

5052

СІ-75

2.р. 4991-45  
019886

КОНТРОЛЬНИЙ  
ЭКЗЕМПЛЯР

ОСЦИЛОГРАФ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОУМНОУСТРОЙСТВО  
И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Т.р. 4991-45



Данный перечень повертий Удалите пыль, грязь и коррозию. Коррозия должна быть проверена с помощью:  
 а) проверки диаметром осциллографа на соответствие пас-  
 порту и значениям, приведенным в табл. 7.  
 б) контрольного профдиагностические работы производятся не реже  
 одного раза в год.  
 Проверка должна проводиться в течение срока службы, указанного в пас-  
 порте и увеличении времени между ними не разрешается.

**12. ПОВЕРКА ОСЦИЛЛОГРАФА**

Таблица 7

Номер пункта проверки поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения параметров	Средства поверки	
				осциллограф	вспомогательные
12.3.1	Внешний осмотр				
12.3.2	Обработка				
12.3.3	Определение метрологиче-ских параметров		1,5 не	И1-15	
12.3.3б	Определение времени характеристики		не более 10% тур = 7,5 не	И1-15	
12.3.3в	Определение выброса и времени установления переходной характери-стики		3%	Г5-53 или Г5-75 И1-15	
12.3.3г	Определение неравно-мерности вершины уста-новившегося значения переходной характери-стики		5%	Б7-16А	
12.3.3д	Определение погреш-ности коэффициента от-клонения		6%	Г5-53 или Г5-75 Г3-102	
12.3.3е	Перемещение луча по вертикали и по горизон-тали		±60 мм ±50 мм		

Продолжение

Номер пункта поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения параметров	Средства поверки
12.3.3е	Проверка внутренней синхронизации		6 мм	Г3-102 Г4-143
12.3.3ж	Определение парамет-ров калибратора ампли-туды		0,5 В ±1,5% 10 мкс ±0,2%	Б7-16А Ч3-54
12.3.3и	Определение погрешно-сти коэффициента раз-вертки		5%	И1-9 Г4-107 43-54
12.3.3к	Определение толщины линии луча, рабочей части экрана		6%	
12.3.3л	Определение сопротив-ления входов: непосредственного вхо-да при коэффициенте отражения не более 0,1 с выносным делите-лем 1 : 10		10% 0,8 мм 60×100 мм	Г5-53 или Г5-75
12.3.3м	Определение сопротив-ления входов: с выносным делите-лем 1 : 50		500 ± 2% ста-рательной ем-костью не бо-лее 1 пФ 2500 ± 2% с параллельной емкостью не более 1 пФ	И1-15

## 12.1. Операции и средства поверки

При проведении поверки должны проводиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 7 (см. стр. 83).

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

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

3. После ремонта прибора проверить восстановленные параметры и параметры, связанные с ним.

Необходимые при поверке основные технические характеристики и образцовых и вспомогательных средств поверки указаны в табл. 8.

Таблица 8

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Генератор сигналов для сокопастозный	12,5...400 МГц 1 В	1%	Г1-107А	
Генератор сигналов низкочастотный	20 Гц...0,2 МГц	4%	Г3-102	
Генератор сигналов для сокопастозный	25...400 МГц	1%	Г4-143	
Генератор импульсов	10 В; $R_{н} = 50 \text{ Ом}$	$0,01U + 0,001 U_{макс}$ 1%	Г5-53 или Г5-75	
Генератор сигналов специальной формы	$T_{р} \leq 0,15 \text{ нс}$	2 В	Н1-15	
Вольтметр цифровой	0,1...1000 В	$U_{к} \cdot 0,1 + 0,01 \frac{U_{к}}{R_{к}}$	В7-16А	
Частотомер электронный счетный	0,1 кОм...10 МОм 10 Гц...50 МГц	$R_{к} \cdot 0,2 + 0,02 \frac{R_{к}}{R_{х}}$	Ч3-54	

## 12.2. Условия поверки и подготовка к ней

12.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $293 \pm 5^\circ\text{K}$  ( $20 \pm 5^\circ\text{C}$ );
- относительная влажность воздуха  $65 \pm 15\%$ ;
- атмосферное давление  $100 \pm 4 \text{ кПа/м}^2$  ( $750 \pm 30 \text{ мм рт. ст.}$ );
- напряжение источника питания  $220 \text{ В} \pm 2\%$ ,  $50 \pm 1 \text{ Гц}$ .

Примечание. Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в цехе, лаборатории и отделении от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий осциллографа и средства поверки, применяемые при поверке.

12.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе «Подготовка к работе», предварительно провести следующие работы:

а) извлечь из углового шкала осциллографа, кабели соединительные, снять с выключателя кабелей подпружиненные чехлы (при расконсервации);

б) проверить внешний осмотр осциллографа, принадлежностей и запасного аккумулятора;

в) проверить исправность предохранителей сети и соответствие их номинальному значению;

г) проверить соответствие переключателей сети действующему значению напряжения и частоты сети.

Шнурдик, находящийся на задней стенке прибора, указывает на напряжение и частоту питающей сети, на которые включен осциллограф. На одной стороне шнурдика находятся надписи 220 В, 50, 400 Нз, 160 ВА, а на другой — 220, 115 В, 400 Нз, 160 ВА.

Шнурдик прикреплен винтом, который откручивается и снимается при переключении переключателей сети;

д) заземлить корпус осциллографа с помощью клеммы защитного заземления, находящейся на задней стенке.

е) переключатель СЕТЬ поставить в выключенное положение (кнопка должна быть в выгнутом положении).

Ручки управления осциллографом установить в следующие положения:



РЕЖИМ в усилителе	ПОСЕРЕДИНУ;
ФОКУС АСТИГМ.	в среднем положении;
РАСТЯЖКА	«ОТКЛ.»;
ВРЕМЯ/см	«10 пс»;
ВКЛ. ОТКЛ. в генераторе	«ОТКЛ.»;
РЕЖИМ в развертке	АВТ.;
ЯРКОСТЬ	— в крайнее против часовой стрелки положение.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание быстрого выхода из строя электроники дуговой трубки рекомендуется перед включением осциллографа в сеть ручку ЯРКОСТЬ поставить в положение, соответствующее минимальной яркости дуги, т. е. в крайнее против часовой стрелки положение.

Если не производится калибровка коэффициентов отклонения и развертки, переключатель ВКЛ. ОТКЛ. в калибраторе поставить в положение ОТКЛ.

Если импульсы генератора не используются, переключатель ВКЛ. ОТКЛ. в генераторе поставить в положение ОТКЛ.

**12.3. Проведение проверки**

**12.3.1. Внешний осмотр.**

При проведении внешнего осмотра должны быть выполнены все требования, указанные в разделе ТО «Общие указания по эксплуатации», и обращено особое внимание на выполнение следующих положений:

- а) отсутствие механических повреждений, влияющих на общую работоспособность, или на точность его измерений;
  - б) наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, чекость фиксации их положений, плавность вращения ручек органов управления и настройки;
  - в) чистота гнезд, разъемов и клемм;
  - г) состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки;
  - д) состояние соединительных проводов и кабелей;
  - е) качество крепления деталей и узлов на шасси осциллографа, состояние контролки гаек, надежность паек и контактных соединений.
- Осциллограф, имеющий дефекты, бракуется и направляется в ремонт.

**12.3.2. Определение.**

Определение работы прибора производится по п.п. 9.1.1...9.1.11. Неправильные осциллограммы бракуются и направляются в ремонт.

**12.3.3. Определение метрологических параметров.**

12.3.3а. Время нарастания переходной характеристики (рис. 19) проверяется путем подачи на вход А осциллографа через аттенюатор импульса генератора И-15. Частота следования импульса 100 кГц. Измерение проводится в следующем порядке.

Ручки управления осциллографа установить в следующие положения:

РЕЖИМ усилителя	— А;
СИНХР.	— А и Б;
ВРЕМЯ/см	— «20 пс»;
ЗАПУСК	— «ВНУТР.», «~»;
РАСТЯЖКА	— «×10»;
РЕЖИМ в развертке	— ЖДУЩ.

Амплитуду импульса на экране ЭЛТ установить равной 40—60 мм с помощью аттенюаторов, входящих в комплект генератора И-15.

Определить время нарастания в положениях «0,01», «0,02», «0,05», «0,1», «0,2» и «0,5» переключателя V/см, а также с выносными делителями 1:10 и 1:50 в положении «0,01» переключателя V/см.

Затем переключатель РЕЖИМ усилителя установить в положение Б и определить время нарастания положительного и отрицательного импульсов в положениях «0,01», «0,02», «0,05», «0,1», «0,2» и «0,5» переключателя V/см канала Б.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если время нарастания переходной характеристики в обоих каналах во всех положениях переключателей V/см и с делителями 1:10 и 1:50 не превышает 1,5 нс.

Если величина времени нарастания превышает допустимую, произвести подстройку с помощью конденсаторов У4С10 для канала А, У4С11 — для канала Б. Если время нарастания в обоих каналах не в допуске, то произвести подстройку с помощью конденсатора У5С18. Однако при этом надо проследить, чтобы величина выброса не превысила допустимую величину.

Примечание. При измерении времени нарастания следует учитывать погрешность коэффициента развертки на участке измерения в соответствии с таблицей п. 12.3.3д.

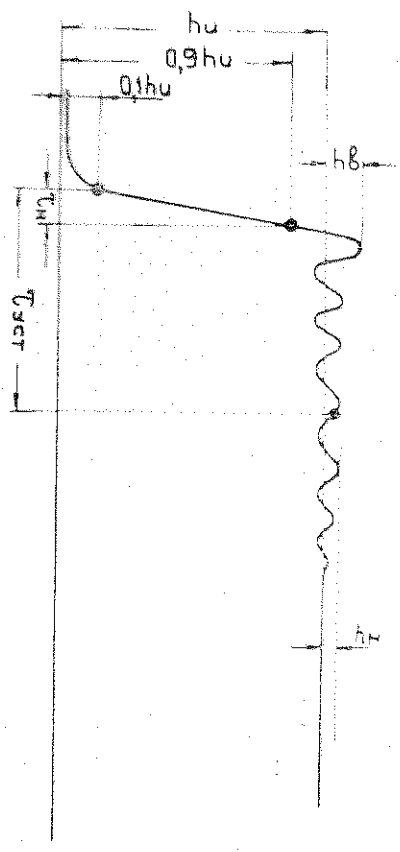


Рис. 19. Измерение времени нарастания, выброса, неравномерности (до 20 мс) и времени установления переходной характеристики.

- $h_{\delta}$  — амплитуда неравномерности установившегося значения;
- $h_{\delta}$  — амплитуда выброса;
- $h_{\delta}$  — амплитуда установившегося значения;
- $t_{\delta}$  — время нарастания переходной характеристики;
- $T_{уст}$  — время установления — интервал времени, в течение которого переходная характеристика нарастает от уровня 0,1 до установившегося значения. Установившееся значение — точка на переходной характеристике, начиная с которой отклонения вершины переходной характеристики не превышают допуска на неравномерность.

12.3.36. Выбор на переходной характеристике и время установления переходной характеристики проверяются путем подачи на вход А осциллографа импульса с генератора И-15. Частота следования импульса 100 кГц.

Ручки управления прибором ставятся в следующие положения:

- РЕЖИМ в усилителе — А;
- СИНХР. — А и Б;
- ВРЕМЯ/см — «20 ns»;
- РАСТЯЖКА — «X10»;
- РЕЖИМ в развертке — ЖДУЩ.
- ЗАПУСК — ВПУТР., «~», «1:1».

Амплитуду импульса на экране электронно-лучевой трубки устанавливается равной 40—50 мм с помощью аттенюатора, входящего в комплект генератора И-15. Измеряется амплитуда изображения выброса и время установления переходной характе-

ристики в положениях «0,01»; «0,02»; «0,05»; «0,1»; «0,2»; «0,5»; «1» переключателя «V/CT» (рис. 20). Величина выброса в процентах ( $\delta_{\delta}$ ) определяется по формуле

$$\delta_{\delta} = \frac{h_{\delta}}{h_{\delta}} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где  $h_{\delta}$  — амплитуда выброса, мм;

$h_{\delta}$  — амплитуда установившегося значения, мм.

Далее переключатель РЕЖИМ становится в положение В, СИНХР.—Б и аналогично в положениях «0,01»; «0,02»; «0,05»; «0,1»; «0,2»; «0,5»; «1» переключателя «V/см» в канале Б проверяется величина выброса и время установления.

Проверка величины выброса и времени установления производится как положительным, так и отрицательным импульсами. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если величина выброса на переходной характеристике в обоих каналах во всех проверяемых положениях переключателя «V/CT» не превышает 10%, а время установления переходной характеристики не превышает 7,5 мс.

Примечания: 1. При определении времени установления не учитываются отклонения смещенного характера на интервал порядка (8—9) мс, возникающие из-за неоднородности отклоняющей системы ЭЛТ.  
2. Допускается производить проверку времени установления и выброса в любом из положений переключателей «V/см».

12.3.37. Неравномерность установившегося значения переходной характеристики (рис. 19) проверяется путем подачи на вход А осциллографа импульса с генератора И-15. Частота повторения импульса 100 кГц.

Измерения производятся в следующем порядке.  
Ручки управления прибором установить в следующем положении:

- V/см — «0,01»;
- СИНХР. — А;
- РЕЖИМ в усилителе — А;
- ВРЕМЯ/см — «50 ns»;
- РАСТЯЖКА — «X10»;
- ЗАПУСК — ВПУТР., «~»;
- РЕЖИМ в развертке — ЖДУЩ.

Амплитуду импульса на экране ЭЛТ установить равной 50—60 мм. Определить амплитуду неравномерности вершины изображения импульса (исключая время установления, равное 7,5 мс) на участке длительностью 20 мс.

Зеленая неравномерности вершины изображена импульсы (Ф) подсчитывается по формуле (7)

$$U_{\text{н}} = \frac{U_{\text{в}}}{k} \cdot \frac{1}{\cos \alpha} \quad (7)$$

где  $U_{\text{н}}$  — амплитуда неравномерности (спад, подъем) вершины изображена импульсы, мм;

$U_{\text{в}}$  — амплитуда установившегося значения импульсы, мм.

Затем переключатель У/см установить в положение «1». На вход А осциллографа подать импульсы с генератора Г5-53 или Г5-75. Длительность импульсы 100 мкс, период следования 200 мс. Длительность развертки 10 мкс/см. Амплитуду изображения импульсы установить равной 60 мм. Измерить амплитуду изображения импульсы в амплитуду спада (подъема) вершины импульсы.

Неравномерность вершины изображения импульсы (спад, подъем) подсчитывается по формуле (7).

Затем переключатель РЕЖИМ установить в положение Б и аналогично предыдущему проверить неравномерность переходной характеристики. Результат измерений считается удовлетворительным, если неравномерность вершины изображения не превышает 3%.

Примечание. Проверка неравномерности вершины изображения импульсы производится, исключая время установления переходной характеристики.

При необходимости неравномерность вершины изображения импульсы в области больших времен подстроить с помощью резисторов У5-Р5, У5-Р36 и конденсаторов У5-С2, У5-С11, а в области малых времен — с помощью конденсаторов У5-С4, У5-С5, У5-С12, У5-С13, У5-С17, У5-С18, У5-С19, У5-С27, У5-С33, У5-С34.

12.3.3г. Диапазон значений коэффициента отклонения и погрешности коэффициента отклонения определяется путем подачи на вход осциллографа калиброванного по амплитуде импульсного напряжения и измерения его отклонения от номинального значения, определяемого делениями осевой вертикальной линии шкалы ЭЛТ.

Схема соединения приборов представлена на рис. 20.

В качестве источника калиброванного сигнала используется импульсный генератор Г5-53, постоянное напряжение которого, определяющее амплитуду выходного импульсы напряжения, измеряется вольтметром В7-16А. Устанавливается внутренний запуск генератора Г5-53. Длительность импульсы 1 мкс, период следования импульсов 100 мкс.

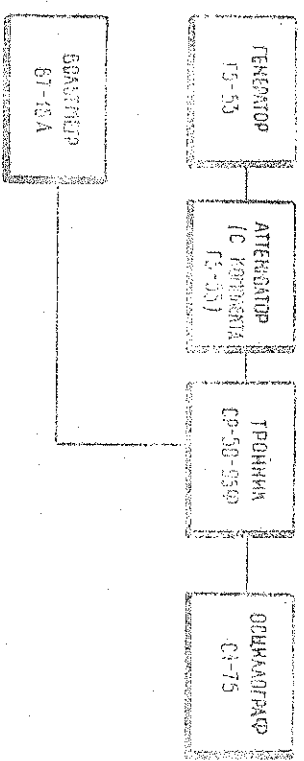


Рис. 20. Схема соединения приборов для проверки погрешности коэффициента отклонения.

Ручки управления прибором ставятся в следующие положения: РЕЖИМ в положении А или Б (при проверке соответствующего канала);

- ВРЕМЯ/см
- РАСЧУЖКА
- РЕЖИМ в развертке
- ЗАПУСК
- «0,2 мкс»;
- ОТКЛ.
- АВТ.
- ВНЕШ. «~»;

Регуляровкой входного напряжения генератора устанавливается размер изображения, соответствующий 2 делениям шкалы ЭЛТ по оси У. При определении погрешности коэффициента отклонения изображение должно располагаться симметрично относительно горизонтальной оси экрана ЭЛТ.

Переключатель полярности выхода генератора переводится в положение постоянного напряжения и производится отсчет делений напряжения  $U_1$  по вольтметру В7-16А. Переключатель запущка генератора переводится в положение разовой запускка и вновь производится отсчет по вольтметру В7-16А напряжения  $U_2$ . Разность этих напряжений является калиброванной величиной амплитуды импульсы. Далее регулировкой амплитуды импульсы генератора размер устанавливается равный 4 делениям вертикальной шкалы ЭЛТ и производится отсчет установившегося напряжения. Аналогичным образом производится измерение на 6 делениях шкалы ЭЛТ.

По значению напряжения испытательного сигнала и размеру

его изображения на экране ЭЛТ рассчитывают действительное значение коэффициента отклонения  $K_0$  по формуле

$$K_0 = \frac{U_{\text{откл}}}{U_{\text{сиг}}} \quad (8)$$

где  $K_0$  — действительное значение коэффициента отклонения;

$U_{\text{откл}}$  — значение напряжения испытательного сигнала, соответствующего 2, 4, 6 делениям шкалы;

$U_{\text{сиг}}$  — размер изображения испытательного сигнала (2, 4, 6 делений шкалы ЭЛТ).

Погрешность коэффициента отклонения определяют для положения «1» переключателя «V/cm» при всех размерах изображения.

Во всех других положениях переключателя «V/cm» производят измерение на 5 делений шкалы ЭЛТ.

Погрешность коэффициента отклонения  $\delta_0$  в процентах рассчитывают по формуле

$$\delta_0 = \frac{K_{\text{полн}} - K_0}{K_{\text{полн}}} \cdot 100\%, \quad (9)$$

где  $\delta_0$  — погрешность коэффициента отклонения, %;

$K_{\text{полн}}$  — номинальное значение коэффициента отклонения, единица на напряжение/деление;

$K_0$  — действительное значение коэффициента отклонения, рассчитанное по формуле (8).

Для определения погрешности коэффициента отклонения с величинами делителями 1:10 и 1:50 на вход А осциллографа через проверяемый делитель в положении «0,05» переключателя «V/cm» с генератора Г3-53 подается сигнал величиной, обеспечивающей отклонение равное 4 делениям.

Проводится отчет величин напряжения и подсчет погрешности коэффициента отклонения по формулам (8) и (9).

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если коэффициент каждого канала устанавливается ступенями от 10 мВ/см до 1 В/см и погрешность коэффициента отклонения обоих каналов не превышает 5%, 6% с выносными делителями 1:10, 1:50.

Примечание 1. При отчете показаний на шкале осциллографа вольтметр В7-16А допускается округлять.

2. Перед проверкой погрешность коэффициентов отклонения усилитель должен быть откалиброван по известному калибратору в соответствии с указанными, изложенными в инструкции по эксплуатации.

12.3.3д. Проверка перемещения луча по вертикали и по горизонтали производится путем визуального наблюдения положения линии развертки на экране электронно-лучевой трубки.

Ручки управления прибором устанавливаются в следующей позиции:

V/cm — «0,1»;  
РЕЖИМ в усилителе — ПОСЕРЕДНО;  
ВРЕМЯ/см — «1 нс»;  
РАСТЯЖКА — ОТКЛ.;  
РЕЖИМ в развертке — АВТ.;  
СИНХР. — А.

На вход одного из каналов от генератора Г3-102 подать синусоидальный сигнал с величиной изображения 60 мм.

Проверить возможность совмещения ручками смещения по вертикали нижней и верхней частей изображения соответственно с верхним и нижним краями рабочей части экрана.

Перемещение луча по горизонтали должно обеспечивать смещение начала и конца рабочей части развертки в середине экрана.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если ручками смещения совмещаются нижняя и верхняя части изображения соответственно с верхним и нижним краями рабочей части экрана.

12.3.3е. Проверка внутренней синхронизации производится путем определения минимальной величины изображения синхронизирующего сигнала.

Ручки управления прибором ставятся в следующей позиции:

V/cm — «0,01»;  
РЕЖИМ в усилителе — А;  
ЗАПУСК — ВНУТР., «1:1»;  
РЕЖИМ в развертке — ЖДУЩ.

Проверка производится синусоидальными, импульсными сигналами и сигналами питающей сети:

а) синхронизация синусоидальными сигналами.

Для проверки используются генераторы Г3-102, Г4-143, сигнал которых подается через аттенуатор 20 дБ.

Частота сигнала, на которой производится проверка, и положение ручек управления прибором представлены в табл. 9.

Минимальный уровень синхронизации проверяют для трех положений ручек смещения по вертикали: среднего положения, когда изображение находится в центре рабочей части экрана, и положений, когда изображение находится по краям рабочей части экрана.

Таблица 9

Частота сигнала	Тип генератора	Положение переключателя		
		СИНХР.	ВРЕМЯ/сп	РАСТЯЖКА
20 Гц	Г3-102	А, В	50 пс	ОТКЛ.
50 МГц	Г4-143	А, Б	20 пс	ОТКЛ.
250 МГц	Г4-143	А, В	20 пс	+10
				~

Проверка производится для положений «+» и «-» переключателя ЗАПУСК.

Кроме минимальной величины изображения сигнала синхронизации на частотах 20 Гц, 50 и 250 МГц проверяется синхронизация при величине изображения 60 мм;

б) синхронизация импульсными сигналами. На вход осциллографа с генератора Г5-59 подается импульс длительностью 5 нс.

Схема подключения прибора Г5-59 представлена на рис. 21.

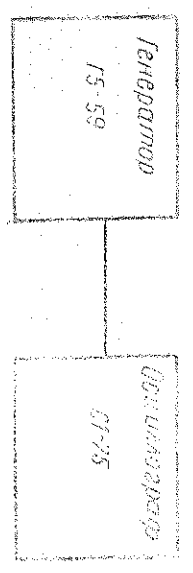


Рис. 21. Схема подключения приборов для проверки вытравленной синхронизации

Переключатель ВРЕМЯ/сп ставится в положение «20 пс», переключатель РАСТЯЖКА — в положение «Х10», переключатель ЗАПУСК — в положение «~», «1:1».

Определяется минимальная величина изображения сигнала синхронизации импульсам отрицательной и положительной полярности.

в) синхронизация сигналом сети питания. Переключатель ЗАПУСК ставится в положение СЕТЬ, переключатель ВРЕМЯ/сп — в положение «20 пс», переключатель РАСТЯЖКА — в положение ОТКЛ.

На вход А осциллографа в положении «0,1» переключателя V/см через делитель 1:50 с автотрансформатора ДАТР-1 подается напряжение питающей сети (~10 В). С помощью ручки УРОВЕНЬ добиваться устойчивого изображения сигнала на экране электронно-лучевой трубки.

Проверка производится для положений «+» и «-» переключателя ЗАПУСК.

Результат проверки считается удовлетворительным, если:

а) минимальная величина изображения сигнала синхронизации развертки частотами от 20 Гц до 50 МГц и импульсом длительностью 5 нс не превышает 6 мм, а частотами свыше 50 до 250 МГц не превышает 15 мм;

б) развертка синхронизируется частотами 20 Гц, 50 и 250 МГц при величине изображения 60 мм;

в) при синхронизации импульсным сигналом начало импульса длительностью 5 нс отстоит от начала развертки не менее чем на 15 нс;

г) развертка синхронизируется сигналом питающей сети. Примечания: 1. Синхронизация сигнала устойчивой, если нестабильность не превышает 0,5 мм±0,1 нс.

2. При синхронизации сигналом первой частоты допускается сбой фазы развертки развертки, обусловленной случайными помехами (помехи сети питания, помехи генератора сигналов и т. д.).

12.3.3ж. Проверка параметров калибратора амплитуды и времени производится следующим образом.

На вход частотомера ЧЗ-54 с гнезда ВЫХОД калибратора подается калиброванное напряжение и измеряется его период. При этом переключатель калибратора ВКЛ, ОТКЛ. должен быть в положении ВКЛ, переключатель ВКЛ, ОТКЛ. ставится в положение «0,1».

Далее переключатель ВКЛ, ОТКЛ. ставится в положение ОТКЛ. и вольтметром В7-16А измеряется амплитуда калиброванного напряжения. Схема подключения приборов представлена на рис. 22.

Погрешность (6) определяется по формуле

$$\delta = \frac{U_n - U}{U_n} \cdot 100\%, \quad (10)$$

где  $U$  — измеренная величина калиброванного напряжения, В;  $U_n$  — номинальное напряжение калибратора амплитуды, равное 0,5 В.

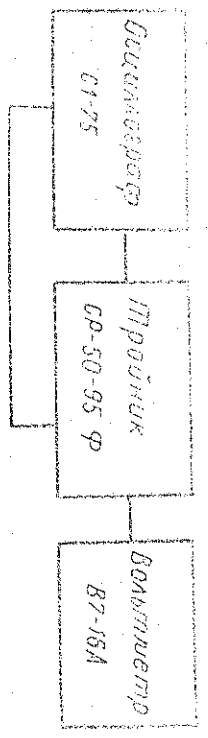


Рис. 22. Схема соединения приборов для проверки амплитуды калиброванного напряжения



Проверка формы калибровочного напряжения производится путем подачи на вход А осциллографа в положении «0,1» переключателем УВНХОД калибратора калибровочного напряжения. При этом переключатель РЕЖИМ должен быть в положении А, переключатель ВРЕМЯ/см — в положении «10 мкс», переключатель РАСТЯЖКА — в положении ОТКЛ., переключатель ЗАПЯСК — в положении ВНУТР., «~», «1:1».

**Синхронизация развертки внутренняя**

Результат проверки считается удовлетворительным, если калибровочное напряжение имеет форму «меандра», период имеет величину  $10 \text{ мкс} \pm 0,2\%$  и погрешность установки амплитуды не превышает 1,5%.

12.3.3н. Проверка основной погрешности коэффициента развертки и погрешности коэффициентов развертки в интервале каждой из влияющих величин (температуры и влажности) проводится следующим образом:

Для проверки используются калибратор И1-9 — для диапазона значений коэффициентов развертки 100 мс — 100 нс, генератор Г4-143 — для диапазона значений коэффициента развертки 2 — 50 нс.

На вход А усилителя вертикального отклонения от калибратора И1-9 подается сигнал, соответствующий установленному коэффициенту развертки прибора. На экране электронно-лучевой трубки величина изображенного сигнала устанавливается удобной для наблюдения (34 см). Начало развертки совмещается с началом рабочей части экрана электронно-лучевой трубки. С помощью ручки ДЕВИАЦИЯ калибратора временных интервалов совмещается изображение калибровочного сигнала соответственно с перьями 4, 6, 8, 10 см шкалы прибора. Погрешность коэффициента развертки определяется по шкале калибратора И1-9 в процентах. В положениях «1 мкс», «1 мс» переключателя «ВРЕМЯ/см», погрешность коэффициента развертки определяется в обоих положениях переключателя растяжки.

При проверке погрешностей коэффициентов развертки в диапазоне 2—20 нс/см на вход прибора с генератора Г4-143 подаются гармонический сигнал, частота которого контролируется частотометром Ч3-54. Последовательно совмещают 4, 6, 8, 10 периодов калибровочного сигнала соответственно с 4, 6, 8, 10 делениями шкалы ЭЛТ.

Порядок определения погрешности коэффициентов развертки и частоты синусоидальных сигналов для их проверки приведен в табл. 10.

Таблица 10

Положение переключателя		Частота сигнала
ВРЕМЯ/СТ	РАСТЯЖКА	
20 нс	Х10	250 МГц
20 нс	ОТКЛ.	50 МГц
50 нс	Х10	200 МГц
60 нс	ОТКЛ.	20 МГц
0,1 мс	Х10	100 МГц
0,2 мс	Х10	50 МГц

Действительное значение коэффициента развертки рассчитывается по формуле

$$K_p = \frac{T_p}{T_p} \quad (11)$$

где  $K_p$  — действительное значение коэффициентов развертки;

$T_p$  — период следования сигнала;

$L_p$  — размер изображения.

Погрешность коэффициента развертки в процентах рассчитывается по формуле

$$\delta_p = \frac{K_{p \text{ ном}} - K_p}{K_{p \text{ ном}}} \cdot 100 \quad (12)$$

где  $K_{p \text{ ном}}$  — номинальное значение коэффициента развертки;

$K_p$  — действительное значение коэффициента развертки.

Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешность коэффициентов развертки не превышает в рабочем диапазоне температур (при нормальной влажности):

- 5% без растяжки;
- 6% с растяжкой для коэффициента развертки 50 нс/см и более;
- 10% с растяжкой для коэффициента развертки 20 нс/см;
- в рабочих условиях:
- 7% без растяжки;
- 8% с растяжкой для коэффициента развертки 50 нс/см и более;
- 12% с растяжкой для коэффициента развертки 20 нс/см.

Примечание 1. При проверке коэффициентов развертки 2 нс/см частота генератора устанавливается 250 МГц. На 8 см калибровочной части шкалы экрана электронно-лучевой трубки следует установить 4 периода синусоидального сигнала частотой 250 МГц, а на 4 см — 2 периода.

Измерения проводятся в режиме развертки длительностью 15 мс (7,5 см на экране) с частотой 50 Гц. При этом амплитуда сигнала в режиме «1:1» (исходно) должна быть равна 50 мВ для сигнала «1:1» и 10 мВ для сигнала «1:10» и «1:50».

7. Перед проверкой коэффициента отражения развертки развертка должна быть отключена по внутреннему микропереключателю генератора в соответствии с указанными значениями в инструкции по эксплуатации.

12.3.3к. Для проверки рабочей части экрана, толщины линии луча ручку управления прибором ставится в следующее положение:

- РЕЖИМ в усилителе — А;
- У/см в канале А — «1»;
- ВРЕМЯ/см — «50 пс»;
- РАСТЯЖКА — «100»;
- ЗАПУСК — АВТ;
- РЕЖИМ в развертке — ВИВТР, «~», «1:1».

На вход А осциллографа подается положительно импульс с генератора Г5-53. Частота следования импульса 0,3 кГц. Синхронизация развертки внутренняя. Амплитуда сигнала на экране электронно-лучевой трубки устанавливается равной 60 мм.

Измеряется толщина линии луча на любом участке изображения в любом месте рабочей части экрана при оптимальной фокусировке луча и яркости, достаточной для наблюдения и измерения диаметров сигнала с применением тубуса.

Для измерения толщины линии луча допускается применение микроскопа МПБ-2.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если изображение сигнала генератора Г5-53 можно наблюдать и измерить, а измеренная толщина линии луча не превышает 0,8 мм в любом месте рабочей части экрана.

12.3.3л. Проверка сопротивлений входов производится с помощью универсального вольтметра В7-16А. Измеряются величины входных сопротивлений во всех положениях переключателя У/см (по обоим входам) и с выносными делителями 1:10 и 1:50 в положении «0,01» переключателя У/см. Прибор при этом должен быть выключен.

Емкость выносных делителей измеряется в процессе сборки.

Коэффициент отражения определяется путем измерения амплитуд падающего и отраженных импульсных сигналов на экране электронно-лучевой трубки измерительного осциллографа. Для определения коэффициента отражения используется схема, представленная на рис. 23.

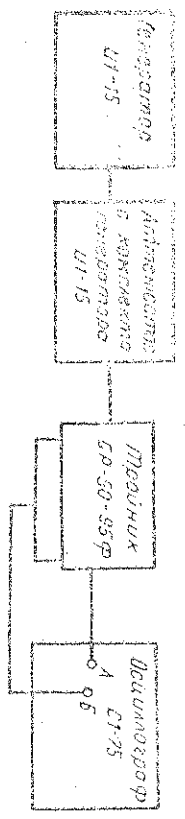


Рис. 23. Схема соединения приборов для проверки коэффициента отражения. Ручки управления прибором ставятся в следующие положения:

- РЕЖИМ в усилителе — А;
- ВРЕМЯ/см — «50 пс»;
- РАСТЯЖКА — «100»;
- РЕЖИМ в развертке — АВТ;
- ЗАПУСК — ВИВТР, «~», «1:1».

На вход А осциллографа непосредственно подключается тройник СР-50-95Ф и на него в положении «0,01» переключателя У/см с генератора И-15 через аттенюатор, входящие в его комплект, подается отрицательный импульс.

На второй вход тройника подключается кабель 4850-011 (с коаксиала осциллографа) и измеряется амплитуда отраженного импульса. Далее второй конец кабеля 4850-011 подключается ко входу В осциллографа и опять измеряется амплитуда отраженного импульса (рис. 24). Коэффициент отражения ( $K_0$ ) определяется по формуле

$$K_0 = \frac{U_0}{U_n} \quad (13)$$

где  $U_0$  — амплитуда отраженного импульса, когда вход осциллографа согласован;

$U_n$  — амплитуда отраженного импульса, когда вход осциллографа не согласован.

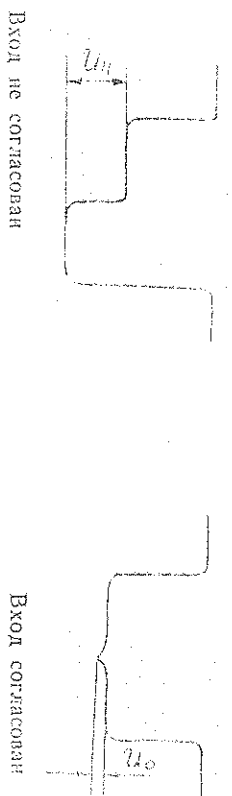


Рис. 24. Осциллограммы напряжений при согласованном и несогласованном нагрузках

... коэффициентом отражения и по высоте 1. Результаты проверки оциллографа хранятся в виде оригиналов и копий. Испытания в виде оригиналов и копий должны храниться в течение 1 года. Испытания в виде оригиналов и копий должны храниться в течение 1 года. Испытания в виде оригиналов и копий должны храниться в течение 1 года.

12.4. Оформление результатов поверки

12.4.1. Подожженные результаты поверки оциллографа должны оформляться путем: 1. Клеймения поверенного оциллографа нанесением оттиска поверительного клейма на пломбы крышек. 2. Выдачи свидетельства о поверке по установленной форме с указанием в нем результатов поверки.

3. Записи результатов ведомственной поверки в формуляре, заводской подшивке поверителя и отписком поверительного клейма. 12.4.2. Оциллографы, прошедшие поверку с отрицательными результатами, дальнейшей эксплуатации, хранению и выпуску из ремонта не подлежат. На них должно быть поташено поверительное клеймо на пломбах.

В формуляре должны быть отмечены результаты поверки. При этом должно быть выдано уведомление о непригодности с указанием причин негодности применения оциллографа.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Срок кратковременного хранения оциллографа 12 месяцев. При этом оциллограф должен храниться в отапливаемых хранилищах при температуре воздуха от 5 до 25°C, относительной влажности воздуха до 60% при температуре 20°C.

13.2. При длительном хранении оциллограф должен храниться в условиях: в отапливаемых хранилищах при температуре воздуха от 5 до 30°C, относительной влажности воздуха до 85% при температуре 20°C; в неотапливаемых хранилищах при температуре воздуха от минус 40°C до 30°C, относительной влажности воздуха до 95% при температуре 20°C.

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

При длительном хранении оциллографа требуется обязательная его консервация.

13.3. Консервация оциллографа производится следующим образом. Оциллограф и прилагаемое к нему имущество очистить от пыли и грязи. Если до этого оциллограф подвергался воздействию влаги, он просушивается в лабораторных условиях в течение двух суток.

Затем на переднюю и заднюю стенку оциллографа наклеить крышки из полипропиленового ПСВ. Оциллограф с крышкой и ящик с ЗИП в отдельности обернуть в один слой оберточной бумагой и вложить в индивидуальную полиэтиленовую чехлы. В чехлы вложить мешочки с силикагелем, после чего чехлы запаковать. Затем оциллограф и ЗИП в отдельности еще раз обернуть оберточной бумагой и уложить в картонную коробку. Коробку уложить в транспортный ящик.

Расконсервация оциллографа производится в следующем порядке:

оциллограф и ЗИП извлечь из картонной коробки; осторожно по шву разрезать полиэтиленовые чехлы; освободить оциллограф от оберточной бумаги и протереть его сухой мягкой ветошью; произвести внешний осмотр оциллографа и ЗИП; проверить оциллограф по электрическим параметрам.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

14.1.1. Оциллограф и ЗИП укладываются в транспортный ящик, предназначенный для предохранения от повреждений при транспортировании, для амортизации применяется гофрированный картон, пенопласт.

14.1.2. Ящик, предназначенный для транспортирования, изготовлен из деревянной обрешетки, обитой с внутренней стороны водонепроницаемым картоном, а снаружи по краям — двумя цельными стальными лентами. Внутренний размер ящика 945×570×400 мм.

14.1.3. Оциллограф упаковывается следующим образом.

Оциллограф обернуть в один слой парафинированной бумагой, на переднюю и заднюю стенки наклеить крышки из полипропиленового ПСВ и полиэтиленовый чехол. Оциллограф и ЗИП в отдельности обернуть в один слой оберточной бумагой и уложить в картонную коробку. Оциллограф в коробке уложить прокладками из гофрированного картона и поропласта. Коробку заклеить и перевязать шпагатом.

Оциллограф в коробке и ящик с ЗИП размещать в транспорт-