ПО «КРАСНОДАРСКИЙ ЗИП»

ЗИП

ОКП 42 2671 0007 06

ОСЦИЛЛОГРАФ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ Н313

Руководство по эксплуатации

СССР

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его технико - эксплуатационные параметры, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании

Внимание! В Вашем осциллографе на плате усилителя установлен стабилитрон V I8 - Д8I4Д с напряжением стабилизации не более I2В. В случае необходимости замены этого стабилитрона напряжение стабилизации заменяющего стабилитрона не должно превышать указанное значение.

I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Осциллограф радиолюбителя Н3I3 (в дальнейшем осциллограф) предназначен для наблюдения и исследования формы электрических процессов в диапазоне частот от постоянного тока до I МГц путем визуального наблюдения и измерения их временных и амплитудных значений.

I.I. Рабочие условия:

- температура окружающей среды от I0 до 35°С;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25°С;
- напряжение питания сети I27±I2,7 В и 220 ± 22 В.

I.2. Нормальные условия:

- температура окружающего воздуха 20 ± 5°С;
- относительная влажность 65 ± I5% при температуре 20°С;
- напряжение питания сети 220 ± 4,4 и I27 ± 2,54 В;
- частота питающего напряжения 50 ± 0,5 Гц.

I.3. Осциллограф должен храниться в сухих отапливаемых помещениях при температуре от I0 до 35°С и относительной влажности не более 80%. В помещении не должно быть пыли, паров, кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.I. Осциллограф Н3I3 обеспечивает:

а/ наблюдение формы импульсов обеих полярностей с длительностью от I мкс до I0 с и размахом от I мВ до 300 В;

б/ наблюдение периодических колебаний в диапазоне частот от 0,I до $I0^6$ Гц.

в/ измерение амплитуд исследуемых сигналов от 5 мВ до I20 В;

г/ измерение временных интервалов от I мкс до I0 с.

д/ при подключении коммутатора П323 одновременное наблюдение двух различных сигналов.

е) снятие А.Ч.Х.совместно с генератором Л30

2.2. Рабочая часть экрана составляет 6 делений по вертикали и I0 делений по горизонтали (24 х 40 мм).

2.3. Толщина луча не превышает 0,8 мм.

2.4. Усилитель канала вертикального отклонения луча имеет следующие параметры:

а/ неравномерность частотной характеристики не превышает ±20% в диапазоне частот от 0 до I МГц;

б/ погрешность измерения амплитуды переменного и величины постоянного напряжений в диапазоне от 0 до I МГц не превышает ±20% при величине изображения по вертикали от 4 до 6 делений.

Примечание. При калибровке осциллографа по внешнему прибору с классом точности 2,5 осциллограф позволяет производить измерения с погрешностью ± I0%.

в/ дрейф нулевой линии осциллографа не превышает I0 мВ за I ч работы после прогрева в течение 20 мин в любую сторону;

г/ входное сопротивление усилителя при открытом входе 500 ± 75 кОм с емкостью не более 40 пФ. Вход усилителя может быть открытый и закрытый;

д/ допускаемая суммарная величина постоянного и переменного напряжений на закрытом входе не более 500 В;

е/ минимальный коэффициент отклонения канала вертикального отклонения луча I мВ/дел (калиброванный коэффициент отклонения при крайнем по часовой стрелке положения ручки).

2.5. Канал горизонтального отклонения луча обеспечивает получение 2I фиксированной развертки со скоростями от 0,2 мкс/дел до I с/дел.

2.6. Погрешность измерения временных интервалов не превышает ± 20% в диапазоне от I мкс до I0 с при величине изображения по горизонтали от 4 до I0 делений.

Примечание. При калибровке осциллографа по внешнему прибору с классом точности 2,5 осциллограф позволяет производить измерения с погрешностью ± I0%.

2.7 Синхронизация развертки осуществляется:

а/ исследуемым сигналом положительной и отрицательной полярности с регулируемым уровнем синхронизации (внутренняя синхронизация) в диапазоне частот от 20 Гц до I МГц и импульсами длительностью от 0,5 мкс и более при минимальном размере изображения на экране не менее 3 делений;

б/ внешним сигналом (внешняя синхронизация) в диапазоне частот от 20 Гц до I МГц и импульсами длительностью от 0,5 мкс и более при амплитуде от 0,5 до 30 В;

в/ напряжением питающей сети.

2.8. Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 и I27 ± I2,7 В частотой 50±0,5 Гц.

2.9. Мощность, потребляемая от сети переменного тока, не превышает I8 ВА.

2.I0. Габариты прибора не превышают 245 x 70 x 278 мм.

2.II. Масса прибора не превышает 3,2 кг.

2.I2. Кабель сетевого питания должен иметь длину не менее I.5 м по ГОСТ 22261 - 76.

2.I3. Сведения о содержании драгоценных материалов приведены в приложении 6.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В состав комплекта входят:

Наименование	Обозначение документа	Кол.	Примечание
I.Осциллограф H3I3	3ПВ 407 000	I	ТУ25-04 3272-76
2.Кабель соединительный	5ПВ 500 054	2	
3.Вставка плавкая ВПТ6-2		2	
4.Вставка плавкая ВПТ6-5		2	
5.Коробка упаковочная	8ПВ 882 070	I	
6.Руководство по эксплуатации	3ПВ.407.000 РЭ	I	

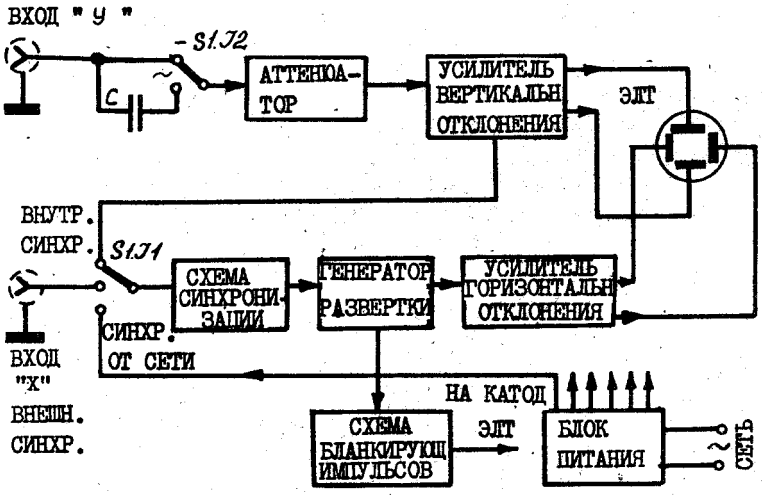
4. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

4.I. В осциллографе имеются напряжения опасные для жизни, поэтому КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ работа с осциллографом, если на нем нет защитного кожуха и его корпус не заземлен.

4.2. Вскрытие осциллографа при ремонте и регулировке производить только после отключения его от сети питания. Регулировку производить с особой осторожностью, не касаясь токоведущих проводников руками или другими частями тела. При регулировке применять отвертку с ручкой, выполненной из изолирующего материала.

5. УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ

5.I. Блок-схема прибора представлена на рис. I .



S1.J1 - Переключатель I платы J I
S1.J2 - Переключатель I платы J 2

Рис. I . Блок - схема осциллографа

5.2. Исследуемый сигнал поступает на гнездо "Вход У". В зависимости от положения переключателя S1.J 2 исследуемый сигнал подается непосредственно или через конденсатор на входной аттенюатор, который представляет собой компенсированный делитель напряжения. С выхода аттенюатора исследуемый сигнал поступает на вход усилителя вертикального отклонения, который усиливает его до величины, необходимой для отклонения луча на экране электронно-лучевой трубки. Из канала вертикального отклонения луча исследуемый сигнал поступает на вход схемы синхронизации (внутренняя синхронизация) .

5.3. Для запуска развертки может быть использован внешний сигнал, поданный на гнездо "Х" (внешняя синхронизации), или напряжение питающей сети (синхронизация от сети). Схема синхронизации и запуска развертки вырабатывает короткие отрицательные импульсы постоянной амплитуды, независимо от величины и формы приходящего на вход сигнала. Благодаря этому достигается устойчивый запуск генератора развертки, вырабатывающего пилообразное напряжение.

Пилообразное напряжение усиливается до необходимой величины оконечным усилителем горизонтального отклонения и поступает на отклоняющие пластины ЭЛТ.

5.4. Каскад формирования бланкирующих импульсов вырабатывает импульсы, которые поступают на управляющую сетку ЭЛТ и гасят луч во время обратного хода пилообразного напряжения. Блок питания обеспечивает питающим напряжением всю схему прибора.

5.5. Органы управления, расположенные на лицевой панели, предназначены:

"СЕТЬ" - для включения и выключения прибора из сети;

"ЯРКОСТЬ" - для установки необходимой яркости луча ЭЛТ;

"ФОКУС" - для фокусировки луча ЭЛТ;

"БАЛАНС" - для балансировки усилителя вертикального отклонения по постоянному току;

" ↕ " - для управления лучом по вертикали;

" ⌣ " - для плавной регулировки чувствительности усилителя вертикального отклонения;

кнопки "I, IO, IOO, IOOO", объединенные надписью "ДЕЛИТЕЛЬ" - переключение входного аттенюатора для ослабления входного сигнала;

кнопки "20,IO,5,2,I" - объединенные надписью "УСИЛЕНИЕ mV /ДЕЛ"- для переключения чувствительности усилителя вертикального отклонения;

кнопка " ≂ ~ " для выбора открытого или закрытого входа(нажатая кнопка соответствует закрытому входу).

гнездо "У" - для подключения исследуемого сигнала;

"↔" - для смещения луча по горизонтали;

"стаб" - для выбора режима синхронизации;

"УРОВЕНЬ"-для регулирования величины сигнала синхронизации

кнопки "1с, 100, 10, 1мс, 100, 10, 1мс", объединенные надписью "РАЗВЕРТКА ВРЕМЯ/ДЕЛ-для выбора основных пределов длительности развертки;

кнопки "0,2";"0,5", объединенные знаком" $\times$ " - множители основных пределов длительности развертки;

кнопка "+-" - для выбора полярности сигнала синхронизации развертки;

кнопки "СЕТИ", "ВНЕШН", "ВНУТР", объединенные надписью "СИНХРОНИЗАЦИЯ", - для выбора полярности сигнала синхронизации от сети, внутренней или внешней";

гнездо "Х" - для подачи сигнала внешней синхронизации. Гнездо Х1, расположенное на задней панели, предназначено для подключения коммутатора П323 и генератора Л30.

5.6. Канал вертикального отклонения луча состоит из входного делителя, истокового повторителя, двух масштабных усилителей и выходного высоковольтного усилителя. С входного гнезда "У" сигнал поступает на второй контакт печатной платы 2 и через конденсатор (закрытый вход), или прямо (открытый вход), в зависимости от положения кнопки 1,1 (см. приложение 3), на делитель напряжения R13...R15. Емкости С6...С8 служат для частотной компенсации делителя. Входной делитель обеспечивает деление входного сигнала в 10 и 100 раз, что соответствует нажатым кнопкам 1.3 (100) и 1.2 (1000). При нажатых кнопках 1.4 (10) и 1.5 (1) входной сигнал поступает непосредственно на вход истокового повторителя, минуя делитель. Истоковый повторитель для повышения стабильности коэффициента передачи выполнен со следящей связью на транзисторе V7.

Для получения нулевого потенциала на выходе повторителя применен делитель постоянного тока на резисторах R24, R34 и R35. Ручка последнего резистора выведена на переднюю панель ("БАЛАНС") и служит для балансировки истокового повторителя по постоянному току.

На входе истокового повторителя имеется цепь защиты его от перегрузок по напряжению при случайной подаче большого напряжения на входное гнездо, которое состоит из резисторов R1, R8, R9, диодов V1 и V3 и стабилитронов V2 и V4. Емкость С3 служит для компенсации частотных искаже -

ний. С выхода истокового повторителя сигнал поступает на потенциометр R3I, выведенный на переднюю панель / ⌣ / и служащий для плавной регулировки усиления.

С движка потенциометра R3I сигнал поступает на вход первого масштабного усилителя AI, выполненного на операционном усилителе КРI40УДIБ. Резисторы делителя обратной связи R4I, R44, R46 переключаются кнопкой S I5, изменяя коэффициент усиления масштабного усилителя в I0 раз, с 3 до 30.
Цепь R39, CI2 служит для обеспечения устойчивости микросхемы. Потенциометр R43 и резистор R42 позволяют скомпенсировать напряжение смещения нуля на входе микросхемы. При отсутствии компенсации напряжения смещения нуля микросхемы наблюдаются скачки линии развертки при переключении кнопок S I4 и S I5.

Второй масштабный усилитель выполнен так же на микросхеме КРI40УДIБ. Делитель обратной связи выполнен на резисторах R6; R7; RI0; RI2 и RI7, переключается кнопками S 2.I... S 2.5 и обеспечивает следующие коэффициенты усиления: 20; I0; 5; 2 и I. Цепь R2; R3 и CI обеспечивает устойчивость микросхемы. Потенциометр R5 и резистор R4 служит для компенсации входного тока микросхемы. С выхода микросхемы сигнал поступает на вход выходного усилителя и через резистор RII идет на плату разверток для обеспечения внутренней синхронизации. Выходной усилитель выполнен на транзисторах V 8 и V II по схеме балансного каскада. Транзистор V 9 с резисторами R30, R36 и стабилитроном V I2 служит стабилизатором тока транзисторов V 8 и V II. Резистор R29 служит для регулировки усиления всего канала в небольших пределах. Емкость CII позволяет скомпенсировать завал усиления выходного каскада на высоких частотах. Эмиттерный повторитель на транзисторе V 6 служит для подачи постоянного потенциала на базу транзистора V 8 балансного выходного каскада с потенциометра R2I (выведен на переднюю панель " ↕ ") для смещения луча по вертикали. Емкости C4, C5; C9 и CI0 служат для устранения паразитных связей по цепи питания.

5.7. Канал синхронизации управляет работой генератора развертки для получения неподвижного изображения исследуемых процессов на экране ЭЛТ. Синхронизация генератора развертки может производиться от внутреннего сигнала, от внешнего и от сети питания. Внутренний сигнал поступает на кнопку S I.I

(см.приложение 2), с выхода второго масштабного усилителя, внешний - на кнопку S I.2 с гнезда " X " и переменное напряжение сети с вывода 8 силового трансформатора на кнопку S I. 3. При нажатии какой-либо из этих кнопок сигнал синхронизации поступает на делитель R 10, R II с плавной регулировкой коэффициента деления (R II выведен на переднюю панель " УРОВЕНЬ "). С движка потенциометра R II сигнал синхронизации поступает на базу транзистора V T3 работающего в качестве фазоинвертора затем через переключатель S I,4 и продифференцированный на емкостях C6;C7- на туннельный диод VD4, который производит запуск генератора развертки.

Диоды VD 2, VD 3 служат для защиты транзистора V T3.

Кнопка S I.4 производит изменение полярности синхронизации.

5.8. Генератор развертки создает пилообразное напряжение для осуществления горизонтальной развертки луча ЭЛТ.

Генератор развертки содержит:

тригерное пороговое устройство на диодах VD 4;VD 5;

разрядный каскад на транзисторе V T9 и диоде V Д6,

генератор тока на транзисторе V TI и стабилитроне V ДI;

истоковый повторитель на транзисторах V T4, V T5.

Генератор развертки работает следующим образом:

при поступлении синхроимпульса пороговое тригтерное устройство опрокидывается и зарядная емкость разряжается через разрядный каскад и начинает линейно заряжаться.

Принцип получения линейно - нарастающего напряжения основан на заряде емкости постоянным по величине током с помощью генератора тока. Емкости CI, C2, C3, C5 и резисторы R I ... R 6, служат для выбора скорости нарастания пилообразного напряжения.

После окончания заряда емкости до установленного значения генератор готов к поступлению следующего синхроимпульса.

Для выбора ждущего или непрерывного режима развертки служит потенциометр R19, выведенный на переднюю панель.

Потенциометр R27 и диод V Д5 служит для установки режима транзистора V T9.

Выходной каскад генератора развертки собран по аналогичной схеме, как и в канале вертикального отклонения на транзисторах V T6, V T8.

Потенциометр R31 (выведен на переднюю панель "←→") и обеспечивает смещение линии развертки по горизонтали.

5.9. В приборе применена электронно-лучевая трубка 5Л02И. Питание ЭЛТ производится напряжением 600 В. Напряжение на электроды ЭЛТ снимается с делителя R3;R4;R6;R5 (см. приложение I). С точки соединения резисторов R5; R6 снимается потенциал на катод ЭЛТ. С движка потенциометра R4 снимается регулируемый потенциал на управляющую сетку ЭЛТ для регулирования яркости луча (выведено на переднюю панель "ЯРКОСТЬ"). Положительный зажим источника 600 В соединен с ускоряющим электродом ЭЛТ, а с движка потенциометра R5 снимается регулируемый потенциал на фокусирующий электрод ЭЛТ (выведено на переднюю панель "ФОКУС"). Для устранения астигматизма луча служит потенциометр R37. Для гашения обратного хода луча служит каскад формирования бланкирующих импульсов, собранный на транзисторе V T10 (см. приложение 2). В исходном состоянии транзистор V T10 заперт и не оказывает влияния на работу схемы питания ЭЛТ. Положительный импульс, действующий во время обратного хода луча на транзисторе V T9, через емкость C9 поступает на базу V T10 в результате чего V T10 открывается и замыкает управляющую сетку с зажимом 600 В источника. Таким образом, на управляющую сетку подается значительный отрицательный потенциал относительно катода, который запирает ЭЛТ.

5.10. Для питания блоков осциллографа используются следующие напряжения:

- постоянное стабилизированное, напряжение плюс I2 В при токе нагрузки I00 мА и напряжении пульсаций не более 5 мВ;
- постоянное стабилизированное напряжение минус I2 В при токе нагрузки I00 мА и напряжении пульсаций 5 мВ;

- постоянное нестабилизированное напряжение плюс I50 В при токе нагрузки 30 мА и напряжении пульсаций 2 В;

- постоянное стабилизированное напряжение 600 В при токе нагрузки 3 мА и напряжений пульсаций 20 В.

Для обеспечения прибора этими напряжениями служит силовой трансформатор с выпрямителями, фильтрами и стабилизаторами. Выпрямитель и стабилизаторы источников плюс I2 и минус I2 В расположены на плате усилителя (см.приложение 3). Выпрямители собраны по двухполупериодной схеме со средней точкой. Фильтрами служат электролитические конденсаторы С4 и С5 (см. приложение I). Стабилизатор минус I2 В выполнен по схеме эмиттерного повторителя на транзисторе V I3, стабилитроне V I4 и резисторе R40. Стабилизатор плюс I2В выполнен по схеме эмиттерного повторителя со следящей связью на транзисторах V I5 и V I6, резисторе R45 и стабилитроне V I8.

Выпрямитель источника плюс I50 В выполнен по мостовой схеме с фильтром на резисторе R2 и емкости С3 (см. приложение I).

Выпрямитель источника 600 В размещен на плате развертки (см. приложение 2) и выполнен по схеме удвоения на диодах VD 7, VD 8 и конденсаторах СII, СI4. Стабилизатор на 600 В (см. приложение I) выполнен на стабилитронах V 3 ... V 6.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.I. До включения прибора в сеть необходимо убедиться в соответствии установки предохранителя напряжению питающей сети (0,25 А на 220 В; 0,5 А на I27 В, гнездо предохранителя на II0 В не рабочее).

Примечание. Прибор выпускается с завода включенным на 220 В.

6.2. Установите органы управления в следующее положение:

"ЯРКОСТЬ" - против часовой стрелки до отказа;

"ФОКУС" - в среднее положение ;

кнопка " ⊽ ~ " - в отпущенном положении;

" ◡ " - против часовой стрелки до отказа;

нажмите кнопки "20" "УСИЛЕНИЕ mV /ДЕЛ" ;

" 1000 ДЕЛИТЕЛЬ", " 10mS РАЗВЕРТКА ВРЕМЯ/ДЕЛ" и "СИНХРОНИЗАЦИЯ СЕТИ".

6.3. Заземлите корпус прибора.

6.4. Соедините кабель питания прибора с сетью питания и нажмите кнопку " СЕТЬ " . При этом загорается подсветка кнопки.

6.5. Через 2-3 мин после включения отрегулируйте яркость и фокусировку линии развертки ручками " ЯРКОСТЬ " и " ФОКУС ". Если луча не будет на экране при максимальной яркости, то ручками " ↕ " и " ↔ " переместите луч в желаемую точку экрана. Если при этом на экране нет линии развертки, а наблюдается только точка, то ручками " УРОВЕНЬ" и "стаб" добейтесь линии развертки.

6.6. После прогрева в течение 20 мин сбалансируйте усилитель вертикального отклонения луча. Для этого, не подавая сигнала закоротите вход " Y ", установите максимальную чувствительность (нажать кнопки "УСИЛЕНИЕ 1mV/ДЕЛ" и "ДЕЛИТЕЛЬ 1") поверните ручку " ◡ " по часовой стрелке. При этом

луч сместится с начального положения. Ручкой "БАЛАНС" луч вернуть в начальное положение. После этого прибор готов к работе.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Для исследования входных сигналов применяются следующие режимы работы синхронизации.

7.1. Развертка с синхронизацией исследуемым сигналом. Нажмите кнопку "СИНХРОНИЗАЦИЯ ВНУТР.", длительность развертки установите соответствующую ожидаемому периоду исследуемого сигнала, ручку "стаб" поставьте в среднее положение. Кнопку "+-" установите в необходимое положение (при синхронизации положительным сигналом кнопка - отпущена, при синхронизации отрицательным сигналом- нажата). Размер изображения на экране не менее трех делений манипуляцией ручками "стаб" и "УРОВЕНЬ" добиваются устойчивости изображения и начала развертки в желаемой точке изображения исследуемого сигнала.

Примечание. Необходимо помнить, что в некоторых случаях невозможно добиться устойчивой синхронизации: при наличии больше двух переходов исследуемого сигнала через уровень синхронизации за период: при наличии шумов и помех в исследуемом сигнале.

7.2. Для синхронизации развертки внешним сигналом нажмите кнопку "СИНХРОНИЗАЦИЯ ВНЕШ." и подайте сигнал на гнездо "Х". Положение кнопки "+ -"должно соответствовать полярности синхронизирующего сигнала.

7.3. Для синхронизации от сети необходимо нажать кнопку "СИНХРОНИЗАЦИЯ СЕТИ" .

7.4. Измерение временных интервалов.

Измеряемый временной интервал желательно установить в центре экрана с помощью ручки " ←→ ". Кнопки длительности развертки и множителя длительности установите в такое положение, чтобы измеряемый интервал времени занимал длину на экране не менее четырех делений шкалы. При большей длине измерения измеряемого интервала точность измерений увеличивается. Измеряемый временной интервал определяется произв

дением трех величин длины измеряемого интервала времени на экране в делениях шкалы, значения величины времени на I деление шкалы в соответствии с нажатой кнопкой и значения множителя длительности развертки в соответствии с положением кнопок "0,5" и "0,2" /обе кнопки отпущены множитель равен I, нажата кнопка "0,5" - соответствует множителю 0,5; нажата кнопка "0,2" - соответствует множителю 0,2).

7.5. Измерение частоты

Частота сигнала (f) определяется по формуле:

$$f = \frac{n}{\ell \cdot Tp}, \qquad (I)$$

где

f - частота сигнала в Гц;

n - целое число периодов сигнала, укладывающихся наиболее близко к I0 делениям шкалы;

ℓ - число делений шкалы, которое занимает целое число периодов сигнала n ;

Тр - длительность развертки осциллографа, при которой происходит измерение частоты сигнала в секундах.

7.6. Измерение амплитуды исследуемого сигнала производится следующим образом. На вход усилителя вертикального отклонения подается исследуемый сигнал. Ручка " ⌣ " должна находиться в крайнем правом положении. При помощи ручек " ↕ " и " ↔ " сигнал совмещается с нужными делениями шкалы и измеряется исследуемый размах изображения по вертикали в делениях.

Величина амплитуды исследуемого сигнала в милливольтах будет равна произведению замеренной величины изображения в делениях, умноженной на чувствительность усилителя (по соответствующей нажатой кнопке чувствительности) и на кратность входного аттенюатора.

7.7. Для измерения сдвига фаз между двумя синусоидальными сигналами поступают следующим образом. Первоначально опорный сигнал подают одновременно на входы "Х" и " Y " при включенной внешней синхронизации. Изображение сигнала устанавливают симметрично нулевой линии шкалы. Ручками "стаб" и "УРОВЕНЬ" устанавливают пересечение синусоиды с нулевой линией шкалы в начало развертки и определяют длительность

периода опорного сигнала в делениях шкалы (l_1).

Затем на вход " Y " подают сигнал, фазу которого необходимо измерить и отсчитывают смещение пересечения изображения сигнала с нулевой линией экрана в делениях (l_2).Сдвиг фаз определяют по формуле:

$$\varphi = \frac{l_2}{l_1} \cdot 360^\circ \qquad (2)$$

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.I. Из-за неправильного обращения с осциллографом или из-за недостаточного качества комплектующих изделий осциллограф может выйти из строя. Во время ремонта следует помнить о наличии высоких напряжений в осциллографе 600, I50 и 220 В и соблюдать правила техники безопасности. В приведенной ниже таблице даны только наиболее возможные и простые неисправности, их признаки и способы устранения.

Прежде чем приступить к исправлению неисправностей в осциллографе, необходимо убедиться, что неисправность не вызвана неправильной установкой ручек управления, проверить наличие и исправность предохранителей. Для вскрытия осциллографа перед ремонтом следует отвернуть четыре винта, крепящих верхнюю или нижнюю крышку и снять нужную крышку.

При отыскании неисправностей прежде всего нужно проверить наличие и величину напряжений питания осциллографа. Довольно часто о характере неисправности можно судить по положению и изображению луча ЭЛТ. Например, если отсутствует вертикальное перемещение луча ЭЛТ, а яркость и горизонтальное отклонение луча регулируется, то, очевидно, неисправность находится в схеме усилителя вертикального отклонения, которую и нужно исследовать в первую очередь.

8.2. Перечень возможных неисправностей

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
При нажатии кнопки "СЕТЬ" плавится предохранитель.	I.Короткое замыкание в обмотках силового трансформатора.	Проверить силовой трансформатор.

Продолжение

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
	2.Пробой одного из вентильных столбов V I или V 3... V 6 или диодов VD 7, VD 8 (приложение I,2)	Проверить вентильные столбы и диоды.
Кнопка "СЕТЬ" не подсвечивается.	I.Перегорел предохранитель	Сменить предохранитель
	2.Вышла из строя неоновая лампочка	Сменить лампочку
	3.Обрыв кабеля питания	Проверить и в случае необходимости отремонтировать кабель питания
Один из стабилизаторов плюс I2 или минус I2В не стабилизирует	I.Неисправен один из стабилитронов V I4, V I8 (Приложение 3)	Проверить величину опорного напряжения на стабилитронах и в случае необходимости заменить стабилитроны.
	2.Пробиты транзисторы V I3, V I5, V I6 (Приложение 3)	Неисправные транзисторы заменить.
Один из транзисторов V I3, V I5, V I6 после замены снова перегорает	Короткое замыкание на одной из плат прибора	Устранить замыкание
Отсутствует луч на экране ЭЛТ	I. Плохой контакт панели Э Л Т	Исправить контакт
	2.Неисправна ЭЛТ	Заменить ЭЛТ
	3.Нет всех необходимых питающих напряжений ЭЛТ	Проверить и устранить неисправность в цепях питания ЭЛТ.

Продолжение

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
	4.Пробит транзистор гашения обратного хода луча V T10 (приложение 2)	Заменить транзистор на годный.
Луч ЭЛТ не перемещается по вертикали	I.Неисправен транзистор V 6 (приложение 3)	Заменить транзистор на годный.
	2.Неисправен потенциометр R 2I (приложение 3)	Сменить потенциометр.
	3.Неисправен один, из транзисторов V 8 или V II (приложение 3)	Заменить транзистор на годный.
	4. Нет напряжения + I50 В	Найти и устранить причину отсутствия напряжения + I50В.
Луч ЭЛТ не перемещается по горизонтали.	I. Неисправны транзисторы V T6, V T8 (приложение 2).	Заменить транзистор на годный.
Нет развертки на всех диапазонах	I.Обрыв в канале синхронизации	Исправить
	2. Неисправны транзисторы V T4, V T5, V T9 (Приложение 2)	Заменить неисправный элемент.

8.3. После замены элементов при ремонте, а так же после длительной эксплуатации, некоторые цепи осциллографа требуют регулировки и калибровки.

Перед началом регулировки необходимо проверить напряжение питания прибора, их стабильность и пульсации. Для источников плюс 12 и минус 12 В допустимо отклонение на ± 1 В от номинального значения. Стабильность должна быть не хуже ±3% при изменении напряжения питания сети на ±10% при номинальной нагрузке. Отклонение напряжения плюс 150 В не должно превышать ±15 В при номинальном значении напряжения питания

Для источника минус 600 В отклонение от номинального значения не должно превышать ± 90 В.

8.4. Регулировка усилителя вертикального отклонения. Поставьте потенциометр в положение минимального усиления. Нажмите кнопку "20" "УСИЛЕНИЕ mV/ДЕЛ" и кнопку "10" "ДЕЛИТЕЛЬ". Ручкой " ↕ " установите луч в середине экрана. Нажмите кнопку "1" "ДЕЛИТЕЛЬ", если при этом луч сместится, то регулировкой потенциометром R43 добейтесь, чтобы при переключении кнопок "1" и "10" "ДЕЛИТЕЛЬ" луч не смещался. Затем нажмите кнопку "1". "УСИЛЕНИЕ mV/ДЕЛ" и регулировкой потенциометром R5 возвратите луч в исходное положение. Регулировку производите до тех пор, пока при переключениях любых из кнопок "УСИЛЕНИЕ mV/ДЕЛ" и "ДЕЛИТЕЛЬ" луч не будет смещаться.

Органы управления поставьте в исходное положение, вход " У " замкнуть накоротко. Произведите балансировку согласно п.6.6. Если балансировка не достигается или достигается в самом крайнем положении ручки "БАЛАНС", то следует подобрать номинал резистора R24, чтобы баланс достигался вблизи среднего положения ручки "БАЛАНС".

После этого произведите калибровку канала вертикального отклонения. Для этого нажимают кнопку "20" "УСИЛЕНИЕ mV/ДЕЛ" и кнопку "10" "ДЕЛИТЕЛЬ" и на открытый вход подают постоянное напряжение 1,2В, при этом луч на экране ЭЛТ должен сместиться вниз ровно на 6 клеток, и потенциометром R29 добиваются этого равенства.

8.5. Регулировку блока развертки производите в следующей последовательности:

Длительность развертки установите 100 m s/дел, синхронизацию от сети, начало развертки установите в начале рабочей части экрана. Ручками "УРОВЕНЬ" и "СТАБ" добейтесь развертки на экране. Развертка может быть нестабильной и начинаться не всегда в начале экрана. Регулировкой потенциометром R27 добейтесь стабильной развертки в начале экрана. После этого потенциометром R19 установите линию развертки. Калибровку развертки производите с помощью секундомера на пределе I s/дел. Для этого по секундомеру засеките начало и конец развертки и если время развертки не равно 10 с, производите регулировку длительности развертки потенциометром R8.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1. Осциллограф в упаковке может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта, в том числе самолетом (в герметизированных отсеках), а также открытым транспортом в контейнерах или ящиках (с защитой от дождя и снега) при температуре от минус 50 до плюс 50°С и относительной влажности 95±3% при температуре 25°С с учетом требований ГОСТ 9181-74.

9.2. Осциллограф должен храниться в соответствии с требованиями ГОСТ 9181-74. Условия хранения от I до 40°С при относительной влажности до 80% в упаковке предприятия-изготовителя.

II. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

II.I. Изготовитель гарантирует соответствие осциллографа требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

II.2. Гарантийный срок эксплуатации I8 месяцев со дня продажи осциллографа через розничную торговую сеть.

I2. ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ПРЕТЕНЗИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕМ

I2.I. При несоответствии осциллографа техническим данным, потребитель в период гарантийного срока возвращает его в магазин, штамп которого стоит в талоне на гарантийный ремонт.

Магазин оформляет в установленном порядке "Акт качественной приемки" и направляет осциллограф по адресу:

350010 г.Краснодар Зиповская ул.5 ПО "Краснодарский ЗИП", ОТК.

I2.2. Изготовитель не принимает претензии на осциллографы с механическими повреждениями корпуса, органов управления, клейм, электронно-лучевой трубки, эксплуатировавшихся в условиях не предусмотренных руководством по эксплуатации, при несоответствии разделу комплект поставки руководства по эксплуатации и отличии заводского номера в руководстве по эксплуатации от номера на задней стенке осциллографа.

I2.3. Розничная цена I25 руб.

I2.4. Заполняется в магазине.

Дата продажи ...

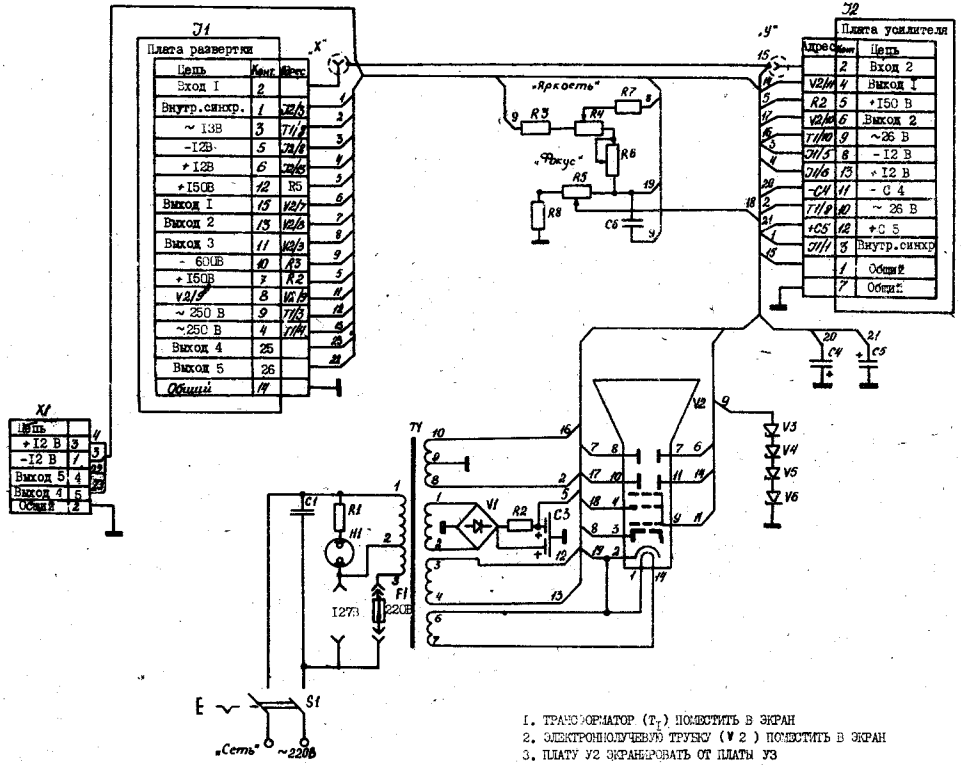
Продавец ... (подпись разборчиво или штамп)

Штамп магазина.

Примечание. В связи с постоянным усовершенствованием схемы завод оставляет за собой право на незначительные изменения в схеме и в комплектующих изделиях, не ухудшающие качество прибора.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

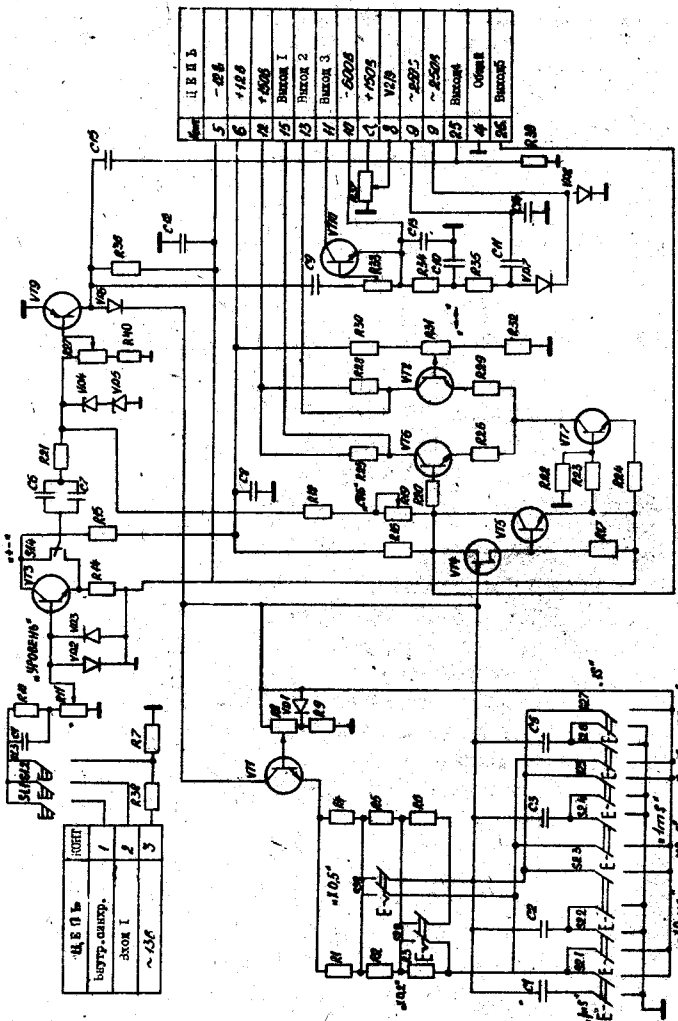
ПРИЛОЖЕНИЕ I



1. ТРАНСФОРМАТОР (T_V) ПОМЕСТИТЬ В ЭКРАН
2. ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВУЮ ТРУБКУ (V 2) ПОМЕСТИТЬ В ЭКРАН
3. ПЛАТУ У2 ЭКРАНИРОВАТЬ ОТ ПЛАТЫ У3

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C1	К15-5-Н70-1,6 кВ-4700 $^{+80\%}_{-20\%}$	1	
C3	К50-7б-350 В-20+20мкФ	1	
C4,C5	К50-6-1-25 В-500мкФ	2	
C6	К50-6-1-100 В-5мкФ	1	
F1	Вставка плавкая ВПТ-2	1	
H1	Лампа ИНС-1	1	
J1	Плата развертки	1	
J2	Плата усилителя	1	
	Резисторы		
R1	МЛТ-0,25-220 кОм ± 10%	1	
R2	МЛТ-0,5-680 Ом ± 10%	1	
R3	МЛТ-0,25-10 кОм ± 10%	1	
R4	СП3-9а-20-47 кОм ± 20%	1	
R5	СП3-9а-20-470 кОм ± 30%	1	
R6	СП3-1б-0,25-47 кОм ± 20%-11	1	
R7	МЛТ-0,25-100 кОм ± 10%	1	
R8	МЛТ-0,5-820 кОм ± 10%	1	
S1	Переключатель П2К	1	
T1	Трансформатор	1	
V1	Прибор выпрямительный КЦ405А	1	
V2	Трубка электроннолучевая 5ЛО2И	1	
V3...V6	Стабилитрон КС680А	4	
X1	Соединитель ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р	1	

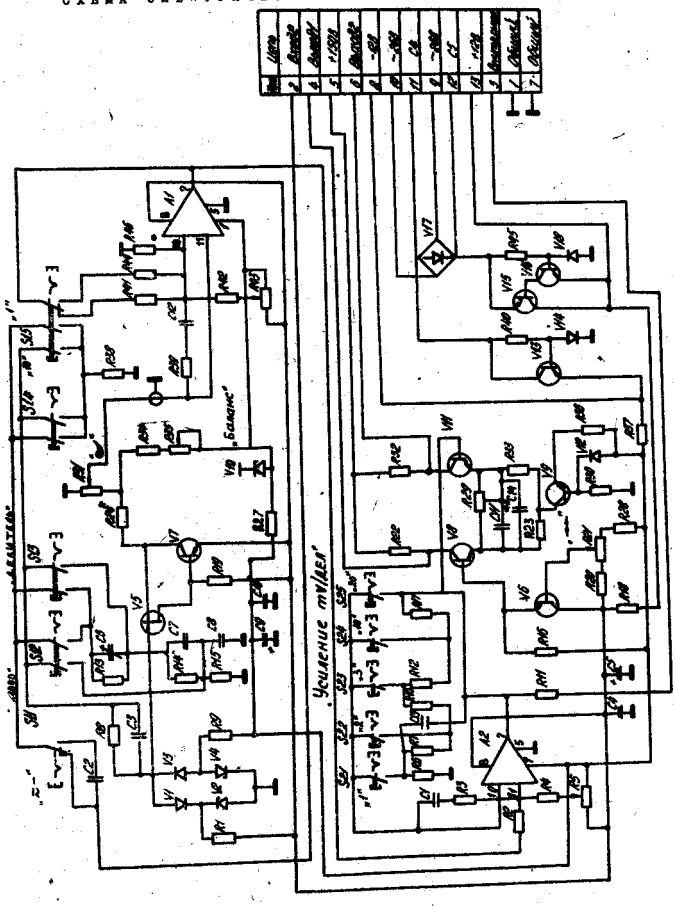
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ПЛАТА РАЗВЕРТКИ



Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C1	К10-7В-М75-62 пФ ± 10%	1	
C2	КСО-2-500В-Г-1000 пФ ± 5%	1	
C3	МП0-400В-0,1 мкФ ± 5%	1	
C4	К15-5-Н20-1,6кВ-470 пФ ± 20%	1	
C5	МБГО-1-160В-10 мкФ ± 10%	1	
C6	К50-6-1-16В-10 мкФ	1	
C7,C8	К50-7В-Н90-0,068мкФ ± 80% 20%	2	
C9	К15-5-Н20-6,3 кВ-68 пФ ± 20%	1	
C10	МБМ-750В-0,1 мкФ ± 10%	1	
C11	МБМ-500В-0,1 мкФ ± 10%	1	
C12	К10-7В-Н90-0,068 мкФ ± 80% 20%	1	
C13	МБМ-750В-0,1 мкФ ± 10%	1	
C14	МБМ-500В-0,1 мкФ ± 10%	1	
C15	К10-7В-М750-470 пФ ± 10%	1	
	Резисторы		
R1	МЛТ-0,25-16 кОм ± 5%	1	
R2	МЛТ-0,25-24 кОм ± 5%	1	
R3	МЛТ-0,25-39 кОм ± 5%	1	
R4	МЛТ-0,25-160 кОм ± 5%	1	
R5	МЛТ-0,25-240 кОм ± 5%	1	
R6	МЛТ-0,25-390 кОм ± 5%	1	
R7	МЛТ-0,25-10 кОм ± 10%	1	
R8	СП3-1б-0,25-2,2 кОм ± 20%-11	1	
R9	МЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10%	1	
R10	МЛТ-0,25-33 кОм ± 10%	1	
R11	СП3-9а-20-47 кОм ± 20%	1	
R14,R15	МЛТ-0,25-2 кОм ± 10%	2	
R16	МЛТ-0,25-3,3 кОм ± 10%	1	
R17	МЛТ-0,25-1,2 кОм ± 10%	1	
R18	МЛТ-0,25-150 Ом ± 10%	1	
R19	СП3-9а-20-1 кОм ± 20%	1	
R20	МЛТ-0,25-180 Ом ± 10%	1	
R21	МЛТ-0,25-510 Ом ± 10%	1	
R22	МЛТ-0,25-3,3 кОм ± 10%	1	
R23	МЛТ-0,25-2 кОм ± 10%	1	

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R24	МЛТ-0,25-430 Ом ± 10%	1	
R25	МЛТ-2-16 кОм ± 10%	1	
R26	МЛТ-0,25-220 Ом ± 10%	1	
R27	СП3-1б-0,25-470 Ом ± 20%-11	1	
R28	МЛТ-2-16 кОм ± 10%	1	
R29	МЛТ-0,25-220 Ом ± 10%	1	
R30	МЛТ-0,25-3,3 кОм ± 10%	1	
R31	СП3-9а-20-3,3 кОм ± 20%	1	
R32	МЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10%	1	
R33	СП3-1б-0,25-470 Ом ± 20%-11	1	
R34	МЛТ-0,25-47 кОм ± 10%	1	
R35	МЛТ-0,25-75 кОм ± 10%	1	
R36	МЛТ-0,25-5,1 кОм ± 10%	1	
R37	СП3-1б-0,25-470 кОм ± 20%-11	1	
R38	МЛТ-0,25-100 кОм ± 10%	1	
R39	МЛТ-0,25-150 Ом ± 10%	1	
S1, S2	Переключатель П2К	2	
	Транзисторы		
VT1, VT3	КТ315Г	2	
VT4	КП103М	1	
VT5	КТ315Г	1	
VT6	КТ611АМ	1	
VT7	КТ315Г	1	
VT8	КТ611АМ	1	
VT9	КТ361Г	1	
VT10	КТ315В	1	
VД1	Стабилитрон КС147А	1	
VД2, VД3	Диод КД521В	1	
VД4	Тунельный диод АИ301В	1	
VД5, VД6	Диод КД521В	2	
VД7, VД8	Диод МД218	2	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



*-При регулировке допускается исключить

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1, A2	Микросхемы КР140УД1Б	2	
	Конденсаторы		
C1	КТ-1-Н70-1000 пФ $\pm^{50\%}_{20\%}$ - 4	1	
C2	МБМ-500В-0,1 мкФ ± 10%	1	
C3	К15-5-Н20-1,6 кВ-470 пФ ± 20%	1	
C4	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\pm^{80\%}_{20\%}$	1	
C5	К50-6-16В-200 мкФ	1	
C6	КПК-МП-5/20	1	
C7	КТ-1-М1500-270 пФ ± 10%-3	1	
C8	КМ-5б-М1500-3000 пФ ± 5%	1	
C9	К50-6-1-16В-200 мкФ	1	
C10	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\pm^{80\%}_{20\%}$	1	
C11	КТ-1-М1500-180 пФ ± 10%-3	1	
C12	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\pm^{80\%}_{20\%}$	1	
C13	КД-1-М75-22 пФ ± 10%-3	1	
C14	КТ-1-М750-62 пФ ± 10%-3	1	
C14	КД-1-М75-36 пФ ± 10%-3	1	
	Резисторы		
R1	МЛТ-0,25-5,6 кОм ± 10%	1	
R2	МЛТ-0,25-4,7 кОм ± 10%	1	
R3	МЛТ-0,25-200 Ом ± 10%	1	
R4	МЛТ-0,25-1 МОм ± 10%	1	
R5	СП3-1б-0,25-47 кОм ± 20%-11	1	
R6,R7	МЛТ-0,25-200 Ом ± 5%	2	
R8	МЛТ-0,25-33 кОм ± 10%	1	
R9	МЛТ-0,25-5,6 кОм ± 10%	1	
R10	МЛТ-0,25-620 Ом ± 5%	1	
R11	МЛТ-0,25-2 кОм ± 10%	1	
R12	МЛТ-0,25-1 кОм ± 5%	1	
R13	МЛТ-0,5-470 кОм ± 5%	1	
R14	МЛТ-0,25-47 кОм ± 5%	1	
R15	МЛТ-0,25-5,1 кОм ± 5%	1	
R16	МЛТ-0,25-5,6 кОм ± 10%	1	
R17	МЛТ-0,25-2 кОм ± 5%	1	

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R18	МЛТ-0,25-20 Ом ± 10%	1	
R19	МЛТ-0,25-1,2 кОм ± 10%	1	
R20	МЛТ-0,25-2 кОм ± 10%	1	
R21	СП3-9а-3,3 кОм ± 20%	1	
R22	МЛТ-2-10 кОм ± 10%	1	
R23	МЛТ-0,25-1,2 кОм ± 10%	1	
R24	СП3-1б-0,25-470 Ом ± 20%-11	1	
R28	МЛТ-0,25-2 кОм ± 10%	1	
R29	СП3-1б-0,25-2,2 кОм ± 20%-11	1	
R30	МЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10%	1	
R31	СП3-9а-20-3,3 кОм ± 20%	1	
R32	МЛТ-2-10 кОм ± 10%	1	
R33,R34	МЛТ-0,25-1,2 кОм ± 10%	2	
R35	СП2-3а-330 Ом ± 30%-20	1	
R36	МЛТ-0,25-220 Ом ± 10%	1	
R37	МЛТ-0,25-20 Ом ± 10%	1	
R38	МЛТ-0,25-510 кОм ± 10%	1	
R39	МЛТ-0,25-200 Ом ± 10%	1	
R40	МЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	1	
R41	МЛТ-0,25-4,3 кОм ± 5%	1	
R42	МЛТ-0,25-1 МОм ± 10%	1	
R43	СП3-1б-0,25-47 кОм ± 20%-11	1	
R44	МЛТ-0,25-62 кОм ± 5%	1	
R45	МЛТ-0,25-620 Ом ± 10%	1	
R46	МЛТ-0,25-2 кОм ± 5%	1	
R27	МЛТ-0,25-120 Ом ± 10 %	1	
S1	Переключатель П2К	1	
S2	Переключатель П2К	1	
V1	Диод КД521В	1	
V2	Стабилитрон КС147А	1	
V3	Диод КД521В	1	
V4	Стабилитрон КС147А	1	
	<u>Транзисторы</u>		
V5	КП303Д	1	
V6	КТ315Г	1	
V7	КТ361Г	1	
V8	КТ611АМ	1	
V9	КТ315Г	1	

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
V I0	Стабилитрон Д8I8Г	I	
V II	Транзистор КТ6IIАМ	I	
V I2	Стабилитрон КСI47А	I	
V I3	Транзистор ГТ403Г	I	
V I4	Стабилитрон Д8I4Д	I	
V I5	Транзистор ГТ403Г	I	
V I6	Транзистор КТ3I5Г	I	
V I7	Прибор выпрямительный КЦ405А	I	
V I8	Стабилитрон Д8I4Д	I	

Приложение 4.

Технические данные трансформатора.

Номер вывода	Номер лепестков	Количество витков	Марка провода	Диаметр провода мм	Напряжение ,В
I-2	I-2	I7I0±5	ПЭВ-2	0,224	220
2-3	2-3	I250±5	ПЭВ-2	0,2	
I-2	I-2	2200±20	ПЭВ-2	0,I25	I60
I0-9	I0-9	250±I0	ПЭВ-I	0,224	I7,3
9-8	9-8	250±I0	ПЭВ-I	0,224	I7,3
3-4	3-4	6I60±20	ПЭВ-2	0,08	400
6-7	6-7	I04±I	ПЭВ-2	0,5	7,9

I27/220В 50Гц

Сердечник сталь 3320-0,35 ГОСТ 2I427-75

Магнитопровод ШЛ 20 х 25

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы			Масса в I шт.	Масса в изделии	Номер акта	Примечание
		Обозначение	Количество	Количество в изделии				
Серебро								
Панель	5ПВ.061.023	3ПВ.407.000	I	I	0,022564 г	0,022564 г		
Плата	5ПВ.066.673	3ПВ.407.000	I	I	0,0123299 г	0,0123299 г		
Плата усилителя	5ПВ.577.061	3ПВ.407.000	I	I	0,2631984 г	0,2631984 г		
Блок развертки	6ПВ.367.381	3ПВ.407.000	I	I	0,2203415 г	0,2203415 г		
						0,5106338 г		
Золото								
Плата усилителя	5ПВ.577.061	3ПВ.407.000	I	I	0,084303748 г	0,084303748 г		
Блок развертки	6ПВ.367.381	3ПВ.407.000	I	I	0,054185696 г	0,054185696 г		
						0,138489444 г		

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I.	Общие указания	3
2.	Технические данные	3
3.	Комплект поставки	5
4.	Требования по технике безопасности	5
5.	Устройство изделия	6
6.	Подготовка к работе	I4
7.	Порядок работы	I4
8.	Возможные неисправности и методы их устранения	I6
9.	Транспортирование и хранение	20
I0.	Свидетельство о приемке	20
II.	Гарантийные обязательства	2I
I2.	Порядок предъявления претензий потребителем	2I