

**ПО „КРАСНОДАРСКИЙ ЗИП“**

**ОКП 12 2671 0098**

**ОСЦИЛЛОГРАФ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ  
ТИПА Н3015**

**Руководство по эксплуатации**

ОКП 12 2671 0098

ПО "КРАСНОДАРСКИЙ ЗИЛ"

ОСЦИЛОГРАФ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ  
ТИПА НЗО15

Руководство по эксплуатации

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

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Общие указания  | 3  |
| 2. Технические данные  | 3  |
| 3. Комплект поставки   | 5  |
| 4. Требования по технике безопасности  | 5  |
| 5. Устройство изделия  | 5  |
| 6. Подготовка к работе   | 11 |
| 7. Порядок работы  | 12 |
| 8. Правила хранения  | 14 |
| 9. Возможные неисправности и методы их устранения                              | 14 |
| 10. Свидетельство о приемке  | 17 |
| 11. Гарантийные обязательства  | 17 |
| 12. Цена   | 17 |
| 13. Приложение I. Осциллограф типа НЗО15<br>Схема электрическая принципиальная | 18 |
| 14. Приложение 2. Усилитель У. Схема<br>электрическая принципиальная           | 20 |
| 15. Приложение 3. Усилитель Х. Схема<br>электрическая принципиальная           | 24 |
| 16. Приложение 4. Источник питания. Схема<br>электрическая принципиальная      | 28 |
| 17. Приложение 5. Таблица напряжений и осциллограмм                            | 30 |
| 18. Приложение 6. Сведения о содержании<br>драгоценных материалов              | 32 |
| 19. Приложение 7. Технические данные трансформатора                            | 33 |
| 20. Приложение 8. Талон на гарантийный ремонт                                  |    |

## 3

### I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Осциллограф радиолюбителя типа НЗО15 (в дальнейшем - прибор) предназначен для визуального наблюдения электрических процессов, измерения временных интервалов, размаха переменного и величины постоянного напряжений.

#### 1.2. Рабочие условия применения:

- 1) температура окружающей среды от 10 до 35°C;
- 2) относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25°C;
- 3) атмосферное давление (84 - 106,7) kPa;
- 4) напряжение питающей сети (220±22)V, частота питающей сети (50±1)Hz или (60±1,2)Hz, при содержании гармоник в пределах до 5%.

#### 1.3. Нормальные условия применения:

- 1) температура окружающего воздуха (20±5)°C;
- 2) относительная влажность воздуха (30-80)%;
- 3) атмосферное давление (84-106,7) kPa;
- 4) напряжение питающей сети (220±4,4)V, частота питающей сети (50±1)Hz или (60±1,2)Hz, при содержании гармоник в пределах до 5%.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Прибор обеспечивает одновременное наблюдение двух различных сигналов при подключении коммутатора типа П323.

2.2. Размеры рабочей части экрана 30x40mm (7,5 делений по вертикали и 10 делений по горизонтали).

2.3. Ширина линии луча не превышает 0,7mm.

2.4. Канал вертикального отклонения обеспечивает:

- 1) диапазон значений коэффициента отклонения от  $1 \times 10^{-3}$  до 20 V/дел ;
- 2) предел допускаемой основной погрешности прибора при измерении напряжений от 5mV до 150V не более ±12% на частоте 1 kHz ;
- 3) неравномерность АЧХ, по отношению к частоте 1 kHz, в полосе частот до 2 MHz не более ±12%, в полосе частот выше 2MHz до 10 MHz не более 40%;
- 4) долговременный дрейф луча не более 30 mV/h ;
- 5) входное активное сопротивление  $0,5 \pm 0,05 M\Omega$  ;
- 6) входную емкость не более 40 pF ;

7) допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжений на закрытом входе не более 500 V, при максимально допустимой амплитуде переменного напряжения 300 V

2.5. Канал горизонтального отклонения обеспечивает:

- 1) ждущий и автоколебательный режимы работы развертки;
- 2) диапазон значений коэффициента развертки от  $0,04 \times 10^{-6}$  до  $0,2 S / \text{дел}$ ;
- 3) предел допускаемой основной погрешности прибора при измерении временных интервалов в диапазоне от  $2 \mu s$  до  $2 s$  не более  $\pm 12\%$ ;
- 4) внутреннюю и внешнюю синхронизацию развертки сигналами положительной и отрицательной полярности и синхронизацию от сети;
- 5) диапазон частот синхронизации от 20 до  $10 \times 10^6 Hz$ ;
- 6) предельные уровни внешней синхронизации развертки от 0,5 до 30 V.

2.6. При измерении напряжений и временных интервалов, предел допускаемой дополнительной погрешности прибора, при отклонении напряжения питающей сети на  $\pm 10\%$  от нормального значения или при отклонении температуры окружающей среды на  $\pm 10^\circ C$  от нормального значения должен быть равен, половине значения предела допускаемой основной погрешности.

2.7. Потребляемая мощность не более 30 V·A.

2.8. Габаритные размеры 285 x 85 x 315 mm.

2.9. Масса прибора не более 4 kg.

2.10. Сведения о содержании драгоценных материалов в приборе приведены в приложении 7.

### 3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- 3.1. Прибор - 1 шт.
- 3.2. Кабель - 2 шт.
- 3.3. Шнур - 1 шт.
- 3.4. Вставка плавкая ВПТ6 - 2 - 2 шт.
- 3.5. Руководство по эксплуатации - 1 экз.
- 3.6. Коробка упаковочная - 2 шт.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. В приборе 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 необходимо производить только после отключения его от сети питания. Регулировку следует производить с особой осторожностью, не касаясь токоведущих проводников. При регулировке необходимо применять инструмент с изолированными ручками.

### 5. УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ

5.1. Схема электрическая структурная прибора представлена на рис. 5.1.

5.2. Исследуемый сигнал поступает на гнездо "  $\Theta Y$  "

*Схема электрическая структурная*

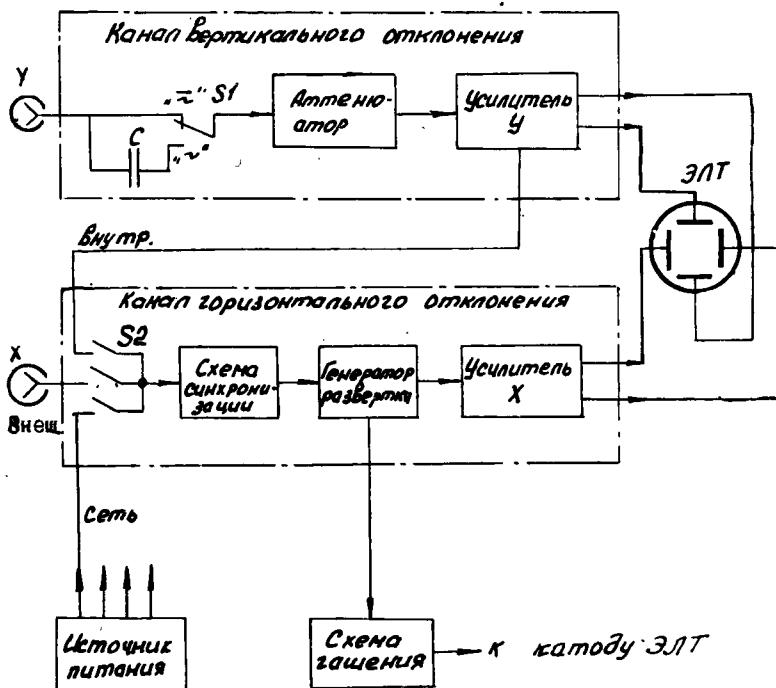


Рис. 5.1.

В зависимости от положения переключателя  $S_1$  канала вертикального отклонения исследуемый сигнал подается непосредственно или через конденсатор  $C$  на входной аттенюатор, который представляет собой компенсированный делитель напряжения.

С выхода аттенюатора исследуемый сигнал поступает на вход усилителя  $Y$  вертикального отклонения, который усиливает его до величины, необходимой для отклонения луча на экране электронно-лучевой трубы. Из канала вертикального отклонения луча исследуемый сигнал поступает на вход схемы синхронизации (внутренняя синхронизация).

5.3. Для запуска развёртки может быть использован внешний сигнал, поданный на гнездо " $\Theta_X$ " (внешняя синхронизация) или напряжение питающей сети (синхронизация от сети). Схема синхронизации и запуска развёртки канала горизонтального отклонения вырабатывает короткие положительные импульсы постоянной амплитуды, при этом достигается устойчивый запуск генератора развёртки, вырабатывающего пилообразное напряжение. Пилообразное напряжение усиливается до необходимой величины оконечным усилителем  $X$  горизонтального отклонения и поступает на временные отклоняющие пластины ЭЛТ.

5.4. Схема гашения вырабатывает импульсы, которые поступают на катод ЭЛТ и гасят луч во время обратного хода пилообразного напряжения.

5.5. Схемы электрические принципиальные прибора приведены в приложениях I - 4.

5.6. Органы управления и регулировки

Органы управления, расположенные на передней панели прибора, предназначены:

- 1) ручка " $\star$ " - для установки необходимой яркости луча ЭЛТ;
- 2) кнопка СЕТЬ - для включения и выключения прибора;
- 3) ручка " $\Theta$ " - для фокусировки луча ЭЛТ;
- 4) кнопки "200", "20", "2"  $\mu$ s; "200", "20", "2", "0,2"  $\mu$ s переключателя РАЗВЁРТКА ВРЕМЯ/ДЕЛ - для переключения длительности развёртки;
- 5) кнопки "0,5", "0,2" переключателя РАЗВЁРТКА ВРЕМЯ/ДЕЛ, объединённые знаком "X", - для умножения длительности развёртки;

- 6) кнопки переключателя СИНХРОНИЗАЦИЯ:  
 "ПЛ-" - для выбора полярности синхронизации;  
 СЕТЬ - для установки синхронизации от сети;  
 ВНЕШ. - для установки внешней синхронизации;  
 ВНУТР. - для установки внутренней синхронизации;  
 7) ручка "↑" - для перемещения луча по вертикали;  
 8) ручка БАЛАНС - для балансировки усилителя У;  
 9) ручка "∞" - для плавной регулировки чувствительности усилителя У;  
 10) ручка "↔" - для перемещения луча по горизонтали;  
 11) ручка СТАБ. - для выбора режима работы генератора развертки (ждущий, автоколебательный);  
 12) ручка УРОВЕНЬ - для выбора уровня запуска развертки;  
 13) кнопки "20", "10", "5", "2", "1" переключателя УСИЛЕНИЕ мВ/ДЕЛ - для переключения чувствительности усилителя У;  
 14) кнопки "1", "10", "100", "1000" переключателя УСИЛЕНИЕ мВ/ДЕЛ, объединённые знаком "Х", - для переключения входного аттенюатора усилителя У;  
 15) кнопка "—/—" - для выбора открытого или закрытого входа усилителя У (открытый вход - кнопка нажата, закрытый - не нажата);  
 16) гнездо "ЭУ" - для подачи исследуемых сигналов на усилитель У;  
 17) гнездо "ЭХ" - для подачи внешних синхронизирующих сигналов.  
 Гнездо "—", расположенное на задней панели прибора, предназначено для подключения коммутатора П323.
- 5.7. Усилитель У (см. приложение 2) состоит из входного аттенюатора, истокового повторителя, предварительного усилителя и выходного усилителя.
- Иследуемый сигнал с входного гнезда "ЭУ" прибора поступает на контакт I платы усилителя и через конденсатор С1 (закрытый вход) или непосредственно (открытый вход) в зависимости от положения переключателя S1.5 - на аттенюатор, выполненный на переключателе S1.1 - S1.4.
- Входной аттенюатор обеспечивает четыре коэффициента деления I:I; I:10; I:100; I:1000.

С выхода входного аттенюатора исследуемый сигнал поступает на истоковый повторитель на транзисторах VT1, VT4, VT5. Защита входа повторителя от перегрузок обеспечивается диодами VD1 - VD4.

Предварительный усилитель выполнен на двух каскадах (транзисторы VT6 - VT9 и VT10 - VT13), представляющих собой симметричные схемы с общей отрицательной обратной связью. Ступенчатое изменение чувствительности усилителя в два, пять, десять, двадцать раз осуществляется путем изменения эмиттерных резисторов обратной связи с помощью переключателя S2. Плавное изменение чувствительности усилителя осуществляется резистором R35. Регулировкой резистора R61 осуществляется коррекция общего усиления.

Балансировка усилителя выполняется резистором R15.

Смещение луча по вертикали осуществляется резистором R46.

Выходной усилитель выполнен по каскадной симметричной схеме на транзисторах VT14, VT15, VT17, VT18.

С выходного усилителя сигнал поступает на сигнальные пластины ЭЛТ.

С эмиттера транзистора VT16 сигнал поступает на вход схемы синхронизации для синхронного запуска схемы развертки.

5.8. Усилитель Х (см. приложение 3) состоит из схемы синхронизации, генератора развертки и выходного усилителя.

Схема синхронизации, выполненная на транзисторах VT1, VT3, управляет работой генератора развертки. Синхронизация генератора развертки осуществляется сигналами ВНУТР. (от внутреннего сигнала), ВНЕШ. (от внешнего сигнала) и СЕТЬ (от сети питания). Переключение режима работы схемы синхронизации осуществляется переключателем S2.1. - S2.3. Регулировка напряжения сигналов синхронизации производится резистором R7 (УРОВЕНЬ).

Переключатель S2.4 ("ПЛ-") позволяет установить необходимую полярность сигналов синхронизации. Диоды VD1, VD2 служат для защиты от перегрузок входного каскада.

Генератор развертки, выполненный на транзисторах VT2, VT4, VT5, VT7, VT8, VT12, вырабатывает пилообразное напряжение для осуществления горизонтальной развертки луча ЭЛТ.

В исходном состоянии на затворе истокового повторителя

(транзисторы VT4, VT5) формируется линейно-нарастающее напряжение (прямой ход развёртки). Скорость нарастания определяется положением переключателя S1, определяющего постоянную времени заряда времязадающих конденсаторов C1, C2, C4-C7, C9-C11, C13. Диапазон значений коэффициента развёртки имеет семь фиксированных значений: 200, 20, 2 mS/дел; 200, 20, 2, 0,2 μS/дел. Расширение диапазона значений коэффициента развёртки в 0,2 и 0,5 раз осуществляется с помощью переключателя S1.8, S1.9. При длительности развёртки 0,2 μS/ДЕЛ и множителе 0,2 или 0,5 параметры не гарантируются.

Настройка коэффициентов развёртки с заданной точностью производится резистором R14. Щущий или автоколебательный режим развёртки обеспечивается регулировкой резистора R19 (СТАБ).

С выхода истокового повторителя пилообразное напряжение поступает на выходной усилитель, выполненный на транзисторах VT9-VT11, VT13-VT16 по каскодной схеме.

Смещение луча по горизонтали осуществляется изменением напряжения базы транзистора VT14 резистором R57 ("→") через повторитель VT17. Напряжение развёртки снимается с эмиттеров транзисторов VT11, VT16 и подается на горизонтальные пластины ЭЛТ.

С выхода истокового повторителя (транзисторы VT4, VT5) и коллектора транзистора VT8 снимаются сигналы пилообразного напряжения ("↑") и синхронизации (Синхр.), необходимые для работы коммутатора П323.

5.9. Схема гашения, конструктивно объединенная с усилителем X, выполнена на транзисторе VT18. Схема формирует положительный импульс во время обратного хода развёртки, который через разделительный конденсатор C28 поступает на катод ЭЛТ.

5.10. Источник питания (см. приложение 4) обеспечивает следующие значения питающих напряжений:

- 1) 18CV, ток нагрузки 25mA;
- 2) 145V, ток нагрузки 50mA;
- 3) 16,5V, ток нагрузки 150mA;
- 4) минус 16,5V, ток нагрузки 150mA.

Входные напряжения источника питания снимаются со вторичной обмотки силового трансформатора (см. приложение I). Выходные напряжения формируются двухполупериодными схемами выпрямления (элементы VD1, VD2) и емкостными фильтрами (конденсаторы C1, C3-C7) (см. приложение 4).

Переключатель S1 (сеть) служит для включения прибора. Резистор R4 ограничивает ток индикаторной лампы (приложение I).

Регулировкой подотрёчного резистора R2 источника питания ограничивается яркость луча ЭЛТ.

Конденсатор C2 является фильтром от сетевых помех.

Питание накала ЭЛТ производится от отдельной обмотки силового трансформатора.

Стабилизированные напряжения плюс 12V и минус 12V обеспечиваются стабилизаторами, размещенными на плате усилителя У (приложение 2) и выполненными на транзисторах VT2, VT3.

Входные напряжения стабилизатора поступают от источника питания.

Питание высоковольтного делителя осуществляется двухполупериодной схемой удвоения напряжения, размещенной на плате усилителя Х (приложение 3) и выполненной на элементах C25, C26, VD7-VD10. Элементы R58, R59, C24, C27 образуют оглаживающий RC-фильтр.

## 6. ГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. Заземлите корпус прибора.

6.2. Установите органы управления в следующие положения:

ручку "⊗" - в крайнее левое положение;

ручку "⊖" - в среднее положение;

ручку "⊕" - в крайнее левое положение;

кнопка "20" переключателя УСИЛЕНИЕ mV/ДЕЛ - нажата;

кнопка "Х1000" переключателя УСИЛЕНИЕ mV/ДЕЛ - нажата;

кнопка "20μS" переключателя РАЗВЁРТКА ВРЕМЯ/ДЕЛ - нажата;

кнопка СЕТЬ переключателя СИНХРОНIZАЦИЯ - нажата.

6.3. Соедините кабель питания прибора о сетью питания и нажмите кнопку СЕТЬ. При этом должна загореться лампа подсветки кнопки.

6.4. Через 2-3 min после включения отрегулируйте яркость и фокусировку линии развертки ручками "★", "Θ". Если луча не будет на экране при максимальной яркости, то ручками "↑" и "←" переместите луч в центр экрана. Если при этом на экране нет линии развертки, ручками УРОВЕНЬ и СТАБ. добейтесь развертки луча.

6.5. После прогрева в течение 30 min обалансируйте усилие вертикального отклонения луча. Для этого установите ручку "↔" в крайнее левое положение, ручку "↑" в среднее положение, отпустите все кнопки аттенюатора, нажмите кнопку "I" переключателя УСИЛЕНИЕ mV /ДЕЛ, ручкой БАЛАНС установите луч развертки в центре экрана. Установите ручку "↔" в крайнее правое положение, при этом луч сместится от центрального положения. Ручкой БАЛАНС верните луч в начальное положение. После этого прибор готов к работе.

#### 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Для наблюдения исследуемых сигналов и измерения их основных параметров пользуйтесь следующими режимами работы развертки и синхронизации:

ждущим,  
автоколебательным.

Выбор требуемого режима работы осуществляется ручкой СТАБ.

7.1. Ждущий режим развертки с синхронизацией исследуемым сигналом.

Переключатели РАЗВЕРТКА ВРЕМЯ/ДЕЛ и УСИЛЕНИЕ mV /ДЕЛ установите в положения, при которых изображение исследуемого сигнала удобно для наблюдения.

Кнопки переключателя СИНХРОНИЗАЦИЯ установите в следующие положения:

ВНУТР - нажата,

"+/-" - соответственно полярности исследуемого сигнала.

Вращением ручки СТАБ. установите ее в положение, при котором происходит срыв генерации развертки.

Вращением ручки УРОВЕНЬ добейтесь устойчивого изображения сигнала.

7.2. Автоколебательный режим развертки с синхронизацией исследуемым сигналом.

Установите переключатели прибора в положения, указанные для ждущего режима развертки.

При отсутствии огиба на входе прибора установите ручку СТАБ. в положение, при котором на экране появляется линия развертки. Подав на вход "Э У" прибора исследуемый сигнал и поворачивая ручку УРОВЕНЬ, добейтесь устойчивой синхронизации развертки.

7.3. Развертка с синхронизацией внешним сигналом

Переключатель СИНХРОНИЗАЦИЯ установите в положение ВНЕШ.

На вход "Э X" прибора подайте сигнал синхронизации.

Вращением ручек СТАБ. и УРОВЕНЬ добейтесь устойчивости изображения сигнала.

7.4. Развертка с синхронизацией от сети

Переключатель СИНХРОНИЗАЦИЯ установите в положение СЕТЬ.

На вход "Э У" прибора подайте исследуемый сигнал.

Вращением ручек СТАБ и УРОВЕНЬ добейтесь четкого запуска развертки.

7.5. Измерение временных интервалов

Ручкой "↔" установите измеряемый временной интервал в центр экрана.

Установите переключатель РАЗВЕРТКА ВРЕМЯ/ДЕЛ в положение, при котором длина измеряемого интервала составляет не менее 4 делений шкалы по горизонтали.

Определите измеряемый временной интервал как произведение длины интервала в делениях шкалы на показание переключателя РАЗВЕРТКА ВРЕМЯ/ДЕЛ.

Точность измерения временных интервалов увеличивается при увеличении длины измеряемого интервала на экране ЭЛТ.

7.6. Измерение частоты

Измерьте длину целого числа периодов сигнала (в делениях), укладывающихся наиболее близко к 10 делениям шкалы.

Определите частоту исследуемого сигнала по формуле:

$$f = \frac{n}{\ell \cdot T_p};$$

где  $f$  - частота сигнала, Гц ;  
 $n$  - число измеренных периодов;  
 $l$  - длина, которую занимают измеренные периоды, деление;

$T_r$  - значение коэффициента развёртки, при котором осуществляется измерение, 5/дел.

#### 7.7. Измерение амплитуды исследуемого сигнала

Ручку "P" установите в крайнее правое положение.

Ручками "↑" и "↔" совместите сигнал с делениями шкалы, удобными для измерения.

Амплитуду (размах) исследуемого сигнала определите как произведение измеренной величины изображения в делениях шкалы на показание переключателя УСИЛЕНИЕ  $mV/ДЕЛ$ .

Положение переключателя УСИЛЕНИЕ  $mV/ДЕЛ$  должно соответствовать наибольшему размеру изображения сигнала в пределах рабочей части экрана.

### 8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

8.1. Прибор должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 1 до  $40^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности до 80%.

Хранение прибора без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 до  $35^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности до 80% при температуре  $25^{\circ}\text{C}$ .

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

### 9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1. Во время ремонта следует помнить о наличии высоких напряжений в приборе и соблюдать правила техники безопасности. Перечень возможных неисправностей, их вероятные причины и методы устранения приведены в таблице. Режимы работы транзисторов приведены в приложении 5. Напряжения на электродах транзисторов измерены высокомомным вольтметром при нап-

ряжении сети ( $220\pm4$ ) и могут отличаться от указанных в приложении 5 на  $\pm10\%$ . Осциллограммы сняты осциллографом с высокомомным входом.

Прежде, чем приступить к устранению неисправностей в приборе, необходимо убедиться, что неисправность не вызвана неправильной установкой ручек управления, проверить наличие и исправность вставки плавкой. Для вскрытия прибора перед ремонтом следует отвернуть четыре винта крепления верхней или нижней крышки и снять соответствующую крышку.

9.2. При отыскании неисправностей прежде всего необходимо проверить наличие и величины напряжений питания прибора. Довольно часто о характере неисправностей можно судить по положению луча ЭЛТ. Например, если отсутствует вертикальное перемещение луча, а яркость и горизонтальное отклонение луча регулируется, то, очевидно, неисправность следует искать в схеме усилителя вертикального отклонения.

Таблица

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина   | Метод устранения  |
|--|---|---|
| При нажатии кнопки СЕТЬ выходит из строя вставка плавкая                 | 1. Неисправен жгут питания<br>2. Короткое замыкание в обмотках трансформатора.<br>3. Пробой одного из выпрямительных приборов $U_1$ или $U_2$ источника питания | Устраниить неисправность.<br>Устраниить замыкание<br>Заменить неисправный элемент.  |
| Отсутствует луч на экране ЭЛТ.   | 1. Плохой контакт панели ЭЛТ.<br>2. Неисправна ЭЛТ<br>3. Отсутствует одно из питающих напряжений.   | Исправить контакт<br>Заменить ЭЛТ.<br>Устраниить неисправность в цепях питания ЭЛТ. |
| Луч ЭЛТ не перемещается по вертикали                                     | 1. Неисправен один из транзисторов усилителя $U$ .  | Заменить неисправный транзистор   |

## Продолжение табл.

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина   | Метод устранения  |
|--|---|---|
| Луч ЭЛТ не перемещается по горизонтали                                   | 2. Неисправен резистор R46 усилителя У.<br>3. Отсутствует одно из питаний напряжений усилителя У.<br>I. Неисправен один из транзисторов усилителя X.<br>2. Отсутствует одно из питаний напряжений усилителя X | Заменить резистор<br>Устранить неисправность в цепях питания усилителя У.<br>Заменить неисправный транзистор. |
| Нет развертки на всех диапазонах   | Обрыв в цепи заряда времязадающих ёмкостей усилителя X  | Устранить обрыв   |

9.3. После длительной эксплуатации, а также после замены элементов при ремонте, некоторые цепи прибора требуют регулировки и калибровки.

#### 9.4. Регулировка усилителя У

Подготовьте прибор к работе согласно разделу 6. Если при этом балансировка усилителя не достигается, установите подстроечный резистор R24 в такое положение, при котором балансировка осуществляется в среднем положении ручки БАЛАНС.

Калибровку чувствительности усилителя произведите резистором R61, предварительно подав на вход "ЭУ" прибора сигнал о контролируемом размахом напряжения.

#### 9.5. Регулировка усилителя X

Подготовьте прибор к работе.

Подайте на вход "ЭУ" прибора сигнал с контролируемым периодом (частотой).

При помощи регулировочного резистора R14 установите точное совпадение периода сигнала о требуемым числом делений шкалы.

Регулировку усилителя производите при величине изображения контролируемого параметра сигнала не менее 5 делений шкалы.

#### 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Прибор Н3015 заводской номер \_\_\_\_\_, соответствует ТУ 25-0445.016-83 и признан годным для эксплуатации.

М.П.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Контролер ОТК \_\_\_\_\_

#### 11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

II.1. Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения.

II.2. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня продажи прибора через розничную торговую сеть.

II.3. Талон на право выполнения гарантийного ремонта приведен в приложении 8.

II.4. 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 ЗИГ", ОТК.

II.5. Изготовитель не принимает претензии на осциллографы с механическими повреждениями корпуса, органов управления, клейм, электронно-лучевой трубки, эксплуатировавшиеся 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.

#### 12. ЦЕНА

I2.1. Розничная цена 200 руб.

I2.2. Заполняется в магазине. Дата продажи \_\_\_\_\_

Продавец \_\_\_\_\_ (подпись разборчиво)

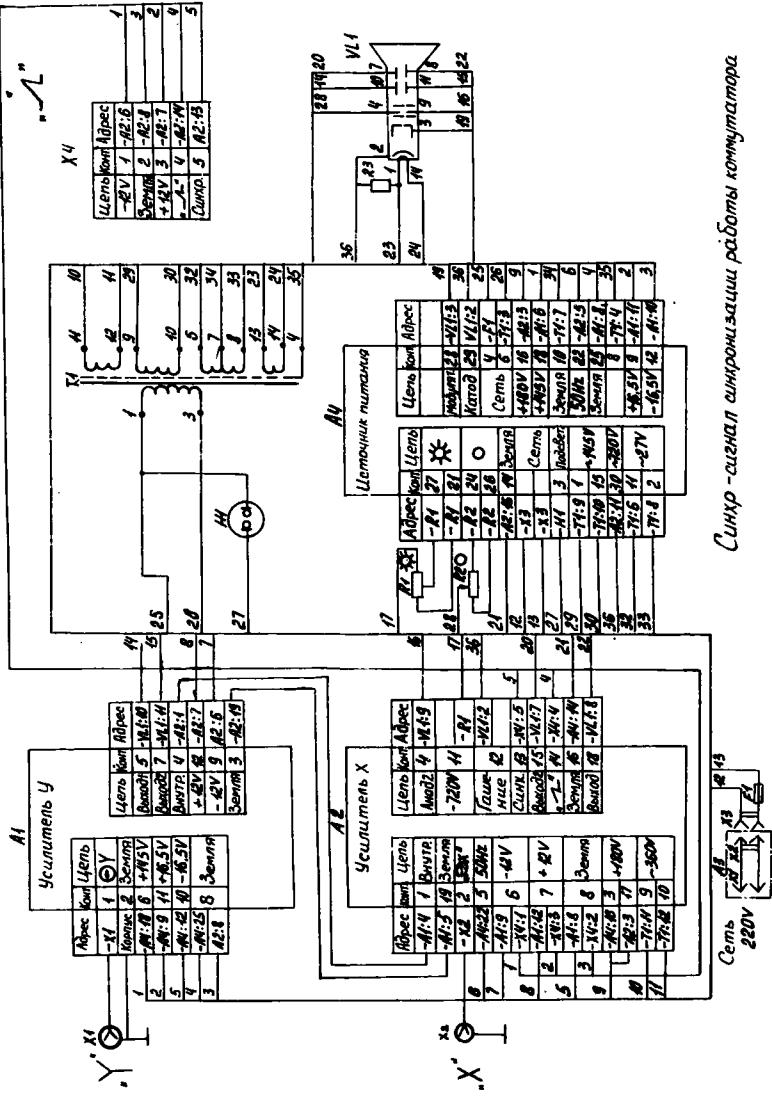
Штамп магазина

ПОДПИСЬ ПОДРУЧНИКА  
ОСЦИЛОГРАФА  
СРЕДНЕГО ВОЛНОВОДА  
СОВРЕМЕННОГО  
СТАНДАРТА  
СОЮЗА  
СССР  
СОВЕТСКОГО Союза  
СССР  
СОВЕТСКОГО Союза  
СССР

Приложение 1

Оциллограф радиотюбинга типа НЗ015. Схема электрическая принципиальная

18



19

Приложение I

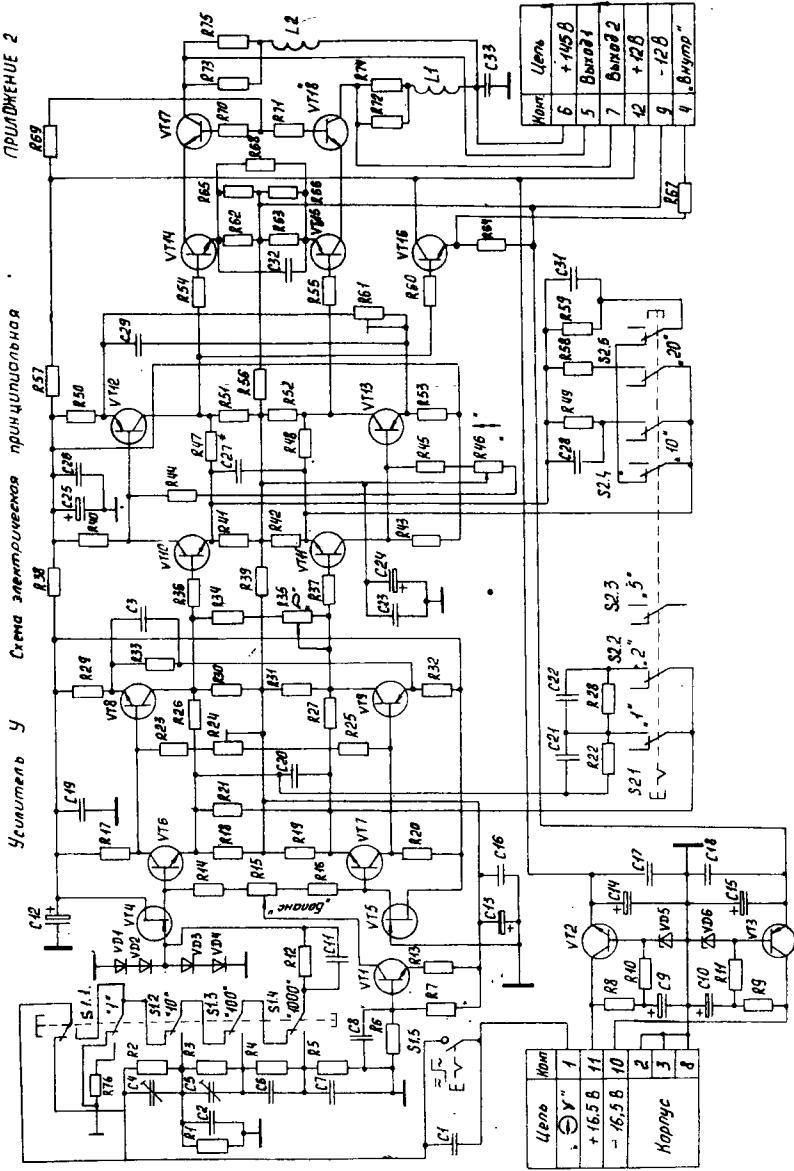
| Поз. обозн-<br>чение | Наименование                       | Кол. | Примечание |
|----------------------|------------------------------------|------|------------|
| AI                   | Усилитель у                        | I    |            |
| A2                   | Усилитель х                        | I    |            |
| A4                   | Источник питания                   | I    |            |
| FI                   | Вставка плавкая ВПТ6-2             | I    |            |
| HI                   | Лампа ИНС-1                        | I    |            |
| <u>Резисторы</u>     |                                    |      |            |
| RI                   | СП3-9а-II-100к $\Omega$ ± 20% -16  | I    |            |
| R2                   | СП3-9а-20-470 к $\Omega$ ± 20%     | I    |            |
| R3                   | МЛТ-0,25-1МОм ± 10%                | I    |            |
| TI                   | Трансформатор                      | I    |            |
| VL1                  | Трубка осциллографическая<br>6 ЛОИ | I    |            |
| X1, X2               | Гнездо штекельное                  | 2    |            |
| X3                   | Гнездо                             | I    |            |
| X4                   | Соединитель ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р        | I    |            |
| <u>Шнур</u>          |                                    |      |            |
| X1                   | Вилка                              | I    |            |
| X2                   | Вилка                              | I    |            |

A3

Синхр-сигнал синхронизации работы компьютера

## Приложение 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



| Поз.<br>обозна-<br>чение | Наименование                   | Кол. | Примечание                         |
|--------------------------|--------------------------------|------|------------------------------------|
| Конденсаторы             |                                |      |                                    |
| C1                       | K73-II-630B-0,1 мкФ ± 10%      | I    |                                    |
| C2                       | K10-7B-M75-180 пФ ± 10%        | I    |                                    |
| C3*                      | KT-I-MI500-180 пФ ± 10%-3      | I    |                                    |
| C4                       | K1K-MI-5/20                    | I    |                                    |
| C5                       | KT4-23-8/30                    | I    |                                    |
| C6                       | KM-5a M75-200 пФ ± 5%          | I    |                                    |
| C7                       | K3I-II-3-B-1800 пФ ± 2%        | I    |                                    |
| C8                       | K10-7B-H90-0,01 мкФ +80% -20%  | I    |                                    |
| C9, C10                  | K50-6-II-25B-100 мкФ           | 2    |                                    |
| CII                      | K15-5-H20-I,6 кВ-470 пФ ± 20%  | I    |                                    |
| CI2...CI5                | K50-6-I-16B-100 мкФ            | 4    |                                    |
| CI6...CI9                | K10-7B-H90-0,068 мкФ +80% -20% | 4    |                                    |
| C20*                     | KT-I-M47-27 пФ ± 10%-3         | I    |                                    |
| C21*                     | KT-I-MI500-120 пФ ± 10% - 3    | I    | 20пФ, 36пФ<br>82пФ,<br>150 пФ      |
| C22*                     | KT-I-M750-75пФ ± 10%-3         | I    | 56пФ, 62пФ, 75пФ                   |
| C23                      | K10-7B-H90-0,01 мкФ +80% -20%  | I    |                                    |
| C24, C25                 | K50-6-I-16B-100 мкФ            | 2    |                                    |
| C26                      | K10-7B-H90-0,01 мкФ +80% -20%  | I    |                                    |
| C27, C28                 | KT4-23-8 / 30                  | 2    |                                    |
| C29*                     | KT-I-M750-100 пФ ± 10%-3       | I    | 82 пФ, 120 пФ ,<br>150 пФ, 170 пФ, |
| C32                      | KT-I-MI500-180 пФ ± 10%-3      | I    |                                    |
| C33                      | K73-I7-250B-0,068 мкФ ± 10%    | I    |                                    |
| C31*                     | KT-I-M750-82пФ ± 10%-3         | I    | 75пФ, 100пФ<br>120пФ, 150пФ        |
| Резисторы                |                                |      |                                    |
| R1                       | C2-29B-0,125-55,6 кОм ± 1%-I-B | I    |                                    |
| R2                       | C2-29B-0,5-448 кОм ± 1%-I-A    | I    |                                    |
| R3                       | C2-29B-0,125-448 кОм ± 1%-I-A  | I    |                                    |
| R4                       | C2-29B-0,125-44,8 кОм- I%-I-A  | I    |                                    |
| R5                       | C2-29B-0,125-4,99 кОм ± 1%-I-A | I    |                                    |

## Приложение 2

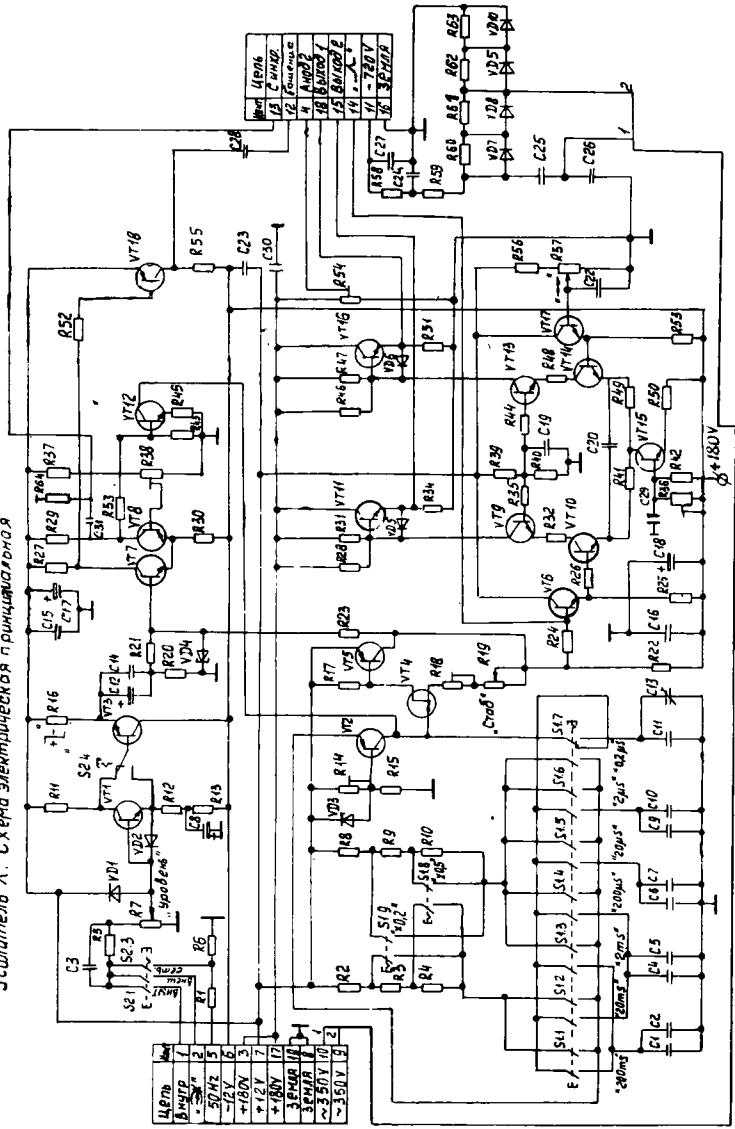
| Поз.<br>обозна-<br>чение | Наименование                  | Кол. | Примечание |
|--------------------------|-------------------------------|------|------------|
| <u>Резисторы</u>         |                               |      |            |
| R8...R11                 | MJT-0,25-3300 Ом ± 10%        | 4    |            |
| R12                      | MJT-0,25-33 кОм ± 10%         | 1    |            |
| R13                      | C2-29B-0,125-I,8 кОм ± 1%-I-B | 1    |            |
| R6, R7                   | C2-29B-0,125-I,8 кОм ± 1%-I-B | 2    |            |
| R14                      | MJT-0,25-4700 Ом ± 10%        | 1    |            |
| R15                      | CH2-3a-100 Ом ± 30%-20        | 1    |            |
| R16                      | MJT-0,25-4700 Ом ± 10%        | 1    |            |
| R17                      | MJT-0,25-I,1 кОм ± 5%         | 1    |            |
| R18, R19                 | MJT-0,25-2,7 кОм ± 5%         | 2    |            |
| R20                      | MJT-0,25-I,1 кОм ± 5%         | 1    |            |
| R21                      | C2-29B-0,125-I,8 кОм ± 1%-I-B | 1    |            |
| R22                      | C2-29B-0,125-316 Ом ± 1%-I-A  | 1    |            |
| R23                      | MJT-0,25-II кОм ± 10%         | 1    |            |
| R24                      | CH3-38a-1,7 кОм-I             | 1    |            |
| R25                      | MJT-0,25-II кОм ± 10%         | 1    |            |
| R26, R27                 | MJT-0,25-7,5 кОм ± 5%         | 2    |            |
| R28                      | C2-29B-0,125-562 Ом ± 1%-I-A  | 1    |            |
| R29                      | MJT-0,25-620 Ом ± 5%          | 1    |            |
| R30, R31                 | MJT-0,25-I,8 кОм ± 5%         | 2    |            |
| R32                      | MJT-0,25-620 Ом ± 5%          | 1    |            |
| R33, R34                 | MJT-0,25-1000 Ом ± 10%        | 2    |            |
| R35                      | CH3-9a-20-3,3 кОм ± 20%       | 1    |            |
| R36, R37                 | MJT-0,25-100 Ом ± 10%         | 2    |            |
| R38, R39                 | MJT-0,25-180 Ом ± 10%         | 2    |            |
| R40                      | MJT-0,25-I,2 кОм ± 10%        | 1    |            |
| R41, R42                 | MJT-0,25-2,7 кОм ± 5%         | 2    |            |
| R43                      | MJT-0,25-I,2 кОм ± 10%        | 1    |            |
| R44, R45                 | MJT-0,25-II кОм ± 10%         | 2    |            |
| R46                      | CH3-9a-20-47 кОм ± 20%        | 1    |            |
| R47, R48                 | MJT-0,25-6,2 кОм ± 5%         | 2    |            |
| R49                      | C2-29B-0,125-706 Ом ± 1%-I-A  | 1    |            |
| R50                      | MJT-0,25-620 Ом ± 5%          | 1    |            |

## Приложение 2

| Поз.<br>обозна-<br>чение | Наименование                                | Кол. | Примечание       |
|--------------------------|---|------|------------------|
| <u>Резисторы</u>         |   |      |                  |
| R51, R52                 | MJT-0,25-I,2 кОм ± 10%                      | 2    |                  |
| R53                      | MJT-0,25-620 Ом ± 5%                        | 1    |                  |
| R56, R57                 | MJT-0,25-10 Ом ± 10%                        | 2    |                  |
| R58                      | C2-29B-0,125-I,8 кОм ± 1%-I-B               | 1    |                  |
| R59                      | C2-29B-0,125-301 Ом ± 1%-I-A                | 1    |                  |
| R61                      | CH3-38B-2,2 кОм -I                          | 1    |                  |
| R54, R55                 | MJT-0,25-100 Ом ± 10%                       | 2    |                  |
| R62, R63                 | MJT-0,5-430 Ом ± 5%                         | 2    |                  |
| R64                      | MJT-0,25-3,3 кОм ± 10%                      | 1    |                  |
| R65*, R66*               | MJT-0,25-4,3 кОм ± 10%                      | 2    | 3,6 кОм, 4,7 кОм |
| R67, R68                 | MJT-0,25-100 Ом ± 10%                       | 2    |                  |
| R69                      | MJT-0,25-470 Ом ± 10%                       | 1    |                  |
| R70, R71                 | MJT-0,25-I0 Ом ± 10%                        | 2    |                  |
| R72...R75                | MJT-2-3,9 кОм ± 10%                         | 4    |                  |
| R60                      | MJT-0,25-100 Ом ± 10%                       | 1    |                  |
| R76                      | MJT-0,5-510 кОм ± 10%                       | 1    |                  |
| L1, L2                   | Дроссель высокочастотный<br>ДПМ-0,4-20 ± 5% | 2    |                  |
| VD1...VD4                | Диод КД 521 А                               | 4    |                  |
| VD5, VD6                 | Стабилитрон КС 213 Б                        | 2    |                  |
| <u>Транзисторы</u>       |   |      |                  |
| VT1                      | KT 315 Г                                    | 1    |                  |
| VT2                      | KT 815 Б                                    | 1    |                  |
| VT3                      | KT 814 Б                                    | 1    |                  |
| VT4, VT5                 | KU 303 Б                                    | 2    |                  |
| VT6, VT7                 | KT 315 Г                                    | 2    |                  |
| VT8, VT9                 | KT 361 Г                                    | 2    |                  |
| VT10, VT11               | KT 315 Г                                    | 2    |                  |
| VT12, VT13               | KT 361 Г                                    | 2    |                  |
| VT14, VT15               | KT 602 БМ                                   | 2    |                  |
| VT16                     | KT 315 В                                    | 1    |                  |
| VT17, VT18               | KT 940 А                                    | 2    |                  |
| S1, S2                   | Переключатель П2К                           | 2    |                  |

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Усилитель X. Схема электрическая принципиальная



24

25

Приложение 3

| Поз.<br>обозна-<br>чение | Наименование                    | Кол. | Примечание |
|--------------------------|---------------------------------|------|------------|
| <u>Конденсаторы</u>      |                                 |      |            |
| C1                       | K73-I7-160 B-2,2 мкФ ± 5%       | I    |            |
| C2                       | K73-I7-250 B-0,1 мкФ ± 10%      | I    |            |
| C3                       | KT-I-MI500-360 нФ + 10%-3       | I    |            |
| C4                       | K73-I7-250 B-0,22 мкФ ± 5%      | I    |            |
| C5                       | K73-I7-630 B-0,01 мкФ ± 5%      | I    |            |
| C6                       | K2I-7-I100 нФ ± 10%             | I    |            |
| C7                       | K73-I7-400 B-0,022 мкФ ± 5%     | I    |            |
| C8                       | K50-6-I-10 B-50 мкФ             | I    |            |
| C9                       | K2I-7-2000 нФ ± 5%              | I    |            |
| C10,C11                  | KM-5 a-M75-200 нФ ± 5%          | 2    |            |
| C12                      | K50-6-I-16 B-10 мкФ             | I    |            |
| C13                      | KT4-23-8/30                     | I    |            |
| C14...C16                | K10-7B-H90-0,068 мкФ +80% -20%  | 3    |            |
| C17,C18                  | K50-6-I-16 B-100 мкФ            | 2    |            |
| C19                      | K10-7B-H90-0,068 мкФ +80% -20%  | I    |            |
| C20*                     | K10-7B-MI500-I1000 нФ + 20%     | I    |            |
| C22                      | K10-7B-H90-0,01 мкФ +80% -20%   | I    |            |
| C24                      | МБМ-750 B-0,1 мкФ ± 10%         | I    |            |
| C25,C26                  | МБМ-500 B-0,1 мкФ ± 10%         | 2    |            |
| C27,C28                  | МБМ-750 B-0,1 мкФ ± 10%         | 2    |            |
| C23                      | K10-7B-H90-0,068 мкФ +80% -20%  | I    |            |
| C31                      | K10-7B-H30-2200 нФ ± 80% -20%   | I    |            |
| C29                      | K10-7B-H90-0,01 мкФ +80% -20%   | I    |            |
| C30                      | K73-I7-250B-0,068 мкФ ± 10%     | I    |            |
| <u>Резисторы</u>         |                                 |      |            |
| R1                       | МИТ-0,25-100 кОм ± 10%          | I    |            |
| R2                       | C2-29B-0,I25-162 кОм ± 1% -I-A  | I    |            |
| R3                       | C2-29B-0,I25-249 кОм ± 1% -I-A  | I    |            |
| R4                       | C2-29B-0,I25-392 кОм ± 1% -I-A  | I    |            |
| R5                       | МИТ-0,25-8,2 кОм ± 10%          | 2    |            |
| R6                       | СИ3-9a-20-47 кОм ± 20%          | I    |            |
| R7                       | C2-29B-0,I25-1,62 кОм ± 1% -I-B | I    |            |
| R8                       | C2-29B-0,I25-2,49 кОм ± 1% -I-A | I    |            |
| R9                       | C2-29B-0,I25-3,92 кОм ± 1% -I-A | I    |            |
| R10                      | СИ3-9a-20-47 кОм ± 20%          | I    |            |
| RII,R12                  | МИТ-0,25-I,2 кОм ± 10%          | 2    |            |

510нФ, 2200нФ

## Приложение 3

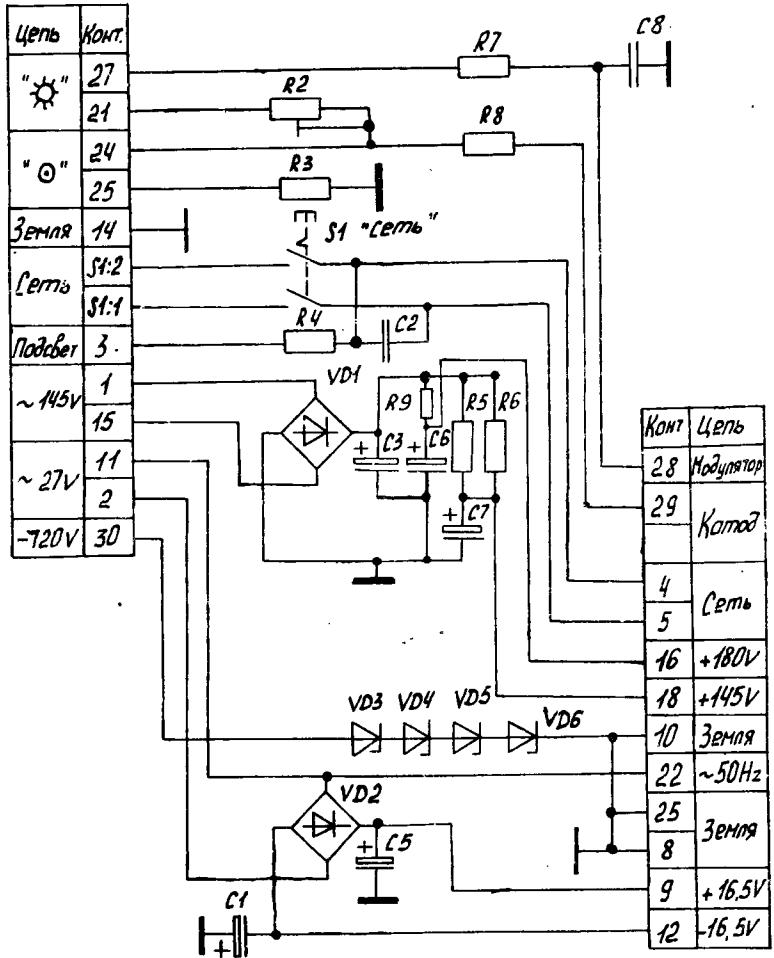
| Поз.<br>обозна-<br>чение | Наименование                   | Кол. | Примечание |
|--------------------------|--------------------------------|------|------------|
| <u>Резисторы</u>         |                                |      |            |
| R13                      | MJТ-0,25-8,2 кОм ± 10%         | I    |            |
| R14                      | СН3-38В-1кОм - I               | I    |            |
| R15                      | MJТ-0,25-430 Ом ± 10%          | I    |            |
| R16                      | MJТ-0,25-1,2 кОм ± 10%         | I    |            |
| R17                      | MJТ-0,25-430 Ом ± 10%          | I    |            |
| R18                      | CH3-38B-2,2 кОм - I            | I    |            |
| R19                      | CH3-9a-II - 3,3 кОм ± 20% - 20 | I    |            |
| R20, R21                 | MJТ-0,25-1,2 кОм ± 10%         | 2    |            |
| R22                      | MJТ-0,25-3 кОм ± 10%           | I    |            |
| R24                      | MJТ-0,25-100 Ом ± 10%          | I    |            |
| R25                      | MJТ-0,25-3 кОм ± 10%           | I    |            |
| R26                      | MJТ-0,25-100 Ом ± 10%          | I    |            |
| R27                      | MJТ-0,25-2,4 кОм ± 10%         | I    |            |
| R28                      | MJТ-2-16 кОм ± 10%             | I    |            |
| R29, R30                 | MJТ-0,25-2,4 кОм ± 10%         | 2    |            |
| R31                      | MJТ-2-16 кОм ± 10%             | I    |            |
| R32                      | MJТ-0,25-51 Ом ± 10%           | I    |            |
| R33                      | MJТ-0,25-430 Ом ± 10%          | I    |            |
| R34                      | MJТ-0,5-100 кОм ± 10%          | I    |            |
| R35                      | MJТ-0,25-100 Ом ± 10%          | I    |            |
| R36                      | CH3-38В-10 кОм - I             | I    |            |
| R37                      | MJТ-0,25-5,6 кОм ± 10%         | I    |            |
| R38                      | CH3-38B-470 Ом - I             | I    |            |
| R39, R40                 | MJТ-0,25-3 кОм ± 10%           | 2    |            |
| R41                      | MJТ-0,25-75 Ом ± 10%           | I    |            |
| R42                      | MJТ-0,5-100 кОм ± 10%          | I    |            |
| R43                      | MJТ-0,25-560 Ом ± 10%          | I    |            |
| R44                      | MJТ-0,25-100 Ом ± 10%          | I    |            |
| R45                      | MJТ-0,25-180 Ом ± 10%          | I    |            |
| R46, R47                 | MJТ-2-16 кОм ± 10%             | 2    |            |
| R48                      | MJТ-0,25-51 Ом ± 10%           | I    |            |
| R49                      | MJТ-0,25-75 Ом ± 10%           | I    |            |
| R50                      | MJТ-0,25-100 Ом ± 10%          | I    |            |

## Приложение 3

| Поз.<br>обозна-<br>чение | Наименование             | Кол. | Приме чание |
|--------------------------|--------------------------|------|-------------|
| <u>Резисторы</u>         |                          |      |             |
| R51                      | MJТ-0,5-100 кОм ± 10%    | I    |             |
| R52                      | MJТ-0,25-100 Ом ± 10%    | I    |             |
| R53                      | MJТ-0,25-1,2 кОм ± 10%   | I    |             |
| R54                      | CH3-38В-470 кОм          | I    |             |
| R55                      | MJТ-0,25-1,2 кОм ± 10%   | I    |             |
| R56                      | MJТ-0,25-1,6 кОм ± 5 %   | I    |             |
| R57                      | CH3-9a-20-I кОм ± 20%    | I    |             |
| R58                      | MJТ-0,25-47 кОм ± 10%    | I    |             |
| R59                      | MJТ-0,25-100 кОм ± 10%   | I    |             |
| R60...R63                | MJТ-0,25-510 кОм ± 10%   | 4    |             |
| R64                      | MJТ-0,25-1,5 кОм ± 10%   | I    |             |
| S1, S2                   | Переключатель П2К        | 2    |             |
| VD1, VD2                 | Диод КД 521 А            | 2    |             |
| VD3                      | Стабилитрон КС 147 А     | I    |             |
| VD4                      | Туннельный диод АИ 301 В | I    |             |
| VD5, VD6                 | Диод КД 521 А            | 2    |             |
| VD7..VD10                | Диод МД 218              | 4    |             |
| <u>Транзисторы</u>       |                          |      |             |
| VT1                      | KT 315 Г                 | I    |             |
| VT2                      | KT310ГД                  | I    |             |
| VT3                      | KT361 Г                  | I    |             |
| VT4                      | KП 303 Е                 | I    |             |
| VT5                      | KT 361 Г                 | I    |             |
| VT6...VT8                | KT 315 Г                 | 3    |             |
| VT9                      | KT 940 А                 | I    |             |
| VT10                     | KT 315 Г                 | I    |             |
| VT11                     | KT 940 А                 | I    |             |
| VT12                     | KT 315 Г                 | I    |             |
| VT13                     | KT 940 А                 | I    |             |
| VT14                     | KT 315 Г                 | I    |             |
| VT15                     | KT 602 ЕМ                | I    |             |
| VT16                     | KT 940 А                 | I    |             |
| VT17                     | KT 315 Г                 | I    |             |
| VT18                     | KT 361 В                 | I    |             |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Источник питания**  
**Схема электрическая принципиальная**



## Приложение 4

| Поз. обозначение    | Наименование                             | Кол. | Примечание |
|---------------------|--|------|------------|
| <u>Конденсаторы</u> |  |      |            |
| C1                  | K50-6-II-25B-500 мкФ                     | I    |            |
| C2                  | K15-5-H70-I,6 кВ-4700 пФ $+80\%$ $-20\%$ | I    |            |
| C3                  | K50-I2-250B-50 мкФ                       | I    |            |
| C5                  | K50-6-II-25B-500 мкФ                     | I    |            |
| C6, C7              | K50-I2-250B-50 мкФ                       | 2    |            |
| C8                  | МБМ-750В-0,1 мкФ $\pm 10\%$              | I    |            |
| <u>Резисторы</u>    |  |      |            |
| R2                  | СП3-38В-100 кОм - I                      | I    |            |
| R3                  | МЛТ-0,5-820кОм $\pm 10\%$                | I    |            |
| R4                  | МЛТ-0,25-220 кОм $\pm 10\%$              | I    |            |
| R5, R6              | МЛТ-2-1,2 кОм $\pm 10\%$                 | 2    |            |
| R7                  | МЛТ-0,25-100 кОм $\pm 10\%$              | I    |            |
| R8                  | МЛТ-0,25-100 кОм $\pm 10\%$              | I    |            |
| R9                  | МЛТ- 0,5-750 Ом $\pm 10\%$               | I    |            |
| S1                  | Переключатель П2К                        | 2    |            |
| VD1, VD2            | Прибор выпрямительный КЦ 405 А           | 2    |            |
| VD3..VD6            | Стабилитрон КС 680 А                     | 4    |            |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица напряжений и осциллографм

| Плата            | Поз. обозна-<br>чение | Напряжение, В (осциллографм) |          |                 | Примечание   |
|------------------|-----------------------|------------------------------|----------|-----------------|--|
|                  |                       | коллекторе                   | эмиттере | базе            |  |
| Усили-<br>тель У | VT1                   | -0,6                         | -2,6     | -2,0            |  |
|                  | VT2                   | 24                           | I2       | I2,6            |  |
|                  | VT3                   | -24                          | -I2      | -I2,6           |  |
|                  | VT4, VT5              | 8,5                          | 0,05     |                 | на электродах,<br>соответственно,<br>стоке, истоке,<br>затворе |
|                  | VT6, VT7              | 5,1                          | -0,65    | 0,05            |  |
|                  | VT8, VT9              | 4,6                          | 5,7      | 5,1             |  |
|                  | VT10, VT11            | 6,7                          | 0        | 0,6             |  |
|                  | VT12, VT13            | 7,4                          | 7,4      | 6,7             |  |
|                  | VT14, VT15            | II                           | 0,9      | I,7             |  |
|                  | VT16                  | I2                           | 1,0      | I,7             |  |
| Усили-<br>тель X | VT17, VT18            | II                           | II       | II,7            |  |
|                  | VT1                   | II                           | 0-0,9    | от -0,8<br>до 0 | При регулиров-<br>ке R7  |
|                  | VT2                   | 3,4                          | 10,8     | 10,1            |  |
|                  | VT3                   | -I2                          | II,6     | II              | Кнопка S 2.4.<br>нажата  |
|                  | VT4                   | II,7                         | 3,5      | 3,4             | На электродах,<br>соответственно<br>стоке, истоке,<br>затворе  |

Таблица напряжений и осциллографм (продолжение)

| Плата            | Поз. обозна-<br>чение | Напряжение, В, (осциллографм) |          |                   | Примечание               |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|----------|-------------------|--------------------------|
|                  |                       | коллекторе                    | эмиттере | базе              |                          |
| Усили-<br>тель X | VT5                   |                               | I2       | II,7              |                          |
|                  | VT6                   |                               | I2       |                   |                          |
|                  | VT7                   |                               | 0,4      | 12                |                          |
|                  | VT8                   |                               | 0,4      |                   | 0,47                     |
|                  | VT9                   |                               | -        | -                 | 6                        |
|                  | VT12                  |                               | 1        |                   |                          |
|                  | VT13                  |                               | -        | -                 | 6                        |
|                  | VT15                  |                               | -8,3     | -7,7              |                          |
|                  | VT17                  |                               | 12       | от -0,7<br>до 3,0 | от -3,6                  |
|                  | VT18                  |                               | 12       |                   |                          |
|                  |                       |                               |          |                   | При регулиров-<br>ке R57 |

СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

| Наименование : обозначение : дородные единицы | Обозначение | Количество | Масса в 1 шт., г | Масса в изде-<br>лии, г | Номер модели. | Номер мече-<br>ния |
|---|-------------|------------|------------------|-------------------------|---------------|--------------------|
| Золото  |             |            |                  |                         |               |                    |
| Усилитель Х                                   | 6.379.074   | 3.407.002  | 1                | 1                       | 0,04339       | 0,04339            |
| Усилитель У                                   | 6.379.075   | 3.407.002  | 1                | 1                       | 0,05215       | 0,05215            |
| Источник па-<br>тентов                        | 6.238.035   | 3.407.002  | 1                | 1                       | 0,02740       | 0,02740            |
| Серебро                                       |             |            |                  |                         |               |                    |
| Усилитель Х                                   | 6.379.074   | 3.407.002  | 1                | 1                       | 0,4033        | 0,4033             |
| Усилитель У                                   | 6.379.075   | 3.407.002  | 1                | 1                       | 0,4034        | 0,4034             |
| Источник па-<br>тентов                        | 6.238.035   | 3.407.002  | 1                | 1                       | 0,0557        | 0,0557             |
| Панель  | 6.061.218   | 3.407.002  | 1                | 1                       | 0,0226        | 0,0226             |
|   |             |            |                  |                         | 0,89          |                    |

32

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРА

| Номера<br>шнитков | Номера<br>шнитков | Количество<br>витков | Марка<br>шнитка | Диаметр провода,<br>мм | Напряжение,<br>V |
|-------------------|-------------------|----------------------|-----------------|------------------------|------------------|
| 1                 | 3                 | 3                    | 1740 ± 15       | ПЭТВ - 2               | 0,25             |
| 6                 | 7                 | 7                    | 159 ± 1         | ПЭТВ - 2               | 0,355            |
| 7                 | 8                 | 8                    | 159 ± 1         | ПЭТВ - 2               | 0,355            |
| 9                 | 10                | 9                    | 1225 ± 10       | ПЭТВ - 2               | 0,2              |
| 11                | 12                | 12                   | 3500 ± 30       | ПЭТВ - 2               | 0,08             |
| 13                | 14                | 13                   | 55 ± 1          | ПЭТВ - 2               | 0,355            |
|                   |                   |                      |                 |                        | 7                |

33

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Сердечник ленты 0,35 x 240-II-3T-A-3413  
Магнитопровод III

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

ПО "Краснодарский ЗМП", 350010, г. Краснодар-10  
ул. Эпиловская, 5

Корешок талона № \_\_\_\_\_  
на гарантийный ремонт осциллографа радиолюбитеља типа НЗО15  
19 \_\_\_\_\_. г. Механик ателье \_\_\_\_\_  
Изъят " " \_\_\_\_\_  
Линия отрезка \_\_\_\_\_

(подпись) \_\_\_\_\_  
(фамилия) \_\_\_\_\_

Талон №

на гарантийный ремонт осциллографа радиолюбитеља типа НЗО15  
Заводской № \_\_\_\_\_  
Продан магазином № \_\_\_\_\_

(наименование горга)

" " 19 \_\_\_\_\_. г.

Штамп магазина \_\_\_\_\_

(подпись) \_\_\_\_\_

Владелец и его адрес \_\_\_\_\_

Линия отрезка \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Выполнены работы по устранению неисправностей:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Механик ателье \_\_\_\_\_ Владелец \_\_\_\_\_  
(дата) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Зав. ателье \_\_\_\_\_ (наименование бытового предприятия)

Штамп  
ателье " " 19 \_\_\_\_\_. г. (подпись) \_\_\_\_\_

Тип. ЗИПа, №-86 г. 2272-3000