

Наименование операции	Номера пунктов	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Определение погрешности коэффициента развертки	13.3.3.3	Калибратор осциллографов типа ИИ-9
Определение параметров переходной характеристики (время нарастания, выброс, время установления, неравномерность вершины, спад при закрытом входе)	13.3.3.4	Генератор испытательных импульсов типа ИИ-11; длительность импульса (τ) $1 \div 100$ мкс; погрешность установки длительности 0,1 %; длительность фронта не более 10 нс; период повторения (T) $0,1 \div 10$ мс; погрешность установки периода 0,1 %; диапазон амплитуды (U) $0,005 \div 65$ В; погрешность установки амплитуды 0,1 %; Генератор импульсов типа Г5-60.

Примечание: Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной или с их разрешения ведомственной метрологической службы, с погрешностью измерения, не превышающей 1/3 допускаемой погрешности определяемого параметра.

13.2. Условия поверки и подготовка к ней

13.2.1. При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- поверку проводят в нормальных условиях
- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, % $30-80$
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) $84-106$ (630—795)
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 4,4$ для сети с частотой 50 Гц, $220 \pm 4,4$ или $115 \pm 2,3$ для сети с частотой 400 Гц
- частота питающей сети, Гц $50 \pm 0,5$; 400 ± 10
- содержание гармоник, %, не более 5

— допускается проводить поверку в рабочих условиях, если при этом не ухудшается соотношение погрешностей поверяемого и образцового приборов.

13.2.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

— подготовлены вспомогательные устройства (кабели, нагрузки, attenuаторы, разветвители и т. п.) из комплекта поверяемого прибора и образцовых средств поверки;

— поверяемый осциллограф и средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение 5 мин.

13.2.3. Определение погрешностей коэффициентов отклонения и развертки, времени нарастания переходной характеристики проводится в зоне $20 \div 30\%$ рабочей части экрана, расположенной симметрично центральной оси экрана, в направлении которой проводится измерение (вертикальной или горизонтальной).

13.3. Проведение поверки

13.3.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

— поверяемые осциллографы должны быть укомплектованы в соответствии с разделом 3 «Комплект поставки» И22.044.101 ФО;

— поверяемые осциллографы не должны иметь механических повреждений кожуха, крышек, лицевой панели, регулировочных и соединительных элементов, отсчетных шкал и устройств, нарушающих работу осциллографа или затрудняющих поверку;

— должна быть обеспечена четкая фиксация всех переключателей во всех позициях при совпадении указателя позиции с соответствующими надписями на панели прибора.

13.3.2. Опробование.

13.3.2.1. Опробование проводят после времени самопрогрева, равного 5 мин. Допускается проводить опробование сразу после включения осциллографа.

Опробование проводят при помощи генератора импульсов Г5-60, переведенного в режим внутреннего запуска.

Переключатели осциллографа установить в следующие положения:

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «1 мС»;

«V/ДЕЛ» — любое, кроме положения « ∇ 5 дел.»;

«ВНЕС., ВНУТР.» — «ВНУТР.».

Проверить наличие линии развертки электронного луча на экране электронолучевой трубки (ЭЛТ); регулировку яркости и фокусировку луча; смещение луча в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Провести калибровку коэффициентов отклонения и развертки по внутреннему калибратору согласно п.п. 10.4.2, 10.5.2 технического описания.

13.3.2.2. Проверка работы органов регулировки коэффициента развертки.

Переключатели осциллографа установить в следующие положения:

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,1 мС»;

«V/ДЕЛ» — «0,1»;

«ВНЕС., ВНУТР.» — «ВНЕС.».

Подать на гнездо осциллографа « $\odot$ 1M Ω 40pF» от генератора Г5-60 основной импульс амплитудой, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по вертикали и длительностью, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по горизонтали при максимальной частоте повторения; на гнездо осциллографа

« $\odot$ ВНЕС. 1:1» подать от Г5-60 синхронизирующий импульс.

Органами регулировки амплитуды синхронизирующих импульсов генератора задержки основных импульсов генератора и, при необходимости, ручкой «УРОВЕНЬ» поверяемого осциллографа добиться устойчивого изображения импульсов на экране ЭЛТ.

Увеличивая фиксированное значение коэффициента развертки, наблюдаем уменьшение ширины импульсов на экране ЭЛТ. При достижении ширины изображения импульса одного деления длительность импульса увеличить так, чтобы ширина изображения на экране ЭЛТ снова была равна четырем делениям по горизонтали.

Частоту повторения импульсов соответственно уменьшают до минимального значения частоты повторения импульсов синхронизации поверяемого осциллографа.

13.3.2.3. Проверка работы осциллографа в режиме внутренней синхронизации.

Переключатели осциллографа установить в следующие положения:

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,1 мС»;

«V/ДЕЛ» — «0,1»;

«ВНЕС., ВНУТР.» — «ВНУТР.».

Подать на гнездо осциллографа « $\ominus$ 1M Ω 40pF» от генератора Г5-60 основной импульс амплитудой, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по вертикали, и длительностью, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по горизонтали. Регулировкой ручки «УРОВЕНЬ» поверяемого осциллографа добиться неподвижного изображения импульса на экране ЭЛТ.

Уменьшить амплитуду основного импульса генератора Г5-60 до величины соответствующей 0,6 деления (3 мм) шкалы ЭЛТ, при этом синхронизация должна оставаться устойчивой. При необходимости допускается для получения устойчивой синхронизации дополнительная регулировка ручки «УРОВЕНЬ» поверяемого осциллографа.

13. 3. 2. 4. Проверка работы органов регулировки коэффициента отклонения. Переключатели осциллографа установить в следующие положения:

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,1 mS»;
«V/ДЕЛ» — «0,005»;
«ВНЕС., ВНУТР.» — «ВНЕС.».

Подать на гнездо осциллографа « $\ominus$ 1M Ω 40pF» от генератора Г5-60 основной импульс амплитудой, соответствующей пяти делениям шкалы ЭЛТ по вертикали, и длительностью, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по горизонтали; на гнездо осциллографа « $\ominus$ ВНЕС. 1:1» подать от Г5-60 синхронизирующий импульс. Ручкой «УРОВЕНЬ» поверяемого осциллографа добиться неподвижного изображения импульсов на экране ЭЛТ.

Увеличивая фиксированное значение коэффициента отклонения, наблюдаем уменьшение высоты изображения импульсов на экране ЭЛТ: при достижении высоты импульса одного деления по вертикали амплитуду основных импульсов генератора увеличивают так, чтобы высота изображения импульса на экране ЭЛТ снова была равна пяти делениям по вертикали.

13. 3. 3. Определение метрологических параметров.

13. 3. 3. 1. Определение ширины линии луча.

Ширину линии луча определяют путем подачи на вход прибора положительного импульса от генератора Г5-60.

Органы испытываемого прибора необходимо установить в следующие положения:

«V/ДЕЛ» — «0,005»;
«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,1 μ S»;
«ВНУТР., ВНЕС.» — «ВНЕС.».

На вход « $\ominus$ 1M Ω 40pF» подать от генератора Г5-60 импульсный сигнал длительностью не менее 2 мкс период следования импульсов 0,1 $\pm$ 1 мс.

На вход внешней синхронизации «ВНЕС. 1:1» подать от генератора Г5-60 синхронизирующий сигнал. Регулировкой выхода генератора Г5-60 установить размер изображения на экране ЭЛТ, равный 6 делениям по вертикали. В случае необходимости регулировкой задержки импульса генератора Г5-60 необходимо вывести фронт импульса на начало, середину или конец рабочей части развертки.

Ширина линии луча определяется по экрану при помощи лупы с двух-четырехкратным увеличением в пределах рабочей части экрана ЭЛТ.

Результат проверки считается удовлетворительным, если ширина линии луча, измеренная в рабочей части экрана ЭЛТ, не превышает 0,6 мм.

13. 3. 3. 2. Погрешность коэффициентов отклонения определяется путем подачи на вход « $\ominus$ 1M Ω 40pF» от прибора И1-9 сигнала частотой 1000 Гц и величиной, соответствующей размеру изображения на экране ЭЛТ, равного 4 делениям шкалы во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ», а при изображении, равном 2 и 6 делениям в положении «0,02» переключателя «V/ДЕЛ».

С выносным делителем 1:10 проверка производится в положении «0,02» переключателя «V/ДЕЛ» на 2, 4 и 6 делениях шкалы ЭЛТ.

Переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» — в положении «1 mS».

При проверке изображение сигнала должно располагаться симметрично горизонтальной оси шкалы ЭЛТ.

Определение погрешности проводят в зоне 20 $\div$ 30 % рабочей части экрана, расположенной симметрично центральной вертикальной оси экрана.

Перед проверкой прибор должен быть откалиброван по внутреннему калибратору. При проверке с делителем 1:10 калибровка прибора производится совместно с делителем.

Затем на вход « $\ominus$ 1M Ω 40pF» прибора подается калиброванное напряжение от прибора И1-9. Величина амплитуды калиброванного напряжения определяется по формуле:

$$U_k = \frac{h_o k_o}{2}, \quad (1)$$

где U_k — значение калиброванного напряжения, устанавливаемое переключателями прибора И1-9, В;

h_o — требуемый размер изображения, дел;

k_o — значение поверяемого коэффициента отклонения В/дел.

Изменяя в небольших пределах выходное напряжение прибора И1-9, устанавливаем размер изображения сигнала на экране ЭЛТ, равным заданной величине (2, 4 или 6 делений) и по индикатору И1-9 производим отсчет величины погрешностей коэффициента отклонения.

Во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» допускается подъем или спад переднего фронта прямоугольного импульса в пределах ± 5 %; с выносным делителем 1:10 — в пределах ± 20 %.

Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешность коэффициентов отклонения находится в пределах ± 5 %; с выносным делителем 1:10 — ± 7 %, в рабочих условиях ± 8 %.

13. 3. 3. 3. Погрешность коэффициентов развертки определяется во всех положениях переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ», кроме положений «0,1 S» и «0,2 S», которые являются обзорными, на 4, 6 и 8 делениях шкалы путем подачи на вход осциллографа от прибора И1-9 сигнала с периодом, размер изображения которого по горизонтали точно соответствует указанным размерам шкалы.

Определение погрешности проводится в зоне 20 $\div$ 30 % рабочей части экрана, расположенной симметрично центральной горизонтальной оси экрана. В положении 0,1 μ S переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» частота подаваемого сигнала 5 МГц (т.е. на 8 делениях шкалы укладывается 4 периода).

Перед проверкой развертка калибруется в положении «1 mS» по внутреннему калибратору.

Переключатель «V/ДЕЛ» должен быть в положении «1».

Период испытательного сигнала устанавливается равным значению коэффициента развертки.

Изменяя в небольших пределах период выходного напряжения И1-9, добиваясь точного совмещения 4; 6 или 8 периодов установленного сигнала с 4, 6 или 8 делениями шкалы в любой части рабочего участка развертки и по индикатору прибора И1-9 производят отсчет величины погрешности периода.

Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешности коэффициентов развертки не превышают значений, указанных в п. 2. 11. При приемосдаточных испытаниях следует производить проверку основной погрешности коэффициентов развертки с учетом 20 % производственно-эксплуатационного запаса.

Примечания: 1. Рабочей частью развертки является участок длиной 8 делений, за исключением участка в начале развертки длиной $l = 2 \text{ мм} + 100 \text{ нс}$.

2. В положениях переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2 мкс/дел допускается наблюдение обратного хода луча величиной не более 3 делений на рабочей части развертки.

13. 3. 3. 4. Время нарастания, выброс и время установления переходной характеристики канала вертикального отклонения проверяется во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» путем подачи на вход канала вертикального отклонения испытательного импульса от генератора И1-И1.

Длительность испытательного импульса должна быть $\tau_n \geq 0,7$ мкс. Определение времени нарастания проводится в зоне $20 \pm 30\%$ рабочей части экрана расположенной симметрично центральной вертикальной оси шкалы ЭЛТ.

Проверка времени нарастания проводится импульсами положительной и отрицательной полярности. Синхронизация — «ВНЕС. 1 : 1». Амплитуда импульса синхронизации (1÷2) В. На экране ЭЛТ устанавливается амплитуда изображения импульса, равная 6 делениям, а время нарастания переходной характеристики t_r (рис. 7) определяется как временной интервал, в течение которого

происходит нарастание переходной характеристики от уровня 0,1 до 0,9 амплитуды. Измерение следует вести при скорости развертки 0,1 мкс/дел.

Время нарастания переходной характеристики осциллографа совместно с выносным делителем 1 : 10 определяется в положении «0,1» переключателя «V/ДЕЛ».

Результат проверки считается удовлетворительным, если время нарастания переходной характеристики не превышает 70 нс и 100 нс с выносным делителем 1 : 10.

Проверка выброса переходной характеристики канала вертикального отклонения производится во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» путем подачи на вход канала вертикального отклонения осциллографа испытательного импульса от генератора И1-И1. Проверка производится импульсами положительной и отрицательной полярности. Измерение следует вести при скорости развертки 0,1 мкс/дел. Синхронизация — «ВНЕС. 1 : 1». Амплитуда импульса синхронизации (1÷2) В.

На экране ЭЛТ устанавливается величина изображения амплитуды импульса, равная 4 делениям.

Значение выброса переходной характеристики δ_v в процентах (рис. 7) определяют по формуле:

$$\delta_v = \frac{A}{A_1} \cdot 100 \quad (2)$$

где A — значение выброса как превышение над установившимися значениями, мм или В; A_1 — установившееся значение ПХ, мм или В.

Результат проверки считается удовлетворительным, если величина выброса не превышает 5 %.

Примечание: Величина выброса переходной характеристики с выносным делителем 1 : 10 определяется в положении «0,005» переключателя «V/ДЕЛ» и не должна превышать 8 %.

Время установления переходной характеристики проверяется во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» путем подачи на вход канала вертикального отклонения импульса от генератора И1-И1.

На экране ЭЛТ устанавливается амплитуда изображения импульса равная 5 делениям. Синхронизация «ВНЕС. 1 : 1». Амплитуда импульса синхронизации (1÷2) В. Время установления τ_y (рис. 7) переходной характеристики определяется, как временной интервал от уровня 0,1 амплитуды до момента, когда значение неравномерности установившегося значения не более $\pm 3\%$.

Время установления с выносным делителем проверяется в положении переключателя «V/ДЕЛ» — «0,1».

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если время установления не превышает 210 нс и с делителем 1 : 10—250 нс.

Проверка неравномерности переходной характеристики канала вертикального отклонения производится путем подачи на его вход во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» среднего испытательного импульса ($\tau_n \geq 0,7$ мкс) положительной и отрицательной полярности от генератора Г5-60. Измерения производятся на участке вершины переходной характеристики, расположенном после временного интервала, соответствующего допустимому времени установления переходной характеристики равного 210 нс по шкале на экране ЭЛТ при амплитуде изображения, равной 5 делениям, и яркости луча, удобной для проведения измерений.

Значение неравномерности δ_n , выраженное в процентах от установившегося значения ПХ, рассчитывается по формуле:

$$\delta_n = \frac{\Delta A_n}{A_1} \cdot 100, \quad (3)$$

где ΔA_n — неравномерность, мм или В;

A_1 — установившееся (амплитудное) значение ПХ, мм или В.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если неравномерность вершины не превышает $\pm 3\%$.

Примечания:

1. Допускается проверка неравномерности при амплитуде изображения, равной 2,4 деления.

2. При измерении параметров переходной характеристики допускается пользоваться линзой с двух-четырёхкратным увеличением.

Спад вершины (при закрытом входе) проверяется в положении «0,1» переключателя «V/ДЕЛ» при положении «~» переключателя « $\approx$, $\perp$, $\sim$ » путем подачи на вход канала вертикального отклонения импульса длительности не менее 10 мс от генератора Г5-60.

Величина изображения импульса (рис. 10) устанавливается равной 4 делениям. Длительность развертки устанавливается равной 2 мс/дел.

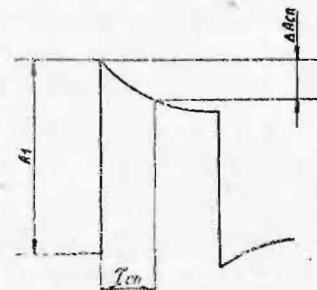
Значение спада вершины $\delta_{сп}$ в процентах рассчитывается по формуле:

$$\delta_{сп} = \frac{\Delta A_{сп}}{A_1} \cdot 100, \quad (4)$$

где $\Delta A_{сп}$ — спад вершины, мм или В;

A_1 — установившееся значение ПХ, мм или В.

Результат проверки считается удовлетворительным, если величина спада не превышает 10 % на длительности 10 мс (5 делений по горизонтали).



$\tau_{сп}$ — время, для которого указан спад.

Рис. 10. Форма вершины импульса при закрытом входе.

13. 4. Оформление результатов поверки

Результаты первичной поверки при выпуске из производства и ремонта осциллографов оформляют отметкой в формуляре И22.044.101 ФО.

На осциллографы, признанные годными при поверке в органах Госстандарта СССР, выдают свидетельство установленной формы.

Результаты периодической ведомственной поверки оформляют документом, составленным ведомственной метрологической службой.

Осциллографы, не удовлетворяющие требованиям раздела 13 технического описания, к выпуску и применению не допускают. Периодичность поверки — один раз в год.

14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14. 1. Приборы должны храниться в следующих условиях:

— в неотапливаемых хранилищах:

температура воздуха от минус 30 °С до +40 °С;

относительная влажность воздуха до 95 % при температуре +30 °С и ниже без конденсации влаги;

— в отапливаемых хранилищах:

температура воздуха от +5 °С до +40 °С;

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С и ниже без конденсации влаги.

Прибор с блоком питания И22.087.457 может храниться в сухих вентилируемых помещениях, температура воздуха в которых должна поддерживаться в пределах от 0 °С до +30 °С, влажность воздуха 80 % при температуре +25 °С и ниже без конденсации влаги.

Если предполагается, что прибор долгое время не будет находиться в эксплуатации, требуется обязательная его консервация.

14. 2. Консервацию прибора производите в следующем порядке:

а) очистите прибор и ЗИП от грязи и пыли. Если прибор подвергался воздействию влаги, просушите его в лабораторных условиях в течение двух суток;

б) вилки, розетки, разъемы шнуров питания и кабелей заверните в промасленную бумагу и обвяжите ниткой;

в) металлические движущиеся части прибора смажьте техническим вазелином, электрические контакты не смазывайте;

г) поместите прибор в укладочный ящик и опломбируйте его.

На каждой упаковке сделайте соответствующую надпись для распознавания прибора на складах.

15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15. 1. Тара, упаковка и маркировка упаковки

Подготовка прибора к упаковке должна производиться только после полного выравнивания температуры прибора с температурой воздуха помещения, где производится подготовка.

Помещение, в котором производится подготовка к упаковке, должно быть чистым, относительная влажность в нем не должна превышать 80 %, температура должна поддерживаться в пределах + (15—35) °С.

Прибор, подлежащий упаковке, не должен иметь поврежденных антикоррозионных покрытий, должен быть чистым и при необходимости обработан предохраняющими материалами (смазка, нанесение пленок и т. п.).

Прибор, подготовленный к упаковке, укладывается в укладочный ящик. Запасные части или принадлежности, подготовленные к упаковке, помещаются в картонную коробку или пакет из пергамента растительного и укладываются в гнезда указанного ящика.

Эксплуатационная документация помещается в чехол из полиэтиленовой пленки.

После укладки прибора и ЗИПа укладочный ящик пломбируется.

Для транспортирования укладочный ящик с прибором помещается в чехол из полиэтиленовой пленки, а затем в тарный ящик. Между стенками тарного ящика и укладочным ящиком помещаются подушки из гофрированного картона. Тарный ящик пломбируется, торцы обтягиваются стальной лентой, торцы которой скрепляются в замок. На тарном ящике должны быть предупредительные и опознавательные знаки, наименование грузополучателя, место назначения, вес нетто и брутто.

15. 2. Условия транспортирования

Упаковка должна обеспечить полную сохранность прибора, запасного имущества и принадлежностей при хранении их на заводе-изготовителе и у потребителя в соответствии с условиями хранения и при транспортировании всеми видами транспорта, за исключением авиационного в негерметизированных отсеках.

Упаковка прибора должна производиться таким образом, чтобы он не мог перемещаться при изменении положения тары.

Условия транспортирования прибора не должны быть жестче заданных предельных условий:

температура окружающего воздуха от минус 50 °С до +65 °С;

относительная влажность воздуха до 98 % при температуре до +35 °С;

с блоком питания И22.087.457:

температура окружающего воздуха от минус 50 °С до +60 °С;

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +35 °С.

ПРИЛОЖЕНИЯ

КАРТЫ РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Таблица 1

Напряжения на электродах микросхем

Наименование узла	Позиционное обозначение	Номера выводов															Примечание
		Напряжение, В															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Усилитель Y (И22.035.377ЭЗ)	A2	+0,7	+0,7	+4,8	+0,7	+0,7	+4,8	-0,3	+0,7	3	3	0,5	-0,2	-	-	-	
	A3	3,5	+3,0	-1,2	+3,5	+1,8	-1,2	-1,2	-1,2					-	-	-	
	A4	+5,0	+5,0	-1,2	-2	+3,0	-2	+5,0	+5,0					-	-	-	
	A5	+9,5	+9,5	+5,0	+3,6	-	+3,6	+5,0	+9,5					-	-	-	
Генератор развертки и преобразователь (И23.263.035ЭЗ)	A1	-5,3	-5,3	0,7	0	0,7	5	0	+1,2	0	4	0	-0,7	0	4		
	A2	4	4	3,4	4,2	3,4	1,3	4	4	3,4	4	4,6	4,2	3,4	3		
	A3	-6,3						6,3		-2	2						
Преобразователь (И23.263.035ЭЗ)	1A1		+10,5		+15				0			+2,2	+9,5			+14,5	
Выпрямитель (И23.215.186ЭЗ)	A1	0	+20														

Карта напряжений на электродах транзисторов

Наименование узла	Позиционное обозначение	Тип транзистора	Напряжение, В			Примечание
			коллектор	эмиттер	база	
Усилитель У (И22.035.377 ЭЗ)	V3 V4	2Т602Б 2Т602Б	+39 +39	+4,5 +4,5	+5,1 +5,1	Усилитель сбалансирован, линия развертки в центре экрана (по вертикали). Переключатель «V/ДЕЛ» в положении «1», а « $\sim$ » — «1».
Преобразователь (И23.263.035 ЭЗ)	IV6 IV9	2Т608Б 2Т608Б	+81 +7,5	+80 +5	+80,5 +5,8	Напряжения измерены относительно корпуса прибора.
Осциллограф С1-101 (И22.044.091 ЭЗ)	V3	2Т903Б	+12	+9	+9,5	Напряжения измерены относительно т. 49 (И23.263.035 ЭЗ).

Таблица 3

Карта напряжений на электродах полевых транзисторов

Наименование узла	Позиционное обозначение	Тип транзистора	Напряжение, В			Примечание
			сток	исток	затвор	
Усилитель У (И22.035.377 ЭЗ)	V1 V2	2П303Д 2П303Д	+4,8 +4,8	+0,7 ÷ -1,8 +0,7 ÷ -1,8	0 0	Переключатель «V/ДЕЛ» в положении «1», а « $\sim$ » — «1».
Генератор развертки и преобразователь (И23.263.035 ЭЗ)	V3	2П303Д	+6	+2	+1,5	

Карта напряжений в контрольных точках

Наименование узла	Напряжения в контрольных точках, В				
	X1	X2	X3	X4	X5
Усилитель У (И22.035.377 ЭЗ) Генератор развертки и преобразователь (И23.263.035 ЭЗ)	+0,7 ÷ +1,8	-0,6 ÷ +2,3	-1,4 ÷ +8,5	-3 ÷ -0,7	-1 ÷ +8,5
	+2,0 ÷ +4,5	+1,5 ÷ +4,5	+0,6 ÷ +4,0		

Карта напряжений на ЭЛТ

Таблица 5

Номера выводов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	A
Напряжения, В	-10 ÷ +40	+40	0 ÷ +80	+40	+(100 ÷ 40)	+40	+40	+40	+100	-600	-700	6,3	6,3	+40	2000

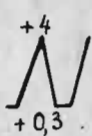
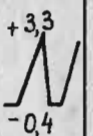
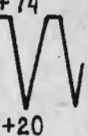
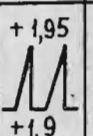
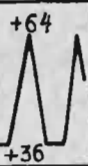
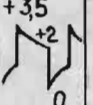
Примечания:

1. Напряжения, приведенные в табл. 1, 2, 3, 4, измеряются относительно корпуса прибора, кроме контакта 12 ЭЛТ, которое измерено относительно контакта 13.
2. Напряжения до 1 кВ измеряются цифровым вольтметром В7-16, а напряжения более 1 кВ — киловольтметром С502/9.
3. Все измерения проводятся при номинальном напряжении питающей сети.
4. Значения измеренных напряжений могут отличаться от указанных в табл. 1, 2, 3, 4 не более чем на 20 % ±0,5 В.
5. Контакты 12 и 13 на ЭЛТ находятся под потенциалом минус 700 В.

КАРТЫ ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Таблица 1

 Форма импульсных напряжений на электродах
транзисторов

Наименование узла	Позицион-ное обозначение	База	Эмиттер	Коллектор	Примечание
Усилитель Y (И22.035.377 ЭЗ)	V3				Переключатель "V/ДЕЛ" в положении "▼ 5 ДЕЛ"
	V4				
Генератор раз-вертки и преоб-разователь (И23.263.035 ЭЗ)	V4				
	V5				
	V10				

Продолжение табл. 1

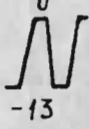
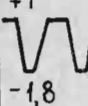
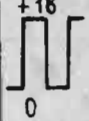
Наименование узла	Позицион-ное обозначение	База	Эмиттер	Коллектор	Примечание
Генератор развертки и преобразова-тель (И23.263.035 ЭЗ)	V7				
	V9				
Преобразователь (И23.263.035 ЭЗ)	IV7, IV8				Измерение проводилось относительно эмиттера IV7
Осциллограф СИ-101 (И22 044.091 ЭЗ)	V1, V2				Измерение проводилось относительно эмиттера V2

Таблица 2

 Форма импульсных напряжений на электродах
полевых транзисторов

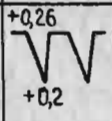
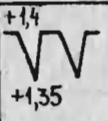
Наименование узла	Позиционное обозначение	Затвор	Исток	Сток	Примечание
Усилитель Y (И22.035.377 33)	VI				Переключатель "V/ДЕЛ" в положении "▼5 ДЕЛ"
Генератор раз- вертки и преобра- зователь (И23.263.035 33)	V3				

Таблица 3

Формы импульсных напряжений на электродах микросхем

Наименование узла	Номер контакта	1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	Примечание
Усилитель Y (И22.035.377 33)	A2											Переключатель "V/ДЕЛ" в положении "▼5 ДЕЛ"
												
	A3											
												
	A4											
	A5											

Продолжение табл. 3

Наименование узла	Номер контакта	3	4	5	6	7	8	9	10, 11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1
-------------------	----------------	---	---	---	---	---	---	---	--------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---