл. 12.

Таблица 12

Частота	Длительность импульса, нс
I кГц, I, 3 МГц	I, 3, 10, 30, 100
10 МГц	I, 3, 10, 30
30 МГц	I, 3, 10
100 МГц	I, 3
300 МГц	I

Измерения производятся при амплитуде импульсов 5 В, отрицательной (-НОРМ) и положительной (+НОРМ) полярности. Измерения длительности фронта и среза производятся в следующей последовательности:

- установить органы управления в исходные состояния, указанные в табл. 13.



Таблица 13

Органы управления и регулирования	Обозначение	Исходное положение
Переключатель режимов	Для блока ЯАС-100 I → X I, П; I и П II → Y I + П	I и П
Переключатель измерения		Отжат
Переключатели коэффициентов отклонения каналов I и II	mV / ДЛ I mV / ДЛ II	"100" "100"
Переключатели сглаживания	СПЛЖ I СПЛЖ II	Отпущен Отпущен
Переключатели инвертора	ИНВЕРТ I ИНВЕРТ II	Отпущен Отпущен
Ручки	" "	Крайнее правое
Ручки	" "	Среднее
Ручки	КОМПЕНС	Среднее
Переключатель	Для блока ЯАС-101	РАСТЯЖ
Переключатель	ОСН. РАСТЯЖ	" + "
Переключатель	" + "	" 50 Ω "
Переключатель	СВЧ	" "
Переключатель	ДИАПАЗОН	" I мс "
Переключатель	ВРЕМЯ/ДЛ	" 10 ns "
Ручка	УРОВЕНЬ	Среднее
Ручка	СТАБ	Крайнее правое
Переключатель	ОПН, НОРМ, РУЧ, ВНЕШ	НОРМ
Кнопка	ГОТОВ	Не нажата
Ручка	ЗАДЕРЖКА	Среднее
Ручка	" ← → "	Среднее
Ручка	СКАН	Крайнее правое
Ручка	" X "	Отпущена
Режим работы	Оциллограф СИ-91/4	Нажата кнопка
Режим СИНХР	■, ..., Σ, →, →, □	Нажата кнопка
Ручка освещения	□, □, □, □	В среднее положение
Ручка яркости	☆	В среднее положение

Продолжение табл. 13

Органы управления и регулирования	Обозначение	Исходное положение
Ручки астигматизма		В положение, обеспечивающее наилучшую четкость изображения
Ручка яркости	ЗНАКИ " ☆ " "	В среднее положение

Ручками УРОВЕНЬ и СТАБ добейтесь устойчивого изображения сигнала, ручкой ЗАДЕРЖКА отрегулируйте положение сигнала таким образом, чтобы начальная точка измеряемого временного интервала совпадала с вертикальной линией шкалы. Для выбора необходимого участка измеряемого сигнала в режиме растяжки используйте осциллограф в режиме работы.

Переключатель ВРЕМЯ/ДЛ установите в положение, при котором подвешенная зона развертки была совмещена с измеряемой частью сигнала.

Установите размер изображения сигнала по вертикали равный 6 большим делениям шкалы. Ручкой " X " установите второе изображение сигнала так, чтобы точка пересечения первого сигнала с уровнем 0,1 амплитуды лежала на одной вертикальной оси с точкой пересечения второго изображения сигнала с уровнем 0,9 амплитуды. Результат измерений считайте в нижней части экрана ЭЛТ.

Определение основной потребности установки длительности фронта и среза основных импульсов в калиброванных точках производится оциллографом СИ-91/4.

Схема соединений для проверки длительности фронта и среза основных импульсов в диапазоне от 1 нс до 5 мкс приведена на рис. 8, а для проверки длительности в диапазоне от 5 до 500 мкс - на рис. 11.

Измерения производятся на частотах и длительности в соответствии с табл. 14.

Измерения производятся между уровнями 0,1 и 0,9 амплитуды основных импульсов.

Измерения производятся при амплитуде основных импульсов 5 В отрицательной нормальной (-НОРМ) и положительной нормальной (+НОРМ) полярностях.

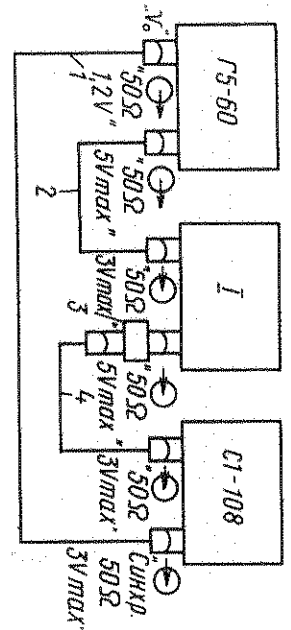


Рис. 11. Схема соединения КИД для проверки длительности фронта и среза основных импульсов в диапазоне 5-50 мкс: 1 - кабель соединительный КАБ 2 (комплект генератора Г5-78); 2 - кабель соединительный КАБ 3 (комплект генератора Г5-78); 3 - антеннатор Д2-32-20 дБ (комплект генератора Г5-78); 4 - кабель соединительный КАБ 1 (комплект генератора Г5-78); 1 - прибор

При измерении погрешности установки длительности фронта и среза основных импульсов в калибровочных точках необходимо ручки плавной регулировки прибора ФРОНТ ПЛАВНО и СРЕЗ ПЛАВНО установить в крайнее левое положение.

Измерения производятся на частотах и длительностях в соответствии с табл. 14.

Результаты считаются удовлетворительными, если минимальная длительность фронта, среза не превышает 0,5 нс, погрешность установки длительности фронта, среза в калибровочных точках не превышает  $\pm(0,2 \tau \pm 0,2 \text{ нс})$ ,  $\pm(0,2 \tau \pm 0,2 \text{ нс})$  соответственно но и максимальные значения фронта, среза в конце каждого диапазона не менее указанных в табл. 9.

12.4.6. Определение параметров искажений (выбросов на вершине импульса и в паузе между импульсами; неравномерности вершины импульса, исходного уровня в паузе) производят осциллографом С1-91/4. Схема соединения КИД приведена на рис. 8. Характерная форма импульсов и пример определения выбросов и неравномерностей приведен на рис. 13.

Измерения выбросов до (за) фронта, неравномерности вершины импульса производят на частотах и длительностях в соответствии с табл. 12, кроме длительностей 1 и 3 нс.

Измерения выбросов до (за) среза и неравномерности основания импульса производят в соответствии с табл. 12 и длительностях до 100 нс, кроме длительностей 1 и 3 нс.

Изменения производят при отрицательной (-НОРМ) и положительной (+НОРМ) полярности. Измерения производятся при установке

Таблица 14

Длительность фронта и среза, нс	Калиброванная точка	I	5	50	500	$5 \cdot 10^3$	$50 \cdot 10^3$	-
	Максимальное значение	-	6,75	60	600	$6 \cdot 10^3$	$60 \cdot 10^3$	$550 \cdot 10^3$
Длительность импульса, нс		3	30	300	$3 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^5$	$5,5 \cdot 10^5$
Частота повторения основных импульсов, кГц		I	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^3$	I	I	0,1

Примечание. При измерении длительности фронта (среза) импульса длительность среза (фронта) устанавливается минимальной в данном поддиапазоне.

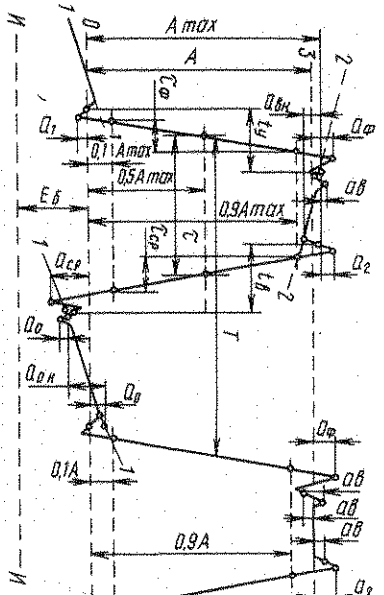


Рис. 12. Характерная форма основного импульса:

И-И - исходный уровень при наличии базового смещения ( $P_0$ );  
 0-0 - уровень основания; 1-1 - аппроксимирующая линия основания при наличии наклона основания; 2-2 - аппроксимирующая линия вершины при наличии наклона вершины; 3-3 - уровень вершины, определяемый как средний наклон между максимальным ( $A_{max}$ ) и минимальным ( $A_{min}$ ) значением сигнала на вершине;  
 $A_{max}$  - амплитуда импульса при наличии наклона вершины;  
 $A$  - амплитуда импульса при отсутствии наклона вершины;  
 $t_{\phi}$  - длительность импульса;  $t_{\phi}$  - длительность фронта импульса;  $t_{ср}$  - длительность среза импульса;  $t_{\psi}$  - время установления;  $t_{\psi}$  - время восстановления;  $\alpha_1$  - выброс до фронта импульса;  $\alpha_2$  - выброс за фронтом импульса;  $\alpha_3$  - выброс до среза импульса;  $\alpha_{ср}$  - выброс за срезом импульса;  $\alpha_н$  - неравномерность вершины импульса;  $\alpha_к$  - наклон вершины;  $\alpha_0$  - неравномерность основания;  $\alpha_{он}$  - наклон основания;  $T$  - период импульсов

переключателя ФРОНТ, СРЕЗ в положении "0,5 на "I на ". В последнем случае ручки планной регулировки длительности фронта и среза должны находиться в крайнем левом (фиксированном) положении.

Измерения выбросов и неравномерности производятся в следующей последовательности.

Органы управления осциллографом устанавливаются в соответствии с положениями, указанными в табл. 12, при этом необходимо, чтобы блок работал в одиночном режиме. Режим измерения выдает нажатием кнопки "N". Ручку "O" переведите в крайнее верхнее положение. При этом на экране ЭЛТ осциллографа возникает второе изображение исследуемого сигнала, которое иден-

тично первому и перемещается вниз. Для измерения выброса и (или) неравномерности необходимо совместить максимальное значение выброса (неравномерности) подвижного изображения с вершиной (узкой) неподвижного. Для более точного совмещения двух линий можно воспользоваться ручкой "O" блока спробокопической раз-вертки ЯС-101.

Результат измерений  $\Delta B$  (н) отчитывайте в нижней половине экрана. Затем таким же образом смещения измерьте всю величину амплитуды исследуемого сигнала  $A$ .

Величину выброса и неравномерности рассчитайте по формуле:

$$\Delta B (\text{н}) = \frac{\Delta B (\text{н})}{A} \cdot 100 \% \quad (2)$$

Результаты считываются уловительными, если значения выбросов на вершине импульса и в паузе между импульсами не превышают  $\pm 10\%$ , а неравномерность вершины импульса и исходного уровня не превышает  $\pm 5\%$ .

12.4.7. Определение основной погрешности установки временного слитва (задержки) основного импульса относительно синхросигнала в диапазоне 1 нс-1 мкс производится осциллографом СГ-91/4, а в диапазоне 1-500 мкс - электронно-счетным частотомером ЧЗ-54.

Схема соединений КИД для определения погрешности установки временного слитва основного импульса относительно синхросигнала и максимальных значений временного слитва в поддиапазонах приведена на рис. 13 и 15.

В диапазоне 1 нс - 1 мкс измерения проводятся в следующем порядке:

переключатель ЗАПУСК прибора установить в положение ВНИЗ;

переключатель ЗАПУСК генератора импульсов Т5-78 установить в положение ВНИЗ;

частоту генератора импульсов Т5-78 установить в соответствии с табл. 11, кроме частоты 500 МГц;

поверхность выходных импульсов генератора импульсов Т5-78 установить отрицательную нормальную.

Измерения производятся на поддиапазонах 1-3, 3-10, 10-30, 30-100, 100-300, 300-1000 нс при положениях планного регулятора в фиксированной точке и крайнем правом положении.

Форма и взаимное расположение импульса и синхросигнала на экране осциллографа СГ-91/4 при определении погрешности установки временного слитва определяется в соответствии с рис. 14.

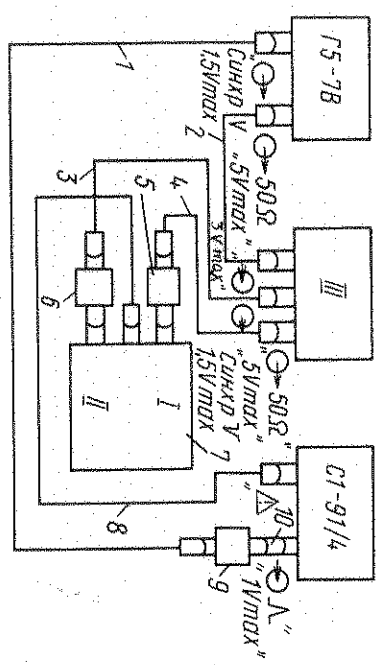


Рис. 13. Схема соединений для проверки временного сдвига (задержки) основного импульса относительно синхроимпульса в диапазоне Iнс - I мкс: I - кабель соединительный КАБ 3 (комплект генератора Г5-78); 2, 3 - кабель соединительный КАБ 2 (комплект генератора Г5-78); 4 - кабель соединительный КАБ 1 (комплект генератора Г5-78); 5 - аттенуатор 20 дБ (комплект осциллографа СИ-91/4); 6 - аттенуатор 10 дБ (комплект осциллографа СИ-91/4); 7 - смеситель (комплект осциллографа СИ-91/4); 8 - кабель соединительный (комплект осциллографа СИ-91/4); 9 - аттенуатор 6 дБ (комплект осциллографа СИ-91/4); 10 - переход коаксиальный 32-114/4 (комплект осциллографа СИ-91/4); I - канал I; II - канал II; III - прибор

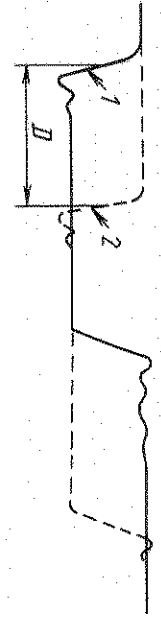


Рис. 14. Форма и взаимное расположение основного импульса и синхроимпульса на экране осциллографа СИ-91/4 при определении погрешности установки временного сдвига: I - синхроимпульс; 2 - основной импульс; Д - временной сдвиг между основными импульсами и синхроимпульсом

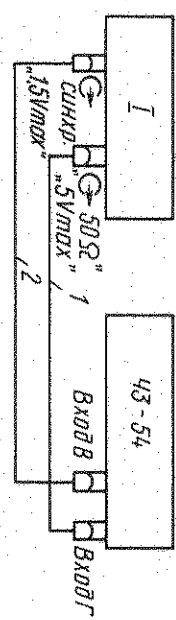


Рис. 15. Схема соединений КИМ для определения погрешности установки временного сдвига (задержки) основного импульса относительно синхроимпульса (I-500 мкс): I - кабель соединительный КАБ 2; 2 - кабель соединительный КАБ 3; I - прибор

В диапазоне I-500 мкс измерения проводятся в следующем порядке: переключатель ЗАПУСК прибора устанавливается в положение ВЛНТР, частота основных импульсов прибора - I кГц, длительность основных импульсов 0,3 мкс, полнота отключаемая нормальная, амплитуда 3 В;

- Положение ручек электронно-счетного частотомера ЧЗ-54 следующее:
- тумблер ВХОД В - " "
  - тумблер ВХОД Г - " "
  - тумблер СОВМ - РАЗД - РАЗД;
  - аттенуатор канала В - "3";
  - аттенуатор канала Г - "10";
  - тумблер "10 кΩ - 50Ω" - "50 Ω".

Для уверенного запуска используются ручки УРОВЕНЬ электронно-счетного частотомера ЧЗ-54, вращая их по направлению к надписям " - IV".

Измерения проводятся при отрицательной нормальной полярности основных импульсов.

Результаты считываются указательными, если погрешность установки временного сдвига не превышает ±(0,1 Д + Iнс), а максимальные значения временного сдвига в поддиагонах не менее указанных в табл. 9.

12.4.8. Определение основной погрешности установки амплитуды основных импульсов в калиброванной точке 5 В производится на частотах и длительностях импульсов согласно табл. 15 осциллографом СИ-91/4 для импульсов (+НОРМ) и (-НОРМ), а во всех остальных калиброванных точках производится для импульсов (+НОРМ) и (-НОРМ) длительностью 100 нс на частоте I МГц.

Осциллограф СИ-91/4 должен быть откалиброван по амплитуде с помощью генератора Г5-60, согласно рис. 16.

Таблица 15

Частота	Длительность импульса, нс	Длительность фронта среза, нс
300 кГц	1·10 <sup>3</sup>	0,5; 50
100 МГц	3	0,5
200 МГц	1	0,5

Схему соединений КИМ для определения амплитуды основных импульсов и погрешности ее установки в калиброванных точках см. на рис. 8.

Делитель напряжения, обозначенный " ▽ ", устанавливается попеременно во все фиксированные положения.

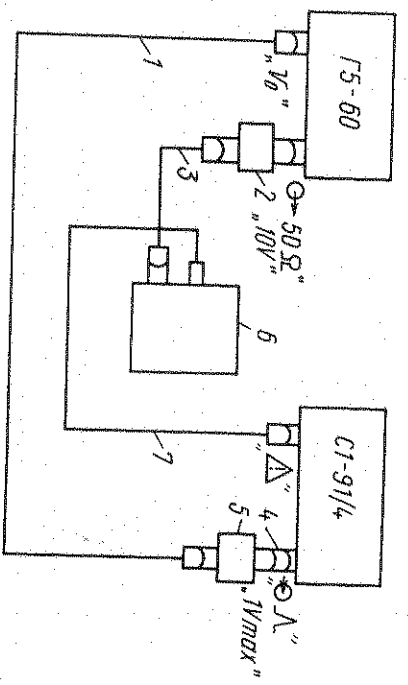


Рис. 16. Схема для калировки осциллографа по амплитуде: 1 - кабель соединительный КАР 2 (комплект генератора Г5-78); 2 - аттенуатор Д2-32-20 ДБ (комплект генератора Г5-78); 3 - кабель соединительный КАР 1 (комплект генератора Г5-78); 4 - переход коаксиальный Э2-114 (комплект осциллографа СГ-91/4); 5 - аттенуатор 6 ДБ (комплект осциллографа СГ-91/4); 6 - смеситель (комплект осциллографа СГ-91/4); 7 - кабель соединительный (комплект осциллографа СГ-91/4)

Делитель напряжения, обозначенный " $\nabla$ ", устанавливается в положение "0".

В диапазоне длинностей от 1 до 3 нс измерение их амплитуды производится между основанием и уровнем вершины, определенным путем увеличения длины волны амплитуды до 3 нс.

Определение погрешности установки амплитуды основных импульсов при ее дополнительной регулировке осуществляется осциллографом СГ-91/4. Схему соединений для определения дополнительной регулировки амплитуды импульсов в каждом поддиапазоне см. на рис. 8.

Измерения производятся в следующем порядке:

Подготовка амплитуды - НОРМ;

Основной делитель напряжения амплитуды, обозначенный "▲", устанавливается в положение "5", а дополнительный делитель напряжения, обозначенный "▼", - в положение "0";

Устанавливается временной размах 300 нс и ручкой ПЛАВНО амплитуда выводится на середину экрана;

Отключается базовое смещение (ручка регулирования базового смещения устанавливается в положение к СЗБК);

Переключатель коэффициента отклонения осциллографа СГ-91/4 устанавливается в положение "100 мВ/ДЦМ", переключатель коэффициента развертки устанавливается в положение "50";

производятся измерение величины амплитуды основного импульса  $A_0$ ;

Дополнительный делитель напряжения устанавливается в положение "12,5" в секторе, обозначенном "▷ %";

производятся измерение величины амплитуды основного импульса  $A_1$ ;

Дополнительный делитель напряжения устанавливается в положение "12,5" в секторе, обозначенном "▷ %";

производятся измерение величины амплитуды основного импульса  $A_2$ ;

величина дополнительного регулирования  $K$  амплитуды определяется по формуле (3):

$$K = \frac{(A_1(2) - A_0)}{A_0} \cdot 100\% \quad (3)$$

Измерение дискретности между промежуточными точками дополнительного диапазона производится в следующей последовательности:

органы управления частотой, длительностью, временным уровнем генератора устанавливаются в положение, указанные выше;

переключатель коэффициента отклонения осциллографа СГ-91/4 устанавливается в положение "200 мВ/ДЦМ", переключатель коэффициента устанавливается в положение "50";

ручкой коэффициента отклонения осциллографа СГ-91/4 " $\mu$ В/ДЦМ ПЛАВНО" устанавливается видимая часть амплитуды на 5 делений шкалы осциллографа по оси  $Y$ ;

ручка коэффициента отклонения осциллографа СГ-91/4 " $\mu$ В/ДЦМ ДИСКРЕТНО" устанавливается в положение "10";

ручками КОМПЕНСАЦИИ осциллографа СГ-91/4 вершина амплитуды выводится на середину экрана;

ручка дополнительного делителя амплитуды устанавливается последовательно в положения "2,5", "5", "7,5", "10", "12,5" сектора, обозначенного "▷ %";

после каждой последующей установки ручкой КОМПЕНСАЦИИ вершина амплитуды устанавливается в середину экрана;

в каждом положении амплитуды должна уменьшаться не более чем на 3 деления шкалы осциллографа по оси  $Y$ ;

аналогичные операции выполняются для дополнительного делителя, устанавливаемого в положения "2,5", "5", "7,5", "10" и "12,5" сектора, обозначенного "▷ %";

в каждом положении амплитуды должна увеличиваться не более чем на 3 деления шкалы осциллографа по оси  $Y$ ;

Проверка нестабильности амплитуды производится для амплитуды 5 В, длительностью 3 нс частотой 100 МГц методом

Оформлены при помощи генератора Г5-60 и осциллографа С1-91/4 по схемам соединений, приведенным на рис. 8 и 16. Осциллограф должен быть включен за 2 ч до начала измерений.

Результаты считаются удовлетворительными, если погрешность установки амплитуды основных импульсов не превышает  $\pm(0,1A+0,1B)$ , обеспечивается дополнительная регулировка амплитуды основных импульсов в каждой калибровочной точке на  $\pm 12,5\%$  ступенями по 2,5% и несоблюдимость амплитуды основных импульсов не превышает 1%.

### 12.5. Оформление результатов поверки

12.5.1. Положительные результаты поверки оформите записью в формуляре, заверяя подписью поверителя и отписком поверительно-го клейма.

12.5.2. Приборы, имеющие отрицательные результаты поверки, в обращение не допускаются. В документах по оформлению результатов поверки сделайте отметку о непригодности прибора с обязательным пометением поверительного клейма.

## 13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

### 13.1. Срок хранения прибора:

- а) в отапливаемом хранилище 10 лет при:
  - температуре воздуха от 278 до 313 К (от +5 до +40 °С);
  - относительной влажности воздуха при температуре 298 К (+25 °С) не более 80%;
  - б) в неотапливаемом хранилище 5 лет при:
    - температуре воздуха от 218 до 313 К (от -55 до +40 °С);
    - относительной влажности воздуха при температуре 298 К (+25 °С) не более 98%.

При хранении прибора в неотапливаемом хранилище консервацию производите перед началом применения прибора; в хранилище не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и газов, вызывающих коррозию.

Недопустимо хранение неупакованных приборов, установленных друг на друга.

13.2. Прибор, прибывший к потребителю и предназначенный для эксплуатации ранее 12 месяцев со дня поступления, расконсервуйте, сделайте об этом отметку в разделе 5 формуляра и храните на складе в отапливаемом хранилище.

Допускается хранение прибора в упаковке.

13.3. Прибор, прибывший для длительного хранения (прополнительно более 12 месяцев), храните в специально отведенном портовой таре в законсервированном состоянии.

Не реже одного раза в год необходимо произвести переконсервацию, заменив антикоррозионную бумагу, комплект ЭИП прибора можно хранить законсервированным до момента применения.

13.4. Если прибор, уже накопившийся в эксплуатации, длительное время не будет эксплуатироваться в рабочих условиях, рекомендуется произвести его консервацию. Произведите консервацию прибора в специально оборудованном помещении при температуре воздуха  $293\pm 5$  К ( $+20\pm 5$  °С) и относительной влажности не более 70%.

Температура прибора должна совпадать с температурой помещения или быть несколько выше.

Протрите наружные поверхности прибора, ЭИП, углоочного ящика хлорцеллюлозными салфетками, смоченными органическим растворителем (бензин авиационный ГОСТ 1012-72, бензин-растворитель резини промышленный ГОСТ 443-76, бензин-растворитель, промышленный в лакокрасочной промышленности ГОСТ 3134-78, трихлорэтилен технический ГОСТ 9376-83, затем - сухой хлорцеллюлозный салфеткой. Сделайте отметку о консервации в разделе 5 формуляра.

13.5. Соблюдайте следующие правила безопасности при работе с антикоррозионной бумагой:

- нельзя использовать бумагу для заворачивания продуктов или предметов личного обихода;
- необходимо убирать или смачивать остатки бумаги;
- вымыть тщательно руки с мылом.

## 14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

### 14.1. Тара, упаковка, маркирование упаковки

14.1.1. Прибор упакован следующим образом:

прибор помещен в углоочный ящик с амортизирующими прокладками; ЭИП, формуляры технического описания и формуляра помещены в углоочный ящик, который снабжен переносной ручкой и замками, پوشающими закрывать и пломбировать его. На правой стенке и крышке ящика нанесена надпись о принадлежности ЭИП (условное обозначение прибора). На крышке ящика также нанесен заводской номер.

14.1.2. Прибор в углоочном ящике и углоочный ящик с ЭИП помещены в транспортный ящик. Пространство между дном, стенками и крышкой транспортного ящика, наружными стенками углоочного ящика и ящика с ЭИП заполнено до уплотнения амортизирующим материалом.