

ОСЦИЛЛОГРАФ
С1-57

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И22.044.041ТО

АЛЬБОМ 1

11. 1. 2. Проверка указанных в табл. 6 характеристик производится с помощью приборов, сведенных в табл. 7.

Таблица 7

Наименование	Тип	Примечание
Генератор импульсов	Г5-19	
Генератор импульсов	Г5-6А	
Генератор стандартных сигналов	Г4-18	
Генератор звуковой частоты	Г3-33	
Генератор сигналов	Г3-41	
Установка для проверки ламповых вольтметров	В1-2	
Электронный частотомер	Ч3-12	
Осциллограф	С1-22	
Измеритель индуктивностей и емкостей	Е12-1	
Милливольтметр	В3-25	
Вольтметр	ВК7-9	
Вольтметр	Э59/1	
Амперметр	Э59/6	
Цифровой килоомметр	Е6-5	
Контрольно-измерительная телевизионная установка	КИТУ	

Примечание. При поверке допускается использование другой аппаратуры, обеспечивающей необходимый метрологический запас для проверки параметров прибора.

11. 2. Порядок и периодичность поверки

Поверка прибора производства в сроки, указанные в табл. 8.

Таблица 8

Сроки поверки	Пункты таблицы № 6
Через 6 месяцев	4, 7; 8; 9; 11; 12; 21; 23; 29; 30; 33; 34
Через 1 год	1 — 35

Поверка прибора производится также после ремонта и замены полупроводниковых и электровакуумных приборов.

11. 3. Методика поверки

Общие положения

11. 3. 1. Поверка прибора и измерение его характеристик проводятся в нормальных условиях, соответствующих ГОСТ 9763-67.

Примечание. Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в цехе (лаборатории) и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных ТУ на испытуемый прибор и на контрольно-измерительную аппаратуру, применяемую при поверке.

11. 3. 2. Помещение, в котором производится проверка электрических параметров прибора, должно быть свободно от сотрясений. Питающая сеть не должна давать резких изменений напряжения.

Возле места испытания не должно быть источника сильных магнитных и электрических полей.

Перед началом испытаний прибор включается в сеть и прогревается в течение 15 минут.

Во время испытаний необходимо поддерживать напряжение питающей сети $220 \text{ В} \pm 2\%$.

Вся контрольно-измерительная и поверочная аппаратура, используемая при испытаниях, должна быть аттестована.

Поверка электрических характеристик и режимов

11. 3. 3. Толщина линии луча определяется в миллиметрах по шкале электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) осциллографа в любом месте рабочей части экрана при максимальном усилении, максимальном размахе изображения, скорости развертки 0,1 мкс/дел и яркости, удобной для наблюдения. На «ВХОД I» испытуемого прибора от генератора Г5-6А через согласованный 75-омный кабель подается импульс длительностью 0,5 мкс и частотой следования 25 Гц.

Результат поверки считается удовлетворительным, если толщина линии не превышает половины малого деления (0,8 мм).

11. 3. 4. Проверка перемещения луча ЭЛТ по экрану проводится в режимах усилителя «Х» и периодической развертки с помощью ручек « \updownarrow », « $\leftarrow\rightarrow$ ». Вначале ручка «СИНХРОНИЗАЦИЯ» устанавливается в положение «Вх.Х», а затем в любое другое положение.

Перед проверкой усилитель вертикального отклонения должен быть сбалансирован, ручка «СТАБ.» должна находиться в крайнем правом положении.

Результат проверки считается удовлетворительным, если перемещение луча составляет не менее 3-х больших делений (24 мм) вверх и вниз и не менее 5-ти больших делений (40 мм) влево и направо от центра экрана в режиме усилителя «Х» и если начало и конец линии развертки выводятся на центр экрана ЭЛТ в режиме периодической развертки.

11. 3. 5. Проверка перемещения линии развертки проводится путем переключения ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» и вращением ручки усиления «ПЛАВНО» от упора до упора. Перед проверкой усилитель вертикального отклонения должен быть сбалансирован. Ручкой « \updownarrow » линия развертки в положении переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» — «0,05» совмещается с центральной осевой линией шкалы.

Результат проверки считается удовлетворительным, если перемещение линии развертки по вертикали при переключении ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» не превышает двух малых делений, а при вращении ручки усиления «ПЛАВНО» — не более одного большого деления.

11. 3. 6. Проверка погрешности установки амплитуды и частоты внутреннего источника калибровочного напряжения производится следующим образом.

Проверка погрешности установки амплитуды проводится сравнением на экране осциллографа величины изображения сигнала калибратора и сигнала, подаваемого от установки В1-2.

Сигнал размахом 1 В и частотой 1 кГц от установки В1-2 подается на гнездо «ВХОД 1» испытуемого прибора, для чего ручка установки В1-2 «ВЫХ. НАПРЯЖЕНИЕ» устанавливается в положение «0,5» а ручка «МНОЖИТЕЛЬ» — в положение «Х1».

Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» установить в положение «0,1». Ручкой усиления «ПЛАВНО» выставить на экране ЭЛТ изображение размахом, равным 6-ти большим делениям. Затем, не трогая ручки «ПЛАВНО», подать сигнал на «ВХОД 1» от калибратора с гнезда «1V» и отметить отклонение Δ (в малых делениях) от размера 6-ти больших делений.

Аналогичные операции произвести при проверке калибровочного напряжения на гнездо «0,2».

Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» установить в положение «0,02», а ручку «ВЫХ. НАПРЯЖЕНИЕ» установки В1-2 установить в положение «1», множитель — в положение «0,1». Отметить отклонение Δ .

Результат проверки считается удовлетворительным, если отклонение Δ в первом и втором случае не превышает половины малого деления.

Погрешность напряжения калибратора определяется по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta}{30} \cdot 100\% \quad (4)$$

Погрешность не должна превышать 2%.

Проверка погрешности установки частоты производится путем измерения частоты калибровочного напряжения электронно-счетным частотомером типа 43—12.

Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешность не превышает 2%.

Проверка скважности импульса калибратора «ДЛИТ.» проводится по собственному экрану осциллографа, для чего ручка «УСИЛ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» устанавливается в положение «0,2 ms» и замеряется в малых делениях длительность периода T_p и длительность импульса T_i .

Результат считается удовлетворительным, если скважность, определяемая по формуле:

$$Q = \frac{T_p}{T_i} \quad (5),$$

находится в пределах от 1,6 до 2,4.

11. 3. 7. Проверка регулировки коэффициента отклонения проводится путем подачи калибровочного напряжения от внутреннего калибратора с гнезда «1V» на «ВХОД 1» испытуемого прибора. Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» должен быть в положении «0,2», а ручка усиления «ПЛАВНО» — в крайнем правом положении. Размах изображения (H_1) на экране ЭЛТ должен быть при этом равным 5-ти большим делениям.

Ручку усиления «ПЛАВНО» перевести в крайнее левое положение, при этом размах изображения (H_2) должен уменьшиться.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если в крайнем левом положении ручки усиления — «ПЛАВНО» размах изображения не превышает 2-х больших делений. Коэффициент перекрытия определяется по формуле

$$K = \frac{H_1}{H_2} \quad (6)$$

Коэффициент перекрытия должен быть не менее 2,5.

11.3.8. Проверка нелинейности амплитудной характеристики усилителя вертикального отклонения проводится путем подачи на «ВХОД I» испытуемого прибора синусоидального сигнала частоты 100 кГц от генератора ГЗ-33.

Размах сигнала должен быть таким, чтобы размер изображения по вертикали в центре рабочей части экрана был точно равным 2-м большим делениям в положении ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» — «0,01». Включают тумблер «КОМП.» и измеряют размер изображения сигнала в разных местах рабочей части экрана при перемещении его по оси «У» с помощью ручек компенсации «ГРУБО» и «ПЛАВНО», а по оси «Х» — с помощью ручки «←→».

Результат считается удовлетворительным, если размер изображения h , измеренный в любой точке рабочей части экрана, находится в пределах от 9,5 до 10,5 малых делений.

Нелинейность амплитудной характеристики, определяемая по формуле:

$$\beta = \frac{h-10}{10} \cdot 100\% \quad (7)$$

не должна превышать 5%.

11.3.9. Определение погрешности измерения размахов проводится с помощью установки В1-2 при величине изображения на экране ЭЛТ, равной 6-ти, 3-м и 2-м большим делениям.

Перед определением погрешности проверяют калибровку усилителя вертикального отклонения по внутреннему калибратору, для чего ручку «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» устанавливают в положение «0,05» и гнездо «ВХОД I» соединяют прямым кабелем с гнездом «0,2V».

С помощью шлица на передней панели с надписью «ЧУВСТВ.» устанавливают размер изображения калибровочного напряжения, равным точно 4-м большим делениям по центральной осевой вертикальной линии в центре рабочей части экрана.

Затем на «ВХОД I» подают напряжение частоты 1 кГц с установки В1-2 согласно табл. 9.

Таблица 9

Положение переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ»	Величина изображения на экране ЭЛТ					
	H=6 больших делений		H=3 больших делений		H=2 больших деления	
	Положение ручек установки В1-2					
	вых. напр.	множит.	вых. напр.	множит.	вых. напр.	множит.
0,01	3	×0,01	1,5	×0,01	1	×0,01
0,02	6	×0,01	3	×0,01	2	×0,01
0,05	1,5	×0,1	7	×0,01	0,5	×0,1
0,1	3	×0,1	1,5	×0,1	1	×0,1
0,2	6	×0,1	3	×0,1	2	×0,1
0,5	1,5	×1	7	×0,1	0,5	×1
1	3	×1	1,5	×1	1	×1
2	6	×1	3	×1	2	×1
5	15	×1	7	×1	5	×1

Определяют вначале отклонение изображения сигнала Δ_6 (в малых делениях) от размера 6-ти больших делений во всех положениях ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ». Для того положение ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ», где Δ_6 имеет максимальное значение, определяют отклонение Δ_3 и Δ_2 при величине изображения H , равной соответственно 3-м и 2-м большим делениям, подавая напряжение на «ВХОД I» согласно табл. 9.

Примечание. При всех измерениях, кроме измерений при величине H , равной 3-м большим делениям и положениях переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» «0,05», «0,5» и «5», стрелка вольтметра установки В1-2 должна находиться точно против отметки 100%, а для отмеченных выше положений — против отметки 107%.

Результат проверки считается удовлетворительным, если отклонение Δ_6 не превышает $\pm 1,5$ малого деления, Δ_3 не более $\pm 0,75$ малого деления, Δ_2 не более $\pm 0,76$ малого деления.

Погрешность измерения определяется по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta}{H} \cdot 100\% \quad (8)$$

не должна превышать 5% для $H=6$ или 3 больших деления, и не более 7% для $H=2$ больших деления. При определении погрешности значение H для Δ_6 равно 30, для Δ_3 равно 15, для Δ_2 равно 10.

11. 3. 10. Проверка полосы пропускания усилителя вертикального отклонения с гнезда «ВХОД I» проводится путем снятия частотной характеристики в положении ручки «УСИЛ. ВОЛТ/ДЕЛ» от «0,01» до «0,5» с помощью генератора Г4-18, а в положении ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» «1» — с помощью генератора Г3-41 и крайнем правом положении ручки усиления «ПЛАВНО». Сначала на «ВХОД I» подается напряжение с частотой 1 МГц такой величины, чтобы высота изображения на экране ЭЛТ была равной 5-ти большим делениям.

На всех остальных частотах напряжение на «ВХОДЕ I» поддерживается постоянным и контролируется вольтметром ВЗ-25. Полоса проверяется на частотах: 0,1; 0,5; 1; 3; 7,5; 10; 12; 15 МГц.

Аналогичная проверка проводится в среднем и крайнем левом положениях ручки «ПЛАВНО» для положений переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» — «0,02», «0,01» и «0,05».

Результат проверки считается удовлетворительным, если отклонение Δ на частотах, отличных от частоты 1 МГц, не превышает $\pm 1,2$ малого деления в диапазоне от 0,1 до 7,5 МГц $\pm 2,5$ малых деления в диапазоне от 7,5 МГц до 10 МГц, минус 7 малых делений на частоте 15 МГц. Неравномерность полосы пропускания определяется по формуле

$$\eta = \frac{\Delta}{25} \cdot 100\% \quad (9)$$

не должна превышать $\pm 5\%$ в диапазоне 0,1—7,5 МГц, $\pm 10\%$ в диапазоне 7,5 МГц, минус 30% на частоте 15 МГц.

11. 3. 11. Проверка полосы пропускания усилителя вертикального отклонения с гнезда «ВХОД II» проводится на частотах 100 кГц, 500 кГц, 1 МГц, 3 МГц, 5 МГц, 7,5 МГц только в том положении переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» и ручки усиления «ПЛАВНО», где имеется наибольшая неравномерность частотной характеристики при проверке со «ВХОДА I».

Методика проверки аналогична проверке полосы пропускания со «ВХОДА I».

Результат проверки считается удовлетворительным, если неравномерность частотной характеристики не превышает $\pm 5\%$ в диапазоне от 100 кГц до 7,5 МГц.

11. 3. 12. Проверка завала вершины изображения симметричного прямоугольного импульса частоты 50 Гц при подаче его на закрытый «ВХОД II» проводится следующим образом.

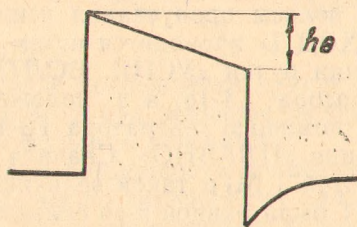
Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» установить в положение «0,1».

Переключатель «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» установить в положение 5 мс/дел.

Множитель развертки — в положение «x1». На открытый «ВХОД II» усилителя вертикального отклонения от генератора типа 15-6А подать положительный импульс длительностью 10 мс с частотой повторения 50 Гц такой амплитуды, чтобы изображение на экране ЭЛТ было равно 5-ти большим делениям.

Установить переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» в положение «0,01», а переключатель входов в положение «~», «ВХОД II».

Тумблер «КОМП.» поставить во включенное положение. Ручкой «КОМП.» вывести изображение импульса на экран ЭЛТ так, чтобы был виден спад $h\theta$ плоской вершины (черт. 8).



Черт. 8.

Результат проверки считается удовлетворительным, если спад $h\theta$ не превышает 5 малых делений.

Проверка спада вершины для закрытого «ВХОДА I» проводится в положении переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» «0,1».

Сначала на открытый «ВХОД I» подается импульс такой амплитуды, чтобы изображение на экране ЭЛТ было равно 5-ти большим делениям. Затем переключатель входов ставится в закрытое положение «ВХОД I», а переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» в положение «0,02». Включить тумблер «КОМП.» и ручкой «КОМП.» вывести изображение импульса на экран ЭЛТ так, чтобы был виден спад плоской вершины.

Результат проверки считается удовлетворительным, если спад $h\theta$ не превышает 18-ти малых делений.

Величина спада θ , определяемая по формуле:

$$\theta = \frac{h\theta}{250} \cdot 100\% \quad (\text{для «Входа II»}) \quad (10)$$

$$\theta = \frac{h\theta}{125} \cdot 100\% \quad (\text{для «Входа I»}) \quad (11)$$

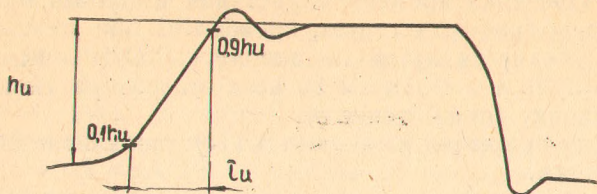
не должна превышать 2% для «ВХОДА II» и минус 15% для «ВХОДА I».

11. 3. 13. Проверка времени нарастания переходной характеристики канала вертикального отклонения проводится путем подачи на «ВХОД I» испытуемого прибора испытательного импульса с фронтом нараста-

ния не более 9 нс и длительностью не менее 100 нс от генераторов Г5-19 через 75-омный, согласованный на выходе, высокочастотный кабель, входящий в комплект этого генератора.

Величина изображения на экране ЭЛТ устанавливается равной 6-ти большим делениям.

Длительность развертки должна быть 0,1 мкс/дел. Множитель ставится в положение «0,2». Синхронизация внутренняя. Время установления измеряется по шкале ЭЛТ, как время нарастания изображения импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 амплитуды импульса (черт. 9).

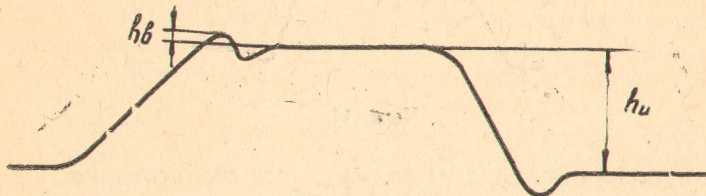


Черт. 9.

Время установления определяется в каждом положении ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» при правом крайнем положении ручки «ПЛАВНО», а для того положения ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ», где оно имеет максимальное значение, измеряется время установления при среднем и крайнем левом положении ручки «ПЛАВНО».

Результат проверки считается удовлетворительным, если время установления воспроизведенного на экране импульса ни в одном из положений ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» и в любом положении ручки плавной регулировки усиления не превышает 24 нс.

11. 3. 14. Проверка величины выброса на изображении импульса с временем нарастания фронта 36 нс проводится путем подачи на «ВХОД 1» через переходную цепочку (приложение 5) импульса с выхода генератора Г5 — 19 длительностью 0,4 мкс. Длительность развертки с учетом множителя устанавливается равной 0,02 мкс/дел. Синхронизация внутренняя. Величина изображения импульса на экране ЭЛТ устанавливается равной 5-ти большим делениям. Регулируя постоянную времени переходной цепочки устанавливают длительность фронта по экрану ЭЛТ, равной 40 нс. С помощью шкалы ЭЛТ измеряют величину выброса h_b в малых делениях (черт. 10).



Черт. 10.

Проверка выброса проводится для каждого положения ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» при крайнем правом положении ручки «ПЛАВНО», а для того положения, где выброс имеет максимальное значение, проводится проверка выброса при среднем и крайнем левом положении ручки «ПЛАВНО».

Результат проверки считается удовлетворительным, если величина выброса не превышает половины малого деления во всех положениях ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» и при любом положении ручки плавной регулировки усиления.

Величина выброса, определяемая по формуле:

$$\delta_{\sigma} = \frac{h_{\sigma}}{25} \cdot 100\% \quad (12),$$

не должна превышать 2%.

11. 3. 15. Проверка времени нарастания импульса, при воспроизведении которого выброс отсутствует, проводится при максимальной чувствительности усилителя путем подачи на «ВХОД I» испытуемого осциллографа импульса с фронтом 80 нс с генератора типа Г5-19 через переходную цепочку (приложение 6).

Величина изображения на экране ЭЛТ устанавливается равной 5-ти большим делениям.

Величина фронта 80 нс устанавливается путем изменения постоянной времени переходной цепочки по собственному экрану испытуемого прибора.

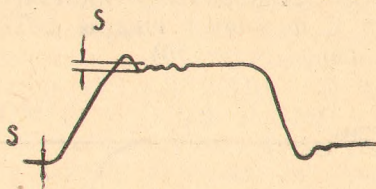
Результат проверки считается удовлетворительным, если выброс на изображении импульса отсутствует.

11. 3. 16. Проверка неравномерности вершины изображения импульса проводится по методике, описанной в ГОСТ 9810-69 путем подачи на «ВХОД I» прибора через переходную цепочку (приложение 5) испытательного импульса с фронтом 36 нс и длительностью 0,4 мкс от генератора Г5-19.

Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» устанавливается в положение «0,01». Переключатель «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» устанавливается в положение 0,1 мкс/дел. Множитель развертки устанавливается в положение «0,2».

Величина изображения устанавливается равной 6-ти большим делениям. Величина фронта по экрану ЭЛТ устанавливается равной 40 нс.

Измерение отражений проводится при максимальном усилении и при яркости свечения луча, удобной для проведения измерений непосредственно по шкале ЭЛТ (черт. 11).



Черт. 11.

S_1 — выброс или впадина из-за неполного согласования;

S — толщина линии луча (0,8 мм). Результат измерений считается удовлетворительным, если величина отражений не превышает толщины линии луча (0,8 мм).

11. 3. 17. Проверка дрейфа нулевой линии луча проводится в нормальных условиях при максимальной чувствительности в положении переключателя входов «ВХОД II», «—» следующим образом.

Осциллограф прогревают в течение 30 минут и балансируют через каждые 5—10 минут.

Перед началом измерений проводят окончательную точную балансировку и линия развертки совмещается с центральной линией шкалы.

По истечении 30 минут проверяют смещение линий развертки по вертикали от первоначального положения. Результат проверки считается удовлетворительным, если величина смещения не превышает 1 большого деления шкалы (10 мВ).

11. 3. 18. Проверка компенсации постоянной составляющей проводится следующим образом. Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» установить в положении «0,01».

Ручку усиления «ПЛАВНО» установить в крайнее правое положение. Длительность развертки установить 1 мкс/дел. Ручку «СТАБ» поставить в крайнее правое положение.

Перед испытанием усилитель сбалансировать. Тумблер «КОМП.» поставить во включенное положение. От установки В1-2 поочередно подать на открытый «ВХОД I» постоянное напряжение 1,5 В положительной и отрицательной полярности.

Результат проверки считается удовлетворительным, если ручками компенсации «ГРУБО», «ПЛАВНО» линия развертки приводится к центру экрана.

Вольтметром ВК7-9 проверить наличие постоянного напряжения $\pm 3,0$ В на гнезде «ИЗМЕРЕНИЕ КОМП.» при крайних положениях ручек «КОМП.», «ГРУБО», «ПЛАВНО» и положении переключателя «ВХОД II» — открытый.

11. 3. 19. Проверка входного сопротивления и входной емкости усилителя вертикального отклонения на гнезде «ВХОД I» проводится при помощи килоомметра типа Е6-5 и измерителя емкостей типа Е12-1. При открытом «ВХОДЕ I» с помощью прибора Е6-5 измеряется величина входного сопротивления во всех положениях переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ». Прибор при этом должен быть выключен. Величина входной емкости во всех положениях переключателя входного делителя проверяется прибором Е12-1. Испытуемый прибор при этом должен быть включен. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если входное сопротивление равно $1 \text{ МОм} \pm 3\%$, а входная емкость равна $35 \text{ пФ} \pm 10\%$.

11. 3. 20. Проверка входного сопротивления со «Входа II» проводится с помощью генератора Г4-18, вольтметра ВЗ-25 и нестандартной приставки (приложение 7).

Переключатель входов установить в положение «ВХОД II» «=». Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» установить в положение «0,1». Выход генератора Г4-18 (гнездо «1 V») соединить через кабель с делителем 1 : 1, входящий в комплект этого генератора, с гнездами Г₁, Г₂ приставки. К гнездам Г₃, Г₄ приставки подсоединить вольтметр ВЗ-25. Соединить приставку с гнездом «ВХОД II» испытуемого прибора. Тумблер приставки поставить в положение «КОНТРОЛЬ» и на частоте 1 МГц выставить по вольтметру напряжение, равное 90 мВ. Перевести тумблер приставки в положение «ИЗМЕРЕНИЕ» и отметить показания вольтметра.

Проделать аналогичные операции на частотах 100 кГц, 500 кГц, 3 МГц, 5 МГц, 7,5 МГц.

Результат проверки считается удовлетворительным, если показания вольтметра находятся в пределах от 86 мВ до 94 мВ в диапазоне частот от 100 кГц до 7,5 МГц, что соответствует отклонению сопротивления от 75 Ом в пределах $\pm 5\%$.

11. 3. 21. Проверка плавной регулировки длительностей развертки проводится следующим образом.

На «ВХОД I» от внутреннего калибратора с гнезда «0,2 V» подать калибровочное напряжение. Переключатель «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» поставить в положение «0,5 μ S». Ручку регулировки длительности развертки «ПЛАВНО» поставить в крайнее правое положение. Ручками «УРОВЕНЬ», «СТАБ.» добиться устойчивого изображения на экране ЭЛТ. При этом на рабочей части экрана в десяти больших делениях должно укладываться 5 периодов калибровочного напряжения. Перевести ручку «ПЛАВНО» в крайнее левое положение, при этом количество периодов должно увеличиваться. Результат проверки считается удовлетворительным, если число периодов в крайнем левом положении будет не менее 12,5.

11. 3. 22. Проверка смещения сигнала от центра при включенной растяжке проводится путем подачи на «ВХОД I» с внутреннего калибратора напряжения с гнезда «0,2 v».

Переключатель «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» установить в положение «1 ms». Ручкой « $\leftarrow \rightarrow$ » совместить фронт одного из периодов калибровочного напряжения с центральной вертикальной осевой линией. Включить тумблер растяжки в положение «x0,2» и отметить смещение от центральной осевой линии переднего фронта отмеченного импульса.

Результат проверки считается удовлетворительным, если смещение при включенной растяжке не превосходит 1 большого деления влево или вправо от центральной вертикальной осевой линии при любом положении ручки « $\leftarrow \rightarrow$ ».

11. 3. 23. Погрешность измерения временных интервалов определяется при помощи генераторов Г3-33, Г4-18 и частотомера Ч3-12.

На «ВХОД I» подается напряжение с частотой согласно табл. 10. Контроль частоты производится с помощью частотомера Ч3-12 на всех диапазонах, кроме частоты 12,5 МГц, которая устанавливается непосредственно по шкале генератора Г4-18.

Таблица 10

Положение переключателя «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ»	Положения множителя	
	x1	x0,2
Подаваемая частота		
20 ms	50 Гц	250 Гц
10 "	100 "	500 "
5 "	200 "	1 кГц
2 "	500 "	2,5 "
1 "	1 кГц	5 "
0,5 "	2 "	10 "
0,2 "	5 "	25 "
0,1 "	10 "	50 "
50 μ s	20 "	100 "
20 "	50 "	250 "
10 "	100 "	500 "
5 "	200 "	1 МГц
2 "	500 "	2,5 "
1 "	1 МГц	5 "
0,5 "	2 "	10 "
0,2 "	5 "	12,5 "
0,1 "	10 "	12,5 "

Для повышения точности измерений величину размаха необходимо устанавливать такой, чтобы вершины синусоид превращались в точки.

Определение погрешности измерения временных интервалов на развертке без растяжки (положение множителя «x1») проводится на 4-х больших делениях в начале, середине и конце рабочей части экрана, а на развертке с растяжкой (положение множителя «x0.2») определение погрешности проводится в середине центрального участка величиной в 8 больших делений (т. е. одно большое деление слева и справа не должно учитываться) по всей длине развертки.

Результат проверки считается удовлетворительным, если 4 периода синусоидального сигнала для нерастянутой развертки отличаются от 4 больших делений шкалы ЭЛТ не более чем на ± 1 малое деление по всей рабочей части экрана, а для растянутой развертки — если 4 периода для положений переключателя «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» от 20 мс/дел до 0,5 мкс/дел; 2 периода для длительности 0,2 мкс/дел и 1 период для длительности 0,1 мкс/дел, отличаются от 4 больших делений не более, чем ± 1 малое деление при симметричном расположении относительно центра измеряемого временного интервала.

Погрешность измерения, определяемая по формуле

$$\delta = \frac{\Delta}{20} \cdot 100\% \quad (13),$$

не должна превышать $\pm 5\%$, где Δ — отклонение в малых делениях заданного временного интервала от 4 больших делений шкалы ЭЛТ.

11. 3. 24. Проверка нелинейности развертки проводится путем исследования рабочей части развертки всех длительностей во всей рабочей части экрана электронно-лучевой трубки осциллографа. На «ВХОД 1» осциллографа подать испытательный синусоидальный сигнал от генераторов ГЗ-33 и Г4-18. Частота испытательного сигнала должна соответствовать табл. 10 и подстраиваться так, чтобы 2 периода синусоидального сигнала в центре экрана ЭЛТ соответствовали точно 2-м большим делениям для всех положений переключателя «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» (с растяжкой и без растяжки), кроме положений 0,2 мкс/дел и 0,1 мкс/дел с растяжкой. Для положения 0,2 мкс/дел с растяжкой частота 12,5 МГц подстраивается так, чтобы один период сигнала соответствовал 2-м большим делениям шкалы в центре экрана; для положения 0,1 мкс/дел с растяжкой один период частоты 12,5 МГц должен соответствовать 4-м большим делениям шкалы в центре экрана. Для всех положений переключателя «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ», кроме положения 0,1 мкс/дел с растяжкой, нелинейность развертки в процентах подсчитывается по формуле:

$$\beta_p = \frac{\Delta}{10} \cdot 100\% \quad (14),$$

где Δ — наибольшее отклонение в малых делениях двух периодов (для скорости развертки 0,2 мкс/дел 1-го периода) испытательного сигнала от 2-х больших делений шкалы ЭЛТ по всей рабочей части экрана ЭЛТ в любом месте рабочей части развертки.

Для положения переключателя «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» 0,1 мкс/дел с растяжкой нелинейность развертки определяется по формуле:

$$\beta_p = \frac{\Delta}{20} \cdot 100\% \quad (15),$$

где Δ — наибольшее отклонение одного периода испытательного сигнала от 4-х больших делений шкалы ЭЛТ по всей рабочей части экрана в любом месте рабочей части развертки.

Результат проверки считается удовлетворительным, если нелинейность развертки без растяжки и с растяжкой не превышает $\pm 5\%$ (Δ не более $\pm 0,5$ малого деления) на всех диапазонах, кроме диапазона 0,1 мкс/дел с растяжкой, где нелинейность не должна превышать $\pm 10\%$ (Δ не более ± 2 малых деления).

11. 3. 25. Проверка синхронизации развертки проводится на частотах 20 Гц, 100 кГц, 1 МГц, 10 МГц, 15 МГц при минимальной и максимальной величинах запускающего напряжения как в режиме внешней, так и в режиме внутренней синхронизации величине размаха сигнала синхронизации контролируется по экрану испытываемого прибора. Ручками «СТАБ.» и «УРОВЕНЬ» добиваются четкого изображения, причем ручкой «УРОВЕНЬ» точка запуска должна выбираться плавно от 0,1 до 0,9 размаха изображения при его величине, равной 6-ти большим делениям и внутренней синхронизации на частотах от 20 Гц до 1 МГц как на нарастающем, так и на спадающем склоне напряжения, для чего тумблер «+» и «-» должен ставиться в положение «+» при запуске от нарастающего напряжения и в положение «-» при запуске от спадающего напряжения. Указанная плавность регулировки ручки «УРОВЕНЬ» и переключения запуска должны выполняться и при внешней синхронизации при размахе входных напряжений от 2 до 5 В и подаче напряжения на гнездо синхронизации «1:1», а при размахе входных напряжений от 0,5 до 2 В — при подаче на вход «1:1» и от 5 до 20 В при подаче на вход «1:10» должна обеспечиваться устойчивая синхронизация.

Проверка синхронизации проводится при помощи генераторов ГЗ-33, Г4-18, ГЗ-41.

Проверка синхронизации в положении «БВС» проводится при проверке блока БВС.

Синхронизация считается устойчивой, если толщина линии луча не превышает 0,5 малого деления (0,8 мм).

11. 3. 26. Проверка минимальной частоты следования развертки проводится путем подачи на «ВХОД I» испытательного импульса с частотой 25 Гц длительностью 1,5 мкс от генератора Г5-6А. Размах изображения на экране ЭЛТ установить максимальным. Длительность развертки установить 0,1 мкс/дел. Результат проверки считается удовлетворительным, если яркость изображения удовлетворительная при наблюдении с тубусом и толщина линии луча не превышает 0,5 малого деления (0,8 мм).

11. 3. 27. Проверка возможности наблюдения переднего фронта импульса проводится путем подачи на «ВХОД I» испытательного импульса с частотой 10 кГц, временем нарастания 80 нс и длительностью 0,5 мкс от генератора Г5-19 через переходную цепочку (приложение 5). Длительность фронта импульса, равной 80 нс, устанавливается путем регулирования постоянной времени переходной цепочки. Измерение фронта проводят по шкале ЭЛТ испытываемого прибора. Синхронизация должна быть внутренней. Переключатель развертки установить в положение «0,1 μ S», множитель развертки — в положение « $\times 0,2$ ». С помощью ручек «УРОВЕНЬ» и «СТАБ.» вывести передний фронт на рабочую часть экрана.

Результат проверки считается удовлетворительным, если передний фронт импульса выводится на рабочую часть экрана не менее чем на одно большое деление от начала развертки при яркости, удобной для наблюдения и минимальной длительности развертки.

11. 3. 28. Проверка амплитуды пилообразного напряжения на гнезде «_Δ_» проводится следующим образом.

Переключатель длительности развертки «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» испытуемого прибора установить в среднее положение.

К гнезду «_Δ_» подсоединить сопротивление 51 кОм с параллельной емкостью 51 пФ. С помощью осциллографа С1-22 с выносным делителем, входящим в его комплект, измерить амплитуду пилообразного напряжения. Результат проверки считается удовлетворительным, если амплитуда пилообразного напряжения не менее 5 В.

✓ 11. 3. 29. Проверка полосы пропускания усилителя горизонтального отклонения проводится путем снятия частотной характеристики усилителя. Снятие частотной характеристики усилителя проводится следующим образом. Переключатель «СИНХРОНИЗАЦИЯ» поставить в положение «ВХ. X». От генераторов типа ГЗ-41 на «ВХОД X» гнездо «1:1» подать синусоидальное напряжение такой величины, чтобы изображение на частоте 150 кГц было равно 7-ми большим делениям по горизонтали при положении множителя «×1».

Частотная характеристика проверяется на частотах 150 кГц, 500 кГц, 1 МГц, 2 МГц, 3 МГц.

Напряжение на входе поддерживается постоянным и контролируется вольтметром ВК7-9.

Провести аналогичную проверку в положении множителя «× 0,2» и при подаче сигнала на гнездо «1:10».

Результат проверки считается удовлетворительным, если отклонение Δ (в малых делениях) по горизонтали в диапазоне частот от 150 кГц до 3 МГц от размера 7-ми делений, установленных на частоте 150 кГц, не превышает ± 10 малых делений.

Неравномерность частотной характеристики, определяемая по формуле

$$\eta = \frac{\Delta}{35} \cdot 100\% \quad (16),$$

не должна превышать $\pm 30\%$.

✓ 11. 3. 30. Проверка коэффициента отклонения усилителя горизонтального отклонения проводится путем подачи на гнездо «ВХОД X» «1:1» испытуемого прибора сигнала с частотой 1 кГц от внутреннего калибратора с выходного гнезда «1 V». Переключатель «СИНХРОНИЗАЦИЯ» должен быть в положении «ВХ. X».

Результат проверки считается удовлетворительным, если размер линии по горизонтали будет больше 1 большого деления в положении множителя «×1» и больше 5 делений в положении множителя «× 0,2».

11. 3. 31. Проверка чувствительности и полосы частот канала «Z» проводится следующим образом.

Вначале сигнал частоты 100 Гц с выхода генератора ГЗ-33 подать на «ВХОД I» и на гнездо внешней синхронизации «1:1». Размах сигнала устанавливается 1 В по экрану испытуемого прибора. Переключатель «СИНХРОНИЗАЦИЯ» поставить в положение «ВНЕШ.». Длительность развертки регулируется так, чтобы на экране было видно порядка 10 периодов синусоидального сигнала. Ручками «УРОВЕНЬ» и «СТАБ.» добиваются устойчивого изображения. Затем сигнал снять с гнезда «ВХОД I» и подать на гнездо «ВХОД Z», не снимая при этом сигнала с гнезда внешней синхронизации и не трогая других ручек на передней панели. Включить канал «Z» тумблером «▲», расположенным на зад-

ней панели. На экране должны появиться яркостные отметки. Регулировкой яркости добиться четкого изображения меток.

При переключении тумблера «+», «—», расположенного на задней панели возле гнезда «ВХОД Z», темные и светлые места отметок должны меняться местами.

Провести аналогичные операции на частотах 100 кГц, 3 МГц, 5 МГц при размахе входного напряжения 1 и 5 В. Результат проверки считается удовлетворительным, если яркостные отметки наблюдаются в диапазоне частот от 100 Гц до 5 МГц при размахе входного напряжения от 1 до 5 В, а также происходит переключение полярности запуска.

11. 3. 32. Проверка блока БВС проводится следующим образом: на открытый «ВХОД I» усилителя вертикального отклонения подать с КИТУ стандартный видеосигнал положительной полярности. Изображение на экране осциллографа установить равным 6-ти большим делениям. Переключатель «ЗАПУСК» блока БВС установить в положение «ВИДЕО». «ВХОД I» «+» для положительного, «—» для отрицательного видеосигнала. Переключатель запуска развертки в блоке БВС установить в положение «25 Нз». Переключатель «СИНХРОНИЗАЦИЯ» установить в положение «БВС». Ручкой «СТАБ.» добиться устойчивого изображения. Ручками выбора строк «СОТНИ», «ДЕСЯТКИ», «ЕДИНИЦЫ» проверяется фазировка развертки в пределах кадра телевизионного раstra, при этом длительность развертки устанавливается по максимальному удобству наблюдения за перемещением осциллограммы. При переключении ручки «СОТНИ» от 0 до 6 осциллограмма изображения видеосигнала должна скачками (через интервал 100 строк) перемещаться справа налево, при переключении ручки «ДЕСЯТКИ» перемещение должно происходить скачками (через интервал 10 строк, при переключении ручки «ЕДИНИЦЫ» перемещение должно происходить через строку. Контроль лучше всего производить по перемещению кадрового синхроимпульса. Набрать поочередно номера строк 3, 309, 622 и проверить их в соответствии согласно чертежа, приведенного в приложении.

При этом тумблер «ПОЛЕ» должен быть в положении «ЧЕТ.», а ручки задержки «ГРУБО», «ПЛАВНО» — в крайнем левом положении.

Примечание. При наличии видеоконтрольного устройства (ВКУ) контроль за правильностью фазировки можно производить по положению импульса подсвета на экране ВКУ. Импульс снимается с выходного гнезда «ПОДСВЕТ ВКУ».

При переключении переключателя «ПОЛЕ» смена полей должна происходить четко. Смену полей необходимо наблюдать при набранном номере строки 308 и длительности развертки 50 мкс/дел.

При переключении переключателя «ПОЛЕ» расстояние между кадровым гасящим импульсом и первым перед ним строчным импульсом должно быть равно строке для положения переключателя «ЧЕТ.» и полстроки для положения «НЕЧЕТ.»;

При вращении ручек задержки «ГРУБО», «ПЛАВНО» влево изображение должно перемещаться влево, при вращении этих ручек вправо изображение должно перемещаться вправо.

Высоту изображения видеосигнала на экране осциллографа уменьшить до 2-х делений. При этом фазировка развертки не должна нарушаться. Проверку провести для положительного и отрицательного видеосигнала. Установить переключатель запуска развертки блока БВС в положение «50 Нз». В этом режиме работы фазировка развертки долж-

на происходить одновременно в четном и нечетном поле, и осциллограммы обоих полей должны накладываться друг на друга.

При переключении ручки «СОТНИ» от 0 до 3, ручек «ДЕСЯТКИ» и «ЕДИНИЦЫ» от крайнего левого до крайнего правого положения, но так, чтобы набранный номер строки не превышал числа 312, изображение видеосигнала должно перемещаться влево. Как и в первом случае, контроль лучше всего производить по перемещению кадрового синхронизирующего импульса, при этом длительность развертки устанавливается по удобству наблюдения перемещения изображения. Накладывание осциллограмм двух полей наилучше наблюдать при набранном номере строки 20—22 и длительности развертки порядка 50 мкс/дел (см. приложение 6).

Установить переключатель запуска развертки блока БВС в положение «ПОЛЯ». В этом режиме работы запуск развертки должен происходить от синхронизирующих импульсов полей.

Установить переключатель запуска развертки блока БВС в положение «СТРОКИ». В этом режиме работы запуск развертки должен происходить от импульсов строк. Длительность развертки установить порядка 50 мкс/дел. Подать видеосигнал положительной полярности на гнездо «ВХОД II».

Установить переключатель «ЗАПУСК» блока БВС в положение «ВИДЕО.» «ВХОД II» «+». Проверить фазировку развертки согласно приведенной выше методике.

Фазировка развертки должна быть устойчивой при размахе видеосигнала от 0,5 до 2 В. Контроль размаха видеосигнала производить испытываемым осциллографом.

Установить переключатель «ЗАПУСК» блока БВС в положение «СИНХ. ИМП.». На входные гнезда синхроимпульсов подать импульсы строк и полей размахом 1 В отрицательной полярности. Контроль размаха и полярности производить испытываемым осциллографом. Проверить фазировку развертки с любой строкой видеосигнала.

Аналогичную проверку провести для импульсов строк и полей положительной и отрицательной полярности при размахе 1 и 5 В.

11. 3. 33. Проверка регулировки задержки блока БВС проводится следующим образом.

На «ВХОД I» подать видеосигнал с КИТУ. Включить блок БВС. Установить переключатель «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» в положение 20 мкс/дел. Ручки «ЗАДЕРЖКА» установить в крайнее левое положение. Ручкой «←→» совместить передний фронт одного из строчных синхроимпульсов с ближайшей вертикальной линией шкалы ЭЛТ. Перевести ручки «ЗАДЕРЖКА» в крайнее правое положение. Следующий за отмеченным строчный синхроимпульс должен заходить за отмеченную вертикальную линию вправо не менее чем на 3 малых деления.

11. 3. 34. Проверка параметров импульса подсвета ВКУ проводится путем измерения его амплитуды и длительности осциллографом С1-22 на гнезде «ПОДСВЕТ ВКУ». Переключатель синхронизации при этом должен быть установлен в положение «БВС».

Ручку «СТАБ.» установить в крайнее правое положение, на гнездо «ПОДСВЕТ ВКУ» необходимо подсоединить сопротивление 75 Ом.

Результат проверки считается удовлетворительным, если импульс подсвета имеет амплитуду не менее 1 В положительной полярности и наблюдается только в том случае, когда переключатель «СИНХРОНИЗАЦИЯ» находится в положении «БВС».

11. 3. 35. Проверка работы схемы восстановления постоянной составляющей (ВПС) видеосигнала проводится следующим образом. Переключатель входов установить в положение «ВПС». На «ВХОД II» подать стандартный видеосигнал положительной полярности с КИТУ. Видеосигнал должен подаваться через усилитель, дающий возможность плавной регулировки размаха на нагрузке 75 Ом от 0,5 до 2,5 В.

Ручку «ЗАПУСК» блока БВС установить в положение «ВИДЕО.» «ВХОД II» «+»; Ручку «СИНХРОНИЗАЦИЯ» установить в положение «БВС». Переключатель запуска развертки установить в положение «25 Hz».

Ручкой «СТАБ.» добиться устойчивого изображения, при этом переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» должен быть в положении «0,5», а размах видеосигнала на «ВХОДЕ II» отрегулировать так, чтобы высота изображения на экране ЭЛТ была равна 5 больших делений.

Проверка фиксации уровня видеосигнала проводится путем главного изменения размаха видеосигнала на «ВХОДЕ II» от 2,5 до 0,5 В и наоборот (размах изображения на экране ЭЛТ должен меняться при этом от 5 больших делений до 1 и наоборот), при этом вершины синхроимпульсов не должны перемещаться по вертикали.

Переключатель «ЗАПУСК» блока БВС установить в положение «СИНХ. ИМП.» «—» (для отрицательных) или «+» (для положительных) синхроимпульсов. На соответствующие входные гнезда «СТРОКИ», «ПОЛЯ» подать импульсы строк и полей размахом 1—5 В.

На «ВХОД II» подать видеосигнал без замешанных синхроимпульсов.

Проверка фиксации уровня в этом режиме проводится путем изменения уровня видеосигнала на «ВХОДЕ II» от нуля до 2 В и наоборот, при этом линия развертки, соответствующая уровню черного, не должна перемещаться по вертикали.

11. 3. 36. Проверка соответствия характеристик прибора, при изменении напряжения питающей сети от номинального, проводится следующим образом.

По вольтметру переменного тока класса не хуже 1,0 питающее напряжение плавно меняется от 242 до 198 В и наоборот. На «ВХОД I» подается калибровочное напряжение от внутреннего калибратора. Результат проверки считается удовлетворительным, если при изменении питающего напряжения сети размах калибровочного напряжения по вертикали и горизонтали не изменяется и не перемещается.

11. 3. 37. Проверка соответствия потребляемой мощности проводится с помощью вольтметра Э59/1 и амперметра Э59/6 при напряжении питающей сети $220 \text{ В} \pm 2\%$ частоты 50 Гц.

Потребляемая мощность определяется как произведение номинального напряжения сети на потребляемый прибором ток.

Результат проверки считается удовлетворительным, если потребляемая прибором мощность не превышает 110 ВА.

12. Хранение и консервация

Хранение приборов должно производиться в зачехленном состоянии в сухих, периодически проветриваемых помещениях при температуре от $+10$ до $+35^\circ\text{C}$ при относительной влажности не более 80%