

**КОНТРОЛЬНЫЙ  
ЭКЗЕМПЛЯР**

ОЦИЛЮГРАФ

С1-55

2.р. 2622-70

Техническое описание и  
инструкция по эксплуатации

Гр. 2622-70

<p>ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТЕХНИКА»</p> <p>190000, Ленинградская область, г. Пушкин, пр. Мухоморова, д. 1</p> <p>Тел. (812) 572-1111</p> <p>Факс (812) 572-1112</p> <p>Сайт: <a href="http://www.techinfo.ru">www.techinfo.ru</a></p>
---



КОНСТРУКЦИЯ  
9441021101

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Магнотабаритный полупроводниковый двухлучевой осциллограф типа С1-55 предназначен для одновременного наблюдения и исследования формы двух электрических процессов путем визуального наблюдения и измерения их временных и амплитудных значений.

Условия эксплуатации:

— рабочая температура окружающего воздуха от  $-30$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ;

— относительная влажность воздуха до 98% при температуре до  $35^{\circ}\text{C}$ ;

— питание прибора осуществляется от сети переменного тока  $220 \pm 22$  В частоты  $50 \pm 0,5$  Гц; от сети  $220 \pm 11$  В и  $115 \pm 5,75$  В частоты  $400 \pm 12$  Гц и содержанием гармоник до 5%; от источника постоянного тока напряжением  $24_{-1,2}^{+2,4}$  В.

Примечание. Допускается работа прибора от сети 60 Гц.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. По точности воспроизведения формы сигнала, измерению временных и амплитудных значений осциллограф С1-55 относится к III классу ГОСТ 22737-77 «Осциллографы электронно-лучевые». Номенклатура параметров и общие технические требования.

2.2. Осциллограф С1-55 обеспечивает:

а) наблюдение формы импульсов обеих полярностей с амплитудностью от 0,1 мкс до 0,2 с и размахом от 10 мВ до 140 В; выносным делителем 1:10 от 100 мВ до 300 В и до 1500 В с выносным делителем;

б) наблюдение периодических сигналов в диапазоне частот от 3 Гц до 10 МГц;

в) измерение амплитуд исследуемых сигналов от 30 мВ до 140 В;

г) измерение временных интервалов от 0,1 мкс до 0,2 с.

2.3. Рабочая часть экрана должна быть не менее 42 мм (7 делений) по вертикали (для первого луча — верхняя, для второго — нижняя часть экрана) и не менее 60 мм (10 делений) по горизонтали.

2.4. Ширина линии луча не превышает 0,8 мм.

2.5. Усиленные каналов вертикального отклонения лучей имеют следующие параметры:

а) помеху пропускания от 0 до 10 МГц;

б) время нарастания переходной характеристики усилителей не более 35 нс, время установления переходной характеристики не более 150 нс;

в) выброс на вершине переходной характеристики не превышает 10%;

г) нелинейность отклонения в пределах рабочей части экрана не превышает 10%;

д) долговременный дрейф усилителей после 30-минутного прогрева в течение 1 часа при стабильном напряжении сети ( $\pm 2\%$ ) не превышает 6 мм (1 дел.);

е) входное сопротивление усилителей при открытом входе  $1 \text{ МОм} \pm 3\%$  с паразитной емкостью 40 пФ  $\pm 10\%$ .

С выносным делителем 1:10 входное сопротивление усилителя равно  $10 \text{ МОм} \pm 10\%$ , а входная емкость не превышает 15 пФ и 18 пФ с высоковольтным делителем. Погрешность деления выносного делителя не превышает  $\pm 10\%$ . Вход усилителей может быть открытый и закрытый. Вход усилителей с выносным делителем 1:10 — открытый;

ж) суммарное максимальное допустимое постоянное и переменное напряжение, которое можно подавать при закрытом входе усилителей, не должно превышать 300 В.

2.6. При закрытом входе усилителя канала вертикального отклонения луча след вершины переходной характеристики не превышает 10%.

2.7. Минимальный коэффициент отклонения каналов вертикального отклонения луча 10 мВ/дел.

Коэффициент отклонения калиброванный и устанавливается:

а) плавно с перекрытием не менее 1:2,5;

б) скачкообразно — от 10 мВ/дел. до 20 В/дел. с перекрытием не более в 2,5 раза.

2.8. Погрешность коэффициента отклонения не превышает 8%.

2.9. Внутренний источник калибровочного напряжения генерирует П-образные импульсы частотой 2 кГц, амплитудой 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 40 В с погрешностью установки амплитуды частоты в нормальных условиях не более  $\pm 3\%$ . Погрешность

установки амплитуды и частоты в интервале рабочих условий не превышает  $\pm 4\%$ .

Асимметрия импульсов не превышает 20%.

2.10. Развертка может работать как в ждущем, так и в периодическом режиме и имеет следующие параметры:  
 а) диапазон значений коэффициента развертки от 50 мс/дел. до 0,1 мкс/дел. разбит на 18 фиксированных поддиапазонов с перекрыванием в 2 и 2,5 раза. На всех поддиапазонах имеется возможность пятикратного амплитудного растяжения центрального участка изображения развертки;

б) коэффициент развертки 50 мс/дел. не калиброван и является обзорным;  
 г) плановое некалиброванное перекрытие внутри каждого поддиапазона не менее 2,5;  
 в) нелинейность развертки не превышает 10% в пределах рабочей части развертки.

2.11. Погрешность коэффициента развертки в рабочих условиях не превышает  $\pm 8\%$ .  
 Погрешность коэффициента развертки на развертках 0,2 и 0,1 мкс/дел. с использованием растяжки не превышает  $\pm 16\%$ .

Примечание. Рабочей частью развертки без использования растяжки является участок длиной 60 мм (10 делений) от ее начала, за исключением 0,02 мкс начального участка.  
 Рабочая часть развертки с использованием растяжки — это длительность развертки, соответствующая длине 60 мм (10 делений) без растяжки, за исключением начального участка 0,05 мкс.

2.12. Синхронизация развертки осуществляется исследуемым сигналом любой полярности (внутренняя синхронизация) при разном мере изображения на экране от 4,2 мм (0,7 дел.) до 42 мм (7 дел.) в диапазоне частот от 3 Гц до 10 МГц и импульсами длительностью от 0,1 мкс и более.

Величина сигнала внешней синхронизации составляет 0,5—30 В в диапазоне частот 3 Гц—10 МГц и импульсные сигналы длительностью от 0,1 мкс и более.

2.13. Минимальная частота следования развертки, при которой обеспечивается наблюдение и измерение с тубусом предельно строго исследуемого процесса, не превышает 400 Гц.

2.14. Несинхронность разверток в пределах рабочей части экрана на не превышает 1 мм.

2.15. Коэффициент развязки между каналами не менее  $10^4$ .

2.16. Усижитель канала горизонтального отклонения луча имеет следующие параметры:

а) подачу пропускания от 20 Гц до 1 МГц (при подаче сигнала на вход 1:1);

б) коэффициент отклонения — не более 1 В/дел.

2.17. Для обеспечения наблюдения яркостных меток амплитуды сигнала на «Входе Z» должна быть от 5 до 25 В в диапазоне частот от 30 Гц до 1 МГц.

Входное сопротивление — 500 Ом с параллельной емкостью не более 70 пФ.

2.18. Питание прибора осуществляется от сети переменного тока  $220 \pm 22$  В, частоты  $50 \pm 0,5$  Гц; от сети  $220 \pm 11$  В и  $115 \pm 5,75$  В частоты  $400 \pm 12$  Гц и содержанием гармоник до 5%; от источника постоянного тока напряжением  $24 \pm 1,2$  В.

Примечание. Допускается работа прибора от сети 60 Гц.

2.19. Максимальная мощность, потребляемая прибором от сети, не превышает 75 В·А. Сила тока, потребляемая прибором от источника постоянного тока, не превышает 1,5 А.

2.20. Время установления рабочего режима прибора для нормальной его работы не менее 15 минут.

2.21. Масса прибора не превышает 15 кг.

2.22. Максимальные габариты прибора 348×198×495 (мм).

2.23. Нарботка на отказ не менее 1500 часов.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Таблица 1

Наименование	Кол-во	Примечание
Осциллограф С1-55	1	
Делители 1:10	2	2.727.004-01
Делитель 1:10 высоковольтный	1	2.727.005
Кабель переходной	1	4.850.009*
Кабели соединительные со штекерами	2	4.850.008
Рама	1	4.850.011*
Кабель соединительный	1	4.860.012-1
Провода соединительные	2	
Шнур сетевой	1	**
Шнур соединительный	1	**
Щупы	2	
Зажимы	4	**
Светофильтр	1	**
Тубус	1	**
Каркас	1	**
Комплект ЭИ	1	**
Ящик упаковочный	1	**

\* При указании в додворе указывается в количестве 2 штук.  
 \*\* Поставляется только при указании в додворе.

Рисодичность поверки осциллографа 1 раз в два года, а также после ремонта.

12.1. Операции и средства поверки

12.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в табл. 5.

Таблица 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отсчеты	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
12.3.1.	Внешний осмотр				
12.3.2.	Опробование				
12.3.3.	Определение метрологических параметров				
12.3.3а	Определение ширины линии луча	Коэффициент отклонения 5 В/дел. Коэффицициент развертки 5 мкс/дел.	не более 0,8 мм		15-53
12.3.3б	Определение погрешности коэффициента отклонения	Во всех положениях пеклают «Вольт/дел.»	±8%	И1-9	
12.3.3в	Определение погрешности коэффициента развертки	Во всех положениях пеклают «Время/дел.»	±8%	И1-9	
		В положениях 0,1 и 0,2 мкс/дел. X0,2	±16%	Ч3-44	Г4-118

Продолжение табл. 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отсчеты	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
12.3.3г	Определение времени нарастания и времени установления переходной характеристики	В положениях от 0,01 до 10 В/дел.	не более 35 в.с., 150 нс		Г5-40
12.3.3д	Определение выброса на переходной характеристике	В положениях от 0,01 до 10 В/дел.	не более 10%		Г5-40
12.3.3е	Определение неравномерности вершины переходной характеристики	В положениях от 0,01 до 10 В/дел.	не более 3%		Г5-40
12.3.3ж	Определение спада вершины переходной характеристики при закрытом входе	В положениях от 0,5 В/дел. до 2 мс/дел.	не более 10%		Г5-26
12.3.3з	Определение погрешности усиления пропускания усилителя вертикального отклонения и неравномерности АЧХ в диапазоне 0—2 МГц	Во всех положениях пеклают «Вольт/дел.»	не более 10 Мд ±6%		Г3-56/1 Г4-102 Г4-118 В3-41

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы с погрешностью измерения, не превышающей 1/3 допускаемой погрешности определяемого параметра. 2. Образцовые (вспомогательные) средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельство (отметку в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке. 3. После ремонта и настройки перед вводом осциллографа в эксплуатацию производиться поверка параметров в объеме, изложенном в табл. 5. Источники описания.

12.1.2. Необходимые при поверке основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки указаны в табл. 6.



«40 пФ». Амплитуда сигнала с выхода собственного калибратора увеличивается до 0,1 В. Подбором конденсатора С20 (во втором канале С56) перекося вершины изображений импульса устанавливается таким, каким он был на экране ЭЛТ в положении «Прямой калибратор» Р<sub>вх</sub> С<sub>вх</sub>. При этом величина емкости входа будет равна величине емкости калибратора Р<sub>вх</sub> С<sub>вх</sub> (40 пФ).

В положенных ручки «Вольт/дел.» «0,1», «1» и «10» входную емкость подстраивают аналогичным способом с помощью подстроечных конденсаторов С6, С7, С8 в первом канале и С42, С43, С44 во втором канале соответственно.

Выносной делитель регулируют следующим образом.

Подключить выносной делитель ко входу осциллографа, подать на него от внутреннего калибратора сигнал такой величины, чтобы на экране получить изображение 4—5 делений. При помощи подстроечного конденсатора, находящегося на выходе выносного делителя, отрегулировать так, чтобы получилась плоская вершина изображения импульса.

## II. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Профилактические работы проводятся с целью обеспечения нормальной работы прибора в течение его эксплуатации. Окружающая среда, в которой находится прибор, определяет частоту осмотра.

Все регламентные работы, связанные со вскрытием прибора, совмещаются с выполнением любых ремонтных работ или с очередной проверкой прибора.

Рекомендуемые виды и сроки проведения профилактических работ:

- визуальный осмотр — каждые 3 месяца;
- внутренняя и внешняя чистка — каждые 6 месяцев;
- смазка — каждые 12 месяцев.

При вскрытии прибора и проведении профилактических работ следует иметь в виду меры безопасности, указанные в разделе 7 настоящей инструкции.

Для вскрытия прибора следует отвинтить два специальных винта на боковых стержнях прибора и снять верхнюю и нижнюю крышки прибора с учетом указаний в разделе 4.3 настоящего описания.

### 11.1. Визуальный осмотр

При визуальном осмотре внешнего состояния прибора рекомендуется проверять крепление органов управления, плавность их действия и четкость фиксации, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий, крепление деталей и узлов на шасси прибора, состояние контролки гаек, надежность паек и контактных соединений, отсутствие сколов и трещин на деталях из керамики и пластмассы.

При визуальном осмотре рекомендуется проверить комплектность прибора и исправность запасного имущества.

При визуальном осмотре необходимо выявлять перегретые элементы и определять фактическую причину перегрева до замены такого элемента, так как в противном случае повреждение может повториться.

### 11.2. Внутренняя и внешняя чистка

Скопление пыли в приборе может вызвать перегрев и повреждение элементов, так как пыль служит изолирующей прокладкой и предотвращает эффективное рассеивание тепла. Пыль снаружи прибора устраняется мягкой тряпкой или щеткой.

Внутри прибора пыль лучше устранять продувкой сухим сжатым воздухом.

Необходимо особое внимание уделять высоковольтным узлам и деталям, так как чрезмерное скопление пыли или грязи в этих местах может вызвать пробой.

### 11.3. Смазка прибора

Надежность переключателей, потенциометров и других вращающихся элементов можно увеличить за счет смазки ЦИАТИМ 201.

Для смазки осевых втулок переключателей можно использовать технический вазелин.

## 12. ПОВЕРКА ОСЦИЛЛОГРАФА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТа 8.311—78 «Осциллографы электронно-лучевые универсальные. Методы и средства проверки» и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок осциллографа С1-55. Пе-

Таблица 6

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемые средства поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Калибратор осциллографов импульсный	Напряжение калибровки 20 В—100 В, период следования 100 нс—50 мс	±2%	И1-9	
Генератор сигналов низкочастотный	Диапазон частот 50 Гц—0,2 МГц, амплитуда 25 мВ—50 В	±10%	Г3-56/1	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 0,1—10 МГц, амплитуда 25 мВ—0,5 В	±1%	Г4-102	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 0,1—10 МГц, амплитуда 0,5 В—50 В	±1%	Г4-118	
Частотомер электронный	Диапазон частот 5—15 МГц	±1%	ЧЗ-44 или ЧЗ-38	
Милливольтметр	Пределы измерения 20 мВ—50 В	±10%	ВЗ-41 или ВЗ-39	
Генератор импульсных сигналов	Длительность фронта (8—10) нс, амплитуда 50 В		Г5-40 или И1-11	При использовании прибора — при включении вала.
Генератор парных импульсов	Неравномерность вершины 2%		Г5-40	Г5-40 применяется в качестве левовая 8 нс (приложение 8)
	Выбор 5%		И1-11	
Генератор парных импульсов	Длительность импульсов 0,5 мкс—100 мс		Г5-26	
	Длительность фронта 10—20 нс			
	Амплитуда 3 В			

52

Продолжение табл. 6

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемые средства поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Генератор импульсов калибровочной амплитуды	Длительность импульса 10—50 мкс Амплитуда 0,01—10 В Период следования 40—200 мкс Неравномерность вершины 1%		Г5-53	

## 12.2. Условия поверки и подготовка к ней

12.2.1. При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- поверку проводят в нормальных условиях:
  - температура окружающей среды  $20 \pm 5^\circ \text{C}$ ;
  - атмосферное давление  $100 \pm 4 \text{ кПа}$  ( $750 \pm 30 \text{ мм рт. ст.}$ );
  - напряжение сети  $220 \pm 4,4 \text{ В}$ ;  $50 \pm 1 \text{ Гц}$ ;
- допускается проводить поверку в рабочих условиях осциллографа С1-55, если при этом не ухудшается соотношение погрешностей поверяемого и образцового приборов.

12.2.2. В помещении, в котором проводится поверка, не должно быть источников сильных электрических и магнитных полей, которые могут повлиять на результаты измерений, а также механических вибраций и сотрясений.

12.2.3. Перед проведением поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе «Подготовка к работе» настоящего описания, предварительно выполнить следующие дополнительные работы:

- извлечь из укладочного ящика осциллограф, шнуры питания, кабели соединительные;
- снять с вилки и разъемов шнуров питания и кабелей питания этикеточные чекулы (при расконсервации);
- произвести внешний осмотр осциллографа, принадлежностей и запасного имущества;

53

- г) проверить комплектность осциллографа;
- д) разместить поверяемый осциллограф на рабочем месте, обеспечив удобство работы и исключив попадание на него прямых солнечных лучей;
- е) соединить проводом клемму **1** поверяемого осциллографа и «землянке» клеммы измерительных приборов с шиной заземления;
- ж) собрать схему проверки параметра в соответствии с методикой измерения;
- з) подключить осциллограф к сети переменного тока с напряжением 220 В, 50 Гц, измерительные приборы подключить к источникам питания в соответствии с паспортными данными на них;
- и) включить приборы и дать им прогреться в течение времени самопрогрева, указанного в паспорте (формуляре) на них.
- Время самопрогрева осциллографа С1-55 15 мин.;
- к) установить органы управления поверяемого осциллографа и измерительных приборов в исходные положения в соответствии с методикой поверяемого параметра.

### 12.3. Проведение проверки

#### 12.3.1. Внешний осмотр.

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

- поверяемые осциллографы должны быть укомплектованы в соответствии с разделом 3 «Состав изделия»;
- поверяемые осциллографы не должны иметь механических повреждений кожуха, крышек, линейной панели, регулировочных и соединительных элементов, счетной шкалы, нарушающих работу осциллографа или затрудняющих проверку;
- должна быть обеспечена четкая фиксация всех переключателей во всех позициях при совпадении указателя позиции с соответствующими надписями на панели прибора.

#### 12.3.2. Опробование.

Допускается проводить опробование сразу после включения осциллографа. Опробование проводят при помощи генератора Г5-26.

- а) Проверка работы осциллографа в автоколебательном режиме.

Осциллограф переводят в автоколебательный режим и проверяют наличие линии развертки электронного луча на экране электроно-лучевой трубки; регулировку яркости и фокусировку луча, смещение луча в горизонтальном и вертикальном направлениях, переводят балансировку усилителей вертикального отклонения, калибровку коэффициентов отклонения и развертки по п. 9.1, 9.2 раздела 9 «Порядок работы».

- б) Проверка работы органов регулировки коэффициента развертки (рис. 4).

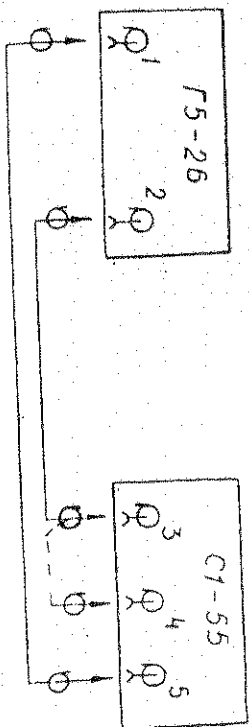


Рис. 4:

1 — выход синхронизирующих импульсов; 2 — выход основных импульсов; 3 — вход усилителя (VI, VII); 4 — выход калибратора осциллографа; 5 — вход синхронизации

Поверяемый осциллограф переводят в режим внешнего запуска, генератор Г5-26 — в режим внутреннего запуска. Устанавливают значение коэффициента отклонения 1,0 В/дел, амплитуду основного импульса Г5-26 — 4,0 В, значение коэффициента развертки 0,1 мкс/дел. Длительность основного импульса Г5-26, соответствующую пяти делениям шкалы ЭЛТ по горизонтали, т. е. 0,5 мкс, частоту повторения основных импульсов Г5-26 — 1 МГц.

Органами регулировки амплитуды синхронизирующих импульсов, задержки основных импульсов генератора Г5-26 и органами регулировки синхронизации осциллографа С1-55 добиваются устойчивого изображения импульсов на экране ЭЛТ.

Увеличивая фиксированное значение коэффициента развертки, наблюдают уменьшение ширины импульсов на экране ЭЛТ. При достижении ширины изображения импульсов 1 деления длительность импульса с генератора Г5-26 увеличивают так, чтобы ширина изображения на экране ЭЛТ снова была равна пяти делениям по горизонтали. Частоту повторения импульсов соответственно уменьшают до 400 Гц. Аналогично проверяют следующие фикс-



рованные значения коэффициента развертки. При этом, по выбору поверителя, фиксированном значении коэффициента развертки проверяют работоспособность плавной регулировки коэффициента развертки и работу переключателя «X1», «X0,2».

в) Проверка работы осциллографа в режиме внутреннего запуска (рис. 4).

Поверяемый осциллограф переводят в режим внутреннего запуска (отключают вход 5 осциллографа от генератора Г5-26). Устанавливая значение коэффициента отклонения 1,0 В/дел, амплитуду основных импульсов генератора Г5-26—4,0 В. Регулировкой уровня синхронизации поверяемого осциллографа добиваются устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ. Уменьшение амплитуды основных импульсов генератора до минимального значения 4,2 мВ (0,7 дел.) не должно приводить к срыву синхронизации. При необходимости допускается проводить дополнительную регулировку уровня синхронизации.

г) Проверка работы органов регулировки коэффициента отклонения.

Средства измерений соединяют и устанавливают режим их работы, как в п. 12.3.26. Устанавливают значение коэффициента развертки 0,1 мс/дел., значение коэффициента отклонения 0,01 В/дел., длительность импульса генератора Г5-26 устанавливают 0,5 мс, амплитуду 0,05 В.

Органами регулировки синхронизации и задержки генератора добиваются устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ. Увеличивая фиксированное значение коэффициента отклонения, наблюдают уменьшение высоты изображения импульса на экране ЭЛТ. При достижении высоты импульса одного деления по вертикали (0,05 В/дел.) амплитуду импульса с генератора увеличивают до 0,25 В. Проверку следующих значений коэффициента отклонения производят аналогичным образом. При этом, по выбору поверителя, фиксированном значении коэффициента отклонения проверяют работоспособность плавной регулировки коэффициента отклонения.

12.3.3. Определение метрологических параметров.

12.3.3а. Определение ширины линии луча.

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

Поверяемый осциллограф переводят в автоколебательный режим развертки, генератор Г5-53 — в режим внутреннего запуска. Устанавливают коэффициент развертки 5 мкс/дел., коэффи-

циент отклонения 5 В/дел. Длительность импульса генератора Г5-53—20 мкс, амплитуда импульсов 5 В, период следования 40 мкс.

На экране ЭЛТ наблюдают две горизонтальные линии. Органическими смешения по вертикали перемещают изображение к верхней границе рабочего участка экрана ЭЛТ. Устанавливают яркость, удобную для измерений, и фокусируют луч. Изменяют амплитуду импульсов до значения  $U_1$ , при котором светящиеся линии соприкасаются. Ширину линии луча по вертикали  $d_a$  в делениях вычисляют по формуле

$$d_a = \frac{U_1}{a_a},$$

где  $U_1$  — амплитуда импульсов, В (отсчет по генератору Г5-53);  $a_a$  — коэффициент отклонения по вертикали, В/дел.

Измерение производят в середине и на границах рабочего участка ЭЛТ по вертикали. Ширину линии луча в горизонтальном направлении определяют методом косвенного измерения при помощи генератора Г5-53 и вспомогательного осциллографа С1-55 (рис. 5).

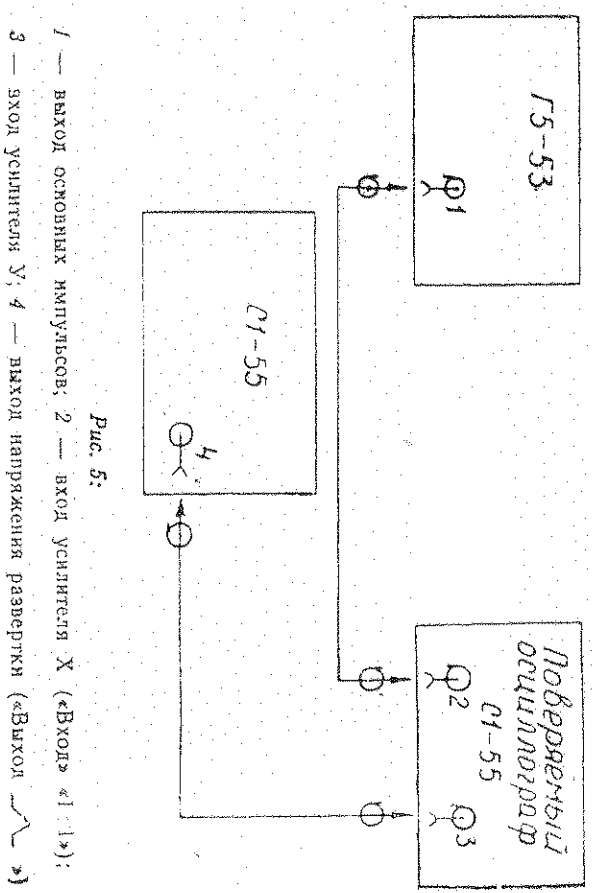


Рис. 5:  
1 — выход основных импульсов; 2 — вход усилителя X («Вход» «1-1»);  
3 — вход усилителя Y; 4 — выход напряжения развертки («Выход» «1-1»);

Ручку переключателя вида синхронизации поверяемого осциллографа устанавливают в положение «Вход Х». Множитель длины развертки поставить в положение «Х0,2». На гнезде «Вход» «1:1» подают напряжение с выхода генератора Г5-53. Амплитуду импульсов устанавливают 8 В, длительность 20 мкс, период следования 40 мкс.

На вход усилителя вертикального отклонения поверяемого осциллографа подают напряжение с гнезда «Выход  $\downarrow$ » вспомогательного осциллографа С1-55. Коэффициент отклонения УВО поверяемого осциллографа устанавливают 1 В/дел.

На экране ЭЛТ поверяемого осциллографа наблюдают две вертикальные линии. Изменяя амплитуду основных импульсов генератора Г5-53, устанавливают расстояние между линиями, равное длине рабочего участка шкалы ЭЛТ по горизонтали (10 дел.). Коэффициент отклонения по горизонтали  $\alpha_r$  вычисляют по формуле

$$\alpha_r = \frac{U_2}{l}$$

где  $U_2$  — амплитуда импульсов на выходе генератора, В (отсчет по генератору Г5-53);  
 $l$  — длина изображения по горизонтали, деление.

Изменяют амплитуду импульсов до значения  $U_3$ , при котором две светящиеся вертикальные линии соприкасаются. Ширину линии луча в делениях по горизонтали вычисляют по формуле

$$d_r = \frac{U_3}{\alpha_r}$$

Ширину линии луча по горизонтали определяют в середине и на границах рабочего участка ЭЛТ.

Ширина линии луча не должна превышать 0,8 мм (0,13 дел.).

12.3.36. Определение погрешности коэффициента отклонения. Погрешность коэффициента отклонения определяют методом прямого измерения при помощи импульсного калибратора осциллографов И-9. Поверяемый осциллограф переводят в режим двухлучевого запуска, устанавливают фиксированное значение коэффициента отклонения осциллографа 0,01 В/дел., ручку «Усиление» в положение «Калибр».

Напряжение 0,02 В от калибратора И-9 подают на вход «У» поверяемого осциллографа, соответствующими органами регуляторовки добиваются устойчивого изображения сигнала на экране ЭЛТ. Регулятором уровня синхронизации срывают синхронизацию

дно развертки осциллографа. На экране ЭЛТ наблюдают 2 линии. Ручкой «Девяцать» калибратора И-9 устанавливают величину изображения, соответствующую 2 делениям шкалы по вертикали.

Ручкой « $\uparrow$ » изображение располагают симметрично центральной линии шкалы. По шкале И-9 производят отсчет погрешности коэффициента отклонения. Погрешность коэффициента отклонения аналогично определяют для размеров изображения 4 и 6 делений. Погрешности других фиксированных значений коэффициента отклонения определяют при размерах изображения 6 делений.

В положении 20 В/дел. погрешность коэффициента отклонения определяют при размере изображения 5 делений.

Погрешность коэффициента отклонения не должна превышать 8%.

12.3.3в. Определение погрешности коэффициента развертки.

Погрешность коэффициента развертки определяют методом прямых измерений при помощи калибратора осциллографов И-9. Поверяемый осциллограф переводят в режим внутреннего запуска, устанавливают значение коэффициента отклонения таким, чтобы амплитуда сигнала на экране ЭЛТ составляла 3 деления по вертикали. Определение погрешности коэффициента развертки производят во всех фиксированных значениях коэффициента развертки на участках, кратных двум делениям шкалы по горизонтали, начиная с начальных четырех делений рабочего участка развертки и включая 100% номинального горизонтального отклонения.

Погрешность коэффициента развертки на диапазонах 0,1 и 0,2 мкс/дел.  $\times 0,2$  определяют методом косвенного измерения действительного значения коэффициента развертки при помощи генератора Г4-118 и частотомера ЧЗ-44.

Поверяемый осциллограф переводят в режим внутреннего запуска, устанавливают значение коэффициента отклонения 1 В/дел., амплитуду сигнала с выхода генератора Г4-118 — 5 В, частоту 10 МГц. Регулируя уровень синхронизации осциллографа, добиваются устойчивого изображения синусоидального сигнала на экране ЭЛТ.

Изменяют частоту сигнала так, чтобы 1 период сигнала занимал 5 дел. на развертке 0,1 мкс/дел.  $\times 0,2$ .

Частотометром измеряют частоту синусоидального сигнала и вычисляют действительное значение коэффициента развертки  $R_d$  по формуле

$$R_d = \frac{1}{f \cdot t_p} \left( \frac{\text{мкс}}{\text{дел.}} \right)$$



где  $f$  — частота, измеренная частотомером, МГц;  
 $l_p$  — размер изображения временного интервала, деление.  
 Погрешность коэффициента развертки  $\delta_p$  в процентах рассчиты-  
 ваются по формуле

$$\delta_p = \frac{V_{ном} \cdot V_p}{V_{ном}} \cdot 100,$$

где  $V_{ном}$  — номинальное значение коэффициента развертки, единица времени/деление;  
 $V_p$  — действительное значение коэффициента развертки, единица времени/деление.

Аналогично определяют погрешность коэффициента развертки для наибольшего значения длины развертки в пределах рабочего участка развертки.

Погрешность коэффициента развертки на диапазоне 0,2 мкс/дел. X 0,2 определяют также для участков развертки 5 и 10 дел.; при этом на участке 5 дел. должны укладываться 2 периода сигнала частотой 10 МГц.

Погрешность коэффициента развертки не должна превышать  $\pm 8\%$ , на диапазоне 0,1 и 0,2 мкс/дел. X 0,2 —  $\pm 16\%$ .

12.3.3г. Определение времени нарастания и времени установления переходных характеристик каналов вертикального отклонения производят при всех значенных коэффициента отклонения локени «Калибр» ручки «Усиление» путем подачи на вход испытуемого усилителя испытательного импульса обеих полярностей от генератора Г5-40 через переходную петлю (приложение 8), синхронизация внешняя.

Амплитуду изображения на экране прибора устанавливают равной 6 делениям. Коэффициент развертки устанавливают 0,1 мкс/дел. X 0,2.

Время нарастания переходной характеристики измеряют как время нарастания от уровня 0,1 до уровня 0,9 амплитуды (рис. 6).

Время установления переходной характеристики измеряют как время от уровня 0,1 амплитуды изображения импульса до момента наступления значения (рис. 6).

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если время нарастания переходной характеристики не превышает 35 нс, а время установления не превышает 150 нс.

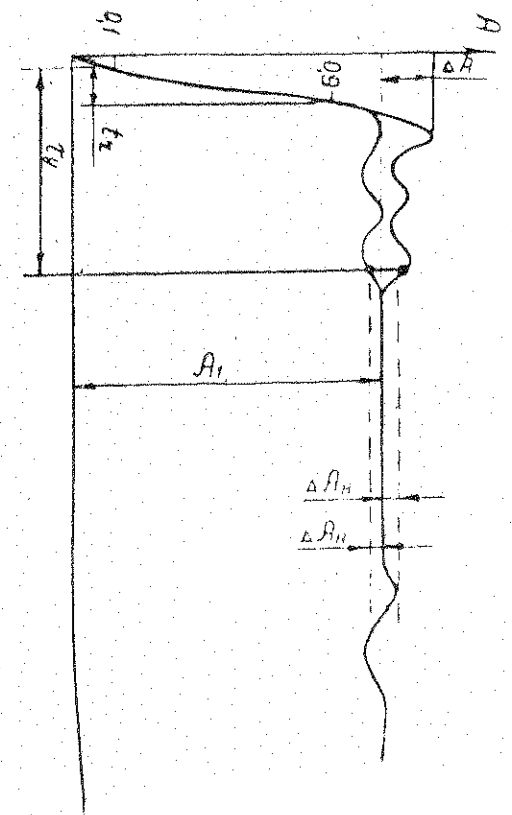


Рис. 6. Переходная характеристика осциллограмма.

$t_1$  — время нарастания;  $t_2$  — время установления;  $\Delta A$  — выброс;  $\Delta A_n$  — неравномерность;  $A_1$  — установленное (амплитудное) значение ПХ

Примечание. При коэффициенте отклонения 10 В/дел. проверку производят при величине изображения 5 делений, при коэффициенте отклонения 20 В/дел. время нарастания и время установления не проверяют.

12.3.3д. Определение величины выброса на переходной характеристике производят для обоих входов при всех значенных коэффициента отклонения и в крайних «правых» положенных ручек «Усиление» путем подачи на вход испытуемого усилителя прибора импульса обеих полярностей от генератора Г5-40 через переходную петлю (приложение 8). Синхронизация внешняя. Коэффициент развертки устанавливают 0,1 мкс/дел. X 0,2.

Амплитуду изображения импульса на экране прибора устанавливают 6 делений по вертикали (см. рис. 6).

Значение выброса в процентах рассчитывают по формуле

$$\delta_n = \frac{\Delta A}{A_1} \cdot 100\%$$

где  $\Delta A$  — значение выброса, единица длины или напряжения;  
 $A_1$  — установленное амплитудное значение ПХ, единица длины или напряжения.

Результат проверки считают удовлетворительным, если величина выброса не превышает 10%.

Примечание. При коэффициенте отклонения 10 В/дел. проверку производят при величине изображения 5 делений, при коэффициенте отклонения 20 В/дел. выброс на переходной характеристике не проверяют.

12.3.3е. Определение неравномерности вершины переходной характеристики.

Определение неравномерности переходной характеристики производят для обоих входов при всех значимых коэффициентах отклонения путем подачи на вход испытываемого усилителя испытательных импульсов длительностью 1,0 мкс от генератора Г3-40 через переходную цепочку (приложение 8) положительной и отрицательной полярности. Синхронизация внешняя.

Амплитуду изображения импульса устанавливают 6 делений. Коэффициент развертки устанавливают 0,1 мкс/дел. X 0,2. Измерение производится при яркости луча, удобной для проведения измерения (рис. 6).

Значение неравномерности  $\delta_n$ , выраженное в процентах от установленного значения  $A_1$  ПХ, рассчитывают по формуле

$$\delta_n = \frac{\Delta A_n}{A_1} \cdot 100\%$$

где  $\Delta A_n$  — максимальное отклонение от установленного значения  $A_1$  ПХ, мм;

$A_1$  — установленное значение ПХ, мм.

Результат проверки считается удовлетворительным, если величина неравномерности не превышает 3%.

Примечания: 1. На медленных развертках может наблюдаться фон сетки питания и наводки от преобразователя величины, не превышающей величину неравномерности. 2. В положении 10 В/дел. проверку производят при величине изображения 5 делений, в положении 20 В/дел. неравномерность ПХ не проверяют.

12.3.3ж. Определение спада вершины переходной характеристики (п. 1.3.7) производят при коэффициенте отклонения 0,5 В/дел. при закрытом входе («~») путем подачи на проверяемый усилитель прибора импульса длительностью 15—20 мс от генератора Г3-26.

Коэффициент развертки устанавливают равным 1—2 мс/дел.

Измерение спада вершины переходной характеристики производят по изображению импульса в точке, отстоящей от начала импульса (отсчетную точку выбирают на уровне 0,9 амплитуды импульса), на время, равное 10 мс.

Амплитуду изображения импульса на экране прибора устанавливают 5 делений по вертикали (рис. 7).

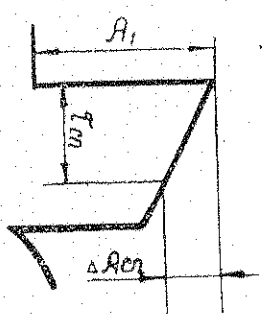


Рис. 7. Спад вершины переходной характеристики.

$A_1$  — установленное значение ПХ;  $\Delta A_{сп}$  — спад вершины при закрытом входе;  $\tau_{св}$  — время, для которого указан спад.

Значение спада в процентах рассчитывают по формуле

$$\delta_{св} = \frac{\Delta A_{сп}}{A_1} \cdot 100\%$$

где  $\Delta A_{сп}$  — спад вершины, единица длины или напряжения;  $A_1$  — установленное значение ПХ, единица длины или напряжения.

Результат проверки считают удовлетворительным, если величина спада вершины переходной характеристики при длительности импульса 10 мс не превышает 10%.

12.3.3з. Определение полюсов пропускаемых усилителей верти-кального отклонения производят снятием частотных характеристик в положении «Калибр.» ручки «Усиление» и всех коэффициентов отклонения в режиме открытого входа.

Частотную характеристику снимают путем подачи на вход проверяемого усилителя прибора постоянного по амплитуде синусоидального напряжения такой величины, чтобы размер изображения на частоте 100 кГц был равен 5 делениям шкалы прибора по вертикали.

Величину изображения проверяют на частотах 50, 100 Гц, 1, 10, 100, 500 кГц, 1, 5, 8, 10 МГц.

При этом используются генераторы Г3-56/1, Г4-102, Г4-118. Напряжение на входе испытываемого усилителя прибора поддерживают постоянным с помощью вольтметра В3-41, который уста-



навливают непосредственно на входе испытуемого усилителя при помощи экранированного тройника.  
Стад амплитудно-частотной характеристики в децибелах подсчитывают по формуле

$$N = 20 \lg \frac{K_{cp}}{K}$$

где  $K_{cp}$  — величина изображения на экране на частоте 100 кГц, деление;

$K$  — величина минимального изображения на экране, деление.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в процентах подсчитывают по формуле

$$\delta_n = \frac{K - K_{cp}}{K_{cp}} \cdot 100,$$

где  $K_{cp}$  — величина изображения на частоте 100 кГц, деление;  $K$  — величина изображения, максимально отличающаяся от величины изображения на частоте 100 кГц, деление.

Результаты измерений считают удовлетворительными, если в диапазоне частот 10 МГц стад амплитудно-частотной характеристики не превышает 3 дБ относительно частоты 100 кГц, а неравномерность амплитудно-частотной характеристики от 0 до 2 МГц не превышает 6%.

### 12.4. Оформление результатов поверки

12.4.1. Результаты первичной поверки при выпуске из производства и ремонта осциллографов оформляют отметкой в паспорте.  
12.4.2. На осциллографы, признанные годными при поверке в органах Госстандарта СССР, выдают свидетельство установленной формы.

12.4.3. Результаты периодической ведомственной поверки оформляются документом, составленным ведомственной метрологической службой.

12.4.4. Осциллографы, не удовлетворяющие требованиям раздела 12 «Поверка осциллографа», к выпуску и применению не допускают.

### 13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Срок кратковременного хранения осциллографа 12 месяцев. При этом осциллограф должен храниться в отапливаемом хранилище.

нигише при температуре воздуха от 5°С до 25°С, относительной влажности воздуха до 65% при температуре 20°С.

13.2. При длительном хранении осциллограф должен храниться в условиях:

в отапливаемых хранилищах при температуре воздуха от 5°С до 30°С, относительной влажности воздуха до 85% при температуре 20°С;

в неотапливаемых хранилищах при температуре воздуха от минус 40°С до 30°С, относительной влажности воздуха до 95% при температуре 20°С.

Срок хранения осциллографа в отапливаемом хранилище 5 лет. Срок хранения осциллографа в неотапливаемом хранилище 3 года.

При длительном хранении осциллографа требуется обязательная его консервация.

13.3. Консервация осциллографа производится следующим образом:

осциллограф и прилагаемое к нему имущество очистить от пыли и грязи. Если до этого осциллограф подвергался воздействию влаги, он просушивается в лабораторных условиях в течение двух суток;

на вышки, розетки и разъемы шнуров питания и кабелей надеть полиэтиленовые чехлы и закрепить их скрепками;

металлические движущиеся части осциллографа смазать техническим вазелином. Электрические контакты не смазывать;

осциллограф и прилагаемое к нему имущество поместить в упаковочный ящик и опломбировать (или в картонную коробку, которую необходимо заклеить бумагой, ЗИП в этом случае поместить в отдельный пенополистирольный ящик).

13.4. Расконсервация осциллографа производится в следующем порядке:

в случае большой разности температур между складскими и рабочими помещениями полученные со склада осциллографы выдерживаются не менее двух часов в нормальных условиях в упаковке;

после длительного хранения в условиях повышенной влажности осциллографы перед включением должны быть выдержаны в нормальных условиях в течение 12 часов;

после этого осциллограф и ЗИП извлечь из упаковочного (или картонного) ящика;

