

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Осциллограф С1-57 предназначен для визуального наблюдения импульсных и периодических электрических сигналов, измерения амплитуд и длительностей исследуемых сигналов, детального исследования телевизионного сигнала с индикацией на ВКУ рассматриваемого участка раstra.

Конструктивно прибор выполнен в двух вариантах: настольном и стоечном.

По климатическим и механическим требованиям осциллограф соответствует II группе ГОСТ 9763-67 при расширенном диапазоне рабочих температур от +5°C до +45°C.

По точности воспроизведения формы сигналов и измерения временных интервалов и размахов исследуемых сигналов осциллограф соответствует II классу ГОСТ 9810-69.

2. СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Состав полного комплекта осциллографа приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение чертежей или ТУ	Количество	Примечание
Осциллограф С1-57	И22.044.041—2Сп (настольный вариант) И22.044.041—1Сп (стоечный вариант)	1 1	Поставляется один из вариантов по требованию заказчика. 2 альбома
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	И22.044.041ТО	1	
Паспорт	И22.044.041ПС	1	
Делитель 1 : 10	И22.727.011Сп	1	
Светофильтр	И23.900.003Сп	1	
Шнур соединительный	И24.860.023Сп	1	
Провод соединительный	И24.860.008Сп	1	
Кабель-ремонтный	ЯП4.850.142Сп	1	
Кабель	И24.850.086Сп	1	
Шнур питания	ЯП4.860.010Сп	1	
Зажим	ЕУ4.835.007Сп	1	
Тубус	И28.647.007	1	
Тройник Ср-50-95Ф	ВРО.364.013ТУ	1	
Предохранитель ПК-30-1	ГОСТ 5010-53	4	
Лампа СМН9-60-2	ТУ16-535-453-70	2	
Лампа СМ37	ТУ № 1-3-108	1	
Ящик укладочный	ЯП4.171.176	1	
Каркас	И27.804.053	1	Для тубуса

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3. 1. Рабочая часть экрана осциллографа по вертикали равна 48 мм (6 делений) и по горизонтали 80 мм (10 делений).
3. 2. Толщина линии луча не превышает 0,8 мм.
3. 3. Перемещение луча не менее 3-х больших делений вверх и вниз от центрального положения и не менее 5-ти больших делений влево и вправо от центра экрана в горизонтальном направлении в положении ручки «СИНХРОНИЗАЦИЯ» — «Вх.Х», а в других положениях этой ручки начало и конец линии разветки при перемещении по горизонтали выводятся не менее, чем на центр электронно-лучевой трубки (ЭЛТ).
3. 4. Перемещение линии разветки в вертикальном направлении при переклочении ручки «УСИЛ. ВОЛН/ДЕЛ» не превышает двух малых делений, а при плавной регулировке коэффициента отклонения не более одного большого деления.
3. 5. Внутренний источник калибровочного напряжения выдает прямоугольные импульсы со скважностью $2 \pm 20\%$, частотой $1 \text{ кГц} \pm 2\%$, амплитудой $0,2 \text{ В} \pm 2\%$ и $1 \text{ В} \pm 2\%$.
3. 6. Номинальные значения калиброванного коэффициента отклонения (чувствительности):
 - 0,01 В/дел (800 мм/В); 0,5 В/дел (16 мм/В);
 - 0,02 В/дел (400 мм/В); 1 В/дел (8 мм/В);
 - 0,05 В/дел (160 мм/В); 2 В/дел (4 мм/В);
 - 0,1 В/дел (80 мм/В); 5 В/дел (2 мм/В);
 - 0,2 В/дел (40 мм/В);

Коэффициент отклонения регулируется плавно с перекрытием не менее 1:2,5.

3. 7. Нелинейность амплитудной характеристики усилителя вертикального отклонения не превышает 5%.
3. 8. Погрешность измерения размахов сигнала не превышает $\pm 5\%$ при длительностях импульсов от 0,08 мкс до 0,2 с и частоте синусоидальных сигналов от постоянного тока до 3 МГц, в диапазоне входных напряжений от 0,03 В до 30 В размаха при величине изображения от 3-х (24 мм) до 6-ти (48 мм) больших делений, а при величине изображения от 3-х до 2-х больших делений — не более $\pm 7\%$.
3. 9. Полоса пропускания усилителя вертикального отклонения от постоянного тока до 15 МГц с неравномерностью не более 3 дБ при подаче сигнала на открытый «ВХОД I». При этом неравномерность частотной характеристики в диапазоне от 100 кГц до 7,5 МГц не превышает $\pm 5\%$ относительно уровня на частоте 1 МГц и не превышает $\pm 10\%$ в диапазоне частот до 10 МГц.

3. 10. Полоса пропускания усилителя вертикального отклонения при подаче сигнала на открытый «ВХОД II» от 0 до 7,5 МГц при неравномерности $\pm 5\%$ относительно частоты 1 МГц.

3. 11. Завал вершины изображения симметричного прямоугольного импульса частоты 50 Гц, при подаче его на закрытый «ВХОД II» усилителя вертикального отклонения не превышает 2%, а при подаче этого же импульса на закрытый «ВХОД I» — 15%.

3. 12. Время нарастания переходной характеристики канала вертикального отклонения не превышает 24 нс.

3. 13. Выброс на изображении импульса с временем нарастания не более 36 нс не превышает 2% от амплитуды импульса.

3. 14. Время нарастания импульса, при воспроизведении которого выброс на изображении отсутствует, не превышает 80 нс.

3. 15. Неравномерность вершины изображения импульса (отражения, синхронные наводки, спады) не превышает толщины линии луча.

3. 16. Дрейф нулевой линии осциллографа, приведенный ко входу, не превышает 10 мВ за 30 мин. работы после 30-минутного прогрева в любую сторону от установленной в начале линии по центру рабочей части экрана.

3. 17. В осциллографе предусмотрена возможность компенсации постоянного напряжения $\pm 1,5 \text{ В}$.

3. 18. В осциллографе предусмотрен «ВХОД I» усилителя вертикального отклонения открытый и закрытый. Максимальная допустимая суммарная величина постоянного и переменного напряжения при закрытом «ВХОДЕ I» не превышает 250 В.

Максимальный размах напряжения исследуемого сигнала, подаваемого на «ВХОД I», не превышает 50 В, а при использовании выносного делителя — 250 В.

3. 19. «ВХОД II» усилителя вертикального отклонения — открытый. Максимальное допустимое постоянное напряжение не превышает 5 В.

3. 20. Параметры входа усилителя вертикального отклонения на гнезде «ВХОД I»:

- а) входное сопротивление $1 \text{ МОм} \pm 3\%$;
- б) входная емкость, параллельная входному сопротивлению, не более $35 \text{ пФ} \pm 10\%$;

в) входное сопротивление с выносным делителем 1:10 — $10 \text{ МОм} \pm 10\%$ с параллельной емкостью не более 15 пФ.

3. 21. Входное сопротивление усилителя вертикального отклонения на гнезде «ВХОД II» равно $75 \text{ Ом} \pm 5\%$ в диапазоне частот от 0 до 7,5 МГц.

3. 22. Генератор развертки обеспечивает следующие номинальные длительности калиброванных разверток:

20 мс/дел;	50 мкс/дел;
10 мс/дел;	20 мкс/дел;
5 мс/дел;	10 мкс/дел;
2 мс/дел;	5 мкс/дел;
1 мс/дел;	2 мкс/дел;
0,5 мс/дел;	1 мкс/дел;
0,2 мс/дел;	0,5 мкс/дел;
0,1 мс/дел;	0,2 мкс/дел;
	0,1 мкс/дел.

Обеспечивается плавная регулировка длительности развертки на каждом поддиапазоне с коэффициентом перекрытия не менее 1:2,5.

Примечание. Диапазон 50 мс/дел не калиброван и является обзорным.

3. 23. При использовании множителя развертки длительность калиброванных разверток уменьшается в 5 раз. Растяжка производится влево и вправо от центра экрана ЭЛТ.

3. 24. Погрешность измерения временных интервалов без растяжки не превышает $\pm 5\%$ в диапазоне от 0,4 мкс до 0,2 с при величине изображения по горизонтали от 4 до 10 больших делений.

3. 25. Погрешность измерения временных интервалов на растянутых диапазонах развертки в интервале от 0,08 мкс до 32 мс не превышает $\pm 5\%$ при величине изображения по горизонтали от 4 до 8 больших делений и симметричном отношении по центра экрана расположения начала и конца измеряемого временного интервала.

3. 26. Нелинейность развертки без растяжки не превышает 5% в пределах всей рабочей части экрана.

3. 27. Нелинейность развертки с растяжкой не превышает 5% в пределах 8-и больших делений в центральной части рабочей части экрана при длительностях разверток от 20 мс/дек до 0,2 мкс/дел, а при длительности 0,1 мкс/дел — не более 10%.

При растяжке нелинейность начала развертки длительностью 0,02 мксек и конца развертки размером 40 мм (5 делений) не гарантируется.

3. 28. Развертка устойчиво синхронизируется сигналом любой полярности:

а) при внутренней синхронизации — исследуемым сигналом с минимальным размахом, соответствующим 3-м малым делениям

ям на экране ЭЛТ в диапазоне частот синусоидальных сигналов от 20 Гц до 15 МГц и импульсами длительностью от 0,08 мкс до 0,1 с;

б) сигналом сети питания;

в) селективным импульсом с блока БВС;

г) при внешней синхронизации размах синхронизирующего сигнала 0,5—20 В в диапазоне 20 Гц—5 МГц и 0,5—10 В в диапазоне 5—15 МГц. Нестабильность запуска развертки при частоте запуска, кратной частоте сети и преобразователя, не должна превышать одного малого деления.

3. 29. Минимальная частота следования развертки, при которой обеспечивается яркость изображения, достаточная для наблюдения и измерения с тубусом исследуемого импульса при скорости развертки 0,1 мкс/дел не более 25 Гц.

3. 30. Фронт импульса со временем нарастания 80 нс и менее выводится на рабочую часть развертки не менее, чем на одно большое деление при минимальной длительности развертки и включенной растяжке.

3. 31. Амплитуда пилообразного напряжения на гнезде «А» развертки не менее 5 В на нагрузке 50 кОм с параллельной емкостью не более 50 пФ.

3. 32. Полоса пропускания усилителя горизонтального отклонения от постоянного тока до 3 МГц при неравномерности частотной характеристики 3 дБ.

3. 33. Коэффициент отклонения усилителя горизонтального отклонения не более 1 В/дел, без растяжки и не более 0,2 В/дел с растяжкой.

3. 34. Канал «Z» обеспечивает наблюдение ярких точек отклонения при подаче на его вход синусоидального напряжения размахом от 1 до 5 В в полосе частот от 100 Гц до 5 МГц, а также импульсных сигналов обеих полярностей длительностью от 0,2 мкс до 5 мс при амплитуде от 1 до 5 В.

3. 35. Блок выделения телевизионной строки (БВС) обеспечивает устойчивую фазировку развертки с любой строкой или ее частью в пределах полного кадра или одновременно в четном и нечетном поле, а также запуск развертки с частотой строк и полей.

При этом запуск блока БВС производится:

а) в режиме внутренней синхронизации со «ВХОДА I» стандартным полным видеосигналом любой полярности при минимальном размахе изображения на экране осциллографа не более 3 больших делений (24 мм) и максимальном размахе не менее 6 больших делений (48 мм) при уровне сигнала синхронизации не менее 20% от полного видеосигнала;

б) импульсами частоты строк и частоты полей любой полярности с минимальным размахом не более 1 В и максимальным размахом не менее 5 В;

в) в режиме внешней синхронизации со «ВХОДА II» стандартным полным видеосигналом любой полярности при минимальном размахе не более 0,5 В и максимальном размахе не менее 2 В.

3. 36. Задержка развертки в блоке БВС при вращении ручки «ЗАДЕРЖКА» от упора до упора регулируется не менее, чем на 70 мкс.

3. 37. В осциллографе предусмотрен выход импульса под света для ВКУ, длительность которого равна длительности развертки, размахом не менее 1 В на нагрузке 75 Ом, положительной полярности. Импульс под света ВКУ имеется только в положении «БВС» ручки «СИНХРОНИЗАЦИЯ».

3. 38. На входе усилителя вертикального отклонения при подаче видеосигнала на гнездо «ВХОД II» имеется возможность подключения схемы фиксации видеосигнала по уровню синхроимпульсов (ВПС). Запуск схемы ВПС осуществляется полным видеосигналом размахом от 0,5 до 2 В или синхроимпульсами частоты строк и полей размахом от 1 до 5 В.

3. 39. Регулировка освещения шкалы дает возможность менять освещение шкалы от полного отсутствия до удобной для отсчета яркости.

3. 40. Регулировка по яркости дает возможность менять яркость изображения от полного отсутствия до удобной для наблюдения яркости. При этом допускается неравномерность подсвета в начале линии развертки величиной не более 4-х больших делений при минимальной длительности развертки с растяжкой.

3. 41. Параметры входов:

а) вход внешней синхронизации и усилителя горизонтального отклонения открыт. Входное сопротивление на гнезде «1:10» — $10 \text{ Мом} \pm 20\%$ с параллельной емкостью не более 15 пФ, а на гнезде «1:1» — $1 \text{ Мом} \pm 20\%$ с параллельной емкостью не более 100 пФ;

б) «ВХОД Z» открыт. Входное сопротивление не менее 50 кОм с параллельной емкостью не более 50 пФ;

в) входы синхроимпульсов «ПОЛЕЙ» и «СТРОК» открыты и закрыты. Открытые входы имеют входное сопротивление 75 Ом $\pm 5\%$, а закрытые — не менее 10 кОм.

3. 42. По основной погрешности измерения размахов и временных интервалов, по полосе пропускания частот и неравномерности частотной характеристики устанавливается производствен-

но-эксплуатационный запас не менее 20%. Он обеспечивается только при выпуске изделия заводом-изготовителем.

3. 43. Электрическая прочность изоляции цепей питания прибора по переменному напряжению между одним из контактов кабеля питания и корпусом выдерживает испытательное напряжение 750 Вэф в нормальных условиях.

3. 44. Сопрогивление изоляции цепей питания прибора по переменному напряжению между одним из контактов кабеля питания и корпусом должно быть не менее 50 Мом в нормальных условиях.

3. 45. Прибор сохраняет свои характеристики при его питании напряжением $220 \text{ В} \pm 10\%$ с частотой 50 Гц, $\pm 0,5$ Гц, с учетом изменения напряжения в указанных пределах.

3. 46. Мощность, потребляемая прибором, не превышает 110 ВА при номинальных напряжениях сети и частоте питающего тока.

3. 47. Время самопрогрева прибора не больше 15 минут.

3. 48. Прибор сохраняет свои характеристики после непрерывной работы в течение 22-х часов в нормальных условиях.

3. 49. Прибор сохраняет свои характеристики по п. п. 3.7; 3.8; 3.24; 3.25; 3.26 при смене в нем ЭЛТ. При этом допускаются подрегулировки с помощью имеющихся органов подстройки, предусмотренных принципиальной схемой прибора и инструкцией по эксплуатации.

3. 50. Масса прибора без упаковки не более 25 кг.

3. 51. Габаритные размеры прибора в стоечном варианте $520 \times 160 \times 510$ мм, в настольном варианте — $480 \times 160 \times 475$ мм.

4. КОНСТРУКЦИЯ

Конструкция осциллографа предусматривает выпуск прибора в двух вариантах — настольном и стоечном. Осциллограф, предназначенный для встраивания в стойку, отличается от настольного наличием специальных боковых кронштейнов и отсутствием опорных ножек и боковых ручек, служащих для переноса прибора.

Средняя стенка, крепящаяся к левому и правому боковым кронштейнам каркаса, делит прибор на две части. В первой, у передней панели, расположены элементы основной схемы осциллографа, во второй, у задней панели — блок питания.

На передней панели прибора находятся органы управления, снабженные соответствующими надписями. Справа на передней панели находится выдвижной блок выделения телевизионной строки (БВС). Конструкция блока БВС проста: передняя и зад-

ная панель соединены шестью квадратными брусками, к которым крепятся три вертикальные печатные платы. Средняя плата крепится неподвижно. Крайние, левая и правая, для обеспечения доступа ко всем элементам могут откидываться наружу. Соединение блока БВС с базовым блоком осуществляется при помощи разъема типа РП14-16Л. Ножевая колодка его находится на задней панели блока БВС, а ответная гнездовая колодка — на средней стенке базового блока. Габариты блока БВС: 116ХХ142Х246 (в мм). Ручки управления на передней панели и разъем на задней увеличивают размер 246 мм по глубине прибора до 310 мм.

Слева блок отделен от базового блока защитным экраном, крепящимся к передней панели и средней стенке. За этим экраном между передней панелью и средней стенкой находятся печатные платы предварительного усилителя «У»: развертки с усилителем «Х», привязки и калибратора.

Электроннолучевая трубка проходит вдоль всего кронштейна по всей глубине прибора. Она заключена в защитный перемалловый экран, внутри которого находится система совмещения луча с вертикальными и горизонтальными линиями шкалы. На левом кронштейне около передней панели расположена печатная плата, на которой собран высоковольтный делитель питания ЭЛТ. Над этой платой на угольнике, крепящимся к кронштейну, находятся четыре потенциометра для регулировки астигматизма и геометрии луча.

Линия задержки, заключенная в специальный корпус, крепится к средней части левого кронштейна.

В блоке питания сверху на шасси расположены силовой трансформатор и два высоковольтных выпрямителя, залитых специальным компаундом и защищенные экраном, под ними, с другой стороны шасси, размещены две откидные печатные платы схемы питания. Около правого кронштейна, на специальном шасси, крепящемся к задней панели и средней стенке, расположены конденсаторы фильтров. Под цокольной частью ЭЛТ находится откидная высоковольтная печатная плата схемы подсвета прямого хода луча.

На задней панели прибора размещены выпрямительные диоды, высоковольтный трансформатор, проходные трансисторы на радиаторах, печатная плата эмиттерных повторителей, высокочастотные гнезда, разъем питания и тумблера включения канала «Z» и выбора полярности канала «Z». Все элементы, кроме в/ч гнезд, тумблера и разъема питания, закрыты специальной крышкой.

Внутри прибора все элементы, находящиеся под высоким на-

пряжением, закрыты защитными крышками с нанесенными на них предупредительными надписями.

С целью обеспечения надежных корпусных связей применен каркас в тропическом исполнении, детали которого имеют токопроводное (никелевое) покрытие. Для уменьшения веса прибора большинство деталей выполнено из алюминированных сплавов. Откидные печатные платы обеспечивают доступ ко всем элементам, чем достигается удобство при наладке и ремонте прибора.

Для обеспечения наблюдения электрических сигналов при любом освещении помещения служит светофильтр, вставляемый в обрамление. Чтобы наблюдать сигналы при больших скоростях развертки и малых частотах повторения, используется резиновый тубус. Он натягивается на специальный переходной каркас, который вставляется в обрамление вместо светофильтра.

5. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

5. 1. Канал вертикального отклонения луча.

Канал вертикального отклонения луча предназначен для усиления исследуемых электрических сигналов до величины, обеспечивающей удобное рассмотрение и исследование изображения на экране ЭЛТ без искажения формы исследуемого сигнала. Он также позволяет компенсировать постоянную составляющую исследуемого сигнала в пределах $\pm 1,5$ В.

Канал вертикального отклонения луча состоит из входной цепи, предусилителя, линии задержки и оконечного усилителя.

Входная цепь включает в себя:

- а) входное гнездо Г2, расположенное на передней панели (ВХОД I);
- б) входное гнездо Г3, расположенное на задней стенке (ВХОД II);
- в) переключатель В1, коммутирующий входы:
вход I — открытый, вход I — закрытый;
вход II — открытый, вход II — закрытый;
- г) входной видеосигнала по уровню синхронизмпульсов;
- д) входной аттенуатор В2, конструктивно оформленный в виде отдельного узла, представляющий собой частотнокомпенсированный делитель напряжения.

Делитель имеет 3 ступени деления 1:1; 1:10; 1:100. Кроме того, одна из плат аттенуатора скачкообразно меняет отрицательную обратную связь усилителя, за счет чего получают еще 2 фиксированных ступени деления коэффициента усиления усилителя: 1:2; 1:5.

Комбинируя эти два способа изменения чувствительности, получаем следующие коэффициенты деления сигнала: 1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:500 и соответствующие им коэффициенты отклонения прибора 10 мВ/дел; 20 мВ/дел; 50 мВ/дел; 100 мВ/дел; 200 мВ/дел; 0,5 В/дел; 1 В/дел; 2 В/дел; 5 В/дел.

Входной аттенуатор собран из прецизионных деталей и обеспечивает входное сопротивление 1 МОм и входную емкость не более 35 пФ во всех положениях переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ». Это дает возможность включать на вход прибора выносной компенсированный делитель напряжения 1:10, который кроме расширения пределов измерения прибора также улучшает входные характеристики прибора. Входное сопротивление с использованием выносного делителя увеличивается до 10 МОм, с входной емкостью не более 15 пФ.

С выхода аттенуатора исследуемый сигнал поступает на входной каскад предусилителя вертикального отклонения (И22.068.449). В сеточной цепи лампы Л2 (6С51Н-В) включена схема компенсации постоянной составляющей входного сигнала, представляющая собой компенсированный делитель (R7-C1; R8-C2), на одно плечо которого подается сигнал, а на другое — компенсирующее напряжение. Так как делитель составлен из прецизионных элементов и величины их равны, то величина компенсирующего напряжения равна величине входного напряжения и может быть точно замерена с помощью внешнего вольтметра, что наряду с применением беспараллаксной электронно-лучевой трубки значительно повышает точность измерений, достигающую до 3%. Этим методом можно измерять не только постоянные составляющие сигнала, но и отдельные его параметры, т. е. полностью реализовать все преимущества компенсационного метода измерений.

Для обеспечения большого входного сопротивления и малой входной емкости усилителя вертикального отклонения, входной каскад выполнен на лампе типа 6С51Н-В. Лампа включена по схеме катодного повторителя, что облегчает согласование с транзисторной схемой усилителя. Неоновая лампа Л1 (ИНС-1) предохраняет лампу Л2 от повреждения при подаче на вход большого отрицательного напряжения. Диод Д1 предохраняет транзистор ПП2 от перегрузки отрицательным напряжением в течение времени, необходимым для нагревания катода лампы Л2. От больших положительных напряжений лампу защищает резистор R7, ограничивающий сеточный ток, а также диод Д2. Нагрузкой катодного повторителя служит транзистор ПП1, который является стабилизатором тока. В эмиттерной цепи этого транзистора стоит переменное сопротивление R12, с помощью

которого производится балансировка усилителя. Сигнал, поступающий на базу ПП2 с катодного повторителя, усиливается транзисторами ПП2, ПП3, представляющими собой усилитель с глубокой отрицательной обратной связью (R19). В эмиттерную цепь транзистора ПП2 через переключатель В2в включены цепочки обратной связи, состоящие из следующих элементов: R3, R4, R6, C6 и R1, R2, R5, C5, C7.

Выбирая ту или другую цепочку или исключая обе из эмиттерной цепи транзистора ПП2, мы получаем три точно фиксированных ступени деления коэффициента усиления усилителя: 1:1; 1:2; 1:5. Это дает возможность уменьшить габариты аттенуатора и упростить его.

В этом же каскаде осуществляется регулировка смещения по вертикали с помощью потенциометра R11, введенного на переднюю панель прибора с обозначением «↑».

С коллектора транзистора ПП3 сигнал поступает на аналогичный усилитель, собранный на транзисторах ПП4—ПП6, который вместе с такой же симметричной парой транзисторов ПП5—ПП7 образует фазинвертор с эмиттерной связью. С помощью потенциометра R25, введенным под шлиц на переднюю панель с надписью «ЧУВСТВ.», можно корректировать усиление усилителя за счет изменения отрицательной обратной связи. Потенциометром R22, введенным на переднюю панель с надписью «ПЛАВНО», осуществляется плавная регулировка коэффициента усиления. В крайнем правом положении этого потенциометра коэффициент усиления усилителя калиброван. С коллекторов транзисторов ПП6, ПП7 сигнал подается на эмиттерные повторители ПП8 и ПП9, которые через сопротивление R45, R49, R50 нагружены на симметричную линию задержки. Кроме того, с коллектора транзистора ПП6 сигнал через эмиттерный повторитель ПП10 поступает на усилитель, собранный на транзисторах ПП11 и ПП12. Потенциометром R51 устанавливается постоянное напряжение, равное нулю, на выходе усилителя (коллектор ПП12). С выхода усилителя сигнал поступает через сопротивление R55 на запуск развертки и через сопротивление R56 на блок выделения строки (БВС).

После линии задержки сигнал подается на оконечный усилитель (И22.068.451).

Для обеспечения согласования на входе оконечного усилителя стоят эмиттерные повторители ПП11, ПП12, сигнал с которых поступает на транзисторы ПП3—ПП6, представляющие собой симметричные пары каскадов, охваченные отрицательными (R15, R16) обратными связями, включающими в себя корректирующие элементы C3, C4, C5, C6, C10.

С коллекторов ПП5, ПП6 сигнал подается на оконечные каскады, собранные на транзисторах ПП1, ПП2, которые расположены на керамических изоляторах над платой. Между эмиттерами транзисторов ПП1, ПП2 включены элементы С8, С9, R26, R28, служащие для коррекции частотной характеристики и коэффициента усиления усилителя при настройке. Сигнал с выхода усилителя поступает на вертикальноотклоняющие (нижние) пластины электронно-лучевой трубки (ЭЛТ).

5. 2. Калибратор

Калибратор (плата И22.068.445Сп) служит для калибровки чувствительности усилителя вертикального отклонения и калибровки длительности развертки.

Транзисторы ПП8, ПП9 образуют схему генератора калибратора. Частота генератора ($1 \text{ кГц} \pm 2\%$) определяется контуром, образованным первичной обмоткой трансформатора Тр2 и конденсатором С9, включенным в цепь коллектора транзистора ПП9. Стабильность частоты этой схемы определяется стабильностью контура Тр2, С9. Схема представляет собой мультивибратор с эмиттерной связью, следовательно импульсы, снимаемые с коллектора ПП8, имеют форму, близкую к прямоугольной. Эти импульсы подаются на транзистор ПП7, работающий в режиме ключа. Делитель в цепи коллектора ПП7 обеспечивает на выходе два напряжения: 1 и 0,2 В с точностью $\pm 1\%$. Эти напряжения выставляются резистором R15, их стабильность обеспечивается применением стабильных элементов делительной цепи и хорошей стабилизацией источника питания калибратора.

5. 3. Схема восстановления постоянной составляющей (ВПС) видеосигнала

Схема ВПС включает в себя транзисторы ПП1—ПП4, расположенные на плате И22.068.445. При этом транзисторы ПП1, ПП2 выполняют роль электронного ключа, управляемого импульсами, снимаемыми со вторичной обмотки трансформатора Тр1. Ключ открывается в момент прихода строчного синхросигнала и в этот момент конденсатор С2 разряжается через резистор R1 (в базовом блоке) и сопротивление ключа ПП1, ПП2. После закрытия ключа конденсатор С2 медленно заряжается через большое входное сопротивление вертикального усилителя и в течение строки, до прихода следующего строчного синхросигнала приобретает некоторый заряд. Во время действия строчного синхросигнала заряд конденсатора уменьшается до

нуля и вершины синхросигналов имеют всегда нулевой потенциал, чем достигается восстановление постоянной составляющей видеосигнала с фиксацией по уровню вершин строчных синхросигналов. Импульсы, управляющие ключом, вырабатываются в блоке выделения строки (БВС) и после дифференцирования цепочкой С4-R9 поступают на усилитель-ограничитель, собранный на триоде ПП4. С него через эмиттерный повторитель ПП3 сигнал подается на первичную обмотку Тр1, при этом амплитуда управляющих импульсов устанавливается потенциометром R2.

5. 4. Схема синхронизации

Схема синхронизации управляет работой генератора развертки с целью получения на экране электронно-лучевой трубки неподвижного изображения исследуемого сигнала. Для получения неподвижного изображения на экране ЭЛТ частота запуска развертки должна быть равна или кратна частоте исследуемого сигнала. Для осуществления этого условия на схему синхронизации поступает часть исследуемого сигнала с усилителя вертикального отклонения (позожение переключателя В5—«ВНУТР.»). Синхронизация может осуществляться сигналом, подаваемым извне (положение переключателя В5а—«ВНЕШ.»), запусковым импульсом из блока БВС в режиме выделения телевизионной строки (положение переключателя В5а—«БВС») или напряжением с частотой питающей сети (положение переключателя В5а—«СЕТЬ»). Сигнал синхронизации непосредственно или через конденсатор С11, в зависимости от положения тумблера В6 («~» «---») поступает на сетку входного катодного повторителя Л1, который обеспечивает высокое входное сопротивление схемы синхронизации. Диоды Д1 и Д2 и резистор R1 обеспечивают защиту лампы Л1 при подаче на вход сигнала с большой амплитудой. С катодного повторителя через переключатель В5б сигнал поступает на генератор синхронизации. Генератор синхронизации служит для формирования импульса с постоянной амплитудой и постоянным быстрым фронтом.

Синхронизирующий сигнал с катодного повторителя поступает на базу триода ПП3. На триодах ПП3 и ПП4 собран дифференциальный каскад. База триода ПП4 соединена с источником напряжения смещения, регулируемым при помощи переменного резистора R21 («УРОВЕНЬ»), выведенного на переднюю панель.

Триоды ПП3 и ПП4 и диоды Д4, Д5, Д6, Д7 образуют чувствительный переключатель тока, который управляет током через одностабильный мультивибратор на туннельном диоде Д8. В зависимости от положения переключателя В7 мультивибратор является нагрузкой для триода ПП3 или триода ПП4.

При помощи ручки «УРОВЕНЬ», регулируя потенциал базы триода ПП4, можно выбрать точки на запускающем сигнале, в которых будет происходить запуск генератора развертки.

Предположим, что при помощи ручки «УРОВЕНЬ» мы увеличиваем положительный потенциал на базе триода ПП4. При этом увеличивается ток через резистор R16 и увеличивается положительный потенциал эмиттера триодов ПП3 и ПП4. Это приведет к запариванию триода ПП3. Поэтому ПП3 откроется в более положительной точке на запускающем сигнале.

В положении тумблера В7 «+» диод D4 закрывается, диод D7 открывается и подсоединяет коллектор триода ПП4 к источнику питания. Коллектор триода ПП3 подсоединяется к источнику питания через диод D5, резистор R15, параллельно соединенные R21, Dр1 с туннельным диодом D8 и резистор R20.

При поступлении на базу триода ПП3 положительного напряжения ток через диод ПП3 увеличивается, а через ПП4 уменьшается и перекрывает туннельный диод из состояния низкого напряжения в состояние высокого напряжения. При этом вырабатывается импульс отрицательной полярности с крутым передним фронтом. Так как ток в индуктивности мгновенно измениться не может, то весь ток триода протекает через туннельный диод. Постепенно ток через индуктивность Dр1 увеличивается, а ток через туннельный диод D8 уменьшается. Как только ток через туннельный диод станет меньше минимального, туннельный диод перекрывается в исходное низкое состояние. В результате сформируется крутой задний фронт импульса.

В положении тумблера В7 «-» коллектор триода ПП3 соединяется к источнику питания через открытый диод D4, диод D7 закрывается. Коллектор триода ПП4 подсоединяется к источнику питания через диод D6, резистор R15 и параллельное соединение R21, Dр1, с туннельным диодом D8. При поступлении на базу триода ПП3 запускающего сигнала отрицательной полярности он закрывается. Ток через резистор R16 уменьшается, потенциал эмиттера триодов ПП3 и ПП4 понижается. Так как база триода ПП4 привязана к потенциалу, определяемому положением ручки «УРОВЕНЬ», то ток через триод ПП4 увеличивается и запускающий сигнал усиливается без изменения полярности. В этом случае триод ПП4 для запускающего сигнала включен по схеме усилителя с общей базой.

Увеличивающийся ток триода ПП4, протекающий через туннельный диод D8, перебрасывает его, как было описано выше, вырабатывая импульс отрицательной полярности с крутыми фронтами.

Импульс отрицательной полярности поступает на базу трио-

да ПП5. Каскад на триоде ПП5 представляет собой усилитель, собранный по схеме с общим эмиттером, работающим в ключевом режиме. Усиленный импульс положительной полярности поступает на дифференцирующую цепочку C9, R30 и через диод D10 поступает на запуск генератора развертки. Для запуска развертки от БВС сигнал подается через переключатель В5 и усилитель на транзисторе ПП6.

5. 5. Канал горизонтального отклонения луча

Канал горизонтального отклонения луча содержит:

- триггер развертки;
- генератор развертки;
- схему блокировки;
- усилитель горизонтального отклонения.

Триггер развертки выполнен по комбинированной схеме: туннельный диод D13 с триодом ПП8. Режим туннельного диода задается током через триод ПП7. Регулируя потенциометром R26 («СТАБ.») потенциал на базе триода ПП7, можно менять ток через туннельный диод, а значит и режим работы туннельного диода. С помощью ручки «СТАБ.», введенной на переднюю панель прибора, можно получить как ждущий, так и автоколебательный режим генератора развертки.

В исходном состоянии рабочая точка туннельного диода D13 выбирается так, что транзистор ПП8 закрыт. Импульс положительной полярности, поступающий на туннельный диод с канала синхронизации, переводит туннельный диод D13 во второе устойчивое состояние. При этом усилитель на транзисторе ПП8 открываемый и потенциал на его коллекторе понижается, вырабатывая отрицательный управляющий импульс. С выхода триггера развертки управляющий импульс поступает на вход схемы генератора пилообразного напряжения, а также на схему подсвета ЭЛТ и схему подсвета ВКУ.

Генератор пилообразного напряжения выполнен по схеме с емкостной отрицательной обратной связью (интегратор Миллера). Генератор вырабатывает линейно-возрастающее напряжение. В состоянии покоя ключ, выполненный на транзисторе ПП10, открыт и диод D15 открыт. Следовательно, времязадающий конденсатор (C19--C29) оказывается зашунтированным открытым триодом ПП10 и диодом D15. С приходом на базу ПП10 отрицательного запускающего импульса с триггера управления ключевой триод закрывается, потенциал его эмиттера понижается и диод D15 закрывается.

Один из времязадающих конденсаторов, выбранный пере-

ключателем В8 «УСИЛ. ВРЕМЯ/ДЕЛ.» заряжается через соответствующий времязадающий резистор (R29--R33) от источника — 50В. Потенциал на базе триода ПП14 падает. Транзистор ПП14 включен по схеме эмиттерного повторителя для увеличения входного сопротивления генератора, что дает возможность применить в качестве времязадающих элементов резисторы с достаточно высокими номинальными сопротивлениями. Уменьшение потенциала на базе триода ПП14 передается на базу усилителя ПП15. Уменьшение потенциала на базе триода вызывает увеличение потенциала на его коллекторе. Благодаря большому усилению каскада и глубокой отрицательной связи, времязадающий конденсатор заряжается с постоянной скоростью. Процесс заряда времязадающей емкости исползуется как рабочий ход развертки. Пилообразное напряжение с коллектора триода ПП15 через эмиттерный повторитель ПП17 и переключатель В5 поступает на вход усилителя горизонтального отклонения. Схема блокировки и возвращения в исходное состояние предохраняет генератор развертки от повторного запуска в течение обратного хода и времени восстановления всей схемы генератора развертки, а также задает амплитуду выходного пилообразного напряжения. Схема блокировки состоит из диода Д16, усилительного каскада на триоде ПП18, триггера, выполненного на туннельном диоде Д17 и триоде ПП19, блокировочных конденсаторов С12--С18. При достижении пилообразным напряжением амплитуды 6,3В диод Д16 и триод ПП18 открываются, формируя положительный скачок напряжения. Положительный скачок напряжения перебрасывает туннельный диод в точку с высоким потенциалом и триод ПП19 открывается. На коллекторе ПП19 возникает отрицательный скачок напряжения, который заряжает один из конденсаторов блокировки С12--С18 и поступает на базу триода ПП7, вызывая его подзапирание и в результате этого перевод туннельного диода Д13 в низковольтное состояние, т. е. возвращает триггер управления в исходное состояние.

При этом ключ ПП10 открывается и диод Д15 начинает проводить. Времязадающий конденсатор разряжается. Этот процесс соответствует обратному ходу развертки. Как только прямой ход развертки закончится, триоды ПП18, ПП19 закрываются. Один из блокировочных конденсаторов С12--С18 начинает разряжаться через резистор R32 до уровня напряжения, определяемого положением движка потенциометра R26 («СТАБ.»).

Постоянная времени R32 и каждого из конденсаторов С12--С18 такова, что за время обратного хода развертки и небольшого промежутка времени после окончания обратного хода триод ПП18 удерживается запертым на таком уровне, что положи-

тельные запускающие импульсы с выхода схемы синхронизации не могут переключить туннельный диод Д13. Когда напряжение на блокировочном конденсаторе при разряде достигнет уровня отпирания диода Д9, то база эмиттерного повторителя ПП7 фиксируется потенциалом, определяемым положением движка потенциометра R26. После этого влияние схемы блокировки устраняется и триггер управления разверткой можно перебросить импульсом с выхода схемы синхронизации. Пилообразное напряжение через эмиттерный повторитель ПП17 поступает на вход усилителя горизонтального отклонения и на гнездо «ВЫХОД N», расположенное на передней панели.

5. 6. Усилитель горизонтального отклонения

На вход усилителя горизонтального отклонения пилообразное напряжение поступает через переключатель В5д. С переключателя сигнал поделится на сопротивлении R60, R61, R62, R63, поступает на базу усилительного каскада, собранного на триоде ПП20, с отрицательной обратной связью (R64). Потенциометром R34 (ручка «←→») производится горизонтальное перемещение линии развертки по экрану ЭЛТ.

С коллектора транзистора ПП20 отрицательное пилообразное напряжение подается на базу триода ПП21. Вместе с триодом ПП22 они образуют схему фазоинвертора с эмиттерной связью, на выходе которой получаем пилообразное напряжение обеих полярностей. Между эмиттерами триодов ПП21 и ПП22 включены сопротивления обратной связи R72, R74, R75. При изменении общего сопротивления потенциометром R75 изменяется усиление каскада, а следовательно изменяется скорость нарастания пилообразного напряжения. Это используется при калибровке усилителя горизонтального отклонения. Переключателем В9 (x1; x0,2) в эмиттерах этих же триодов включаются сопротивления R77, R78, R79, которые уменьшают общее сопротивление обратной связи в пять раз, т. е. во столько же раз увеличивают усиление каскада. Таким образом получают пятикратную растяжку. С помощью потенциометра R77 производится калибровка усилителя при растяжке (положение «x0,2») потенциометром R67, выравниваются потенциалы эмиттеров триода ПП22 и ПП21, благодаря чему устраняется смещение сигнала при включении растяжки. Потенциометром R81 добиваются того, чтобы растяжка развертки происходила точно от центра экрана.

С выхода фазоинвертора сигнал через ограничивающие диоды Д18, Д19, Д20, Д21 и эмиттерные повторители ПП23, ПП24

поступает на оконечный усилитель, собранный на триодах ПП25 и ПП26. Ограничивающие диоды работают следующим образом: последовательно включенные в схему диоды Д20 и Д21 предотвращают насыщение выходного усилителя. Параллельно включенные диоды Д18 и Д19 защищают схему от перегрузки по одному плечу. В случае перегрузки один из диодов открывается и закорачивает входной ток. Между коллектором и базой каждой пары выходных транзисторов включены цепочки обратной связи R89, C28 и R90, C29, с помощью которых повышается стабильность коэффициента усиления, линейность пилобразного напряжения. С выхода оконечного усилителя, усиленное до необходимого значения, пилообразное напряжение поступает на горизонтально отклоняющие пластины электронно-лучевой трубки.

5. 7. Усилитель «Z»

Сигнал любой полярности, поступающий с гнезда «ВХОД Z», расположенного на задней панели, усиливается усилительным каскадом ПП3 (плата И22.068.454) и поступает на фазоинвертор с разделенной нагрузкой ПП4. В коллекторной и эмиттерной цепях образуются равные по амплитуде и разные по полярности сигналы. С помощью переключателя В10 «+», «-» (задняя стенка прибора) выбирается сигнал положительной полярности, который через эмиттерный повторитель ПП5 поступает на предварительный ПП6 и оконечный ПП7 усилители, где усиливается до величины, необходимой для записи на электронно-лучевой трубки.

Усиленный сигнал через эмиттерный повторитель ПП8, подключатель В11 и емкость С6 поступает на катод электронно-лучевой трубки.

5. 8. Электронно-лучевая трубка

В приборе применена электронно-лучевая трубка типа 11ЛЮИ.

Трубка имеет прямоугольный экран с беспараллаксной внутренней стенкой.

Питание ЭЛТ производится от стабилизированного источника минус 2 кВ и плюс 8 кВ. Отрицательное напряжение минус 2 кВ подается на катод ЭЛТ через потенциометр R41 (*).

Это же отрицательное напряжение подается на делитель R55, R8, R9, R10, R11. С движка потенциометра R40 (○) напряжение подается на первый анод. Для устранения геометрических искажений изображения служит потенциометр R42 («Геомет-

рия»). Регулировки «Поворот луча по горизонтали» (R35) и «Поворот луча по вертикали» (R36) служат для точного совмещения луча с горизонтальными и вертикальными линиями шкалы.

5. 9. Блок выделения строки (БВС)

Блок выделения телевизионной строки является синхронизатором ждущей развертки осциллографа при исследовании видеосигнала.

На выходе блока образуется селекторный импульс, который может фазироваться с любой частью полного кадра или каждого поля телевизионного раstra, а также импульсы частоты строк и частоты полей.

Принципиальная схема состоит со следующих узлов: схема отделения синхросмеси от полного видеосигнала, схема формирования импульсов полей, схема выбора поля, схема формирования импульса сброса, счетнофазировочное устройство, схема задержки.

5. 9. 1. Схема отделения синхросмеси от полного видеосигнала

Полный видеосигнал поступает через переключатель В1а и конденсатор С1 на базу транзистора ПП1, являющегося фазоинвертором с разделенной нагрузкой. В коллекторной и эмиттерной цепях образуются видеосигналы, равные по амплитуде и разные по полярности. С помощью переключателей В1а и В1б выбирается видеосигнал положительной полярности (синхронимпульсами вниз), который через эмиттерный повторитель ПП2 поступает на видеоусилитель, собранный на транзисторе ПП3. В коллекторной цепи транзистора ПП3 включен фильтр Др1, Др2, С5, С6, который ограничивает полосу пропускания видеосигнала до 1 МГц, благодаря чему уменьшается влияние высокочастотных составляющих видеосигнала на дальнейшую работу схемы. С выхода фильтра видеосигнал отрицательной полярности через эмиттерные повторители ПП4, ПП6 поступает на ограничитель ПП7, ПП8. Перед эмиттерным повторителем ПП6 включена неуправляемая схема фиксации видеосигнала по уровню синхронимпульсов. В качестве диода схемы фиксации служит переход база-эмиттер транзистора ПП5. Ограничитель собран по схеме с эмиттерной связью. В исходном состоянии транзистор ПП7 закрыт небольшим положительным потенциалом порядка +0,5В, образующимся на эмиттере транзистора ПП6, а транзистор ПП8 открыт. Привязанный по вершине синхронимпульсов к потенциалу эмиттера транзистора ПП6 видеосигнал отрицательной полярности открывает транзистор ПП7 и

закрывает транзистор ПП8. Режим ограничителя подобран так, что в коллекторной цепи транзистора ПП8 выделяются только синхронимпульсы, которые через эмиттерный повторитель ПП9 подаются на схему формирования синхросмеси.

5. 9. 2. Схема формирования синхросмеси и импульсов частоты строк

Выделенная синхросмесь через конденсатор С8 поступает на триггер Шмитта ПП17, ПП18. Дiod Д1 устраняет перегрузку триггера. В коллекторной цепи транзистора ПП17 формируются импульсы синхросмеси положительной полярности, поступающие по амплитуде и фронту, которые поступают на эмиттерный повторитель ПП16. С выхода эмиттерного повторителя ПП16 синхросмесь поступает через конденсатор С15 на запуск ждущего мультивибратора ПП13-ПП15 и разъем Ш1 для управления схемой восстановления постоянной составляющей видеосигнала, которая находится в базовом блоке. Ждущий мультивибратор собран по схеме с эмиттерной связью. В исходном состоянии транзистор ПП13 открыт, а транзистор ПП15 закрыт. Импульсы синхросмеси дифференцируются цепочкой С15 R32 и через запускающий диод Д2 опрокидывают мультивибратор.

В коллекторной цепи ПП13 вырабатываются отрицательные импульсы, длительность которых выбирается больше полстроки и немного меньше строки, благодаря чему импульсы двойной строчной частоты не проходят.

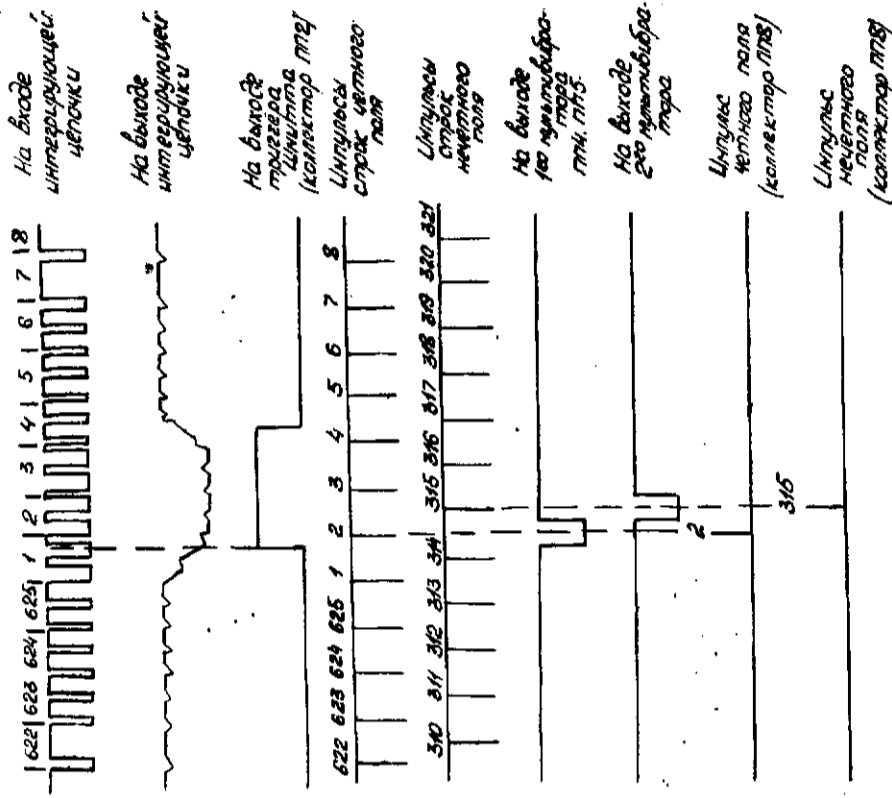
Эмиттерный повторитель ПП14 служит для уменьшения времени восстановления заднего фронта вырабатываемого импульса. С коллекторной цепи транзистора ПП13 снимаются импульсы с частотой строк отрицательной полярности и через эмиттерный повторитель ПП12 подаются на схему выбора поля. С коллектора транзистора ПП15 снимаются импульсы положительной полярности и подаются на вход счетного фазировочного устройства.

5. 9. 3. Схема формирования импульса полей

Синхросмесь положительной полярности через переключатель В1в и эмиттерный повторитель ПП11 поступает на базу транзистора ПП1, являющегося усилителем.

С коллекторной цепи транзистора ПП1 синхросмесь отрицательной полярности подается на двойную интегрирующую цепочку R3С2, R4С3, на выходе которой образуются импульсы (см. черт. 2).

С выхода интегрирующей цепочки импульсы полей поступа-



Черт. 2. Временные диаграммы

ют на формирующий триггер Шмитта, собранный на транзисторах ПП2 и ПП3. В исходном состоянии транзистор ПП2 открыт, а ПП3 закрыт. С приходом на базу транзистора ПП2 импульсов полей триггер опрокидывается и на выходе в коллекторной цепи транзистора ПП2 вырабатываются импульсы положительной полярности с крутыми фронтами, которые поступают на схему выбора поля, схему формирования импульса сброса и схему задержки. С помощью потенциометра R2 регулируется задержка переднего фронта импульсов полей так, чтобы он находился по середине второй врезки кадрового синхронимпульса.

5. 9. 4. Схема выбора поля

Схема выбора поля предназначена для формирования импульса синфазного с импульсом четного либо нечетного поля. В ее состав входят два ждущих мультивибратора ПП4÷ПП7 и каскад совпадения ПП8. Импульсы полей дифференцируются цепочкой С5 R10 и запускают первый ждущий мультивибратор ПП4, ПП5, в коллекторной цепи которого (резистор R16) вырабатывается отрицательный импульс длительностью, равной ловине строки. Длительность импульса регулируется с помощью потенциометра R4.

Второй мультивибратор запускается через дифференцирующую цепочку С8 R18 задним фронтом импульса, выработанного первым мультивибратором. Длительность импульса второго мультивибратора также равна полстроки и регулируется с помощью потенциометра R5.

На каскад совпадения ПП8 подаются импульсы полей, которые снимаются переключателем В2 с одного из мультивибраторов, и импульсы строк.

При совпадении во времени импульса строк и импульса полей в коллекторной цепи каскада совпадения ПП8 выделяется один импульс, соответствующий четному либо нечетному полю. При подключении первого мультивибратора выделяется импульс, соответствующий четному полю, а при подключении второго мультивибратора выделяется импульс, соответствующий нечетному полю. Временные диаграммы, соответствующие описанным выше процессам, приведены на черт. 2.

5. 9. 5. Схема формирования импульса сброса

Схема вырабатывает мощный импульс сброса, предназначенный для управления исходным состоянием декад счетно-фазировочного устройства.

В состав схемы входят: ждущий мультивибратор ПП9, ПП10, эмиттерный повторитель ПП11, усилитель мощности ПП12, эмиттерный повторитель ПП13, полижающий постоянное напряжение источник питания +10В до +3В.

В блоке имеется два режима выделения строки, которые коммутируются переключателем В1г. В положении «25Hz» происходит выделение строки в целом кадре, а в положении «50Hz» происходит выделение строки в каждом поле, что позволяет повысить яркость изображения на экране ЭЛТ, а также произвести совмещение осциллограмм четного и нечетного полей (черт. 3 приложении 8).

Импульс сброса для первого режима формируется с импульсов, вырабатываемых схемой выбора поля, а для второго режима — с импульсов частоты полей.

В исходном состоянии транзистор ПП10 открыт, а транзистор ПП9 закрыт. С приходом запускающего импульса происходит опрокидывание мультивибратора, в результате чего в коллекторной цепи ПП10 вырабатывается импульс отрицательной полярности длительностью порядка 40 мкс, который передается через эмиттерный повторитель ПП11 на усилитель мощности ПП12. В исходном состоянии транзистор ПП12 закрыт. С приходом управляющего импульса от мультивибратора транзистор ПП12 насыщается и потенциал коллектора становится близким к потенциалу эмиттера, равного порядка +3В.

Таким образом, размах импульса сброса в коллекторной цепи транзистора ПП12 меняется от +10В до +3В.

5. 9. 6. Счетно-фазировочное устройство

Счетно-фазировочное устройство представляет собой три последовательно соединенных декадных делителя, собранных на транзисторах ПП1÷ПП16 (плата И22.068.462) и ПП17÷ПП24 (плата И22.068.463). Рассмотрим работу одной декады, собранной на транзисторах ПП1÷ПП8.

Декадный делитель состоит из четырех последовательно соединенных триггеров с двумя обратными связями:

а) с выхода четвертого триггера через резистор R14 на вход второго;

б) с выхода первого триггера на вход четвертого через емкость С5. На вход первого триггера подаются строчные синхронимпульсы, которые поступают на базы транзисторов через запускающие диоды Д1, Д4.

Импульс сброса подается через переключатель В3г. Этот импульс устанавливает триггер в заданное исходное положение перед началом счета. Сам процесс сброса происходит так.

Допустим, что до подачи импульса сброса первый триггер находился в таком состоянии, когда транзистор ПП1 был открыт, а транзистор ПП2 закрыт, а нам необходимо привести триггер в обратное состояние.

Импульс сброса подается на открытый транзистор через запускающий диод Д2, который в исходном состоянии закрыт, так как его анод соединен через сопротивление R5 с источником напряжения минус 10 В.

Вершина импульса сброса имеет потенциал примерно +3В, поэтому с его приходом диод Д2 открывается, а транзистор ПП1

закрывается и триггер опрокидывается. Аналогичные процессы происходят в других триггерных ячейках.

В положении переключателя ВЗ «12» левые транзисторы открыты, правые закрыты. В этом положении декадный делитель при поступлении строчных синхроимпульсов делит импульсы в десять раз (см. временные диаграммы на черт. 3 и табл. 2), причем первый импульс после деления соответствует десятому по счету после импульса сброса импульсу, второй — двенадцатому, третий — тридцатому и т. д.

Так как импульс сброса находится перед строчным импульсом с номером «3», то первый импульс после деления будет соответствовать строчному импульсу с номером «12», второй — строчному импульсу с номером «22» и т. д.

Сам процесс деления происходит следующим образом. После сброса, когда все левые транзисторы триггеров были открыты, а правые закрыты, с приходом строчных синхроимпульсов, до восьмого (по счету после импульса сброса) импульса делитель работает как обычный двоичный счетчик. (Восьмой импульс соответствует порядковому номеру строчного импульса «10»).

С приходом восьмого импульса опрокидывается четвертый триггер. Отрицательный перепад напряжения, снимаемый с коллекторной нагрузки транзистора ПП7 через сопротивление связи R14 подается на аноды диодов Д5, Д8, в результате чего вход второго триггера оказывается закрытым и нечувствительным к следующим импульсам.

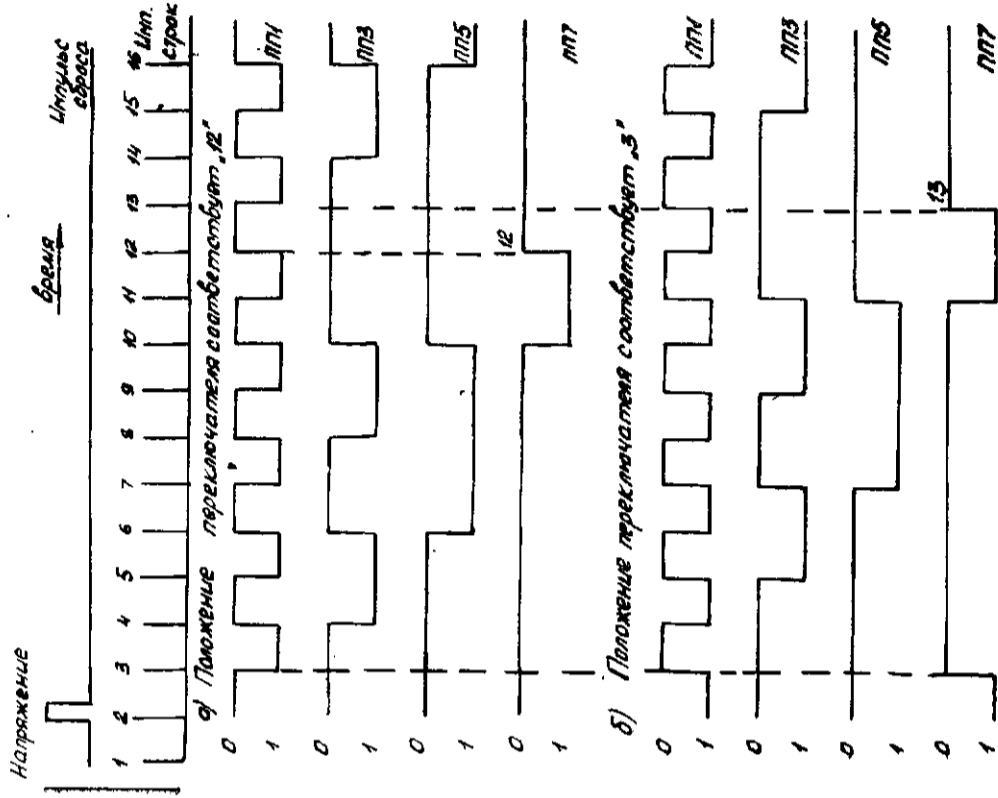
Десятый (по счету после импульса сброса) импульс опрокидывает только первый триггер. Десятый импульс опрокидывает первый триггер и положительный перепад напряжения, снимаемый с коллекторной нагрузки R7 транзистора ПП1 через конденсатор С5, опрокидывает четвертый триггер.

После десятого по счету (после импульса сброса) импульса, соответствующего строчному импульсу с порядковым номером «12» все триггера делителя приходят в свое исходное положение, и с приходом следующих импульсов процесс деления повторяется.

Отрицательный импульс напряжения, образовавшийся на коллекторной нагрузке R35 транзистора ПП7, дифференцируется цепочкой С14 R41:

На сопротивлении R41 выделяются строчные импульсы, разделенные в 10 раз. Эти импульсы используются для запуска следующей декады.

Процесс фазирования с любым строчным синхроимпульсом заключается в следующем.



Черт. 3. Временные диаграммы

При делении импульсов в 10 раз декадный делитель имеет десять состояний, отличных друг от друга. Эти состояния могут быть установлены импульсом сброса с помощью переключателя ВЗ.

Состояние триггеров декадного делителя, когда все левые транзисторы открыты, а правые закрыты, назовем «нулевым», это соответствует положению переключателя ВЗ «12».

Таблица 2

Счетно-фазирующее устройство

Рож. фазирования		Состояние триггеров декад																	
Положение переключателей		1-й триггер				2-й триггер				3-й триггер				4-й триггер					
		Декада «единицы»																	
		ПП1	ПП2	ПП3	ПП4	ПП5	ПП6	ПП7	ПП8	Декада «десятки»									
		ПП9	ПП10	ПП11	ПП12	ПП13	ПП14	ПП15	ПП16	Декада «сотни»									
		ПП17	ПП18	ПП19	ПП20	ПП21	ПП22	ПП23	ПП24										
СЧЕТ	9	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
	8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	7	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
	6	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
	5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
	4	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
	3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	2	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1

Допустим, что мы подали на вход декады серию из пяти импульсов, при этом все триггеры до подачи импульсов находились в «нулевом» состоянии. С приходом пятого импульса состояние триггеров будет следующее: триггеры ПП1, ПП4, ПП5, ПП8 закрыты, остальные открыты (см. табл. 2). Такое состояние триггеров может быть сразу установлено импульсом сброса с помощью переключателя В3, если его перевести в положение «7». В этом случае при поступлении строчных импульсов на вход декады первый импульс на выходе декады будет совпадать с седьмым импульсом на входе, второй с 17, третий с 27 и т. д.

Если установить исходное состояние триггеров, соответствующее положению переключателя В3 «3», то в этом случае первый импульс на выходе декады будет совпадать с третьим импульсом на входе, второй с 13, третий с 23 и т. д.

Таким образом, устанавливая переключателем В3 десять возможных состояний триггеров, мы как бы производим регулирующую задержку серии строчных импульсов через интервал вре-

мени, равный длительности одной строки. Аналогичные явления будут происходить во второй и третьей декадах.

При переключении переключателей В4 во второй декаде задержка будет изменяться через интервал времени, равный 10 строкам, а в третьей декаде при переключении переключателя В5 — через 100 строк. Если число импульсов в интервале между импульсами сброса меньше суммарного коэффициента деления трех последовательно соединенных декад (в нашем случае $K=1000$), то на выходе пересчетного устройства выделится один импульс, который при переключении переключателей В3-В5 может быть сфазирован с любым импульсом, находящимся в интервале между импульсами сброса.

Например, поставим переключатели В3-В5 в следующие положения:

- В3 («ЕДИНИЦЫ») — «5»
- В4 («ДЕСЯТКИ») — «2»
- В5 («СОТНИ») — «1»

Импульсы на выходе декад будут совпадать со следующими строчными импульсами на входе:

Таблица 3

1 декада	5	15	25	35	45	55	65	75	85	105	115	125	135
2 декада				25									125
3 декада													
1 декада	145	155	165	175	185	195	205	215					
2 декада									225	325	425	525	и т. д.
3 декада													1125

Как видно из таблицы, на выходе пересчетного устройства при числе импульсов меньше 1000, выделится один импульс, соответствующий набранному номеру переключателя В3-В5.

Переключатели В3-В5 выведены на переднюю панель с надписью «ДЕСЯТКИ», «СОТНИ», «ЕДИНИЦЫ». Так как импульс сброса привязан к кадровому синхронимпульсу, а запуск счетно-фазирующего устройства осуществляется строчными синхронимпульсами, то набирая любое число переключателя

В3-В5, не превышающее количество импульсов в кадре, можно выделить любую строку (порядок отсчета строк см. приложение 8).

Выделенный строчный импульс соответствует заданному фронту отрицательного импульса напряжения, вырабатываемого на последнем триггере третьей декады.

Этот импульс дифференцируется цепочкой С16 R39 и подается на схему задержки, регулирующую в пределах строк.

5. 9. 7. Схема задержки

Схема задержки предназначена для формирования импульса, задержанного по отношению к выделенному строчному импульсу, благодаря чему имеется возможность исследования видеосигнала в любой части строки. Схема задержки представляет собой ждущий мультивибратор с эмиттерной связью, собранный на транзисторах ПП14, ПП15. В исходном состоянии транзистор ПП15 открыт, транзистор ПП14 закрыт. Запускающий импульс положительной полярности поступает через диод Д4 на базу транзистора ПП14 и опрокидывает мультивибратор. В коллекторной нагрузке R44 транзистора ПП15 вырабатывается импульс положительной полярности, длительность которого регулируется потенциометрами R6 и R7. Этот импульс дифференцируется цепочкой С20 R46 и подается на эмиттерный повторитель ПП16, закрытый в исходном состоянии. В эмиттерной нагрузке R48 образуется отрицательный импульс, задержанный по отношению к выделенному импульсу. Задержка регулируется в пределах 10-80 мкс. С эмиттерного повторителя отрицательный импульс подается через разъем Ш1 на запуск ждущей разветки.

В блоке выделения строки предусмотрено четыре запуска разветки, которые коммутируются переключателем В1г и В1д. Во всех четырех режимах запускающий импульс проходит через схему задержки. Запуск разветки происходит:

- а) с частотой 25 Гц, при этом можно выделить любую строку в кадре;
- б) с частотой 50 Гц, при этом можно выделить одновременно любые соседние строки в четном и нечетном поле;
- г) от импульсов полей;
- д) от импульсов частоты строк, причем благодаря задержке можно рассмотреть необходимый участок строки при большей яркости.

В блоке выделения строки предусмотрено также два режима запуска:

- а) от полного видеосигнала;
- б) от импульсов частоты строк и частоты полей при одновременной их подаче на базовый блок осциллографа.

Переключение режимов запуска происходит с помощью переключателя В1. Импульсы частоты строк проходят по тем же цепям, что и видеосигнал, а импульсы частоты полей, пройдя фазоинверсный каскад ПП10 с разделенной нагрузкой, служат для выбора необходимой полярности импульсов, проходят дальше по тем же цепям, что и при внутреннем запуске.

Запуск блока от видеосигнала может быть осуществлен при подаче видеосигнала на гнездо «ВХОД I» или при подаче на гнездо «ВХОД II», расположенные соответственно на передней и задней панелях осциллографа, при этом коммутация осуществляется с помощью переключателей В1а и В1б.

5. 10. Источники питания

5. 10. 1. Источники питания осциллографа обеспечивают необходимыми напряжениями схему прибора. Параметры источников питания приведены в табл. 4.

Таблица 4

Номинальное напряжение точек, В	Ток нагрузки, А	Величина пульсаций (2Uп)	Примечание
+6,3	0,5	≤ 10 мВ	Стабилизированный источник то же
+10	0,25	≤ 5 мВ	
-10	0,35	≤ 5 мВ	
-50	0,06	≤ 50 мВ	
+80	0,12	≤ 80 мВ	
+150	0,06	≤ 375 мВ	
-2000	0,0015	≤ 2 В	
+8000	0,00005	≤ 8 В	
±80	0,03	≤ 100 мВ	
-15	0,9	≤ 0,5 В	
~6,3	0,33		Стабилизированный, для питания преобразователя напряжения.
~25	0,1		Нестабилизованный, под потенциалом минус 2 кВ.
			Нестабилизованный

Питание прибора в целом осуществляется от сети переменного напряжения 220 В ±10% частотой 50 Гц.

Схемы источников питания +6,3 В, +10 В, минус 10 В, минус 50 В, +80 В, минус 150 В, ±15 В питаются от трансформатора

тора Тр 2. Каждая схема, за исключением схемы источника +150 В, включает в себя выпрямитель, сглаживающий фильтр и полупроводниковый стабилизатор напряжения. Особенность схемы источника +150 В описана ниже.

Полупроводниковые стабилизаторы построены по тиновой схеме компенсационного стабилизатора с последовательно включенным регулирующим элементом и усилителем постоянного тока.

5. 10. 2. Для получения стабилизированного напряжения +6,3 В с обмотки 24—25—26 трансформатора Тр2 снимается необходимое переменное напряжение, которое выпрямляется при помощи диодов Д1, Д2, фильтруется емкостным фильтром С35 и стабилизируется полупроводниковым стабилизатором. Регулирующий элемент стабилизатора состоит из транзистора ПП7, размещенного на задней стенке прибора, и транзистора ПП1, расположенного на плате И22.068.457Сп. Эти транзисторы включены по схеме составного триода. Регулирующий элемент стабилизатора включен последовательно с нагрузкой и выполняет роль переменного сопротивления, величина которого изменяется в зависимости от величины входного напряжения. Воздействие на регулирующий элемент осуществляется через цепь отрицательной обратной связи, в которую входят балансный усилитель постоянного тока (транзисторы ПП2, ПП3, платы И22.068.457Сп), источник опорного напряжения (стабилитрон Д1, стабилитроны Д2, Д3, включенные в прямом направлении для термокомпенсации опорного стабилитрона Д1, делитель опорного напряжения — резисторы R5, R6). В цепи обратной связи выходное напряжение сравнивается с опорным напряжением. Разность этих напряжений усиливается балансным усилителем и управляет регулирующим элементом. При увеличении входного напряжения цепь отрицательной обратной связи действует на регулирующий элемент таким образом, что падение напряжения на нем увеличивается на величину, примерно равную увеличению входного напряжения. При уменьшении входного напряжения происходит уменьшение падения напряжения на регулирующем элементе. Таким образом, на выходе стабилизатора напряжение остается практически неизменным. При мощности переменного резистора R5 осуществляется точная установка величины выходного напряжения стабилизатора +6,3 В. Источник опорного напряжения и триоды балансного усилителя питаются повышенным напряжением — они подключены к выходу стабилизатора минус 10 В. На выходе источника +6,3 В включены конденсаторы С1, С2, предназначенные для устране-

ния самовозбуждения схемы. Для этой же цели предназначен конденсатор С3.

Принцип работы остальных стабилизированных источников, в основном, аналогичен вышеописанному принципу работы стабилизатора +6,3 В, поэтому подробное описание работы схем этих источников не приводится.

5. 10. 3. Стабилизатор источника +10 В получает питание от обмотки 15—16—17 трансформатора Тр2 через выпрямитель, состоящий из диодов Д1, Д2, и емкостной фильтр (конденсатор С36). В регулирующей элемент стабилизатора +10 В входит транзистор ПП8, расположенный на задней стенке прибора, и ПП7, размещенный на плате питания И22.068.457Сп. Эти транзисторы включены по схеме составного триода. В цепь обратной связи стабилизатора входят: балансный усилитель, состоящий из транзисторов ПП4, ПП5, усилитель постоянного тока — триод ПП6, источник опорного напряжения — стабилитрон Д4 и стабилитроны Д3, Д6, являющиеся термокомпенсационными элементами; делитель выходного напряжения — резисторы R8, R9, R10. Питание источника опорного напряжения, балансного усилителя и усилителя постоянного тока осуществляется от источника минус 10 В. На выходе стабилизатора для устранения самовозбуждения схемы подключены конденсаторы С4, С5. Для этой же цели служит конденсатор С7. Точная установка величины выходного напряжения источника +10 В осуществляется при помощи переменного резистора R9.

5. 10. 4. Схема стабилизатора минус 10 В построена аналогично схеме источника +10 В. Отличие заключается лишь в том, что питание источника опорного напряжения (стабилитрон Д8, с термокомпенсирующими стабилитронами Д9, Д10), триодов балансного усилителя (транзисторы ПП8, ПП9), усилителя постоянного тока (триод ПП10) осуществляется повышенным напряжением, получаемым путем последовательного включения двух источников: дополнительного источника — параметрического стабилизатора, в состав которого входят стабилитрон Д1 и резистор R23, и основного источника — стабилитрона минус 10 В. Стабилизатор минус 10 В и дополнительный источник получают питание от обмотки 18—19—20 трансформатора Тр2. Переменное напряжение, снимаемое с этой обмотки, поступает на выпрямителю, питающие постоянными напряжениями и стабилизатор минус 10 В, и дополнительный источник, причем выпрямитель стабилизатора собран по двухполупериодной схеме со средней точкой (диоды Д3, Д4), а выпрямитель дополнительного источника — по мостовой схеме (те же диоды Д3, Д4 и диоды Д3, Д4 платы И22.068.448 Сп). Таким образом, диоды Д3, Д4 являются

составными элементами обоих выпрямителей. Конденсаторы С1, С37 являются сглаживающими фильтрами, соответственно, до-полнительного источника и основного стабилизатора — минус 10 В. Регулирующим элементом стабилизатора минус 10 В является составной триод, состоящий из транзистора ПП9, расположенного на задней стенке прибора, и ПП11, расположенного на печатной плате И22.068.427 Сл.

Конденсаторы С8, С9, С11 предназначены для устранения самовозбуждения схемы. Точная установка величины выходного напряжения производится при помощи переменного резистора R17.

5. 10. 5. Схема стабилизатора минус 50 В построена следующим образом. Переменное напряжение с обмотки 4—5—6 трансформатора Tr2 поступает на входы двух выпрямителей: двухполупериодного, со средней точкой (диоды Д5, Д6), питающего постоянным напряжением основной стабилизатор, и выпрямитель, собранный по мостовой схеме (диоды Д5, Д6, Д7, Д8), питающий дополнительный источник. Конденсаторы С38, С39 являются сглаживающими фильтрами, включенными на выходах соответствующих выпрямителей. Дополнительный источник представляет из себя параметрический стабилизатор, состоящий из стабилитрона Д11 и резистора R31. Регулирующим элементом стабилизатора минус 50 В является составной триод, состоящий из транзистора ПП10, размещенного на задней стенке прибора, и ПП13, расположенного на печатной плате И22.068.457 Сл.

Источник опорного напряжения состоит из трех последовательно включенных стабилизаторов Д14, Д15, Д16 с термомокомпенсирующими стабилитронами Д17, Д18, включенными в прямом направлении. Усилитель постоянного тока выполнен на транзисторе ПП12. Делитель выходного напряжения состоит из резисторов R25, R26, R27. Стабилитроны Д12, Д13 являются элементами термокомпенсации схемы. Точная установка величины выходного напряжения минус 50 В производится переменным резистором R26. На выходе стабилизатора включен конденсатор С33.

5. 10. 6. Схема стабилизатора +80 В построена аналогично схеме стабилизатора минус 50 В. Отличие заключается лишь в том, что дополнительный источник — параметрический стабилизатор, состоящий из стабилитрона Д19 и резистора R37, получает питание от отдельной, специальной обмотки трансформатора Tr2 (выводы 9—10). Переменное напряжение, снимаемое с этой обмотки, выпрямляется при помощи диода Д9, фильтруется конденсатором С2 и поступает на вход параметрического ста-

лизатора. Схема основного стабилизатора, +80 В, получает питание от обмотки 13—14 трансформатора Tr2. Переменное напряжение, снимаемое с этой обмотки, поступает на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах Д10—Д13; выпрямленное напряжение фильтруется емкостным фильтром С40 и поступает на вход стабилизатора. Регулирующим элементом стабилизатора является составной триод, состоящий из транзистора ПП11, расположенного на задней стенке прибора, и ПП15, размещенного на печатной плате И22.068.457 Сл. Источник опорного напряжения состоит из последовательно включенных стабилизаторов Д22, Д23, Д24 и стабилитронов Д25, Д26 (термокомпенсирующие элементы), включенных в прямом направлении. Усилитель постоянного тока выполнен на триоде ПП14. Делитель выходного напряжения состоит из резистора R32, R33, R34. Стабилитроны Д20, Д21, включенные в прямом направлении, служат для термокомпенсации схемы. На выходе стабилизатора включен конденсатор С34. Точная установка величины выходного напряжения источника +80 В осуществляется при помощи переменного резистора R33.

5. 10. 7. Напряжение +150 В получено как сумма двух источников: стабилизированного, +80 В, описанного выше, и нестабилизированного +70 В. Источник +70 В питается от обмотки 7—8 трансформатора Tr2. Переменное напряжение, снимаемое с этой обмотки, выпрямляется при помощи выпрямителя, выполненного по мостовой схеме на диодах Д14—Д17 и фильтруется конденсатором С41. Построенная таким образом схема источника +150 В позволяет получать коэффициент стабилизации порядка 2-х.

5. 10. 8. Источник стабилизированного напряжения минус 15 В предназначен для питания преобразователя напряжения. Получаемое с помощью преобразователя переменное напряжение прямоугольной формы, высокой частоты (порядка 2000 Гц) используется для получения требуемых для работы осциллографа высоких напряжений — минус 2000 В, +8000 В, а также напряжения ±80 В, питающего схему подсвета прямого хода развертки. Такое схемное решение позволяет, с одной стороны, осуществить простейшим путем стабилизацию высоких напряжений, с другой стороны, использование переменного напряжения высокой частоты существенно уменьшает габариты высоковольтных источников.

В состав источника минус 15 В входят: выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах Д5—Д8, сглаживающий фильтр, состоящий из конденсатора С42 и переменного резистора R43, полупроводниковый стабилизатор напряжения. Питание

источника осуществляется от обмотки 21—22, 23 трансформатора Tr2. В качестве регулирующего элемента стабилизатора используется составной триод, состоящий из транзистора ПП12, расположенного на задней стенке прибора, и ПП5, размещенного на печатной плате И22.068.457Сл. Балансный усилитель стабилизатора собран на транзисторах ПП18, ПП19. В качестве источника опорного напряжения используется стабилизатор Д28; стабилизаторы Д29, Д30, включенные в прямом направлении, служат для термокомпенсации стабилизатора Д28. В состав делителя напряжения входят резисторы R42, R43, R44. Величина выходного напряжения, источника минус 15 В, а значит одно-временно и напряжений минус 2000 В, +8000 В, ±80 В может регулироваться в определенных пределах при помощи переменного резистора R43. На выходе стабилизатора включен конденсатор С13.

5. 10. 9. Преобразователь напряжения состоит из задающего генератора и усилителя мощности. На вход задающего генератора подается стабилизированное напряжение минус 15 В.

Задающий генератор собран по симметричной двухтактной схеме с самовозбуждением, с общим эмиттером, на транзисторах ПП16, ПП17. Частота генерации — порядка 2000 Гц, форма импульсов переменного напряжения — прямоугольная.

Усилитель мощности выполнен на транзисторах ПП5, ПП6. Эти транзисторы также включены по двухтактной схеме с общим эмиттером и работают в режиме переключения.

Напряжение прямоугольной формы поступает на первичную обмотку 4—5—6 трансформатора Tr1, ко вторичным обмоткам которого подключены высоковольтные выпрямители минус 2000 В и +8000 В, собранные по схеме умножения напряжения.

Выпрямитель напряжения минус 2000 В, И23.215.021Сл, состоит из выпрямительных столбов Д1, Д2, дросселя Др1, конденсаторов С1, С2, С3.

Выпрямитель напряжения +8000 В, И23.215.022Сл, состоит из выпрямительных столбов Д1—Д6, конденсаторов С1—С8.

С выхода усилителя мощности питается также первичная обмотка 1—3 трансформатора Tr1 платы И22.068.454Сл. Вторичная обмотка 4—5 этого трансформатора питает выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах Д3—Д6; выпрямленное напряжение фильтруется П-образным фильтром, состоящим из резистора R7 и конденсаторов С2, С3. Получаемое таким образом постоянное напряжение ±80 В служит для питания схемы подсвета прямого хода развертки.

Переменное напряжение величиной 6,3 В, снимаемое с обмот-

ки 27—28 трансформатора Tr2, служит для питания накала ЭЛТ.

Переменное напряжение величиной 25 В, снимаемое с обмотки 11—12 трансформатора Tr2, предназначено для питания сигнальных лампочек и лампочек освещения шкалы ЭЛТ.

Внимание! Во время работы прибора источник +80 В, питающий схему подсвета прямого хода развертки, а также переменное напряжение 6,3 В, питающее накал ЭЛТ, находятся под потенциалом минус 2000 В.

5. 10. 10. Конструктивно источник питания выполнены следующим образом. Основные элементы всех стабилизаторов и задающий генератор преобразователя расположены на плате И22.068.457Сл. Выпрямители источников, за исключением диодов КД202Г, размещены на печатной плате И22.068.458Сл. Мощные транзисторы ПП7—ПП12, входящие в состав регулирующих элементов стабилизаторов, а также транзисторы ПП5, ПП6 усилителя мощности преобразователя напряжения размещены на задней стенке прибора. Все они, за исключением транзистора ПП12, укрепленного непосредственно на поверхности задней стенки, изолированы от корпуса при помощи керамических прокладок, обеспечивающих изоляцию корпусов транзисторов от корпуса прибора. Печатные платы с основными элементами стабилизаторов, а также конденсаторы, мощные диоды, трансформаторы и высоковольтные выпрямители размещены в задней части прибора. Высоковольтные выпрямители минус 2000 В и +8000 В выполнены в виде отдельных узлов и залиты компаундом. Источник напряжения ±80 В размещен на одной плате со схемой подсвета прямого хода развертки.

6. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПРИБОРА

Блок-схема осциллографа (черт. 4) состоит из следующих основных узлов:

- входного аттенюатора,
- усилителя вертикального отклонения,
- генератора развертки,
- усилителя горизонтального отклонения,
- схемы подсвета,
- входных эмиттерных повторителей,
- блока выделения телестроки,
- схемы фиксации видеосигнала по уровню синхросигналов,
- калибратора амплитуды и длительности,

- усилителя «Z»,
- осциллографического индикатора,
- блока питания.

Исследуемый сигнал подается на «ВХОД I» или на «ВХОД II» усилителя вертикального отклонения, которые расположены соответственно на передней или задней панелях прибора. «Вход II» низкоомный и предназначен для подключения 75-омного кабеля при работе осциллографа в стойке. «ВХОД I» высокоомный и предназначен для работы осциллографа как настольного прибора.

Переключение входов осуществляется с помощью переключателя В1.

При необходимости в канал вертикального отклонения с помощью переключателя В1 может быть включена схема восстановления постоянной составляющей видеосигнала.

С переключателя входов сигнал поступает на усилитель вертикального отклонения луча, с выхода которого усиленное напряжение подается на вертикально-отклоняющие пластины ЭЛТ.

Для возможности исследования и наблюдения переднего фронта коротких импульсов в усилитель вертикального отклонения луча включена линия задержки.

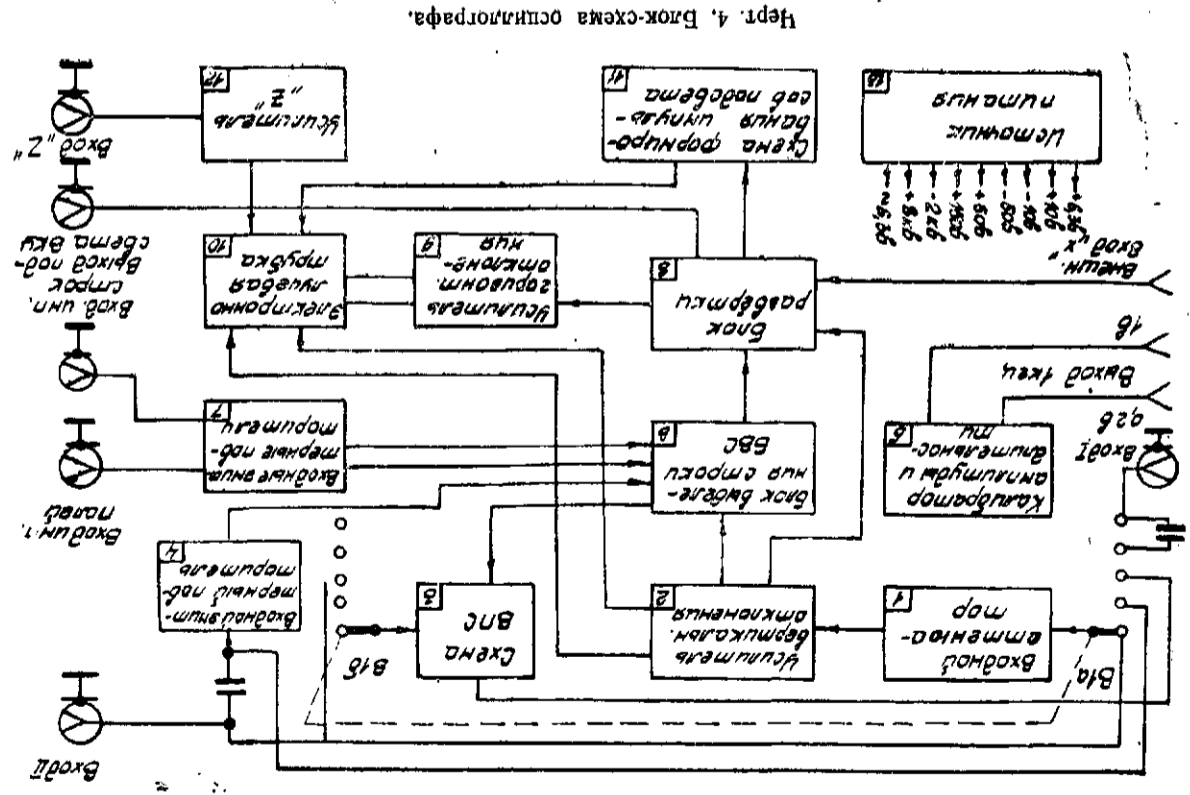
Усилитель вертикального отклонения содержит регулировку чувствительности и регулировку положения луча по вертикали. От предварительного усилителя до линии задержки снимается исследуемый сигнал для запуска блока выделения строки БВС и схемы развертки. Блок БВС выделяет селекторный импульс, который может фазироваться с любой строкой и ее частью в пределах всего кадра телевизионного раstra.

Запуск блока осуществляется либо от полного видеосигнала, либо от импульсов частоты строк и частоты полей, которые подаются извне на входные эмиттерные повторители и дальше на блок БВС.

Схема развертки вырабатывает пилообразное напряжение, длительность которого может регулироваться как скачкообразно, так и плавно в широких пределах, что позволяет рассмотреть на экране осциллографа видеосигнал от части строки до целого кадра.

Генератор развертки может работать как в периодическом, так и в ждущем режимах. Синхронизация развертки может быть осуществлена:

- а) от селекторного импульса, вырабатываемого блоком БВС;
- в этом случае имеется возможность выделить любую строку телевизионного раstra;



Черт. 4. Блок-схема осциллографа.

б) от любого исследуемого периодического сигнала. В этом случае часть исследуемого сигнала подается с усилителя вертикального отклонения;

в) от внешнего синхронизирующего сигнала, подаваемого на вход «ВНЕС. СИНХ.».

Генератор развертки, кроме пилообразного напряжения, выдает импульсы подсвета электронно-лучевой трубки и импульсы подсвета видеоконтрольного устройства (ВКУ), длительность которых равна длительности развертки.

Пилообразное напряжение с выхода схемы развертки поступает на усилитель горизонтального отклонения и дальше на модулятор ЭЛТ для подсвета рабочего хода развертки.

Оциллограф имеет калиброванную чувствительность вертикального усилителя и калиброванные длительности разверток, что позволяет быстро и точно производить измерения размахов и временных интервалов.

Для периодической проверки калибровки служит калибратор, который вырабатывает прямоугольные импульсы частоты 1 кГц, калиброванные по амплитуде и частоте повторения. На переднюю панель выводится калиброванное напряжение 0,2 и 1 В. Блок питания обеспечивает питающими напряжениями всю схему прибора. Все питающие напряжения, кроме источника $\approx 6,3$ В для питания ЭЛТ, стабилизированы.

В осциллографе предусмотрено получение яркостных меток времени при подаче внешнего сигнала на гнездо «ВХОД Z».

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7. 1. Распаковка и расконсервация

В случае большой разности температур между складскими и рабочими помещениями, полученные со склада приборы выдерживаются не менее двух часов в нормальных условиях в упаковке.

После длительного хранения в условиях повышенной влажности приборы перед включением должны быть выдержаны в нормальных условиях в течение 12-ти часов.

После распаковки проверяется комплектность прибора в соответствии с ведомостью промышленного комплекта. На заводском изготовителе приборы подвергнуты консервации. Поэтому перед установкой прибора на рабочее место со всех деталей, не имеющих лакокрасочных покрытий, следует снять защитную смазку и протереть прибор чистой сухой тряпкой. С вилки, розеток и разъемов шнуров питания и кабелей снять промасленную бумагу.

42

7. 2. Подготовка прибора к работе

Перед установкой прибора на рабочее место следует протереть его сухой чистой тряпкой.

Прибор во время работы должен быть установлен так, чтобы воздух свободно поступал и выходил из него.

Вентиляционные отверстия кожуха прибора не должны быть закрыты другими предметами.

Перед подключением прибора к источнику питания необходимо заземлить корпус прибора.

8. УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ

8. 1. Меры безопасности

В приборе имеются напряжения, опасные для жизни, поэтому категорически запрещается работа с прибором, если на нем нет защитного кожуха и его корпус не заземлен.

Все переключки делать только при выключенном тумблере «сеть», а при переключках в схеме блока питания и на лицевой панели прибора необходимо вынимать из сети вилку шнура питания ввиду опасности поражения напряжением сети.

Следует помнить, что работа без экранов увеличивает опасность поражения.

При измерениях в схеме питания ЭЛТ следует пользоваться высоковольтным пробником, т. к. в схеме имеются высокие напряжения — 2 кВ и 8 кВ.

При измерениях на плате триггера подсвета необходимо пользоваться также высоковольтным пробником и помнить, что все элементы этой платы находятся под потенциалом 2кВ.

Кроме того, это напряжение имеется на потенциометрах Ж и ⊙ на элементах питания и панели ЭЛТ.

8. 2. Расположение органов управления

На лицевой панели расположены следующие органы управления (черт. 5 и черт. 6).

— тумблер «СЕТЬ» для включения и выключения прибора;

— ручки Ж, ⊙ служат для установки необходимой яркости и четкости изображения;

— ручка ⊙ для регулировки освещения шкалы трубки;

— ручка, обозначенная «←→», для перемещения луча по горизонтали.

43

Усилитель «У»

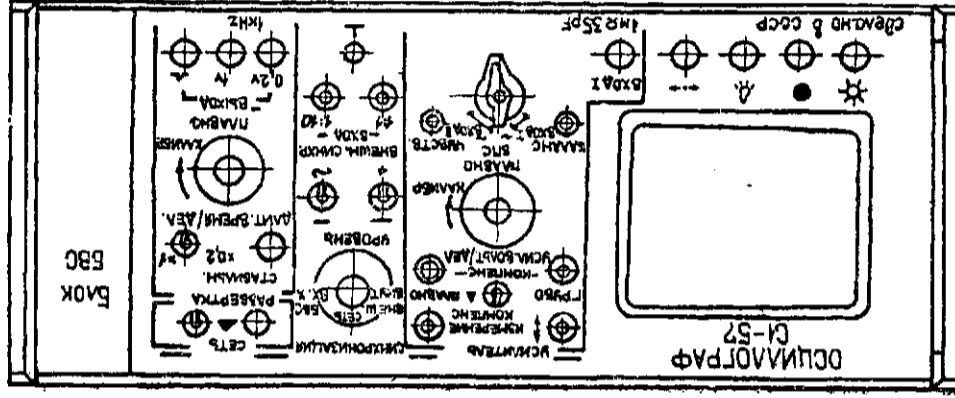
- разъем «ВХОД I» — для подачи исследуемого сигнала на усилитель;
- переключатель входов — коммутирует «ВХОД I» (открытый, закрытый), «ВХОД II» (открытый, закрытый, «ВПС») — подключает схему фиксации на вход усилителя;
- большая ручка двоясного переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» — для переключения входного аттенуатора;
- малая ручка двоясного переключателя «ПЛАВНО» — для плавной регулировки чувствительности усилителя;
- тумблер «КОМП.» служит для включения компенсирующего напряжения;
- ручки компенсации «ГРУБО» и «ПЛАВНО» служат для регулировки компенсирующего напряжения;
- гнездо «ИЗМЕРЕНИЕ КОМП.» служит выходом для напряжения компенсации;
- выведенный под шлиц потенциометр «ЧУВСТВ.» служит для калибровки чувствительности усилителя;
- выведенный под шлиц потенциометр «БАЛАНС» предназначен для балансировки усилителя;
- ручка, обозначенная « \updownarrow », служит для перемещения луча по вертикали.

Схема синхронизации

- большая ручка двоясного переключателя «СИНХРОНИЗАЦИЯ» — для установки рода синхронизации: внутренней, внешней, от БВС, от сети, входа «Х»;
- малая ручка «УРОВЕНЬ» — для выбора уровня запуска развертки;
- тумблер « \sim », « \leftarrow » — для установки закрытого и открытого входа синхронизации;
- тумблер «+», «-» — для выбора полярности синхронизации;
- гнезда «1:1» и «1:10» — для подачи внешнего синхронизирующего сигнала и для подачи сигнала на вход канала «Х».

Развертка

- ручка «СТАБ.» — для выбора режима работы генератора развертки (ждущий, автоколебательный);
- тумблер «x1», «x0,2» — для умножения длительности развертки;



Черт. 5. Расположение органов управления на передней панели Блока.

— большая ручка двоянного переключателя «ЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» — для переключения длительности развертки;
 — малая ручка двоянного переключателя — «ПЛАВНО» — для плавной регулировки длительности развертки;
 — гнездо «Λ» — для выхода пилообразного напряжения;
 — гнезда «ВЫХОД 0,2V» и «1V» — для выхода калибровочного напряжения частотой 1000 Гц.

Блок выделения телестроки

— переключатели «ЕДИНИЦЫ», «ДЕСЯТКИ», «СОТНИ» — для выбора номера исследуемой телестроки;
 — тумблер «ПОЛЕ», «ЧЕТ.», «НЕЧЕТ.» — для выбора четного или нечетного поля;
 — ручки «ЗАДЕРЖКА», «ГРУБО», «ПЛАВНО» — для задержки сигнала в пределах строки;
 — большая ручка двоянного переключателя «ЗАПУСК» — для выбора запуска блока БВС от видеосигнала или от синхроимпульсов;
 — малая ручка двоянного переключателя — для выбора режима запуска развертки при исследовании телевизионного сигнала.

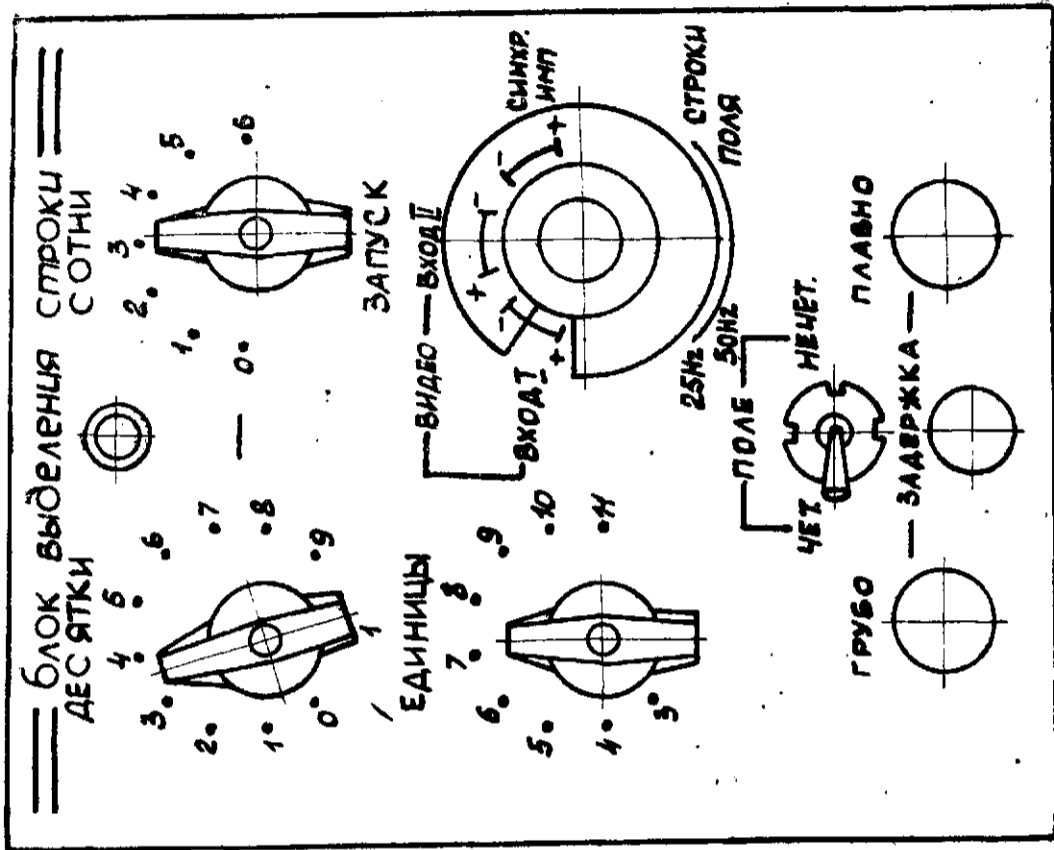
Разъемы и органы управления, расположенные на задней стенке прибора

— гнездо «ВХОД Z» — для подачи сигнала, производящего яркостную модуляцию лучей;
 — тумблер «+» и «-» — для выбора полярности сигнала;
 — разъем «ВХОД II» — для подачи исследуемого сигнала на усилитель «У» при работе прибора в стойке;
 — разъем «ПОЛЯ», «СТРОКИ» — для подачи импульсов частоты строк, полей;
 — разъем «ПОДСВЕТ ВКУ» — для выхода импульса подсвета видеоконтрольного устройства;
 — тумблер канала Z «Δ» — для выключения канала Z.
 — тумблер «75 Ом Δ» — для подключения 75-омного сопротивления ко входным гнездам «ПОЛЯ», «СТРОКИ».

8. 3. Подготовка прибора к измерениям

Перед включением прибора органы управления должны быть установлены в следующие положения:

— ручки «Ж», «Θ», «УРОВЕНЬ» — в среднее, «СТАБ.» — в крайнее правое;



Черт. 6. Расположение органов управления на передней панели блока БВС.

- переключатель входов — в положение «ВХОД I» (закрытый);
- тумблер синхронизации «~»; «←» — в положение «~»;
- тумблер «+», «→» — в положение «+»;
- переключатель синхронизации — в положение «ВНУТР.»;
- ручка «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» — положение 0,01;
- тумблер компенсации — в выключенное положение;
- ручку «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ.» — в положение «1ms»;
- тумблер «x1», «x0,2» — в положение «x1»;
- тумблер канала «Z» — в выключенное положение;
- ручки «ПЛАВНО» — в крайнее правое положение;
- переключатель блока БВС «ЗАПУСК» — в положение «СИНХ. ИМП.».

Для включения прибора необходимо соединить кабель питания с источником переменного тока, тумблер «СЕТЬ» поставить в верхнее положение. При этом должна загореться сигнальная лампочка, расположенная на передней панели.

Через 2—3 минуты после включения прибора необходимо отрегулировать яркость и фокусировку линии луча так, чтобы линия развертки была не особенно яркой, но хорошо видимой. Если линии развертки не будет видно на экране при максимальной яркости, то необходимо переместить ее при помощи ручек


«↑» «←» в пределы рабочей части экрана.
 После 15—20-минутного прогрева осциллографа сбалансировать усилитель вертикального отклонения. Для этого поставить переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» в положение «0,05» и ручкой «↑» линию развертки совместить с центральной горизонтальной линией экрана. Перевести переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» в положение «0,01» и регулировкой «БАЛАНС», введенной под шлиц под переднюю панель, возвратит линию развертки в это же положение. Повторением этих операций добиться независимости положения линии развертки от переключения ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.»

Установить ручку «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» в положение «0,05», ручку усиления «ПЛАВНО» — по часовой стрелке до отказа. На «ВХОД I» при помощи прямого кабеля подать калибровочное напряжение амплитудой 0,2 В. Если изображение амплитуды калибровочного напряжения не равно 4-ем делениям шкалы ЭЛТ, то необходимо регулировкой «ЧУВСТВ.», введенной под шлиц на передней панели, установить амплитуду калибровочного напряжения, равной 4-ем делениям шкалы.

Если периоды калибровочного напряжения не совпадают с

большими делениями шкалы ЭЛТ при крайнем положении ручки регулировки длительности «ПЛАВНО» и положении переключателя «УСИЛ. ВРЕМЯ/ДЕЛ.» — 1ms, то регулировкой длительности, введенной под шлиц с надписью «КАЛИБРОВКА ДЛИТЕЛЬНОСТИ x1» добиться точного совпадения периодов калибровочного напряжения с большими делениями шкалы. Включить множитель в положение «x0,2» и регулировкой, введенной под шлиц с надписью «КАЛИБРОВКА ДЛИТЕЛЬНОСТИ x0,2» добиться, чтобы период калибровочного напряжения соответствовал 5-ти большим делениям шкалы в центре рабочей части экрана ЭЛТ.

После этого прибор готов к работе и можно приступать к выбору режима работы и проведению необходимых наблюдений и измерений. Осуществление необходимых измерений и наблюдений производится по экрану электронно-лучевой трубки. Экран электронно-лучевой трубки имеет внутреннюю прозрачную шкалу, которая используется для измерений по вертикали и горизонтально. Шкала имеет 6 делений (48 мм) по вертикали и 10 делений (80 мм) по горизонтально. По осям каждое деление разделено на 5 равных частей.

Ручкой «» устанавливаются яркость подсвета шкалы, достаточную для проведения измерений.

Для увеличения четкости изображения, а также для создания более приятного для глаза свечения экрана, прибор снабжен фильтром, который устанавливается перед экраном ЭЛТ.

Исследуемый сигнал может подаваться на коаксиальное гнездо «ВХОД I» с входным сопротивлением 1 Мом, 40 пф или «ВХОД II» с входным сопротивлением 75 Ом. «ВХОД II» расположен на задней стенке прибора.

Для подключения исследуемой схемы ко входу прибора в комплект входят два кабеля:

- прямой кабель;
- выносной делитель 1 : 10.

Прямой кабель применяется для исследования низкочастотных сигналов с амплитудой от 20 мВ до 50 В.

Выносным делителем можно пользоваться во всех случаях при исследовании сигналов с амплитудой от 0,2 до 250 В, а также при необходимости увеличения входного сопротивления прибора и уменьшения входной емкости.

При подключении выносного делителя входное сопротивление прибора становится равным 10 Мом с параллельной емкостью не более 15 пф.

Для проведения необходимых наблюдений и измерений ис-

следуемых сигналов изображение на экране прибора должно быть устойчивым и иметь величину, удобную для рассмотрения. Для этого требуется установить необходимый режим работы развертки, вид синхронизации, ослабление входного аттенюатора, режим работы блока БВС.

Выбор нужных положений этих органов управления определяется формой и величиной исследуемого сигнала и особенностями исследуемой схемы.

Ниже излагаются общие соображения, которыми следует руководствоваться при выборе режима работы.

Режим работы развертки (ждущий, автоколебательный) устанавливается ручкой «СТАБ».

Поворотом ручки «СТАБ» вправо до появления развертки получим автоколебательный режим развертки. Поворотом ручки влево на $5-10^\circ$ от точки срыва развертки получим ждущий режим развертки. Длительность развертки выбирается такой, чтобы можно было наблюдать форму исследуемого сигнала. Если длительность исследуемого сигнала известна, можно заранее установить переключатель развертки «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ.» и множитель развертки «x1», «x0,2» в требуемое положение.

Плавная регулировка длительностей развертки осуществляется потенциометром, спаренным с переключателем длительности, и обозначена на лицевой панели надписью «ПЛАВНО».

Измерение временных интервалов необходимо производить только в крайнем правом положении ручки «ПЛАВНО», так как только в этом положении развертка калибрована.

Синхронизировать развертку в большинстве случаев наиболее удобно исследуемым сигналом. Для этого ручку «СИНХРОНИЗАЦИЯ» необходимо установить в положение «ВНУТР.» При внешней синхронизации источник внешнего синхронизирующего напряжения необходимо соединить с гнездом «ВХОД 1:1» или «ВХОД 1:10», а ручку «СИНХРОНИЗАЦИЯ» установить в положение «ВНЕШ.». Для исследования видеосигнала синхронизировать развертку необходимо секторным импульсом, поступающим с блока БВС. При этом ручку «СИНХРОНИЗАЦИЯ» установить в положение «БВС».

При выборе режима работы усилителя вертикального отклонения нужно руководствоваться следующими соображениями. Режим усиления постоянного тока (открытый вход) предназначен для исследования входного сигнала, содержащего переменную и постоянную составляющие.

Если постоянная составляющая имеет большое значение, то необходимо использовать схему компенсации постоянной состав-

ляющей, которая позволяет компенсировать постоянное напряжение в пределах $\pm 1,5$ В.

Регулировка амплитуды входного сигнала производится входным аттенюатором, обозначенным на передней панели прибора надписью «УСИЛ. ВОЛН/ДЕЛ.».

Значение коэффициентов отклонения усилителя вертикального отклонения, обозначенные на передней панели, верны лишь при крайнем правом положении ручки «ПЛАВНО». Потенциометр «ПЛАВНО» спарен с входным аттенюатором и имеет в крайнем правом положении механическую фиксацию.

В положении переключателя режимов работы «ВХОД II» исследуемый сигнал на усилитель вертикального отклонения поступает с гнезда, расположенного на задней стенке прибора. В положении переключателя «ВПС» на вход усилителя «У» подключается схема фиксации видеосигнала по уровню синхронимпульсов.

8. 4. Проведение измерений

Для наблюдения исследуемых сигналов и измерения их основных параметров, таких как амплитуда, частота, временные интервалы, в большинстве случаев можно ограничиться следующими режимами развертки и синхронизации.

8. 4. 1. Ждущая развертка с синхронизацией исследуемым сигналом

Ручку «СИНХРОНИЗАЦИЯ» установить в положение «ВНУТР.», ручку «УРОВЕНЬ» — в одно из крайних положений. Если приблизительно известна длительность исследуемого сигнала, переключатель длительностей развертки следует поставить в требуемое положение.

Тумблер множителя развертки устанавливается в положение «x1» или «x0,2». Переключатель входного аттенюатора установить в положение, при котором величина исследуемого сигнала на экране ЭЛТ наиболее удобна для наблюдения. Переключатель режима работы — в требуемое положение «ВХОД I», «ВПС» или «ВХОД II».

Подать сигнал на одно из входных гнезд через соединительный кабель. Вращая ручку «СТАБ.» из крайнего левого положения вправо, добиться появления изображения на экране ЭЛТ. Вращением той же ручки в обратную сторону установить ее в положение, при котором развертка срывается. Это положение соответствует ждущему режиму развертки. Поворачивая ручку

«УРОВЕНЬ» установить ее в такое положение, при котором на экране ЭЛТ появляется устойчивое изображение сигнала.

Тумблером «+», «-» можно осуществлять запуск развертки от положительной или отрицательной части сигнала.

8. 4. 2. Непрерывная развертка с синхронизацией исследуемым сигналом

Провести те же операции с прибором, что и для работы в ждущем режиме, необходимо только при отсутствии сигнала на входе повернуть ручку «СТАБ.» до появления на экране линии развертки. Подав на одно из входных гнезд усилителя «У» исследуемый сигнал, поворачивая ручку «УРОВЕНЬ» синхронизации, получить устойчивое изображение. Если этого нельзя добиться, то следует добиться устойчивого изображения незначительным поворотом ручки «СТАБ.».

8. 4. 3. Синхронизация от внешнего источника

Для синхронизации развертки внешним сигналом необходимо ручку выбора рода синхронизации установить в положение «ВНЕШ.» и подать сигнал на одно из гнезд «1:1» или «1:10». На гнездо «1:1» подается сигнал размахом от 0,5 до 5 В, а на гнездо «1:10» подается сигнал размахом от 5 до 20 В.

Для синхронизации сигнала селективным импульсом с блока БВС ручку выбора рода синхронизации установить в положение «БВС». На один из входов усилителя вертикального отклонения подать исследуемый видеосигнал.

Добиться устойчивого изображения на экране ЭЛТ с помощью ручки «СТАБ.». Для синхронизации напряжением с частотой питающей сети ручку рода синхронизации необходимо установить в положение «СЕТЬ».

8. 4. 4. Развертка от внешнего источника

Если для горизонтального отклонения луча необходимо использовать не пилообразное напряжение генератора развертки, а посторонний сигнал, например, для измерения частот методом фигур ЛИССАЖУ, для получения синусоидальных и иных форм развертки, то ручку «Синхронизация» необходимо установить в положение «ВХ. Х», а развертывающее напряжение от внешнего источника подать на гнездо «1:1» или «1:10».

52

8. 4. 5. Внешняя модуляция луча по яркости

Для модуляции луча по яркости внешним сигналом необходимо на гнездо «ВХОД Z», расположенное на задней стенке прибора, подать модулирующий сигнал. Предварительно необходимо тумблер канала «Z» установить во включенное положение.

Для получения неподвижных яркостных меток на экране ЭЛТ необходимо этим же сигналом засинхронизировать развертку.

8. 4. 6. Измерение временных интервалов

При измерении временных интервалов ручку «ПЛАВНО» надо установить в крайнее правое положение. В этом положении ручки «ПЛАВНО» развертка калибрована и соответствует градуировке переключателя «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ.».

Перед проведением измерений временных интервалов рекомендуется проверить калировку длительности развертки по внутреннему калибратору, частота следования импульсов которого равна $1 \text{ кГц} \pm 2\%$. Для этого на вход усилителя подается напряжение с выхода калибратора «ВЫХОД П.», амплитудой 1 вольт. Переключатель «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ.» установить в положение «1ms», а множитель — в положение «x1». При этом должно укладываться 8 периодов на 8 дел. шкалы, а при половинном множителе «x0,2» — один период на 5 делений шкалы.

Измеряемый временной интервал желательно установить в центре экрана с помощью ручки «←→».

Переключатель длительности развертки и тумблер множителя развертки следует установить в такое положение, чтобы интервал времени занимал длину на экране не менее 4-х делений шкалы. Для уменьшения погрешности измерения за счет толщины линии развертки, измерения производятся или по правым, или по левым краям линий изображения. Точность измерения временных интервалов увеличивается при увеличении длины измеряемого расстояния на экране ЭЛТ.

Поэтому необходимо так выбирать рабочую длительность развертки, чтобы измеряемый интервал времени занимал возможно большее расстояние по шкале электронно-лучевой трубки. Измеряемый временный интервал определяется произведением 3-х величин: длины измеряемого интервала времени на экране по горизонтали в делениях шкалы, значения величины времени на единицу деления шкалы в данном положении переключателя «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ.» и значения множителя перевертки («1», «x0,2»). Измерение временных интервалов можно произ-

53

вести при помощи яркостных меток. Для модуляции можно использовать синусоидальное или импульсное напряжение внешнего источника.

Для этого необходимо получить на экране ЭЛТ четкое неподвижное изображение, использовать режим внешней синхронизации развертки модулирующим сигналом. Затем, ручками Ж и © отрегулировать изображение так, чтобы на экране осциллографа были видны четкие яркие метки с темными промежутками между ними. Длительность временного интервала определяется методом подсчета количества периодов следования меток, укладывающихся на его изображение.

8. 4. 7. Измерение частоты

Частоту сигнала можно определить, измерив его период Т по формуле:

$$f = \frac{1}{T} \quad (1)$$

Подсчитывают расстояние в делениях целого числа периодов сигнала, укладывающихся наиболее близко к 10 делениям шкалы. Пусть, например, 5 периодов занимают расстояние 10 делений при длительности развертки

$$T_p = 1 \frac{\text{мкс}}{\text{дел}}$$

Тогда искомая частота сигнала равна

$$f = \frac{5}{10 \cdot 1 \cdot 10^{-6}} = 500 \text{ кГц.}$$

Другим методом определения частоты является сравнение неизвестной частоты с эталонной частотой по фигурам ЛИССАЖУ. В этом случае на вход усилителя вертикального отклонения подается сигнал, частоту которого необходимо изменить, а на усилитель горизонтального отклонения — напряжение от генератора образцово-частоты.

При сближении частот на экране ЭЛТ появляется вращающийся эллипс, остановка которого указывает на полное совпадение частот. При кратном соотношении частот на экране получается более сложная фигура, причем частота по вертикали так относится к частоте по горизонтали, как число точек касаний к касательной по горизонтали относится к числу точек касаний по

вертикали. Возможно определение частоты также с помощью яркостных меток, получаемых путем подачи эталонной частоты, кратной с исследуемым сигналом на гнездо «ВХОД Z».

8. 4. 8. Измерение амплитуды исследуемых сигналов по калиброванной шкале осциллографа

Перед измерением амплитуды исследуемого сигнала необходимо проверить калировку коэффициента отклонения усилителя вертикального отклонения по внутреннему калибратору.

Для этого ручку входного аттенюатора «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» установить в положение «0,05», ручку «ПЛАВНО» — в крайнее правое положение. При помощи прямого кабеля подать на «ВХОД I» калибровочное напряжение с гнезда «0,2 В». Установить длительность развертки такой, чтобы на экране были видны две параллельные линии. Ручкой «↑» совместить линии изображения с делениями шкалы. Величина изображения при этом должна быть равной 4-ем делениям. При несоответствии произвести корректировку ручкой «ЧУВСТВ.», выведенной под щиток на переднюю панель прибора.

Для уменьшения погрешности установки за счет толщины линий — необходимо смещать с линиями шкалы или оба верхних, или оба нижних края линий изображения. Смещение следует производить в точках скрещения с одной и той же вертикальной линией в середине шкалы.

Измерение амплитуды исследуемых сигналов производится следующим образом. На вход усилителя вертикального отклонения подается исследуемый сигнал. Ручка «ПЛАВНО» должна находиться в крайнем правом положении. При помощи ручек

«↑ ↓» и «← →» сигнал совмещается с нужными делениями шкалы и измеряется размах изображения по вертикали в делениях.

Величина исследуемого сигнала в вольтах будет равна произведению измеренной величины изображения в делениях, умноженной на цифровую отметку показаний переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ». При работе с выносным делителем 1 : 10 полученный результат необходимо умножить на 10. Точность измерения амплитуд 5% гарантируется при размахе изображения от 3 до 6 делений. Поэтому входной аттенюатор необходимо установить в такое положение, при котором размах исследуемого сигнала получается наибольшим, в пределах рабочей части эк-

8. 4. 9. Измерение размахов сигналов компенсационным методом

В осциллографе имеется возможность измерения размахов исследуемых сигналов компенсационным методом, при этом может быть достигнута большая точность измерения, чем описанным выше методом измерений по калиброванной шкале.

Измерение компенсационным методом проводится следующим образом.

На вход усилителя вертикального отклонения подается исследуемый сигнал. Ручкой «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» чувствительность осциллографа устанавливается такой, чтобы исследуемый сигнал соответствовал изображению не менее, чем на два рабочих экрана ЭЛТ. К гнезду «ИЗМЕРЕНИЕ КОМП.» подключить вольтметр постоянного тока с входным сопротивлением не менее 10 кОм. Включить компенсационное напряжение тумблером «▲». С помощью ручек регулировки компенсационного напряжения «ГРУБО», «ПЛАВНО» совместить сначала нижнюю точку размаха с центральной осевой линией шкалы отметить показания вольтметра U_1 , а осевой линией шкалы отметить показания вольтметра U_2 .

Совмещение с внутренней линией шкалы необходимо проводить так, чтобы линия луча находилась при первом и втором совмещении ниже или выше внутренней линии шкалы.

Размах измеренного сигнала определяется по формуле:

$$U = (U_1 - U_2) \cdot K \quad (2)$$

где $K=1$ — для положений делителя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» 0,01; 0,02; 0,05.

$K=10$ — для положений 0,1; 0,2; 0,5.

$K=100$ — для положений 1; 2; 5.

Относительная погрешность измерения определяется по формуле:

$$\delta = K + 2\% + A \quad (3)$$

где $K=0$ — для положений делителя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» 0,01; 0,02; 0,05.

$K=2\%$ — для остальных положений делителя.

A — погрешность измерения компенсационного напряжения.

8. 4. 10. Исследование видеосигнала

Для детального исследования видеосигнала используется блок выделения строки (БВС).

Стандартный видеосигнал подается на один из входов усилителя

теля вертикального отклонения. Высота изображения на экране ЭЛТ устанавливается 4—6 делений.

Переключатель «ЗАПУСК» блока БВС установить в положение «ВИДЕО» «ВХОД I» при подаче видеосигнала на гнездо «ВХОД I» или в положение «ВИДЕО». «ВХОД II» при подаче видеосигнала на гнездо «ВХОД II», причем в положение «+» для положительного видеосигнала (синхроимпульсами вниз) и «-» для отрицательного видеосигнала (синхроимпульсами вверх). Переключатель запуска развертки в блоке БВС установить в положение «25 Hz», а переключатель «СИНХРОНИЗАЦИЯ» установить в положение «БВС».

Ручкой «СТАВ.» добиться устойчивого изображения видеосигнала.

Выбрать необходимый номер строки (порядок отсчета строк см. приложение 8) с помощью ручек выбора строк «СОТНИ», «ДЕСЯТКИ», «ЕДИНИЦЫ». При этом тумблер «ПОЛЕ» должен быть в положении «ЧЕТ.» — для видеосигнала с шестью уравнивающими импульсами и в положении «НЕЧЕТ.» — для видеосигнала с пятью уравнивающими импульсами. Ручки задержки «ГРУБО», «ПЛАВНО» вначале установить в крайнее правое положение.

Длительность развертки устанавливается по максимальному удобству наблюдения за выбранным участком раstra.

В положении переключателя запуска развертки «25 Hz» можно выбрать и исследовать любую строку в целом кадре телевизионного раstra. Участок строки исследуется путем изменения задержки селекторного импульса с помощью ручек задержки «ГРУБО» и «ПЛАВНО». Если необходимо совместить осциллограммы строк четного и нечетного поля, а также для повышения яркости изображения видеосигнала переключатель запуска развертки блока БВС ставится в положение «50 Hz». В этом режиме выбор строки производится одновременно в четном и нечетном поле, осциллограммы изображений строк четного и нечетного поля накладываются друг на друга (см. черт. 3 приложения 8).

Набранный номер строки в этом режиме не должен превышать числа 312.

В положении переключателя запуска развертки «ПОЛЯ» запуск происходит от импульсов полей, выделенный с видеосигнала, или от внешних импульсов полей, которые должны подаваться на гнездо «ПОЛЯ», а в положении этого переключателя «СТРОКИ» запуск развертки происходит от импульсов частоты строк, выделенных с видеосигнала, или от внешних импульсов строк, которые должны подаваться на гнездо «СТРОКИ».

Если необходимо исследовать видеосигнал, в котором отсутствует синхросмесь, или если видеосигнал сильно поражен шумовыми и фоновой помехами, необходимо на входные гнезда «СТРОКИ», «ПОЛЯ» подать импульсы строк и полей одинаковой полярности, а переключатель «ЗАПУСК» блока БВС поставить в положение «СИНХ. ИМП.», причем «+» для положительных синхроимпульсов, а «-» для отрицательных. Дальнейшая работа с блоком не отличается от описанной выше. При исследовании видеосигнала с быстросменяющейся постоянной составляющей можно включить схему фиксации видеосигнала, для чего переключатель входов поставить в положение «ВПС». Восстановление постоянной составляющей видеосигнала с фиксацией по уровню синхроимпульсов для полного видеосигнала или по уровню черного для видеосигнала, без замешанных синхроимпульсов, возможно только при подаче видеосигнала на «ВХОД II» и положении переключателя «ЗАПУСК» блока БВС в соответствующем положении.

9. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ.

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

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 соблюдать меры безопасности, указанные в п. 8. 1. настоящего описания.

Для вскрытия прибора следует отвинтить по два винта, крепящих верхнюю и нижнюю крышки прибора.

9. 2. Визуальный осмотр

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

58

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

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

9. 3. Внутренняя и внешняя чистка.

Скопление пыли в приборе может вызвать перегрев и повреждение элементов, так как пыль служит изолирующей прокладкой и мешает эффективному рассеиванию тепла. Пыль снарядки прибора устраняется мягкой тряпкой или щеткой.

Внутри прибора пыль лучше устранять продувкой сухим воздухом. Необходимо особое внимание уделять высоковольтным узлам и деталям, так как чрезмерное скопление пыли или грязи в этих местах может вызвать пробой.

9. 4. Смазка прибора

Надежность переключателей, потенциометров и других вращающихся элементов можно увеличить за счет соответствующей смазки. Для смазки осевых втулок переключателей можно использовать технический вазелин.

10. УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

10. 1. Характерные неисправности и их устранение

Ремонт прибора должен проводиться в условиях радиозмерительной лаборатории. Во время ремонта следует строго придерживаться мер безопасности, изложенных в разделе 8. 1 настоящего описания.

Настоящей инструкцией невозможно предусмотреть и дать готовые рецепты на отыскание и устранение всех возможных неисправностей.

В приведенной ниже таблице даны только наиболее вероятные и простые неисправности, их признаки и способы устранения, поэтому эту таблицу нельзя считать полной.

В приложении к настоящему описанию приведены принципиальная схема, карта сопротивлений и режимов, на которых указаны напряжения и величины характерных точек схемы, осциллограммы импульсных напряжений, а также чертежи расположения элементов схем, которыми следует пользоваться при определении неисправностей и их устранении.

59

Методика ремонта прибора ничем не отличается от обычной методики ремонта радиотехнического оборудования. Прежде чем приступить к отысканию неисправностей в приборе, необходимо убедиться, что неисправность прибора не вызвана неправильной установкой ручек управления, проверить наличие и исправность предохранителя прибора.

При отыскании неисправностей прежде всего нужно проверить схему стабилизатора 15 В. Неверная величина выходного напряжения этой схемы будет влиять на работу всего прибора. Затем необходимо проверить все выпрямленные напряжения.

Довольно часто о характере неисправности можно судить по положению луча ЭЛТ.

Например, если луч не перемещается по вертикали, а яркость и горизонтальное отклонение луча регулируется, то, очевидно, неисправен усилитель вертикального отклонения.

Прежде чем устранить неисправность, следует тщательно проверить наличие контактов в местах подключения к прибору.

10. 2. Краткий перечень неисправностей

Возможные неисправности и методы их исправления приведены в табл. 5.

Таблица 5

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
При включении тумблера «СЕТЬ» перегорает предохранитель или перегревается трансформатор Tr2.	а) короткое замыкание во вторичных или первичных цепях трансформатора; б) пробой выпрямительных диодов; в) пробой электролитических конденсаторов.	а) проверить трансформатор; б) проверить диоды, неисправные заменить; в) проверить конденсаторы, неисправные заменить.
Не стабилизирует стабилизатор 15 В — плата И22.068.457.	а) неисправны стабилизаторы Д28/Д30.	а) проверить величину опорного напряжения на стабилизаторах, неисправные заменить; б) неисправный трансистор заменить.
Выходное напряжение стабилизатора 15 В не регулируется, плата И22.068.457.	а) неисправны трансисторы ПП18, ПП19, ПП12; б) неисправен потенциометр R43.	а) неисправный трансистор заменить; б) неисправный трансистор заменить.

Продолжение таблицы 5

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
Отсутствуют или сильно занижены выходные напряжения узла питания — плата И22.068.457.	а) вышли из строя трансисторы ПП7, ПП8, ПП10, ПП11 (все на задней стенке прибора); б) пробиты выпрямительные диоды.	а) неисправный трансистор заменить; б) неисправные диоды заменить.
Отсутствует луч на экране ЭЛТ.	а) плохой контакт панели ЭЛТ; б) неисправна ЭЛТ; в) нет всех необходимых питающих напряжений ЭЛТ; г) неисправна схема триггера подсвета (плата И22.068.454)	а) исправить контакт или заменить панель ЭЛТ; б) заменить ЭЛТ; в) проверить и устранить неисправ. в цепях питания ЭЛТ; г) проверить схему и устранить неисправность.
Луч ЭЛТ не перемещается по вертикали.	а) разбалансирован усилитель «у»	а) произвести балансировку усилителя; б) заменить потенциометр R11.
Не работает компенсация постоянной составляющей.	а) неисправен тумблер В3; б) неисправен потенциометр R7.	а) заменить неисправный тумблер; б) заменить неисправный потенциометр.
Луч ЭЛТ не перемещается по горизонтали.	а) неисправны трансисторы ПП20 (плата И22.068.452); б) неисправен потенциометр R34;	а) неисправный трансистор заменить; б) заменить неисправный потенциометр.
Нет усиления по вертикали.	а) неисправны трансисторы ПП2—ПП9 (плата И22.068.449); б) обрыв входного кабеля; в) неисправен переключатель В2 входного аттенюатора.	а) найти неисправный трансистор и заменить; б) исправить; в) исправить или заменить переключатель.
Не запускается развертка.	а) исправны трансисторы ПП7—ПП19 (плата И22.068.452); б) неисправны диоды Д9—Д17 (плата И22.068.452); в) неисправен потенциометр R26; г) нет контакта в переключателе В8.	а) найти неисправный трансистор и заменить; б) найти неисправный диод и заменить; в) заменить потенциометр; г) исправить или заменить переключатель.

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
Генератор развертки не синхронизируется.	а) неисправна лампа Д1 на плате И22.068.452; б) неисправны транзисторы ПП1—ПП5 на плате И22.068.452; в) неисправны диоды Д1—Д8 на плате И22.068.452; г) неисправен переключатель В5; д) неисправен потенциометр R21.	а) заменить лампу; б) найти неисправный транзистор и заменить; в) найти неисправный диод и заменить; г) исправить или заменить переключатель; д) заменить потенциометр.
Не работает калибратор.	а) неисправны транзисторы ПП7—ПП9 на плате И22.068.445; б) неисправен потенциометр R15 на плате И22.068.445.	а) найти неисправный транзистор и заменить; б) заменить потенциометр.

10. 3. ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ ПОДСТРОЙКИ

10. 3. 1. Плата И22.068.449.

R2, R4 — точная калибровка усилителя в положениях аттенюатора «0,01» и «0,02».
R16 — установка нулевого потенциала на коллекторе транзистора ПП3 при нулевом потенциале на эмиттере ПП2.
R33 — выравнивание потенциала на коллекторе транзистора ПП7.
R51 — установка нулевого потенциала на коллекторе ПП2.
C2 — частотная компенсация делителя R7, R8.
C5, C6 — настройка частотной характеристики в положении «0,01» и «0,02».

10. 3. 2. Плата И22.068.451.

R2 — Согласование линии задержки со входами оконечного усилителя.
R10, R28 — настройка частотной характеристики.

10. 3. 3. Плата И22.068.445.

R2 — регулировка амплитуды импульсов фиксации видеосигнала.
R15 — регулировка калибровочного напряжения.
Tr2 — установка частоты калибратора.

10. 3. 4. Плата И22.068.452.

R67 — выравнивание потенциалов, эмиттеров, транзисторов ПП21, ПП22.
R75 — калибровка длительности развертки без растяжки («x1»);
R77 — калибровка длительности развертки с растяжкой («0,2»);
R81 — центровка луча по горизонтали при включении растяжки.

10. 3. 5. Плата И22.068.457.

R5 — регулировка напряжения +6,3 В.
R9 — регулировка напряжения +10 В.
R17 — регулировка напряжения минус 10 В.
R26 — регулировка напряжения минус 50 В.
R33 — одномерная регулировка напряжений +80 В.
R43 — одномерная регулировка напряжений +8000 В, минус 2000 В, ±80 В (питание схемы подсвета прямого хода развертки).

10. 3. 6. Плата И22.068.454Сл.

R3 — регулировка режима туннельного диода Д1.

10. 3. 7. Базовый блок.

R35 — поворот луча по горизонтали.
R36 — поворот луча по вертикали.
R37 — регулировка астigmatизма ЭЛТ.
R42 — устранение геометрических искажений ЭЛТ.
C3 — частотная компенсация выносного делителя для положений аттенюатора 0,1; 0,2; 0,5.
C4 — частотная компенсация выносного делителя для положений аттенюатора 1, 2, 5.
C5 — частотная компенсация аттенюатора в положении 0,1; 0,2; 0,5.
C6 — частотная компенсация аттенюатора в положении 1, 2, 5.

10. 3. 8. Блок БВС.

R1 — регулировка длительности импульса сброса.
R2 — установка положения переднего фронта импульсов полей.

R4 — регулировка длительности импульса мультивибратора ПП4, ПП5.
R5 — регулировка длительности импульса мультивибратора ПП6, ПП7.

10. 4. РЕГУЛИРОВКА И КАЛИБРОВКА ПРИБОРА

Регулировка прибора производится после замены транзисторов или других деталей, влияющих на режим работы прибора и на его технические характеристики.

10. 4. 1. Регулировка источников питания

ВНИМАНИЕ!

При регулировке источников следует соблюдать особую осторожность, ввиду наличия напряжений $+8000$ В и минус 2000 В, опасных для жизни. Необходимо также иметь в виду, что источник ± 80 В, питающий схему подсвета прямого хода развертки и переменное напряжение $6,3$ В, питающее цепь канала ЭЛТ, при работающем приборе находятся под потенциалом минус 2000 В.

Регулировка источников питания производится совместно со всей схемой прибора, в рабочем состоянии. Для регулировки источников питания рекомендуются следующие измерительные приборы:

- а) ампервольтметр типа Ц-57;
- б) автотрансформатор типа РНО-250-2;
- в) осциллограф типа С1-19Б;
- г) вольтметр типа Э59/1;
- д) вольтметр типа М106;
- е) киловольтметр типа С96.

Перед началом регулировки, с помощью автотрансформатора, по вольтметру типа Э59/1, устанавливается номинальное значение питающей сети, 220 В, после чего прибор включается. При исправных источниках питания их регулировка сводится к установке номинальных величин выходных напряжений при помощи соответствующих переменных резисторов. Контроль этих напряжений производится по вольтметру типа М106. При проверке высоких напряжений, минус 2000 В $+8000$ В, а также напряжений ± 80 В, питающего схему подсвета прямого хода развертки необходимо помнить, что регулировка величин этих напряжений может осуществляться только одновременно, при помощи пере-

менного резистора R43 (плата И22.068.457Сп), входящего в состав делителя напряжения стабилизатора минус 15 В.

После измерения номинальных величин выходных напряжений при значении сети 220 В необходимо проверить значение этих величин при изменении напряжения питающей сети от 198 до 242 В. Проверка эта осуществляется визуально, по прибору типа М106, на соответствующих пределах, позволяющих проводить отсчеты показаний прибора с максимальной точностью. Напряжение сети измеряется с помощью прибора типа Э59/1. При изменении напряжения питания значения выходных напряжений должны практически не изменяться. Затем необходимо произвести измерение величины пульсаций на выходах стабилизаторов напряжения. Это измерение производится с помощью осциллографа С1-19Б. Величины напряжений пульсаций не должны превышать значений, указанных в таблице. При этом измерении ручка «СТАБ.» должна быть в крайнем левом положении.

Примечание. Измерения величин пульсации и нестабильности высоковольтных источников минус 2000 В и $+8000$ В, а также источника ± 80 В платы подвеса прямого хода развертки не производятся.

После проверки величин постоянных напряжений и напряжений пульсаций необходимо произвести измерение величин потребляемых токов. Эти величины не должны превышать значений, указанных в табл. 4.

В случае нарушения какого-либо параметра источников питания, указанных в таблице, необходимо выяснить причину неисправности и устранить ее. Для облегчения нахождения неисправностей необходимо пользоваться картами напряжений и сопоставлений, приведенных в приложении.

10. 4. 2. Регулировка схемы ЭЛТ.

Включить прибор в сеть и после прогрева проверить действие ручек «Ж», «О». Проверить совмещение развертки с горизонтальной линейной шкалой.

При необходимости с помощью потенциометра R35 «Поворот луча по горизонтали» добиться совмещения линии развертки с горизонтальной линейной шкалой.

Проверить совмещение линии развертки с вертикальной линейной шкалой, для чего переключатель синхронизации установить в положение «ВХ.Х». На вход усилителя вертикального отклонения из гнезда «IV» подать калибровочное напряжение. Линию развертки, при помощи потенциометра R36 «ПОВОРОТ ЛУЧА ПО ВЕРТИКАЛИ» совместить с вертикальной линейной шкалой.

На «ВХОД I» подать сигнал частотой 1 кГц от внутреннего калибратора и установить высоту осциллограммы 6 делений. Потенциометром R42 «ГЕОМЕТРИЯ» так отрегулировать геометрические искажения ЭЛТ, чтобы верх, низ и боковые стороны прямоугольного импульса были прямыми. Ручкой «⊙» выведенной на переднюю панель и потенциометром «АСТИГМАТИЗМ», наклонимся на плате, добьются наилучшей четкости изображения.

10. 4. 3. Регулировка калибратора

а) Установка выходного напряжения калибратора производится с помощью потенциометра R15, находящегося на плате калибратора И22.068.445 Сп в следующем порядке.

На «ВХОД I» регулируемого прибора от установки В1-2 подается синусоидальное напряжение размахом 0,2 В и частотой 1000 Гц. Ручку «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» установить в положение «0,02». Ручкой усиления «ПЛАВНО» выставить размах поданного синусоидального сигнала на экране ЭЛТ, равным 6 больших делений. Затем на «ВХОД I» с гнезда «0,2V» подать через прямой кабель калибровочное напряжение и потенциометром R15 выставить размах изображения на экране, равным 6 больших делений.

Подать на «ВХОД I» от установки В1-2 синусоидальное напряжение частоты 1 кГц размахом 1 вольт. Ручку «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» установить в положение «0,1» и ручкой усиления «ПЛАВНО» выставить размах изображения на экране ЭЛТ ровно 6 больших делений. Затем подать на «ВХОД I» с гнезда «IV» калибровочное напряжение. Размах изображения калибровочного напряжения не должен отличаться от размера 6 больших делений более чем $\pm 0,6$ малого деления, что соответствует погрешности калибровочного напряжения $\pm 2\%$.

б) установка частоты калибратора производится с помощью частотомера типа ЧЗ-12. Напряжение калибратора амплитудой 1 вольт подается на вход прибора ЧЗ-12. Сердечником катушки трансформатора Tr2 устанавливается частота 1000 Гц.

10. 4. 4. Регулировка усилителя вертикального отклонения.

а) Регулировка режима по постоянному току

Включить прибор и прогреть в течение 30 минут. Базу транзистора ПП4 (контрольная точка КТ.2) закоротить перемычкой на корпус. Потенциометром R33 выставить линию развертки по вертикали точно по центру рабочей части экрана.

Снять перемычку с базы транзистора ПП4. Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» установить в положение «0,05». Отпаять провод, идущий к средней точке потенциометра R11 (ручка « $\uparrow \downarrow$ »). Переключатель входов установить в положение «ВХ.1» «=». Потенциометром R12, выведенным под шлиц с надписью «БАЛАНС», выставить нуль на эмиттере транзистора ПП2. Потенциометром R16 выставить нуль на коллекторе транзистора ПП3. Повторить этот процесс 2—3 раза. Припаять провод, идущий к средней точке потенциометра R11 (ручка « $\uparrow \downarrow$ »). Произвести точную балансировку усилителя. Для этого переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» установить в положение «0,05». Ручкой « $\uparrow \downarrow$ » вывести линию развертки точно на центральную осевую линию. Установить ручку «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» в положение «0,1». Потенциометром, выведенным на переднюю панель под шлиц, с надписью «БАЛАНС» вывести линию развертки снова на центральную осевую линию. Этот процесс повторять до тех пор, пока при переключении переключателя «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» с положения «0,05» в положение «0,1», а также в любое другое положение линия развертки не будет перемещаться по вертикали.

Установить ручкой « $\uparrow \downarrow$ » линию развертки по центру экрана. Потенциометром R51 выставить на коллекторе транзистора ПП12 (КТ.5) потенциал, равный нулю.

б) Калибровка коэффициента усиления

Установить переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ.» в положение «0,05». На «ВХОД I» усилителя «у» от установки В1-2 подать синусоидальное напряжение частоты 1000 Гц размахом 0,3 вольт. Ручку усиления «ПЛАВНО» установить в крайнее правое положение. Потенциометром, выведенным под шлиц на переднюю панель с надписью «ЧУВСТВ.», выставить размах изображения на экране ЭЛТ, равный точно 6-ти большим делениям. При этом потенциометр «ЧУВСТ.» должен быть примерно по середине. Если же этот потенциометр окажется в крайнем положении, то необходимо проинвестировать регулировку коэффициента отклонения путем изменения резистора R26 в выходном каскаде (плата И22.068.451Сл), а затем с помощью указанного выше потенциометра выставить размах изображения, равный 6-ти большим делениям.

Установить переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» в положение «0,02». На «ВХОД 1» от установки В1-2 подать синусоидальное напряжение частота 1000 гц, размахом 0,12 вольт. Потенциометром R4 (плата И22.068.449Сл) выставить размер изображения, равный точно 6-ти большим делениям.

Установить переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» в положение «0,01» на «ВХОД 1» от установки В1-2 подать синусоидальное напряжение частота 1000 Гц, размахом 0,06 вольт. Потенциометром R2 выставить размер изображения, равный точно 6-ти большим делениям.

в) Регулировка входного и выносного делителей

Установить переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» в положение «0,05». На открытый «ВХОД 1» от внутреннего калибратора с гнезда «0,2V» прямым кабелем подать калибровочное напряжение. Длительность разрядки отрегулировать так, чтобы на экране было видно 5—10 периодов калибровочного напряжения. Подстроечным триммером С2 (плата И22.188.449Сл) отрегулировать делитель R7, R8 так, чтобы получилась плоская вершина (см. черт. 7).



Черт. 7. Осциллограмма импульсов.

Установить переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» в положение «0,2». На открытый «ВХОД 1» от внутреннего калибратора с гнезда «IV» прямым кабелем подать калибровочное напряжение. Подстроечным триммером С5 в аттенуаторе отрегулировать делитель R2, R4 (базовый блок) так, чтобы получилась плоская вершина (см. черт. 7).

Аналогичные операции произвести по регулировке делителя R3, R5 (базовый блок). Для этого переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» установить в положение «1». На открытый «ВХОД 1» от осциллографа С1-22 или другого источника подать прямоугольный импульс с выхода калибратора размахом 5 В. Регулировку производить триммером С6.

Установить переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» в положение

«0,02». На «ВХОД 1» через выносной делитель 1:10 с гнезда «IV» подать калибровочное напряжение от внутреннего калибратора. С помощью триммера, находящегося в выходном делителе, отрегулировать прямоугольный импульс согласно черт. 7.

Установить переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» в положение «0,2». На открытый «ВХОД 1» через выносной делитель 1:10 подать с выхода калибратора осциллографа С1-22 калибровочный импульс размахом 10 В. С помощью триммера С3 (базовый блок) отрегулировать импульс согласно черт. 7. Установить переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» в положение «1». На открытый «ВХОД 1» через выносной делитель 1:10 подать с выхода калибратора осциллографа С1-22 калибровочный импульс размахом 50 В. С помощью триммера С4 (базовый блок) отрегулировать импульс согласно черт. 7.

г) Регулировка частотной и переходной характеристики

Регулировка частотной характеристики производится с помощью свил-генератора (осциллограф С1-13 с блоком РБ-III) с последующей проверкой с помощью генераторов Г4-18, Г3-41 и вольтметра ВР-25.

Вначале переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» установить в положение «0,05». На «ВХОД 1» подать со свил-генератора частоту колеблющееся напряжение. Изображение на экране ЭЛТ с помощью ручки регулировки выходного напряжения свил-генератора установить так, чтобы положительный полупериод ЧМ-напряжения занимал 3 больших деления на частоте 1 МГц, для чего ручкой регулировки средней частоты свил-генератора установить качальную частоту свивирования 1 МГц, а ручкой «ДЕВИАЦИЯ» установить конечную частоту свивирования 15 МГц. С помощью регулировочных элементов в выходном каскаде (плата И22.068.451Сл) С9, R22, С8, С3, С4, R10, R2 добиться плавно спада частотной характеристики так, чтобы спад на частоте 7,5 МГц не превышал 4%, на частоте 10 МГц — 8%, а на частоте 15 МГц — не более 24% от уровня на частоте 1 МГц.

Для проверки спада на частотах 15 МГц, 10 МГц, необходимо установить с помощью ручки «СРЕДНЮЮ ЧАСТОТУ» и «ДЕВИАЦИЮ» диапазон свивирования соответствующе 1—15 МГц, или 1—10 МГц. Спад необходимо производить по верхней части изображения частотной характеристики.

Потенциометром R2 добиваются согласования линии задержки. Согласование линии задержки наилучшее, когда на частотной характеристике отсутствует волнистость.

После регулировки частотной характеристики проверяется

переходная характеристика. Для этого на «ВХОД 1» от генератора Г5-19 через переходную цепочку (приложение 5) подается прямоугольный импульс с временем нарастания 36 нс. Регулировкой постоянной времени переходной цепочки устанавливаются по экрану ЭЛТ время нарастания, равное 40 нс. При этом выброс на изображении импульса размахом, равным 5-ти большим делениям, не должен превышать 2% от размаха. Если выброс больше 2%, то необходимо его откорректировать с помощью указанных выше регулировочных элементов и проверить частотную характеристику.

Необходимо отметить, что выброс на переходной характеристике имеет наилучшую величину, когда частотная характеристика имеет плавный спад, без подъемов, без волнистости.

В положении переключателя «УСИЛ. ВОЛН/ДЕЛ» «0,02», произвести корректировку частотной и переходной характеристики с помощью триммера С6, а в положении этого переключателя «0,01» — с помощью триммера С5 (плата И22.068.449Сп).

После регулировки необходимо произвести проверку частотной и переходной характеристики по методике, приведенной в разделе «Указания по поверке».

10. 4. 5. Регулировка канала горизонтального отклонения луча

а) Регулировка усилителя горизонтального отклонения

Установить переключатель «СИНХРОНИЗАЦИЯ» в положение «ВХ.Х». На средней точке потенциометра R34 (ручка «←→» в базовом блоке) установить потенциал, равный нулю. Контроль производить с помощью вольтметра ВК7-9. Потенциометром R67 (плата И22.068.452Сп) выставить потенциал на эмиттере транзистора ПП22, равный потенциалу эмиттера транзистора ПП21. Потенциометром R81 установить луч в центре экрана. Проверить центровку, для чего при переключении тумблера «х1», «х0,2» луч не должен перемещаться от центра. Если луч перемещается, повторить указанные выше операции еще раз.

б) Регулировка синхронизатора

Установить тумблер «=» в положение «~». Подать на «ВХОД 1» сигнал от генератора Г3-33 с частотой порядка 1 кГц. Размер изображения установить равный 6-ти большим делениям. Переключатель «СИНХРОНИЗАЦИЯ» установить в положение «ВНУТР.». Проверить действие ручки «УРОВЕНЬ». При регулировке этой ручкой точка запуска развертки должна плавно меняться от 0,1 до 0,9 размаха изображения на нарастающем

склоне напряжения в положении тумблера полярности «+», а также на спадающем склоне при положении тумблера полярности «-». Выставить точку запуска ровно по середине синусоиды. При переключении тумблера полярности точка запуска не должна изменяться. При необходимости произвести корректировку с помощью резистора R18. При переключении тумблера «=» «~» точка запуска, при выбранном уровне запуска по середине сигнала в центре экрана, не должна изменяться. Если изменения наблюдаются, проверить потенциал на коллекторе транзистора ПП12, предварительного усилителя и выставить его потенциометром R51. Потенциал должен быть равен нулю при положении линии развертки в центре экрана ЭЛТ.

Произвести проверки синхронизации в диапазоне частот и амплитуд по методике, приведенной в разделе 11 «Указания по поверке». При необходимости произвести корректировку режима туннельного диода Д8 с помощью регулировочного резистора R21.

в) Калибровка длительностей развертки

Калибровка длительностей развертки производится вначале, на средних частотах.

Установить множитель развертки в положение «х1», длительность развертки — в положение «1 пмс», ручку регулировки длительности «ПЛАВНО» — в крайнее правое положение.

Калибровка длительностей развертки производится с помощью генераторов Г3-33, Г4-18, частота которых должна контролироваться по частотомеру типа ЧЗ-12.

Подать на «ВХОД 1» сигнал с частотой 1 кГц. Величину изображения на экране ЭЛТ отрегулировать так, чтобы вершины синусоиды были близки к точкам. Потенциометром R75 усилителя горизонтального отклонения установить точное совпадение вершин синусоид с вертикальными делениями шкалы.

Установить множитель в положение «Х0,2». На «ВХОД 1» подать синусоидальный сигнал с частотой 5 кГц от генератора Г3-33 и при помощи потенциометра R77 установить точное совпадение вершин синусоиды с вертикальными линиями шкалы.

Установить переключатель «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» в положение «1мс», множитель в положение «Х1», ручку регулировки длительности «ПЛАВНО» в крайнее правое положение. На «ВХОД 1» подать синусоидальный сигнал частоты 1 МГц от генератора Г4-18 и при помощи регулировочного конденсатора С21 установить точное совпадение вершин синусоиды с вертикальными линиями шкалы.

Аналогичную регулировку с помощью конденсатора С19 произвести в положении переключателя «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,1 мс», при этом подавая сигнал от генератора Г4-18 с частотой 10 МГц.

Включить множитель в положение «Х0,2». На «ВХОД I» подать сигнал с генератора Г4-18 с частотой 12,5 МГц. С помощью подстроечных триммеров С28, С29 отрегулировать линейность развертки. Один период частоты 12,5 МГц должен укладываться в 4 больших делениях шкалы ЭЛТ. После калибровки развертки проверить погрешность измерения и нелинейности на всех диапазонах по методике, приведенной в разделе «Указания по поверке».

10. 4. 6. Регулировка схемы подсвета ЭЛТ и усилителя «Z»

Регулировка схемы подсвета ЭЛТ сводится к подбору резистора R3 (плата И22.068.454Сп).

ВНИМАНИЕ! Плата подсвета находится под высоким напряжением 2 кВ, поэтому регулировку и измерение необходимо проводить приняв следующие меры безопасности. При включенном приборе отпаять резистор R29 от точки 2 печатной платы, соединить высоковольтные провода с проводом, идущим на катод ЭЛТ.

Соединить минус источника 80 В, питающего плату подсвета, с корпусом и включить прибор. К эмиттеру транзистора ПП2 подключить осциллограф С1-22.

Потенциометром R3 выставить амплитуду импульса подсвета порядка 60—70 вольт. Выключить прибор. Отсоединить минус источника 80 В от корпуса. Припаять резистор R29 и подключить провод, идущий к катоду ЭЛТ. После этого прибор может быть включен.

Регулировка усилителя «Z» сводится к подбору резистора транзистора ПП3, путем изменения сопротивления R9. Режим транзистора ПП3 подбирается по максимальному коэффициенту усиления и равномерному ограничению положительной и отрицательной полуволны синусоидального напряжения.

10. 4. 7. Регулировка схемы ВПС

Регулировка производится путем подачи на «ВХОД II» стандартного видеосигнала. С помощью триммера С4 (плата И22.068.455Сп) производится регулировка длительности управ-

ляющих импульсов фиксации в пределах 1—1,5 мкс. С помощью потенциометра R2 производится регулировка амплитуды управляющих импульсов по минимальному значению помех, наводимых на видеосигнал от схемы ВПС. Проверить фиксацию уровня видеосигнала путем плавного изменения размаха видеосигнала от 2,5 до 0,5 В и наоборот. При этом вершины синхросигналов не должны перемещаться по вертикали.

10. 4. 8. Регулировка блока БВС

Регулировка блока БВС производится с помощью телевизионного осциллографа С1-13А или же с помощью осциллографа С1-57.

Развертка контрольного осциллографа синхронизируется видеосигналом так, чтобы на экране можно было наблюдать кадровую группу импульсов синхронизации (см. черт. 2).

Отмечают середину второй врезки (48 мкс от начала кадрового синхросигнала) и на вход контрольного осциллографа с коллектора транзистора ПП2 (плата И22.068.463Сп) блока БВС подают сформированный импульс полей. С помощью потенциометра R2 отрегулировать положение переднего фронта импульса точно по середине второй врезки (см. черт. 2).

С помощью потенциометра R4 выставить длительность импульса на коллекторе транзистора ПП5, равной 32 ± 2 мкс.

С помощью потенциометра R5 выставить длительность импульса на коллекторе транзистора ПП7, равной 32 ± 2 мкс.

С помощью потенциометра R1 выставить длительность импульса сброса на коллекторе транзистора ПП12, равной 40 ± 2 мкс.

Произвести проверку блока БВС согласно методики, приведенной в разделе «Указания по поверке».

11. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

11. 1. Поверяемые характеристики и средства поверки

11. 1. 1. Проверка на соответствие паспортным данным производится по параметрам, указанным в табл. 6.

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	
Измеритель индуктивностей и емкостей	Е12-1	
Милливольтметр	В3-25	
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

11. 2. 1. Поверка прибора производится в сроки, указанные в табл. 8.

Таблица 8

Сроки поверки	Пункты таблицы № 6
Через 1 год	1-13

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

11. 2. 2. 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.

Таблица 6

Пределные параметры	Данные по ТУ	Номер пунктов методики поверки
1. Погрешности калибратора: — по амплитуде — по частоте	Не более: $\pm 2\%$ $\pm 2\%$	11. 3. 1
2. Нелинейность амплитудной характеристики	Не более 5%	11. 3. 2.
3. Погрешность измерения размахов	Не более $\pm 5\%$	11. 3. 3.
4. Неравномерность полосы пропускания со «ВХОДА I» в диапазоне: — 100 кГц — 7,5 МГц 7,5 МГц — 10 МГц на частоте 15 МГц	Не более $\pm 5\%$ Не более 10% Не более -30%	11. 3. 4
5. Неравномерность полосы пропускания со «ВХОДА II» в диапазоне 100 кГц — 7,5 МГц	Не более $\pm 5\%$	11. 3. 5.
6. Спад вершины импульса частотой 50 Гц — со «ВХОДА II» — со «ВХОДА I»	Не более 2% Не более 15%	11. 3. 6.
7. Выброс на изображении	Не более 2%	11. 3. 7.
8. Входное сопротивление со «ВХОДА I»	1 Ом $\pm 3\%$ 35 пф $\pm 10\%$	11. 3. 8.
9. Входное сопротивление со «ВХОДА II»	75 Ом $\pm 5\%$	11. 3. 9.
10. Погрешность измерения временных интервалов	Не более 5%	11. 3. 10.
11. Нелинейность развертки: — без растяжки — с растяжкой в диапазонах от 20 мкс/дел до 0,2 мкс/дел — 0,1 мкс/дел	Не более 5% Не более 5% Не более 10%	11. 3. 11.
12. Синхронизация развертки	20 Гц ± 15 МГц	11. 3. 12.
13. Синхронизация блока БВС		11. 3. 13.

11. 2. 3. 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 поверке, должна быть аттестована в установленном порядке.

11. 3. Методика поверки

11. 3. 1. 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 I» испытываемого прибора, для чего ручка установки В1-2 «ВЫХ. НАПРЯЖЕНИЕ» устанавливается в положение «0,5», а ручка «МНОЖИТЕЛЬ» — в положение «X1».

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 I» от калибратора с гнезда «IV» 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:

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

76

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%.

11. 3. 2. Проверка нелинейности амплитудной характеристики усилителя вертикального отклонения производится путем подачи на «ВХОД I» испытываемого 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 изменяют 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:

$$\beta = \frac{h-10}{10} \cdot 100\% \quad (5)$$

не должна превышать 5%.

11. 3. 3. 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.

Определяют вначале отклонение изображения сигнала Δ_6 (в малых делениях) от размера 6-ти больших делений во всех

77

Таблица

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

положениях ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ». Для того положение ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ», где Δ6 имеет максимальное значение, определяют отклонение Δ3 и Δ2 при величине изображения N, равной соответственно 3-м и 2-м большим делениям, давая напряжение на «ВХОД I» согласно табл. 9.

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

Результат проверки считается удовлетворительным, если отклонение Δ6 не превышает ±1,5 малого деления, Δ3 не более ±0,75 малого деления, Δ2 не более ±0,76 малого деления.

Погрешность измерения определяется по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta}{N} \cdot 100\% \quad (6)$$

не должна превышать 5% для N=6 или 3 больших деления, и не более 7% для N=2 больших деления. При определении погрешности значение N для Δ6 равно 30, для Δ3 равно 15, для Δ2 равно 10.

11. 3. 4. Проверка полосы пропускания усилителя вертикального отклонения с гнезда «ВХОД I» проводится путем снятия частотной характеристики в положении ручки «УСИЛ. ВОЛЬТ/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 была равной 5-ти большим делениям.

На всех остальных частотах напряжение на «ВХОДЕ I» подерживается постоянным и контролируется вольтметром В3-25. 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 ±1,2 малого деления в диапазоне от 0,1 до 7,5 МГц ±2,5 малых делений в диапазоне от 7,5 МГц до 10 МГц, минус 7 малых делений на частоте 15 МГц. Неравномерность полосы пропускания определяется по формуле:

$$\eta = \frac{\Delta}{25} \cdot 100\% \quad (7)$$

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

11. 3. 5. 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 ±5% в диапазоне от 100 кГц до 7,5 МГц.

11. 3. 6. Проверка завала вершины изображения симметричного прямоугольного импульса частоты 50 Гц при подаче его на закрытый «ВХОД II» проводится следующим образом.

Переключатель «ДЛИТ. ВРЕМЯ/ДЕЛ» установить в положение «0,1».

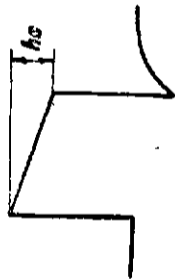
Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» установить в положение 5 мс/дел.

Множитель развертки — в положение «x1». На открытый «ВХОД II» усилителя вертикального отклонения от генератора типа И5-6А 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 открытой «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:

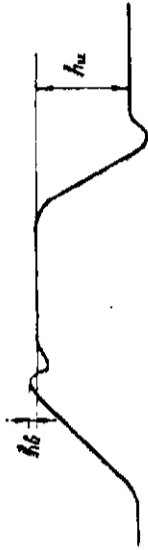
$$\theta = \frac{h\theta}{250} \cdot 100\% \quad (\text{для «Входа II»}) \quad (8)$$

$$\theta = \frac{h\theta}{125} \cdot 100\% \quad (\text{для «Входа I»}) \quad (9)$$

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

11. 3. 7. Проверка величины выброса на изображении импульса с временем нарастания фронта 36 нс проводится путем подачи на «ВХОД I» 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 устанавливаются длительность фронта по экрану ЭЛТ, равной 40 нс. С помощью шкалы ЭЛТ измеряют величину выброса h_b в малых делениях (черт. 9).



Черт. 9.

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:

$$\delta_b = \frac{h_b}{25} \cdot 100\% \quad (10)$$

не должна превышать 2%.

11. 3. 8. Проверка входного сопротивления и входной емкости усилителя вертикального отклонения на гнезде «ВХОД I» проводится при помощи килоомметра типа Е6-5 и измерителя емкости 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. 9. Проверка входного сопротивления со «Входа II» проводится с помощью генератора Г4-18, вольтметра В3-25 и нестандартной приставки (приложение 7).

Переключатель входов установить в положение «ВХОД II» —». Переключатель «УСИЛ. ВОЛН/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 ±5%.

11. 3. 10. Погрешность измерения временных интервалов определяется при помощи генераторов ГЗ-33, Г4-18 и частотомера ЧЗ-12.

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

Таблица 10

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

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 относительного центра измеряемого временного интервала.

Погрешность измерения, определяемая по формуле

$$\delta = \frac{\Delta}{20} \cdot 100\% \quad (11)$$

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

11. 3. 11. Проверка нелинейности развертки проводится путем исследования рабочей части развертки всех длительностей во всей рабочей части экрана электронно-лучевой трубки осциллографа. На «ВХОД I» осциллографа подаются 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:

$$\delta_p = \frac{\Delta}{10} \cdot 100\% \quad (12)$$

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:

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

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. 12. Проверка синхронизации развертки проводится на частотах 20 Гц, 100 кГц, 1 МГц, 10 МГц, 15 МГц при минимальной и максимальной величинах запускового 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.

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

11. 3. 13. Проверка блока БВС проводится следующим образом: на открытый «ВХОД 1» усилителя вертикального отклоне-

ния подать с КИТУ стандартный видеосигнал положительной полярности. Изображение на экране осциллографа установить равным 6-ти большим делениям. Переключатель «ЗАПУС» блока БВС установить в положение «ВИДЕО». «ВХОД 1» «+» для положительного, «-» для отрицательного видеосигнала. Переключатель запуска развертки в блоке БВС установить в положение «25 Hz». 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 проходить 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. Установить переключатель запуска развертки блока БВС в положение «50 Hz». В этом режиме работы

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

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.

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% при температуре $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$. В воздухе не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию металлов.

В течение срока хранения необходимо не реже одного раза в шесть месяцев включать прибор на 30 минут для тренировки конденсаторов К50-6 и К50-12.

Если предполагается, что прибор длительное время не будет находиться в работе, требуется обязательная его консервация. Консервация прибора производится следующим образом:

а) прибор и вспомогательное имущество очистить от пыли и грязи. Если до этого прибор подвергался воздействию влаги, он просушивается в лабораторных условиях в течение двух суток;

б) вилки, розетки и разъемы шнуров питания и кабелей обернуть промасленной бумагой и перевязать нитками;

в) металлические части прибора, не имеющие лакокрасочных покрытий, к которым в процессе работы касается оператор (ручки блоков и механизмов, тумблеры ручки замков и т. п.) смазать техническим вазелином марки УН ГОСТ 782-59.

Электрические контакты не смазывать

г) прибор поместить в упаковочный ящик и опломбировать. После длительного хранения прибор подвергать тщательному осмотру и очистке от предохранительной смазки и пыли. Обнаруженные места коррозии зачистить и покрыть защитным лаком.

13. Транспортирование

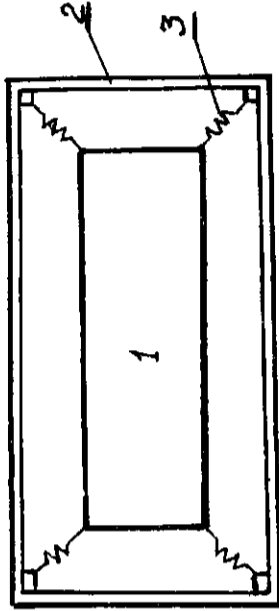
Транспортировка приборов должна производиться в собственной транспортной таре, в которой приборы поступают к потребителю с завода или аналогичной ей.

Прибор и вспомогательное имущество очистить от пыли и грязи. Проверить комплектность.

На прибор положить два мешочка с силикагелем, обернуть влагостойкой бумагой и крестообразно перевязать шпагатом; затем одеть полихлорвиниловый чехол.

Вспомогательное имущество обернуть влагостойкой бумагой и перевязать нитками; техническую документацию вложить в полихлорвиниловый чехол.

Прибор и вспомогательное имущество уложить в упаковочный ящик и опломбировать. Упаковочный ящик с прибором установить на пружинных подвесках в каркасе, предназначенном для транспортирования (черт. 10).



Черт. 10. Вид прибора в упаковке, предназначенной для транспортирования.

1. Упаковочный ящик с прибором;

2. Транспортный каркас;

3. Пружинные подвески.

Примечание. При поставке на экспорт прибор укладывается в упаковочный и товарный ящик.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Таблицы постоянных напряжений на электродах транзисторов и ламп.

Базовый блок. И22.044.033СхЭ.

Таблица 11

Плата И22.068.449.

Обознач. на схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП1	2Т306В	-7,1	-6,4	+0,72
ПП2	2Т306В	0	+0,72	+3,4
ПП3	ГТ308В	+3,7	+3,4	0
ПП4	2Т306В	-0,71	0	+5,6
ПП5	2Т306В	-0,71	0	+5,6
ПП6	ГТ308В	+5,9	+5,6	-0,44
ПП7	ГТ308В	+5,9	+5,6	-0,44
ПП8	ГТ308В	-0,16	-0,44	+6,1
ПП9	ГТ308В	-0,16	-0,44	+6,1
ПП10	ГТ308В	-0,16	-0,44	-10
ПП11	2Т306В	-0,9	-0,16	+3,75
ПП12	ГТ308В	+4	+3,75	0

Таблица 12

Плата И22.068.451

Обознач. на схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП1	ГТ308В	+0,7	+0,4	-6,4
ПП2	ГТ308В	+0,7	+0,4	-6,4
ПП3	2Т306В	0	+0,7	+5,4
ПП4	2Т306В	0	+0,7	+5,4
ПП5	ГТ308В	+5,6	+5,4	0
ПП6	ГТ308В	+5,6	+5,4	0

Таблица 13

Плата И22.068.452.

Обознач. на схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП3	2Т306В	+2,6	+0,58	+8,6
ПП4	2Т306В	+2,6	+3,2	+8,2
ПП5	ГТ308В	+9,2	+9	-8,8
ПП6	ГТ308В	0	0	-9
ПП7	КТ301Е	+7,7	+8,4	+9,6

Таблица 16
Плата И22.068.454

Обознач. по схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП1	КТ602Б			
ПП2	КТ602Б	0	-0,24	-1,5
ПП3	ГТ308В		-1,5	-8,0
ПП4	ГТ308В	-1,5	-1,4	-10,0
ПП5	ГТ308В	-1,0	-1,2	-6,0
ПП6	ГТ308В	-1,0	-1,5	+5
ПП7	КТ602Б	-2,2	+5,0	+7,6
ПП8	КТ602Б	+4,0		

Таблица 17
Плата И22.068.449

Обознач. по схеме	Тип лампы	Анод (В)	Катод (В)	Сетка (В)
Л12	6С5Н-В	+70	+1,5	0

Таблица 18
Плата И22.068.452

Обознач. по схеме	Тип лампы	Анод (В)	Катод (В)	Сетка (В)
Л1	6С5Н-В	+70	+1,5	0

Таблица 19
Блок БВС И22.059.008СхЭ

Обознач. по схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП1	П416А	+4	+3,8	-4,1
ПП2	П416А	+0,68	+0,41	-9,6
ПП3	П416А	+0,92	+0,68	-8,4
ПП4	П416А	-8,1	-8,3	-9,5
ПП5	П416А	+0,1	0	-9,5
ПП6	П416А	+0,38	+0,1	-9,5
ПП7	П416А	+0,08	+0,38	-9,5
ПП8	П416А	+0,08	-0,2	-2,1
ПП9	П416А	-1,85	-2,1	-9,5
ПП10	МП42А	+3,8	+3,6	-3,8
ПП11	МП42А	+0,72	+0,54	-9,5

Продолжение табл.

Обознач. по схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП8	ГТ311Е	0	+0,72	+0,6
ПП9	2Т306В	+2,35	+3	+9,6
ПП10	2Т306В	+0,43	+0,26	+4,6
ПП11	ГТ308В	+2,36	+3	-9,6
ПП12	КТ301Д	0	+0,5	+8,6
ПП13	КТ301Д	+7,8	+8,6	+9,6
ПП14	2Т306В	+0,76	+1,4	+9,6
ПП15	2Т306В	0	+0,76	+4,6
ПП16	КТ301Е	+4,0	+4,6	+9,6
ПП17	2Т306В	+3,9	+4,6	+9,6
ПП18	ГТ308В	+6,1	+6,3	+0,34
ПП19	2Т306В	0	+0,34	+6,3
ПП20	2Т306В	0	+0,2	+7,2
ПП21	ГТ308В	+7,5	+7,2	-0,74
ПП22	ГТ308В	+7,5	+7,2	-0,74
ПП23	ГТ308В	+0,2	-0,1	-
ПП24	ГТ308В	+0,2	-0,1	-
ПП25	КТ602Б	-0,5	+0,2	+48
ПП26	КТ602Б	-0,5	+0,2	+48

Таблица 14

Плата И22.068.445

Обознач. по схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП1	П416А	0	0	0
ПП2	П416А	0	0	0
ПП3	П416А	0	0	-9,6
ПП4	КТ301Д	9,6	9,6	0
ПП5	КТ301Д	-1,1	-0,42	+3,2
ПП6	П416А	+3,4	+3,2	-3
ПП7	ГТ308В	+9,7	+9,5	+4,9
ПП8	КТ301Е	-0,27	0	+9,6
ПП9	КТ301Е	-0,277	0	+9,3

Таблица 15

Плата И22.068.448

Обознач. по схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП1	МП42А	-0,32	-0,48	-9,8
ПП2	П416А	-1,5	-1,7	-9,8

Продолжение табл. 20

Обознач. по схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП12	МП42А	-0,52	-0,62	-9,5
ПП13	П416А	-0,52	-0,82	-0,62
ПП14	П416А	-9	-9,2	-9,5
ПП15	П416А	-0,53	-0,1	-9,2
ПП16	КТ301Д	+2,2	+2,8	+9,6
ПП17	КТ301Д	+0,83	+0,8	+2,8
ПП18	КТ301Д	+0,13	0	+8,4

Таблица 20

Плата И22.068.462

Обознач. по схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП1	МП42А	0	+1,3	-8
ПП2	МП42А	0	-0,2	0
ПП3	МП42А	0	+1,3	-8
ПП4	МП42А	0	-0,2	0
ПП5	МП42А	0	+1,3	-8
ПП6	МП42А	0	-0,2	0
ПП7	МП42А	0	+1,3	-8
ПП8	МП42А	0	-0,2	0
ПП9	МП42А	0	+1,3	-8
ПП10	МП42А	0	-0,2	0
ПП11	МП42А	0	+1,3	-8
ПП12	МП42А	0	-0,2	0
ПП13	МП42А	0	+1,3	-8
ПП14	МП42А	0	-0,2	0
ПП15	МП42А	0	+1,3	-8
ПП16	МП42А	0	-0,2	0

Таблица 21

Плата И22.068.463

Обознач. по схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП1	МП42А	0	-0,2	-0,06
ПП2	МП42А	-1,4	-0,06	-7,4
ПП3	МП42А	-1,3	-1,5	-10
ПП4	П416П	+9,6	+10	0
ПП5	П416А	+9,6	+9,4	+9,6
ПП6	П416А	+9,6	+10	0
ПП7	П416А	+9,6	+9,4	+9,6
ПП8	МП42А	0	+2,8	-10
ПП9	П416А	+9,8	+10	0

Продолжение табл. 21

Обознач. по схеме	Тип транзистора	Эмиттер (В)	База (В)	Коллектор (В)
ПП10	П416А	+9,8	+9,6	+9,8
ПП11	КТ301Д	+4,4	+5	+10
ПП12	МП42А	+3	+4,4	-10
ПП13	КТ301Д	+3	+3,6	+10
ПП14	КТ301Д	+0,36	+0,4	+8
ПП15	КТ301Д	+0,36	+1,1	+0,66
ПП16	МП42А	-0,64	0	-10
ПП17	МП42А	0	-0,2	0
ПП18	МП42А	0	+1,3	-8,4
ПП19	МП42А	0	+1,3	-8,5
ПП20	МП42А	0	-0,2	0
ПП21	МП42А	0	+1,3	-8,6
ПП22	МП42А	0	-0,2	0
ПП23	МП42А	0	+1,3	-8,6
ПП24	МП42А	0	-0,2	0

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Карты постоянных напряжений сняты вольтметром ВК7-9 относительно корпуса осциллографа.
2. Переключатель входов находится в положении «ВХОД I» «←».
3. Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» в положении «0,05».
4. Переключатель «СИНХРОНИЗАЦИЯ» — «ВНУТР.».
5. Переключатель «x1»; «x0,2» — «x1».
6. Ручки *», «⊙» — в среднем положении.
7. Все остальные ручки находятся в крайнем правом положении.

8. Измеренные напряжения не должны отличаться более, чем на ±20% от указанных, за исключением напряжений источников питания.

Таблицы сопротивлений на электродах транзисторов и ламп.

БАЗОВЫЙ БЛОК И22.044.033СхЭ

Таблица 22

Плата И22.068.449										
Обознач. на схеме	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения	База (Ом)	Предел изме-рения	Коллек-тор (Ом)	Предел изме-рения	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения
ПП1	2Т306В	2,0	×100	2,1	×100	2,0	×100	2Т306В	2,0	×100
ПП2	2Т306В	0,7	×100	2,0	×100	1,5	×100	2Т306В	0,7	×100
ПП3	ГТ308В	6,0	×100	1,5	×100	2,5	×100	ГТ308В	6,0	×100
ПП4	2Т306В	0,85	×100	2,7	×100	0,9	×100	2Т306В	0,85	×100
ПП5	2Т306В	0,4	×100	0,9	×100	0,35	×100	2Т306В	0,4	×100
ПП6	ГТ308В	2,5	×100	0,35	×100	1,9	×100	ГТ308В	2,5	×100
ПП7	ГТ308В	0,6	×100	1,5	×100	3,75	×100	ГТ308В	0,6	×100
ПП8	ГТ308В	0,55	×100	1,9	×100	4,5	×100	ГТ308В	0,55	×100
ПП9	2Т306В	0,75	×100	3,1	×100	0,8	×100	2Т306В	0,75	×100
ПП11	ГТ308В	4,1	×100	0,8	×100	0,95	×100	ГТ308В	4,1	×100
ПП12	ГТ308В	4,1	×100	0,8	×100	0,95	×100	ГТ308В	4,1	×100

Таблица 23

Плата И22.068.451										
Обознач. на схеме	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения	База (Ом)	Предел изме-рения	Коллек-тор (Ом)	Предел изме-рения	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения
ПП1	ГТ308В	2,75	×100	3,5	×100	0,7	×100	ГТ308В	2,75	×100
ПП2	ГТ308В	3	×100	3,5	×100	0,7	×100	ГТ308В	3	×100
ПП3	2Т306В	1,92	×100	0,7	×100	1,9	×100	2Т306В	1,92	×100
ПП4	2Т306В	1,92	×100	0,7	×100	1,9	×100	2Т306В	1,92	×100
ПП5	ГТ308В	2,5	×100	1,9	×100	0,48	×100	ГТ308В	2,5	×100
ПП6	ГТ308В	2,5	×100	1,9	×100	0,48	×100	ГТ308В	2,5	×100

Таблица 24

Плата И22.068.452

Обознач. по схеме	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения	База (Ом)	Предел изме-рения	Коллек-тор (Ом)	Предел изме-рения
ПП3	2Т306В	0,41	×100	0,46	×100	0,35	×100
ПП4	2Т306В	0,41	×100	0,42	×100	1,1	×100
ПП5	ГТ308В	2,6	×100	2,0	×100	0,6	×100
ПП6	ГТ308В	0	×100	0	×100	3,2	×100
ПП7	КТ301Е	0,7	×100	1,0	×100	0,2	×100
ПП8	ГТ308В	0	×100	1,2	×100	0,75	×100
ПП9	2Т306В	0,55	×100	0,8	×100	0,2	×100
ПП10	2Т306В	2,5	×100	1,95	×100	2,25	×100
ПП11	ГТ308В	0,55	×100	0,8	×100	0,75	×100
ПП12	КТ301Д	2,5	×100	0,45	×100	0,55	×100
ПП13	КТ301Д	0,51	×100	0,55	×100	0,2	×100
ПП14	2Т306В	1,95	×100	0,8	×100	0,1	×100
ПП15	2Т306В	0	×100	2,7	×100	0,1	×100
ПП16	КТ301Е	1,1	×100	2,25	×100	2,25	×100
ПП17	2Т306В	0,9	×100	2,25	×100	0,2	×100
ПП18	ГТ308В	1,5	×100	0,1	×100	0,2	×100
ПП19	2Т306В	0	×100	1	×100	4,5	×100
ПП20	2Т306В	0	×100	0,55	×100	0,55	×100
ПП21	ГТ308В	1	×100	0,5	×100	0,5	×100
ПП22	ГТ308В	1	×100	0,5	×100	0,45	×100
ПП23	ГТ308В	1,5	×100	0,6	×100	0,8	×100
ПП24	ГТ308В	1,5	×100	0,6	×100	0,8	×100
ПП25	КТ602Б	0,8	×100	1,5	×100	1,5	×100
ПП26	КТ602Б	0,8	×100	1,5	×100	1,5	×100

Таблица 25

Плата И22.068.445

Обознач. по схеме	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения	База (Ом)	Предел изме-рения	Коллек-тор (Ом)	Предел изме-рения
ПП2	П416А	0,1	×100	0,1	×100	0	×100
ПП3	П416А	0	×100	0,4	×100	0,7	×100
ПП4	П416А	0,9	×100	0,8	×100	0,8	×100
ПП5	КТ301Д	0,7	×100	2,5	×100	0,9	×100
ПП6	КТ301Д	0,9	×100	2	×100	0,9	×100
ПП7	П416А	3,5	×100	0,9	×100	1,3	×100
ПП8	ГТ308В	0,2	×100	0,35	×100	2	×100
ПП9	КТ301Е	0,35	×100	0,5	×100	0,35	×100
ПП9	КТ301Е	0,35	×100	0,2	×100	0,35	×100

Продолжение табл. 28

Обознач. по схеме	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения	База (Ом)	Предел изме-рения	Коллек-тор (Ом)	Предел изме-рения
ПП7	П416А	3	×1	0,4	×100	0,3	×100
ПП8	П416А	3	×1	0,4	×100	0,4	×100
ПП9	П416А	2,1	×1	0,4	×100	0,3	×100
ПП10	МП42А	2,5	×1	1,1	×1	2,2	×1
ПП11	МП42А	3,1	×1	0,45	×100	0,25	×100
ПП12	МП42А	3	×1	0,45	×100	0,25	×100
ПП13	МП42А	1,7	×100	0,5	×100	0,45	×100
ПП14	П416А	3	×1	0,4	×100	0,3	×100
ПП15	П416А	1,7	×100	0,45	×100	0,4	×100
ПП16	КТ301Д	1	×100	1,3	×1	0,15	×100
ПП17	КТ301Д	0,5	×1	2	×1	1,3	×1
ПП18	КТ301Д	0,45	×1	0,6	×1	0,6	×1

Таблица 29

Плата И22.068.462.

Обознач. на схеме	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения	База (Ом)	Предел изме-рения	Коллек-тор (Ом)	Предел изме-рения
ПП1	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП2	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП3	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП4	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП5	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП6	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП7	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП8	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП9	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП10	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП11	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП12	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП13	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП14	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП15	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1
ПП16	МП42А	0		0,18	×100	1,5	×1

Таблица 26

Плата И22.068.448.

Обознач. по схеме	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения	База (Ом)	Предел изме-рения	Коллек-тор (Ом)	Предел изме-рения
ПП1	МП42А	3,2	×1	0,9	×100	0,7	×100
ПП2	П416А	3,2	×1	0,9	×100	0,7	×100

Таблица 27

Плата И22.068.454

Обознач. на схеме	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения	База (Ом)	Предел изме-рения	Коллек-тор (Ом)	Предел изме-рения
ПП1	КТ602Б	0	×1	8		400	
ПП2	КТ602Б	500	×100	300		300	×100
ПП3	ГТ308Б	1,9	×1	500		13	
ПП4	ГТ308Б	300	×1	300		300	×100
ПП5	ГТ308Б	12	×100	0,8		12	×100
ПП6	КТ602Б	27	×100	17		30	×100
ПП7	КТ602Б						
ПП8	КТ602Б						

Таблица 28

Плата И22.068.461.

Обознач. на схеме	Тип транс-тора	Эмиттер (Ом)	Предел изме-рения	База (Ом)	Предел изме-рения	Коллек-тор (Ом)	Предел изме-рения
ПП1	П416А	1,1	×1	2,5	×1	2,2	×1
ПП2	П416А	0,75	×100	0,4	×100	0,3	×100
ПП3	П416А	2,5	×1	0,75	×100	0,65	×100
ПП4	П416А	0,5	×10	0,35	×100	0,3	×100
ПП5	П416А	0,4	×100	0	×100	0,3	×100
ПП6	П416А	0,4	×100	0,4	×100	0,3	×100

БЛОК БВС. И22.059.008СхЭ

Таблица 30

Обозначение на схеме	Тип транзистора	Эмиттер (Ом)	Предел измерения	База (Ом)	Предел измерения	Коллектор (Ом)	Предел измерения
ПП1	МП42А	0	×1	0,15	×100	3,0	×1
ПП2	МП42А	4	×10	1,1	×100	2,5	×100
ПП3	МП42А	0,4	×100	0,48	×100	0,28	×1
ПП4	ПА16А	2	×100	2	×100	2,5	×1
ПП5	ПА16А	2	×100	2,1	×100	2,5	×1
ПП6	ПА16А	2	×100	2	×100	2,5	×1
ПП7	ПА16А	1,9	×100	2	×100	2,6	×1
ПП8	МП42А	0	×100	0,15	×100	4	×1
ПП9	ПА16А	1,8	×100	2,1	×100	2,5	×1
ПП10	ПА16А	1,8	×100	2	×100	3,5	×100
ПП11	КТ301Д	0,4	×1	2	×100	0,15	×100
ПП12	МП42А	0,4	×100	0,35	×100	0,85	×100
ПП13	КТ301Д	0,4	×1	1,3	×1	0,15	×100
ПП14	КТ301Д	0,6	×100	0,3	×100	1,1	×100
ПП15	КТ301Д	0,5	×100	0	×100	3,5	×100
ПП16	МП42А	0,7	×100	0,5	×100	0,3	×100
ПП17	МП42А	0	×100	0,18	×100	1,5	×1
ПП18	МП42А	0	×100	0,18	×100	1,5	×1
ПП19	МП42А	0	×100	0,18	×100	1,5	×1
ПП20	МП42А	0	×100	0,18	×100	1,5	×1
ПП21	МП42А	0	×100	0,18	×100	1,5	×1
ПП22	МП42А	0	×100	0,18	×100	1,5	×1
ПП23	МП42А	0	×100	0,18	×100	1,5	×1
ПП24	МП42А	0	×1	0,18	×100	1,5	×1

Примечания. 1. Карты сопротивлений сняты вольтметром ВК7-9 относительно корпуса осциллографа.
 2. Карты сопротивлений сняты при вытупом блоке БВС.
 3. Измеренные сопротивления не должны отличаться от указанных значений более, чем на ±20%.

ТАБЛИЦЫ
 импульсных напряжений на электродах
 транзисторов в вольтах

Базовый блок. И22.044.033СхЭ
 Плата И22.068.449
 Таблица 31

Обозначение на схеме	Эмиттер	База	Коллектор
ПП1 273068			
ПП2 273068			
ПП3 273068			
ПП4 273068			
ПП5 273068			
ПП6 273068			

Плата И22.068.452

Обознач. по схеме	Эмиттер	База	Коллектор
ПП3 2Т3068	-0,4	+0,4	+0,9
ПП4 2Т3068	-0,52	+2,24	+0,6
ПП5 ГТ3088	-0,52	+0,2	-0,2
ПП6 ГТ3088	+0,5	+0,2	-0,4
ПП7 КТ301Е	+0,5	+0,5	+0,2

Обознач. по схеме	Эмиттер	База	Коллектор
ПП7 ГТ3088	+0,6	-0,4	-0,7
ПП8 ГТ3088	+0,5	-0,5	-0,5
ПП9 ГТ3088	-0,5	-0,7	-0,5
ПП11 2Т3068	-0,7	-0,2	+0,2
ПП12 ГТ3088	-0,4	-0,6	+0,7
		+0,4	+0,4
		+0,7	-0,4

Продолжение табл. 92

Обозначение по схеме	Эмиттер	База	Коллектор
ПП8 ГТ311Б		+3,5	+9
ПП9 2Т306Б	+8	+9	0
ПП10 2Т306Б	+2	+2,7 +3,6	+8
ПП11 ГТ308Б	+8	+9	+2
ПП12 КТ301А	+2 +2,9	+1,5 +2,7	+9
ПП13 КТ301А	+0,9	+0,4	+1
ПП14 2Т306Б	+0,52	+0,62	
ПП15 2Т306Б	+0,5	+0,5 +0,52	+8

Продолжение табл. 92

Обозначение по схеме	Эмиттер	БЭЭ	Коллектор
ПП16 КТ301Е	+7		
ПП17 2Т306Б	+7 +1,6		
ПП18 ГТ308Б	+0,04 +5,8		+2,2 +0,28 +8
ПП19 2Т306Б		+2,5 +0,28	+1,2 +7,2
ПП20 2Т306Б		+1,2 +0,7	
ПП21 ГТ308Б		+7,2	
ПП22 ГТ308Б			
ПП23 ГТ308Б			

Обозначение	Эмиттер	База	Коллектор
ПП24 ГТ308Б			
ПП25 КТ602Б			
ПП26 КТ602Б			

Примечания: 1. Карты импульсных напряжений сняты осциллографом С1-22 относительно корпуса прибора.

2. На «ВХОД 1» (положение «~») подается собственный калибровочный сигнал размахом 0,2 В.

3. Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» находится в положении «0,05».

4. Переключатель «+», «-» в положении «+».

5. Переключатель «СИНХРОНИЗАЦИЯ» — «ВНУТР.».

6. Ручки «СТАБ.», «УРОВЕНЬ», «↑», «↓», «←», «→» находятся в положении, удобном для наблюдения сигнала на экране С1-57. (Изображение в центре экрана).

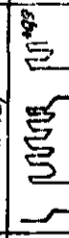
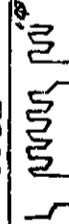

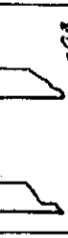
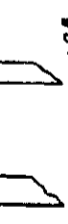
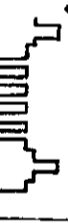
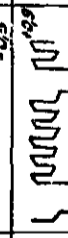
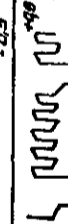





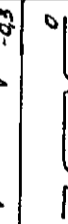




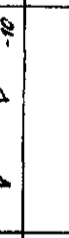
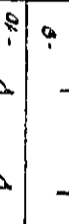




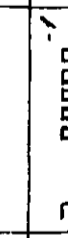
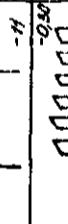






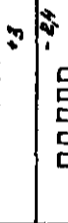
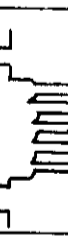
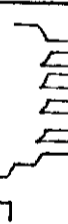

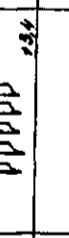
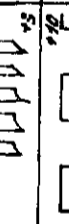
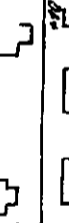


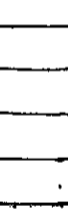
7. Переключатель «X1, X0,2» в положении «X1».







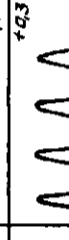
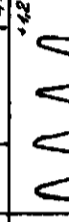




Плата И22.068.454

Обозначение	Эмиттер	База	Коллектор
ПП3 ГТ308Б			
ПП4 ГТ308Б			
ПП5 ГТ308Б			
ПП6 ГТ308Б			
ПП7 КТ602Б			
ПП8 КТ602Б			

Примечания: 1. На «Вход Z» подается синусоидальный сигнал размахом 1 В и частотой 100 кГц.

2. Остальные условия те же, что и в предыдущем случае.

Об'єкт по стемі	Эмиттер	База	Коллектор
П11			
П11Б9			
П12			
П12Б9			
П13			
П13Б9			
П14			
КТ301А			
П15			
КТ301А			
П16			
П16Б9			
П17			
П308Б			

Об'єкт по стемі	Эмиттер	База	Коллектор
П18			
КТ301Е			
П19			
КТ301Е			

Примечания. 1. Карты напряжений сняты осциллографом С1-22 относительно корпуса прибора.

2. На «ВХОД II» подается сигнал с генератора телевизионного сигнала размахом 1 В.

3. Ручка переключателя эходов на усилитель находится в положении «ВПС».

4. Ручка «СИНХРОНИЗАЦИЯ» — «БВС».

5. Переключатель «УСИЛ. ВОЛЬТ/ДЕЛ» находится в положении «0,2».

6. Переключатель (25 Нз; 50 Нз, поля, строки) — в положении «СТРОКИ» (на блоке БВС).

Плата И22.068.461

Транзистор	Эмиттер	База	Коллектор
ПП1 П416А			
ПП2 П416А			
ПП3 П416А			
ПП4 П416А			
ПП5 П416А			
ПП6 П416А			
ПП7 П416А			

Транзистор	Эмиттер	База	Коллектор
ПП8 П416А			
ПП9 П416А			
ПП10 МП40А			
ПП12 МП40А			
ПП13 П416А			
ПП14 П416А			
ПП15 П416А			

Продолжение табл. 35

Транзистор	Эмиттер	База	Коллектор
ПП16 КТ301А			
ПП17 КТ301А			
ПП18 КТ301А			

Таблица 36

Плата И22.008.463

Транзистор	Эмиттер	База	Коллектор
ПП1 МП42А			
ПП2 МП42А			
ПП3 МП42А			
ПП4 П416А			

Продолжение табл. 36

Транзистор	Эмиттер	База	Коллектор
ПП5 П416А			
ПП6 П416А			
ПП7 П416А			
ПП8 МП42А			
ПП9 П416А			
ПП10 П416А			
ПП11 КТ301А			
ПП12 МП42А			

Продолжение табл. 36

Транзистор	Эмиттер	База	Коллектор
ПП13 МП429А	—	—	—
ПП14 КТ301А	+0,4 0,25	+1,1 -0,3 -0,3	+6 +0,5
ПП15 КТ301А	+0,4 -0,25	+1,5 -4	+5,8 +0,5
ПП16 МП429А	+0,5 -2	+0,2 -2	—
ПП17 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8
ПП18 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8
ПП19 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8
ПП20 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8

Продолжение табл. 36

Транзистор	Эмиттер	База	Коллектор
ПП21 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8
ПП22 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8
ПП23 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8
ПП24 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8

Таблица 37

Плата И22.068.462

Транзистор	Эмиттер	База	Коллектор
ПП1 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8
ПП2 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8
ПП3 МП429А	—	+1,5 -0,2	0 -8

Продолжение табл. 37

Транзистор	Эмиттер	База	Коллектор
ПП4 МП42А	—		
ПП5 МП42А	—		
ПП6 МП42А	—		
ПП7 МП42А	—		
ПП8 МП42А	—		
ПП9 МП42А	—		
ПП10 МП42А	—		
ПП11 МП42А	—		

Продолжение табл. 37

Транзистор	Эмиттер	База	Коллектор
ПП2 МП42А	—		
ПП3 МП42А	—		
ПП4 МП42А	—		
ПП5 МП42А	—		
ПП6 МП42А	—		

- Примечания. 1. Карты импульсных напряжений сняты осциллографом С1-22 относительно корпуса прибора.
 2. На вход осциллографа подается стандартный видеосигнал.
 3. Ручка «ЗАПУСК» находится в положении «ВХОД 1» (блок ВВС).
 4. Ручка управления «ЕДИНИЦЫ» блока ВВС находится в положении «3», ручки «ДЕСЯТКИ», «СОТНИ» — в положении «0».

Данные трансформаторов
Трансформатор И24.702.081

Схема	Номера обмоток	Номера выводов	Напряж. в		Ток, а		Марка и диаметр провода	Число витков
			U/x	Uнагр.	I/x	Iнагр.		
	I	1-2	220	220	0,15	0,45	ПЭТВ 0,51	900
	II	3	экран					I слой
	III	4-5	51	47				209
	IV	5-6	51	47		0,1	ПЭТВ 0,20	209
	V	7-8	57	53				233
	VI	9-10	27,2	25				111
	VII	11-12	9,8	9		0,15	ПЭТВ 0,23	40
	VIII	13-14	77,2	71		0,2	ПЭТВ 0,31	316
	VIII	15-16	14	13				57
		16-17	14	13		0,35	ПЭТВ 0,41	57
	IX	18-19	14	13				57
		19-20	14	13		0,6	ПЭТВ 0,51	57
X	21-22	21	19				86	
	22-23	3,2	3				13	
XI	24-25	9,8	9		0,7	ПЭТВ 0,55	40	
	25-26	9,8	9				40	
XII	27-28	6,65	6,3		0,33	ПЭТВ 0,41	27	

Магнитопровод ПЛ125Х32
Э310-0,35 ОК0.572.0011У

Трансформатор И24.730.096

Схема	Номера обмоток	Номера выводов	Напряж. в		Ток, а		Марка и диаметр провода	Число витков
			U/x	Uнагр.	I/x	Iнагр.		
	I	1-2	1040	1010		0,002	ПЭТВ 0,1	3580
		2-3	370	360		0,0005		1280
	II	4-5	14,5	14,5		0,175		50
		5-6	14,5	14,5	0,1	0,175	ПЭТВ 0,31	50

Рабочая частота $f_n = 2000$ Гц
Сердечник М 2000НМ1-15
К40Х25Х11 ПУ40 707.091 ТУ — 2 шт.

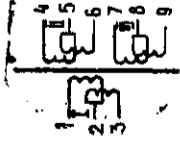
Трансформатор И24.730.095

Схема	Номера обмоток	Номера выводов	Напряж. в		Ток, а		Марка и диаметр провода	Число витков
			U/x	Uнагр.	I/x	Iнагр.		
	I	1-2	14,5	14,5		0,16	ПЭТВ 0,23	140
		2-3	14,5	14,5	0,03	0,16		140
	II	4-5	88	84		0,024	ПЭТВ 0,12	850

Рабочая частота $f_n = 2000$ Гц
Сердечник М 2000НМ1-15
К28Х16Х9-1 ПУ40.707.091 ТУ — 1 шт.

Таблица 41


Трансформатор И24.730.094

Схема	Номера обмоток	Номера выводов	Напряж. в		Ток а		Марка и диаметр провода	Количество витков
			U _{х/х}	U _{нагр.}	I _{х/х}	I _{нагр.}		
	I	1-2	14,5	14,5	0,03	0,05	ПЭТВ 0,12	355
		2-3	14,5	14,5	0,03	0,05		355
	II	4-5	2,17	2,1		0,001	ПЭТВ 0,12	53
5-6		2,17	2,1		0,001	53		
III	7-8	2,17	2,1		0,010	ПЭТВ 0,12	53	
	8-9	2,17	2,1		0,010		53	

Рабочая частота $f_p = 2000$ Гц
 Сердечник М 2000-ИМ1-15.
 К16Х10Х4,5-1 ПЯ0.707.091 ТУ — 1 шт.

Таблица 42

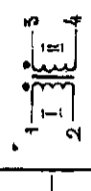
Трансформатор И24.770.033

Номера обмоток	Номера выводов	L, мГн	f, кГц	Q	Провод	Количество витков	Электрическая схема
I	1-2	230		> 12	ПЭТВ 0,10	910	
	1-3	250	950				
	1-4	270	990				
II	5-6					190	

Цашка М1500 НМ3-2 2Б22 ОЖ0.707.069 ТУ

Таблица 43

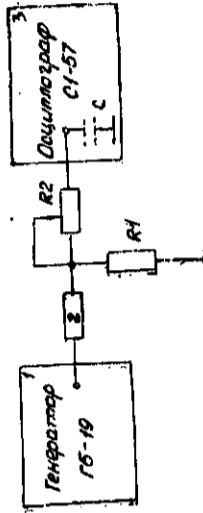
Трансформатор И24.720.023

Номера обмоток	Номера выводов	Гроби. кГц	Провод	Количество витков	Электрическая схема	U _{проб.} , в
I	1-2	16	ПЭТВ 0,15	160		10
	3-4			60		3,75
II						

Сердечник М400 НН-1
 К12Х6Х4,5 ПЯ0.707.019 ТУ

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

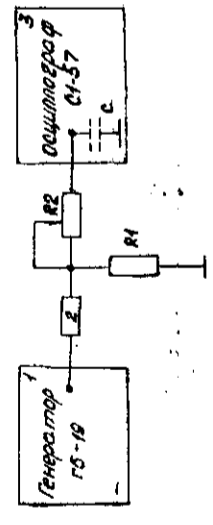
Переходная цепочка на 36 нс



1. Генератор Г5-19.
2. Кабель соединительный (БХ4.850.049 СП) (входит в комплект генератора Г5-19)
3. Осциллограф С1-57.

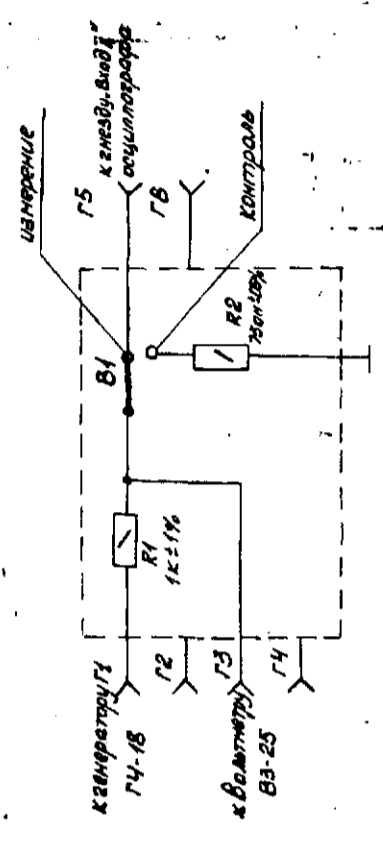
R₁ — резистор типа УЛН-0,25—75 Ом±1%
 R₂ — резистор типа СПО-0,5—1 кОм
 C — входная емкость осциллографа.

Переходная цепочка на 80 нс



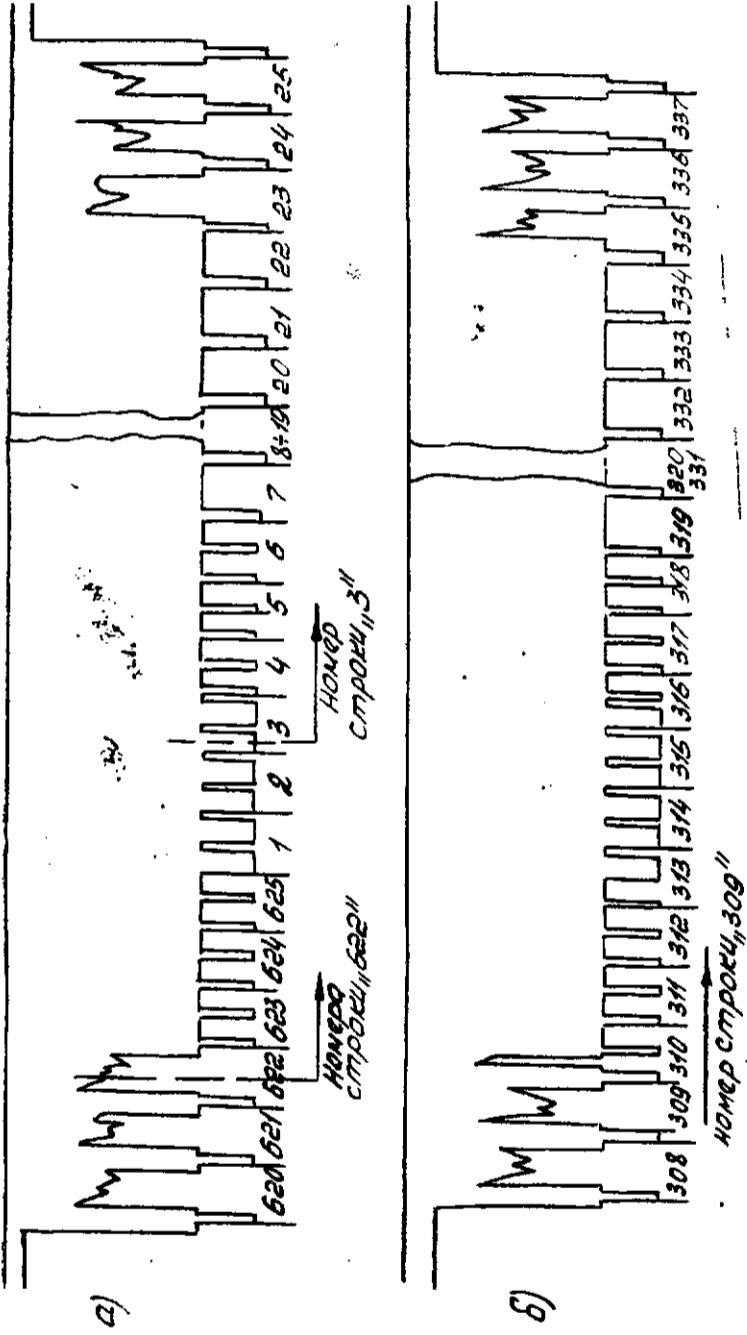
1. Генератор Г5—19
 2. Кабель соединительный (EX4.850.045 СП)
(входит в комплект генератора Г5—19)
 3. Осциллограф С1-57.
- R_1 — резистор УЛИ-0,25—75 Ом $\pm 1\%$
 R_2 — резистор типа СПО-0,5—2,2 кОм
 C — входная емкость осциллографа.

Схема измерительной приставки

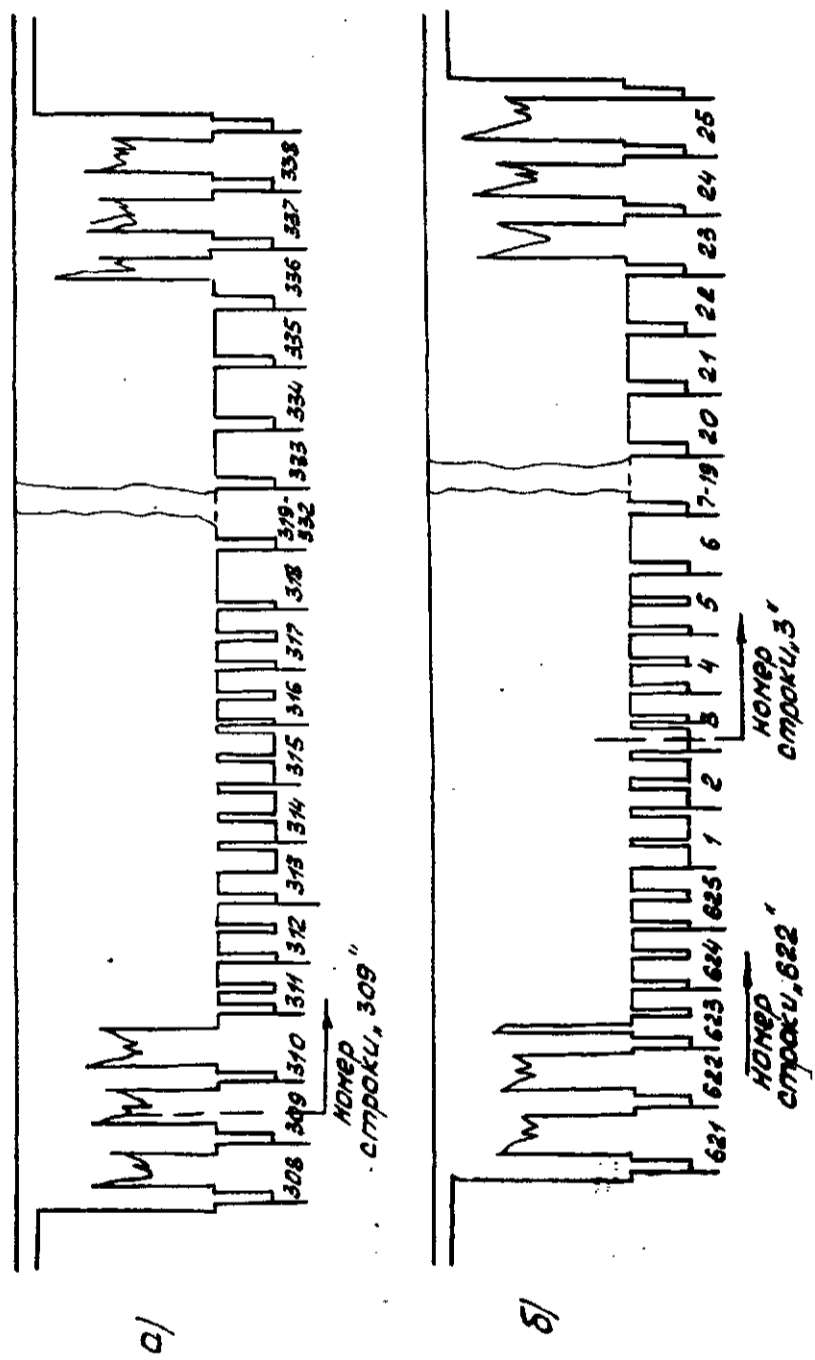


- R_1 — резистор типа УЛИ-0,25—1 кОм $\pm 1\%$
 R_2 — резистор типа БЛП-0,25—75 Ом $\pm 0,5\%$
 Г1-Г6 — гнездо низкочастотное
 В1 — микроампер МТ1

Порядок отсчета строк

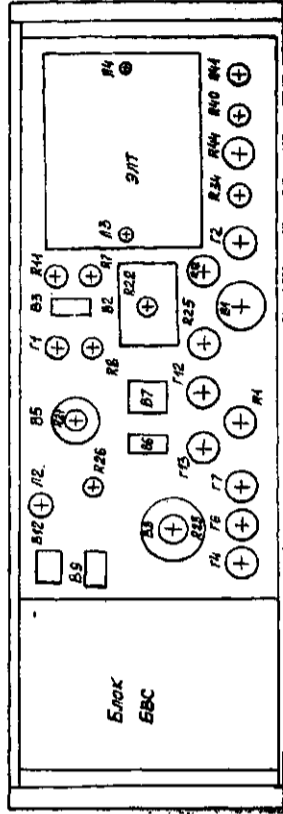


Черт. 1. Порядок отсчета строк при шести уравнивающих импульсах.
 а) строки четного поля б) строки нечетного поля
 Часть видеосигнала, наблюдаемая на экране ЭЛТ, при установленном заранее номере строки, находится справа от отмеченной на чертеже вертикальной линии.

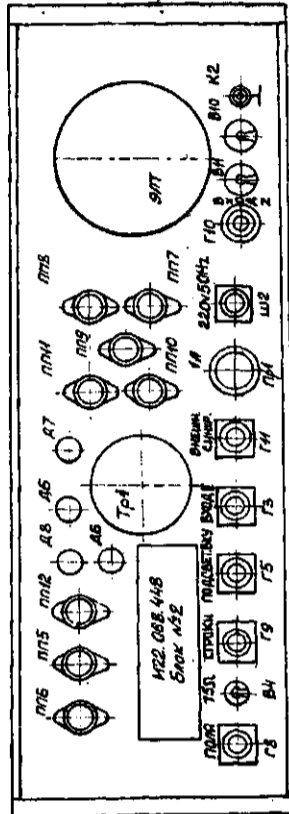


Черт. 2. Порядок отсчета строк при пяти уравнивающих импульсах.
 а) строки четного поля б) строки нечетного поля
 Часть видеосигнала, наблюдаемая на экране ЭЛТ, при установленном заранее номере строки, находится справа от отмеченной на чертеже вертикальной линии.

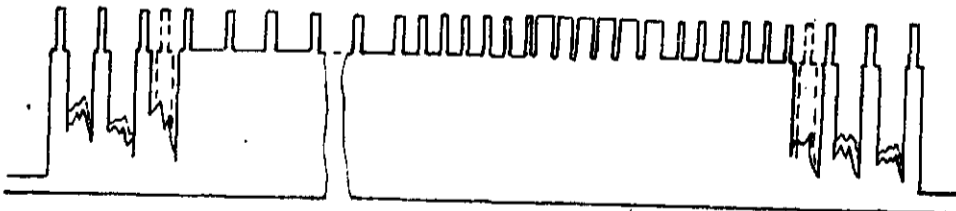
ЧЕРТЕЖИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И УЗЛОВ



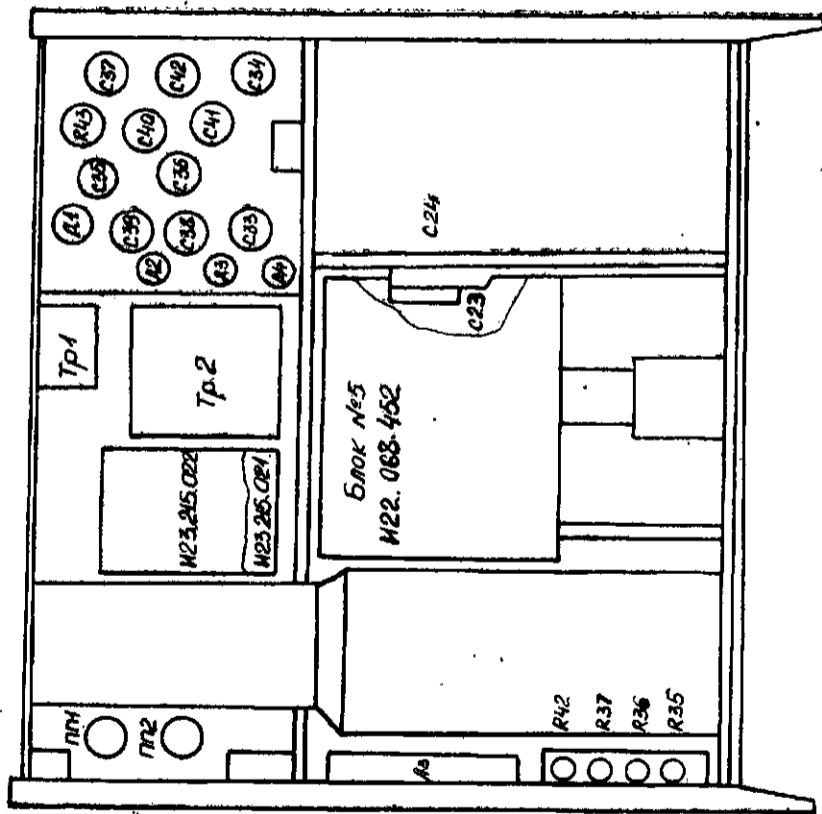
Черт. 1. Передняя панель прибора (вид с внутренней стороны)



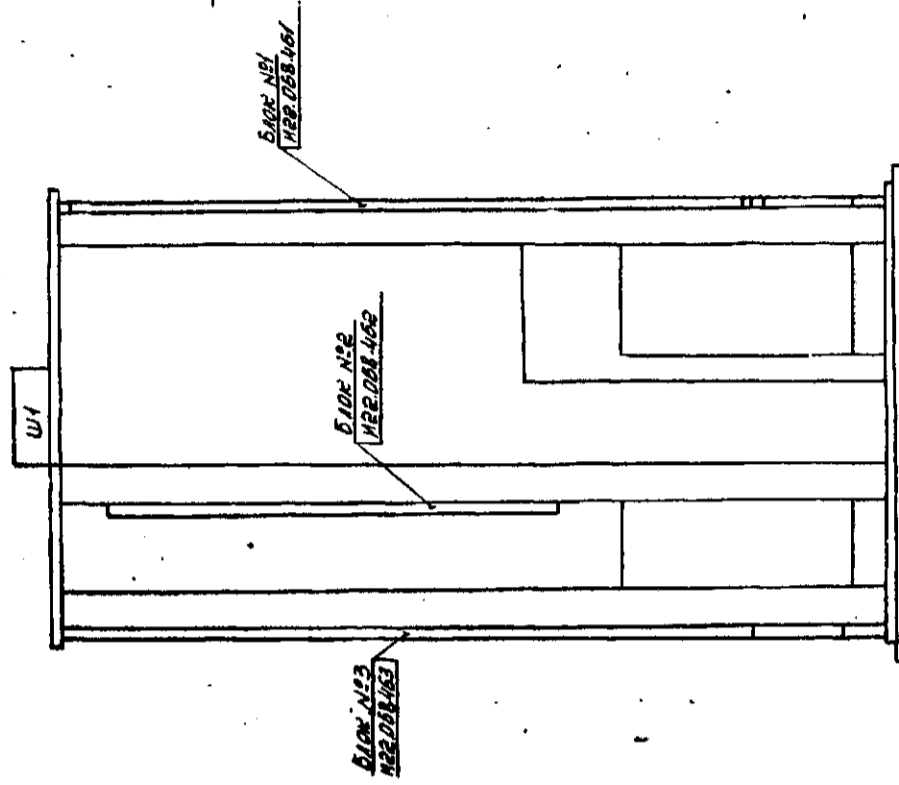
Черт. 2. Задняя панель прибора.



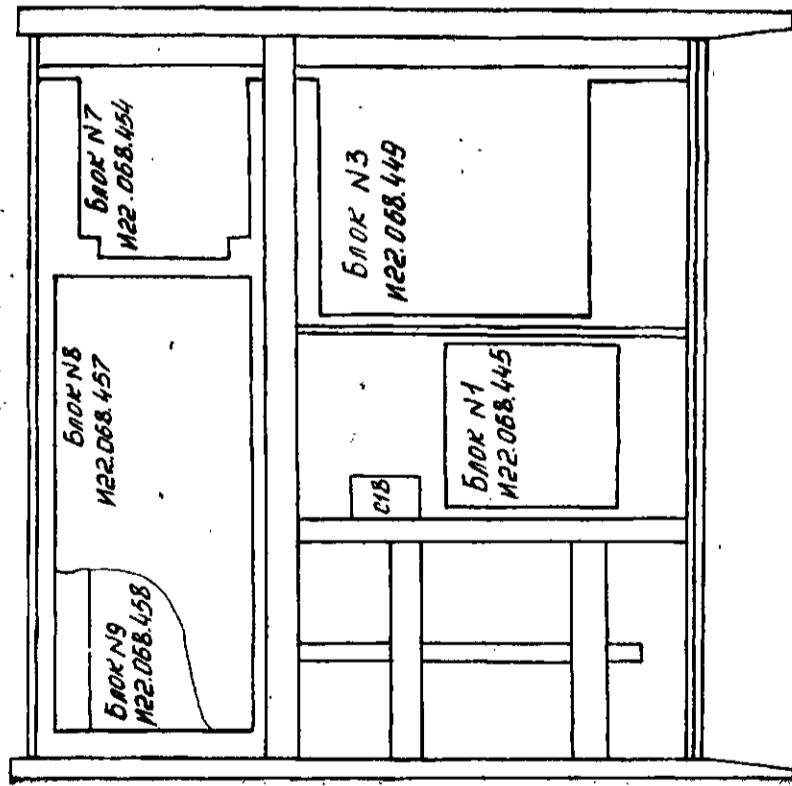
Черт. 3. Осциллограмма наложения сигнала развертки блока БВС «50 Нз» в положении переключателя запяски развертки блока БВС «50 Нз».



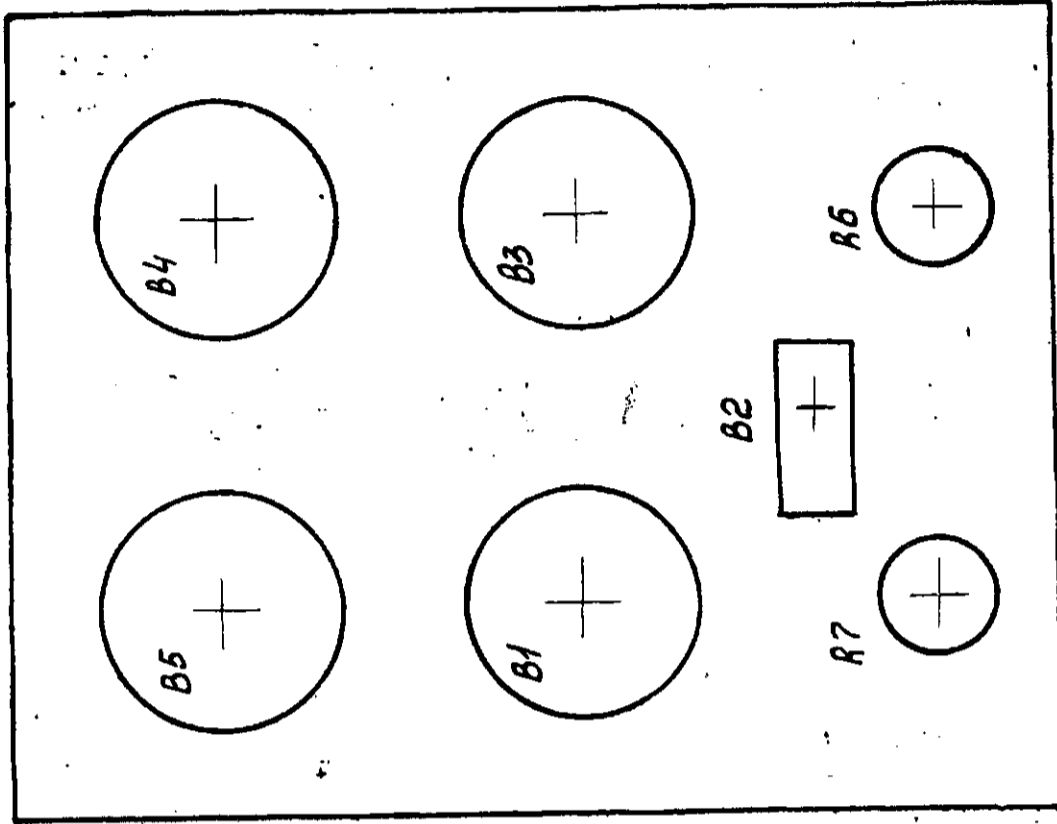
Черт. 3. Расположение установочных элементов
(вид на прибор сверху)



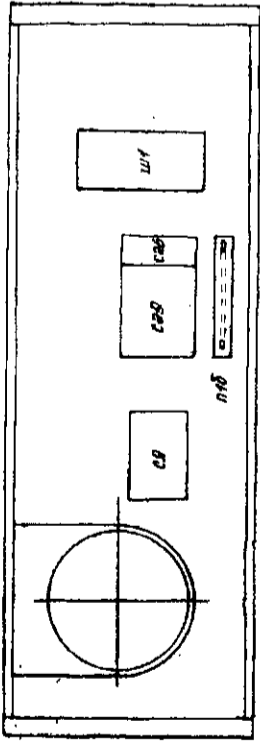
Черт. 4. Схема расположения установочных элементов блока БВС.
(вид сверху)



Черт. 5. Расположение установочных элементов
(вид на прибор снизу)



Черт. 6. Передняя панель блока БВС
(вид с внутренней стороны)



Черт.7. Расположение установочных элементов на средней стенке.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Черт. 1. Осциллограф С1-57	3
1. Назначение	5
2. Состав комплекта	5
3. Технические характеристики	6
4. Конструкция	11
5. Описание электрической схемы	13
5. 1. Канал вертикального отклонения луча	13
5. 2. Калибратор	16
5. 3. Схема восстановления постоянной составляющей (ВПС)	16
5. 4. Схема синхронизации	17
5. 5. Канал горизонтального отклонения луча	19
5. 6. Усилитель горизонтального отклонения	21
5. 7. Усилитель «Z»	22
5. 8. Электронно-лучевая трубка	22
5. 9. Блок выделения строки (БВС)	23
5. 10. Источники питания	33
6. Принцип действия прибора	39
7. Общие указания	42
7. 1. Распаковка и расконсервация	42
7. 2. Подготовка прибора к работе	43
8. Указания по работе	43
8. 1. Меры безопасности	43
8. 2. Расположение органов управления	43
8. 3. Подготовка прибора к измерениям	46
8. 4. Проведение измерений	51
9. Профилактические работы	58
9. 2. Визуальный осмотр	58
9. 3. Внутренняя и внешняя чистка	59
9. 4. Смазка прибора	59
10. Указания по ремонту	59
10. 1. Характерные неисправности и их устранение	59
10. 2. Краткий перечень возможных неисправностей	60
10. 3. Описание органов подстройки	62
10. 4. Регулировка и калибровка прибора	64
11. Указания по поверке	73
11. 1. Поверяемые характеристики и средства поверки	75
11. 2. Порядок и периодичность поверки	76
11. 3. Методика поверки	76
12. Хранение и консервация	86

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Таблицы постоянных напряжений на электродах транзисторов и ламп	91
2. Таблицы сопротивлений на электродах транзисторов и ламп	96
3. Таблицы импульсных напряжений на электродах транзисторов в вольтах	101
4. Данные трансформаторов	118
5. Переходная цепочка на 36 нс	121
6. Переходная цепочка на 80 нс	122
7. Схема измерительной приставки	123
8. Порядок отчета строк	124
9. Чертежи расположения основных элементов и узлов	127

1. БАЗОВЫЙ БЛОК И22.044.033Д

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7

РЕЗИСТОРЫ

R 1	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,5-75 ом±1%	75 ом	1	1 Б	
R 2	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-887 ком±1%	887 ком	1	2 А	
R 3	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-1,0 Мом±1%	1,0 Мом	1	2 Б	
R 4	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-110 ком±1%	110 ком	1	2 А	
R 5	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-10,2 ком±1%	10,2 ком	1	2 Б	
R 6	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-56 ом±10%	56 ом	1	3 А	
R 7	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-16-4,7 ком—20%	4,7 ком	1	3 Б	
R 8	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-16-1 ком—20%	1 ком	1	3 Б	
R 9	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-5,6 ком±10%	5,6 ком	1	3 А	
R 10	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 ком±10%	1 ком	1	3 Б	
R 11	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-16-10 ком—20%	10 ком	1	3 Б	
R 12	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-16-4,7 ком—20%	4,7 ком	1	3 В	
R 13	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,125-162 ом±1%	162 ом	1	1 Г	
R 14	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,125-40,2 ом±1%	40,2 ом	1	1 Г	
R 15	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-75 ом±1%	75 ом	1	1 Д	
R 16	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-75 ом±1%	75 ом	1	1 Д	
R 17	ГОСТ 7113-66	МЛТ-1-9,1 Мом±10%	9,1 Мом	1	1 Е	
R 18	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,5-18 ком±10%	18 ком	1	3 Д	
R 19	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 ком±10%	1 ком	1	4 Д	
R 20	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,9 ком±10%	3,9 ком	1	4 Д	
R 21	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-10 ком—20%	10 ком	1	5 Д	
R 22	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-20-1 ком—20%	1 ком	1	5 Б	
R 23	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-200 ом±10%	200 ом	1	5 Б	
R 24	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-470 ом±10%	470 ом	1	5 Б	
R 25	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-16-1 ком—20%	1 ком	1	5 Б	
R 26	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-16-22 ком—20%	22 ком	1	6 Д	
R 27	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-6,8 ком±10%	6,8 ком	1	5 Е	
R 28	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-20-22 ком—20%	22 ком	1	5 Е	
R 29	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-24,3 ком±1%	24,3 ком	1	5 Е	
R 30	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-36,5 ком±1%	36,5 ком	1	5 Г	
R 31	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-121 ком±1%	121 ком	1	5 Е	
R 32	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-121 ком±1%	121 ком	1	7 Е	
R 33	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-365 ком±1%	365 ком	1	7 Е	
R 34	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-16-10 ком—20%	10 ком	1	7 Е	
R 35	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-4,7 ком—20%	4,7 ком	1	11 А	

1	2	3	4	5	6	7
R 36	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-4.7 ком-20%	4,7 ком	1	11 Б	
R 37	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-100 ком-20%	100 ком	1	11 Б	
R 38	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-100 ком±10%	100 ком	1	12 Б	
R 39	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,5-68 ком±10%	68 ком	1	12 Б	
R 40	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-470 ком-20%	470 ком	1	12 Б	
R 41	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-100 ком-20%	100 ком	1	12 В	
R 42	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ 9а-10-100 ком-20%	100 ком	1	13 А	
R 44	ОЖ0.468.503ТУ	ПНЗ-40-100 ом-10%	22 ком	1	17 Д	
R 45	ГОСТ 7113-66	МЛТ 0,25-22 ком±10%	100 ом	1	17 Д	
R 46	ГОСТ 7113-66	МЛТ 0,25-1 ком±10%	1 ком	1	17 Д	
R 47	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-680 ом±10%	680 ом	1	17 Д	
R 48	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-510 ком±5%	510 ком	1	1 Е	
R 49	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-680 ком±5%	680 ком	1	1 Е	
R 50	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-680 ком±5%	680 ком	1	1 Е	
R 51	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-24 ом±5%	24 ом	1	2 Б	
R 52	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-24 ом±5%	24 ом	1	2 Б	
R 55	ГОСТ 7113-66	МЛТ-1-620 ком±5%	620 ком	1	12 Б	

КОНДЕНСАТОРЫ

C 1	ОЖ0.462.104ТУ	МБМ-500-0,1 мкф±10%	0,1 мкф	1	1 А	
C 2	ОЖ0.462.104ТУ	МБМ-160-0,1 мкф±10%	0,1 мкф	1	1 Б	
C 3	ОЮ0.465.000ТУ	КТ2-19	1,9÷15 пф	1	2 Б	
C 4	ОЮ0.465.000ТУ	КТ2-19	1,9÷15 пф	1	2 Б	
C 5	ОЮ0.465.000ТУ	КТ2-19	1,9÷15 пф	1	2 А	
C 6	ОЮ0.465.000ТУ	КТ2-19	1,9÷15 пф	1	2 Б	
C 7	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-43 пф±5%-3	43 пф	1	2 Б	
C 8	ГОСТ 1155-65	КСО-1-250-Г-470 пф±5%	470 пф	1	2 Б	
C 9	ОЖ0.461.027ТУ	ССГ-2-100000 пф±5%	0,1 мкф	1	1 Г	
C 10*	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-10 пф±10%-3	10 пф	1	1 Е	8,2...13 пф
C 11	ОЖ0.462.104ТУ	МБМ-160-0,1 мкф±10%	0,1 мкф	1	2 Е	
C 12	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-47 пф±5%-3	47 пф	1	5 Д	
C 13	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-470 пф±±10%	470 пф	1	6 Д	
C 14	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-2200 пф±±10%	2200 пф	1	6 Д	
C 15	ГОСТ 5171-69	МБМ-150-0,05 мкф±10%	0,05 мкф	1	6 Д	
C 16	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,15 мкф	0,15 мкф	1	6 Д	
C 17	ОЖ0.460.043ТУ	КМ 5а-Н90-0,15 мкф	0,15 мкф	1	7 Д	
C 18	ГОСТ 7112-54	МБГП-2-200-А-2 мкф-П	2,0 мкф	1	7 Д	
C 19*	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-22 пф±5%-3	22 пф	1	5 Е	18...27 пф
C 20	ГОСТ 1155-65	КСО-1-250-Г-470 пф±5%	470 пф	1	6 Е	
C 21*	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М75-91 пф±10%	91 пф	1	6 Е	82... 100 пф
C 22	ГОСТ 1155-65	КСО-2-500-Г-910 пф±5%	910 пф	1	6 Е	
C 23	ОЖ0.461.027ТУ	ССГ-1-10000 пф±1%	0,01 мкф	1	13 Е	
C 24	ОЖ0.461.027ТУ	ССГ-2-100000 пф±1%	0,1 мкф	1	6 Е	
C 25	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф±±10%	1000 пф	1	6 Е	
C 26	ОЖ0.461.036ТУ	К73П-4-1 мкф	1 мкф	1	6 Е	
C 27	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-4а-Н30-4700 пф	4700 пф	1	7 Е	
C 28	ОЖ0.460.043ТУ	КМ 5а-М1500-1000 пф±±10%	1000 пф	1	7 Е	
C 29	ОЖ0.461.036ТУ	К73П-4-10 мкф	10 мкф	1	7 Е	
C 30	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-4а-Н30-0,01 мкф	0,01 мкф	1	4 Д	
C 31	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М700-82 пф±5%-3	82 пф	1	1 Е	
C 32	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М700-82 пф±5%-3	82 пф	1	1 Е	
C 33	ОЖ0.464.042ТУ	К50-3-160-200 мкф	200 мкф	1	15 В	
C 34	ОЖ0.464.042ТУ	К50-3-160-200 мкф	200 мкф	1	15 Г	
C 35	ОЖ0.464.120ТУ	К50-20-25-2000 мкф	2000 мкф	1	16 А	

1	2	3	4	5	6	7
С 36	ОЖ0.161.120ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	2000 мкФ	1	16 Б	
С 37	ОЖ0.161.130ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	2000 мкФ	1	16 Б	
С 38	ОЖ0.161.140ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	2000 мкФ	1	16 В	
С 39	ОЖ0.161.150ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	2000 мкФ	1	16 В	
С 40	ОЖ0.161.160ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	2000 мкФ	1	16 Г	
С 41	ОЖ0.161.170ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	2000 мкФ	1	16 Д	
С 42	ОЖ0.161.180ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	2000 мкФ	1	16 Д	
С 43	ОЖ0.160.013ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	0,1 мкФ	1	17 Д	
С 44	ОЖ0.160.014ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	1000 пФ	1	6 Д	
С 16	ОЖ0.160.013ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	1000 пФ	1	6 Д	
С 17	ОЖ0.160.014ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ	120 пФ	1	6 Д	
ДИАОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ						
Д1-Д2	УЖ3.362.036ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		2	16 Н	
Д3-Д4	УЖ3.362.036ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		2	17 Д	
Д5-Д8	УЖ3.362.036ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		4	17 Д	
ТРИОДЫ						
П1 5	С13.365.017ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	14 Д	
П1 6	С13.365.018ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	14 Е	
П1 7	С13.365.019ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	14 А	
П1 8	С13.365.020ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	15 Б	
П1 9	С13.365.021ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	15 Б	
П1 10	С13.365.022ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	16 В	
П1 11	С13.365.023ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	16 Г	
П1 12	С13.365.024ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	16 Д	
Л 1	Л13.365.025ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	11 А	
Л 2	Л13.365.026ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	17 Д	
Л 3	Л13.365.027ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	17 Е	
Л 4	Л13.365.028ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	17 Е	
Л 3-1	Л13.365.029ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	7 А	
Л 1	Л13.365.030ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	11 А	
Л 2	Л13.365.031ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	11 Б	
Л 3	Л13.365.032ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	11 В	
Тр 1	Тр13.365.033ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	14 Д	
Тр 2	Тр13.365.034ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	17 А	
В 1	В13.365.035ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	1 А	
В 2	В13.365.036ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	2 А	
В 3	В13.365.037ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	3 Б	
В 4	В13.365.038ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	1 Д	
В 5	В13.365.039ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	2 Е	
В 6	В13.365.040ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	2 Е	
В 7	В13.365.041ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	5 Г	
В 8	В13.365.042ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	7 Е	
В 9	В13.365.043ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	7 Е	
В 10	В13.365.044ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	10 Г	
В 11	В13.365.045ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	13 Г	
В 12	В13.365.046ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	17 Б	
Г 1	Г13.365.047ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	1 А	
Г 2	Г13.365.048ТУ	КМ 0.23.2000 мкФ		1	1 А	

1	2	3	4	5	6	7
Г 3	ВР0.364.010ТУ	Розетка приборная СР-75-166Ф		1	1 Б	
Г 4	ЯП7.746.023	Гнездо		1	1 В	
Г 5	ВР0.364.010ТУ	Розетка приборная СР-75-166Ф		1	1 В	
Г 6—Г 7	ЯП7.746.023	Гнездо		2	1 Г	
Г 8—Г 9	ВР0.364.010ТУ	Розетка приборная СР-75-166Ф		2	1 Д	
Г 10	ВР0.364.010ТУ	Розетка приборная СР-50-73Ф		1	1 Е	
Г 11	ВР0.364.010ТУ	Розетка приборная СР-75-166Ф		1	1 Е	
Г 12—Г 13	ЯП7.746.023	Гнездо		2	1 Е	
Пр 1	ГОСТ 5010-53	Предохранитель ПК-30-1а		1	17 Б	
Ш 1	ЕС3.656.015ТУ	Колодка гнездная РП14-16Л		1	11 Г	
Ш 2	ГЕ0.364.126ТУ	Вилка 2РМ14Б4Ш1В1		1	17 Б	
К 1—К2	ЧА4.835.006Сп	Зажим корпусной		2	1 Е	
Пр 2	Ю0.480.003ТУ	Предохранитель ВП1-2-0,5		1	17 Б	

1.1. БЛОК № 1 ША 1051а

№ п/п	Обозначение	Наименование	Единица измерения	Кол-во	Примечание
-------	-------------	--------------	-------------------	--------	------------

РЕЗИСТОРЫ

R 1	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	100 Ом	1	1 B
R 2	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	1 кОм	1	1 B
R 3	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	10 кОм	1	1 B
R 4		МЛТ-0,125-0,125	100 Ом	1	1 B
R 5		МЛТ-0,125-0,125	1 кОм	1	1 B
R 6		МЛТ-0,125-0,125	10 кОм	1	1 B
R 7		МЛТ-0,125-0,125	100 Ом	1	1 B
R 8		МЛТ-0,125-0,125	1 кОм	1	1 B
R 9		МЛТ-0,125-0,125	10 кОм	1	1 B
R 10		МЛТ-0,125-0,125	100 Ом	1	1 B
R 11		МЛТ-0,125-0,125	1 кОм	1	1 B
R 12		МЛТ-0,125-0,125	10 кОм	1	1 B
R 13		МЛТ-0,125-0,125	100 Ом	1	1 B
R 14	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	1 кОм	1	1 B
R 15	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	10 кОм	1	1 B
R 16	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	100 Ом	1	1 B
R 17		МЛТ-0,125-0,125	100 Ом	1	1 B
R 18		МЛТ-0,125-0,125	1 кОм	1	1 B
R 19		МЛТ-0,125-0,125	10 кОм	1	1 B
R 20		МЛТ-0,125-0,125	100 Ом	1	1 B
R 21		МЛТ-0,125-0,125	100 Ом	1	1 B

75...
120 Ом

КОНДЕНСАТОРЫ

C 1	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	1 мкФ	1	1 B
C 2	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	1 мкФ	1	1 B
C 3	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	1 мкФ	1	1 B
C 4	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	1 мкФ	1	1 B
C 5		МЛТ-0,125-0,125	1 мкФ	1	1 B
C 6	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	1 мкФ	1	1 B
C 7		МЛТ-0,125-0,125	1 мкФ	1	1 B
C 8	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	1 мкФ	1	1 B
C 9	ГОСТ 1113-66	МЛТ-0,125-0,125	1 мкФ	1	1 B

68...
100 мкФ

1	2	3	4	5	6	7
ТРАНЗИСТОРЫ						
ПП 1	ШПЗ.365.001ТУ	П416А		1	1	В
ПП 2	"	П416А		1	1	В
ПП 3	"	П416А		1	2	В
ПП 4	ЩБЗ.365.023ТУ	КТ301Д		1	2	В
ПП 5	"	КТ301Д		1	2	В
ПП 6	ШПЗ.365.001ТУ	П416А		1	3	В
ПП 7	ШПЗ.365.009ТУ	ГТ308В		1	1	Г
ПП 8	ЩБЗ.365.023ТУ	КТ301Е		1	1	Г
ПП 9	"	КТ301Е		1	2	Г
Тр 1	И24.720.023Сп	Трансформатор		1	1	В
Тр 2	И24.770.033Сп	Трансформатор		1	2	Г

1. 2. БЛОК № 2 И22.068.443Сп

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертёж	Наименование в т.ч.	Основные данные, резинка	Кол-во	Кор.оп	Прим. стандарт
1	2	3	4	5	6	7
РЕЗИСТОРЫ						
R 1	ГОСТ 7143-66	МЭТ-0,25-22	ком ± 10%	22 ком	1	1
R 2	"	МЭТ-0,25-22	ком ± 10%	22 ком	1	1
R 3	"	МЭТ-0,25-10	ком ± 10%	10 ком	1	1
R 4	"	МЭТ-0,25-10	ком ± 10%	10 ком	1	1
R 5	"	МЭТ-0,25-10	ком ± 10%	10 ком	1	1
R 6	"	МЭТ-0,25-100	ком ± 10%	10 ком	1	1
R 7	"	МЭТ-0,25-33	ком ± 10%	33 ком	1	2
R 8	"	МЭТ-0,25-33	ком ± 10%	33 ком	1	2
КОНДЕНСАТОРЫ						
C 1	О.ЖО.462.104ТУ	МБМ-100-10	мкФ ± 10%	1 мкФ	1	1
C 2	"	МБМ-100-10	мкФ ± 10%	1 мкФ	1	1
C 3	ГОСТ 7159-69	КТ-4-М47-10	нФ ± 10%	10 нФ	1	1
C 4	"	КТ-4-М47-10	нФ ± 10%	10 нФ	1	1
ТРАНЗИСТОРЫ						
ПП 1	СВ096.956ТУ	МН42А			1	2
ПП 2	ПН13.365.601ТУ	П416А			1	2

1	2	3	4	5	6	7
R 36	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25 360 Ом ± 5%	360 Ом	1	6 А	
R 37	"	МЛТ-0,25-1 Ком ± 5%	1 Ком	1	6 Б	
R 38	"	МЛТ-0,25-1 Ком ± 5%	1 Ком	1	6 Б	
R 39	"	МЛТ-0,25-360 Ом ± 5%	360 Ом	1	6 В	
R 40	"	МЛТ-0,25-56 Ом ± 10%	56 Ом	1	6 Б	
R 42	"	МЛТ-0,25-22 Ком ± 10%	22 Ком	1	6 А	
R 44	"	МЛТ-0,25-22 Ком ± 10%	22 Ком	1	6 В	
R 45	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,125-140 Ом ± 1%	140 Ом	1	6 А	
R 46	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0-25-100 Ом ± 10%	100 Ом	1	6 В	
R 47						
R 48	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	330 Ом	1	6 Б	
R 49	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,125-140 Ом ± 1%	140 Ом	1	6 В	
R 51	ОЖО.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-1 Ком — 20%	1 к	1	6 Б	
R 52	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 Ком ± 10%	1,5 Ком	1	6 Б	
R 53	"	МЛТ-0,25-1,2 Ком ± 10%	1,2 Ком	1	7 Б	
R 54	"	МЛТ-0,25-510 Ом ± 5%	510 Ом	1	7 Б	
R 55	"	МЛТ-0,25-100 Ом ± 10%	100 Ом	1	6 В	
R 56	"	МЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	470 Ом	1	7 В	
R 57	"	МЛТ-0,25-2,2 Ком ± 10%	2,2 Ком	1	7 Б	
R 58	"	МЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	330 Ом	1	6 Б	

КОНДЕНСАТОРЫ

C 1	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-12 пф ± 10% - 3	12 пф	1	3 А
C 2	ИХО.465.002ТУ	КПВМ-2 2,0/15,5	2 ÷ 15,5 пф	1	3 А
C 3	ОЖО.464.031ТУ	К50-6 15-20 мкф	20 мкф	1	3 Б
C 4	"	"	20 мкф	1	3 Б
C 5	ИХО.465.002ТУ	КПВМ-2 2,0/15,5	2 ÷ 15,5 пф	1	4 Б
C 6	"	"	2 ÷ 15,5 пф	1	4 В
C 8	ОЖО.464.031ТУ	К50-6-15-50 мкф	50 мкф	1	4 В
C 9	"	К50-6-100-2 мкф	2,0 мкф	1	4 А
C 10	"	КМ-5а-М1500-1000 пф ± 10%	1000 пф	1	4 Б
C 11	"	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	4 В
C 12	"	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	5 Б
C 13	"	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	5 Б
C 14	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-2,2 пф ± 0,4% - 3	2,2 пф	1	5 Б
C 15	ОЖО.464.031ТУ	К50-6 15-20 мкф	20 мкф	1	5 Б
C 16	"	К50-6-15-20 мкф	20 мкф	1	5 А
C 17	ОЖО.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	5 А
C 18	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-2,2 пф ± 0,4-3	2,2 пф	1	6 Б
C 19	"	КТ-1-М47-2,2 пф ± 0,4-3	2,2 пф	1	6 Б
C 20	ОЖО.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	5 В
C 21	ОЖО.464.031ТУ	К50-6-15-50 мкф	50 мкф	1	5 В
C 22	ОЖО.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	5 В
C 23	"	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	6 А
C 24	ОЖО.464.031ТУ	К50-6-15-50 мкф	50 мкф	1	7 В

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Д 1, Д 2	СМЗ.362.010ТУ	Д220	2	4 Б
Д 3	СМЗ.362.812ТУ	КС156А	1	5 А
Д 4	"	КС156А	1	5 А
Д 5, Д 6	"	КС156А	2	5 А

1	2	3	4	5	6	7
ТРАНЗИСТОРЫ						
ПП 1	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В		1	4 Б	
ПП 2	СБ0.336.015ТУ1	ГТ306В		1	5 А	
ПП 3	ШП13.365.009ТУ	ГТ308В		1	5 А	
ПП 4	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В		1	5 А	
ПП 5	"	2Т306В		1	5 Б	
ПП 6	ШП13.365.009ТУ	ГТ308В		1	6 А	
ПП 7	"	ГТ308В		1	6 Б	
ПП 8	"	ГТ308В		1	6 А	
ПП 9	"	ГТ308В		1	6 В	
ПП 11	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В		1	6 Б	
ПП 12	ШП13.365.009ТУ	ГТ308В		1	7 Б	
Л 1	ША3.341.004ТУ	Вакум. ИМС-1		1	4 А	
Л 2	ТФ3.300.008ТУ	" 6С51Н-В		1	4 А	
Др 1	Г44.777.023Сп	Дроссель высоковольтный U 0,4-25 ± 5% ГН0.477.005ТУ	17 мкФд	1	4 В	

1. 4. БЛОК № 4 И22.068.451Сп

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
РЕЗИСТОРЫ						
R 1	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-910 ом ± 5%	910 ом	1	8 Б	
R 3	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-750 ом ± 10%	750 ом	1	8 Б	
R 4	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,125-150 ом ± 1%	150 ом	1	8 Б	
R 5	"	УЛИ-0,125-150 ом ± 1%	150 ом	1	8 Б	
R 6	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	8 А	
R 7	"	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	8 В	
R 8	"	МЛТ-0,25-510 ом ± 5%	510 ом	1	8 Б	
R 9	"	МЛТ-0,25-150 ом ± 10%	150 ом	1	8 Б	
R 10	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-1 ком - 20%	1 ком	1	8 Б	
R 11	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,8 ком ± 10%	1,8 ком	1	9 А	
R 12	"	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	9 Б	
R 13	"	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	9 Б	
R 14	"	МЛТ-0,25-1,8 ком ± 10%	1,8 ком	1	9 В	
R 15	"	МЛТ-0,25-510 ом ± 5%	510 ом	1	9 А	
R 16	"	МЛТ-0,25-510 ом ± 5%	510 ом	1	9 В	
R 17	"	МЛТ-0,25-360 ом ± 5%	360 ом	1	9 А	
R 18	"	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	9 Б	
R 19	"	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	9 Б	
R 20	"	МЛТ-0,25-360 ом ± 10%	360 ом	1	9 В	
R 21	"	МЛТ-0,25-56 ом ± 10%	56 ом	1	9 Б	
R 22	"	МЛТ-2-1 ком ± 5%	1 ком	1	9 А	
R 23	"	МЛТ-0,5-430 ом ± 5%	430 ом	1	9 Б	
R 24	"	МЛТ-0,5-430 ом ± 5%	430 ом	1	9 Б	
R 25	"	МЛТ-2-1 ком ± 5%	1 ком	1	9 В	
R 26*	"	МЛТ-0,25-270 ом ± 10%	270 ом	1	10 Б	220... 330 ом
R 27	"	МЛТ-1-240 ом ± 10%	240 ом	1	10 А	
R 28	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-2,2 ком - 20%	2,2 ком	1	10 Б	
R 29*	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	9 Б	8,2... 12 ком
КОНДЕНСАТОРЫ						
C 1	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ	0,1 мкФ	1	8 Б	
C 2	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкФ	0,1 мкФ	1	8 Б	

1	2	3	4	5	6	7
С 3*	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-2,2 пф±0,4-3	2,2 пф	1	8 Б	3,3; 3,9; 4,7
С 4*	"	КТ-1-М47-47 пф±5%-3	47 пф	1	8 Б	43; 56
С 5	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-2,2 пф±0,4-3	2,2 пф	1	9 Б	
С 6	"	КТ-1-М47-2,2 пф±0,4-3	2,2 пф	1	9 Б	
С 7	ГОСТ 5171-69	МБМ-160-0,05 мкф±10%	0,05 мкф	1	10 А	
С 8*	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-22 пф±10%-3	22 пф	1	10 Б	15, 18, 27*
С 9*	"	КТ-1-М47-16 пф±5%-3	16 пф	1	10 Б	12; 18
С 10	ОЖО.460.043ТУ	КМ-4а-М1500-2400 пф± ±5%	2400 пф	1	9 Б	

ТРАНЗИСТОРЫ

ПП 1	ШПЗ.365.009ТУ	ГТ308В	1	8 А
ПП 2	"	ГТ308В	1	8 В
ПП 3	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В	1	9 А
ПП 4	"	2Т306В	1	9 В
ПП 5	ШПЗ.365.009ТУ	ГТ308В	1	9 А
ПП 6	"	ГТ308В	1	9 В
ПП 7	ШПЗ.365.037ТУ	КТ602Б	1	10 А
ПП 8	"	КТ602Б	1	10 В

1. 5. БЛОК № 5 И22.068.452 Сп

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
РЕЗИСТОРЫ						
R 1	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-100 ком ± 10%	100 ком	1	3 Г	
R 2	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,0 Мом ± 10%	1,0 Мом	1	3 Г	
R 3	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-100 ом ± 10%	100 ом	1	4 Г	
R 4	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	4 Г	
R 5*	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-82 ом ± 10%	82 ом	1	4 Г	56... 120 ом
R 6	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,8 ком ± 10%	1,8 ком	1	4 Д	
R 11	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	4 Д	
R 14	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-390 ом ± 10%	390 ом	1	6 Г	
R 15	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-82 ом ± 10%	82 ом	1	5 Г	
R 16	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,2 ком ± 10%	1,2 ком	1	5 Д	
R 17	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-820 ом ± 10%	820 ом	1	5 Д	
R 18*	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,2 ком ± 10%	1,2 ком	1	5 Д	1...1,5 ком
R 19	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-56 ом ± 10%	56 ом	1	5 Д	
R 20	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-56 ом ± 10%	56 ом	1	5 Г	
R 21*	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-120 ом ± 10%	120 ом	1	5 Г	82...120 ом
R 22	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	5 Г	
R 23	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,2 ком ± 10%	1,2 ком	1	5 Д	
R 24	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-390 ом ± 10%	390 ом	1	5 Д	
R 25	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-56 ом ± 10%	56 ом	1	5 Г	
R 26	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	5 Г	
R 27	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,7 ком ± 10%	2,7 ком	1	5 Г	
R 28	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	5 Д	
R 29	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	5 Д	
R 30	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,9 ком ± 10%	3,9 ком	1	6 Д	
R 31	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 ком ± 10%	2,2 ком	1	6 Г	
R 32	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-100 ком ± 10%	100 ком	1	6 Г	
R 33	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-820 ом ± 10%	820 ом	1	6 Г	
R 34	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	6 Д	
R 36	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-100 ом ± 10%	100 ом	1	6 Д	
R 37	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-820 ом ± 10%	820 ом	1	6 Г	
R 38	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-330 ом ± 10%	330 ом	1	3 Г	
R 39	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	7 Г	
R 40	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-470 ом ± 10%	470 ом	1	7 Г	
R 41	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,8 ком ± 10%	1,8 ком	1	7 Г	
R 42	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	7 Г	

1	2	3	4	5	6	7
R 43	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	470 Ом	1	7 Г	
R 44	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-220 Ом ± 10%	220 Ом	1	7 Д	
R 45	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	7 Г	
R 46	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-220 ком ± 10%	220 ком	1	7 Д	
R 47	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-56 Ом ± 10%	56 Ом	1	8 Г	
R 48	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	330 Ом	1	8 Д	
R 49	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-56 Ом ± 10%	56 Ом	1	8 Д	
R 50	ГОСТ 7113-66	МЛТ-1-6,8 ком ± 10%	6,8 ком	1	8 Г	
R 51	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25 10 ком ± 10%	10 ком	1	8 Г	
R 52	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	8 Д	
R 53	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-47 ком ± 10%	47 ком	1	9 Г	
R 54	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	9 Д	
R 55	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 ком ± 10%	2,2 ком	1	9 Г	
R 56	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	9 Г	
R 57	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	330 Ом	1	4 Д	
R 58	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	330 Ом	1	9 В	
R 59	ГОСТ 7173-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	8 Д	
R 60	ГОСТ 7173-66	МЛТ-0,25-1,8 ком ± 10%	1,8 ком	1	8 Д	
R 61	ГОСТ 7173-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	8 Е	
R 62	ГОСТ 7173-66	МЛТ-0,25-56 Ом ± 10%	56 Ом	1	8 Д	
R 63	ГОСТ 7173-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	8 Е	
R 64	ГОСТ 7173-66	МЛТ-0,25-2,7 ком ± 10%	2,7 ком	1	8 Д	
R 65	ГОСТ 7173-66	МЛТ-1-10 ком ± 10%	10 ком	1	8 Д	
R 66	ГОСТ 7173-66	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	8 Е	
R 67	ОЖ0 468.012ТУ	СПЗ-9а-10-10 ком-20%	10 ком	1	8 Е	
R 68	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	8 Е	
R 69	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-15 ком ± 10%	15 ком	1	8 Д	
R 70	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-15 ком ± 10%	15 ком	1	8 Д	
R 71	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,5-15 ком ± 10%	15 ком	1	8 Е	
R 73	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,8 ком ± 10%	1,8 ком	1	8 Д	
R 74	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	8 Д	
R 75	ОЖ0 468.012ТУ	СПЗ-9а-10-1 ком-20%	1 ком	1	8 Е	
R 76	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,8 ком ± 10%	1,8 ком	1	8 Е	
R 77	ОЖ0 468.012ТУ	СПЗ-9а-10-1 ком-20%	1 ком	1	8 Е	
R 78	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-100 Ом ± 10%	100 Ом	1	8 Е	
R 79	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	9 Е	
R 80	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	9 Д	
R 81	ОЖ0 468.012ТУ	СПЗ-9а-10-22 ком-20%	22 ком	1	9 Е	
R 82	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	9 Е	
R 83	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-47 ком ± 10%	47 ком	1	9 Е	
R 84	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-47 ком ± 10%	47 ком	1	9 Е	
R 85	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,2 ком ± 10%	1,2 ком	1	9 Д	
R 86	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-680 Ом ± 10%	680 Ом	1	9 Е	
R 87	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-680 Ом ± 10%	680 Ом	1	9 Е	
R 88	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,2 ком ± 10%	1,2 ком	1	9 Е	
R 89	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-22,1 ком ± 1%	22,1 ком	1	10 Е	
R 90	ГОСТ 12305-66	УЛИ-0,25-22,1 ком ± 1%	22,1 ком	1	10 Е	
R 93	ГОСТ 6513-66	ПЭВ-10-4,3 ком ± 5%	4,3 ком	1	10 Д	
R 94- -R 95	ГОСТ 7113-66	МЛТ-2-3 ком ± 5%	3 ком	2	10 Е	
R 98	ГОСТ 6513-66	ПЭВ-10-4,3 ком ± 5%	4,3 ком	1	10 Е	
R 99	ГОСТ 7113-66	МЛТ-2-470 Ом ± 5%	470 Ом	1	10 Д	
R 100	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-15 ком ± 5%	15 ком	1	8 Е	

КОНДЕНСАТОРЫ

C 1	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-4а-Н30-0,01 мкф	0,01 мкф	1	3 Г
C 2	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н30 0,047 мкф	0,047 мкф	1	4 Г
C 3	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-330 пф ± 10%	330 пф	1	6 Д
C 4	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	4 Д
C 5	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	5 Г

1	2	3	4	5	6	7
С 6	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-47 пф ± 10% -3	47 пф	1	5 Г	
С 7	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	5 Д	
С 8	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-470 пф ± ±10%	470 пф	1	5 Г	
С 9	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-4,7 пф ± 10% -3	4,7 пф	1	6 Г	
С 10	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	6 Г	
С 11	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-4а-Н30-0,01 мкф	0,01 мкф	1	7 Д	
С 12	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-6,8 пф ± 10% -3	6,8 пф	1	8 Д	
С 13	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-47 пф ± 10% -3	47 пф	1	8 Г	
С 14	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н30-0,047 мкф	0,047 мкф	1	8 В	
С 15	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н30-0,047 мкф	0,047 мкф	1	8 Г	
С 16	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	9 В	
С 17	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	9 Г	
С 18	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	9 В	
С 19	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	9 Г	
С 20	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-20 мкф	20 мкф	1	9 Д	
С 21	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	9 Д	
С 22	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	9 Д	
С 23*	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-27 пф ± 10% -3	27 пф	1	8 Д	18.. 33 пф
С 24	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	8 Д	
С 25	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	8 Е	
С 26	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-20 мкф	20 мкф	1	9 Г	
С 27	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-20 мкф	20 мкф	1	9 Г	
С 28	ИХ0.465.002ТУ	1КПВМ-4 1,5/7	1,5—7 пф	1	9 Д	
С 29	ИХ0.465.002ТУ	1КПВМ-4 1,5/7	1,5—7 пф	1	10 Е	
С 30	ОЖ0.462.104ТУ	МБМ-160-0,1 мкф ± 10%	0,1 пф	1	10 Д	
С 31	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф ± ±10%	1000 пф	1	4 Е	
С 32	„	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	4 Г	
С 33	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	4 Г	
С 34	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	7 В	
С 35	„	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	9 В	

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Д 1	СМ3.362.010ТУ	Д220	1	3 Г
Д 2	СМ3.362.010ТУ	Д220	1	3 Г
Д 4	ТТ3.362.088ТУ	КД503Б	1	4 Г
Д 5	ТТ3.362.088ТУ	КД503Б	1	5 Г
Д 6	ТТ3.362.088ТУ	КД503Б	1	5 Г
Д 7	ТТ3.362.088ТУ	КД503Б	1	5 Г
Д 8	УЖ3.360.005ТУ	ЗН306Ж	1	5 Г
Д 9	СМ3.362.010ТУ	Д220	1	6 Г
Д 10	ТТ3.362.088ТУ	КД503Б	1	6 Г
Д 12	СМ3.362.010ТУ	Д220	1	6 Г
Д 13	УЖ3.360.005ТУ	ЗН306Ж	1	6 Д
Д 14	ТТ3.362.088ТУ	КД503Б	1	7 Д
Д 15	СМ3.362.010ТУ	Д220	1	7 Д
Д 16	СМ3.362.010ТУ	Д220	1	8 Г
Д 17	УЖ3.360.005ТУ	ЗН306Г	1	9 Г
Д 18	СМ3.362.010ТУ	Д220	1	9 Д
Д 19	СМ3.362.010ТУ	Д220	1	9 Д
Д 20	СМ3.362.010ТУ	Д220	1	9 Д
Д 21	СМ3.362.010ТУ	Д220	1	9 Е

ТРАНЗИСТОРЫ

ПП 3	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В	1	4 Г
ПП 4	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В	1	5 Г
ПП 5	ШП3.365.009ТУ	ГТ308В	1	6 Г

1	2	3	4	5	6	7
ПП 6	ШПЗ.365.009ТУ	ГТ308В		1	6 Д	
ПП 7	ЩБЗ.365.023ТУ	КТ301Е		1	6 Г	
ПП 8	ЖКЗ.365.201ТУ	ГТ311Е		1	7 Г	
ПП 9	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В		1	7 Г	
ПП 10	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В		1	7 Г	
ПП 11	ШПЗ.365.009ТУ	ГТ308В		1	7 Г	
ПП 12	ЩБЗ.365.023ТУ	КТ301Д		1	7 Г	
ПП 13	"	КТ301Д		1	7 Г	
ПП 14	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В		1	7 Г	
ПП 15	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В		1	8 Г	
ПП 16	ЩБЗ.365.023ТУ	КТ301Е		1	8 Г	
ПП 17	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В		1	8 Г	
ПП 18	ШПЗ.365.009ТУ	ГТ308В		1	9 Г	
ПП 19	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В		1	9 Г	
ПП 20	СБ0.336.015ТУ1	2Т306В		1	8 Д	
ПП 21	ШПЗ.365.009ТУ	ГТ308В		1	9 Д	
ПП 22	ШПЗ.365.009ТУ	ГТ308В		1	8 Е	
ПП 23	ШПЗ.365.009ТУ	ГТ308В		1	9 Д	
ПП 24	ШПЗ.365.009ТУ	ГТ308В		1	9 Е	
ПП 25	ЩБЗ.365.037ТУ	КТ602Б		1	10 Д	
ПП 26	"	КТ602Б		1	10 Е	
Л 1	ТФЗ.300.068ТУ	Лампа 6С51Н-В		1	4 Г	

ДРОСЕЛИ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ГИ0.477.005 ТУ

Др 1	ГИ4.777.022Сп	Д-1,2-5±10%	5 мкгН	1	5 Г
Др 3	"	Д-0,1-100±5%	100 мкгН	1	8 Г
Др 4	"	Д-0,1-50±5%	50 мкгН	1	9 Г
Др 5	ГИ4.777.024Сп	Д-0,6-50±5%	50 мкгН	1	9 Г
Др 6	ГИ4.777.022Сп	Д-1,2-5±10%	5 мкгН	1	9 Д
Др 7	"	Д-0,1-50±5%	50 мкгН	1	9 Д
Др 8	ГИ4.777.024Сп	Д-0,1-500±5%	500 мкгН	1	10 Е
Др 2	И24.777.262Сп	Индуктивность		1	8 Д

1. 6. БЛОК № 6 И22.068.453Сп

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	
РЕЗИСТОРЫ							
R 1	ГОСТ 7113-66	МЛТ-1-820 ком ± 10%	820 ком	1	11 Б	10... 27 ком	
R 2	"	МЛТ-1-820 ком ± 10%	820 ком	1	11 Б		
R 3	"	МЛТ-1-820 ком ± 10%	820 ком	1	11 Б		
R 5	"	МЛТ-1-820 ком ± 10%	820 ком	1	12 Б		
R 6*	"	МЛТ-0,25-15 ком ± 10%	15 ком	1	12 Б		
R 8	"	МЛТ-1-680 ком ± 10%	680 ком	1	12 Б		
R 9	"	МЛТ-1-680 ком ± 10%	680 ком	1	12 Б		
R 10	"	МЛТ-1-680 ком ± 10%	680 ком	1	12 Б		
R 11	"	МЛТ-1-680 ком ± 10%	680 ком	1	12 Б		
R 12	"	МЛТ-0,5-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	13 А		
R 13	"	МЛТ-0,5-6,8 ком ± 10%	6,8 ком	1	13 Б		
КОНДЕНСАТОРЫ							
C 1	ГОСТ 5171-69	МБМ-160-0,05 мкф ± 10%	0,05 мкф	1	12 А		
C 2	"	МБМ-160-0,05 мкф ± 10%	0,05 мкф	1	12 Б		

1. 7. БЛОК № 7 И22.068.454Сп

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ нормальн. чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
РЕЗИСТОРЫ						
R 1	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-100 ком±10%	100 ком	1	10 Г	
R 2	"	МЛТ-0,25-150 ом±10%	150 ом	1	10 Г	
R 3	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-47 ком±20%	47 ком	1	11 В	
R 4	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-47 ком±10%	47 ком	1	11 В	
R 5	"	МЛТ-2-3,9 ком±10%	3,9 ком	1	11 В	
R 6	"	МЛТ-2-4,7 ком±10%	4,7 ком	1	11 Г	
R 7	"	МЛТ-0,5-100 ом±10%	100 ом	1	12 В	
R 8	"	МЛТ-0,25-56 ком±10%	56 ком	1	11 Д	
R 9*	"	МЛТ-0,25-56 ком±10%	56 ком	1	12 Д	82 ком
R 10	"	МЛТ-0,25-5,6 ком±10%	5,6 ком	1	12 Г	
R 11	"	МЛТ-0,25-1,5 ком±10%	1,5 ком	1	12 Г	
R 12	"	МЛТ-0,25-1,5 ком±10%	1,5 ком	1	12 Д	
R 13	"	МЛТ-0,25-27 ком±10%	27 ком	1	12 Г	
R 14	"	МЛТ-0,25-27 ком±10%	27 ком	1	13 Д	
R 15	"	МЛТ-0,25-1,5 ком±10%	1,5 ком	1	13 Д	
R 16	"	МЛТ-0,25-100 ом±10%	100 ом	1	13 Г	
R 17	"	МЛТ-0,25-8,2 ком±10%	8,2 ком	1	13 Г	
R 18	"	МЛТ-0,25-1,5 ком±5%	1,5 ком	1	13 Д	
R 19	"	МЛТ-0,25-1,5 ком±10%	1,5 ком	1	13 Г	
R 20	"	МЛТ-0,25-75 ом±10%	75 ом	1	13 Д	
R 21	"	МЛТ-0,25-270 ом±10%	270 ом	1	13 Д	
R 22	"	МЛТ-0,25-100 ом±10%	100 ом	1	13 Г	
R 23	"	МЛТ-0,25-820 ом±10%	820 ом	1	14 Г	
R 24	"	МЛТ-0,25-4,7 ком±10%	4,7 ком	1	14 Д	
R 25	"	МЛТ-2-4,7 ком±10%	4,7 ком	1	14 Г	
R 26	"	МЛТ-0,25-470 ом±10%	470 ом	1	14 Д	
R 27	"	МЛТ-0,25-100 ом±10%	100 ом	1	14 Г	
R 28	"	МЛТ-2-6,8 ком±10%	6,8 ком	1	14 Д	
R 29	"	МЛТ-0,25-6,8 ком±10%	6,8 ком	1	12 В	

КОНДЕНСАТОРЫ

С 1, С 2	ОЖ0.460.084ТУ	2200 пф	К15-5-Н20-3 кв-2200 пф	2	11 В
С 3, С 4	ОЖ0.461.012ТУ	2 мкф	К50-3Б-100-2 мкф	2	11 В
С 5	ОЖ0.460.084ТУ	0,015 мкф	К15-5-Н70-3 кв-0,015 мкф	1	12 Г

1	2	3	4	5	6	7
С 6	ОЖ0.460.084ТУ	К15-5-Н70-3 кв-0,015 мкф	0,015 мкф	1	13 Г	
С 7	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-10 пф±10%-3	10 пф	1	12 Г	
С 8, С 9	ОЖ0.464.031ТУ	К-50-6-15-20 мкф	20 мкф	2	12 Г	
С 10	"	К50-6-15-50 мкф	50 мкф	1	13 Г	
С 11	"	К-50-6-15-20 мкф	20 мкф	1	13 Г	
С 12	ГОСТ 5171-69	М6М-160-0,1 мкф-10%	0,1 мкф	1	14 Г	
С 13	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-50 мкф	50 мкф	1	14 Г	
С 14, С 15	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	2	13 Д	

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Д 1	УЖ3.360.005ТУ	ЗИ306Ж		1	11 Г	
Д 2	ЩТ3.362.002ТУ	Д18		1	11 В	
Д 3—Д 6	СМ3.362.018ТУ	Д223Б		4	12 В	
Д 7	СМ3.362.010ТУ	Д220		1	12 Д	
Д 8	ЩТ3.362.002ТУ	Д18		1	14 Д	

ТРАНЗИСТОРЫ

ПП 1—						
ПП 2	ЩБ3.365.037ТУ	КТ602Б		2	11 В	
ПП 3—						
ПП 6	ЩПЗ.365.009ТУ	ГТ308Б		4	12 Д	
ПП 7—						
ПП8	ЩБ3.365.037ТУ	КТ602Б		2	14 Г	
Тр 1	И24.730.095Сп	Трансформатор		1	12 В	
Др 1	ГИ4.777.022Сп	Дроссель в. ч. ДМ-0,1-100±5% ГИ0.477.005ТУ		1	12 Д	

1. 8. БЛОК № 8 И22.068.457Сп

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
РЕЗИСТОРЫ						
R 1	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,5-150 ом ±10%	150 ом	1	14 А	
R 2	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ±10%	1,5 ком	1	14 А	
R 3	"	МЛТ-0,25-4,7 ком ±10%	4,7 ком	1	15 А	
R 4	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ±10%	1,5 ком	1	15 А	
R 5	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-1 ком—10%	1 ком	1	15 А	
R 6	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-1,5 ком ±1%	1,5 ком	1	15 А	
R 7	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-680 ом ±10%	680 ом	1	15 А	
R 8	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-2200 ом ±1%	220 ом	1	14 Б	
R 9	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-1 ком—10%	1 ком	1	14 Б	
R 10	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-1,8 ком ±1%	1,8 ком	1	14 Б	
R 11	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-6,8 ком ±10%	6,8 ком	1	15 Б	
R 12	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ±10%	1,5 ком	1	15 Б	
R 13	"	МЛТ-0,25-1,2 ком ±10%	1,2 ком	1	15 Б	
R 14	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ±10%	1,5 ком	1	15 Б	
R 15	"	МЛТ-0,25-4,7 ком ±10%	4,7 ком	1	16 Б	
R 16	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-220 ом ±1%	220 ом	1	14 Б	
R 17	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-1 ком—10%	1 ком	1	14 В	
R 18	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-1,8 ком ±1%	1,8 ком	1	14 В	
R 19	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-6,8 ком ±10%	6,8 ком	1	14 В	
R 20	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ±10%	1,5 ком	1	15 В	
R 21	"	МЛТ-0,25-1 ком ±10%	1 ком	1	15 В	
R 22	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ±10%	1,5 ком	1	15 В	
R 23	"	МЛТ-2-680 ом ±10%	680 ом	1	16 Б	
R 24	"	МЛТ-0,25-5,6 ком ±10%	5,6 ком	1	16 В	
R 25	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-4,7 ком ±1%	4,7 ком	1	15 В	
R 26	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-1 ком—10%	1 ком	1	15 В	
R 27	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-4,7 ком ±1%	4,7 ком	1	15 Г	
R 28	ГОСТ 7113-66	МЛТ-1-3,3 ком ±10%	3,3 ком	1	15 В	
R 29	"	МЛТ-0,25-7,5 ком ±10%	7,5 ком	1	15 В	
R 30	"	МЛТ-0,5-20 ком ±10%	20 ком	1	16 Г	
R 31	"	МЛТ-2-6,8 ком ±10%	6,8 ком	1	16 В	
R 32	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-6,8 ком ±1%	6,8 ком	1	15 Г	
R 33	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-2,2 ком—10%	2,2 ком	1	15 Д	
R 34	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-6,8 ком ±1%	6,8 ком	1	15 Д	
R 35	ГОСТ 7113-66	МЛТ-1-7,5 ком ±10%	7,5 ком	1	15 П	

1	2	3	4	5	6	7
R 36	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-7,5 ком±10%	7,5 ком	1	16 Г	
R 37	"	МЛТ-2-3,3 ком±10%	3,3 ком	1	16 Г	
R 38	"	МЛТ-1-30 ком±10%	30 ком	1	16 Д	
R 39	"	МЛТ-0,5-100 ом±10%	100 ом	1	14 Е	
R 40	"	МЛТ-0,25-15 ком±10%	15 ком	1	14 Е	
R 41	"	МЛТ-0,25-1,5 ком±10%	1,5 ком	1	15 Е	
R 42	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-1 ком±1%	1 ком	1	15 Д	
R 43	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-1 ком—10%	1 ком	1	15 Е	
R 44	ОЖ0.467.503ТУ	ПТМН-0,5-1,6 ком±1%	1,6 ком	1	15 Е	
R 45	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 ком±10%	1,5 ком	1	15 Е	
R 46	"	МЛТ-0,25-680 ом±10%	680 ом	1	16 Д	
R 47	"	МЛТ-0,25-680 ом±10%	680 ом	1	16 Д	
R 48	"	МЛТ-0,25-8,2 ком±10%	8,2 ком	1	16 Д	
R 49	"	МЛТ-0,25-56 ом±10%	56 ом	1	16 Д	
КОНДЕНСАТОРЫ						
C 1	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-500 мкф	500 мкф	1	14 А	
C 2	ОЖ0.464.042ТУ	К50-3-12-50 мкф	50 мкф	1	14 А	
C 3	ОЖ0.462.104ТУ	МБМ-160-0,1 мкф±10%	0,1 мкф	1	15 А	
C 4	ОЖ0.464.042ТУ	К50-3-12-50 мкф	50 мкф	1	14 Б	
C 5	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-500 мкф	500 мкф	1	14 Б	
C 6	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	14 Б	
C 7	ОЖ0.462.104ТУ	МБМ-160-0,1±10%	0,1 мкф	1	15 Б	
C 8	ОЖ0.464.042ТУ	К50-3-12-50 мкф	50 мкф	1	14 В	
C 9	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-500 мкф	500 мкф	1	14 В	
C 10	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	14 В	
C 12	ОЖ0.462.104ТУ	МБМ-160-0,1 мкф—10%	0,1 мкф	1	15 В	
C 11	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	15 Е	
C 13	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-25-200 мкф	200 мкф	2	15 Д	Соедине- ны парал- лельн.
C 14	"	К50-6-15-20 мкф	20 мкф	1	15 Д	
C 15	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	14 В	
ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ						
Д 1	СМ3.362.812ТУ	КС168А		1		
Д 2	СМ3.362.012ТУ	Д814Г		1		
Д 3	"	Д814Г		1		
Д 4	СМ3.362.812ТУ	КС168А		1	15 Б	
Д 5	СМ3.362.012ТУ	Д814Г		1	15 Б	
Д 6	"	Д814Г		1	15 Б	
Д 7	СМ3.362.812ТУ	КС168А		1	14 Б	
Д 8	СМ3.362.0124ТУ	КС168А		1	15 В	
Д 9	"	Д814Г		1	15 В	
Д 10	"	Д814Г		1	15 В	
Д 11	"	Д814А		1	15 В	
Д 12	"	Д814Г		1	15 В	
Д 13	"	Д814Г		1	15 В	
Д 14	"	Д814А		1	15 В	
Д 15	"	Д814А		1	15 В	
Д 16	"	Д814А		1	15 В	
Д 17	"	Д814Г		1	15 Г	
Д 18	"	Д814Г		1	15 Г	
Д 19	"	Д814А		1	15 Г	
Д 20	"	Д814Г		1	15 Г	
Д 21	"	Д814Г		1	15 Г	
Д 22	"	Д814Д		1	15 Г	
Д 23	"	Д814Д		1	15 Г	
Д 24	"	Д814Д		1		
Д 25	"	Д814Г		1	15 Д	
Д 26	"	Д814Г		1	15 Д	

1	2	3	4	5	6	7
Д 27	СМ3.362.018ЧТУ	Д223Б		1		
Д 28	СМ3.362.012ЧТУ	Д814А		1	16 Е	
Д 29	"	Д814Г		1	16 Е	
Д 30	"	Д814Г		1	16 Е	

ТРАНЗИСТОРЫ

ПП 1	СИЗ.365.036ТУ	ГТ403Б		1	14 А	
ПП 2	СБ0.005.056ТУ	МП42А		1	15 А	
ПП 3	"	МП42А		1	15 А	
ПП 4	ПЖ0.336.004ТУ1	МП26Б		1	14 Б	
ПП 5	"	МП26Б		1	15 Б	
ПП 6	СБ0.005.058ТУ	МП42А		1	5 Б	
ПП 7	СИЗ 365.036ТУ	ГТ403Б		1	6 Б	
ПП 8	БС0.005.056ТУ	МП42А		1	14 В	
ПП 9	"	МП42А		1	15 В	
ПП 10	"	МП42А		1	15 В	
ПП 11	СИЗ 365.036ТУ	ГТ403Б		1	15 Б	
ПП 12	ПЖ0.336.004ТУ1	МП26Б		1	15 В	
ПП 13	"	МП26Б		1	16 В	
ПП 14	"	МП26Б		1	15 Г	
ПП 15	СИЗ 365.033ТУ	ГТ403Ж		1	16 Г	
ПП 16	ПЖ0.336.004ТУ1	МП26Б		1	15 Е	
ПП 17	"	МП26Б		1	15 Е	
ПП 18	ЩБ3.365.038ТУ	КТ601А		1	15 Е	
ПП 19	"	КТ601А		1	16 Е	
ПП 20	СИЗ.365.036ТУ	ГТ403Б		1	16 Д	
Тр 1	И24.730.094Сп	Трансформатор		1	14 Д	

1. 9. БЛОК № 9 И22.068.458Сп

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, нормальн. чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7

КОНДЕНСАТОРЫ

С 1	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-50-100 мкФ	100 мкФ	1	16 Б	
С 2	"	К50-6-50-100 мкФ	100 мкФ	1	16 Г	

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Д 1, Д 2	ЩБ3.362.002ТУ	Д226Б		2	16 Б	
Д 3, Д 4	СМ3.362.018ТУ	Д223Б		2	16 В	
Д 5÷						
Д 8	ЩБ3.362.002ТУ	Д226Б		4	16 В	
Д 9	"	Д226Б		1	16 Г	
Д 10÷						
Д 13	"	Д226Б		4	16 Г	
Д 14÷						
Д 17	"	Д226Б		4	16 Д	

1. 10. ВЫПРЯМИТЕЛЬ И23.215.022Сп

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
R 1	ГОСТ 7113-66	Резистор МЛТ-2-1,5 Мом±10%	1,5 Мом	1	12 E	
КОНДЕНСАТОРЫ						
C 8	ОЖ0.460.084ТУ	К15-5-Н706,3 кв-2200 пф	2200 пф	1	12 E	
C 7	ОЖ0.460.084ТУ	К15-5-Н706,3 кв-2200 пф	2200 пф	1	12 E	
C 6	ОЖ0.460.084ТУ	К15-5-Н70-3 кв-6800 пф	6800 пф	1	13 E	
C 5	ОЖ0.460.084ТУ	К15-5-Н70-3 кв-6800 пф	6800 пф	1	12 E	
C 4	ОЖ0.460.084ТУ	К15-5-Н70-3 кв-6800 пф	6800 пф	1	12 E	
C 3	ОЖ0.460.084ТУ	К15-5-Н70-3 кв-6800 пф	6800 пф	1	12 E	
C 2	ОЖ0.460.084ТУ	К15-5-Н70-3 кв-6800 пф	6800 пф	1	12 E	
C 1	ОЖ0.460.084ТУ	К15-5-Н70-3 кв-6800 пф	6800 пф	1	13 E	
Д1÷Д6	Гр3.362.011ТУ	Диод полупроводниковый Д1005А		6	12 E	

1. 11. ВЫПРЯМИТЕЛЬ ИЭЗ.215.021Сп

1	2	3	4	5	6	7
Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание

КОНДЕНСАТОРЫ

С 1	ОЖ0.462.082ТУ	К42У-2-1600-0,047 мкФ ± ± 10%	0,047 мкФ	1	13 Е	
С 2	ГОСТ 5629-64	К41-1а-2,5-0,047 мкФ ± ± 10%	0,047 мкФ	1	13 Е	
С 3	"	К41-1а-2,5-0,047 мкФ ± ± 10%	0,047 мкФ	1	12 Е	
Др 1	ОЮ0.475.000ТУ	Дроссель Д7-5,0-0,04		1	12 Е	
Д 1	Тр3.362.011ТУ	Диод полупроводнико- вый Д1005А		1	13 Е	
Д 2	Тр3.362.011ТУ	Диод полупроводнико- вый Д1005 А		1	13 Е	

2. БЛОК ВЫДЕЛЕНИЯ СТРОКИ И22.059.008Д

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
РЕЗИСТОРЫ						
R 1	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-22 ком-20%	22 ком	1	3 E	
R 2	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-4,7 ком-20%	4,7 ком	1	3 B	
R 3	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 ком ± 10%	2,2 ком	1	3 B	
R 4	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-22 ком-20%	22 ком	1	3 B	
R 5	ОЖ0.468.012ТУ	СПЗ-9а-10-22 ком-20%	22 ком	1	4 B	
R6—R7	ОЖ0.468.012ТУ	СП-9а-16-2,2 ком-20%	2,2 ком	2	5 E	
B 1	И23.600.019Сп	Переключатель		1		
B 2	ОЮ0.360.016ТУ	Микротумблер МТ1		1		
B 3	ЕЫ0.360.001ТУ	Переключатель 10П4НПМ		1		из 10П4НПМ
B 4	"	Переключатель 10П4НПМ		1		из 10П4НПМ
B 5	"	Переключатель 7П4НПМ		1		из 10П4НПМ
Ш 1	ЕС3.656.015ТУ	Колотка ножевая РП14-16Л		1		

2. 1. БЛОК № 1 И22.068.461Сп

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
РЕЗИСТОРЫ						
R 1	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-15 КОМ ± 10%	15 КОМ	1	2 А	
R 2	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-6,8 КОМ ± 10%	6,8 КОМ	1	2 А	
R 3	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 КОМ ± 10%	2,2 КОМ	1	2 А	
R 4	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 КОМ ± 10%	2,2 КОМ	1	2 А	
R 5	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	2 А	
R 6	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	2 А	
R 7	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 КОМ ± 10%	2,2 КОМ	1	3 А	
R 8*	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-56 Ом ± 10%	56 Ом	1	3 А	82 Ом, 100 Ом
R 9	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	3 А	
R 10	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 КОМ ± 10%	2,2 КОМ	1	3 А	
R 11	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 КОМ ± 10%	4,7 КОМ	1	3 А	
R 12	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-150 КОМ ± 10%	150 КОМ	1	3 А	
R 13	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	4 А	
R 14	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	4 А	
R 15	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,7 КОМ ± 10%	2,7 КОМ	1	4 А	
R 16	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 КОМ ± 10%	4,7 КОМ	1	5 А	
R 17	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 КОМ ± 10%	22 КОМ	1	5 А	
R 18	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-15 КОМ ± 10%	15 КОМ	1	2 Б	
R 19	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-6,8 КОМ ± 10%	6,8 КОМ	1	2 В	
R 20	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 КОМ ± 10%	2,2 КОМ	1	2 Б	
R 21	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 КОМ ± 10%	2,2 КОМ	1	2 Г	
R 22	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	2 В	
R 23	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	2 В	
R 24	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	3 В	
R 25	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	3 Б	
R 26	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 КОМ ± 10%	22 КОМ	1	3 Б	
R 27	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-150 Ом ± 10%	150 Ом	1	3 В	
R 28	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 КОМ ± 10%	22 КОМ	1	3 Б	
R 29	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	3 В	
R 30	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	3 Б	
R 31	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 КОМ ± 10%	4,7 КОМ	1	4 В	
R 32	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	4 Б	
R 33	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	4 Б	
R 34	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	4 В	
R 35	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 КОМ ± 10%	1 КОМ	1	4 В	

1	2	3	4	5	6	7
R 36	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 ком ± 10%	2,2 ком	1	4 В	
R 37	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	4 В	
R 38	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-15 ком ± 10%	15 ком	1	4 В	
R 39	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 ком ± 10%	2,2 ком	1	5 В	
R 40	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-680 ом ± 10%	680 ом	1	5 В	
R 41	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-220 ом ± 10%	220 ом	1	5 В	
R 42	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	5 В	

КОНДЕНСАТОРЫ

C 1	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-50 мкф	50 мкф	1	2 А	
C 2	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-50 мкф	50 мкф	1	2 А	
C 3	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-50 мкф	50 мкф	1	2 А	
C 4	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-100 мкф	100 мкф	1	3 А	
C 5	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М750-220 пф ± 10%	220 пф	1	3 А	
C 6	"	КМ-5а-М750-220 пф ± 10%	220 пф	1	3 А	
C 7	ОЖ0.462.104ТУ	МБМ-160-0,1 мкф ± 10%	0,1 мкф	1	3 А	
C 8	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-1 мкф	1,0 мкф	1	5 А	
C 9	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-20 мкф	20 мкф	1	2 Б	
C 10	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-20 мкф	20 мкф	1	2 Б	
C 11	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-20 мкф	20 мкф	1	2 В	
C 12	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-3300 пф ± 10%	3300 пф	1	3 Б	
C 13	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М750-100 пф ± 10%	100 пф	1	3 Б	
C 14	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-20 мкф	20,0 мкф	1	4 Б	
C 15	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф ± 10%	1000 пф	1	4 Б	
C 16	ГОСТ 7159-69	КТ-1-М47-47 пф ± 10% -3	47 пф	1	4 В	
Д1—Д2	СМ3.362.004ТУ	Диод полупроводниково- вый Д9К				

ТРАНЗИСТОРЫ

ПП 1—	ШП3.365.001ТУ	П416А		9		
ПП 9						
ПП 10—	СБ0.005.056ТУ	МП42А		3		
ПП 12						
ПП 13—	ШП3.365.001ТУ	П416А		3		
ПП 15						
ПП 16—	ЩБ3.365.023ТУ	КТ301Д		3		
ПП 18						
Др1—	ГИ4.777.024Сп	Дроссель в. ч.				
—Др2		Д-0,1-500 ± 5%				
		ГИ0.477.005ТУ	500 мкГн	2	3 А	

2. 2. БЛОК № 3 И22.068.463Сп

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
РЕЗИСТОРЫ						
R 1	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 ком ± 10%	22 ком	1	2 Г	
R 2	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	2 Г	
R 3	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,9 ком ± 10%	3,9 ком	1	2 Г	
R 4	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,9 ком ± 10%	3,9 ком	1	2 Г	
R 5	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	3 Г	
R 6	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	3 Г	
R 7	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	3 Г	
R 10	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	3 Г	
R 11	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	3 Г	
R 12	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	3 Г	
R 13	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 ком ± 10%	22 ком	1	3 Г	
R 14	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-150 ом ± 10%	150 ом	1	4 Г	
R 15	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 ком ± 10%	22 ком	1	4 Г	
R 16	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	4 Г	
R 17	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 ком ± 10%	2,2 ком	1	4 Г	
R 18	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	4 Г	
R 19	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	4 Г	
R 20	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	4 Г	
R 21	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 ком ± 10%	22 ком	1	4 Г	
R 22	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-150 ом ± 10%	150 ком	1	5 Г	
R 23	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 ком ± 10%	22 ком	1	5 Г	
R 24	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 ком ± 10%	1 ком	1	5 Г	
R 25	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 ком ± 10%	2,2 ком	1	5 Г	
R 26	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	5 Г	
R 27	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	5 Г	
R 28	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	2 Е	
R 29	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 ком ± 10%	4,7 ком	1	2 Д	
R 30	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 ком ± 10%	3,3 ком	1	2 Е	
R 31	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 ком ± 10%	22 ком	1	2 Д	
R 32	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-150 ом ± 10%	150 ом	1	2 Д	
R 33	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 ком ± 10%	22 ком	1	2 Е	
R 34	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 ком ± 10%	2,2 ком	1	3 Д	
R 35	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 ком ± 10%	2,2 ком	1	3 Е	
R 36	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-15 ком ± 10%	1,5 ком	1	3 Е	

1	2	3	4	5	6	7
R 37	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	4 Д	
R 38	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,2 КОМ ± 10%	2,2 КОМ	1	4 Е	
R 39	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	4 Е	
R 40	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-47 КОМ ± 10%	47 КОМ	1	4 Д	
R 41	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 КОМ ± 10%	22 КОМ	1	5 Е	
R 42	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-220 Ом ± 10%	220 Ом	1	5 Е	
R 43	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-150 Ом ± 10%	150 Ом	1	5 Д	
R 44	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-3,3 КОМ ± 10%	3,3 КОМ	1	5 Е	
R 45	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-22 КОМ ± 10%	22 КОМ	1	5 Е	
R 46	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-4,7 КОМ ± 10%	4,7 КОМ	1	5 Д	
R 47	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 КОМ ± 10%	1 КОМ	1	5 Е	
R 48	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1 КОМ ± 10%	1 КОМ	1	5 Д	
R 49	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-15 КОМ ± 10%	15 КОМ	1	7 Л	
R 50	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	7 Д	
R 51	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	7 Е	
R 52	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	7 Ф	
R 53	ГОСТ 7113-66	МЛТ 0,25-220 Ом ± 10%	220 Ом	1	7 Л	
R 54	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	7 Д	
R 55	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	8 Л	
R 56	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	8 Д	
R 57	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	8 Е	
R 58	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	9 Л	
R 59	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	9 Д	
R 60	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	9 Е	
R 61	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	9 Л	
R 62	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	9 Е	
R 63	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	9 Д	
R 64	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	9 Д	
R 65	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	9 Д	
R 66	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	9 Е	
R 67	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	10 Д	
R 68	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	10 Д	
R 69	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	10 Е	
R 70	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	10 Е	
R 71	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,7 КОМ ± 10%	2,7 КОМ	1	10 Д	
R 72	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	11 Д	
R 73	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	11 Д	
R 74	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	11 Д	
R 75	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	11 Е	
R 76	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	12 Д	
R 77	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	12 Д	
R 78	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	12 Е	
R 79	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	12 Е	
R 80	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-2,7 КОМ ± 10%	2,7 КОМ	1	12 Д	
R 81	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	12 Д	
R 82	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	12 Е	
R 83	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	13 Д	
R 84	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 КОМ ± 10%	1,5 КОМ	1	13 Д	
R 85	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	13 Б	
R 86	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-10 КОМ ± 10%	10 КОМ	1	13 Б	

КОНДЕНСАТОРЫ

C 1	ОЖ0.464.031ТУ	К-50-6-15-20 мкф	20 мкф	1	2 Г
C 2	ГОСТ 9687-61	БМ-2-200-0,01 мкф ± 10%	0,01 мкф	1	"
C 3	ГОСТ 9687-61	БМ-2-200-0,01 мкф ± 10%	0,01 мкф	1	"
C 4	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М750-100 пф ± 10%	100 пф	1	3 Г
C 5	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф ± 10%	1000 пф	1	"
C 6	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-3300 пф ± 10%	3300 пф	1	"

1	2	3	4	5	6	7
С 7	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-4а-М1500-150 пф ±10%	150 пф	1	"	
С 8	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	4 Г	
С 9	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-3300 пф± ±10%	3300 пф	1	"	
С 10	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-4а-М1500-150 пф% ±10%	150 пф	1	"	
С 11	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-330 пф± ±10%	330 пф	1	5 Г	
С 12	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	2 Д	
С 13	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-4а-М1500-150 пф± ±10%	150 пф	1	"	
С 14	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-3300 пф± ±10%	3300 пф	1	"	
С 15	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-100 мкф	100 мкф	1	3 Е	
С 16	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	4 Д	
С 17	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-4а-М1500-150 пф% ±10%	150 пф	1	"	
С 18	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-3300 пф± ±10%	3300 пф	1	5 Е	
С 19	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-3300 пф± ±10%	3300 пф	1	"	
С 20	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-4а-М1500-150 пф± ±10%	150 пф	1	5 Д	
С 21	ОЖ0.464.031ТУ	К50-6-15-100 мкф	100 мкф	1	5 Д	
С 22	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-Н90-0,1 мкф	0,1 мкф	1	5 Е	
С 23	ОЖ0.460.043ТУ	КМ 5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	7 Д	
С 24	ОЖ0.460.043ТУ	КМ 5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	7 Е	
С 25	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	8 Д	
С 26	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-680 пф± ±10%	680 пф	1	"	
С 27	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-330 пф± ±10%	330 пф	1	8 Е	
С 28	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	8 Д	
С 29	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	10 Д	
С 30	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-680 пф± ±10%	680 пф	1	10 Д	
С 31	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	"	
С 32	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	11 Д	
С 33	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-2200 пф± ±10%	2200 пф	1	"	
С 34	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	12 Д	
С 35	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	13 Д	
Д 1 Д 1÷	СМ3.362.0154ТУ	Диод полупроводнико- вый Д9К		22		

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

ТРАНЗИСТОРЫ

ПП 1—						
ПП 3	СБ0.005.056ТУ	МП42А			3	
ПП 4—						
ПП 7	ШП3.365.001ТУ	П416А			4	
ПП 8	СБ0.005.056ТУ	МП42А			1	
ПП 9	ШП3.365.001ТУ	П416А			1	
ПП 10	"	П416А			1	
ПП 11	ЩБ3.365.023ТУ	КТ301Д			1	
ПП 12	СБ0.005.066ТУ	МП42А			1	
ПП 13	ЩБ3.365.023ТУ	КТ301Д			1	
ПП 14—						
ПП 15	ЩБ3.365.023ТУ	КТ301Д			2	
ПП 16—						
ПП 24	СБ0.005.056ТУ	МП42А			9	

2. 3. БЛОК № 2 И22.068.462Сп

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Координ.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
РЕЗИСТОРЫ						
R 1	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	7 Б	
R 2	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 3	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 4	"	МЛТ-0,25-220 ом ± 10%	220 ом	1	"	
R 5	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 6	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	8 Б	
R 7	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	"	
R 8	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 9	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 10	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	9 Б	
R 11	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 12	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 13	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 14	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	"	
R 15	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 16	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	"	
R 17	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 18	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 19	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	10 Б	
R 20	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 21	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 22	"	МЛТ-0,25-2,7 ком ± 10%	2,7 ком	1	"	
R 23	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 24	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	11 Б	
R 25	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	"	
R 26	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 27	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 28	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	12 Б	
R 29	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 30	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 31	"	МЛТ-0,25-2,7 ком ± 10%	2,7 ком	1	"	
R 32	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 33	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 34	"	МЛТ-0,2-15 ком ± 10%	1,5 ком	1	"	
R 35	"	МЛТ-0,25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	13 Б	
R 36	"	МЛТ-0,25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	

1	2	3	4	5	6	7
R 37	ГОСТ-7113-66	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 38	"	МЛТ-0.25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	7 В	
R 39	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	7 Г	
R 40	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 41	"	МЛТ-0.25-220 ом ± 10%	220 ом	1	"	
R 42	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	7 В	
R 43	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	8 В	
R 44	"	МЛТ-0.25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	"	
R 45	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	8 Г	
R 46	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 47	"	МЛТ-0.25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	9 В	
R 48	"					
R 49	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	2	9 Г	
R 50	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	9 В	
R 51	"	МЛТ-0.25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	9 Г	
R 52	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	9 В	
R 53	"	МЛТ-0.25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	"	
R 54	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	9 Г	
R 55	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 56	"	МЛТ-0.25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	10 В	
R 57	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	10 Г	
R 58	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 59	"	ЛМТ-0.25-2,7 ком ± 10%	2,7 ком	1	"	
R 60	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	10 В	
R 61	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	11 В	
R 62	"	МЛТ-0.25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	"	
R 63	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	11 Г	
R 64	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 65	"	МЛТ-0.25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	12 В	
R 66	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	12 Г	
R 67	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 68	"	ЛМТ-0.25-2,7 ком ± 10%	2,7 ком	1	"	
R 69	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	12 В	
R 70	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	
R 71	"	МЛТ-0.25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	12 Г	
R 72	"	МЛТ-0.25-1,5 ком ± 10%	1,5 ком	1	13 В	
R 73	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	13 Г	
R 74	"	МЛТ-0.25-10 ком ± 10%	10 ком	1	"	

КОНДЕНСАТОРЫ

C 1	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-1000 пф ± ± 10%	1000 пф	1	7 Б
C 2	"	КМ-5а-М1500-1000 пф ± ± 10%	1000 пф	1	"
C 3	"	КМ-5а-М1500-1000 пф ± ± 10%	1000 пф	1	8 Б
C 4	"	КМ-5а-1500-680 пф ± ± 10%	680 пф	1	"
C 5	"	КМ-5а-М1500-330 пф ± ± 10%	330 пф	1	"
C 6	"	КМ-5а-М1500-1000 пф ± ± 10%	1000 пф	1	"
C 7	"	КМ-5а-М1500-1000 пф ± ± 10%	1000 пф	1	10 Б
C 8	"	КМ-5а-М1500-680 пф ± ± 10%	680 пф	1	"
C 9	"	КМ-5а-М1500-1000 пф ± ± 10%	1000 пф	1	"
C 10	"	КМ-5а-М1500-1000 пф ± ± 10%	1000 пф	1	11 Б

1	2	3	4	5	6	7
С 11	ОЖ0.460.043ТУ	КМ-5а-М1500-2200 пф± ±10%	2200 пф	1	"	
С 12	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	12 Б	
С 13	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	13 Б	
С 14	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	7 Г	
С 15	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	8Г	
С 16	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	"	
С 17	"	КМ-5а-М1500-680 пф± ±10%	680 пф	1	"	
С 18	"	КМ-5а-М1500-330 пф± ±10%	330 пф	1	"	
С 19	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	"	
С 20	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	10Г	
С 21	"	КМ-5а-М1500-680 пф± ±10%	680 пф	1	"	
С 22	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	"	
С 23	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	11Г	
С 24	"	КМ-5а-М1500-2200 пф± ±10%	2200 пф	1	"	
С 25	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	12Г	
С 26	"	КМ-5а-М1500-1000 пф± ±10%	1000 пф	1	13Г	
Д1— Д32	СМ3.362.0154 ТУ	Диод полупроводни- ковый Д9К		32		
ПП1— ПП16	СБ0.005.036 ТУ	Транзистор МП42А		16		

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Базовый блок	3
1. 1.	Блок № 1 И22.068.445 Сп	7
1. 2.	Блок № 2 И22.068.448 Сп	9
1. 3.	Блок № 3 И22.068.449 Сп	10
1. 4.	Блок № 4 И22.068.451 Сп	13
1. 5.	Блок № 5 И22.068.452 Сп	15
1. 6.	Блок № 6 И22.068.453 Сп	19
1. 7.	Блок № 7 И22.068.454 Сп	20
1. 8.	Блок № 8 И22.068.457 Сп	22
1. 9.	Блок № 9 И22.068.458 Сп	25
1. 10.	Выпрямитель И23.215.022 Сп	26
1. 11.	Выпрямитель И23.215.021 Сп	27
2.	Блок выделения строки И22.059.008 Д	28
2. 1.	Блок № 1 И22.068.461 Сп	29
2. 2.	Блок № 3 И22.068.463 Сп	31
2. 3.	Блок № 2 И22.068.462 Сп	35

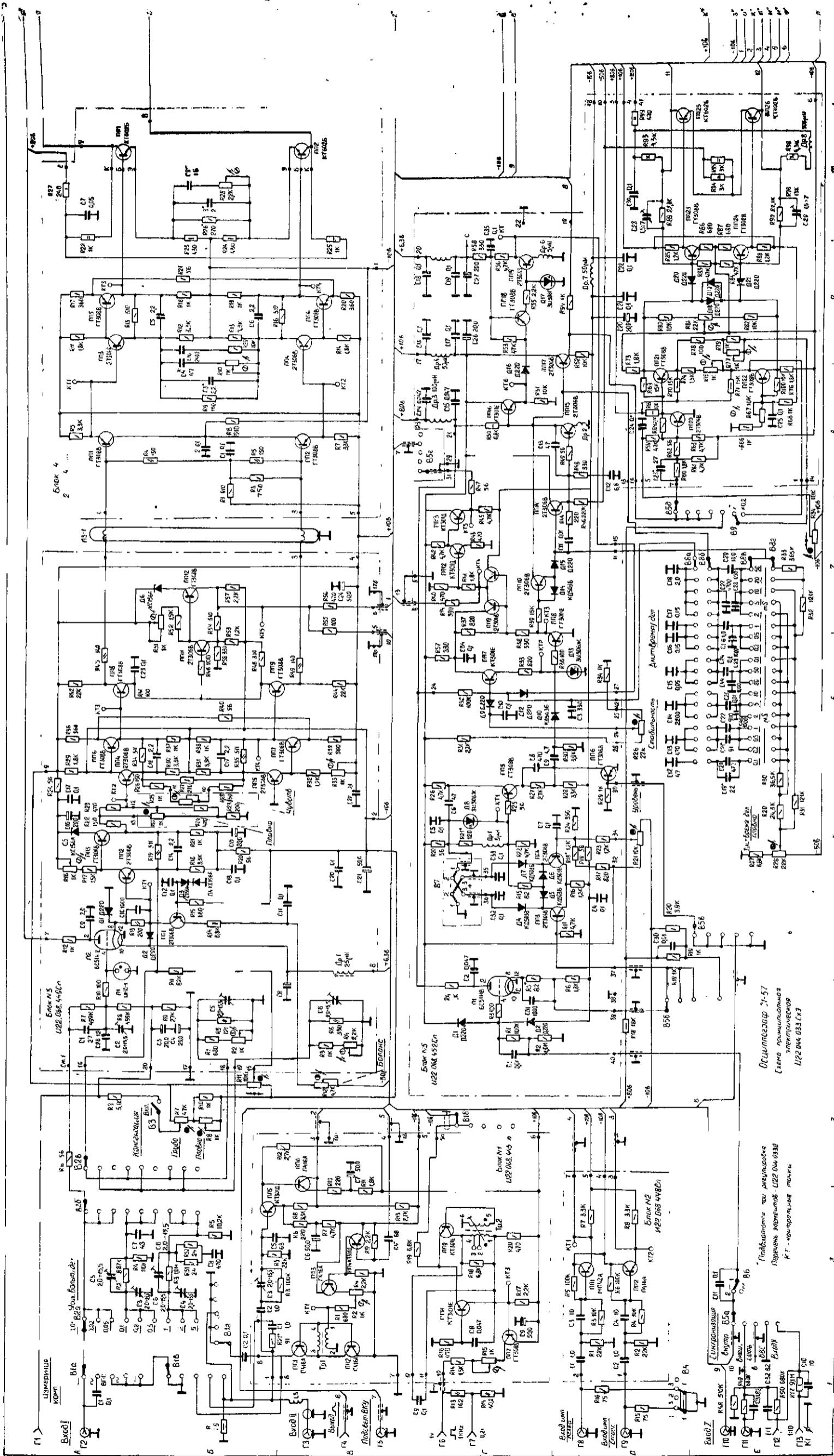


Схема приемника
 122 044 033 Кх3

Питание от аккумулятора
 Переключатель 122 044 030
 КТ - выносные точки

122 044 033 Кх3
 122 044 033 Кх3

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

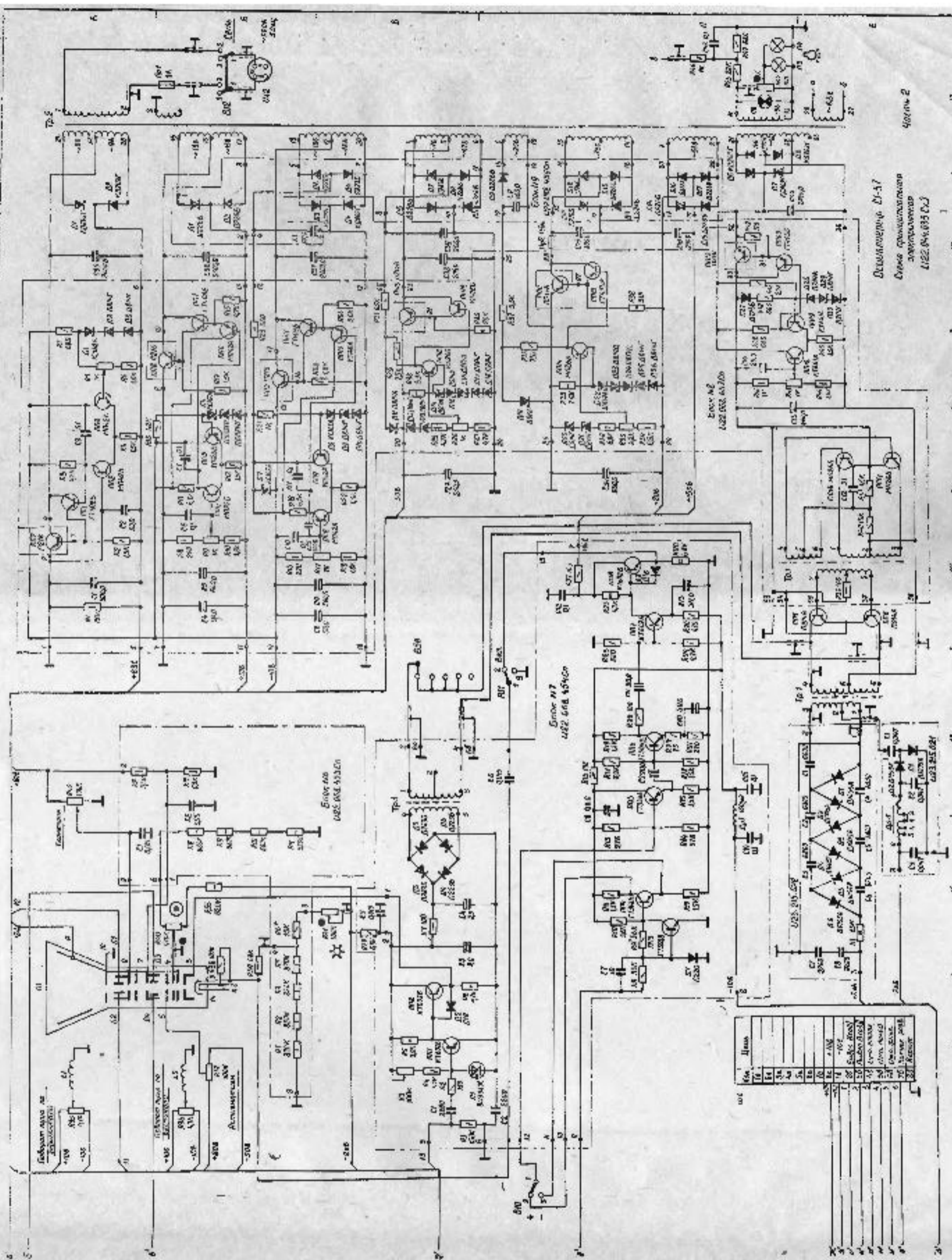
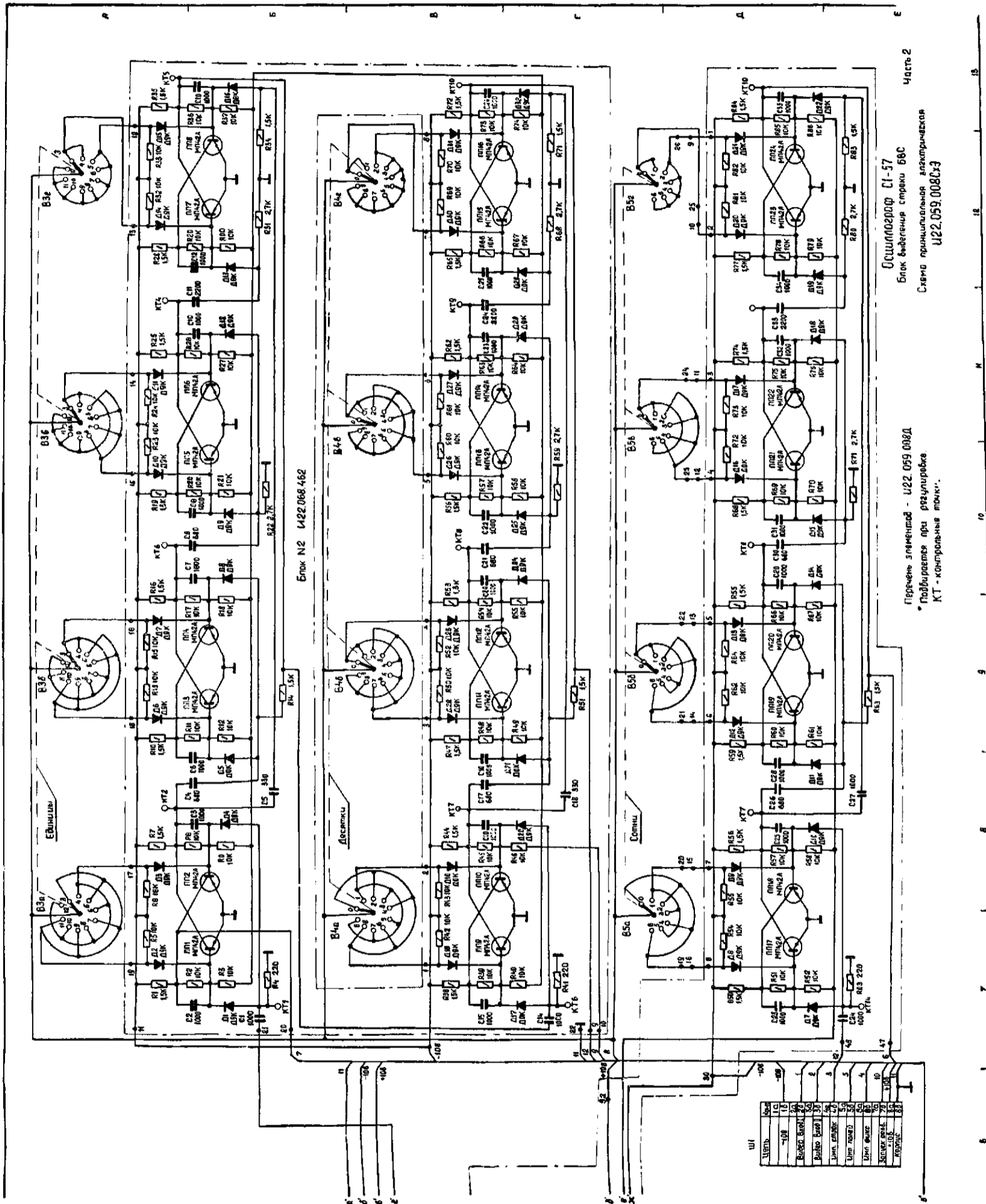


Схема 2
Детекторный 21-57
Схема 2
1122 8-4-1935 С.С.

№	Имя
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...
51	...
52	...
53	...
54	...
55	...
56	...
57	...
58	...
59	...
60	...
61	...
62	...
63	...
64	...
65	...
66	...
67	...
68	...
69	...
70	...
71	...
72	...
73	...
74	...
75	...
76	...
77	...
78	...
79	...
80	...
81	...
82	...
83	...
84	...
85	...
86	...
87	...
88	...
89	...
90	...
91	...
92	...
93	...
94	...
95	...
96	...
97	...
98	...
99	...
100	...



Блок №2 U22.059.008C3

Осциллограмм Г1-57
 Блок выделенный стрелой Б8С
 Схема принципиальная электромеханика
 U22.059.008C3

Приведены элементы - U22.059.008C3
 * Подбирается при регулировке
 КТ - контрольные точки.

УИ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
УИ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100