

**ОСЦИЛЛОГРАФ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ С1-99**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**22. 044. 086**

### **13. ПОВЕРКА ОСЦИЛЛОГРАФА**

Поверка осциллографа проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 8.311-78 «Осциллографы электронно-лучевые универсальные. Методы и средства поверки». Поверке подвергаются осциллографы С1-99, находящиеся в эксплуатации, на хранении и выпускаемые из производства и ремонта.

### 13.1. Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Наименование операции	Номера пунктов	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	13.3.1	
Опробование	13.3.2	Генератор импульсов типа Г5-53: длительность импульса $\tau=0,3-10^6$ мкс; погрешность установки длительности $\pm(0,1\tau+0,03)$ мкс; длительность фронта 15 нс; погрешность установки амплитуды $\pm(0,01U+0,005)$ В; период повторения $1-10^7$ мкс; максимальная амплитуда 10 В
Определение метрологических параметров	13.3.3	
Определение ширины линии луча	13.3.3а	Генератор импульсов типа Г5-53. Осциллограф универсальный типа С1-68; параметры пилообразного напряжения — амплитуда 5—12 В; — длительность 2 мкс/см — — 2 с/см
Определение погрешности коэффициента отклонения	13.3.3б	Калибратор осциллографов типа И1-9÷диапазон амплитуд 30 мкВ — 100 В; погрешность установки амплитуды $\pm(2,5 \cdot 10^{-3}U+3)$ мкВ; период следования (Т) 100 нс—10 с; погрешность установки периода $10^{-4}T$
Определение погрешности коэффициента развертки	13.3.3в	Калибратор осциллографов типа И1-9 Генератор сигналов высокочастотный тип Г4-107; диапазон частот (12,5—400) МГц, амплитуда 1 В, погрешность установки частоты 1% Частотомер электронно-счетный типа ЧЗ-34: диапазон частот $(1 \cdot 10^{-5}-120)$ МГц вход 0,3 В; нестабильность, частоты кварцевого генератора $\pm 2 \cdot 10^{-7}$

Наименование операции	Номера пунктов	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Определение параметров переходной характеристики (время нарастания, выброс, неравномерность, время установления, спад при закрытом входе)	13.3.3г	Генератор испытательных импульсов типа И1-14 $\tau_{\text{г}} \leq 1$ нс; выход (0—20) В Генератор испытательных сигналов типа TR—0306 выход (0—50) В Генератор импульсов типа Г5—53

**Примечание.** Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной или с их разрешения ведомственной метрологической службы, с погрешностью измерения, не превышающей 1/3 допускаемой погрешности определяемого параметра.

## 13.2. Условия поверки и подготовка к ней

13.2.1. При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

— поверку проводить в нормальных условиях

температура окружающего воздуха, °С

$20 \pm 5$

относительная влажность воздуха, %

30—80

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)

84—106 (630—795)

напряжение питающей сети, В

$220 \pm 4,4$  для сети с

частотой 50 Гц,

$220 \pm 4,4$  или  $115 \pm$

$\pm 2,3$  для сети с ча-

стотой 400 Гц.

частота питающей сети, Гц

$50 \pm 0,5$ ;  $400 \pm 10$

— допускается проводить поверку в рабочих условиях, если при этом не ухудшается соотношение погрешностей поверяемого и образцового приборов.

13.2.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

— подготовлены вспомогательные устройства (кабели, нагрузки, аттенюаторы, разветвители и т. п.) из комплекта поверяемого прибора и образцовых средств поверки;

— поверяемый осциллограф и средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение 15 мин.

### 13.3. Проведение поверки

#### 13.3.1. Внешний осмотр.

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

— поверяемые осциллографы должны быть укомплектованы в соответствии с разделом 3 «Комплектность» И22.044.095 ФО.

— поверяемые осциллографы не должны 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 прибора.

#### 13.3.2. Опробование.

Опробование проводится после времени самопрогрева, равного 15 мин.

Допускается **проводить** опробование сразу после включения осциллографа.

Опробование проводится при помощи генератора импульсов Г5-53.

Проверка работы осциллографа в автоколебательном режиме.

Осциллограф С1-99 перевести в автоколебательный режим, при этом установить переключатели:

«АВТ; АВТ СИНХР; ЖДУЩ; ОДНОКР» — в положение «АВТ»;

«А; Б ПОДСВЕТ А; А и Б; Б; ВНЕШН» — в положение «А»;

«I; II; ПООЧЕР; ПРЕР; СУММ» — в положение «I»;

«АВТ ВНУТР 1:1; 1:10» синхронизации Б — в положение «АВТ».



Проверить наличие линии развертки А электронного луча на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ), регулировку яркости и фокусировку луча, смещение луча в горизонтальном и вертикальном направлениях.

После этого переключатель «А; Б ПОДСВЕТ А; А и Б; Б; ВНЕШН» установить в положение «Б», «I; II; ПООЧЕР ПРЕР СУММ» — в положение «II», шкалу «МНОЖ ЗАДЕРЖ» — в положение «0,40» и проверить наличие линии развертки, Б, а также смещение луча в вертикальном направлении для канала II.

Провести калибровку коэффициентов отклонения каналов I, II и разверток А, Б по внутреннему калибратору.

**Проверка работы органов регулировки коэффициента развертки.** Поверяемый осциллограф перевести в режим внешнего запуска, генератор импульсов Г5-53 — в режим внутреннего запуска. При этом в осциллографе С1-99 установить переключатели в положение:

«ВНУТР, СЕТЬ, 1:1, 1:10» синхронизации А, «АВТ, ВНУТР, 1:1, 1:10» синхронизации Б — «1:1»;	
«АВТ; АВТ СИНХР; ЖДУЩ; ОДНОКР»	— «АВТ»
«1; 0,1»	— «I»
«МНОЖ ЗАДЕРЖ»	— «0,40»;
«А; Б ПОДСВЕТ А; А и Б; Б; ВНЕШН»	— «А»;
«А и Б ВРЕМЯ/ДЕЛ и ВРЕМЯ ЗАДЕРЖ»	— «0,05 $\mu$ S»;
«V/ДЕЛ» канала I	— «0,2»;
«I; II; ПООЧЕР; ПРЕР; СУММ»	— «I».
«I» II; I $\pm$ II»	— «I+II»
«ПОЛЯРН»	«+»


Подать на гнездо « 1M $\Omega$ 25pF» канала I от генератора Г5-53 основной импульс (при максимальной частоте повторения) амплитудой, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по вертикали, длительностью, соответствующей пяти делениям шкалы ЭЛТ по горизонтали и на гнездо « ВНЕШН» синхронизации А синхронизирующий импульс.


Органами регулировки амплитуды синхронизирующих импульсов генератора и, при необходимости, ручкой «УРОВ» синхронизации А поверяемого осциллографа добиться устойчивого изображения импульсов на экране ЭЛТ.

Увеличивая фиксированное значение коэффициента развертки А, наблюдать уменьшение ширины импульсов на экране ЭЛТ. При достижении ширины изображения импульса одного деления длительность импульса увеличить так, чтобы ширина изображения на экране ЭЛТ снова была равна пяти делениям по горизонтали.

Частоту повторения импульсов соответственно уменьшают до минимального значения частоты повторения импульсов синхронизации поверяемого осциллографа.

При одном, по выбору поверителя, фиксированном значении коэффициента развертки А проверяют работоспособность плавной регулировки коэффициента развертки.

Переключатель «А; Б ПОДСВЕТА; А и Б; Б; ВНЕШН» перевести в положение «Б», синхронизирующий импульс с гнезда « ВНЕШН» синхронизации А снять и подать на гнездо

« ВНЕШН» синхронизации Б.

Переключатель «ВНУТР, СЕТЬ, 1:1, 1:10» синхронизации А перевести в положение «ВНУТР».

Проверка работы органов регулировки коэффициентов развертки Б проводится аналогично проверке при развертке А. При необходимости, ручкой «УРОВ» синхронизации Б добиться устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ.


**Проверка работы осциллографа в режиме внутреннего запуска.** Поверяемый осциллограф перевести в режим внутреннего запуска.

Переключатели:

«ВНУТР, СЕТЬ, 1:1, 1:10» синхронизации А установить в положение «ВНУТР»; «АВТ; ВНУТР; 1:1, 1:10» синхронизации Б — в положение «АВТ».

«А; Б ПОДСВЕТ А; А и Б; Б; ВНЕШН» — в положение А.

Остальные переключатели установить, как при проверке работы органов регулировки коэффициентов развертки, при этом сигнал внешней синхронизации снять.

Подать на гнездо « 1MΩ25pF» канала I от генератора Г5-53 основной импульс (при максимальной частоте повторения) амплитудой, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по вертикали и длительностью, соответствующей пяти делениям шкалы ЭЛТ по горизонтали. Регулировкой ручки «УРОВ» синхронизации А поверяемого осциллографа добиться устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ. Уменьшать амплитуду основных импульсов генератора Г5-53 до минимального значения 0,8 деления (10 мм), при этом синхронизация развертки А должна оставаться устойчивой.

При необходимости допускается проводить дополнительную регулировку уровня синхронизации.

Переключатель «А; Б ПОДСВЕТ А; А и Б; Б; ВНЕШН» перевести в положение «Б».



Проверку работы осциллографа в режиме внутреннего запуска развертки Б провести аналогично проверке развертки А.

Проверка работы органов регулировки коэффициента отклонения. Поверяемый осциллограф перевести в режим внешнего запуска, генератор импульсов Г5-53 — в режим внутреннего запуска. При этом в осциллографе С1-99 установить переключатели в положение:

«ВНУТР, СЕТЬ, 1:1, 1:10» синхронизации А	— «1:1»
«А и Б ВРЕМЯ/ДЕЛ и ВРЕМЯ ЗАДЕРЖ»	— «0,1mS»
«АВТ; АВТ СИНХР; ЖДУЩ; ОДНОКР»	— «АВТ»;
«1; 0,1»	— «1»;
«I, II; ПООЧЕР; ПРЕР; СУММ»	— «1»;
«V/ДЕЛ» каналов I, II	— «0,002»;

«I, II, I+II»

— «I+II»

Подать на гнездо «  1MΩ25pF» канала I от генератора Г5-53 основной импульс амплитудой, соответствующей пяти делениям шкалы ЭЛТ по вертикали, длительностью, соответствующей пяти — шести делениям шкалы ЭЛТ по горизонтали и синхронизирующий импульс на гнездо «  ВНЕШН» синхронизации А.

Органами регулировки синхронизации А «УРОВ» задержки синхронизации генератора Г5-53 добиться устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ. Увеличивая фиксированное значение коэффициента отклонения, наблюдать уменьшение высоты изображения импульса на экране ЭЛТ. При достижении высоты импульса одного деления по вертикали амплитуду основных импульсов генератора Г5-53 увеличить так, чтобы высота изображения импульса на экране ЭЛТ снова была равна пяти делениям по вертикали.

При одном, по выбору поверителя, фиксированном значении коэффициента отклонения проверить работоспособность плавной регулировки коэффициента отклонения.

Переключатель «I, II; ПООЧЕР; ПРЕР; СУММ» установить в положение «II». Поверку коэффициентов отклонения канала II провести аналогичным способом.


13.3.3. Определение метрологических параметров.

13.3.3а. Определение ширины линии луча.

Ширину линии луча в вертикальном направлении определяют методом косвенного измерения при помощи генератора импульсов Г5-53.

Поверяемый осциллограф перевести в автоколебательный режим развертки, при этом установить переключатели в положение:

«А и Б ВРЕМЯ/ДЕЛ и ВРЕМЯ ЗАДЕРЖ»	— «5μS»;
«А; Б ПОДСВЕТ А; А и Б; Б; ВНЕШН»	— «А»;
«АВТ; АВТ СИНХР; ЖДУЩ; ОДНОКР»	— «АВТ»;
«1; «0,1»	— «1»;
«V/ДЕЛ» канала I	— «2»;
«I, II; ПООЧЕР; ПРЕР; СУММ»	— «1»;

Генератор Г5-53 перевести в режим внутреннего запуска и от него через аттенюатор 20 дБ подать на гнездо «  1MΩ25pF» канала I основной импульс с периодом следования 40—200 мкс, длительностью 10—50 мкс, амплитудой 2—5 В. Ручкой «УРОВЕНЬ» синхронизации А добиться срыва синхронизации, при этом на экране ЭЛТ будут наблюдаться две горизонтальные



линии. Ручкой «  $\uparrow$  » канала I переместить изображение к верхней границе рабочего участка экрана ЭЛТ.

При оптимальной яркости и фокусировке луча уменьшать при помощи органов регулировки генератора амплитуду импульсов до значения, при котором светящиеся линии соприкоснутся.

Ширину линии луча по вертикали  $d_v$  в делениях вычисляют по формуле

$$d_v = \frac{U_1}{a_v}, \quad (1)$$

где  $U_1$  — амплитуда импульсов, В;

$a_v$  — коэффициент отклонения по вертикали, В/дел;

Аналогично измерить ширину линии луча в середине и в нижней границе рабочего участка экрана ЭЛТ.

Ширину линии луча в горизонтальном направлении определяют методом косвенного измерения при помощи генератора импульсов Г5-53 и источника пилообразного напряжения (используется осциллограф С1-68, имеющий выход пилообразного напряжения).

На поверяемом осциллографе С1-99 установить переключатели в положение:

«А; Б ПОДСВЕТ А; А и Б; Б; ВНЕШН»	— «ВНЕШН»;
«ВНУТР СЕТЬ; 1:1; 1:10» синхронизации А	— «1:1»;
«I; II; ПООЧЕР; ПРЕР; СУММ»	— «1»;
«V/ДЕЛ» канала I	— «2»;

На гнездо «  $\oplus$  1M $\Omega$ 25pF » канала I подать пилообразное напряжение с гнезда «  $\ominus$   $\Lambda$  » осциллографа С1-68 (при этом переключатель «ВРЕМЯ/СМ» установить в положение «5 $\mu$ S», переключатель «X, x1, x2» — в положение «x1»), а на гнездо «  $\oplus$  X;  $\oplus$  ВНЕШН » подать от генератора Г5-53 основной импульс с параметрами, как и при проверке ширины линии луча в вертикальном направлении.

На экране ЭЛТ наблюдать две вертикальные линии. Изменяя с помощью переключателя «V/ДЕЛ» канала I значение коэффициента отклонения, установить высоту изображения линий возможно близкую к длине рабочего участка шкалы ЭЛТ по вертикали.

Коэффициент отклонения по горизонтали  $a_2$  вычисляют по формуле

$$a_2 = \frac{U_2}{l}, \quad (2)$$

где  $U_2$  — амплитуда импульсов на выходе генератора, В;  
 $l$  — длина изображения по горизонтали, деления.

С помощью ручек « — ГРУБО, ПЛАВНО» переместить изображение к левой границе рабочего участка экрана ЭЛТ.

При оптимальной яркости и фокусировке изменять амплитуду импульсов генератора Г5-53 до значения  $U_3$ , при котором две светящиеся вертикальные линии соприкоснутся.

Ширину линии луча  $d_2$  по горизонтали вычисляют по формуле

$$d_2 = \frac{U_3}{a_2} \quad (3)$$

Аналогично измерить ширину линии луча в середине и у правой границы рабочего участка ЭЛТ.

Результат проверки считается удовлетворительным, если ширина линии луча в вертикальном и горизонтальном направлениях не превышает 1 мм.

13.3.3б. Определение погрешности коэффициента отклонения.

Определение погрешности коэффициента отклонения тракта вертикального отклонения производится методом прямого измерения при помощи импульсного калибратора осциллографов И1-9. Перед проверкой производится калибровка коэффициента отклонения усилителей вертикального отклонения каждого канала по внутреннему калибратору амплитуды.

От прибора И1-9 с выхода калибратора напряжения подаются прямоугольные импульсы вначале на гнездо « $\ominus$  1M $\Omega$ 25pF» канала I, а затем на гнездо « $\oplus$  1M $\Omega$ 25pF» канала II. Переключатели « $\approx$ ,  $\perp$ ,  $\sim$ » режима работы входов усилителей обоих каналов устанавливаются в положение « $\approx$ », переключатель «ВНУТР, СЕТЬ, 1:1, 1:10», синхронизации А в положение «ВНУТР», переключатель «I, II, I+II» в положение «I+II». Ручка «ПЛАВНО» каналов I и II устанавливаются в крайнем правом положении; коэффициент развертки — одно из значений.

Проверка производится во всех положениях переключателей «V/ДЕЛ» при величине изображения сигнала на экране ЭЛТ, равной 4, 6 и 8 делениям шкалы в положении «0,005» и 6 дел, шкалы во всех остальных положениях переключателей «V/ДЕЛ».

Изображение сигнала должно располагаться симметрично относительно горизонтальной оси экрана.

Плавным изменением выходного напряжения импульсного калибратора осциллографов И1-9 добиться точного совпадения размера изображения с делениями шкалы.

Погрешность коэффициента отклонения в процентах определяется по индикатору прибора И1-9.

Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешность коэффициентов отклонения не превышает значений, указанных в п. 3.11.

### 13.3.3в. Определение погрешности коэффициента развертки.

Определение погрешности коэффициента развертки производится методом прямых измерений при помощи калибратора осциллографов И1-9 и методом косвенного измерения действительного значения коэффициента развертки при помощи генератора сигналов Г4-107 и электронно-счетного частотомера ЧЗ-34.

Перед проверкой развертки калибруются в положении «1mS» переключателя «А и Б ВРЕМЯ/ДЕЛ и ВРЕМЯ ЗАДЕРЖ» по внутреннему калибратору.

На вход испытуемого прибора подается напряжение такой частоты, чтобы на рабочей части развертки на 10 делениях укладывалось 10 периодов сигнала (см. таблицу 5).

Т а б л и ц а 5.

Длительность одного деления развертки	Калиброванная частота	Прибор	Положение переключателя «1; 0,1»	Примечание
50 мс/дел	20 Гц	И1-9	1	Переключатель «100 МHz, 5 МHz»
20 мс/дел	50 Гц	„	1	в положении
10 мс/дел	100 Гц	„	1	«5 МHz»
5 мс/дел	200 Гц	„	1	„
2 мс/дел	500 Гц	„	1	„
1 мс/дел	1 кГц	„	1	„
0,5 мс/дел	2 кГц	„	1	„
0,2 мс/дел	5 кГц	„	1	„
0,1 мс/дел	10 кГц	„	1	„
50 мкс/дел	20 кГц	„	1	„
20 мкс/дел	50 кГц	„	1	„
10 мкс/дел	100 кГц	„	1	„

Продолжение табл. 5.

Длительность одного деления развертки	Калиброванная частота	Прибор	Положение переключателя «1; 0,1»	Примечание
5 мкс/дел	200 кГц	„	1	„
2 мкс/дел	500 кГц	И1-9	1	«5 MHz»
1 мкс/дел	1 МГц	„	1	„
0,5 мкс/дел	2 МГц	„	1	„
0,2 мкс/дел	5 МГц	„	1	„
0,1 мкс/дел	10 МГц	„	1	«100 MHz»
0,05 мкс/дел	20 МГц	Г4-107	1	„
0,2 мкс/дел	50 МГц	„	0,1	„
0,1 мкс/дел	100 МГц	„	0,1	„
0,05 мкс/дел	100 МГц	„	0,1	На 10 деления укладка 5 периодов

Проверка погрешности измерения временных интервалов производится на 4, 6, 8 и 10 делениях шкалы осциллографа.

Плавным изменением периода сигнала прибора И1-9 или генератора Г4-107 добиваемся точного совмещения 4 периодов установленного сигнала в начале, середине и конце рабочей части развертки с 4 делениями шкалы, расположенными симметрично относительно центральной вертикальной оси.

При прямом методе измерения погрешность коэффициентов развертки в процентах определяется по индикатору прибора И1-9.

При косвенном методе частота сигнала, подаваемого на вход осциллографа, устанавливается в соответствии с табл. 5.

Путем подрегулировки частоты генератора Г4-107 добиваемся точного совмещения 4 периодов установленного сигнала в любой части рабочего участка развертки с 4 дел. шкалы аналогично описанному выше. После этого измеряется установленная частота сигнала при помощи частотомера ЧЗ-34 и определяется его период по формуле:

$$T_k = \frac{1}{f}, \quad (4)$$

где  $T_k$  — период входного сигнала.

По периоду входного сигнала рассчитывается действительное значение коэффициента развертки по формуле:

$$K_p = \frac{T_k}{l_p}, \quad (5)$$

где  $K_p$  — действительное значение коэффициента развертки, единица времени/единица длины (деление);  
 $l_p$  — размер изображения временного интервала, единица длины (деления).

Погрешность коэффициента развертки ( $\delta_p$ ) в процентах рассчитывается по формуле

$$\delta_p = \frac{K_{pном} - K_p}{K_{pном}} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $K_{pном}$  — номинальное значение коэффициента развертки, единица времени/единица длины (деление);  
 $K_p$  — действительное значение коэффициента развертки, единица времени/единица длины (деление).

Проверка погрешности значений коэффициентов развертки на 6, 8 и 10 дел. шкалы проводится аналогично.

В положении «0,1» множителя коэффициента развертки проверка проводится на 4, 6, 8 и 10 дел. шкалы в начале, середине и конце рабочей части развертки в положениях «0,2», «01», «0,05μS» переключателя «А и Б ВРЕМЯ/ДЕЛ и ВРЕМЯ ЗАДЕРЖ» по той же методике.

Проверка производится с помощью генератора Г4-107 и частотомера ЧЗ-34. В положении «0,05μS» и «0,1» множителя коэффициента развертки на вход испытуемого прибора подается напряжение с частотой 100 МГц, чтобы на рабочей части развертки на 10 делениях укладывалось 5 периодов сигнала. При этом допустимые отклонения частоты в нормальных и рабочих условиях равны 14 и 18 МГц соответственно.

Положения переключателя «А и Б ВРЕМЯ/ДЕЛ и ВРЕМЯ ЗАДЕРЖ» «0,1»; «0,2»; «0,5»; «1» S проверяются на общую работоспособность.

Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешности коэффициентов разверток А и Б не превышают значений, указанных в п. 3.24 — не более 7%.

13.3.3г. Определение параметров переходной характеристики.

— Проверка времени нарастания ( $t_r$ , рис. 17) переходной характеристики каналов I и II тракта вертикального отклонения производится во всех калиброванных положениях переключателей «V/ДЕЛ» (кроме «1», «2» и «5») путем поочередной подачи на вход каналов I и II испытательного импульса от генератора И1-14. Проверка производится импульсами положительной или отрицательной полярности.

Величина размаха изображения на экране ЭЛТ устанавливается 6 делений (75 см), а время нарастания переходной ха-

рактеристики измеряется как время нарастания изображения импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 его амплитуды (эти уровни на шкале ЭЛТ обозначены дополнительными градуированными линиями).

Измерение следует вести при скорости развертки 0,05 мкс/дел. при включенном множителе «0,1».

Тумблер «100 МГц; 5 МГц» устанавливается в положение «100 МГц».

Время нарастания ПХ осциллографа совместно с выносным делителем 1:10 определяется в положениях «0,02» переключателей «V/ДЕЛ» канала I и II. Перед измерениями проверяется коэффициент деления и компенсация выносного делителя.

Проверка времени нарастания переходной характеристики каналов I и II вертикального отклонения в положении «5 МГц» тумблера «100 МГц; 5 МГц» производится в положении «0,02» переключателя «V/ДЕЛ» канала I.

Время нарастания переходной характеристики тракта вертикального отклонения в калиброванном положении ручки «ПЛАВНО» должно быть не более:

- а) 3,5 нс в режиме каналов I и II;
- б) 4,5 нс с делителем 1:10 И22.727.057;
- в) 70 нс в положении «5 МГц» переключателя «100 МГц; 5 МГц».

Проверка времени установления ( $\tau_y$  рис. 17) переходной характеристики при непосредственном входе проверяется во всех калиброванных положениях переключателя «V/ДЕЛ» (кроме «1», «2» и «5»), а с выносным делителем 1:10 в положении «0,02» путем поочередной подачи на входы каналов I и II испытательного импульса от генератора ИГ-14. Проверка производится импульсами положительной или отрицательной полярности. Размах изображения импульсов на экране ЭЛТ устанавливается равным 6 дел.

Время установления переходной характеристики измеряется как временной интервал от уровня 0,1 амплитуды до момента времени, начиная с которого неравномерность переходной характеристики не превышает 2% при непосредственном входе или с выносным делителем. Измерение времени установления производится в положении «0,05», «0,1» переключателя «А и Б ВРЕМЯ/ДЕЛ и ВРЕМЯ ЗАДЕРЖ». Результат проверки считается удовлетворительным, если время установления не более 15 нс.

Проверка величины выброса ( $\delta_v$ , рис. 17) переходной характеристики каналов I и II тракта вертикального отклонения производится во всех калиброванных положениях переключателя

чателей «V/ДЕЛ» (кроме «1», «2» и «5») путем поочередной подачи на входы каналов I и II от генератора И1-14 испытательных импульсов положительной или отрицательной полярности. Значение выброса на ПХ осциллографа совместно с выносным делителем 1:10 определяется в положениях «0,02» переключателей «V/ДЕЛ» каналов I и II.

Величина размаха изображения на экране ЭЛТ устанавливается 6 делений (75 мм).

Величина выброса  $\delta_v$  в процентах определяется по формуле:

$$\delta_v = \frac{\Delta A}{A_1} \cdot 100, \quad (7)$$

где:  $\Delta A$  — значение выброса как превышение над установившимся значением переходной характеристики в мм;

$A_1$  — установившееся (амплитудное) значение переходной характеристики в мм.

Результат проверки считается удовлетворительным, если величина не превышает 8%, а с выносным делителем 1:10 — 10%.

Проверка неравномерности ( $\delta_n$ , рис. 17) переходной характеристики каналов I и II при непосредственном входе производится во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ.» (кроме «1», «2» и «5») и в положении «0,02» с выносным делителем путем подачи на входы каналов I и II испытательного импульса от генератора И1-14 и Г5-53.

Длительность импульсов от генератора Г5-53 устанавливается равной 0,5 мс.

Измерения производятся на участке вершины переходной характеристики, расположенном после временного интервала, соответствующего допустимому времени установления переходной характеристики, (т. е. после временного интервала от уровня 0,1 до момента, когда значение переходной характеристики после выброса достигает величины неравномерности установившегося значения), по шкале на экране ЭЛТ при максимальном усилении.

Величина изображения импульса на экране ЭЛТ устанавливается равной 6 делениям. Переключатель «А и Б ВРЕМЯ/ДЕЛ и ВРЕМЯ ЗАДЕРЖ» устанавливается в положение «0,05», а переключатель «1; 0,1» — в положение «0,1».

Значение неравномерности  $\delta_n$ , выраженное в процентах от установившегося значения переходной характеристики, рассчитывается по формуле:

$$\delta_n = \frac{\Delta A_n}{A_1} \cdot 100, \quad (8)$$

где  $\Delta A_{н}$  — максимальное отклонение от установившегося значения переходной характеристики, мм или В;

$A_1$  — установившееся значение переходной характеристики мм или В (см. рис. 17);

Результат проверки считается удовлетворительным, если значение неравномерности  $\delta_{н}$  после времени установления переходной характеристики (15 нс) не превышает 2% при непосредственном входе или с выносным делителем 1:10.

**Примечание.** Проверка параметров ПХ каналов I и II в положении п. переключателей «V/ДЕЛ», «1», «2» и «5» производится от генератора TR—0306.

Проверка величины спада ( $\delta_{сп}$ , рис. 18) установившегося значения переходной характеристики производится при закрытом входе (переключатель « $\approx$ ,  $\perp$ ,  $\sim$ » в положении « $\sim$ ») в положении «0,5» переключателя «V/ДЕЛ» путем подачи на входы каналов I и II тракта вертикального отклонения импульса длительностью не менее 10 мс и частотой следования 50 Гц от генератора Г5-53. Величина изображения импульса устанавливается равной 5 дел.

Величина спада вершины  $\delta_{сп}$  в процентах рассчитывается по формуле:

$$\delta_{сп} = \frac{\Delta A_{сп}}{A_1} \cdot 100, \quad (9)$$

где:  $\Delta A_{сп}$  — спад вершины, мм или В;

$A_1$  — установившееся значение переходной характеристики, мм или В;

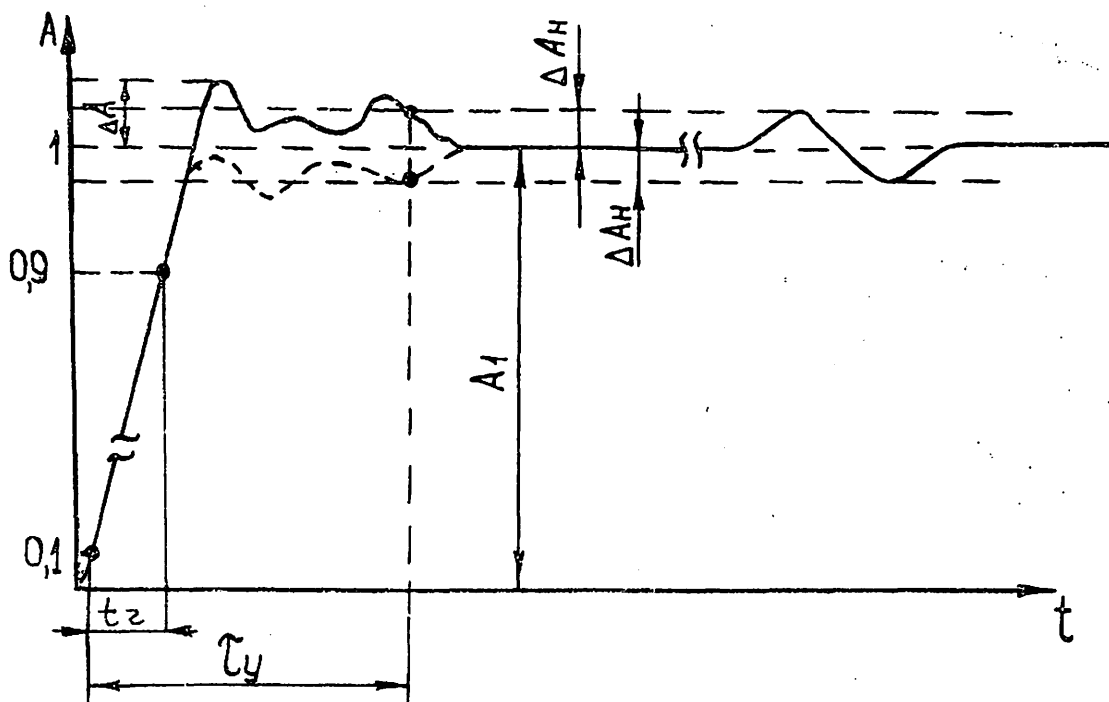


Рис. 17.



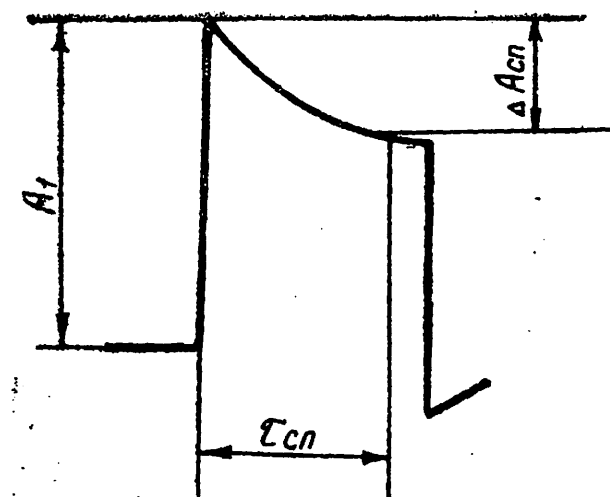


Рис. 18.

Результат проверки считается удовлетворительным, если величина спада не превышает 10% на длительности ( $\tau_{сп}$ ) 10 мс.

**Примечания:**

1. Ширина линии луча, определяемая периодическими и случайными отклонениями, в положении «0,002» переключателя «V/ДЕЛ» каналов I и II не превышает 2,6 мм.

2. С целью уменьшения влияния внешних помех на определение погрешности коэффициентов отклонения, проверку по п. 13.3.36 рекомендуется производить в экранированной комнате.

3. На медленных развертках (до 0,1 мS/ДЕЛ) может наблюдаться наводка с частотой сети питания и преобразователя с амплитудой, не превышающей 1,5 мм, а также модуляция по яркости.

4. В положении «0,1» переключателя «I; 0,1» допускается засвет экрана в правой части.

### 13.4. Оформление результатов поверки

Результат первичной поверки при выпуске из производства и ремонта осциллографов оформляют отметкой в формуляре И22.044.095 ФО.

На осциллографы, признанные годными при поверке в органах Госстандарта СССР, выдают свидетельство установленной формы.

Результаты периодической ведомственной поверки оформляют документом, составленным ведомственной метрологической службой.

Осциллографы, не удовлетворяющие требованиям раздела 13 технического описания, к выпуску и применению не допускаются.

Периодичность поверки — один раз в год.