

ОСЦИЛЛОГРАФ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ С1-77

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

22. 044. 077

14. ПОВЕРКА ОСЦИЛЛОГРАФА

Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки осциллографов универсальных С1-77 при выпуске из производства, находящихся в эксплуатации, на хранении и выпуске из ремонта. Периодичность поверки один раз в год.

14. 1. Операции и средства поверки.

При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Номера пунктов раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
14.3.1	Внешний осмотр				
14.3.2	Опробование				Г5-56
14.3.3	Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции				УПУ-1М М4100/1
14.3.4	Определение метрологических параметров:				
а)	определение ширины линии луча				Г5-56

Номера пунктов раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
б)	определение относительной основной погрешности коэффициентов отклонения каждого канала вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем «1 : 10»	в центральной зоне экрана горизонтальной линии;	0,7 мм	И1-9	
		в центральной зоне экрана вертикальной линии;	0,5 мм		
		на краях рабочей части экрана горизонтальной линии;	0,9 мм		
		на краях рабочей части экрана вертикальной линии	0,7 мм		
		Все положения переключателя «V/ДЕЛ» при высоте изображения 4 деления и положение 0,02 В/дел при высоте изображения 2 и 6 делений при непосредственном входе. Положение 0,02 В/дел при высоте изображения 4 деления с выносным делителем «1 : 10»	±4 %		
в)	определение относительной основной погрешности коэффициентов развертки, кроме $0,1 \cdot 10^6$ и $0,2 \cdot 10^6$ мкс/дел. — без растяжки — с растяжкой	Все положения переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» на участках длиной 4, 6, 8 делений на любом участке рабочей части развертки	±4 % ±6 %	И1-9	
г)	определение времени нарастания переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем «1 : 10»	Все положения переключателя «V/ДЕЛ» при непосредственном входе, положение 0,005 В/дел с выносным делителем «1 : 10»	35 нс	И1-11	

Номера пунктов раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
д)	определение выброса переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем «1 : 10»	То же	3 %	И1-11	МПБ-2
е)	определение времени установления переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем «1 : 10»	„	100 нс	И1-11	МПБ-2
ж)	определение неравномерности переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем «1 : 10» на участке установления за пределами участка установления	Все положения переключателя «V/ДЕЛ» при непосредственном входе и положение «0,005» с выносным делителем «1 : 10»	2,5 % 2 %	И1-11	МПБ-2
з)	определение спада вершины переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения	Положение переключателя «V/ДЕЛ» «0,01» при непосредственном входе и «0,005» с выносным делителем «1 : 10»	10 %	Г5-56	МПБ-2

Примечания. 1. Вместо указанных в таблице 5 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

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

Основные технические характеристики на образцовые и вспомогательные средства поверки указаны в таблице 6.

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство во поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Генератор импульсов	Импульсы любой полярности: длительн. импульса $0,5-50 \cdot 10^3$ мкс; амплитуда $0,02-50$ В; длительность фронта не более 300 нс; частота следования $1 \Gamma\text{ц} \div 100$ кГц; время задержки $0,1-10 \cdot 10^3$ мкс. Импульсы положительной и отрицательной полярности: длительн. импульса не менее 150 мкс; частота следования 3 кГц.		Г5-56	Для поверки органов регулировки коэффициентов развертки и отклонения
Генератор импульсов	Импульсы положительной и отрицательной полярности: длительность импульса $0,5-1$ мкс; частота следования $3-10$ кГц; фронт не более 11 нс; амплитуда $0,020-60$ В; выброс на вершине не более 1%.		Г5-56	Длительный испытательный импульс
Генератор испытательных импульсов	Импульсы положительной и отрицательной полярности: длительность импульса $0,5-1$ мкс; частота следования $3-10$ кГц; фронт не более 11 нс; амплитуда $0,020-60$ В; выброс на вершине не более 1%.		И1-11	Средний испытательный импульс
Калибратор осциллографов	Выходное напряжение $0,02 \dots 100$ В	± 1 %		И1-9
Микроскоп	Максимальный диаметр измеряемого отпечатка не менее 3 мм.			МПБ-2
Универсальная пробоустановка	Цена деления шкалы не более 0,1 мм. Величина среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой $(50 \pm 1) \Gamma\text{ц}$ — 1500 В	± 10 %		УПУ-1М
Мегомметр	Измеряемое сопротивление 20 МОм	± 30 %		М4100/1
	Напряжение постоянного тока на измеряемом сопротивлении 500 В.			

14. 1а. Требования безопасности

14. 1а. 1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в разделе 8 настоящего технического описания.

14. 2. Условия поверки и подготовка к ней

14. 2. 1. При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия: температура окружающего воздуха $(293 \pm 5) \text{ }^\circ\text{K}$ [$(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$]; относительная влажность воздуха (30—80) %; атмосферное давление (84—106) кПа [(630—795 мм рт. ст.)]; напряжение питающей сети $(220 \pm 4,4) \text{ В}$ для сети с частотой 50 Гц; $(220 \pm 4,4) \text{ В}$ или $(115 \pm 2,3) \text{ В}$ для сети с частотой 400 Гц; частота питающей сети $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$; $(400 \pm 10) \text{ Гц}$ с содержанием гармоник до 5 %.

Допускается проводить поверку в рабочих условиях, если при этом не ухудшается соотношение погрешностей поверяемого и образцового приборов. Помещение, в котором проводится поверка, не должно иметь вибраций, сотрясений и источников сильных электромагнитных полей.

14. 2. 2. Перед проведением поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе «ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ» настоящего ТО, а также подготовить вспомогательные устройства (кабеля, нагрузки, разветвители и т. п.) из комплектов поверяемого осциллографа и образцовых средств поверки.

Поверяемый осциллограф и средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

14. 3. Проведение поверки

14. 3. 1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого осциллографа следующим требованиям:

поверяемый осциллограф должен быть укомплектован в соответствии с разделом 3 формуляра;

поверяемый осциллограф не должен иметь механических повреждений кожуха, крышек, лицевой панели, регулировочных и соединительных элементов, отсчетных шкал и устройств, нарушающих работу осциллографа или затрудняющих поверку;

должна быть обеспечена четкая фиксация всех переключателей во всех позициях при совпадении указателя позиции с соответствующими надписями на панели осциллографа.

Осциллограф и принадлежности, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

14. 3. 2. Опробование.

а) Допускается проводить опробование сразу после включения осциллографа.

б) Опробование проводят при помощи генератора импульсов.

Генератор импульсов должен выдавать на выходах напряжение, обеспечивающее проверку работоспособности осциллографа при всех значениях коэффициентов отклонения и развертки в различных режимах работы каналов вертикального и горизонтального отклонения. Допускается использование нескольких типов генераторов, перекрывающих необходимые диапазоны.

в) Проверку работы осциллографа в автоколебательном режиме производят по пп. 10. 1. 1—10. 1. 12 раздела «ПОРЯДОК РАБОТЫ» настоящего ТО.

г) Проверка работы органов регулировки коэффициента развертки.

Схема соединения приборов приведена на рис. 14.

Органы управления поверяемого осциллографа установить в следующее положение:

— тумблер выбора входов усилителя в положение « \approx »;

— органы управления синхронизации в положениях « \approx +», «ВНЕС.»;

- переключатель «V/ДЕЛ.» в положение «0,1»;
 - органы управления разверткой в положениях «АВТ.» « $\square \times 1$ », «0,1 μS » и «ПЛАВНО» в крайнее правое положение.
- Схема для проверки работы органов регулировки коэффициента развертки

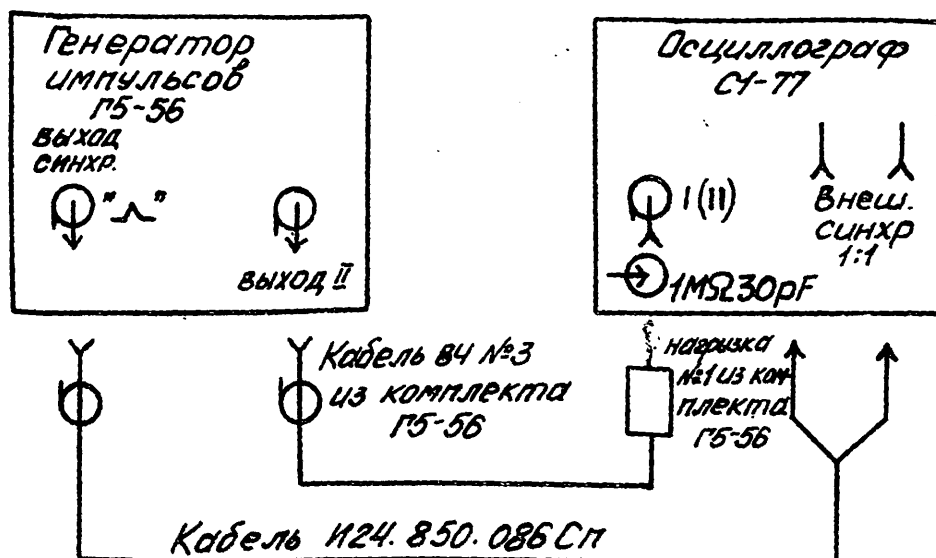


Рис. 14.

Положение остальных органов управления осциллографа согласно пп. 10. 1. 1, 10. 1. 2, 10. 1. 3 раздела «ПОРЯДОК РАБОТЫ» настоящего ТО.

Подайте от генератора при включенной внутренней нагрузке в положении переключателя выходного напряжения «0,5 V» одиночные испытательные импульсы положительной полярности частотой 100 кГц. Органами регулировки генератора установите на экране ЭЛТ амплитуду основного импульса генератора 4 деления, его длительность 5 делений, а задержку относительно начала развертки 1—2 деления. Увеличивая фиксированные значения коэффициента развертки, наблюдайте уменьшение ширины импульса на экране ЭЛТ. При достижении ширины изображения импульса половины деления длительность импульса увеличивают так, чтобы ширина изображения на экране ЭЛТ снова была равна пяти делениям по горизонтали, при этом частоту повторения уменьшить, а время задержки увеличить в 10 раз.

Работоспособность плавной регулировки коэффициента развертки проверяют в положении переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ.» «1 mS». Для этого необходимо повернуть ручку «ПЛАВНО» в крайнее левое положение. Ширина изображения импульса на экране должна уменьшиться в 2,5 раза.

д) Проверка работы осциллографа в режиме внутреннего запуска.

Средства измерений соединяют как в п. 14. 3. 2г. Проверку работы осциллографа в режиме внутренней синхронизации проводить испытательными импульсами с параметрами и в положениях органов управления приборов аналогично исходным параметрам и положениям органов управления п. 14. 3. 2г.

Для перевода осциллографа в режим внутренней синхронизации необходимо переключатель синхронизации установить в положение «ВНУТР. I». С помощью ручки «УРОВЕНЬ» добиться устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ.

Затем уменьшить амплитуду импульсов генератора до 0,5 деления, при этом изображение импульса должно быть устойчивым. Нестабильность синхронизации не должна превышать 0,1 деления.

Допускается проводить дополнительную регулировку уровня синхронизации с помощью ручки «УРОВЕНЬ».

е) Проверка работы органов регулировки коэффициента отклонения I и II каналов.

Средства измерений соединить согласно рис. 14в.

Органы управления поверяемого осциллографа установить в следующие положения:

- переключатель «V/ДЕЛ.» I канала в положение «0,005»;
- переключатель развертки в положение «0,1 mS/ДЕЛ.»;
- переключатель синхронизации развертки в положение «ВНУТР. I»;
- остальные как в п. 14. 3. 2г.

Подать от генератора при включенной внутренней нагрузке в положении переключателя выходного напряжения «50 mV» одиночные испытательные импульсы положительной полярности частотой 1000 Гц. Органами регулировки генератора установить на экране ЭЛТ амплитуду импульса 5 делений, а длительность 5—6 делений.

Ручкой «УРОВЕНЬ» добиться устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ. Увеличивая фиксированные значения коэффициента отклонения, наблюдать уменьшение высоты изображения импульса на экране ЭЛТ. При достижении высоты импульса половины деления по вертикали амплитуду импульсов генератора увеличить так, чтобы высота изображения импульса на экране ЭЛТ снова была равна пяти делениям по вертикали.

В положении переключателя «V/ДЕЛ.» «0,5» произвести проверку действия ручки плавной регулировки коэффициентов отклонения, для чего необходимо повернуть ручку резистора «▷» влево до упора. Высота изображения должна уменьшиться не менее чем в 2,5 раза.

Для проверки работы органов регулировки коэффициента отклонения II канала необходимо:

- установить переключатель режима работы усилителя в положение «II»;
 - тумблер выбора входов усилителя канала «II» в положение « \sim »;
 - переключатель синхронизации развертки в положение «ВНУТР. I, II».
- Повторить п. 14. 3. 2г для канала II.

Неисправные осциллографы бракуются и направляются в ремонт.

14. 3. 3. При проведении проверки электрической прочности изоляции должны быть приняты меры предосторожности и безопасности, содержащиеся в инструкции по эксплуатации установки УПУ-1М.

При проведении проверки тумблер СЕТЬ осциллографа должен быть включен, тумблер « \sim $\frac{220\text{ V}}{115\text{ V}}$, =24» в положении « \sim $\frac{220\text{ V}}{115\text{ V}}$ ».

Проверка электрической прочности изоляции входом сетевого кабеля и корпусом осциллографа проводится путем подачи от установки УПУ-1М испытательного напряжения переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, среднеквадратическое значение которого равно 1500 В.

Испытательное напряжение плавно или равномерными скачками, составляющими не более 150 В, повышается от 220 В до требуемого значения за время 5... 20 с. Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин.

При проверке не должен иметь место электрический пробой или поверхностное перекрытие изоляции. Появление «короны» или «шума» не является признаком пробоя изоляции.

Проверка электрического сопротивления изоляции вышеуказанных цепей проводится с помощью мегомметра М-1102/1. Отсчет значения сопротивления производится после достижения установившегося показания, но не менее чем через 5 с после приложения постоянного напряжения 500 В.

Сопротивление изоляции цепей питания осциллографа должно быть не менее 20 МОм.

14. 3. 4. Определение метрологических параметров:

а) Ширину линии луча в вертикальном направлении определяют методом косвенного измерения при помощи генератора импульсов Г5-56 (рис. 14а).

Схема для проверки ширины линии луча в вертикальном направлении

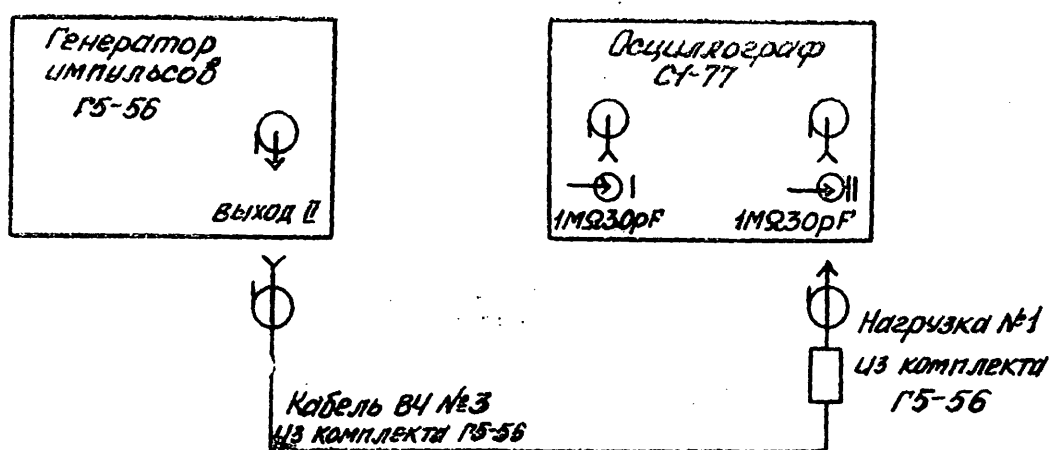


Рис. 14а.

Установите частоту следования импульсов генератора 50 кГц, длительность импульсов 10 μ S, амплитуду импульсов 2 В.

Переключатель режима работы в положении «I».

Переключатель «V/ДЕЛ.» первого канала осциллографа установите в положение «2», переключатели развертки — в положение «10 μ S», режим работы автоколебательный.

На экране ЭЛТ наблюдайте две горизонтальные линии. Органами смещения по вертикали « \updownarrow » переместите изображение к верхней границе рабочего участка экрана ЭЛТ. Установите удобную для измерения яркость и сфокусируйте луч.

Измените амплитуду импульсов до значения U_1 , при котором светящиеся линии соприкасаются.

Переведите переключатель режима работы осциллографа в положение «II» и измерьте амплитуду импульсов U_1 на входе осциллографа. Ширину линии луча по вертикали d_B в мм рассчитывают по формуле:

$$d_B = \frac{U_1}{\alpha_B} \cdot 10, \quad (6)$$

где U_1 — амплитуда импульсов, В;

α_B — коэффициент отклонения по вертикали, В/дел.

Ширину линии луча в горизонтальном направлении измеряют при помощи генератора импульсов Г5-56 и источника пилообразного напряжения, в качестве источника ПН используется вспомогательный осциллограф С1-77 (рис. 14б).

Схема для определения ширины линии луча в горизонтальном направлении

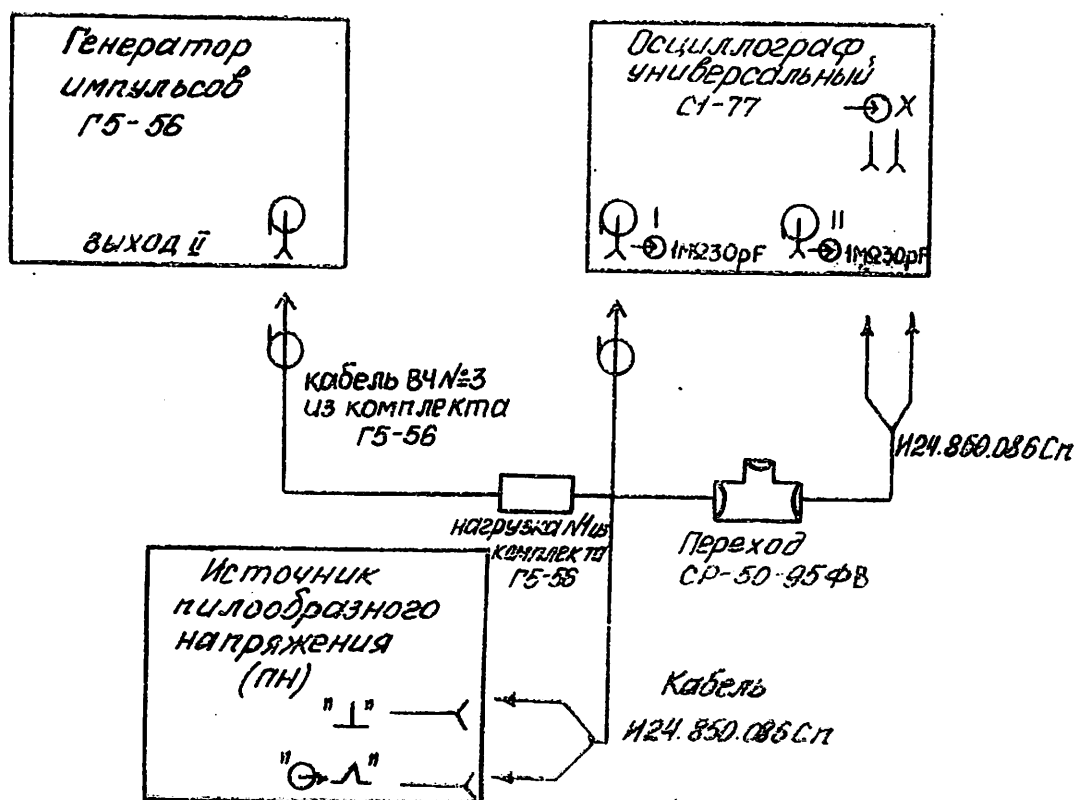


Рис. 146.

Режим работы и значение параметров такие, как и при измерении ширины линии луча в вертикальном направлении.

На экране ЭЛТ наблюдают две вертикальные линии. Изменяя значение коэффициента отклонения, установите высоту изображения линий возможно близкую к длине рабочего участка шкалы ЭЛТ по горизонтали.

Переключатель режимов работы установите в положение «II» и измерьте амплитуду импульсов на выходе генератора.

Коэффициент отклонения по горизонтали α_r рассчитать по формуле:

$$\alpha_r = \frac{U_2}{l}, \quad (7)$$

где U_2 — амплитуда импульсов на выходе генератора, В;

l — длина изображения по горизонтали, в делениях.

Вновь установите переключатель режимов работы в положение «I» и измените амплитуду импульсов до значения U_3 , при котором две светящиеся вертикальные линии соприкасаются. В положении переключателя режимов работы «II» измерьте амплитуду U_3 импульсов на выходе генератора.

Ширину линии луча d_r в миллиметрах по горизонтали рассчитайте по формуле:

$$d_r = \frac{U_3}{\alpha_r} \cdot 10, \quad (8)$$

где U_3 — амплитуда импульсов, В;

α_r — коэффициент отклонения по горизонтали, В/дел.

Ширину линии луча в вертикальном и горизонтальном направлениях определите в центральной зоне и на краях рабочей части экрана ЭЛТ.

б) Определение основной погрешности коэффициента отклонения.

Относительная основная погрешность коэффициентов отклонения каждого канала вертикального отклонения определяется методом прямого измерения действительного значения коэффициента отклонения при помощи импульсного калибратора осциллографов И1-9.

Измерения производить в зоне размером 2 деления, расположенной симметрично относительно вертикальной оси, при симметричном расположении испытательного сигнала относительно горизонтальной оси.

Перед измерениями необходимо произвести калибровку усилителя вертикального отклонения согласно п. 10. 1. 7 и п. 10. 1. 6, перед измерениями с выносным делителем «1 : 10» — согласно п. 10. 1. 14 настоящего ТО.

Подать на вход « \ominus 1 M Ω 30 pF» проверяемого канала сигнал частотой 1 кГц от калибратора осциллографов И1-9.

Для каждого положения переключателя «V/ДЕЛ.» ручкой плавной регулировки выходного напряжения калибратора осциллографов И1-9 высоту изображения на экране ЭЛТ подстраивают до требуемой высоты 2, 4 или 6 делений и проводят отсчет погрешности в процентах по шкале индикатора калибратора И1-9.

Примечание. Допускается параллельная поверка обоих каналов в режиме « \leftrightarrow \rightarrow » при параллельной подаче сигнала на оба канала.

Относительная основная погрешность коэффициентов отклонения для каждого канала вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем 1 : 10 должна быть в пределах ± 4 %.

в) Определение основной относительной погрешности коэффициентов развертки.

Относительная основная погрешность коэффициентов развертки определяется методом прямых измерений с помощью калибратора осциллографов И1-9 для всех фиксированных коэффициентов развертки, кроме $0,1 \cdot 10^6$ и $0,2 \cdot 10^6$ мкс/дел.

Перед началом измерений проверить калибровку длительностей разверток осциллографа согласно п. 10. 1. 8 раздела «ПОРЯДОК РАБОТЫ» настоящего ТО.

Измерения проводятся в зоне размером 2 деления, расположенной симметрично относительно горизонтальной оси при совмещении рабочей части развертки с рабочей частью экрана на участках 4, 6 и 8 делений в любом участке рабочей части развертки.

Для каждого коэффициента развертки, устанавливаемого переключателем «ВРЕМЯ/ДЕЛ.», кроме 0,2 и 0,1; 2; 20; 200; $2 \cdot 10^3$; $2 \cdot 10^4$ мкс/дел с растяжкой, период остrokонечных импульсов калибратора подстраивается так, чтобы на измеряемом участке 4, 6, 8 делений шкалы укладывалось 4, 6 и 8 периодов остrokонечных импульсов. Для развертки 0,2 мкс/дел с растяжкой период сигнала калибратора подстраивается так, чтобы на участке 5 делений укладывалось 2 периода остrokонечных импульсов, а для развертки 0,1 мкс/дел на участке 5 делений 1 период.

Для коэффициентов развертки 2; 20; 200; $2 \cdot 10^3$; $2 \cdot 10^4$ мкс/дел с растяжкой период остrokонечных импульсов калибратора подстраивается так, чтобы на измеряемом участке 4, 6, 8 делений шкалы укладывалось соответственно 8, 12, 16 периодов остrokонечных импульсов.

Погрешность коэффициентов развертки отсчитывается по стрелочному индикатору калибратора И1-9.

Относительная основная погрешность коэффициентов развертки должна быть в пределах ± 4 % без растяжки и ± 6 % с растяжкой.

Определение времени нарастания переходной характеристики каждого канала тракта вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем «1:10».

Время нарастания переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения определяется методом прямых измерений во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ.» обоих каналов при непосредственном входе и для положения «0,005 В/дел» с выносным делителем 1:10 путем поочередной подачи на входы тракта вертикального отклонения испытательного импульса частотой следования 3 кГц от генератора И1-11 согласно рис. 14в.

Структурная схема измерения параметров переходной характеристики

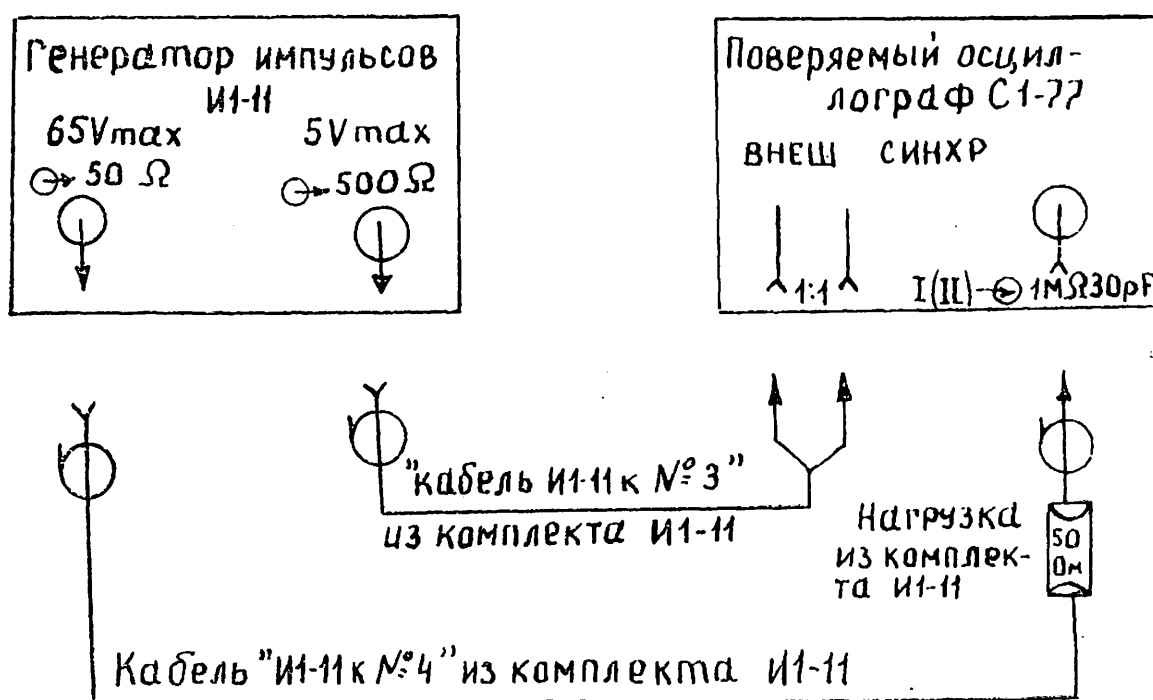


Рис. 14в.

Проверка проводится импульсами положительной или отрицательной полярности. На экране ЭЛТ установить амплитуду изображения импульса, равную 6 делений, и время нарастания переходной характеристики (рис. 15а) определяется как интервал времени, в течение которого происходит нарастание переходной характеристики от уровня 0,1 до 0,9 амплитуды.

Переключатель режима работы тракта вертикального отклонения установить в положение, соответствующее проверяемому каналу, вход схемы синхронизации установить закрытым, переключатель коэффициентов развертки установить в положение «0,1 μ S», множитель развертки установить « $\times 0,2$ », переключатель рода синхронизации установить в положение «ВНЕШ.».

Измерение выброса на переходной характеристике, времени нарастания, времени установления и неравномерности переходной характеристики

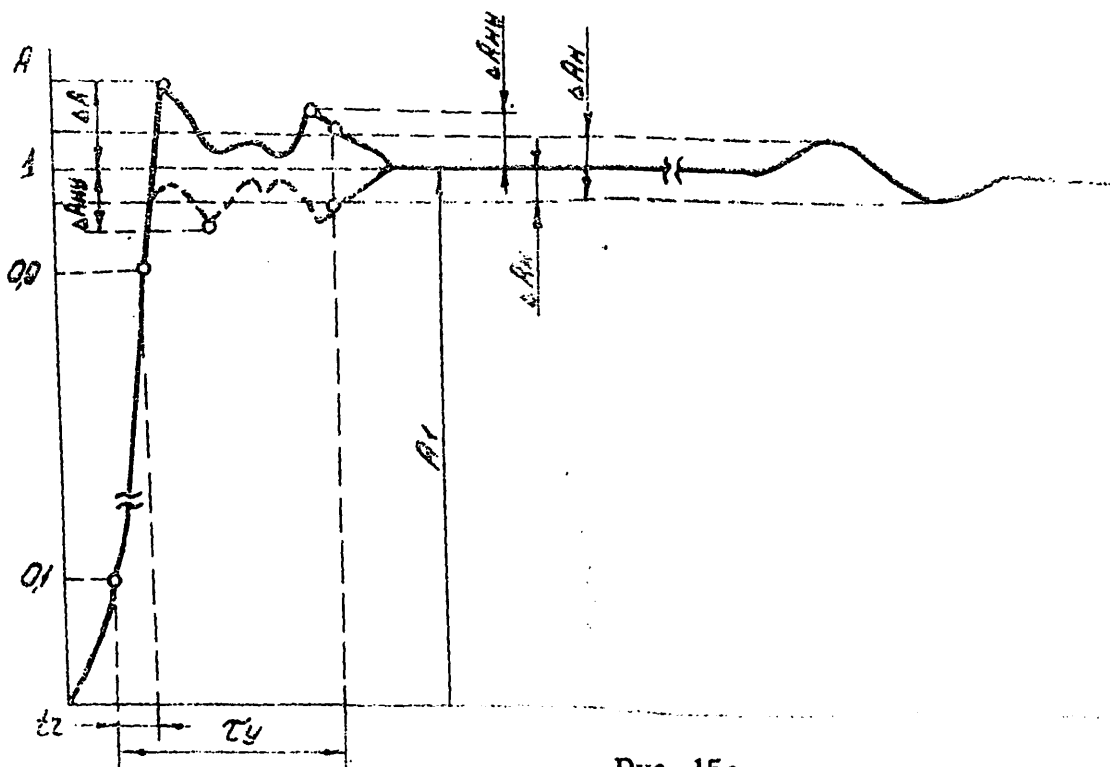


Рис. 15а.

Время нарастания переходной характеристики не должно превышать 35 нс.

Примечание. Проверку времени нарастания переходной характеристики допускается производить при величине изображения на экране ЭЛТ меньше 6 делений, но не менее 2, 4 деления.

д) Определение величины выброса переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем «1 : 10».

Средства измерений соединяют согласно рис. 14в.

Величина выброса переходной характеристики каждого канала тракта вертикального отклонения определяется методом прямых измерений во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ.» при непосредственном входе и в положении 0,005 В/дел с выносным делителем «1 : 10» путем подачи на вход осциллографа испытательных импульсов от генератора И1-11 с исходными параметрами и в положениях органов управления осциллографа аналогично п. 14. 3. 3г, а размах изображения импульсов на экране при этом устанавливается 5 делений.

Измеряется выброс ΔA (рис. 15а) на изображении импульса с помощью микроскопа МПБ-2.

Величина выброса δ_v в процентах рассчитывается по формуле:

$$\delta_v = \frac{\Delta A}{A_1} \cdot 100, \quad (9)$$

где ΔA — величина выброса, в мм;

A_1 — высота изображения импульса, равная 50 мм.

Величина выброса не должна превышать 3 %.

Примечание. Измерение величины выброса на переходной характеристике допускается проводить при величине изображения на экране не меньше 5 делений, но не менее 2,4 деления.

е) Определение времени установления переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем «1 : 10».

Средства измерений соединяют согласно рис. 14в.

Время установления переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения определяется методом прямых измерений во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ.» при непосредственном входе и в положении «0,005 В/дел» с выносным делителем путем подачи на его вход испытательных импульсов от генератора И1-11 с исходными параметрами и в положениях органов управления осциллографа аналогично п. 14. 3. 3г, а высота изображения импульсов на экране при этом устанавливается 6 делений.

Время установления переходной характеристики ту (рис. 15а) измеряется как интервал времени от уровня 0,1 высоты изображения импульса до момента, когда значение переходной характеристики после выброса достигнет величины неравномерности установившегося значения равной 2 %.

Момент времени, при котором величина неравномерности достигает значения равного 2 %, определяется с помощью микроскопа МПБ-2. Время установления переходной характеристики не должно превышать 100 нс.

ж) Определение неравномерности переходной характеристики каждого из каналов вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем «1 : 10».

Неравномерность переходной характеристики определяется методом прямых измерений для каждого канала во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ.» при непосредственном входе и в положении «0,005» с выносным делителем «1 : 10» путем подачи на его вход сначала испытательного импульса положительной или отрицательной полярности от генератора И1-11 с исходными параметрами и в положениях органов управления осциллографа аналогично п. 14. 3. 3г. При этом синхронизация осциллографа должна быть внутренняя.

Затем проверка проводится импульсами длительностью 150 мкс положительной или отрицательной полярности генератора И1-11 в режиме II для каждого канала в положениях переключателей коэффициентов отклонения от 0,01 В/дел до 1 В/дел включительно.

Измерения проводятся при высоте изображения импульса на экране равной 6 делений.

Неравномерности переходной характеристики ΔA_n и ΔA_{ny} измеряются с помощью микроскопа МПБ-2 по шкале экрана осциллографа как наибольшие отклонения от установившегося значения (от линии опроксимирующей вершину) на участке установления и за пределами участка установления.

Неравномерности δn и δny (рис. 15а) в процентах рассчитывается по формулам:

$$\delta n = \frac{\Delta A_n}{A_1} \cdot 100; \quad (10)$$

$$\delta ny = \frac{\Delta A_{ny}}{A_1} \cdot 100, \quad (11)$$

где A_1 — высота изображения импульса, равная 60 мм;

$\Delta A_n, \Delta A_{ny}$ — наибольшие отклонения изображения от установившегося значения, в мм.

Требования к неравномерности следует считать выполненными, если величина неравномерности переходной характеристики не превышает 2,5 % на участке установления и 2 % за пределами участка установления.

Примечания. 1. На линии развертки могут наблюдаться синхронные и несинхронные наводки с частотой сети, преобразователя и прочие шумы. Величина их не должна превышать одной допустимой ширины линии луча и определяется как наибольшее отклонение луча (выброс или впадина) от горизонтальной линии. При последовательном соединении каналов величина наводок не должна превышать 0,2 деления.

2. Проверку неравномерности переходной характеристики допускается проводить при высоте изображения на экране менее 6 делений, но не менее 2,4 деления.
3. Определение спада вершины переходной характеристики обоих каналов тракта вертикального отклонения.
4. Определение спада вершины переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения при непосредственном входе и с выносным делителем «1 : 10».

Спад вершины переходной характеристики каждого канала вертикального отклонения определяется при закрытом входе путем подачи на вход каждого из каналов осциллографа в положении «0,01» при непосредственном входе и «0,005» с выносным делителем «1 : 10» переключателей коэффициентов отклонения испытательного импульса положительной полярности длительностью более 10 мс частотой 50—60 Гц от генератора Г5-56.

Средства измерений соединяют согласно рис. 14а.

На вход проверяемого канала необходимо включить внешнюю нагрузку 50 Ом.

Переключатель режимов работы тракта вертикального отклонения установить в положение, соответствующее проверяемому каналу, переключатель полярности канала II установить в положение «+», переключателем рода синхронизации установить внутреннюю синхронизацию, осуществляемую испытательными импульсами положительной полярности от проверяемого канала, коэффициент развертки установить 1—2 мс/дел.

Регулировкой выхода генератора высоту изображения импульса на экране установить 5 делений и засинхронизировать изображение. Величина спада переходной характеристики $\delta_{сп}$ в процентах рассчитывается в соответствии с рис. 15б по формуле:

$$\delta_{сп} = \frac{\Delta A_{сп}}{A_1} \cdot 100, \quad (12)$$

где $\Delta A_{сп}$ — величина спада вершины импульса, в мм;

A_1 — высота изображения импульса равная 50 мм.

Измерение спада вершины импульса

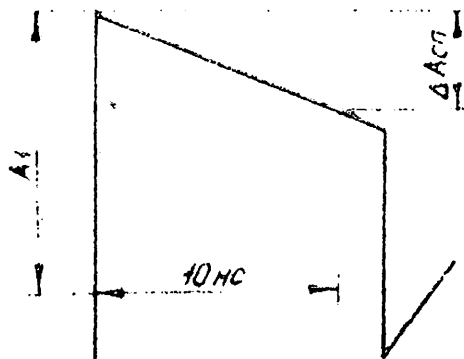


Рис. 15б.

Спад вершины переходной характеристики не должен превышать 10 %.

14. 4. Оформление результатов поверки

14. 4. 1. Результаты первичной поверки при выпуске из производства и ремонта осциллографа оформляют отметкой в формуляре.

14. 4. 2. На осциллограф, признанный годным при поверке, выдают свидетельство установленной формы.

14. 4. 3. Результаты периодической ведомственной поверки оформляются документом, составленным ведомственной метрологической службой.

14. 4. 4. При отрицательных результатах поверки осциллограф в обращение не допускают.

14. 4. 5. Результаты поверки заносятся в протокол (приложение 6).