

8. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

8. 1. Установка прибора на рабочем месте

Протрите прибор чистой сухой тряпкой перед установкой на рабочее место. Прибор во время работы должен быть установлен так, чтобы воздух свободно поступал и выходил из него. Вентиляционные отверстия кожуха прибора должны быть закрыты другими предметами.

Помните, что прибор может питаться от сети напряжением 220 В частотой 50 Гц, напряжением 115 В и 220 В частотой 400 Гц, от источников постоянного напряжения 12 В и 27 В. Убедитесь перед включением прибора в соответствии с положением тумблера напряжения сети и соответствии номиналов предохранителей.

Заземлите корпус прибора перед подключением к источнику питания.

8. 2. Описание органов управления

8. 2. 1. Расположение органов управления на передней панели прибора приведено на рис. 1, приложение 4.

8. 2. 2. Органы управления ЭЛТ (сверху):

ручка «» — регулирует яркость изображения;

ручка «» — регулирует четкость (фокус) изображения;

«» — регулировка астигматизма.

«УСТ. ЛИНИИ ЛУЧА» — совмещение линии развертки с горизонтальной осью шкалы ЭЛТ.

8. 2. 3. Органы управления канала вертикального отклонения (на передней панели):

переключатель «V/ДЕЛ» — устанавливает калиброванные коэффициенты отклонения канала усилителя Y;

ручка «» — регулирует положение луча по вертикали;

переключатели режима работы входа усилителя в положениях:

«» — на вход усилителя исследуемый сигнал поступает через разделительный конденсатор (закрытый вход);

«» — вход усилителя отключается от источника исследуемого сигнала и заземляется;

«» — на вход усилителя исследуемый сигнал поступает с постоянной составляющей (открытый вход);

« 1MΩ40pF» — высокочастотное гнездо подачи исследуемых сигналов (с правой стороны);

« Y» — калибровка коэффициентов отклонения (сверху).

8. 2. 4. Органы управления синхронизации (передняя панель):

ручка «УРОВЕНЬ» — выбирается уровень исследуемого сигнала, при котором происходит запуск развертки;

«ВНУТР.» — развертка синхронизируется внутренним сигналом с усилителя вертикального отклонения;

«ВНЕШ.» — развертка синхронизируется внешним сигналом.

8. 2. 5. Органы управления разверткой (передняя панель):

переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» — устанавливает коэффициент развертки;

«» — перемещает луч по горизонтали;

«ПИТАНИЕ» — осуществляет включение и выключение прибора.

8. 2. 6. Органы управления и присоединения, расположенные на правой боковой панели прибора (приложение 4, рис. 4):

гнездо «» — корпус прибора;

« L» — гнездо выхода пилообразного напряжения;

« 1V1 kHz» — гнездо выхода калибратора;

« ВНЕШ. 1:1» — развертка синхронизируется внешним сигналом без ослабления;

« ВНЕШ. 1:10» — развертка синхронизируется внешним сигналом, ослабленным в 10 раз.

8. 2. 7. На задней панели прибора расположены: разъем штепсельный «12 В» — для подсоединения кабелей И24.864.060, И24.864.060-01, И24.864.060-02, И24.853.482;

держатель предохранителя с маркировкой «1 А» — для предохранения прибора при включении его в сеть; тумблер «220 V 50 Hz, 400 Hz — 115 V, 400 Hz» для переключения напряжения сети;

клемма корпусная «» — для заземления корпуса прибора.

8. 2. 8. На нижней крышке прибора находится отверстие, обозначенное « X» для калибровки коэффициентов развертки.

8. 3. Включение и проверка работоспособности

8. 3. 1. Установите ручку органов управления на передней панели и верхней крышке в следующие положения:

«» — в крайнее левое;

«» — в среднее;

«V/ДЕЛ» — «0,01»;

«», «», «» — «1»;

«» — в среднее;

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «1 mS»

«ВНУТР., ВНЕШ.» — «ВНУТР.»;

«УРОВЕНЬ» — влево или вправо на 45—80° от среднего (нулевого) положения;

«» — в среднее.

8. 3. 2. Убедитесь в наличии предохранителя на задней стенке прибора и в его соответствии току.

8. 3. 3. Для осуществления питания прибора от сетей переменного напряжения вставьте блок питания И22.087.459 в прибор. Разъем X2 (И22.087.459 Э3) подключите к разъему X8 (И22.044.091 Э3), расположенному на задней панели прибора. Тумблер «220 V 50 Hz, 400 Hz — 115 V, 400 Hz» блока питания установите в положение, соответствующее напряжению питающей сети.

Для осуществления питания прибора от сетей с напряжением 230 В или 240 В тумблер «220 V 50 Hz, 400 Hz — 115 V, 400 Hz» должен находиться в положении «200 V 50 Hz, 400 Hz».

8. 3. 4. Для осуществления питания прибора от внешнего источника постоянного тока 27 В подключите внешний источник через кабель И24.853.482 к разъему X1 делителя И22.727.095, а разъем X2 (И22.727.095 Э3) подключите к разъему X8 (И22.044.091 Э3).

Для осуществления питания прибора от внешнего источника постоянного тока 12 В необходимо непосредственно подключить кабель И24.853.482 к разъему X8 (И22.044.091 Э3).

Для осуществления питания прибора от блока питания И22.087.457 необходимо вставить этот блок в осциллограф и разъем X1 (И22.087.457 Э3) подключить к разъему X8 (И22.044.091 Э3).

8. 3. 5. Включите тумблер «ПИТАНИЕ» на передней панели прибора. При этом должна загореться сигнальная лампочка. Дайте прибору прогреться в течение 5 мин. Приступите к калибровке и проверке работоспособности прибора. При работе осциллографа с блоком питания И22.087.457 для включения осциллографа необходимо кратковременно нажать кнопку S1 (И22.070.145 ЭЗ). После разряда батареи блок питания И22.087.457 отключается автоматически. Время работы осциллографа с блоком питания И22.087.457 в нормальных условиях не менее 1 часа; при температуре +50 °C не менее 40 мин.; при температуре минус 20 °C не менее 20 мин.

Осциллограф может кратковременно работать с автономным источником питания при температуре окружающей среды минус 30 °C.

8. 3. 6. Ручкой «» установите яркость изображения, удобную для наблюдения, т. е. такую, при которой обеспечивается наблюдение и измерение параметров исследуемого сигнала.

8. 3. 7. Ручкой «» вертикального перемещения совместите линию развертки с центром экрана ЭЛТ.

8. 3. 8. Ручкой «» установите одинаковую четкость изображения по всей линии луча.

8. 3. 9. Установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение « 5 дел».

8. 3. 10. Установите поворотом ручки «УРОВЕНЬ» устойчивое изображение на экране ЭЛТ.

8. 3. 11. Поверните ручку «» от упора до упора. Изображение должно перемещаться по горизонтали.

8. 3. 12. Установите переключатель «V/ДЕЛ» усилителя в положение «0,2».

8. 3. 13. Установите переключатель « $\approx$, $\perp$, $\sim$ » в положение « $\approx$ ».

8. 3. 14. Соедините с помощью кабеля вход « 1M Ω 40pF» с выходом калибратора « 1V1kHz». Величина изображения импульсов должна составлять пять делений шкалы экрана.

8. 3. 15. Установите переключатель развертки в положение «1mS». Поворотом ручки «» совместите начало первого периода сигнала с первой вертикальной линией экрана ЭЛТ. На всей длине экрана (8 делений) должно помещаться 8 периодов.

8. 3. 16. Произведите проверку выносного делителя напряжения 1:10, для чего переключатель «V/ДЕЛ» установите в положение «0,02». Щуп делителя соедините с гнездом « 1V1kHz». Величина изображения должна составлять 5 дел шкалы экрана ЭЛТ. В случае необходимости производите компенсацию делителя с помощью переменного конденсатора, выведенного под шлиц на делителе так, чтобы получить плоскую вершину изображения импульса на экране ЭЛТ.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9. 1. Подготовка к проведению измерений

9. 1. 1. Подготовка к проведению измерений производится аналогично подготовке, указанной в подразделе 8. 3.

9. 2. Подстройка и калибровка

9. 2. 1. При регулировке яркости возможно нарушение фокусировки изображения. В этом случае необходима подстройка при помощи ручки «». Не устанавливайте чрезмерную яркость изображения на экране ЭЛТ во избежание прожога люминофора.

9. 2. 2. Способ подачи исследуемого сигнала на вход усилителя зависит от параметров сигнала.

Подачу сигнала через выносной делитель напряжения 1:10 целесообразно производить в тех случаях, если нежелательно сильно нагружать исследуемую схему емкостной нагрузкой. Кроме того, делитель 1:10 более удобный в эксплуатации. Однако, при использовании делителя 1:10 происходит ослабление исследуемого сигнала в 10 раз.

9. 2. 3. Переключателем входа « $\approx$, $\perp$, $\sim$ » выбирается вид связи усиленной с источником исследуемого сигнала.

В положении « $\approx$ » связь с источником исследуемого сигнала осуществляется по постоянному току. Этот режим может быть использован, если постоянная составляющая исследуемого сигнала соизмерима с переменной составляющей.

Если же постоянная составляющая сигнала намного превышает переменную, то целесообразно выбрать связь с источником сигнала по переменному току « $\sim$ ».

Связь по постоянному току следует применять также при измерении уровней постоянного напряжения и низкочастотных сигналов.

В положении « $\perp$ » вход усилителя вертикального отклонения отключается от источника исследуемого сигнала и заземляется.

Выбор коэффициента отклонения усилителя Y производится переключателем «V/ДЕЛ», в зависимости от величины исследуемого сигнала и способа подачи на вход прибора (через делитель 1:10 или прямой кабель).

9. 2. 4. «ВНУТР». Внутренняя синхронизация может быть использована в большинстве случаев. В положении «ВНУТР» переключателя выбора источника синхронизирующего сигнала S1, И22.044.091 ЭЗ сигнал поступает от усилителя вертикального отклонения луча.

«ВНЕС. 1:1». Этот режим синхронизации обеспечивается переключением переключателя S1 на передней панели, а сигнал синхронизации подается на гнездо « ВНЕС. 1:1», расположенное на правой боковой панели прибора.

Для получения устойчивой синхронизации исследуемого сигнала внешний сигнал должен быть взаимосвязан во времени с исследуемым сигналом. При этом амплитудные значения синхронизирующего сигнала должны быть 0,5-2 В.

Внешний сигнал для синхронизации используется в том случае, если внутренний синхронизирующий сигнал слишком мал или содержит составляющие, нежелательные для синхронизации. Этот режим удобен тем, что развертка все время синхронизируется одним и тем же сигналом, что позволяет исследовать сигналы различной амплитуды, частоты и формы без перестройки и регулировок синхронизации.

«ВНЕС. 1:10». Принцип работы схемы в этом режиме аналогичен работе в режиме «ВНЕС. 1:1», с учетом того, что входной сигнал синхронизации ослабляется в 10 раз и должен быть равен 2-20 В. Деление внешнего сигнала большой амплитуды необходимо для расширения предела регулировки ручки «УРОВЕНЬ».

9. 2. 5. При помощи регулировки «УРОВЕНЬ» выбирается момент запуска развертки, соответствующий определенному мгновенному значению синхронизирующего сигнала. Если развертка не синхронизируется, подстраивают ручку «УРОВЕНЬ» до появления синхронизации. При этом в положении ручки «УРОВЕНЬ» от левого крайнего до среднего положения осуществляется запуск отрицательным перепалом напряжения, а в положении от среднего до правого крайнего — положительным.

9. 2. 6. Калибратор амплитуды и длительности формирует прямоугольные импульсы, калиброванные по амплитуде, и длительности с частотой 1 кГц.

Выходное напряжение калибратора используется для проверки коэффициентов отклонения усилителя вертикального отклонения и калибровки коэффициентов развертки.

Сигнал калибровки используется также для проверки и компенсации выносного делителя напряжения 1:10.

Кроме того, сигнал калибратора может использоваться как источник сигнала для других приборов.

9. 3. Проведение измерений

9. 3. 1. Для проведения измерений выполните следующие операции:

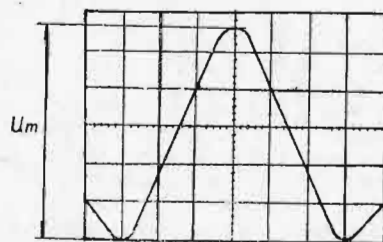
- подайте сигнал на гнездо « $\ominus$ 1M Ω 40pF»;
- установите переключатель «V/ДЕЛ» в такое положение, чтобы амплитуда изображения составила около пяти делений;
- установите переключатель « $\approx$, $\perp$, $\sim$ » в положение « $\sim$ »;

Примечание. Для НЧ сигналов частотой ниже 50 Гц рекомендуется использовать положение « $\approx$ »;

г) ручкой «УРОВЕНЬ» установите устойчивое изображение.

Установите переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» в положение, при котором наблюдается несколько периодов исследуемого сигнала;

д) установите ручку « $\uparrow$ » вертикального перемещения так, чтобы минимальный уровень сигнала совпадал с одной из нижних линий, а максимальный — находился в пределах экрана. Ручкой « $\longleftrightarrow$ » горизонтального перемещения сместите изображение таким образом, чтобы один из верхних пиков находился на вертикальной средней линии шкалы (рис. 2);



Максимум расположен на градуированной вертикальной линии.

Рис. 2. Измерение полного размаха переменного напряжения

е) измерьте деления между крайними точками размаха амплитуды вертикального отклонения.

Примечание. Этот метод может быть использован не только для определения напряжения между пиками, но и между двумя любыми точками сигнала;

ж) умножьте расстояние, измеренное в подпункте «е», на показание переключателя «V/ДЕЛ».

Пример. Предположим, что размах вертикального отклонения составляет 5,6 деления, используя делитель 1:10, переключатель «V/ДЕЛ» установлен в положение «0,5».

Напряжение амплитуды составляет:

$$5,6 \text{ дел} \times 0,5 \text{ В/дел} \times 10 = 28 \text{ В}$$

9. 3. 2. Для измерения мгновенного значения сигнала с постоянной составляющей выполните следующие операции:

а) поставьте переключатель «ВНУТР., ВНЕШ.» в положение «ВНУТР.»;

б) расположите линию развертки ниже средней линии сетки или другой контрольной линии. Если напряжение отрицательно относительно «ЗЕМЛИ», переместите луч к верхней линии шкалы. Не следует перемещать ручку « $\uparrow$ » после установки контрольной линии;

в) подайте сигнал на входной разъем « $\ominus$ 1M Ω 40pF»;

г) установите переключателем «V/ДЕЛ» импульс равный по амплитуде 3—5 делений шкалы.

Примечание. Для измерения уровня напряжения относительно другого напряжения, а не корпуса, сделайте следующее:

установите переключатель « $\approx$, $\perp$, $\sim$ » в положение « $\approx$ », подайте

опорное напряжение на гнездо « $\ominus$ 1M Ω 40pF» усилителя и расположите линию развертки на контрольной линии;

установите ручкой «УРОВЕНЬ» устойчивое изображение. Переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установите в положение, при котором на экране наблюдается несколько периодов исследуемого сигнала;

д) определите расстояние в делениях между контрольной линией и точкой на линии сигнала, в которой нужно измерить напряжение.

Например, измерение производится между контрольной линией и точкой А (рис. 3);

ж) умножьте полученный размер в делениях на коэффициент отклонения. Следует также учитывать коэффициент ослабления выносного делителя, если он используется.

Пример. Допустим, что измеренное расстояние составляет 3 деления (рис. 3), сигнал положительной полярности (изображение находится выше контрольной линии). Переключатель «V/ДЕЛ» находится в положении «2». При измерении используется делитель напряжения 1:10.

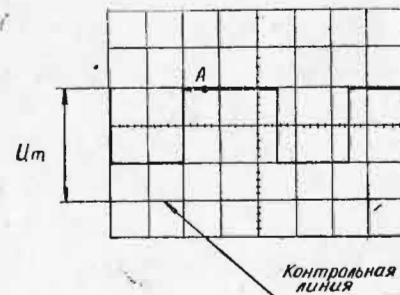


Рис. 3. Измерение переменного напряжения с постоянной составляющей

Измеренное мгновенное значение напряжения будет:

$$2 \text{ В} \times 3 \times 10 = 60 \text{ В}$$

9. 3. 3. Для измерения длительности сигнала между двумя его точками проведите следующие операции:

а) подайте исследуемый сигнал на гнездо « $\ominus$ 1M Ω 40pF»;

б) установите переключатель «V/ДЕЛ» в такое положение, чтобы изображение на экране составляло около 3—5 делений по амплитуде;

в) установите переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» в такое положение, при котором расстояние между измеряемыми точками будет меньше 8 делений;

- г) установите ручкой «УРОВЕНЬ» устойчивое изображение на экране ЭЛТ;
 д) переместите ручкой «» изображение так, чтобы точки, между которыми измеряется время, находились на горизонтальной линии;
 е) установите ручкой «» изображение так, чтобы точки, между которыми измеряется время, находились в пределах восьми центральных делений сетки;
 ж) измерьте горизонтальное расстояние между измеренными точками;
 з) умножьте расстояние, измеренное в подпункте «ж», на коэффициент развертки.

Пример. Допустим, что расстояние между измеренными точками А и В составляет 6 дел (рис. 4), а переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установлен в положение «0,2 мС».

$$\text{Время } T = 0,2 \text{ мС} \cdot 6 = 1,2 \text{ мС}$$

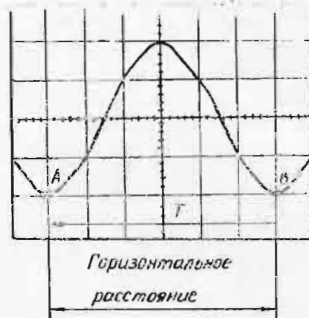


Рис. 4. Измерение длительности и частоты

9. 3. 4. Для измерения частоты периодических сигналов проделайте следующее:

- а) измерьте длительность времени одного периода сигнала, как описано в п. 9. 3. 3 (рис. 4);
 б) рассчитайте частоту сигнала f_c по формуле:

$$f_c = \frac{1}{T}, \quad (1)$$

где f_c — частота, Гц;

T — длительность периода, с.

Пример. Частота сигнала с длительностью периода 1,2 мС будет равна:

$$f_c = \frac{1}{1,2 \cdot 10^{-3}} = 833 \text{ Гц}$$

9. 3. 5. Измерение времени нарастания основано на том же методе, что и измерение длительности времени. Основная разница только в точках, между которыми производится измерение. Ниже приводится методика измерения времени нарастания между точками импульса на уровне 0,1 и 0,9.

Время спада можно измерить аналогичным образом на заднем фронте импульса:

- а) подайте сигнал на гнездо « 1MΩ40pF»;
 б) установите переключателем «V/ДЕЛ» максимально возможное изображение сигнала по амплитуде;
 в) установите изображение симметрично средней горизонтальной линии;

- г) установите переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» на наибольшую скорость развертки, при которой изображение между точками импульса на уровнях 0,1 и 0,9 будет занимать не более 8 дел по горизонтали;
 д) определите точки уровней 0,1 и 0,9 на нарастающей части импульса;
 е) ручкой «» совместите точку уровня 0,1 с одной из вертикальных линий шкалы экрана ЭЛТ в левой части экрана (рис. 5);

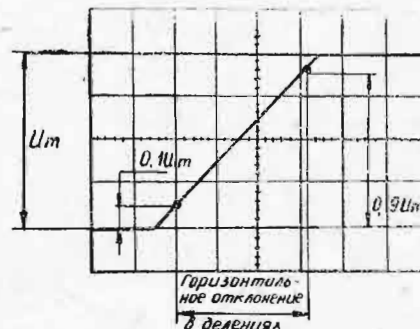


Рис. 5. Измерение времени нарастания

- ж) измерьте горизонтальное расстояние между точками уровней 0,1 и 0,9;
 з) умножьте расстояние, полученное в п. «ж», на величину, определяемую переключателем «ВРЕМЯ/ДЕЛ».

Пример. Предположим, что расстояние по горизонтали между точками сигнала на уровнях 0,1 и 0,9 равно 3,2 дел (рис. 5), переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установлен в положение «1 мкс».

Время нарастания: $3,2 \times 1 = 3,2 \text{ (мкс)}$.

9. 3. 6. Заряд аккумуляторной батареи 10НКГЦ-1Д должен проводиться отдельно от блока питания И22.087.457. Для заряда аккумуляторной батареи 10НКГЦ-1Д должен использоваться источник постоянного тока с напряжением более 16 В, обеспечивающий зарядный ток 100 мА. Время заряда батареи током 100 мА — 15 часов в интервале температур от +15 °С до +35 °С.

Заряд батареи при температуре, превышающей +35 °С запрещается. Батарея может заряжаться током меньше 100 мА, в этом случае продолжительность заряда должна быть пропорционально увеличена до сообщения емкости равной 1,5 А. ч.

Заряд током, превышающим 100 мА, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Перед каждым зарядом батарею необходимо разрядить током 100 мА до напряжения 10 В.

9. 3. 7. В заряженном состоянии батарея может храниться в течение 30 суток и использоваться в работе в течение этого времени без подзаряда. При этом емкость батареи после 30-ти суточного хранения будет не менее 0,32 А. ч.

По истечении 30 суток батарею следует разрядить током 100 мА до 10 В и затем произвести заряд батареи, как описано выше. Допускается разряд батареи путем подключения блока питания И22.087.457 к включенному осциллографу. При достижении напряжения на батарее ниже 10 В разряд ее автоматически прекращается. Во избежание выхода из строя батареи (переплюсовки) разряд ее ниже 10 В запрещается.

9. 3. 8. Если емкость батареи израсходована примерно на 50 % и условия эксплуатации требуют восстановления ее, допускается в промежутках между нормальными заряд-разрядными циклами производить не более 2-х раз подзаряд батареи током 100 мА в течение 6 ч.

9. 3. 9. По истечении одного года хранения и более батарея должна пройти три тренировочных цикла:

— на первом цикле батарее сообщается заряд током 50 мА в течение 15 ч, после чего проводится разряд током 100 мА до напряжения на батарее 10 В;

— на втором цикле батарее сообщается заряд током 50 мА в течение 30 ч, после чего производится разряд током 100 мА до 10 В;

— на третьем цикле батарее сообщается заряд током 100 мА в течение 15 ч, после чего проводится контрольный разряд током 100 мА до напряжения 10 В на батарее, при этом емкость батареи должна быть не менее 1,0 А. ч.

9. 3. 10. При эксплуатации для учета времени работы батареи все проведенные циклы должны быть занесены в формуляр на батарею.

9. 3. 11. Все работы, выполняемые с батареей, должны фиксироваться в сопровождающем ее формуляре. При отсутствии соответствующих записей в формуляре рекламационные претензии не принимаются.

9. 3. 12. Короткое замыкание полюсов батареи не допускается. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ во время заряда батареи прикасаться к любым незащищенным элементам схемы.

9. 3. 13. Допускается заряд аккумуляторной батареи 10НКГЦ-1Д производить в составе блока питания И22.087.457 от блока питания И22.087.459. При этом необходимо вставить блок питания И22.087.459 в осциллограф, разъем Х2 (И22.087.459 ЭЗ) соединить с разъемом Х8 (И22.044.091 ЭЗ), разъем Х1 (И22.087.457 ЭЗ) соединить с разъемом Х1 (И22.087.459 ЭЗ), тумблер «ПИТАНИЕ» выключить, корпусной зажим осциллографа соединить с защитным заземлением рабочего места. Блок питания И22.087.459 включить в сеть с напряжением 198 В—242 В, частотой 50 Гц, при этом начался заряд аккумулятора.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ во время заряда включать тумблер «ПИТАНИЕ» осциллографа. Время заряда аккумуляторной батареи при напряжении питающей сети 198 В равно 37 ч, при напряжении 220 В — 24 ч, при напряжении 242 В — 17 ч.

10. РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

10. 1. Регулирование источников питания

10. 1. 1. Произведите регулировку источников питания совместно со всеми узлами осциллографа в рабочем положении. При регулировании осциллограф включайте в сеть с напряжением 220 В частотой 50 Гц через блок питания И22.087.459.

Производите регулировку источников питания совместно со всеми узлами осциллографа в рабочем состоянии.

10. 1. 2. Для регулирования и проверки параметров источников питания необходимы измерительные приборы, перечень которых приведен в табл. 4 настоящего ТО.

10. 1. 3. Подключите регулируемый осциллограф к питающей сети через автотрансформатор РНО-250-2. Напряжение, питающее осциллограф, контролируйте вольтметром Э533 (или Э515/3) на пределе измерения 300 В. Ток потребления осциллографа контролируйте амперметром Э524 (или Э513/3) на пределе измерения 0,25 А. Ток потребления не должен превышать 0,08 А при напряжении питающей сети 220 В.

После предварительного самопрогрева осциллографа в течение 5 мин приступайте к проверке и регулировке параметров источников питания.

10. 1. 4. Производите проверку и регулировку всех напряжений при напряжении питающей сети 220 В.

10. 1. 5. Проверьте вольтметром В7-16А (предел измерения 100 В) напряжение на конденсаторе С1 (И23.290.015 ЭЗ). Оно должно быть в пределах от 12,5 В до 15,1 В.

Проверьте прибором Ц4313 (предел измерения 15 В) напряжение на конденсаторе 1С7 (И23.263.035 ЭЗ). Оно должно быть в пределах от 8,7 В до 9,2 В. Подрегулируйте его осуществив переменным резистором 1R2 (И23.263.035 ЭЗ).

10. 1. 6. Осциллографом С1-77 на коллекторах транзисторов 1V7, 1V8 (И23.263.035 ЭЗ) проверьте рабочую частоту генератора и форму импульсов. Рабочая частота должна быть (9 ± 1) кГц, форма импульсов прямоугольная, длительности положительного и отрицательного полупериодов импульсов должны равняться друг другу. Подрегулировка частоты и длительности полупериодов импульсов осуществляется резисторами 1R8, 1R10 (И23.263.035 ЭЗ).

10. 1. 7. Проверьте вольтметром В7-16А (предел измерения 10 В) на конденсаторах 1С8, 1С9 (И23.263.035 ЭЗ), эмиттере транзистора 1V9 (И23.263.035 ЭЗ) относительно корпуса напряжения минус 6,3 В, +6,3 В, +5 В соответственно. Напряжения должны быть в пределах от 6,1 В до 6,5 В, от 4,9 В до 5,1 В соответственно. Подрегулировку их осуществляйте резисторами 1R5, 1R6, 1R14 (И23.263.035 ЭЗ).

10. 1. 8. Контролируйте напряжение минус 10 В и +10 В вольтметром В7-16А (предел измерения 10 В) на конденсаторах С1, С2 (И23.215.186 ЭЗ). Напряжения должны быть в пределах от 9,5 В до 10,5 В. Подрегулировку их осуществляйте резисторами R1, R2 (И23.215.186 ЭЗ).

10. 1. 9. Контролируйте напряжение +80 В и +100 В вольтметром В7-16А (пределы измерения 100 В) на конденсаторе 1С6 (И23.263.035 ЭЗ) и на положительном выводе конденсатора 1С5 (И23.263.035 ЭЗ) относительно корпуса. Напряжения должны быть в пределах от 80 В до 84 В, от 95 В до 105 В. Регулировка напряжений +80 В и +100 В осуществляется переменным резистором 1R2, 1R7 (И23.263.035 ЭЗ), напряжение на конденсаторе 1С7 (И23.263.035 ЭЗ) при этом должно быть в пределах от 8,7 В до 9,2 В.

10. 1. 10. Контролируйте напряжение 700 В вольтметром В7-16А (предел измерения 1000 В) на выводе 3 выпрямителя И23.215.187, а напряжение +2000 В киловольтметром С502/9 на выводе 3 выпрямителя И23.215.185 относительно корпуса. Напряжения должны быть в пределах от 665 В до 735 В и от 1900 В до 2100 В. Подрегулировку их осуществляйте переменным резистором 1R2 (И23.263.035 ЭЗ). При этом следите, чтобы остальные напряжения были в пределах, указанных выше.

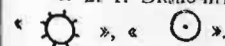
10. 1. 11. Проведите проверку пульсаций выходных напряжений источников:

- а) проверку пульсаций источников минус 700 В и +2000 В производите осциллографом С1-77 через разделительный конденсатор К15-5-Н70-6,3 кВ-4700 пФ;
- б) пульсации источников минус 6,3 В, +6,3 В, +80 В, +5 В, минус 10 В, +10 В контролируйте на конденсаторах 1С8, 1С9, 1С6 (И23.263.035 ЭЗ), эмиттере транзистора 1V9 (И23.263.035 ЭЗ) относительно корпуса, на конденсаторах С2, С1 (И23.215.186 ЭЗ), а источника +100 В на положительном выводе конденсатора 1С5 (И23.263.035 ЭЗ) относительно корпуса. Величины пульсаций не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

10. 1. 12. Вольтметром В7-16А (предел измерений 100 В) произведите измерения напряжения источника +80 В при пониженной питающей сети 198 В. Измените напряжение питающей сети от 198 В до 242 В. При этом напряжение на конденсаторе 1С6 (И23.263.035 ЭЗ) может измениться не более, чем на 0,2 В.

10. 2. Регулирование схемы управления ЭЛТ

10. 2. 1. Включите прибор в сеть и после прогрева проверьте действия ручек



Проверьте совмещение линии развертки с горизонтальной осью шкалы. Совместите при необходимости линию развертки с горизонтальной осью шкалы при помощи потенциометра R54 (И22.035.377 ЭЗ). Если таким образом

не удастся выполнить совмещение произведите перепайку вывода отклоняющей катушки L1 из точки 18 в точку 20 и повторите операцию совмещения потенциометром R54 «УСТ. ЛИННИИ ЛУЧА».

Подайте на вход « $\ominus$ 1M Ω 40pF» усилителя вертикального отклонения луча сигнал частотой 100 кГц от генератора Г4-153 (или Г4-117) и установите высоту осциллограммы, равную шести делениям. Отрегулируйте потенциометром R55 (И22.035.377 Э3) геометрические искажения так, чтобы верх, низ и боковые стороны прямоугольного раstra были прямолинейны.

Переключатель «V/ДЕЛ» установите в положение « ∇ 5 дел». Изображение импульса калибратора установите симметрично центральной горизонтальной оси экрана. Добейтесь наилучшей четкости изображения ручкой « $\odot$ » и потенциометром R57 « $\odot$ ».

При необходимости произведите корректировку ортогональности. Для этого установите переключатели осциллографа в следующие положения:

«V/ДЕЛ» — « ∇ 5 дел»;

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,2 mS».

С помощью потенциометра R59 (И22.035.377 Э3) совместите фронты импульса калибратора с вертикальной осью шкалы.

Если таким образом не удастся выполнить корректировку ортогональности произведите перепайку вывода отклоняющей катушки L2 из точки 25 в точку 20 и повторите процесс корректировки с вышеизложенной последовательностью.

10. 3. Регулировка канала вертикального отклонения (И22.035.377 Э3)

10. 3. 1. Регулировку канала вертикального отклонения луча нужно начинать с выставления режимов по постоянному току и балансировки усилителя. Для этого:

а) установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение «0,005»;

б) подсоедините поочередно щуп осциллографа С1-77 к выводам 2 микросхемы А2-1 и 5 микросхемы А2-2 (И22.035.377 Э3). Потенциометром R15 на этих выводах установите равные по величине уровни напряжения;

в) установите ручку « $\uparrow$ » в положение, при котором напряжения на ко-

лекторах транзисторов V3 и V4 равны;

г) установите резистором R17 (И22.035.377 Э3) потенциал (39 $\pm$ 3) В относительно корпуса на коллекторах транзисторов V3 и V4;

д) установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение «0,01».

В случае смещения линии развертки подрегулируйте резистор R15.

Примечание. Полевые транзисторы V1 и V2 перед установкой на плату должны быть подобраны в пары. Инструкция по подбору полевых транзисторов приведена в приложении 7.

10. 3. 2. Для регулировки коэффициента отклонения усилителя установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение «0,2».

На вход « $\ominus$ 1M Ω 40pF» от прибора И1-9 (или В1-8) подайте напряжение с размахом 1 В.

Изображение должно составлять 5 дел по амплитуде. В случае несоответствия, потенциометром R42 (И22.035.377 Э3) отрегулируйте точную величину (5 делений) отклонения по вертикали.

10. 3. 3. Для компенсации аттенюатора (И22.035.377 Э3) установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение «0,1», переключатель входа « $\sim$, $\perp$, $\sim$ » — в положение « $\sim$ ».

Подключите гнездо « $\ominus$ 1M Ω 40pF» осциллографа к выходу генератора Г5-60. Установите на выходе последнего «меандр» частотой 1 кГц. Произведите проверку компенсации аттенюатора в положениях 0,005; 0,01; 0,02; 0,05 В/дел.

Установите ручку регулировки выходного напряжения Г5-60 так, чтобы получить максимальное по амплитуде изображение на экране испытуемого осциллографа (в пределах рабочей части экрана).

Установите регулировкой плоскую вершину с учетом геометрических искажений (рис. 6) в положении аттенюатора:

«0,1» конденсатором С6

«0,2» конденсатором С6

«0,5» конденсатором С6

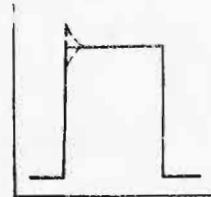


Рис. 6

«1» конденсатором С7

«2» конденсатором С7

«5» конденсатором С7

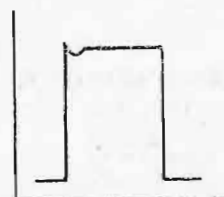


Рис. 6а

Во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» возможен подъем или спад переднего фронта прямоугольного импульса в пределах $\pm 5\%$ (рис. 6а).

10. 3. 4. Для подстройки входной емкости необходимо непосредственно ко входу осциллографа « $\ominus$ 1M Ω 40 pF» подключить прибор Е7-9.

В положениях «0,005», «0,01», «0,02», «0,05» переключателя «V/ДЕЛ» входная емкость (40 $\pm$ 4) пФ регулируется с помощью конденсатора С11* (И22.035.377 Э3).

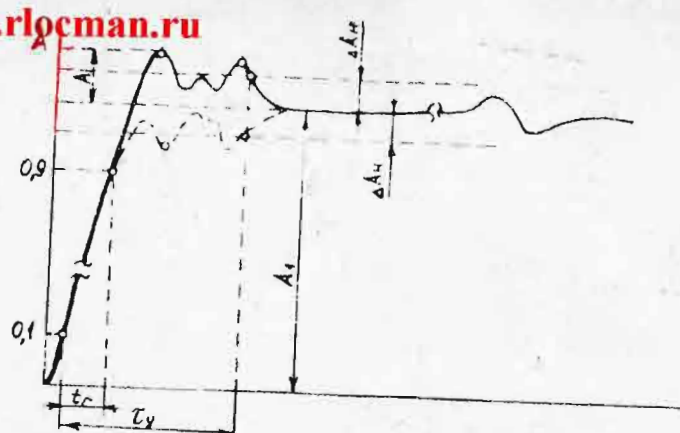
В положениях «0,1», «0,2», «0,5» переключателя «V/ДЕЛ» входная емкость подстраивается конденсатором С4 (И22.035.377 Э3), в положениях «1», «2», «5» — конденсатором С5 (И22.035.377 Э3).

10. 3. 5. Для регулирования переходной характеристики установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение «0,005», переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» — в положение «0,1 μ S», переключатель входа « $\sim$, $\perp$, $\sim$ » — в положение « $\sim$ ». Подайте на вход « $\ominus$ 1M Ω 40pF» испытательный импульс положительной полярности от генератора И1-11.

Установите устойчивое изображение на экране ЭЛТ с высотой осциллограммы равной 6 дел. Установите регулировочный элемент резистора R53 (И22.035.377 Э3) примерно в среднее положение. Подбором емкости конденсаторов С21*—С23* добейтесь времени нарастания переднего фронта импульса не более 70 нс, учитывая при этом допустимую величину выброса переходной характеристики, времени установления и неравномерности вершины.

При этом емкость конденсатора С21* влияет на скорость изменения нарастания переходной характеристики в ее верхней части. Емкость конденсаторов С22*, С23* влияют на время нарастания и неравномерность вершины. Окончательную подстройку произведите потенциометром R53.

Проверьте время нарастания во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ». Измерение параметров переходной характеристики производите согласно рис. 7.



t_r — время нарастания;
 t_u — время установления;
 A — выброс;
 A_n — неравномерность;
 A_1 — установившееся (амплитудное) значение ПХ.

Рис. 7. Измерение времени нарастания

10. 4. Регулировка калибратора (И23.263.035 Э3)

10. 4. 1. Подключите к гнезду «GII» IV I кГц» (правая боковая панель прибора) частотомер ЧЗ-34. Регулировкой резистора R56 (И23.263.035 Э3) установите частоту 1 кГц.

10. 4. 2. Установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение « ∇ 5 дел» и при помощи резистора R58 установите на экране ЭЛТ изображение, равное 5 делениям.

10. 5. Регулировка канала горизонтального отклонения (И23.263.035 Э3)

10. 5. 1. Резистором R25 в положении «0,1 μ S» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установите начальный уровень пилообразного напряжения (измеряется осциллографом С1-77 на гнезде « $\odot$ Δ »), равный 0,5 В (рис. 8).

С помощью резистора R47* установите время восстановления t_v в пределах 4÷9 мкс.

При этом импульс на эмиттере транзистора V10 должен иметь следующий вид (рис. 8а) в положении «1 mS» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ».

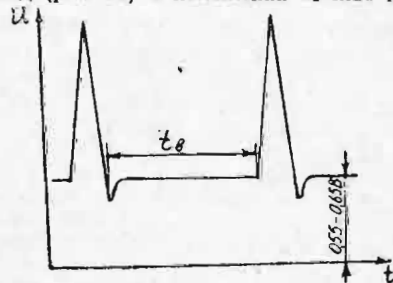


Рис. 8.

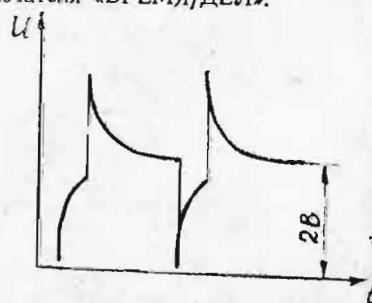


Рис. 8а.

резистором R38 « ∇ X» откалибруйте усилитель X по сигналу внутреннего калибратора. Если предела регулировки резистора R38 недостаточно, произведите подбор резистора R41*.

Для регулировки величины амплитуды пилообразного напряжения установите переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» в положение «1 mS», переключатель «V/ДЕЛ» — в положение « ∇ 5 дел». Совместите начало развертки с крайней левой вертикальной линией шкалы. Ручкой « $\longleftrightarrow$ » сместите изображение на полтора периода сигнала влево. Потенциометром R37 совместите конец развертки с крайней правой вертикальной линией шкалы. Проверьте пределы перемещения по вертикали в положениях «1 mS» и «0,1 μ S» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ». При этом необходимо учитывать, что рабочая часть развертки равна 40 мм (8 дел), за исключением начального участка 100 нс±2 мм.

При необходимости произведите регулировку резисторами R45* или R52*. Перемещение влево регулируется с помощью резистора R45*, вправо — R52*.

Произведите калибровку коэффициентов развертки в положениях «10 μ S», «5 μ S», «2 μ S» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» с помощью конденсатора С6 (И23.602.025 Э3) и подбирая при необходимости конденсатор С5* (И23.602.025 Э3), в положениях «1 μ S», «0,5 μ S», «0,2 μ S», «0,1 μ S», — с помощью конденсатора С8 (И23.602.025 Э3) по прибору И1-9. В положении «0,1 μ S» произведите дополнительно регулировку потенциометром R9 (И23.602.025 Э3).

При необходимости произведите подбор емкости конденсатора С17*, чтобы погрешности в положениях «0,2 μ S» и «1 μ S» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» были равны и противоположны по знаку.

10. 5. 2. Регулировка схемы усилителя X осуществляется при выходе из строя любого из транзисторов V4, V5.

Регулировка усилителя X сводится к следующему:

- переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» — в положение «1 mS»;
- переключатель синхронизации — в положение «ВНУТР.»;
- переключатель «V/ДЕЛ» установите в положение « ∇ 5 дел»;
- совместите ручкой « $\longleftrightarrow$ » начало импульса с первой вертикальной линией шкалы ЭЛТ.

По горизонтальной линии шкалы должно помещаться восемь периодов.

При необходимости подрегулируйте потенциометром R38 « ∇ X».

10. 6. Регулировка схемы усилителя Z (И23.263.035 Э3)

10. 6. 1. Выход из строя элементов схемы требует их замены. Производится проверка и регулировка выходного импульса (выходная точка 34 платы И23.263.035 Э3). Переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установите в положение «0,1 μ S». Импульс должен иметь форму и амплитуду, равную 60 В, показанную на рис. 9.

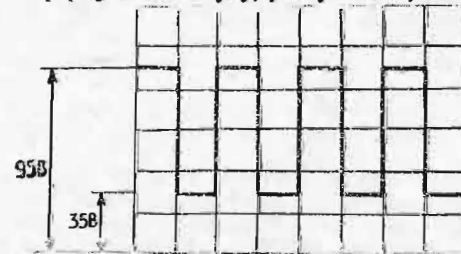


Рис. 9. Форма выходных импульсов усилителя Z

Подберите величину резистора R63 * (И23.263.035 Э3) так, чтобы обеспечилось гашение обратного хода развертки. В случае необходимости подберите величину резистора R8 * (И22.044.091 Э3).

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Метод разборки прибора и поиск неисправности

11.1.1. В случае неисправности прибора в первую очередь отключите его от источника питания.

Убедитесь в исправности кабеля питания и предохранителей, расположенных на задней стенке прибора и в смесном блоке питания.

Чтобы получить доступ к элементам схемы прибора для их осмотра и замены в случае неисправности, снимите кожух, который состоит из двух половин пластмассовых крышек и стянут винтами, расположенными на нижней половине кожуха. Для его снятия снимите с осей потенциометров ручки «» и «», отвинтите винты и освободите прибор от кожуха.

Замсну элементов на платах производите без снятия плат.

В случае неисправности ЭЛТ замените ее. Для этого:

- снимите панель ЭЛТ;
- отсоедините от трубки высоковольтный провод;
- осторожно выньте ЭЛТ из экрана прибора;
- исправную ЭЛТ установите в экран и повторите вышеописанные операции в обратном порядке. Подробное описание сборки и разборки прибора дано в описании конструкции прибора (подразделе 4.3).

11.1.2. Поиск неисправности ведите в следующем порядке:

- проверьте подключенную аппаратуру, правильность подачи сигнала и исправность кабелей и делителя 1:10;
- проверьте положение ручек управления, так как их неправильное положение может создать видимую несуществующей неисправности;
- проверьте правильность регулировки прибора или поврежденного узла, если найдена неисправность в одном из узлов.

Обнаруженная неисправность может быть результатом неправильной регулировки и устраняется при подстройке.

Неисправная работа всех схем часто указывает на неисправность в низковольтном блоке питания. Поэтому прежде всего проверьте правильность регулировки отдельных источников. Допуски для источников питания прибора оговорены в разделе 10. Отклонение значений напряжений сверх допусков указывает на неисправную работу или плохую регулировку источников питания.

Помните, что поврежденный элемент может повлиять на работу других схем и ввести в заблуждение относительно неисправности в блоке питания.

11.1.3. После обнаружения неисправности в схеме внимательно осмотрите ее. Убедитесь в отсутствии незапаинных соединений, оборванных проводов, отдельных повреждений дорожек платы или поврежденных элементов. Обнаруженные повреждения устраните.

Проверьте величины напряжений и их формы. Форма импульса поможет определить неисправный элемент. Величины напряжений и формы импульсов даны в приложениях 1 и 2.

Проверку отдельных элементов производите, по возможности отпаяв их от схемы. Это исключит влияние остальных элементов на проверяемый. Предполагаемый неисправный элемент нужно заменить новым, заведомо исправным. После замены любого из элементов проверьте основные параметры прибора и при необходимости произведите регулировку с помощью органов подстройки.

11.2. Краткий перечень возможных неисправностей

11.2.1. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в табл. 3.

Таблица 3

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
1. Прибор не включается.	Перегорели предохранители F1 (И22.044.091 Э3) F1 (И22.087.459 Э3) Неисправны тумблера S2 (И22.044.091 Э3), S1 (И22.087.459 Э3) Обрыв в кабелях питания Обрыв в первичной или вторичной цепях трансформатора T1 (И22.087.459 Э3)	Проверьте предохранители, замените неисправные Проверьте неисправность тумблеров Проверьте кабели питания Устраните обрыв Проверьте трансформатор
2. При включении тумблера «ПИТАНИЕ» перегорает предохранитель F1 (И22.044.091 Э3) или греется трансформатор T1 (И22.087.459 Э3)	Короткое замыкание или перегрузка в первичной или вторичной цепях трансформатора T1 (И22.087.459 Э3). Пробиты выпрямительные диоды V1—V4 (И23.215.184 Э3), конденсатор C1, C2 (И23.290.015 Э3). Положение тумблера S1 (И22.087.459 Э3) неверное	Проверьте трансформатор, его первичные и вторичные цепи Проверьте диоды и конденсаторы. Неисправные замените Установите тумблер S1 (И22.087.459 Э3) в положение, соответствующее напряжению питающей сети
3. Не стабилизирует стабилизатор	Неисправен транзистор V3 (И22.044.091 Э3) или микросхема 1A1 (И23.263.035 Э3) Отсутствие генерации задающего генератора	Проверьте транзистор и микросхему. Замените неисправные. Проверьте исправность транзисторов 1V7, 1V8 (И23.263.035 Э3), V1, V2 (И22.044.091 Э3). Неисправные замените Проверьте наличие напряжения на стабилизаторе 1V4 (И23.263.035 Э3)
4. Отсутствуют или сильно занижены выходные напряжения источников питания.	Отсутствует напряжение на выходе стабилизатора Короткое замыкание или значительная перегрузка на выходе источников питания Обрыв или значительное уменьшение емкости конденсаторов C1, C2	Выясните и устраните причину отсутствия напряжения Устраните причину короткого замыкания или перегрузки Проверьте величины емкостей конденсаторов. Неисправные замените

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
	(И23.290.015 Э3), любого из конденсаторов стабилизатора (И23.263.035 Э3), выпрямителей (И23.215.186, И23.215.187, И23.215.185), конденсаторов 1C5, 1C6, 1C8...1C10, 1C13...1C15 (И23.263.035 Э3) Обрыв диодов V1—V4 (И23.215.184 Э3), диодов микросхем А1-А3 (И23.215.186 Э3), диодов V1—V3 (И23.215.186 Э3), диодов в выпрямителях И23.215.185, И23.215.187 Неисправен стабилитрон 1 V5 (И23.263.035 Э3), транзисторы 1 V6 (И23.263.035 Э3), V3 (И23.263.035 Э3), V3 (И22.044.091 Э3) Перегрузка на выходе источников Вышли из строя транзисторы стабилизатора задающего генератора, усилителя мощности, транзисторы 1 V6, 1 V9 (И23.263.035 Э3) Обрыв выпрямительных диодов V1—V3 (И23.215.186 Э3), диодов микросхем А1-А3 (И23.215.186 Э3), диодов в выпрямителях И23.215.185, И23.215.187 Завышено напряжение на выходе стабилизатора Обрыв в нагрузках источника питания Не стабилизирует стабилизатор Напряжение на батарее аккумулятора GB (И22.087.457 Э3) ниже 10 В Плохой контакт панели ЭЛТ Неисправна ЭЛТ Нет одного из питающих напряжений ЭЛТ	Проверьте диоды. Неисправные замените Проверьте стабилитрон и транзисторы. Неисправные замените Устраните причину перегрузки Проверьте транзисторы. Неисправные замените Проверьте диоды. Неисправные замените Проверьте транзистор V3 (И22.044.091 Э3) и микросхему А1 (И23.263.035 Э3) Устраните обрыв Выясните и устраните причину неисправности Проверьте напряжение на батарее аккумулятора GB (И22.087.457 Э3) Исправьте контакт или замените панель ЭЛТ Замените ЭЛТ Проверьте цепи питания и устраните неисправность
5. Выходные напряжения источников питания завышены		
6. Пульсации источников питания завышены.		
7. Прибор не включается с блоком питания И22.087.457		
8. Отсутствует луч на экране ЭЛТ		

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
9. Луч не перемещается по вертикали	Неисправна схема подсвета луча Разбалансирован усилитель Неисправен резистор «1» Неисправен выходной усилитель Обрыв выходной цепи канала вертикального отклонения Разбалансирован усилитель Неисправен резистор R42 (И22.035.377 Э3) Неисправна микросхема А6 (И23.263.035 Э3) Обрыв выводов или замыкание выводов на плате калибратора (точки 27—29 платы И23.263.035 Э3)	Проверьте схему подсвета и устраните неисправность Произведите балансировку усилителя Замените резистор Проверьте неисправность транзисторов Проверьте неисправность переключателя «V/ДЕЛ» Произведите балансировку усилителя Замените резистор R42 Замените микросхему А6 Проверьте качество напайки проводов жгута
10. Нет усиления по вертикали		
11. На выходе калибратора отсутствует импульсный сигнал		
12. Отсутствует синхронизация изображения: а) при внешней синхронизации	Неисправна цепь прохождения сигнала: гнездо X2 или X3 платы А3 (И22.044.091 Э3) Неисправны элементы схемы синхронизации: микросхемы А1, А2, А3, диоды V1, V2 (И23.263.035 Э3) Оборваны проводники, соединяющие точку 1 платы А3 (И22.044.091 Э3) с переключателем S1 «ВНУТР., ВНЕШ.» Неисправен резистор R4 «УРОВЕНЬ» (И22.044.091 Э3) Оборваны проводники, соединяющие точку 1 платы А1 (И22.044.091 Э3) с переключателем S1 «ВНУТР., ВНЕШ.», неисправны элементы схемы синхронизации микросхемы А1, А2, А3,	Проверьте синхронизацию транзисторов Проверьте неисправность переключателя «V/ДЕЛ» Произведите балансировку усилителя Замените резистор R42 Замените микросхему А6 Проверьте качество напайки проводов жгута Проверьте цепь прохождения сигнала по этим цепям до точки 1 платы А3 И22.044.091 Э3 Проверьте наличие сигнала на гнезде X1 (И23.263.035 Э3) Проверьте исправность соединений Проверьте исправность резистора Проверьте исправность соединений. Проверьте наличие сигнала на гнезде X1 (И22.044.091 Э3)
б) при внутренней синхронизации		

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
13. Отсутствие раз- вертки	дноды V1, V2 (И23.263.035 Э3) Обрыв цепи времязада- ющих элементов R1—R8, C3—C8 (И23.602.025 Э3), C3 (И22.044.091 Э3) Неисправен усилитель X	Проверьте отсутствие обрыва времязадающих элементов Проверьте наличие пи- лообразного напряжения на горизонтально-откло- няющихся пластинах ЭЛТ Проверьте исправность транзистора V3, микро- схем D1—D3, A4, A5 (И23.263.035 Э3)
14. Развертка начина- ется и кончается в раз- ных точках экрана ЭЛТ	Обрыв в цепи блокиро- вочных конденсаторов C9—C12 (И23.602.025 Э3)	Проверьте отсутствие обрыва в цепи блокиро- вочных конденсаторов, а также правильность под- ключения их в установ- ленном диапазоне
15. Отсутствует пере- мещение луча по гори- зонтالي	Неисправен усилитель X микросхема A4-3 (И23.263.035 Э3) Обрыв в цепи резистора « $\longleftrightarrow$ » (R5, И22.044.091 Э3)	Проверьте исправность элементов. Неисправные замените Проверьте прохожде- ние сигнала в точки 15, 16 и 5 платы A3 (И22.044.091)
16. Не подсвечивает- ся луч развертки на эк- ране ЭЛТ.	Неисправна схема усили- теля Z, транзисторы V7, V9.	Проверьте исправность элементов и схемы в це- лом

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12. 1. Профилактические работы

12. 1. 1. При вскрытии прибора и проведении профилактических работ соблю-
дайте меры безопасности, указанные в разделе 7.

Профилактические работы проводите с целью обеспечения нормальной рабо-
ты прибора в течение его эксплуатации.

Рекомендуемая периодичность и виды профилактических работ:

визуальный осмотр — каждые 3 месяца;

внутренняя и внешняя чистка — каждые 12 месяцев;

смазка — каждые 12 месяцев.

12. 1. 2. При осмотре внешнего состояния прибора проверьте крепление орга-
нов управления, плавность хода, четкость их фиксации, состояние лакокрасочных
и гальванических покрытий, крепление деталей и узлов на шасси прибора, сос-
тояние контровки гаек и винтов, надежность паяк и контактных соединений, от-
сутствие сколов и трещин на деталях из керамики и пластмасс.

Проверьте комплектность прибора и исправность запасных частей.

Скопление пыли в приборе может вызвать перегрев и повреждение элементов,

так как пыль служит теплоизолирующей прокладкой и уменьшает эффективность
рассеивания тепла.

Внутри прибора пыль устраняйте продувкой сухим воздухом. Особое внима-
ние обращайтесь на высоковольтные узлы и детали, так как скопление пыли в них
может вызвать пробой. Пыль снаружи прибора удаляйте мягкой тряпкой.

Надежность работы переключателей и других вращающихся элементов мож-
но увеличить смазкой. Для смазки основных втулок переключателей и других
деталей используйте технический вазелин.

Смазку производите аккуратно, так как попадание смазочных веществ на
контакты переключателей или элементы на платах может привести к выходу их
из строя.

13. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Проверка осциллографа проводится в соответствии с требованиями
ГОСТ 8.311-78 «Осциллографы электроннолучевые универсальные. Методы и
средства проверки». Проверке подвергаются осциллографы С1-101, находящиеся в
эксплуатации, на хранении и выпускаемые из ремонта.

13. 1. Операции и средства проверки

При проведении проверки должны быть выполнены операции и применены
средства проверки, указанные в табл. 4.

Таблица 4

Наименование операции	Номера пунктов	Средства проверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	13. 3. 1	
Опробование	13. 3. 2	Генератор импульсов типа Г5-60: длительность импульсов (τ) $0,01 \div \div 10+6$ мкс; погрешность установки длительности ($0,1\tau+3$) нс; длительность фронта не более 10 нс; максимальная амплитуда (U) 10 В; погрешность ус- тановки амплитуды ($0,03U+2$) мВ; период повторения $100 \text{ нс} \div 10 \text{ с}$
Определение метрологи- ческих параметров	13. 3. 3	
Определение ширины ли- нии луча	13. 3. 3. 1	Генератор импульсов типа Г5-60
Определение погреш- ности коэффициента от- клонения	13. 3. 3. 2	Калибратор осциллографов типа И1-9: диапазон амплитуд (U) $30 \text{ мкВ} \div 100 \text{ В}$; погрешность установки амплитуды $\pm (2,5 \cdot 10^{-3} U+3)$ мкВ; период сле- дования (T) $100 \text{ нс} \div 10 \text{ с}$; погрешность установки периода 10^{-4} Т