



**КАМЕРА ТЕЛЕВИЗИОННАЯ
„ЭЛЕКТРОНИКА Н-801“
ИНСТРУКЦИЯ ПО РЕМОНТУ**

1980

1. ВВЕДЕНИЕ

1. 1. Назначение и порядок пользования инструкцией

Настоящая инструкция предназначена для мастерских, производящих ремонт телевизионной камеры «Электроника Н-801», и содержит сведения, необходимые для производства ремонтных и регулировочных работ.

К ремонту камеры должны допускаться лица, имеющие опыт ремонта сложных телевизионных устройств, изучившие конструкцию

камеры и принцип ее работы, предварительно прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Разработку и сборку телевизионной камеры, очередность ремонтных и регулировочных работ следует производить в той последовательности, в которой изложены соответствующие разделы настоящей инструкции.

1. 2. Общая характеристика телевизионной камеры

1. 2. 1. Телевизионная камера «Электроника Н-801» является составной частью видеокомплекта «Видеомагнитофон — телекамера» и предназначена для формирования сигналов черно-белого телевизионного изображения и сигнала звукового сопровождения с целью их записи на бытовые видеомагнитофоны.

1. 2. 2. Камера является малогабаритным носимым устройством, работающим в условиях, отвечающих требованиям группы III ГОСТ 11478—75. Соединение камеры с видеомагнитофоном осуществляется кабелем, длина которого не должна превышать 20 м. Камера снабжена объективом «Вега-7Э» с постоянным фокусным расстоянием, равным $20,2 \pm 0,4$ мм, конденсаторным электретным микрофоном типа МКЭ-3 с круговой диаграммой направленности и оптическим параллаксным визиром, встроенным внутрь камеры. Производить съемку можно с руки либо со стандартного фотоштатива.

1. 2. 3. Мощность, потребляемая камерой, не превышает 3,0 Вт.

1. 2. 4. Камера формирует полный телевизионный сигнал с синхри импульсами, направленными вниз, размахом $1 \pm 0,1$ В на нагрузке 75 Ом с одним уравнивающим импульсом в конце второго поля (рис. 1). Значение размаха сигнала синхронизации составляет в телевизионном сигнале $0,3 \pm 0,03$ В, а значение разности уровня белого и уровня черного (размах сигнала изображения) — $0,6 \pm 0,06$ В.

1. 2. 5. Разрешающая способность камеры, определяемая по изображению таблицы 0249, соответствует различимости штрихов вертикального клина в центре на отметке 400, а в углах — на отметке 350.

1. 2. 6. Камера по каналу изображения обеспечивает отношение сигнал/шум не ниже 40 дБ (100 раз).

1. 2. 7. Камера обеспечивает работоспособность при изменении освещенности на объекте от 400 до 50000 лк (без изменения диафрагмы), при этом размах сигнала изображения изменяется не более чем на 20% от исходного.

1. 2. 8. Изображение, формируемое камерой, имеет геометрические искажения не более 4%, нелинейные искажения — не более 10%.

1. 2. 9. Частотная характеристика звукового канала камеры не хуже 80 10000 Гц с завалом на краях указанного диапазона не более 1 дБ (1,03 раза).

1. 2. 10. Коэффициент нелинейных искажений в звуковом канале камеры — не более 1% на частоте 1000 Гц.

1. 2. 11. Чувствительность звукового канала — не менее 3,5 мВ/Па.

1. 2. 12. Камера обеспечивает передачу видеосигнала по коаксиальному кабелю типа РК 75-2-13 длиной не более 20 метров.

1. 2. 13. Нарботка на отказ камеры — не менее 2000 часов при доверительной вероятности $P(t) = 0,8$.

1. 2. 14. Камера обеспечивает работоспособность в диапазоне температур от минус 10 до 45°C.

1. 2. 15. Камера сохраняет работоспособность после пребывания в воздушной среде с относительной влажностью $93 \pm 3\%$ при температуре $25 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 48 часов.

1. 2. 16. Масса камеры — не более 1,2 кг.

1. 2. 17. Габаритные размеры камеры — не более $205 \times 229 \times 65$ мм.

1. 3. Конструкция камеры

Внешний вид камеры показан на рис. 2.

Конструктивно телевизионная камера представляет собой плоский, несколько вытянутый в горизонтальном направлении параллелепипед со слегка скругленными ребрами. На передней стенке камеры расположены объектив, корпус микрофона и окно видеоискателя. Окно, закрытое стеклом, является выходной кадрирующей рамкой оптического видеоискателя. Под стеклом на поверхности кадрирующей рамки находится художественно оформленная планка с надписью «Видео» и товарным знаком предприятия - изготовителя. Микрофон снаружи закрыт декоративно оформленным корпусом, выполненным из металлизированной пластмассы.

Объектив камеры имеет пределы фокусирования от 0,4 м до ∞ . Максимальное относительное отверстие объектива равно 1/2, что делает возможным получение качественного изображения при освещенности на объекте 400 лк.

Ось оптического видеоискателя наклонена к оси видикона на угол $1^\circ 30'$, кроме того, угол поля зрения видеоискателя уменьшен на 10% относительно угла поля зрения объектива камеры. Эти меры позволили иметь совпадение с высокой точностью записанного изображения на видеомагнитофон с изображением, наблюдаемым в кадрирующей рамке видеоискателя, несмотря на имеющий место параллакс.

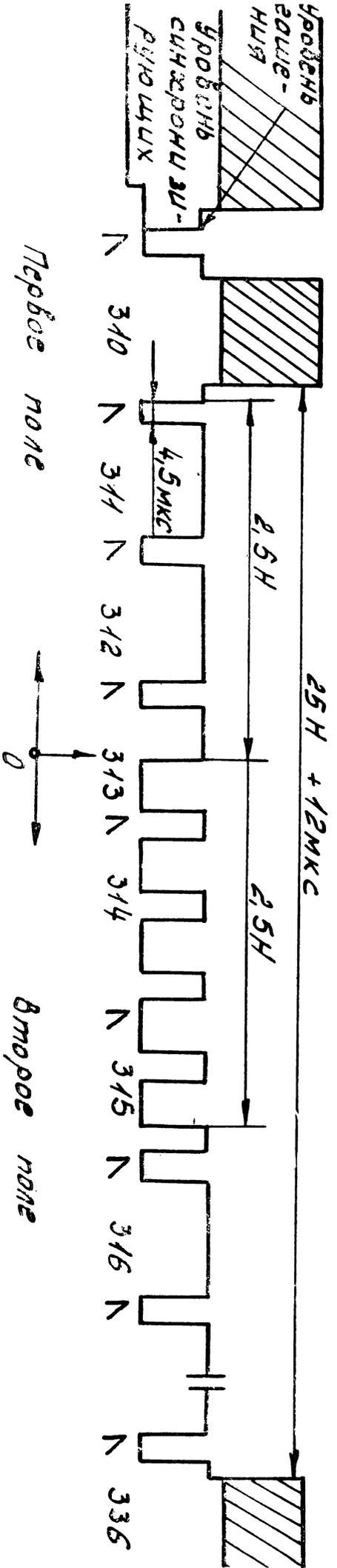
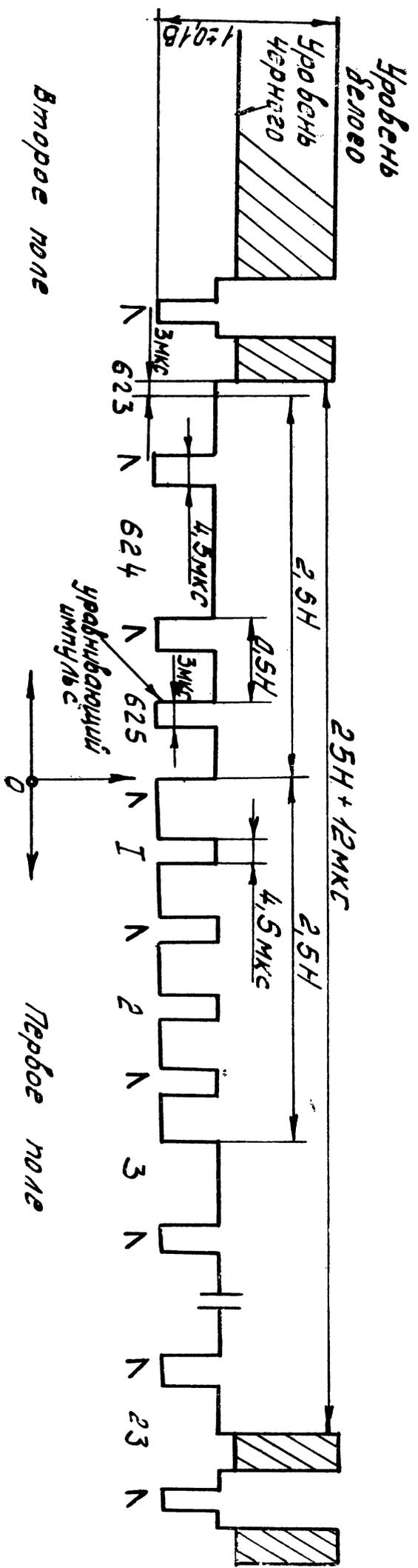


рис 1. Полный трехпозиционный цилиндр.

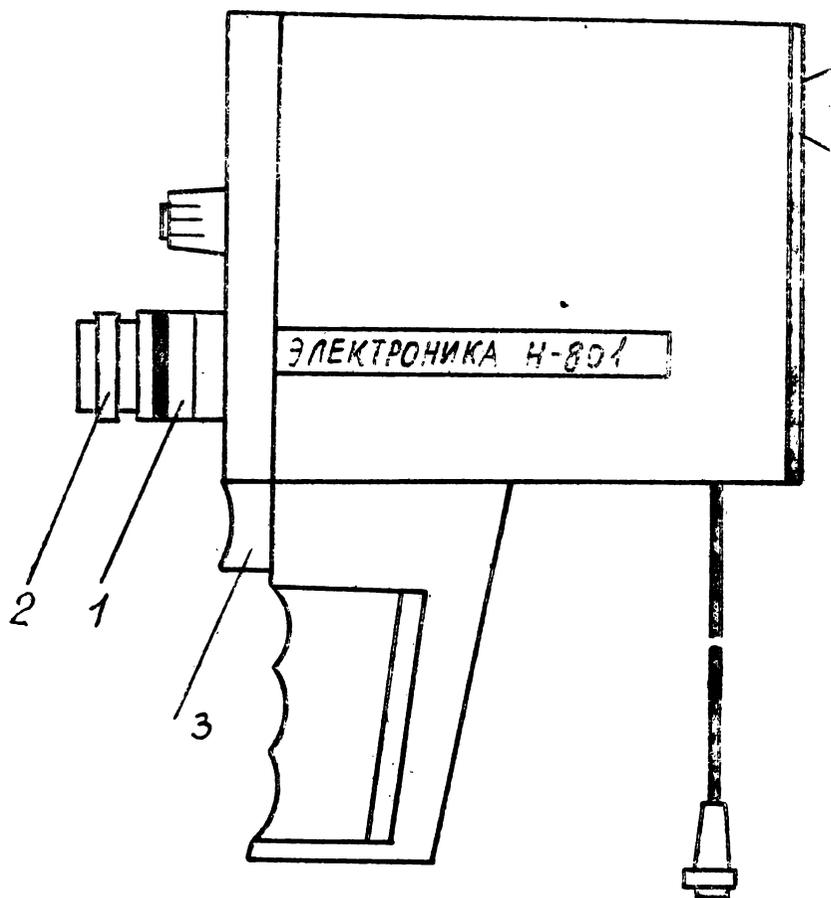


Рис. 2. Внешний вид камеры

Основным конструктивным элементом камеры является каркас, образованный передней и задней стенками, основанием, верхней планкой и шасси. Эти элементы, связанные между собой, образуют жесткую конструкцию.

К основанию камеры внутри каркаса крепится корпус, выполненный из легкого алюминиевого сплава. Через окно в передней стенке в корпус ввинчивается объектив. Соосно с объективом в корпусе хомутиками крепится отклоняющая система с передающей трубкой.

На задней стенке камеры установлены глазник и индикатор включения камеры. Индикатор является сигнализатором подачи напряжения питания с видеомagneтофона. Индикатор выполнен на световом диоде красного свечения. Камера закрывается боковыми крышками из алюминиевого сплава. На одной из крышек расположена планка с названием камеры «Электроника Н-801». При снятии боковых крышек обеспечивается удобный доступ к элементам и электрическому монтажу камеры.

На шасси камеры установлены электронные узлы, выполненные на двух печатных платах. На плате 1 расположен генератор

разверток. На плате Е2 — блок питания и формирования телевизионного сигнала. Для удобства работы подстроечные элементы (резисторы, конденсаторы) расположены на лепестках, что обеспечивает хороший доступ к ним при настройке. Все радиоэлементы, контрольные точки и выходные контакты на печатных платах имеют маркировку, соответствующую позиционному обозначению на принципиальной схеме. К основанию камеры крепится ручка «пистолетного» типа, изготовленная из пластмассы черного цвета. Для установки на штатив в ручке предусмотрено резьбовое отверстие 1/4 дюйма. К ручке крепится страховочный ремешок, который надевается на руку при съемке.

Соединение камеры с видеомagneтофоном осуществляется кабелем. Выполнен кабель из отдельных проводов, заключенных в пластиковую трубку. Подключение камеры к видеомagneтофону осуществляется с помощью разъема на конце кабеля.

Основной цвет камеры — черный, матовый. Передняя и задняя стенки декоративно оформлены.

1. 4. Принятые в тексте сокращения

АРР — схема автоматической регулировки режима видикона;

БП — блок питания;

БПФ — блок питания и формирования сигнала;

ВУ — видеоусилитель;

ГКР — генератор кадровой развертки;

ГСР — генератор строчной развертки;

ГР — генератор разверток;

КГИ — кадровый гасящий импульс;

КСИ — кадровый синхронизирующий импульс;

ОС — отклоняющая система;
ОБ — включение транзистора с общей базой;
ОЭ — включение транзистора с общим эмиттером;
СГ — синхрогенератор;
СГК — сигнал гашения камеры;

СГП — сигнал гашения приемника;
СГИ — строчный гасящий импульс;
СП — сигнал преобразователя;
ССИ — строчный синхронизирующий импульс;
ССП — сигнал синхронизации приемника.

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2. 1. Принцип работы

Принцип работы передающей телевизионной камеры заключается в преобразовании оптического изображения, создаваемого объективом в виде пространственного распределения яркостей, во временную последовательность электрических сигналов. Для этой цели в камере используется передающая трубка типа видикон. Главной частью видикона, которая обеспечивает преобразование оптического изображения в электрические сигналы, является мишень. На внутреннюю поверхность торца колбы видикона нанесен прозрачный проводящий электрод—сигнальная пластина, имеющая вывод в виде металлического кольца.

На сигнальную пластину напылен тонкий слой фотопроводника, т. е. вещества, сопротивление которого зависит от освещенности. Сигнальная пластина с фотопроводящим слоем образует мишень.

При подаче на сигнальную пластину положительного напряжения фотопроводящий слой заряжается, т. е. между поверхностями слоя образуется разность потенциалов аналогично заряду конденсатора. При этом на поверхности слоя, обращенной внутрь видикона, потенциал близок к нулевому уровню.

Передаваемое изображение проецируется объективом на мишень. Большую часть времени слой разряжается. Скорость разрядки отдельных участков мишени зависит от сопротивления между поверхностями слоя. Так как сопротивление фотопроводника определяется освещенностью, то различные участки приобретают разные потенциалы. Потенциалы освещенных участков в процессе разряда становятся более близкими к потенциалу сигнальной пластины (более положительными), чем потенциалы темных участков. В результате на мишени видикона образуется распределение потенциалов, соответствующее распределению яркостей объекта, называемое потенциальным рельефом.

Ток сигнала во внешней цепи образуется в процессе заряда фотопроводящего слоя электронным лучом. Все остальные электроды видикона служат для создания и формирования пучка электронов (электронного луча). Заряд фотослоя представляет собой процесс восстановления электронным лучом потенциала поверхности фотослоя, обращенной внутрь видикона, к первоначальному уровню. Этот уровень потенциала близок к уровню катода, т. е. электрода, излучающего электроны. Так как ток электронного луча практически постоянен, то зависимость тока во внешней цепи от степени разряда участков мишени, т. е. от ее потенциала, объясняется тем, что ток заряда мишени, протекающий через сигнальную пласти-

ну, образуется только частью электронов пучка. Другая часть электронов отражается или переизлучается мишенью. Поэтому в зависимости от потенциала происходит перераспределение тока луча между током сигнальной пластины и током, образуемым электронами, уходящими на другой электрод (сетку).

Заряд отдельных участков мишени производится последовательно движущимся лучом. Минимальный размер участка мишени (изображения), передаваемый в каждый отдельный момент времени, называется развертывающим элементом. Размер этого элемента равен площади поперечного сечения пучка на мишени.

Импульсы тока, заряжающие элементы, протекают через сопротивление нагрузки, подключенное к сигнальной пластине, и создают на нем напряжение сигнала изображения (видеосигнал), амплитуда которого изменяется пропорционально изменению освещенности участков мишени, через которые проходит электронный луч.

Величина зарядного тока мишени зависит от глубины потенциального рельефа, определяемого не только освещенностью, но и напряжением сигнальной пластины.

Зависимость тока сигнала и, следовательно, чувствительности трубки от напряжения сигнальной пластины используется для автоматической регулировки величины видеосигнала при изменении средней яркости изображения.

Процесс последовательного заряда элементов мишени движущимся электронным лучом носит различные названия: считывание, коммутация или разложение (развертка). Первый термин связан с тем, что при этом электронный луч как бы информирует о распределении потенциала на мишени. Второй — с тем, что луч при движении подключает попеременно к внешней цепи различные элементы мишени. Третий — с тем, что луч как бы разлагает целостное изображение объекта на отдельные элементы во временной последовательности.

Способ разложения (развертки) оптического изображения движущимся электронным лучом в передающей трубке и получения телевизионного изображения в приемном устройстве определяется стандартом вещательного телевидения. Траектория движения луча образует рабочую поверхность прямоугольной формы, называемую передающим растром. При этом электронный луч преобразует в видеосигнал статическое оптическое изображение, называемое кадром. По стандарту формируется и передается 25 кадров в секунду.

Электронный луч, а следовательно, и развертывающий элемент мишени движутся по

горизонтально слева направо с постоянной скоростью в течение времени, называемого временем прямого хода развертки, прочерчивая линию (строку).

Дойдя до правого края раstra, луч быстро возвращается в левый край (обратный ход луча) и, так как за время этого цикла луч смещается также по вертикали сверху вниз, следующая строка прочерчивается ниже предыдущей. В чересстрочной развертке с кратностью 2:1 согласно стандарту смещение луча производится на толщину двух строк. При этом сначала луч прочерчивает 312 полных нечетных строк и полстроки до нижнего края

раstra, быстро возвращается к верхнему краю передающего раstra и прочерчивает такое же количество четных строк, после чего процесс развертки повторяется. Четные строки расположены между нечетными. Растры, образуемые последовательно нечетными и четными строками, называются полями.

Считывание потенциального рельефа происходит только во время прямого хода развертки.

Совершенно аналогично происходит движение луча при воспроизведении телевизионного изображения на экране приемного устройства.

2. 2. Структурная схема телевизионной камеры

Структурная схема телевизионной камеры приведена на рис. 3. По конструктивному исполнению электрическая схема камеры разделена на два узла: узел генератора разверток G1 и узел блока питания и формирования сигнала E2.

В узел генератора разверток G1 входят схемы синхрогенератора (1.2), генераторов кадровой и строчной разверток (1.3), а также схема гашения и защиты мишени видикона (1.1).

В узел блока питания и формирования сигнала E2 входят схемы стабилизатора 10 В (2.1), стабилизатора 5 В (2.2), преобразователя напряжений (2.3), усилителя сигнала изображения (2.4) и схема автоматической регулировки режима работы видикона (2.5).

Узел питания обеспечивает необходимыми напряжениями усилители, схемы разверток, схемы АРР и гашения, а также преобразователь напряжений (2.3), предназначенный для питания электродов видикона.

Запуск преобразователя (2.3) производится сигналом преобразователя (СП), поступающим от синхрогенератора (1.2).

Видеосигнал снимается с сигнальной пластины и поступает на вход видеосуилителя (2.4). Видеосуилитель (2.4) формирует телевизионный сигнал для приемного устройства. С этой целью в него замешиваются сигналы синхронизации приемника (ССП) и сигнал гашения приемника (СПГ), а также импульсы привязки, в качестве которых используются импульсы ССП.

На выходе видеосуилителя (2.4) формируется сигнал величиной 0,9—1,1 В (при токе

сигнала с трубки около 0,1 мкА). Постоянство уровня выходного сигнала поддерживается схемой АРР (2.5). При изменении освещенности от 400 до 50000 лк на объекте схема вырабатывает регулирующее напряжение, подаваемое на сигнальную пластину. На вход АРР (2.5) поступает сигнал с видеосуилителя (2.4).

В узле генератора разверток G1 находится синхрогенератор (1.2), обеспечивающий синхронную работу узлов передающей камеры. С этой целью синхрогенератор (1.2) вырабатывает синхронизирующие и гасящие импульсы для передающей и приемной сторон, частота и временное положение которых жестко определены. Синхрогенератор (1.2) работает в автоколебательном (автономном) режиме. Для обеспечения развертки изображения синхрогенератор (1.2) вырабатывает строчные (частотой 15625 Гц) и кадровые (частотой 50 Гц) синхронизирующие импульсы, подаваемые соответственно на вход ГСР и ГКР (1.3).

ГСР формирует пилообразный ток в строчных катушках отклоняющей системы для отклонения электронного луча по горизонтали, а ГКР — в кадровых катушках для отклонения луча по вертикали.

Для гашения обратных ходов электронного луча синхрогенератор (1.2) формирует смесь строчных и кадровых гасящих импульсов, которые после усиления в каскаде гашения поступают на катод видикона (5).

На выходе телевизионной камеры формируется полный телевизионный сигнал, форма и основные соотношения (параметры) которого приведены на рис. 1.

2. 3. Принципиальная электрическая схема

2. 3. 1. Узел передающей трубки

В телевизионной камере используется полудюймовый видикон с электростатической фокусировкой и магнитным отклонением луча. Схематическое устройство узла передающей трубки показано на рис. 4.

1 — сигнальная пластина; 2 — фотопроводящий слой; 3 — мелкоструктурная сетка; 4 — фокусирующий электрод; 5 — анод; 6 — модулятор; 7 — катод; 8 — подогреватель; 9 — апертурная диафрагма; 10 — корректирующие магниты; 11 — отклоняющие катушки; 12 — экран отклоняющей системы.

В видиконах данного типа фокусировка

электронного луча, т. е. получение на мишени электронного пучка минимального диаметра, осуществляется электростатическими полями, создаваемыми электродами трубки. Отклонение электронного луча осуществляется магнитными полями. Для создания магнитных полей на видиконе снаружи надевается отклоняющая система.

Формирование электронного луча осуществляется прожектором видикона. Прожектор видикона состоит из катода 7, излучающего электроны под воздействием тепла, создаваемого подогревателем, расположенным около

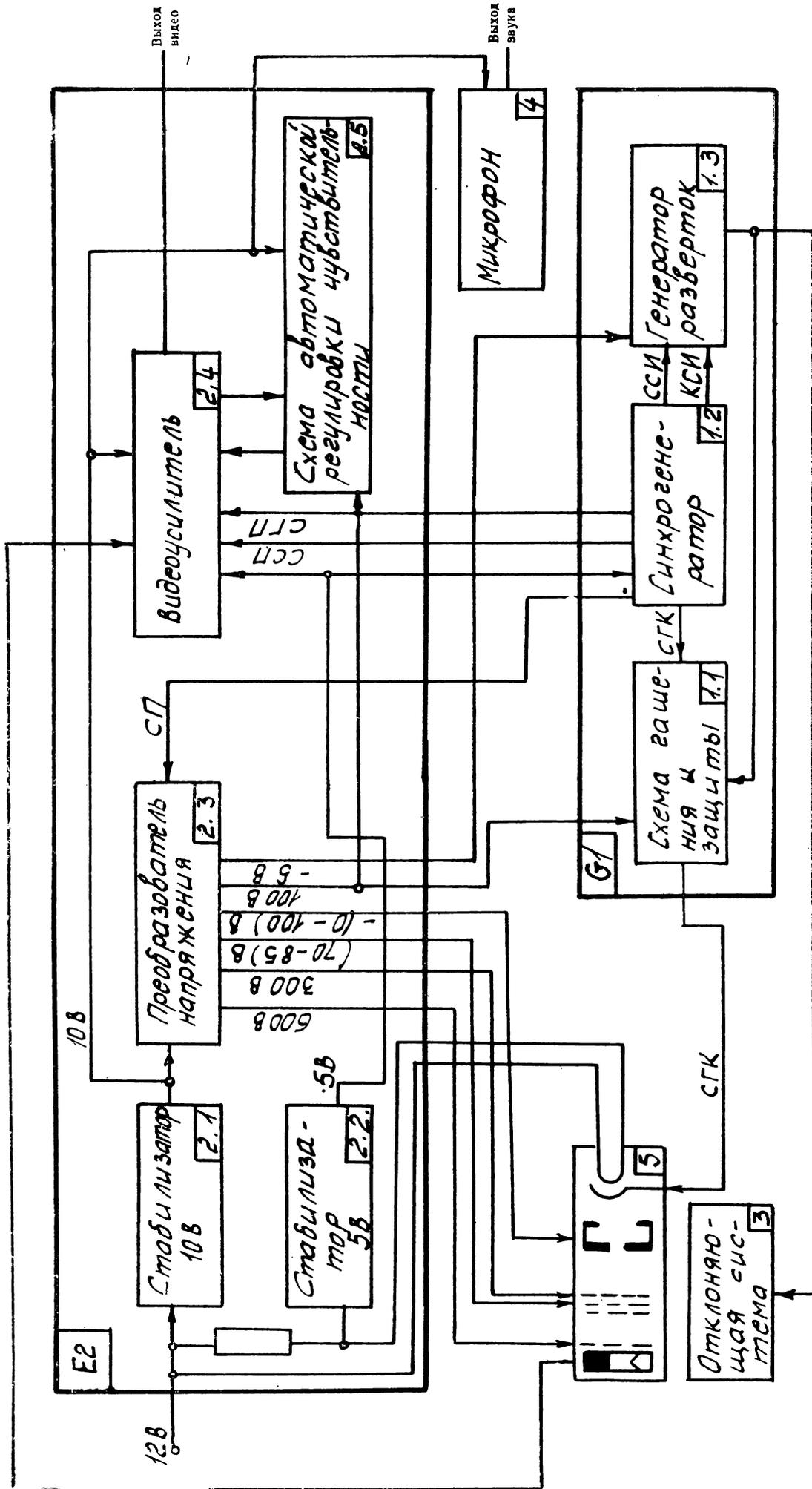


Рис 3. Структурная схема телевизионной камеры

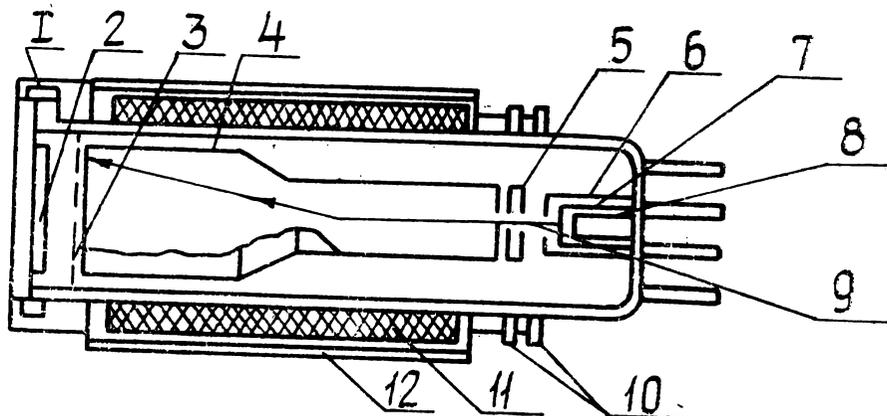


Рис. 4. Схематическое устройство видикона

катода, модулятора 6 и анода 5. Модулятор 6 имеет отрицательный потенциал и за счет этого управляет величиной тока электронного луча. Анод 5 имеет высокий положительный потенциал относительно катода и создает необходимое ускоряющее поле для ухода электронов с катода. В модуляторе имеется вырезающая (апертурная) диафрагма 9, диаметр отверстия которой определяет начальный диаметр луча.

На всем пути от прожектора до мишени луч формируется электростатическим полем, создаваемым фокусирующим электродом. Окколо мишени расположена мелкоструктурная сетка, создающая электрическое поле для обеспечения падения электронного луча под прямым углом к мишени.

Передающая трубка с отклоняющей системой (3), см. рис. 3, образует узел передающей трубки, выполняющий основную функцию в преобразовании оптического изображения в электрический сигнал.

Напряжения фокусирующего электрода и модулятора являются регулируемыми и, соответственно, изменяются переменными резисторами «ФОКУСИРОВКА» и «МОДУЛЯТОР».

Для получения четкого качественного изображения необходимо, чтобы электронный луч, а следовательно, развертывающий элемент, имел минимальный диаметр на мишени. Как правило, фокусировка луча изменением напряжения фокусирующего электрода недостаточна для обеспечения необходимой четкости всего изображения.

Поэтому при настройке узла передающей трубки пользуются также регулировкой напряжения модулятора и корректирующими магнитами. Увеличивая отрицательное напряже-

ние модулятора, уменьшают ток электронного луча, при этом уменьшается диаметр поперечного сечения пучка электронов на мишени. Визуально минимально возможный ток луча определяется по изменению полярности изображения. Напряжение модулятора устанавливают вблизи перехода положительного изображения в негативное.

В состав отклоняющей системы входят отклоняющие катушки 11 и корректирующие магниты 10. Снаружи отклоняющие катушки закрыты металлическим экраном 12, обеспечивающим защиту видикона от внешних электромагнитных полей.

Отклоняющие катушки состоят из пары строчных катушек для отклонения электронного луча по горизонтали и пары кадровых катушек для отклонения луча по вертикали, расположенных взаимно перпендикулярно.

Основные электрические параметры отклоняющей системы приведены в табл. 1.

Корректирующие магниты 10 кольцеобразной формы, намагниченные в радиальном направлении, создают магнитное поле для компенсации неточности изготовления электронного прожектора видикона.

При этом корректирующим полем магнитов совмещают неотклоненный электронный луч с центральной осевой линией фокусирующего электрода. Изменением положения магнитов относительно друг друга и обоих относительно колбы видикона производится настройка узла по всему полю изображения.

Напряжения сигнала изображения (видео-сигнал), снимаемое с сигнальной пластины видикона, через вывод 14-БПФ и разделительный конденсатор 2-С1 подается на нагрузочное сопротивление 2-Р5.

Таблица 1

Наименование	Выводы	Индуктивность, мГн	Сопротивление, Ом
Строчные катушки	4—5	$1,06 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,6$
Кадровые катушки	1—3	$14,00 \pm 2,1$	45 ± 5

2. 3. 2. Видеоусилитель

Видеоусилитель (2.4), см. рис. 3, служит для усиления и формирования телевизионного сигнала и осуществления автоматической регулировки режима видикона по сигнальной пластине.

Построение видеоусилителя передающей телевизионной камеры имеет некоторые особенности, вызываемые тем, что видеосигнал, снимаемый с нагрузочного резистора 2-Р5 и поступающий на затвор транзистора 2-VT1,

имеет очень малую величину (порядка 0,1 мкА).

С целью снижения возможности самовозбуждения входного каскада он построен по каскодной схеме на малошумящем полевом (2-VT1) и биполярном (2-VT2) транзисторах. Режим по постоянному току транзистора 2-VT1 установлен с помощью резисторов 2-R3 и 2-R4 из условия получения наименьших шумов входного каскада.

Транзистор 2-VT2 включен по схеме с общей базой, смещение по постоянному току на базе задается делителем напряжения 2-R7, 2-R8. Во входном каскаде предусмотрена цепь отрицательной обратной связи с выхода каскада (коллектор 2-VT2) на его вход (затвор 2-VT1) через резистор 2-R5, стабилизирующая работу каскада. Одновременно с помощью указанной обратной связи обеспечивается частичная коррекция искажений, вносимых входной цепью (подъем частотной характеристики в области 2...3 МГц).

Сигнал, снимаемый с нагрузки входного каскада (резистор 2-R6) через разделительный конденсатор 2-C7, поступает на базу транзистора 2-VT3 для последующего усиления. Режим транзистора 2-VT3 по постоянному току устанавливается с помощью делителя на резисторах 2-R10 и 2-R11.

С нагрузочного резистора этого каскада 2-R13 сигнал подается на базу последующего транзистора 2-VT4. На транзисторах 2-VT3 и 2-VT4 выполнен двухкаскадный усилитель с отрицательной обратной связью, в котором производится усиление видеосигнала и окончательная компенсация искажений, вносимых входной цепью. За счет включения резистора 2-R14 в эмиттерную цепь транзистора 2-VT3 образована цепь отрицательной обратной связи по постоянному и переменному токам, глубина которой определяется соотношением резисторов 2-R14 и 2-R15. Введением отрицательной обратной связи, ослабляемой на высоких частотах цепью высокочастотной коррекции 2-R16, 2-C8, достигается малое усиление каскада на низких частотах (порядка 1,5 раза) и большое усиление в области высоких частот (десятки раз), что позволяет выровнять спад частотной характеристики.

С нагрузочного резистора 2-R15 транзистора 2-VT4 сигнал через резистор 2-R17 подается на базу эмиттерного повторителя 2-VT5, предназначенного для ослабления взаимного влияния вышеописанного усилителя и последующей каскодной схемы, выполненной на транзисторах 2-VT6 и 2-VT7 и предназначенной для усиления сигнала до уровня 0,3 В.

Нагрузкой эмиттерного повторителя является резистор 2-R18, с которого сигнал снимается для подачи на базу транзистора 2-VT6. С эмиттера 2-VT6 сигнал через цепочку 2-R21, 2-C12 поступает на эмиттер 2-VT7, в коллекторную нагрузку которого включен резистор 2-R22. Резисторы 2-R19, 2-R20 задают смещение на базу транзистора 2-VT7.

С нагрузки каскодной схемы (2-R22) через резистор 2-R24 сигнал подается на схему восстановления постоянной составляющей видеосигнала, выполненной на двух эмиттерных

повторителях (2-A1, VT1' и VT2') и ключевом каскаде (2-A2, VT1'). Схема восстановления постоянной составляющей видеосигнала (схема фиксации) предназначена для неискаженного воспроизведения видеосигнала, т. е. чтобы уровень черного в нем был зафиксирован и не зависел от величины средней составляющей (содержания изображения), рис. 5а. Для этого величины гасящих импульсов передающей трубки необходимо привести к одному строго определенному потенциалу. При этом схема управляется сигналом синхронизации приемника (см. рис. 5б), поступающим на базу «ключа» с микросхемы 1-Д17-2. В момент прихода на базу (2-A2, контакт 2) управляющих импульсов «ключ» открывается, и фиксирующая емкость 2-C14 за 3—4 импульса, определяющих быстродействие фиксации, заряжается через малое выходное сопротивление первого эмиттерного повторителя (2-R25, 2-A2, 2-R33, 2-R32) так, что на его обкладке, обращенной к базе второго эмиттерного повторителя, появляется положительный потенциал. Величина этого потенциала определяется уровнем гасящих импульсов в видеосигнале. Смещение на базе второго эмиттерного повторителя определяется напряжением, имеющимся на конденсаторе 2-C14, и напряжением, регулируемым с помощью переменного резистора 2-R33 («Уровень гашения»).

Резистором 2-R33 устанавливается начальный уровень фиксации (см. рис. 5в) и, следовательно, режим работы всех последующих каскадов. Название регулировки «Уровень гашения» вызвано тем, что при изменении уровня фиксации резистором 2-R33 изменяется величина замешиваемого далее сигнала гашения приемника.

В дальнейшем смещение на базе второго эмиттерного повторителя поддерживается автоматически схемой фиксации, т. к. в зависимости от того, передается ли более светлое или более темное изображение, конденсатор 2-C14 заряжается до большей или меньшей величины и рабочая точка на входной характеристике транзистора смещается так, что величина гасящих импульсов в выходном телевизионном сигнале (от уровня фиксации до уровня ограничения) остается постоянной.

Делитель напряжения 2-R32, 2-R33, 2-R34, 2-VД1 служит для создания необходимого напряжения фиксации, к которому происходит «привязка» видеосигнала по уровню гасящих импульсов передающей трубки.

Диод 2-VД1 выполняет функцию термоденсатора при работе видеоусилителя в диапазоне температур от минус 10 до 55°C.

Сигнал с эмиттерного повторителя (2-A1, VT2') с нагрузки 2-R26 подается на дифференциальный каскад.

Дифференциальным каскадом (2-A1, VT3', VT4') производится усиление и высокочастотная коррекция видеосигнала. Резистор 2-R29 является нагрузкой каскада. Резисторы 2-R28, 2-R30, 2-R31 обеспечивают режим каскада по постоянному току, резистор 2-R26 выбран значительной величины (10 кОм) для получения большого входного сопротивления эмиттерного повторителя (2-A1, VT2').

Последующими каскадами (ключевыми схемами) производится формирование телевизионного сигнала.

Формирование телевизионного сигнала заключается в замешивании в видеосигнал сигнала гашения приемника, в ограничении гасящих импульсов с тем, чтобы удалить наводки на гасящий импульс передающей трубки, и в за-

мешивании в видеосигнал сигнала синхронизации приемника.

Ключевой схемой (2-A2, VT2') производится замешивание сигнала гашения приемника в коллектор дифференциального каскада (2-A1, вывод 7). В момент прихода на базу «ключа» сигнала гашения приемника положительной полярности размахом 1,5 В (рис. 5д) «ключ» открывается, сопротивление «ключа»

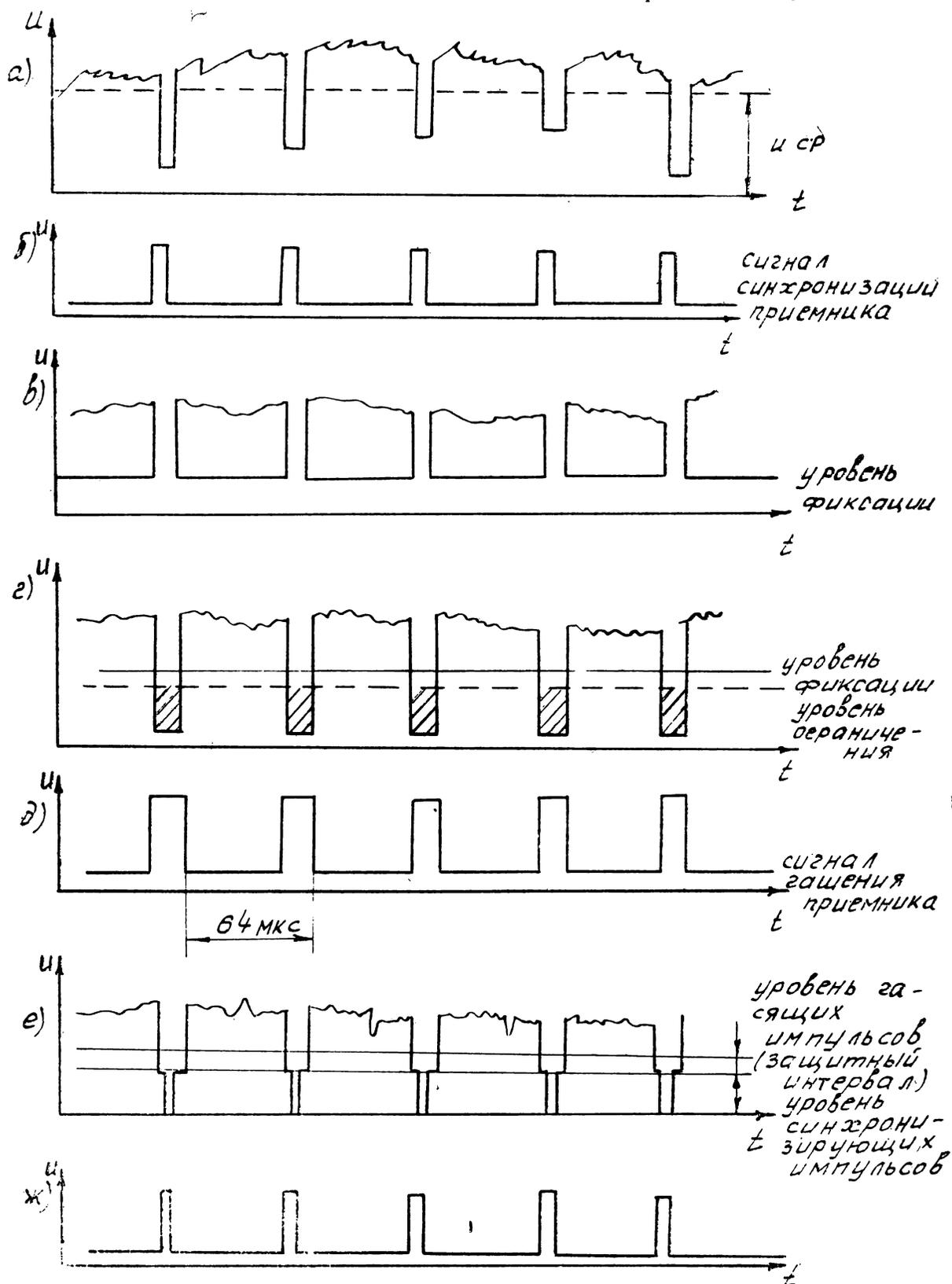


Рис 5 Эпюры, поясняющие работу видеоусилителя (развертка строчная)

резко уменьшается и шунтирует нагрузку дифференциального каскада (резистор 2-R29). Напряжение на коллекторе «ключа» уменьшается почти до нуля во время прохождения замешиваемых импульсов, чем обеспечивается хорошая форма импульсов (рис. 5г).

Ограничение гасящих импульсов осуществляется последовательным диодным ограничителем. В качестве диода используется эмиттерный переход выходного эмиттерного повторителя (2-A2, выводы 5, 10). Резисторами 2-R45 и 2-R44 и параллельным соединением резистора 2-R46 и нагрузки видеоусилителя составлен делитель напряжения ограничения.

Видеосигнал с замешанным сигналом гашения приемника поступает на базу выходного эмиттерного повторителя (2-A2, VT4'), обеспечивающего работу видеоусилителя на нагрузку 75 Ом.

Выходной эмиттерный повторитель и дифференциальный каскад охвачены цепью отрицательной обратной связи, подаваемой с выхода эмиттерного повторителя (2-A2, вывод 10) в базу дифференциального каскада (2-A1, вывод 9). Подбором величины сопротивления резисторов 2-R43 может регулироваться глубина обратной связи. Изменяя глубину обратной связи, можно регулировать коэффициент усиления дифференциального каскада и, следовательно, всего видеоусилителя. Подбором величины емкости конденсатора 2-C15 ослабляется глубина отрицательной обратной связи на высоких частотах, что позволяет регулировать частотную характеристику в области высоких частот (4—6 МГц). Резистор 2-R41 ослабляет паразитные обратные связи на высоких частотах.

Замешивание сигнала синхронизации при-

2. 3. 3. Автоматическая регулировка чувствительности видикона

Для обеспечения автоматической регулировки чувствительности видикона изменение тока сигнала преобразуется в постоянное напряжение, изменяющееся по величине. Для этого видеосигнал с эмиттера VT1' микросхемы 2-A1 размахом около 0,3 В через развязывающую цепочку 2-R47, 2-C21 подается на базу транзистора 2-VT8, который включен по каскадной схеме с транзистором 2-VT9. С помощью делителя 2-R48, 2-R49 устанавливается необходимое смещение на базе 2-VT8, а с помощью делителя 2-R51, 2-R52, 2-R53 устанавливается смещение на базе 2-VT9.

Нагрузкой каскадной схемы является резистор 2-R50, откуда сигнал подается на базу следующего каскада — эмиттерного повторителя на транзисторе 2-VT10.

Выход эмиттерного повторителя (2-R53) через развязывающий конденсатор 2-C25 подается на пиковый детектор, собранный на

2. 3. 4. Генератор разверток

Генератор разверток предназначен для обеспечения синфазной и синхронной работы передающей и приемной сторон телевизионной системы, формирования отклоняющих токов строчной (15625 Гц) и кадровой (50 Гц) частот в катушках отклоняющей системы, обеспечения гашения (прерывания) луча передаю-

емника производится ключевой схемой (2-A2, VT3') в эмиттерную цепь выходного эмиттерного повторителя (2-A2, VT4').

Во время прихода на базу «ключа» (2-A2, VT3') замешиваемого сигнала синхронизации приемника «ключ» открывается, напряжение на нагрузке видеоусилителя (резистор 2-R44, коллектор VT3', 2-A2), определяемое делителем напряжения (2-R45, 2-R44, 2-R43), падает почти до нуля, чем и обеспечивается замешивание сигнала синхронизации приемника в телевизионный сигнал.

Требуемая величина сигнала синхронизации приемника ($0,3 \pm 0,03$ В) устанавливается изменением напряжения ограничения гасящего сигнала с помощью подбора величины сопротивления резистора 2-R46. Следует иметь в виду, что при изменении напряжения ограничения гасящего сигнала будет изменяться величина последнего.

Требуемую величину сигнала гашения приемника ($0,1 \pm 0,01$ В) необходимо при этом снова отрегулировать, изменяя уровень гашения с помощью переменного резистора 2-R33.

Базовые делители напряжения, составленные из резисторов 2-R37, 2-R38, 2-R40, 2-R42, выбраны из условия надежного запираения «ключей» в отсутствие импульсов и надежного их срабатывания от входных импульсов амплитудой 1,5—2 В.

С выходного эмиттерного повторителя (2-A2, VT4') видеосигнал подается на Т-образный фильтр 2-L1, 2-C20, 2-L2, предназначенный для ограничения полосы пропускания видеоусилителя в области высоких частот. Выход фильтра соединен непосредственно с выходным контактом 9, откуда производится съем видеосигнала на соединительный кабель камеры.

диодах 2-VД2, 2-VД3, предназначенный для преобразования видеосигнала в постоянное напряжение, которое, в свою очередь, подается на базу усилителя постоянного тока на транзисторе 2-VT11. При изменениях величин видеосигнала накопительная емкость пикового детектора 2-C26 заряжается или разряжается до напряжения, соответствующего размаху видеосигнала. Под действием этого напряжения, поступающего на базу транзистора 2-VT11, изменяется его коллекторный ток и постоянное напряжение на коллекторе.

Постоянное напряжение, снимаемое с коллектора 2-VT11, сглаживается фильтром 2-R1, 2-R2, 2-C2 и через контакт 14 подается на сигнальную пластину видикона. Начальная установка напряжения на сигнальной пластине видикона осуществляется с помощью переменного резистора 2-R57.

шей трубки и создания напряжения защиты мишени от прожога при неисправности генератора.

В состав генератора входят функционально законченные схемы: синхрогенератора, генератора строчной и кадровой разверток и узла гасящих импульсов.

2. 3. 4. 1. Основы логической техники

Наиболее распространенным классом интегральных схем являются логические схемы.

Назначением логических схем является выполнение логических операций над переменными, которым ставят в соответствие электрические сигналы. В настоящее время используются сигналы, способные принимать лишь два значения. Такими сигналами могут быть наличие напряжения величиной не менее заданной или отсутствие напряжения (т. е. напряжение не превышает некоторой заданной достаточно малой величины). Одному из сигналов, например наличие напряжения, присписывается символ «1», противоположному — символ «0». Выполнение логической операции сводится к получению значения сигнала-функции (1 или 0) в зависимости от значений (1 или 0) других сигналов, рассматриваемых как аргументы. Характер зависимости может быть различным и задается так называемой переключательной функцией.

Устройства, на выходе которых появляется, согласно переключательной функции, сигнал (1 или 0) в зависимости от значения сигнала (1 или 0) на их входах, называют логическими сигналами или логическими элементами. Существует несколько простейших логических функций, которые можно реализовать соответственно с помощью нескольких основных логических схем: логическое обращение (инверсия, операция НЕ) заключается в получении переменной, противоположной данной; логическое сложение (дизъюнкция, операция ИЛИ), заключающееся в том, что функция принимает значение, равное 1, если хотя бы один из аргументов равен 1; логическое умножение (конъюнкция, операция И), заключающееся в том, что функция принимает значение, равное 1, если все аргументы одновременно равны 1; отрицание конъюнкции (штрих Шеффера, операция И—НЕ), сочетающее логическое умножение и отрицание; отрицание дизъюнкции (стрелка Пирса, операция ИЛИ—НЕ), сочетающее логическое сложение и отрицание. Логические схемы, реализующие последние две функции, содержат две части: первая представляет собой схему, которая реализует функцию умножения или сложения (условно говорят: выполняет операцию логики), вторая

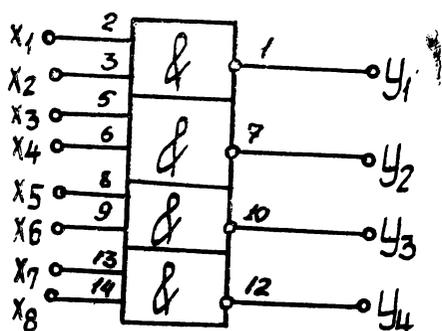
представляет собой инвертор, построенный в простейшем случае на одном транзисторе. В соответствии с тем, что с помощью одной лишь операции — отрицание конъюнкции либо отрицание дизъюнкции — можно решить любую логическую задачу, с помощью логических схем одного лишь типа И—НЕ либо ИЛИ—НЕ можно полностью построить любое цифровое устройство. Используются логические схемы, представляющие собой сочетание двух последних схем: их входы разделены на части; внутри каждой части выполняется операция И, а между частями — операции ИЛИ с последующей операцией НЕ (логические элементы И—ИЛИ—НЕ). Такие логические элементы позволяют экономить число инверторов, что важно с точки зрения мощности, уменьшения генерируемых схемой помех при переключениях, улучшения быстродействия.

Генератор разверток телевизионной камеры «Электроника Н-801» построен на микросхемах 134 серии, так называемой транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ). Схемы ТТЛ выполняют операции И—НЕ и И—ИЛИ—НЕ. В них операция логического сложения осуществляется многоэмиттерным транзистором, а инвертирование — обычным транзистором. Входные сигналы подаются на эмиттеры многоэмиттерного транзистора.

Применяемые в генераторе разверток микросхемы К1ЛБ341, К1ЛБ342 и К1ЛР341 являются комбинационными, т. е. выходной сигнал (0 или 1) зависит от сигналов, поступающих на вход микросхемы (0 или 1). Время задержки включения (выключения) составляет для этих микросхем не более 100 нс. Логической 1 на входе соответствует ток не более 120 мкА, логическому 0 — не более 0,18 мА. Выходное напряжение логической 1 при максимальной нагрузке не менее 2,3 В, а логического 0 — не более 0,3 В.

Принцип работы любого логического элемента наглядно отображается так называемой таблицей истинности. Как составляются таблицы истинности, рассмотрим подробно на примере работы микросхемы К1ЛБ 341, которая включает в себе четыре логических элемента 2И—НЕ.

Функциональная схема представлена на рис. 6,



где X_1 — X_8 — входы,
 Y_1 — Y_4 — выходы.

Рис. 6. Функциональная схема микросхемы К1ЛБ341

Согласно ЕСКД логический элемент обозначается прямоугольником, внутри которого указывается символ, характеризующий выполняемую функцию. Например, символ 8 (энд) характеризует функцию И, символ 1 — функцию ИЛИ. Инверсия (НЕ) по входу (выходу)

функционального элемента обозначается кружком на входе (выходе) прямоугольника.

Таблица истинности для данной микросхемы (табл. 2) составляется следующим образом.

Таблица 2

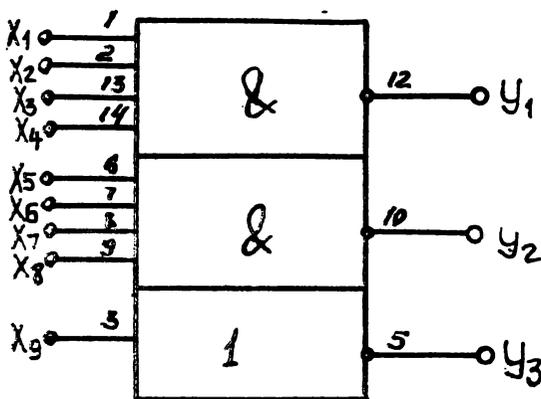
Номер комбинации	Входные сигналы		Выходные сигналы
	X1, (X3, X5, X7)	X2 (X4, X6, X8)	Y1 (Y2, Y3, Y4)
0	0	0	1
1	0	1	1
2	1	0	1
3	1	1	0

В первой графе указывается номер комбинации, во 2-й и 3-й графах — наборы входных сигналов, поступающих на логический элемент 2И—НЕ. В графе 4 указаны сигналы на выходе логического элемента.

При комбинации 0 на оба входа схемы И подаются сигналы, соответствующие логическим 0, на выходе схемы И также будет 0, который инвертируется схемой НЕ. В результате на выходе логического элемента 2И — НЕ появляется 1. Когда на один из

входов поступает 0, а на другой 1 комбинации 1 и 2, на выходе схемы И будет 0, который инвертируется схемой НЕ. На выходе логического элемента будет 1. В случае, когда на оба входа поступают логические 1 (комбинация 3), на выходе схемы И будет 1, а на выходе логического элемента будет 0.

Микросхема К1ЛБ342 включает в себя два логических элемента 4И—НЕ и логический элемент НЕ. Функциональная схема представлена на рис. 7.



где X1 — X9 — входы,

Y1, Y2, Y3 — выходы.

Рис. 7. Функциональная схема микросхемы К1ЛБ342

Принцип работы логического элемента 4И—НЕ показан таблицей истинности 3.

Таблица 3

Номер комбинации	Входные сигналы				Выходные сигналы
	X1 (X5)	X2 (X6)	X3 (X7)	X4 (X8)	Y1 (Y2)
1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

Логический элемент НЕ инвертирует входные сигналы. Для него таблица истинности

имеет вид (табл. 4):

Таблица 4

Номер комбинации	Входные сигналы	Выходные сигналы
0	0	1
1	1	0

Микросхема К1ЛР341 включает в себя логические элементы 2—4И—2ИЛИ—НЕ. Функ-

циональная схема представлена на рис. 8,

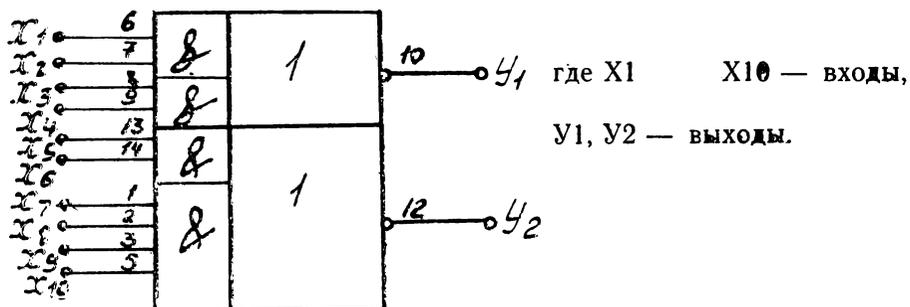


Рис. 8. Функциональная схема К1ЛР341

Принцип работы логического элемента 2—2И—2ИЛИ—НЕ поясняет таблица истинности 5.

Таблица 5

Номер комбинации	Входные сигналы		Выходные сигналы
	X1 (X3)	X2 (X4)	Y1
0	0	0	1
1	0	1	0
2	1	0	0
3	1	1	0

Принцип работы логического элемента 2—4И—2ИЛИ—НЕ поясняет таблица истинности 6.

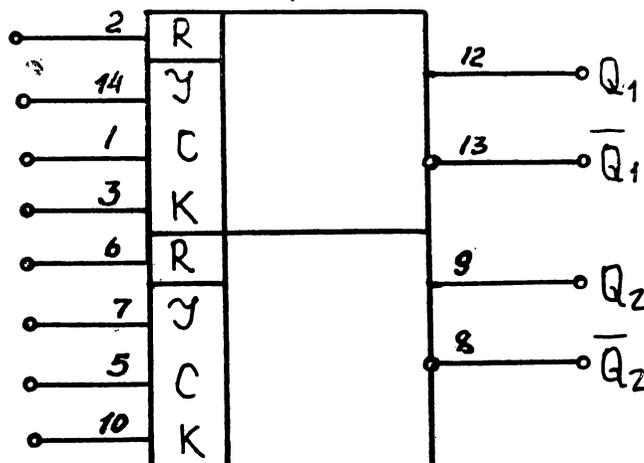
Таблица 6

Номер комбинации	Входные сигналы				Выходные сигналы	
	X5 (X7)	X6 (X8)	X9	X10	Y1	Y2
0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0
2	0	0	1	0	0	0
3	0	0	1	1	1	0
4	0	1	0	0	0	0
5	0	1	0	1	1	0
6	0	1	1	0	0	0
7	0	1	1	1	1	0
8	1	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1	0
10	1	0	1	0	0	0
11	1	0	1	1	1	0
12	1	1	0	0	0	0
13	1	1	0	1	1	0
14	1	1	1	0	0	0
15	1	1	1	1	1	0

Микросхема К1ТК343 представляет собой двойной триггер J — К-триггер. Триггер— это устройство с двумя устойчивыми состояниями, содержащее запоминающий элемент (собственно триггер) и схему управления. В схеме генератора разверток используются тактируемые J — К-триггеры с внутренней за-

держкой. В качестве тактового импульса используются импульсы синхронизации. Срабатывание триггера происходит после окончания действия тактового импульса.

Функциональная схема микросхемы К1ТК343 показана на рис. 9,



где J, K — информационные входы;

C — тактовый вход;

Q, Q̄ — выходы.

Рис. 9. Функциональная схема К1ТК343

Закон функционирования триггера, так же как и логического элемента, отображается таблицей истинности. Но таблица истинности для триггеров несколько отличается от таблицы истинности для логической схемы. Для триггера выходной сигнал Q_{n+1} в момент t_{n+1}

(графа 4) зависит от величин сигналов, поступающих на информационные входы J_n и K_n в момент t_n (графы 2, 3), а также от состояния самого триггера в предыдущий момент времени t_n .

Общая таблица истинности для J — К-триггера представлена табл. 7.

Таблица 7

t_n		t_{n+1}	
Q_n	L_n	K_n	Q_{n+1}
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Для триггера J — К характерно, что при одновременной подаче логической 1 на входы J и K осуществляется инверсия предыдущего состояния (т. е. при $J = K = 1$ $Q_{n+1} = \overline{Q_n}$). На

основе этой таблицы можно составить минимизированную таблицу истинности 8.

Таблица 8

Позиция	t_n		t_{n+1}
	J_n	K_n	Q_{n+1}
1	0	0	Q_n
2	0	1	0
3	1	0	1
4	1	1	$\overline{Q_n}$

Из таблицы видно, что при подаче на входы J и K логических нулей (позиция 1) триггер в $p+1$ такте сохраняет состояние, которое он имел в p -й такт.

По подаче на вход J логического нуля, а на вход K — логической единицы (поз. 2) триггер в $p+1$ такте будет иметь на выходе логический 0, независимо от его состояния в p -й такт.

Аналогично при $J=1$ и $K=0$ (поз. 3) триггер принимает состояние 1 ($Q^{p+1}=1$). В соответствии с состоянием, принимаемым триггером, вход J называют нулевым входом, а вход K — единичным.

Для микросхемы К1ТК343 логическому ну-

лю на выходе при максимальной нагрузке соответствует напряжение не более 0,3 В, а логической 1 — не менее 2,4 В. Входной ток логического 0 по информационным входам не более 180 мкА, по тактовому входу — не более 360 мкА. Ток логической 1 по информационным входам — не более 120 мкА, по тактовому входу — не более 360 мкА.

Микросхема К1КТ491Б 149-й серии включает в себя четыре эмиттерных повторителя, которые используются для переключения сигналов и согласования входных и выходных параметров различных логических элементов. Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 10.

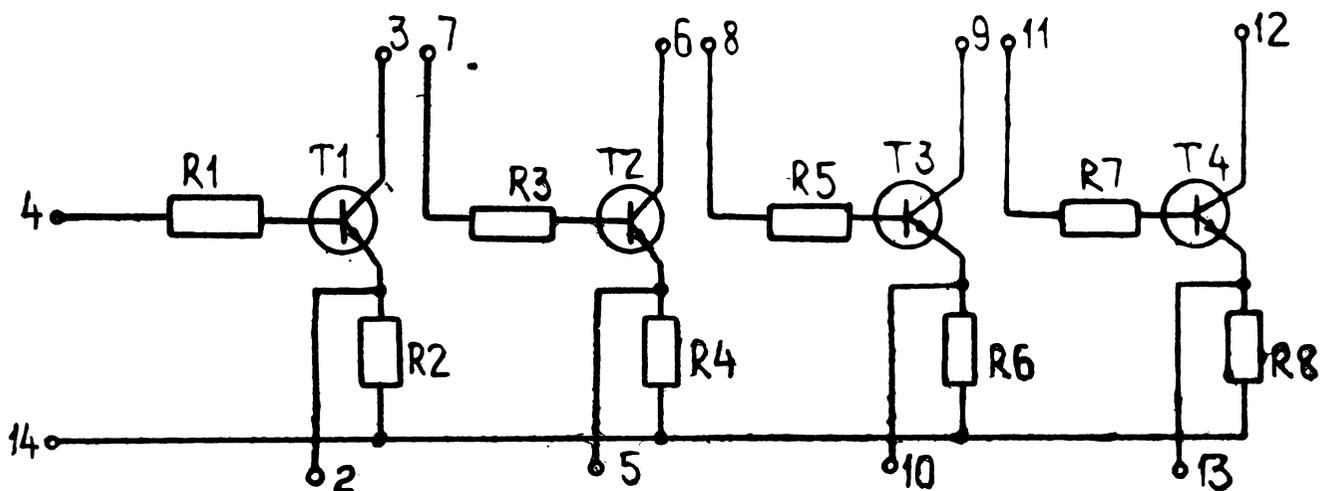


Рис. 10. Принципиальная электрическая схема К1КТ491Б

2.3.4.2. Структурная схема синхрогенератора

Структурная схема синхрогенератора приведена на рис. 11.

Синхрогенератор камеры работает в автоколебательном режиме. Основным элементом синхрогенератора является задающий генератор (1) (см. рис. 11), работающий в автоколебательном режиме (без внешней синхронизации), стабилизированный кварцевым резонатором частотой 1 МГц. Задающий генератор формирует прямоугольные импульсы со скважностью, равной 2, и периодом 1 мкс. С задающего генератора (с вывода 7 микросхемы 1-Д1) импульсы подаются на делитель на 64 (2), см. рис. 11 (на выводы 1,5 триггера 1-Д2). Одновременно для обеспечения синхронной работы всех триггеров на входы синхронизации (1,5 триггера 1-Д4; 1,5 триггера 1-Д6) с дополнительного вывода (1 микросхемы 1-Д1) задающего генератора подаются импульсы синхронизации периодом 1 мкс и скважностью, равной 2.

Делитель на 64 (2) необходим для получения импульсов строчной частоты и промежуточных сигналов, используемых в схемах формирования (5, 3), см. рис. 11, полного телеви-

зионного сигнала. Сигнал двойной строчной частоты (с вывода 13 триггера 1-Д6), равной 31250 Гц, поступает на вход (выводы 1,5 триггера 1-Д19) делителя на 625 (6), который предназначен для получения импульсов частоты 50 Гц (частоты полей).

Делитель на 625 (6) выполнен по схеме четырех последовательно включенных делителей на 5, построенных по кольцевой схеме, что обеспечивает его высокое быстродействие. Сигналы с промежуточных каскадов делителя на 625 поступают на схемы формирования (3, 5, 7, 8), см. рис. 11, где осуществляется формирование высокочастотных и низкочастотных импульсов, образующих полный телевизионный сигнал.

С выходов схем формирования (вывод 10 микросхемы 1-Д16, вывод 12 микросхемы 1-Д26, вывод 12 микросхемы 1-Д12) сигналы подаются на эмиттерные повторители — выходные каскады (4), которые служат для согласования с низким входным сопротивлением последующих каскадов (ВУ и ГКР).

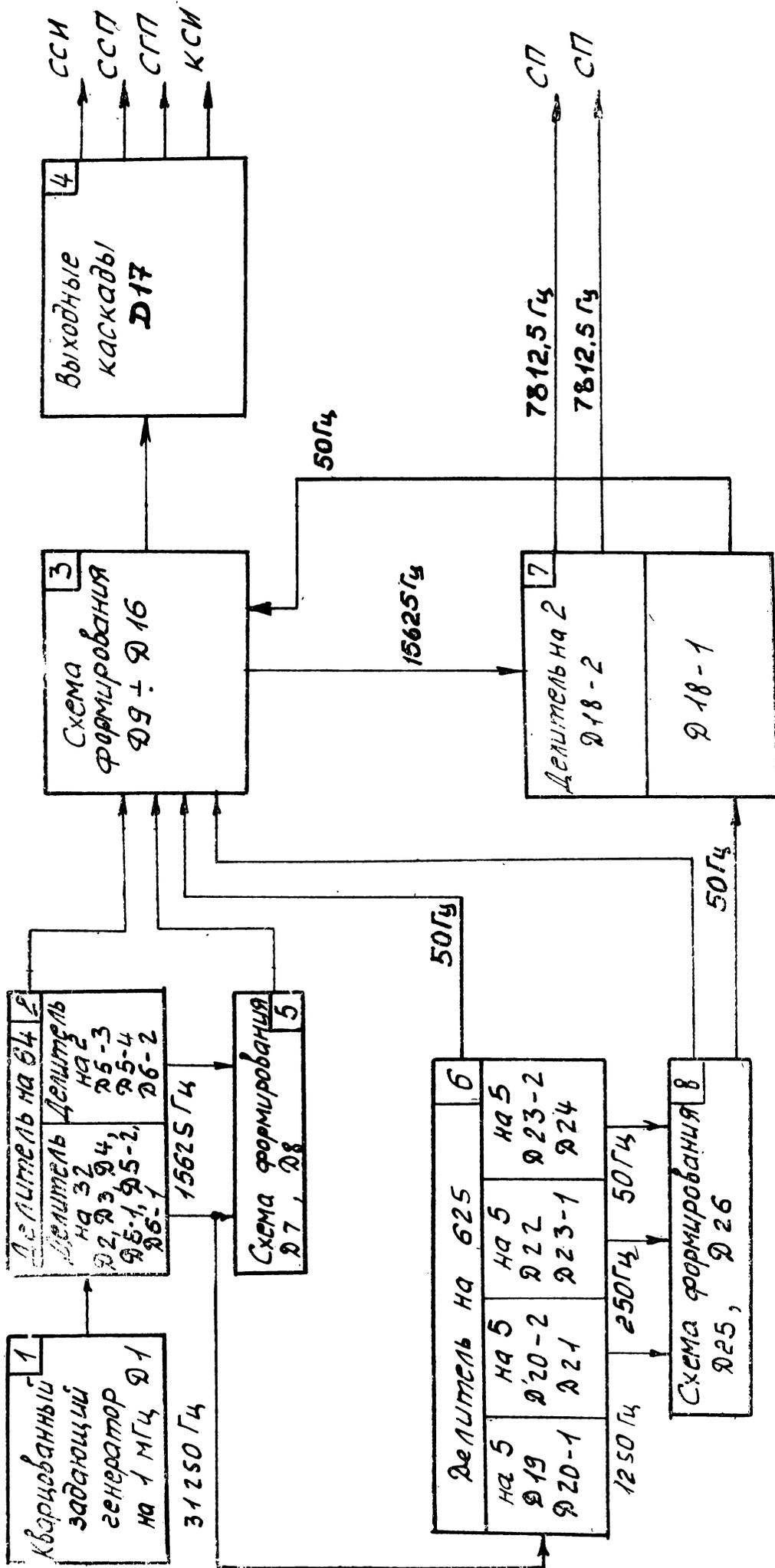


Рис 11 Структурная схема синхронизатора

Амплитуда импульсов, формируемых логическими элементами синхрогенератора, определяется ТУ на микросхемы и лежит

в пределах 3 ± 1 В. На выходных контактах синхрогенератор обеспечивает сигналы положительной полярности, указанные в табл. 9.

Таблица 9

Наименование сигналов	Номер выходного контакта	Размах, В	Нагрузка, кОм
1. Строчный синхронизирующий импульс	1	2,0—4,0	10
2. Кадровый синхронизирующий импульс	5	2,0—4,0	10
3. Сигнал синхронизации приемника	3,4	2,0—3,5	1
4. Сигнал гашения приемника	2	2,0—3,5	1
5. Сигнал преобразователя	8,9	2,0—4,0	10

Ряд сигналов, создаваемых синхрогенератором, подается непосредственно на функцио-

нальные схемы, расположенные на плате генератора разверток, как показано в табл. 10.

Таблица 10

Наименование сигнала	Куда подается	Размах, В	Нагрузка, кОм
1. Сигнал гашения передающей трубки	На схему гашения	2,0—3,5	10
2. Строчный синхронизирующий импульс	На генератор строчной развертки	2,0—3,5	10
3. Кадровый синхронизирующий импульс	На генератор кадровой развертки	2,0—4,0	10

Примечание. В таблицах 9, 10 указана допустимая нагрузка, уменьшение которой может повлечь отказ выходных каскадов.

Форма, временное положение и длительности перечисленных импульсов приведены на рис. 12 а.

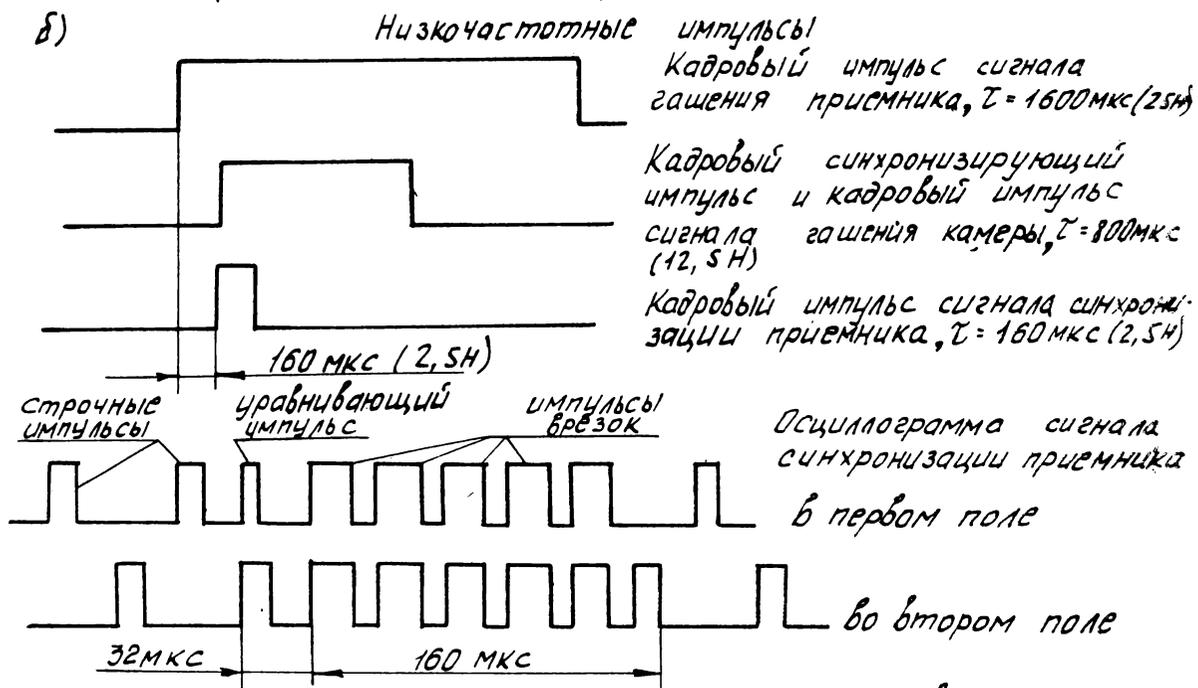
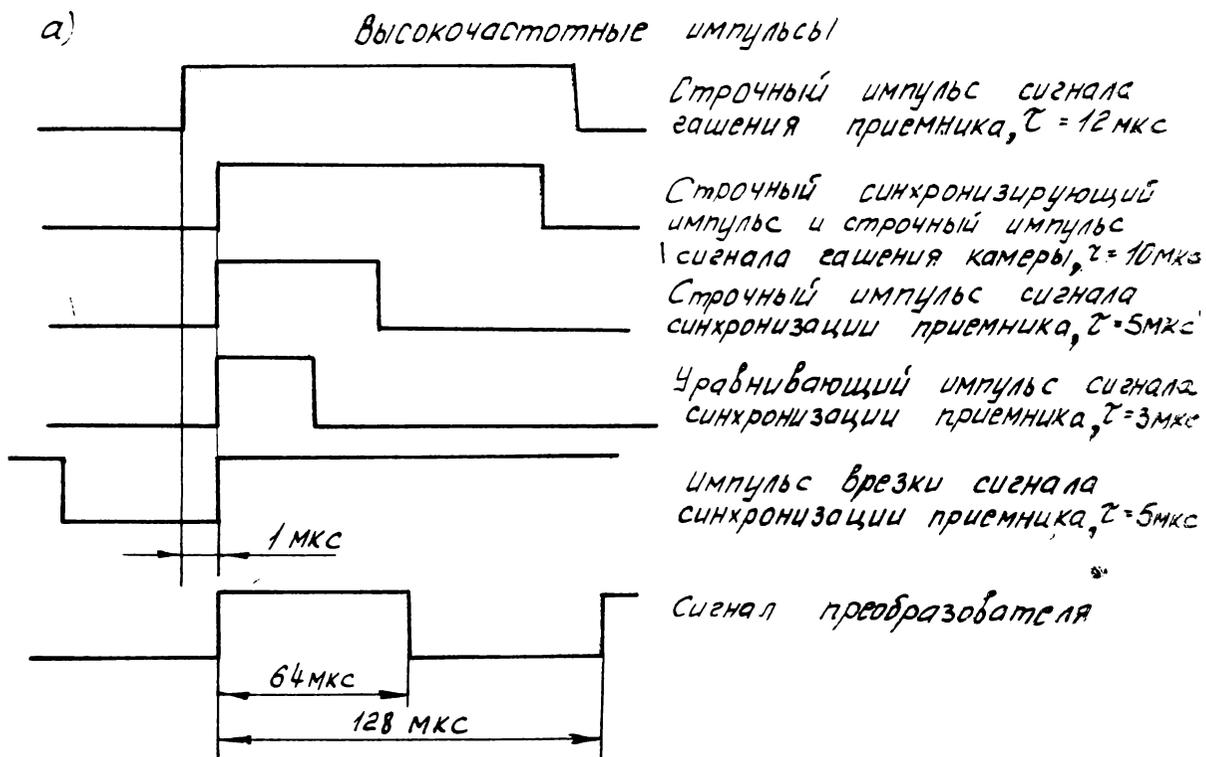
Синхрогенератор формирует упрощенный сигнал синхронизации приемника с одним уравнивающим импульсом в конце второго поля, как показано на рис. 12 б.

2. 3. 4. 3. Принципиальная электрическая схема синхрогенератора

Задающий генератор построен на двух логических элементах 2И—НЕ (1-Д1-1, 1-Д1-2), охваченных положительной обратной связью через кварцевый резонатор 1-В1 (частотой 1 МГц) и конденсатор 1-С1. Резистор 1-Р6 образует цепь отрицательной обратной связи, которая обеспечивает активный режим логического элемента 1-Д1-1. Поскольку входные выводы всех четырех логических элементов попарно объединены, логические элементы представляют собой инвертирующие импульсные усилители, т. е. логические элементы типа НЕ. С вывода 10 микросхемы 1-Д1-1 сигналы подаются на буферные каскады 1-Д1-3, 1-Д1-4 (на входы 5, 6 микросхемы 1-Д1-3 и на входы 2, 3 микросхемы 1-Д1-4), обеспечивающие инвертирование импульсов и необходимую нагрузочную способность.

С буферного каскада (с выводов 1 и 7 микросхем 1-Д1-3 и 1-Д1-4) сигнал частотой 1 МГц (период повторения 1 мкс) поступает на тактовые входы 1 и 5 триггеров делителя на 64 на логических элементах 1-Д2, 1-Д4, 1-Д6. Делитель на 64 является синхронным, поскольку переключение триггеров делителя осуществляется одним и тем же тактовым импульсом частотой 1 МГц. Этим достигается минимальная задержка между входными и выходными импульсами делителя, равная времени переключения одного триггера.

Каждый триггер делителя уменьшает частоту входных сигналов в два раза, а период следования импульсов увеличивается, соответственно, вдвое. Принцип работы делителя на триггерах 1-Д2, 1-Д4, 3-Д6 и межрядных логических связей на элементах 1-Д3, 1-Д5 поясняется рис. 13.



- Примечания:
1. H - период строчных импульсов, равный 64 мкс
 2. Длительность импульсов может отличаться от указанных номинальных величин на $\pm 0,2 \text{ мкс}$ (время задержки одного элемента ЦС).
 3. Длительность фронтов импульсов не более 0,3 мкс.
 4. Амплитуда импульсов от 2 до 4 В.

Рис. 12 Параметры и форма сигналов синхрогенератора

Универсальный JK-триггер (в одном корпусе К134ТВ14 содержатся два триггера J K) в данном делителе работает как T-триггер. Переключение T-триггера происходит в моменты поступления тактового импульса при наличии логической единицы (высокого уровня напряжения, равного 3 ± 1 В) на выводах J, K. У триггеров 1-Д2-1 и 1-Д2-2 J K входы не задействованы, что эквивалентно наличию на них постоянно действующей логической единицы.

На входах J K-триггеров 1-Д4-1, 1-Д4-2,

1-Д6-2 логическую единицу формируют, как видно из рис. 13, логические элементы в корпусах 1-Д3 и 1-Д5, обеспечивающие синхронное деление. Так, логический элемент 2И—НЕ 1-Д3-1 вырабатывает отрицательный импульс длительностью, определяемой моментами совпадения логических единиц двух последовательностей импульсов, действующих на входах 2 и 3. Второй элемент 2И—НЕ 1-Д3-2 с соединенными входами изменяет полярность этого импульса, т. е. реализует логическую функцию НЕ.

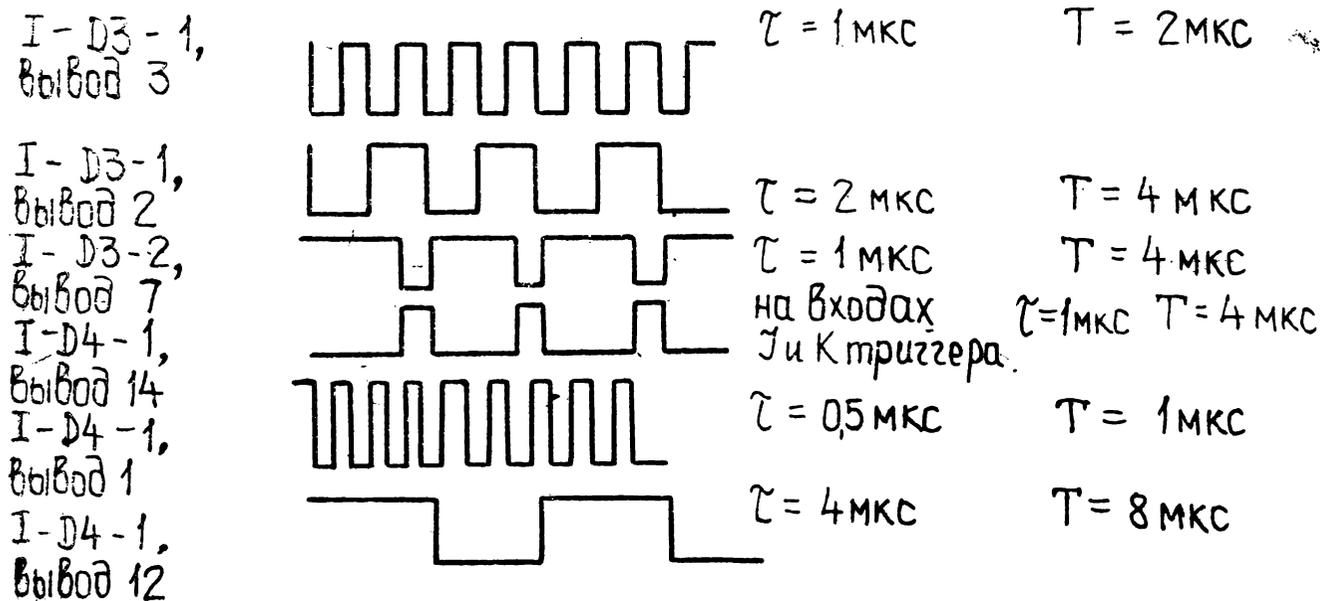


Рис. 13. Диаграммы, поясняющие принцип работы делителя на 2 на логических элементах 1-Д3-1, 1-Д3-2, 1-Д4-1

В таблице 11 приведены параметры выходных сигналов триггеров делителя на 64.

Таблица 11

Обозначение триггера по схеме	Частота выходного импульса	Период следования импульсов
1-Д2-1 выводы 12,13	500 кГц	2 мкс
1-Д2-1 выводы 8,9	250 кГц	4 мкс
1-Д4-1 выводы 12,13	125 кГц	8 мкс
1-Д4-2 выводы 8,9	62500 Гц	16 мкс
1-Д6-1 выводы 12,13	31250 Гц	32 мкс
1-Д6-2 вывод 8	15625 Гц	64 мкс

Примечание. Длительность выходных импульсов триггеров равна полупериоду повторения, т. е. импульсы имеют форму меандра.

Триггеры имеют два выхода и в дальнейшем изложении считается, что с выходов триггеров 9 и 12 снимается прямой, а с выходов 8 и 13 — инверсный сигнал (противоположной полярности).

Для микросхем серии 134 при напряжении питания 5 В выходные и входные сигналы имеют высокий уровень напряжения (логическую 1) от 2,0 до 4 В, который зависит от величины нагрузки (на нагрузке 20 кОм — 4 В),

и низкий уровень напряжения (логический 0), близкий к потенциалу корпуса 0,3—0,4 В.

Импульсы с промежуточных точек и с выхода делителя поступают на формирователи высокочастотных импульсов.

Делитель на 64 состоит из 2 делителей — делителя на 32 и делителя на 2. Делитель на 32 служит для получения импульсов двойной строчной частоты, делитель на 2 — для получения импульсов строчной частоты.

С инверсного выхода (вывод 13) триггера 1-Д6-1 сигнал двойной строчной частоты поступает на тактовый вход (вывод 1) первого триггера 1-Д19-1 кадрового делителя. Кадровый делитель (делитель на 625) состоит из четырех синхронных делителей на 5 и выполнен на триггерах 1-Д19 1-Д24. Каждый делитель на 5 состоит из трех J К-триггеров и работает по принципу сдвигающего регист-

ра. Принцип работы делителя на 5 поясняет рис. 14, где указаны длительности и периоды следования импульсов всех делителей.

На выходе кадрового делителя (вывод 8) триггера 1-Д24-2 формируются импульсы кадровой частоты 50 Гц, а с промежуточных точек делителя снимаются импульсы для формирования низкочастотных импульсов.

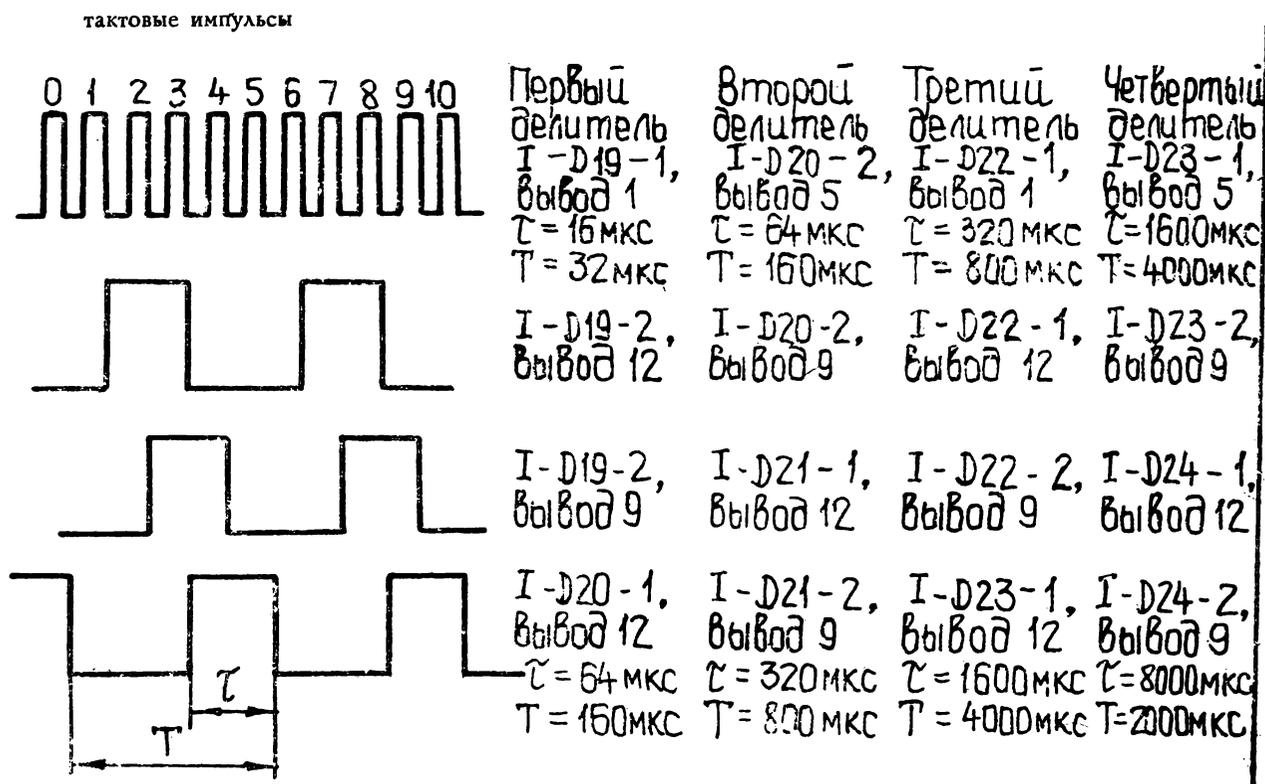


Рис. 14. Диаграммы делителя на 625

Формирование высокочастотных импульсов осуществляется с помощью следующих функциональных схем:

а) схемы формирования строчного гасящего импульса на логических элементах 1-Д9, 1-Д10-1, 1-Д10-2, 1-Д11-1, 1-Д11-2;

б) схемы формирования строчного синхронизирующего импульса на элементах 1-Д11-3, 1-Д11-4, 1-Д13-2;

в) схемы формирования импульсов врезки на элементах 1-Д8-1, 1-Д8-2, 1-Д12-2, 1-Д13-1;

г) схемы формирования расширенных строчных синхронизирующих импульсов ССП на элементах 1-Д10-3; 1-Д10-4, 1-Д12-3;

д) схемы формирования расширенного уравнивающего импульса на элементах 1-Д8-3, 1-Д15-1;

е) схемы формирования строчного гасящего импульса приемной трубки на элементах 1-Д7-2, 1-Д7-3, 1-Д15-2, 1-Д15-3, 1-Д15-4;

ж) схемы формирования сигнала для запуска преобразователя блока питания камеры на триггере 1-Д18-2.

Формирование низкочастотных импульсов осуществляется с помощью следующих функциональных схем:

а) схемы формирования кадрового гасящего импульса приемной трубки на логических элементах 1-Д25-2, 1-Д25-3, 1-Д18-1;

б) схемы формирования кадрового синхронизирующего импульса передающей трубки на элементах 1-Д26-1, 1-Д25-1, 1-Д26-4, 1-Д16-1, 1-Д16-2, 1-Д16-3, 1-Д17-1;

в) схемы формирования кадрового синхронизирующего импульса ССП на элементах 1-Д7-1, 1-Д14-2 и последовательности кадровых гасящих импульсов на элементе 1-Д14-1.

Смешанные сигналы строчных и кадровых гасящих импульсов передающей трубки формируются на элементах 1-Д11-1, 1-Д11-2, смесь строчных и кадровых гасящих импульсов приемной трубки — на элементах 1-Д12-4, 1-Д17-4, сигнал синхронизации приемника (ССП) — на элементах 1-Д16-4, 1-Д13-3, 1-Д13-4, 1-Д26-3, 1-Д17-2, 1-Д17-3.

Логический элемент 4И—НЕ 1-Д7-3 формирует вспомогательный импульс длительностью 8 мкс строчной частоты (период следования 64 мкс), используемый для получения высокочастотных импульсов, в частности, строчного гасящего импульса приемника.

Рис. 15 поясняет работу логического элемента 1-Д7-3.

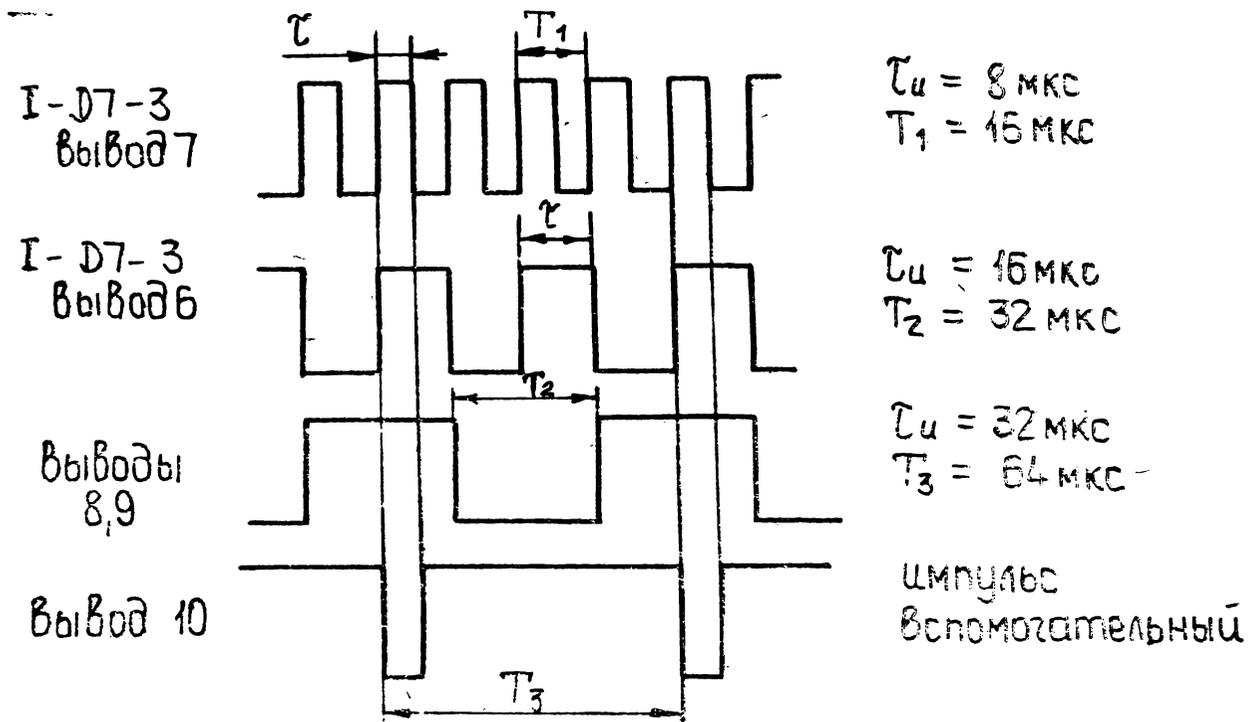


Рис. 15. Диаграммы формирования вспомогательного импульса на логическом элементе 1-Д7-3

Логический элемент 4И—НЕ соединением выводов 8 и 9 преобразован в логический элемент 3И—НЕ, и логический 0 на выходе (вывод 10) элемента 1-Д7-3 возникает при наличии на входах (выводах 6, 7, 8, 9) высокого уровня напряжения.

Строчный гасящий импульс формируется на элементах 1-Д15-2 и 1-Д15-3, собранных по схеме RS-триггера. СГИ снимается с вывода 7 элемента 1-Д15-2.

Принцип работы RS-триггера поясняется рис. 16.

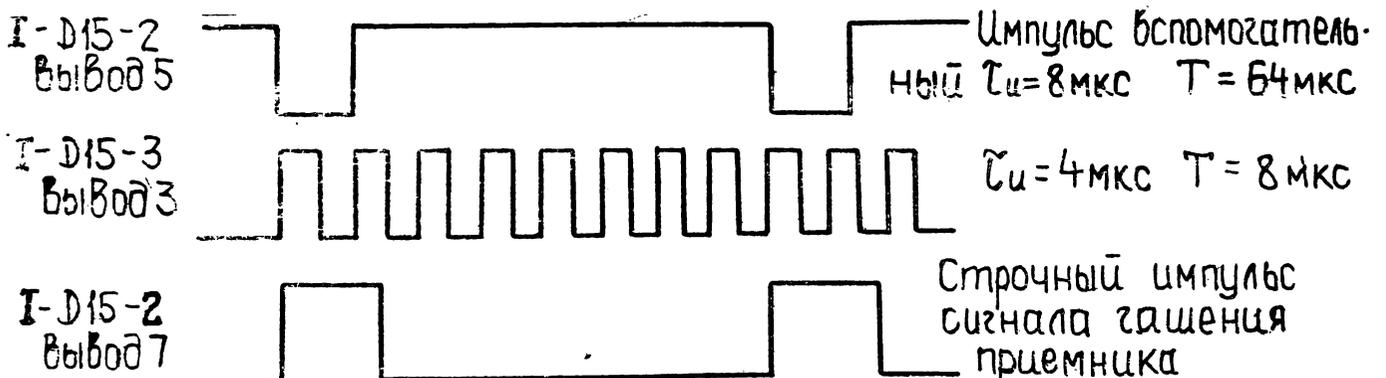


Рис. 16. Диаграммы формирования строчного импульса сигнала гашения приемника на логических элементах 1-Д15-2, 1-Д15-3

На входной вывод 5 элемента 1-Д15-2 подается вспомогательный импульс длительностью 8 мкс строчной частоты с вывода 10 элемента 1-Д7-3; на входной вывод 3 элемента 1-Д15-3 импульс периодом следования 8 мкс подается с вывода 13 триггера 1-Д4-1.

При подаче на вход R (вывод 5 элемента 1-Д15-2) логического 0, а на вход S (вывод 3 элемента 1-Д15-3) логической 1 происходит переключение триггера в состояние логической 1, если триггер находится в состоянии 0 (на выводе 7 элемента 1-Д15-2 имеется низкий уровень напряжения).

После переброса триггера в состояние 1 (высокий уровень напряжения на выходном выводе 7 элемента 1-Д15-2) для изменения состояния триггера на его входы необходимо подать противоположную комбинацию логических уровней (на вход R — логическую 1, на вход S — логический 0).

Следовательно, RS-триггер расширяет длительность вспомогательного импульса до 10 мкс. Сформированный таким образом строчный гасящий импульс инвертируется логическим элементом НЕ 1-Д15-4 и поступает на вход (вывод 13) логического элемента 1-Д12-4.

Формирование кадрового гасящего импульса приемника на логическом элементе 4И—НЕ 1-Д25-2 поясняет рис. 17.

Кадровый импульс длительностью 1600 мкс возникает при совпадении высоких уровней напряжения на четырех входах И (выводы 1, 2, 13, 14). Импульс помехи в кадровом импульсе сигнала гашения приемника (см. рис. 17), возникающий на выходном выводе 12 элемента 1-Д25-2, объясняется различным временем прохождения импульсов по триггерам делителя на 625 и устраняется с помощью J К-триггера 1-Д18-1 в последовательности, приведенной ниже.

Кадровый импульс с вывода 12 элемента 1-Д25-2 инвертируется логическим элементом НЕ 1-Д25-3, и на входы J (вывод 14) и K

(вывод 3) триггера 1-Д18-1 подаются соответственно отрицательный и положительный импульсы. На тактовый вход (вход синхронизации С), т. е. вывод 1 триггера 1-Д18-1, подаются тактовые импульсы с периодом следования 2 мкс с вывода 12 триггера 1-Д2-1. В итоге на выходе триггера 1-Д18-1 формируется кадровый импульс сигнала гашения приемника длительностью 1600 мкс отрицательной полярности без импульсной помехи, сдвинутый по отношению ко входному кадровому импульсу на 1 мкс. Логический элемент 1-Д25-3 и J К-триггера 1-Д18-1 составляют вместе синхронный Д-триггер, осуществляющий сдвиг входного импульса на величину длительности тактового импульса.

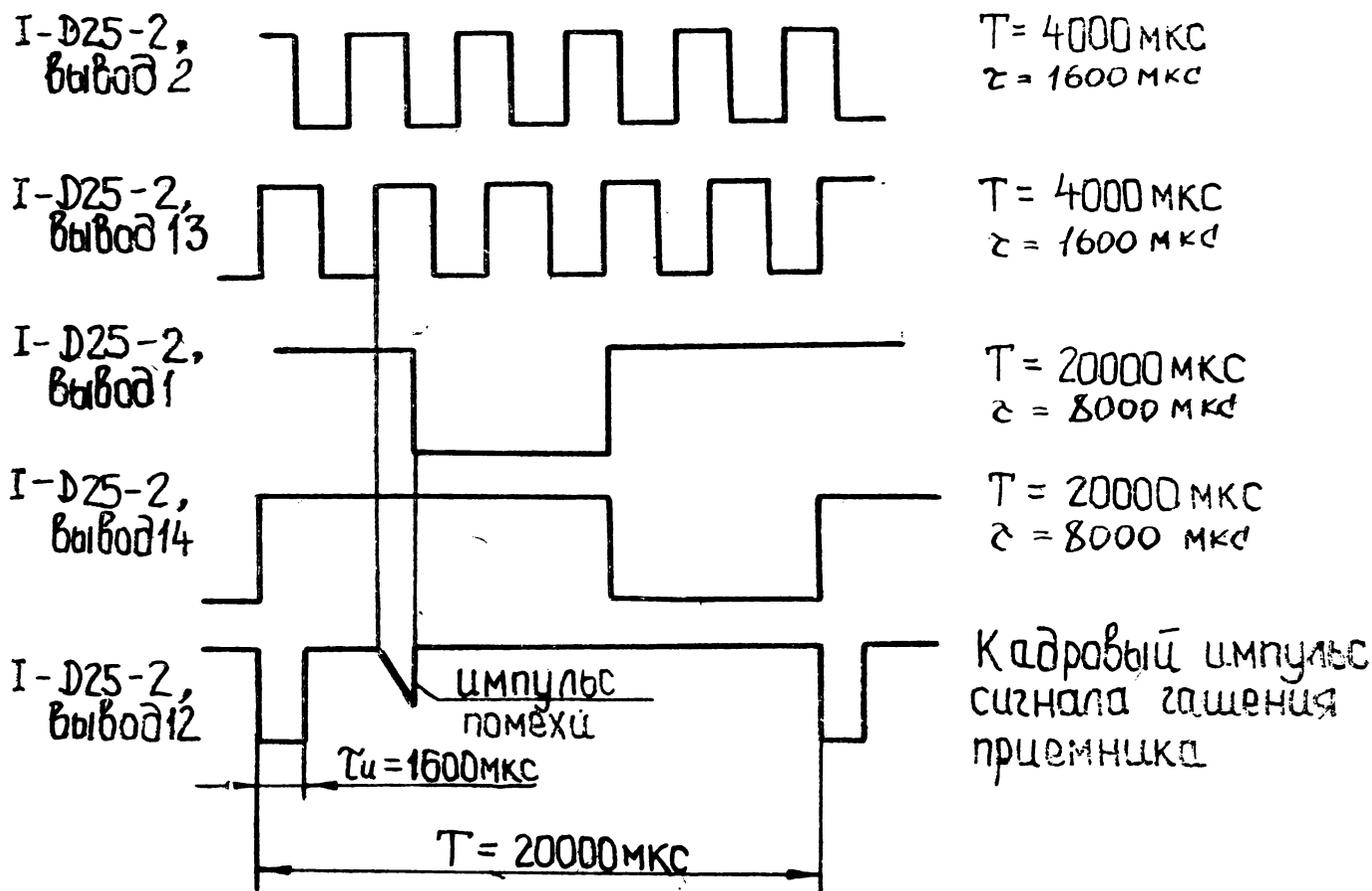


Рис. 17. Диаграммы формирования кадрового импульса гашения приемника на логическом элементе 1-Д25-2

С вывода 12 триггера 1-Д18-1 кадровый гасящий импульс длительностью 1600 мкс поступает на вход (вывод 14) логического элемента 1-Д12-4, на другой вход (вывод 13) которого подан строчный гасящий импульс длительностью 12 мкс. С выхода (вывод 12) логического элемента 1-Д12-4 сигнал гашения приемника, представляющий смесь строчных и кадровых гасящих импульсов, через эмиттерный повторитель 1-Д17-4 поступает на выходной контакт 2-ГР (G1).

Формирование сигнала гашения передающей трубки происходит в последовательности, приведенной ниже.

Сначала формируется строчный гасящий импульс передающей трубки. Для этого вспомогательный импульс строчной частоты длительностью 8 мкс дважды расширяется, сначала с помощью RS-триггера на логических элементах 1-Д10-1 и 1-Д10-2 до 10 мкс, затем с помощью второго RS-триггера на элементах 1-Д9-1 и 1-Д9-2 до 11 мкс. На логическом элементе 2И—НЕ 1-Д9-4 импульсы длительностью 11 мкс укорачиваются по переднему фронту импульсами врезки до 10 мкс. Полученные строчные гасящие импульсы поступают на логический элемент 1-Д11-1, формирующий смесь строчных и кадровых импульсов гашения передающей трубки.

Диаграммы, поясняющие принцип работы логических элементов, формирующих строчный гасящий импульс передающей трубки, приведены на рис. 18.

Импульсы длительностью 2 мкс, поступающие на вход (вывод 13) RS-триггера, подаются с выхода (вывод 8) триггера 1-Д2-2; на другой вход (вывод 2) RS-триггера (элементы 1-Д10-1, 1-Д10-2) подаются импульсы строчной частоты длительностью 8 мкс. На выходе (вывод 1) RS-триггера формируются импульсы строчной частоты длительностью 10 мкс. Эти импульсы поступают на логический элемент 1-Д9-3 (выводы 8, 9), работающий как инвертор. С выхода инвертора (вывод 10) импульсы положительной полярности подаются на вход второго RS-триггера на элементах 1-Д9-1 и 1-Д9-2 (на вывод 3).

На вход R (вывод 13 элемента 1-Д9-1) RS-триггера поступают с вывода 13 триггера 1-Д2-1 импульсы длительностью 1 мкс, перио-

дом 2 мкс. В результате работы RS-триггера на выводе 1 элемента 1-Д9-2 формируются импульсы строчной частоты длительностью 11 мкс, которые подаются на вывод 5 элемента 1-Д9-4.

На второй вход (вывод 6) элемента 1-Д9-4 подаются импульсы с вывода 1 элемента 1-Д13-1 длительностью 5 мкс и периодом 32 мкс. На выходе (вывод 7 элемента 1-Д9-4) получаются строчные гасящие импульсы передающей трубки длительностью 10 мкс (укороченные на 1 мкс по переднему фронту относительно импульса на входе 5) и периодом 64 мкс. Импульсы гашения строчной частоты поступают на вход 9 элемента 1-Д11-1, в котором происходит смешивание строчных и кадровых гасящих импульсов. На другой вход (вывод 8) подаются с вывода 1 элемента 1-Д16-3 кадровые гасящие импульсы периодом 20 мкс и длительностью 800 мкс. На выводе 10 элемента 1-Д11-1 формируется смесь

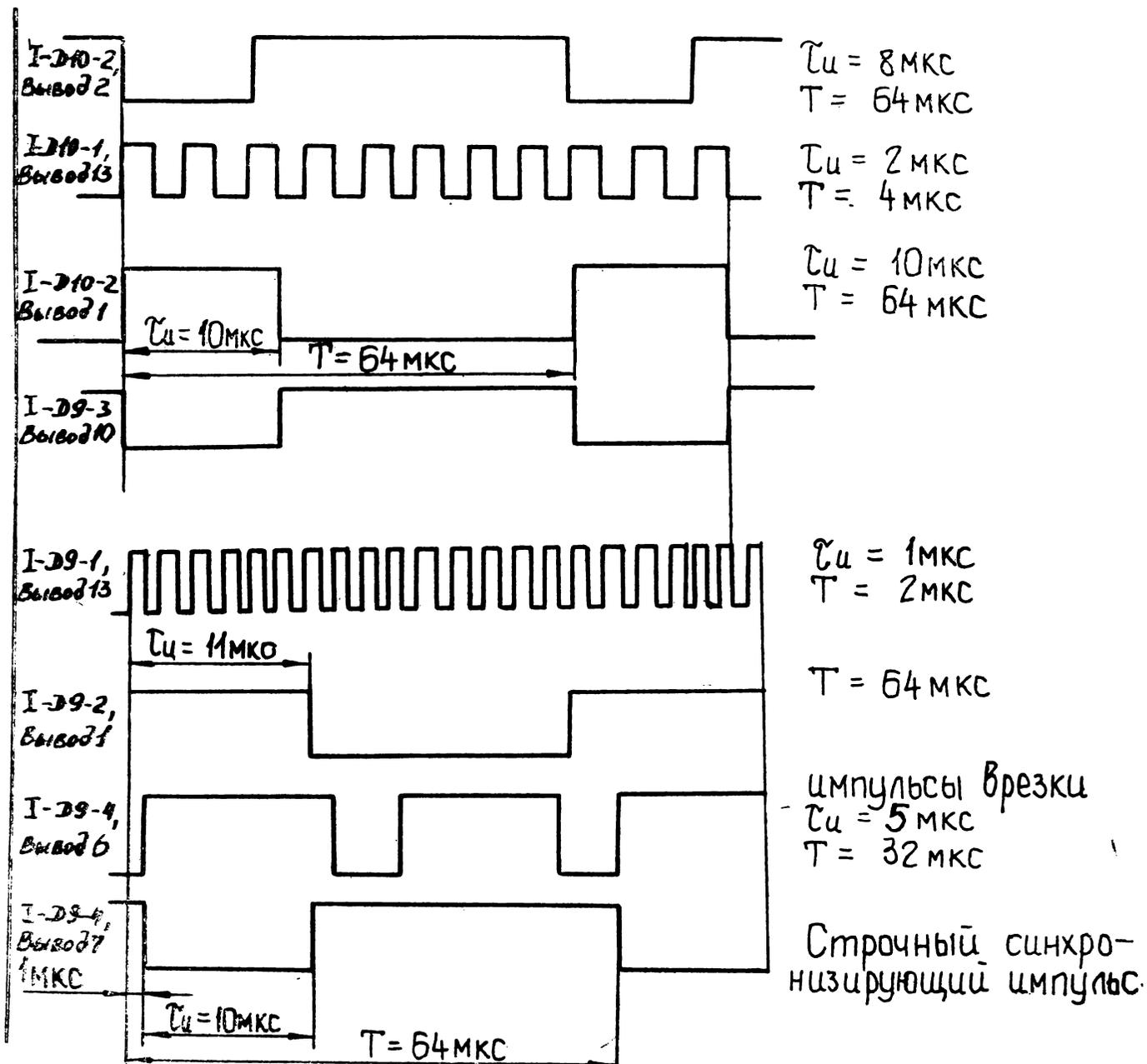


Рис. 18. Диаграммы, поясняющие принцип формирования строчного гасящего импульса передающей трубки на логических элементах 1-Д9 и 1-Д10

гасящих импульсов строчной и кадровой частот, которая подается на выводы 13, 14 элемента 1-Д11-2, работающего как инвертор. На выходе (вывод 12) в результате получается СГК в нужной полярности. СГК подается на схему защиты и гашения передающей трубки (на базу транзистора 1-VT6).

Формирование кадрового гасящего импульса передающей трубки происходит следующим образом.

На логическом элементе 2И—НЕ 1-Д26-1 формируется вспомогательный импульс длительностью 160 мкс и периодом повторения 800 мкс (рис. 19).

На входной вывод 5 элемента 1-Д26-1 подается импульс с выходного вывода 8 триггера 1-Д21-2, на вывод 6—импульс с выходного вывода 8 триггера 1-Д20-2.

С выходного вывода 7 элемента 1-Д26-1 импульс длительностью 160 мкс поступает на

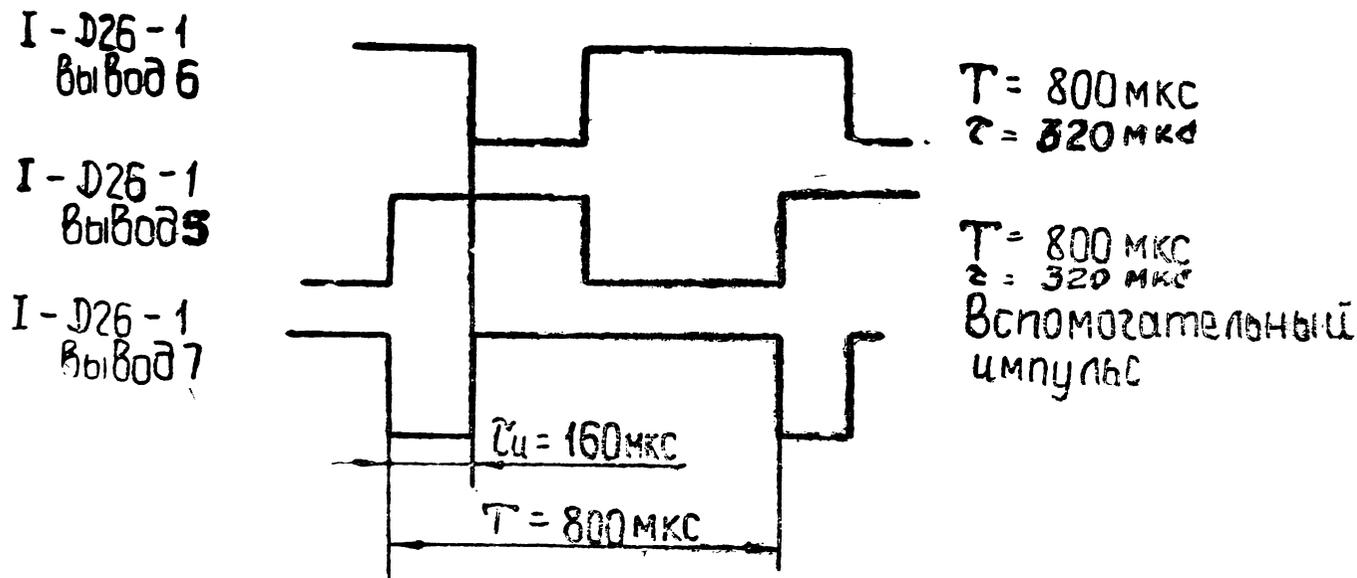


Рис. 19. Диаграммы формирования вспомогательного импульса на логическом элементе 1-Д26-1

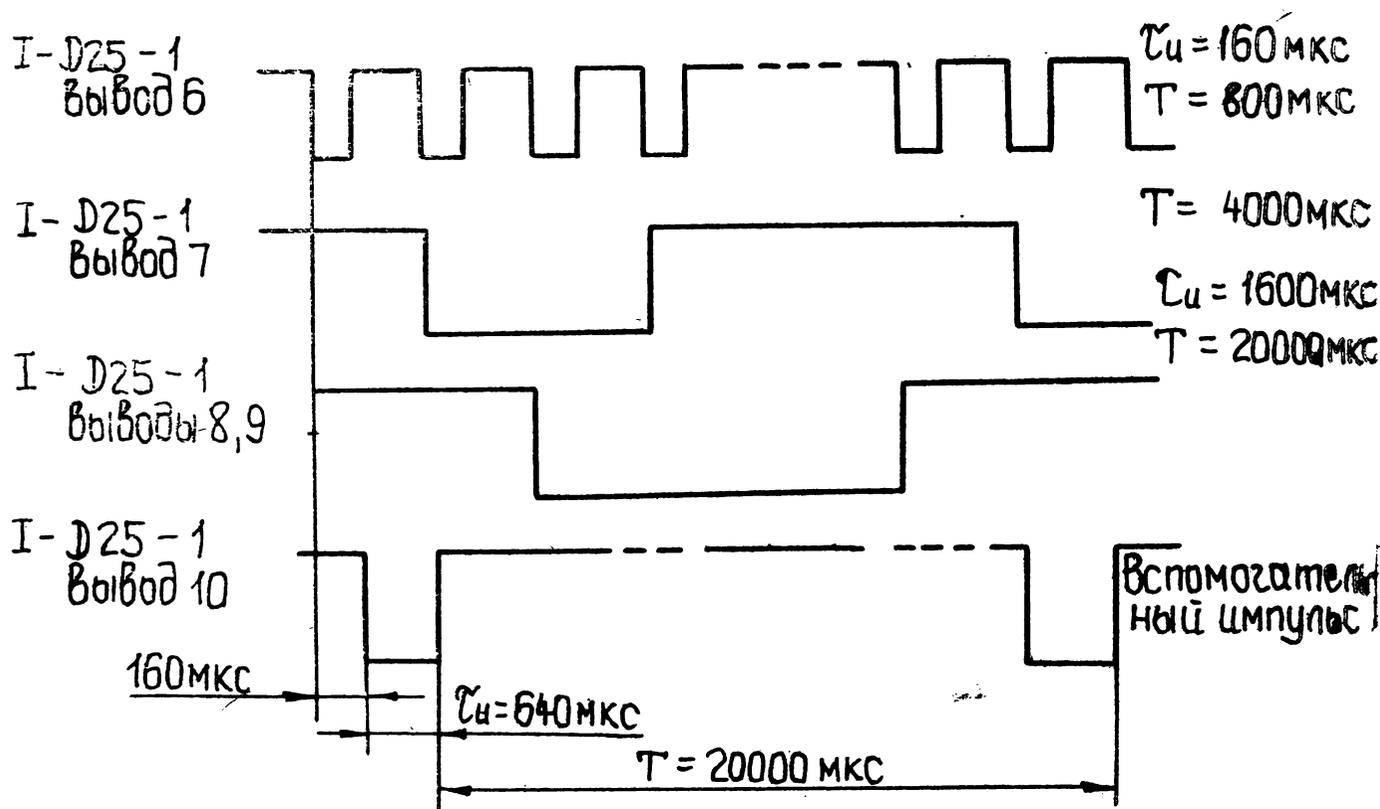


Рис. 20. Диаграммы формирования вспомогательного импульса на логическом элементе 1-Д25-1

входной вывод 6 логического элемента ЗИ—НЕ 1-Д25-1.

На логическом элементе 1-Д25-1 образуется второй вспомогательный импульс кадровой частоты длительностью 640 мкс (рис. 20).

На остальные два вывода (7 и объединенный вывод 8 и 9) элемента 1-Д25-1 подаются соответственно импульсы с выходного вывода 13 триггера 1-Д22-1 кадровой делителя и кадровый гасящий импульс приемника с вы-

ходного вывода 13 триггера 1-Д18-1.

Вспомогательный импульс длительностью 640 мкс задержан относительно кадровой частоты импульса приемника на 160 мкс, т. е. на величину длительности первого вспомогательного импульса.

Окончательно кадровый гасящий импульс длительностью 800 мкс формируется на RS-триггере, собранном на логических элементах 1-Д16-1 и 1-Д16-2. Диаграммы формирования этого импульса приведены на рис. 21.

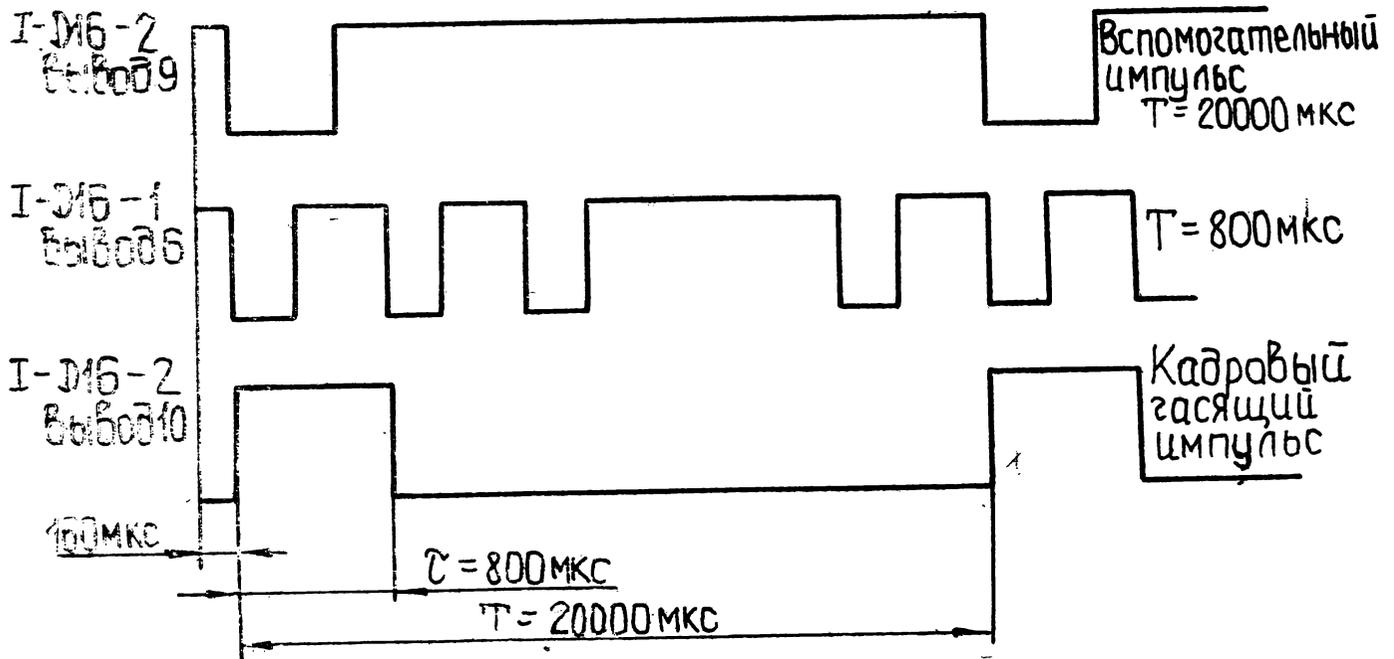


Рис. 21. Диаграммы формирования кадрового синхронизирующего импульса и кадрового гасящего импульса передающей трубки на логических элементах 1-Д16-1 и 1-Д16-2

На входной вывод 6 элемента 1-Д16-1 поступает импульс длительностью 160 мкс с периодом повторения 800 мкс с выходного вывода 8 триггера 1-Д20-2.

RS-триггер расширяет поступающий вспомогательный импульс до 800 мкс, и полученный кадровый гасящий импульс передающей трубки с выходного вывода 10 элемента 1-Д16-2 через инвертор на логическом элементе НЕ 1-Д16-3 подается на входной вывод 8 логического элемента 1-Д11-1.

Логический элемент 2И—НЕ 1-Д11-1 выполняет логическую операцию сложения ИЛИ, т. е. формирует смесь строчных и кадровых импульсов сигнала гашения передающей трубки. С выходного вывода 10 логического элемента 1-Д11-1 сигнал гашения через инвертор на логическом элементе НЕ 1-Д11-2 поступает на каскад гашения генератора разверток.

Кадровый гасящий импульс передающей трубки используется также как кадровый синхронизирующий импульс. С выходного вывода 10 элемента 1-Д16-2 кадровый импульс длительностью 800 мкс через эмиттерный повторитель 1-Д17-1 подается на запуск генератора кадровой развертки.

На выходной контакт 5 генератора разверток кадровый импульс с выходного вывода 1 элемента 1-Д16-3 поступает через инвертор на логическом элементе НЕ 1-Д26-4.

В синхрогенераторе формируется упрощенный сигнал синхронизации приемника с одним уравнивающим импульсом в конце второго поля.

В основу формирования сигнала синхронизации приемника положен следующий способ: формируется сигнал, состоящий из расширенных строчных импульсов с пропуском 160 мкс (2,5 Н) и с одним расширенным уравнивающим импульсом. В этот сигнал замешиваются импульсы врезки, которые одновременно «подрезают» по передним фронтам расширенные строчные и уравнивающие импульсы.

При таком способе формирования в сигнале синхронизации приемника положение передних фронтов строчных, уравнивающего и кадрового импульсов и положение задних фронтов импульсов врезки будет определяться одним сигналом.

Для формирования сигнала синхронизации приемника необходимы импульсы, приведенные в таблице 12.

Таблица 12

Наименование	Длительность, мкс	Период следования, мкс	Где формируется
1. Расширенные уравнивающие импульсы	4	32	1-Д8-3, 1-Д15-1
2. Расширенные строчные импульсы	6	64	1-Д12-3, 1-Д10-3, 1-Д10-4
3. Импульсы врезки	5	32	1-Д8-1, 1-Д8-2, 1-Д12-1, 1-Д12-2, 1-Д13-1
4. Импульсы частоты полей	160 32	20000 20000	1-Д14-1, 1-Д7-1, 1-Д14-2

В схеме формирования расширенного уравнивающего импульса логический элемент ЗИ—НЕ 1-Д8-3 вырабатывает импульс длительностью 4 мкс двойной строчной частоты. Принцип формирования расширенных уравнивающих импульсов поясняется рис. 22.

На входной вывод 1 элемента 1-Д8-3 поступают импульсы с периодом следования 8 мкс с выходного вывода 13 триггера 1-Д4-1, на входной вывод 2 — импульсы с периодом следования 16 мкс через инвертор на логиче-

ском элементе 1-Д7-2 с вывода 9 триггера 1-Д4-2 и на выходные выводы 12, 13 — импульсы с периодом следования 32 мкс с выходного вывода 9 триггера 1-Д6-1.

С выходного вывода 12 элемента 1-Д3-3 расширенные уравнивающие импульсы, следующие с двойной строчной частотой, через инвертор на логическом элементе НЕ 1-Д15-1 подаются на входной вывод 14 логического элемента 1-Д11-4.

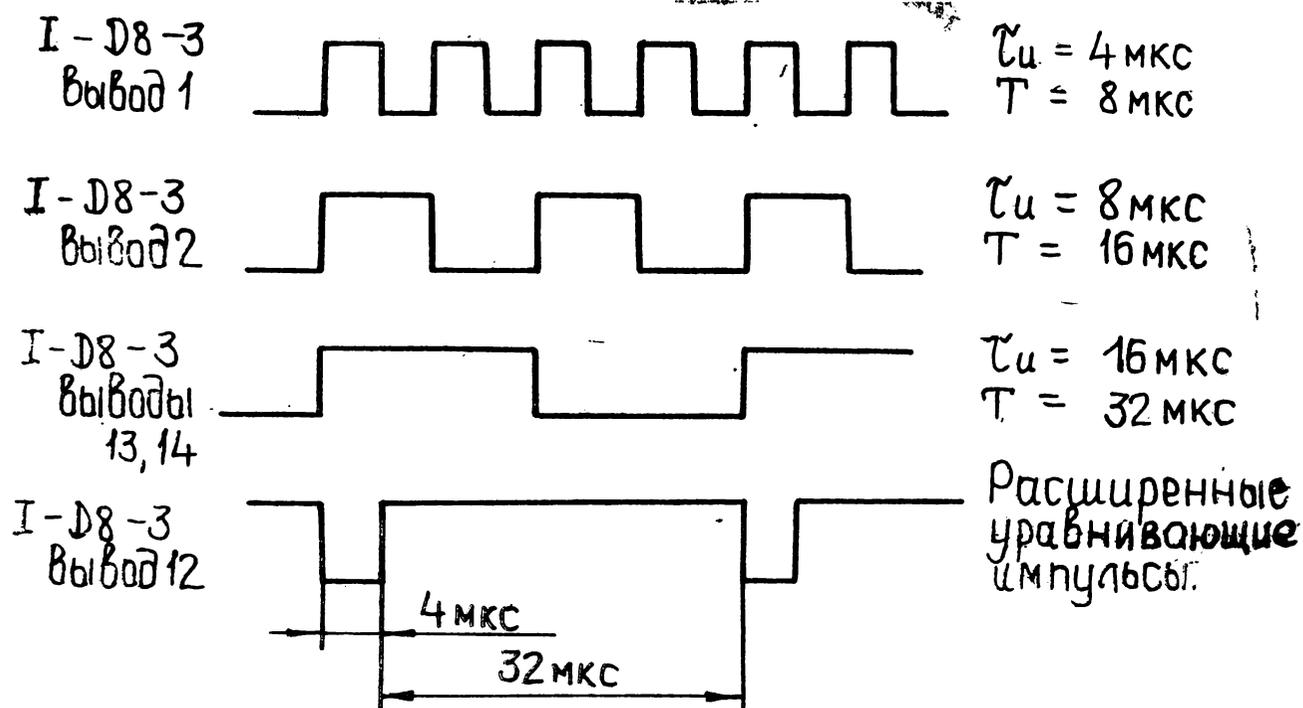


Рис. 22. Диаграммы формирования расширенных уравнивающих импульсов на логическом элементе 1-Д8-3

В схеме формирования расширенных строчных импульсов на логическом элементе 2И—НЕ 1-Д12-3 образуются вспомогательные импульсы длительностью 4 мкс строчной частоты при подаче на входной вывод 2 расширенных уравнивающих импульсов с выходного вывода 10 элемента 1-Д15-1 и на второй входной вывод 3 строчного гасящего импульса приемника с выходного вывода 7 элемента 1-Д15-2 (рис. 23).

С выходного вывода 1 элемента 1-Д12-3 вспомогательные импульсы подаются на входной вывод 6 логического элемента 1-Д10-4. На логических элементах 1-Д10-4 и 1-Д10-3 собран RS-триггер, на второй вход которого (входной вывод 9 элемента 1-Д10-3) поступают импульсы с периодом следования 4 мкс с выходного вывода 8 триггера 1-Д2-2.

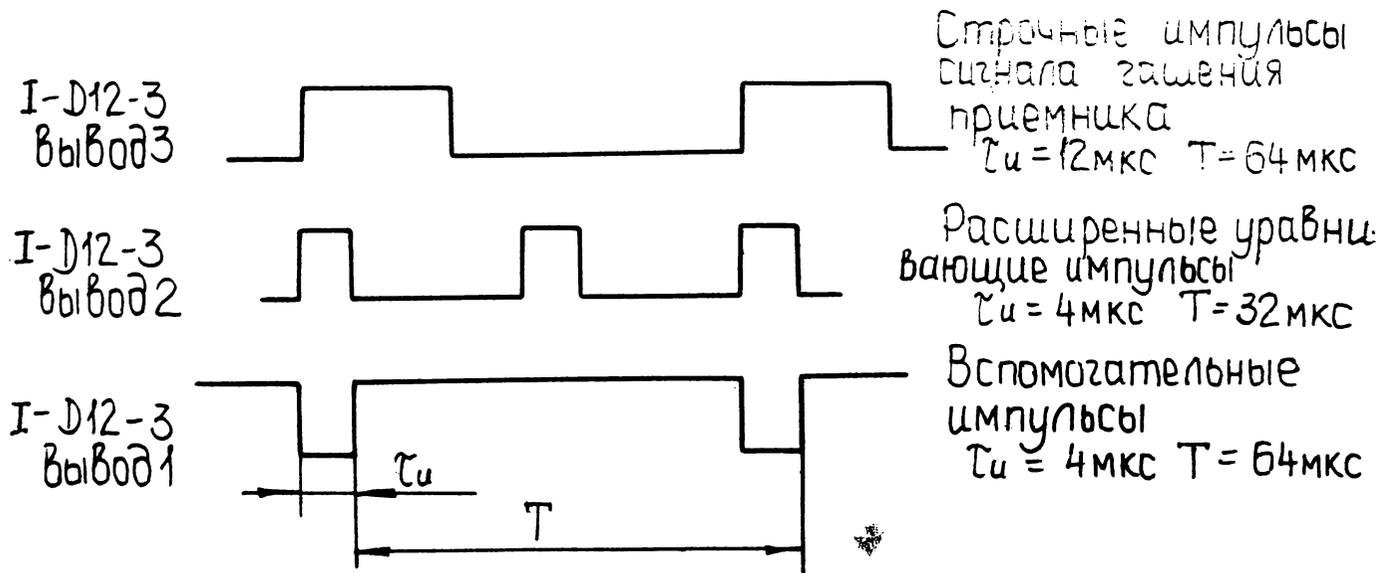


Рис. 23. Диаграммы формирования вспомогательных импульсов на логическом элементе 1-Д12-3

Триггер на элементах 1-Д10-3, 1-Д10-4 расширяет вспомогательный импульс до 6 мкс.

Диаграммы, поясняющие принцип работы RS-триггера, приведены на рис. 24.

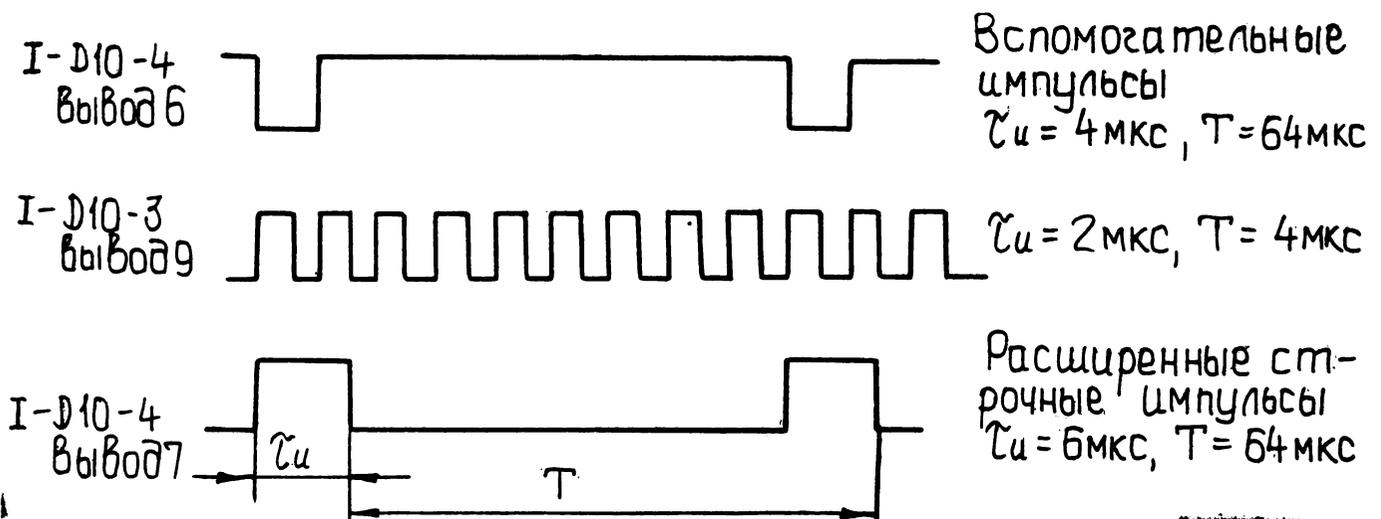


Рис. 24. Диаграммы формирования расширенных строчных импульсов на логических элементах 1-Д10-3, 1-Д10-4

Расширенные строчные импульсы с выходного вывода 7 элемента 1-Д10-4 поступают на входные выводы 13 и 14 логического элемента 2И—4И—2ИЛИ—НЕ 1-Д14-1.

В схеме формирования импульсов врезки

на логическом элементе 3И—НЕ 1-Д8-2 получают вспомогательные импульсы длительностью 4 мкс двойной строчной частоты.

Диаграммы формирования вспомогательного импульса приведены на рис. 25.

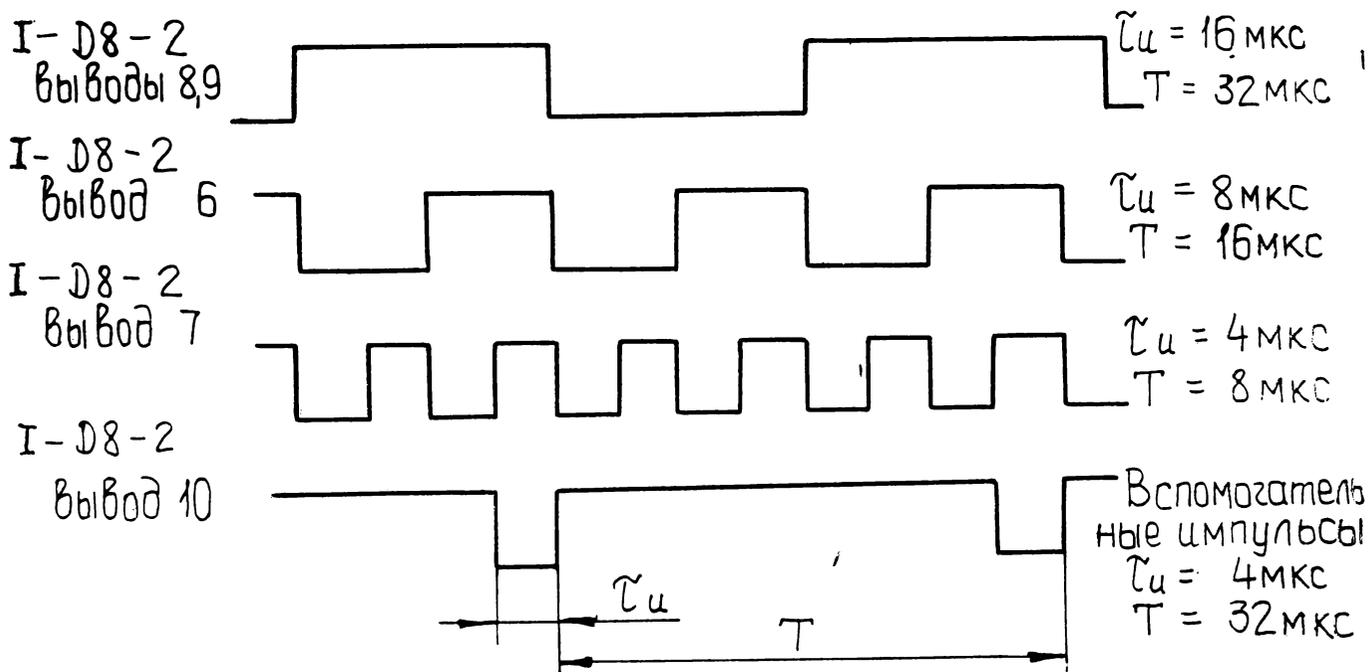


Рис. 25. Диаграммы формирования вспомогательного импульса на логическом элементе 1-Д8-2

На входной вывод 6 элемента 1-Д8-2 поступают импульсы с периодом следования 16 мкс через инвертор на логическом элементе НЕ 1-Д8-1 с выходного вывода 8 триггера 1-Д4-2, на входной вывод 7—импульсы с периодом следования 8 мкс с выходного вывода 12 триггера 1-Д4-1 и на входные выводы 8, 9—импульсы двойной строчной частоты с выходного вывода 13 триггера 1-Д6-1.

Задний фронт вспомогательного импульса совпадает с передним фронтом строчного гасящего импульса приемника.

С выходного вывода 10 элемента 1-Д8-2 вспомогательные импульсы подаются на входной вывод 9 логического элемента 1-Д12-2. На логических элементах 1-Д12-2 и 1-Д12-1 собран RS-триггер, на второй вход (входной вывод 6 логического элемента 1-Д12-1) которого поступают импульсы с периодом следования 2 мкс с выходного вывода 13 триггера 1-Д2-1. Триггер расширяет по заднему фронту вспомогательный импульс до 5 мкс.

Диаграммы, поясняющие принцип работы триггера, приведены на рис. 26.

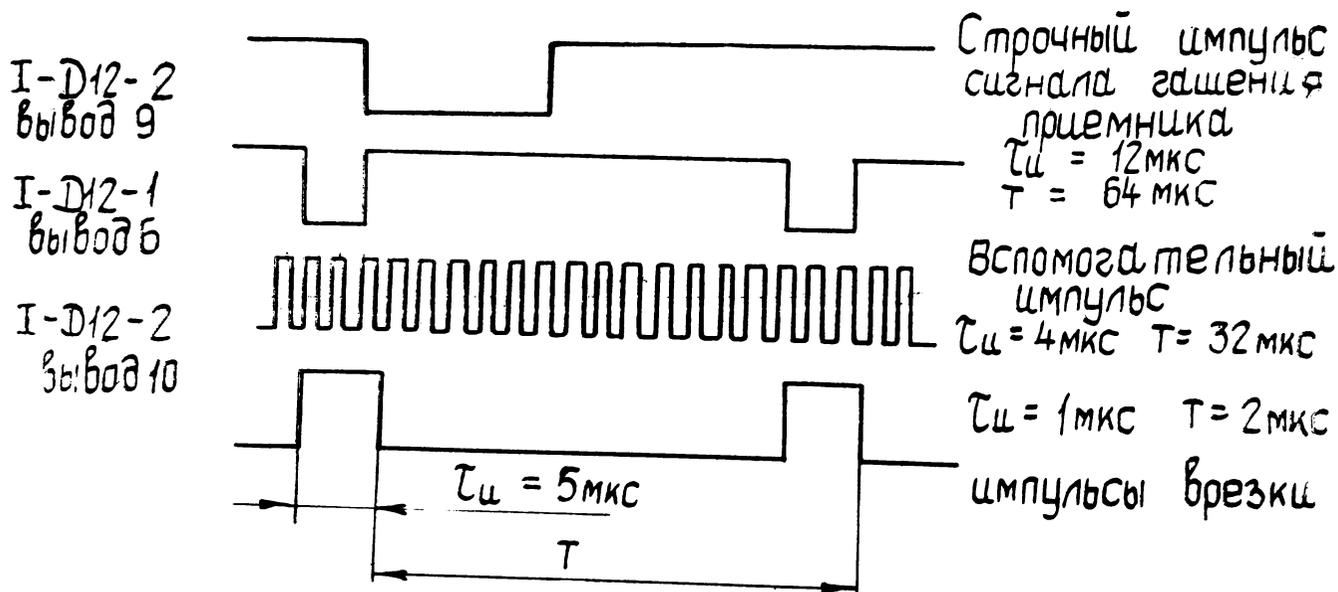


Рис. 26. Диаграммы формирования импульсов врезки на логических элементах 1-Д12-1, 1-Д12-2

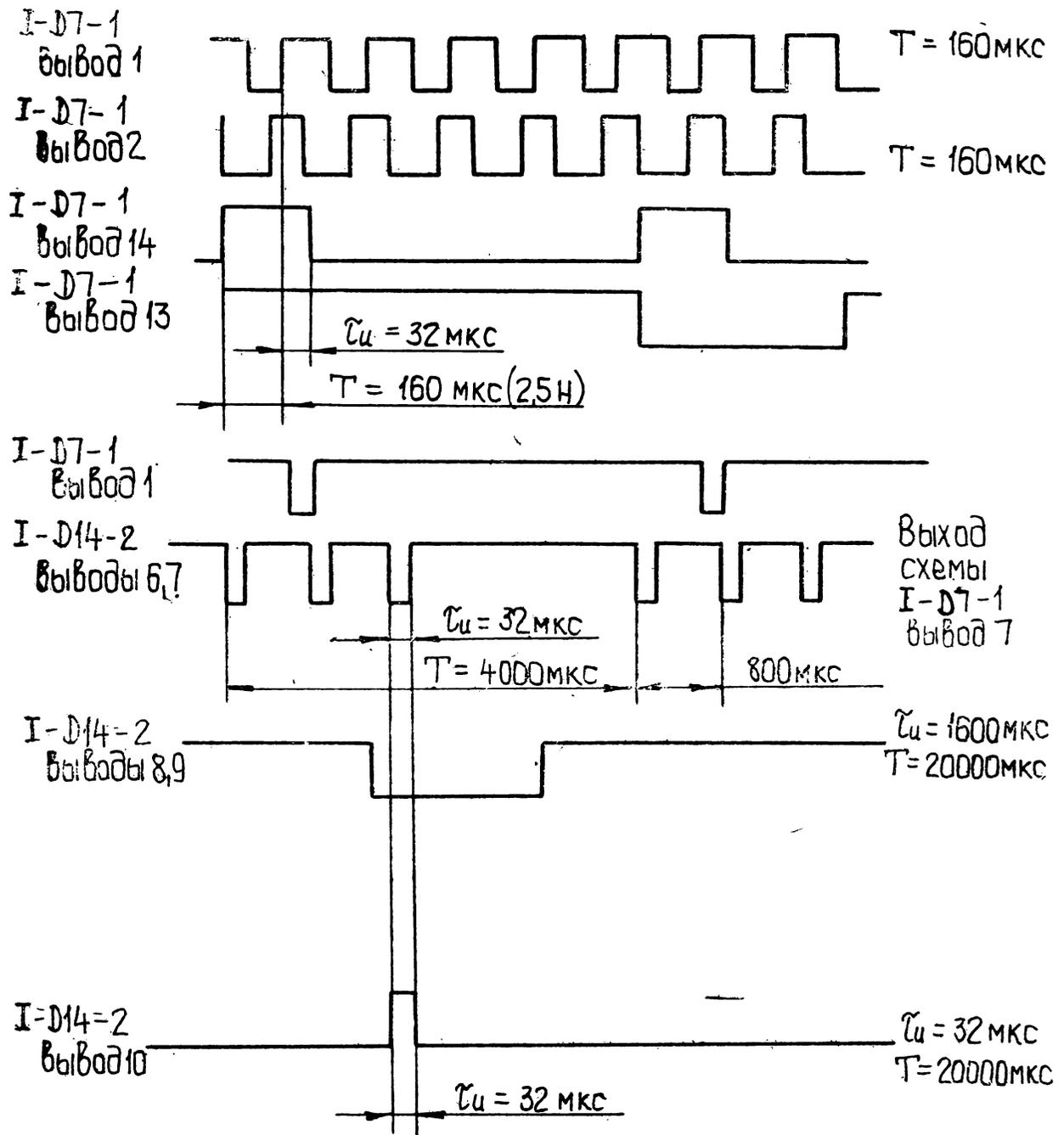


Рис. 27. Диаграммы формирования импульсов частоты полёй на логических элементах I-D7-1 и I-D14-2

С выходного вывода 1 элемента 1-Д13-1 импульсы врезки длительностью 5 мкс, задний фронт которых задержан относительно переднего фронта строчного гасящего импульса приемника на 1 мкс, поступает на входной вывод 13 логического элемента 1-Д13-4, на входной вывод 6 элемента 1-Д9-4, входящего в схему формирования строчного гасящего импульса передающей трубки, и на входной вывод 6 логического элемента 1-Д11-4, формирующего строчный синхронизирующий импульс.

Импульсы частоты полей 50 Гц длительностью 32 мкс формируются на логических элементах 1-Д7-1 и 1-Д14-2.

Принцип работы логических элементов 1-Д7-1 и 1-Д14-2 и последовательность процессов, происходящих при формировании импульсов частоты полей с длительностью 32 мкс, поясняет рис. 27.

На логическом элементе 4И—НЕ 1-Д7-1 образуются группы, состоящие из трех импульсов длительностью 32 мкс с периодом следования 800 мкс. Период следования групп равен 4000 мкс.

На входной вывод 1 элемента 1-Д7-1 поступают импульсы с выходного вывода 8 триггера 1-Д19-2, на вывод 2 — импульсы с выходного вывода 12 триггера 1-Д20-1, на входной вывод 13 — импульсы с выходного вывода 13 триггера 1-Д22-1 и на входной вывод 14 — импульсы длительностью 160 мкс с выходного вывода 1 инвертора 1-Д26-2.

С выходного вывода 12 логического элемента 1-Д7-1 группы импульсов длительностью 32 мкс подаются на входные выводы 6, 7 логического элемента 1-Д14-2, на другие входные выводы которого (8 и 9) поступает кадровый импульс сигнала гашения приемника с выходного вывода 12 элемента 1-Д25-2. Логический элемент 2И—2И—2ИЛИ—НЕ 1-Д14-2 формирует импульсы длительностью 32 мкс, следующие с частотой полей 50 Гц.

В итоге на выходном выводе 10 логического элемента 1-Д14-2 выделяется только один импульс длительностью 32 мкс с периодом следования 20000 мкс.

Задний фронт импульса частоты полей длительностью 32 мкс задержан относительно переднего фронта кадрового импульса сигнала гашения приемника на 160 мкс (2,5 Н).

С выходного вывода 10 элемента 1-Д14-2 импульс длительностью 32 мкс частоты полей подается на входной вывод 13 логического элемента 2И—НЕ 1-Д16-4. На другой входной вывод 14 этого элемента приходит последовательность расширенных уравнивающих импульсов положительной полярности с выходного вывода 10 инвертора 1-Д15-1.

На выходном выводе 12 элемента 1-Д16-4 выделяется только один расширенный уравнивающий импульс с частотой следования 50 Гц. Принцип работы логического элемента 2И—НЕ 1-Д16-4 поясняется рис. 28.

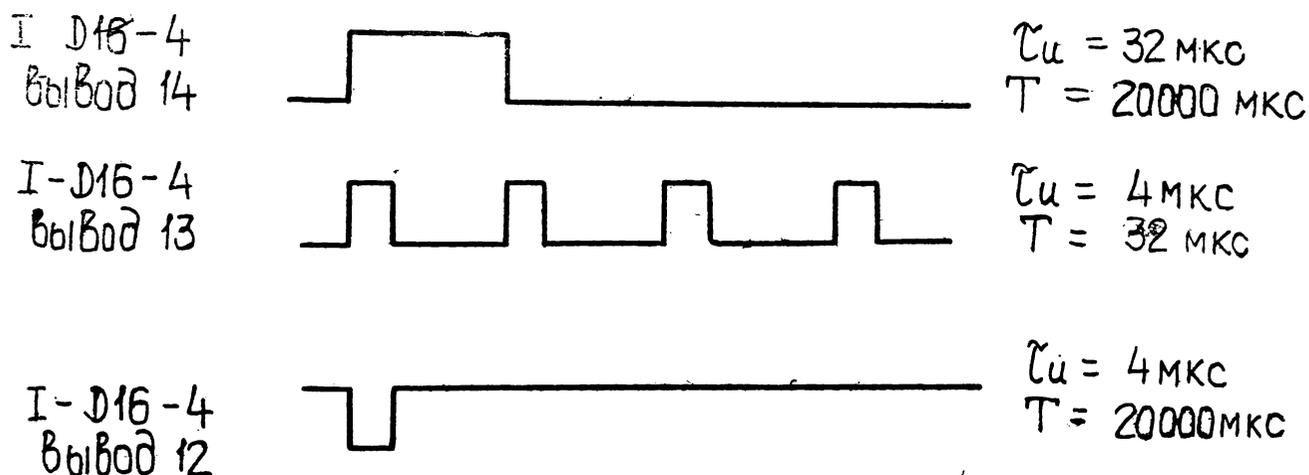


Рис. 28. Диаграммы формирования одного расширенного уравнивающего импульса на логическом элементе 1-Д16-4

Последовательность расширенных строчных импульсов длительностью 6 мкс с пропуском в 160 мкс (2,5 Н) формируется на логическом элементе 1-Д14-1. На входной вывод 3 элемента 1-Д14-1 поступают импульсы с выходного вывода 13 триггера 1-Д21-1, на входной вывод 5 — импульсы с выходного вывода 9 триггера 1-Д20-2, на входные выводы 1, 2 — кадровый синхронизирующий импульс с вы-

ходного вывода 10 логического элемента 1-Д16-2 и на входные выводы 13, 14 — расширенные строчные импульсы с выходного вывода 7 логического элемента 1-Д10-4.

В логическом элементе 2И—4И—2ИЛИ—НЕ 1-Д14-1 имеются два входа по И (выводы 13, 14) и четыре входа по И (выводы 1, 2, 3, 5), которые образуют две группы входов, объединенные затем по ИЛИ.

В логическом элементе 1-Д14-1 из импульсов, подаваемых на входные выводы 1, 2, 3, 5, формируется сначала кадровый импульс длительностью 160 мкс сигнала синхронизации приемника. Передний фронт этого импульса задержан относительно переднего фронта кадрового импульса сигнала гашения приемника на 160 мкс. Полученный кадровый импульс

сигнала синхронизации приемника смешивается с расширенными строчными импульсами положительной полярности, поступающими на входные выводы 13, 14.

Диаграммы, поясняющие принцип формирования смеси строчных и кадровых импульсов сигнала синхронизации приемника, приведены на рис. 29.

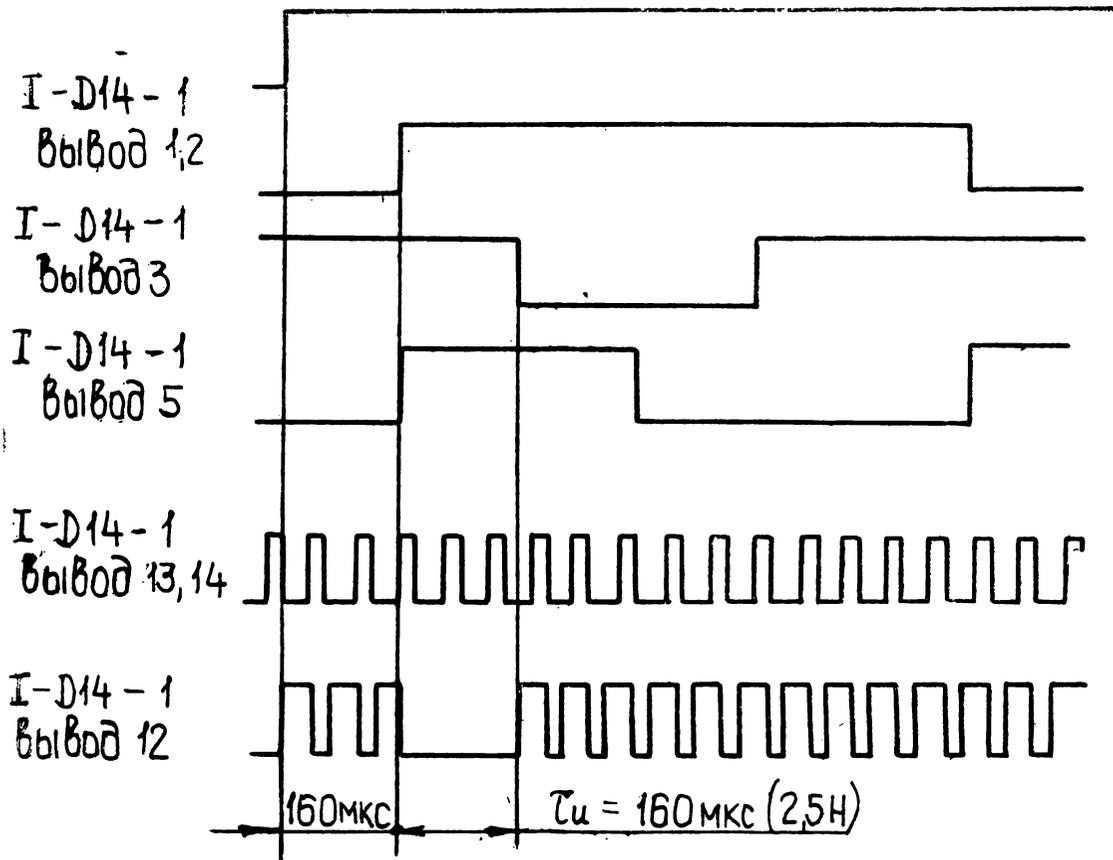


Рис. 29. Диаграммы формирования расширенных строчных импульсов с пропуском на 160 мкс на логическом элементе 1-Д14-1

На логических элементах 1-Д13-3 и 1-Д13-4 окончательно формируется сигнал синхронизации приемника.

Диаграммы, поясняющие принцип формирования сигнала синхронизации приемника, приведены на рис. 30.

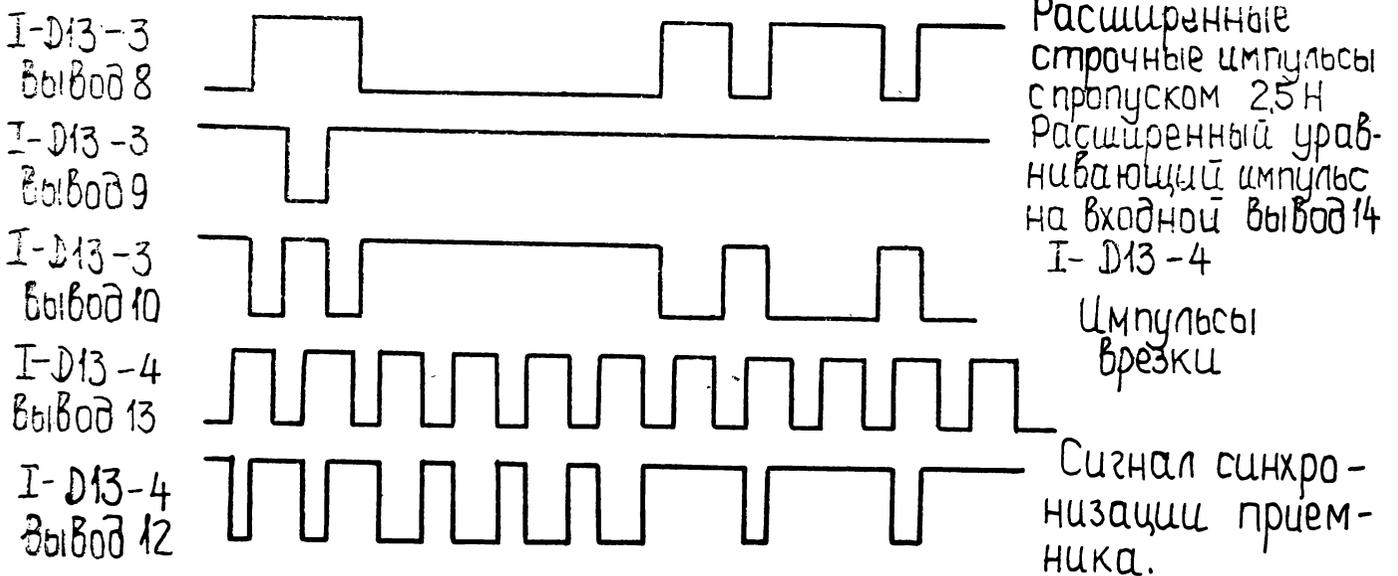


Рис. 30. Диаграммы формирования сигнала синхронизации приемника на логических элементах 1-Д13-3, 1-Д13-4

С выходного вывода 12 логического элемента 1-Д14-1 расширенные строчные импульсы с пропуском в 160 мкс поступают на входной вывод 8 логического элемента 2И—НЕ 1-Д13-3, на другой входной вывод которого подается расширяющий уравнивающий импульс частоты полей.

Логический элемент 1-Д13-3 выполняет функцию ИЛИ, т. е. объединяет смесь расширенных строчных и кадровых импульсов длительностью 160 мкс с одним расширенным уравнивающим импульсом. Схемы 2И—НЕ и 2ИЛИ—НЕ функционально неразличимы и форма сигнала на выходе зависит от фазовых соотношений (формы и временного положения) между входными импульсами; принцип работы логического элемента остается неизменным.

С выходного вывода 10 логического элемента 1-Д13-3 сигнал синхронизации приемника, содержащий кадровые, расширенные строчные и расширенные уравнивающие импульсы, поступает на входной вывод 14 логического элемента 2И—НЕ 1-Д13-4. На второй входной вывод элемента 1-Д13-4 подаются импульсы врезки с выходного вывода 1 инвертора 1-Д13-1. На логическом элементе 1-Д13-4 в сигнал замешиваются импульсы врезки, которые «прорезают» кадровый сигнал длитель-

ностью 160 мкс, образуя последовательность кадровых синхронизирующих импульсов длительностью 27 мкс, и одновременно укорачивают по передним фронтам на 1 мкс расширенные строчные, расширенные уравнивающие и кадровый импульсы.

С выходного вывода 12 элемента 1-Д13-4 сигнал синхронизации приемника через инвертор 1-Д26-3 поступает на эмиттерные повторители 1-Д17-2 и 1-Д17-3 и с выходных выводов 2, 13 транзисторной сборки 1-Д17 — на выходные контакты 4 и 3 генератора разверток.

Сигнал для запуска преобразователя формируется путем деления строчной частоты синхронным делителем. В качестве делителя 2:1 используется J-K-триггер 1-Д18-2, расположенный на плате генератора. Принцип работы делителя аналогичен работе триггеров 1-Д2-1 или 1-Д2-2, описанной ранее.

На входной вывод 5 триггера 1-Д18-2 (вход синхронизации) подаются строчные вспомогательные импульсы отрицательной полярности с выходного вывода 10 логического элемента 1-Д7-3. С выходных выводов 8 и 9 триггера 1-Д18-2 снимаются два сигнала полустрочной частоты противоположной полярности и подаются на входные контакты 8 и 9 генератора разверток.

2. 3. 4. 4. Генератор строчной развертки

Генератор строчной развертки предназначен для формирования пилообразного тока строчной частоты в строчных катушках отклоняющей системы.

Генератор собран на транзисторной сборке 1-А3 и содержит предварительные каскады усилителей импульсов, выходной каскад ключевого генератора пилообразного тока и каскад формирования пилообразного напряжения коррекции нелинейных искажений по горизонтали.

Строчный синхронизирующий импульс длительностью 7 мкс поступает на вывод 9 микросхемы 1-А3, т. е. на базу первого транзистора, на котором собран эмиттерный повторитель. С нагрузочного резистора эмиттерного повторителя 1-R26 усиленный по мощности строчный импульс подается на выходной контакт 1 генератора разверток и на базу второго транзистора (вывод 5) предвыходного каскада. Предвыходной каскад, собранный по схеме с общим эмиттером, представляет собой импульсный усилитель-инвертор.

Отрицательный импульс с коллекторной нагрузки (резистор 1-R27) через вывод 11 поступает на базу третьего транзистора (вывод 2), на котором собран выходной каскад генератора строчной развертки.

Выходной каскад работает по принципу широко распространенной схемы с двусторонним ключом, состоящим из параллельно включенных транзистора и диода 1-VD7.

Принцип работы данного генератора заключается в том, что магнитная энергия первоначально накапливается в индуктивности строчных отклоняющих катушек. При подаче отрицательного импульса в базу транзистора (вывод 2) во время обратного хода транзис-

тор закрывается. В контуре, образованном индуктивностью строчных катушек и емкостью конденсатора 1-C15, происходит колебательный процесс, в течение которого энергия магнитного поля строчных катушек переходит в электрическую энергию конденсатора 1-C15 и обратно. При этом изменяется напряжение на индуктивности катушек и направление тока. Индуктивность разряжается через диод 1-VD7, и цикл повторяется.

Напряжение питания через резисторы 1-R30 и 1-R31 подается на первичную обмотку трансформатора 1-T1 (вывод 1).

Подбором резистора 1-R31 «РАЗМЕР СТРОК» осуществляется регулировка величины отклоняющего тока. Положительное напряжение смещения, подаваемое через резистор 1-R27 на базу транзистора VT3' (вывод 2), поддерживает его в открытом состоянии во время второй половины прямого хода, когда происходит накопление энергии в строчных катушках.

Ток в строчных катушках линейно возрастает. Во время обратного хода на запертых транзисторе и диоде 1-VD7 возникает импульс синусоидальной формы величиной 15—20 В. Длительность импульса определяет величину времени обратного хода и регулируется подбором емкости конденсатора 1-C15.

Начальный участок пилообразного напряжения формируется при разряде индуктивности через диод 1-VD7.

Наличие омических сопротивлений в строчных отклоняющих катушках приводит к экспоненциальным (нелинейным) искажениям отклоняющего тока, вызывающим нелинейность по горизонтали. Для компенсации данных искажений служит генератор пилообраз-

ного напряжения, собранный на трансформаторе 1-T2, емкости 1-C17 и транзисторе микросхемы 1-A3.

Во время обратного хода строчной развертки на базу транзистора (вывод 12) поступает отпирающий положительный импульс, при этом энергия накапливается в индуктивности трансформатора 1-T2.

Во время прямого хода строчной развертки транзистор заперт. В контуре, состоящем из емкости конденсатора 1-C17 и индуктивности трансформатора 1-T2, происходит аналогичный колебательный процесс.

Однако длительность периода колебаний этого контура в несколько раз превышает длительность прямого хода развертки. Поэтому в контуре формируется пилообразное напряжение, представляющее начальный участок синусоидального импульса.

2. 3. 4. 5. Генератор кадровой развертки

Формирование пилообразного тока частотой 50 Гц в кадровых отклоняющих катушках происходит под действием пилообразного напряжения, так как на данной частоте кадровые катушки имеют омическое сопротивление. Пилообразное напряжение формируется генератором кадровой развертки, который представляет собой усилитель постоянного тока, собранный на микросхеме 1-A1 и транзисторах 1-VT1, 1-VT2 и 1-VT3 и охваченный отрицательной обратной связью через конденсатор 1-C3.

Интегральный усилитель постоянного тока на микросхеме 1-A1 обеспечивает высокое усиление, а выходной каскад, собранный на дискретных транзисторах, необходим для создания требуемой мощности в нагрузке.

Транзисторы включены по схеме эмиттерного повторителя, первый из которых 1-VT1 работает в режиме класса А.

Выходной каскад усилителя постоянного тока собран на комплементарных (дополнительных) транзисторах 1-VT2, 1-VT3, работающих попеременно на общую нагрузку, т. е. в режиме класса В.

Зона нечувствительности, возникающая из-за влияния начальных участков входных характеристик транзисторов, устраняется с помощью диодов 1-VD2 и 1-VD3, создающих постоянное смещение между базами транзисторов.

Таким образом устранен излом в середине пилообразного напряжения (искажение типа «ступенька»). Наличие «ступеньки» ведет к появлению темной горизонтальной линии в середине раstra.

Во время прямого хода развертки отрицательное напряжение подается через резистор 1-R3 на входной вывод 8 микросхемы 1-A1. Так как инвертирующий усилитель постоянного тока имеет большой коэффициент усиления, напряжение и ток на его выходе увеличиваются и происходит заряд конденсатора 1-C3 выходным током усилителя. Напряжения на конденсаторе и на выходе усилителя линейно увеличиваются. Высокая линейность пи-

Через вторичную обмотку трансформатора 1-T2 пилообразное напряжение вводится в цепь отклоняющих катушек.

Напряжение питания на первичную обмотку трансформатора 1-T2 поступает через резистор 1-R36 «ЛИНЕЙНОСТЬ СТРОК», подбором которого осуществляется регулировка величины пилообразного напряжения коррекции.

Делитель, состоящий из подбираемых по величине сопротивления резисторов 1-R37 и 1-R38, обеспечивает центрирование передающего раstra по горизонтали путем изменения величины и направления постоянного тока в строчных отклоняющих катушках. Цепь отклоняющих катушек замкнута по переменному току на корпус неполярным конденсатором 1-C18.

Пилообразного напряжения обеспечивается усилителем постоянного тока. По мере заряда конденсатора 1-C3 его эффективное сопротивление увеличивается, соответственно возрастает коэффициент усиления усилителя с отрицательной обратной связью, поэтому зарядный ток через конденсатор поддерживается постоянным. Напряжение обратной связи снимается с резисторов 1-R11 и 1-R12, включенных последовательно с кадровыми отклоняющими катушками.

Подбором резистора 1-R12 «РАЗМЕР КАДРОВ» осуществляется регулировка величины отклоняющего тока. При уменьшении номинала резистора размах пилообразного напряжения увеличивается, так как уменьшается глубина обратной связи.

С приходом кадрового синхронизирующего импульса диод 1-VD1 открывается, конденсатор 1-C3 разряжается. Напряжение на конденсаторе уменьшается и достигает уровня фиксации, на котором удерживается на время действия кадрового импульса. Напряжение фиксации начального уровня пилообразного напряжения устанавливается схемой фиксации, собранной на микросхеме 1-A2 с помощью делителя на резисторах 1-R9 и 1-R5.

Принцип работы схемы фиксации заключается в том, что, как только отрицательное напряжение во время обратного хода на конденсаторе 1-C3 и, следовательно, на эмиттере фиксирующего транзистора (вывод микросхемы 1-A2) достигает уровня фиксации, транзистор открывается и замыкает накоротко конденсатор 1-C3.

Транзистор отпирается в тот момент, когда напряжение на эмиттере становится более отрицательным, чем напряжение на базе транзистора, на величину постоянного напряжения между базой и эмиттером (0,65—0,7 В).

Подбором резистора 1-R9 «ЦЕНТРОВКА КАДРОВ» осуществляется центрирование раstra по вертикали, так как изменение уровня фиксации означает изменение постоянной составляющей пилообразного напряжения в кадровых отклоняющих катушках.

2. 3. 4. 6. Узел гасящих импульсов

Каскад усилителя гасящих импульсов передающей трубки собран на транзисторах 1-VT6 и 1-VT7. На базу транзистора 1-VT6 через ускоряющую цепочку, состоящую из параллельно соединенных резистора 1-R24 и конденсатора 1-C13, с выходного вывода 12 логического элемента 1-Д11-2 поступает смесь строчных и кадровых гасящих импульсов камеры отрицательной полярности. Транзистор 1-VT6 работает как ключ и с приходом импульсов запирается.

В коллекторе транзистора возникают положительные импульсы сигнала гашения камеры с амплитудой не менее 25 В.

Транзистор 1-VT7 служит для отключения гасящих импульсов от катода, когда не работают ГКР или ГСР.

СГК с коллектора транзистора 1-VT6 поступает на катод передающей трубки. Уменьшение длительности переднего фронта строчных гасящих импульсов необходимо для обеспечения постоянного уровня привязки видеосигнала.

Так как привязка уровня видеосигнала осуществляется ССП, строчные импульсы которого отстоят по переднему фронту от гасящих импульсов на 1 мкс, то привязка будет происходить не по нижней площадке гасящих импульсов, а по растянутому переднему фронту. Следовательно, возникает зависимость уровня привязки от сюжета, что выражается в появлении темных горизонтальных полос на изображении.

Схема защиты видикона от прожога собрана на транзисторах 1-VT4, 1-VT5 и 1-VT7. На базу транзистора 1-VT4 подаются отрицательные импульсы обратного хода с ГСР, которые выпрямляются диодом 1-VD6 и фильтруются конденсатором 1-C8, и это выпрямленное напряжение поддерживает транзистор в открытом состоянии. Транзистор 1-VT4 является нагрузкой для транзистора 1-VT5, на базу которого поступает пилообразное напряжение с выходного каскада ГКР. Транзистор 1-VT5 инвертирует отрицательную полуволну пилообразного напряжения. Положительный импульс выпрямляется диодом 1-VD4 и фильтруется конденсатором 1-C9. Постоянное напряжение поддерживает транзистор 1-VT7 в открытом состоянии. Транзистор 1-VT7 образует вместе с резистором 1-R23 цепь для протекания постоянной составляющей тока через транзистор 1-VT6.

При исчезновении импульсов обратного хода вследствие отказа ГСР транзистор 1-VT4 запирается и отключает транзистор 1-VT5 от источника питания 5 В. Постоянное напряжение (положительное) на базе транзистора 1-VT7 исчезает и транзистор запирается, отключая эмиттер транзистора 1-VT6 от корпуса. Напряжение на коллекторе транзистора 1-VT6 и, следовательно, на катоде повышается до 100 В и происходит запыление передающей трубки. Исчезновение пилообразного напряжения при отказе ГКР приводит к аналогичному процессу.

2. 3. 5. Блок питания

Блок питания обеспечивает все необходимые питающие напряжения для блоков камеры и передающей трубки.

Питание блока осуществляется постоянным напряжением $12 \begin{smallmatrix} +2,4 \\ -0,6 \end{smallmatrix}$ В, поступающим от видеоманитофона.

При подаче на вход блока питания напряжения $12 \begin{smallmatrix} +2,4 \\ -0,6 \end{smallmatrix}$ В на выходах его вырабатываются напряжения с параметрами в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13

Номинальное выходное напряжение, В	Допустимое отклонение от номинала, В	Нестабильность выходного напряжения, В	Номинальный ток нагрузки, мА	Пульсация выходного напряжения не более, мВ	Примечание
600	±60	±30	0,001	—	Все напряжения измеряются относительно корпуса
300	±30	±15	0,9	25	
100	±10	±5	0,5	20	
80	+5	±4	0,5	20	
	-10				
-(0-100)	±10	±5	0	20	
+5	±0,25	±0,25	10	90	
5	±0,25	±0,25	80	20	
10	±0,5	±0,1	20	30	

2. 3. 5. 1. Структурная схема блока питания

Блок питания состоит из следующих функциональных частей:

- стабилизатора напряжения 10 В;
- стабилизатора напряжения 5 В;

- преобразователя напряжения;
- выпрямителей и фильтров выходных напряжений преобразователя. Структурная схема блока питания изображена на рис. 31.

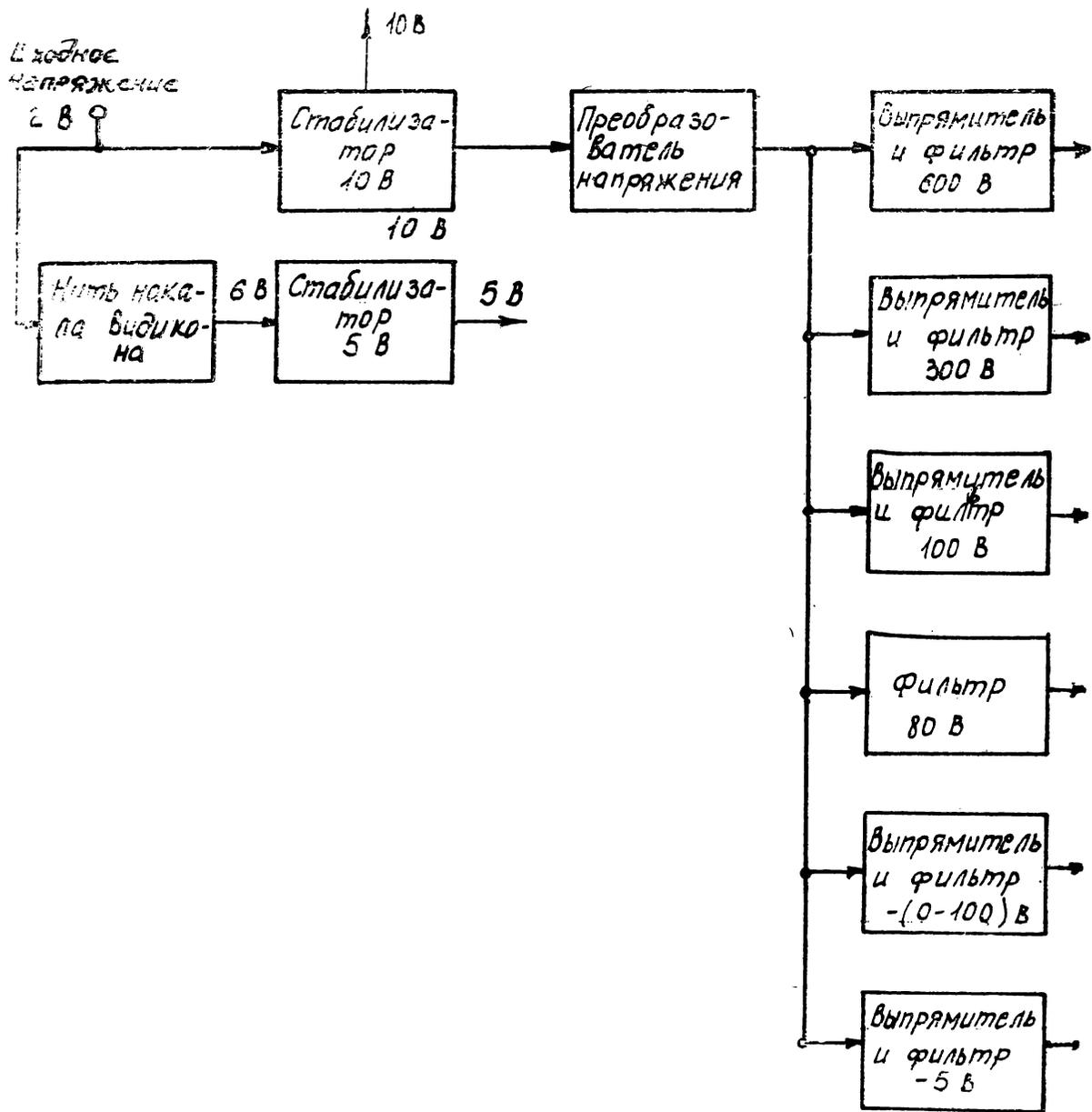


Рис. 31. Структурная схема блока питания

2. 3. 5. 2. Стабилизатор напряжения 10 В

Стабилизатор напряжения 10 В построен по компенсационной схеме с последовательным включением регулирующего элемента.

Принцип действия стабилизатора состоит в следующем: последовательно с нагрузкой источника включается регулирующий элемент, построенный на транзисторах различной проводимости 2-VT12 и 2-VT14, напряжение на котором меняется в зависимости от изменения питающего напряжения 12 В и тока нагрузки таким образом, что напряжение на нагрузке остается неизменным. Изменение напряжения на регулирующем элементе осуществляется усилителем постоянного тока на транзисторе 2-VT16. В усилителе сравнивается суммарное выходное напряжение, снимаемое с делителя на резисторах 2-R64, 2-R65, 2-R66 с опорным напряжением на стабилитроне 2-VД7. Усиленный сигнал рассогласования поступает на регулирующий элемент, меняя его сопротивление постоянному току, а следовательно, и напряжение на нем.

Например, при увеличении напряжения питания 12 В или уменьшении тока нагрузки увеличивается положительное напряжение на выходе стабилизатора. Одновременно увеличивается падение напряжения на нижнем плече сравнивающего делителя 2-R66. Напряжение на эмиттере усилительного стабилизатора 2-VT16 остается постоянным. Поэтому транзистор 2-VT16 приоткрывается, его коллекторный ток увеличивается, а следовательно,

уменьшается положительное напряжение на коллекторе 2-VT16 и на базе 2-VT14, что вызывает подзапирание регулирующего элемента на транзисторах 2-VT12 и 2-VT14 и увеличение его сопротивления. Так как регулирующий элемент включен последовательно с нагрузкой, то увеличение сопротивления приводит к увеличению падения напряжения на нем, а следовательно, к уменьшению выходного напряжения стабилизатора. При уменьшении входного напряжения или увеличении тока нагрузки происходит уменьшение падения напряжения на регулирующем элементе. Таким образом, на выходе стабилизатора напряжение остается практически неизменным.

При помощи переменного резистора 2-R65 осуществляется точная установка величины выходного напряжения стабилизатора 10 В.

Резистор 2-R58 служит нагрузкой усилителя постоянного тока. Резистор 2-R62 определяет ток через стабилитрон 2-VД7. Диоды 2-VД4 и 2-VД6 обеспечивают защиту стабилизатора от перегрузки по току на выходе. Величина тока срабатывания защиты от перегрузки определяется величиной сопротивления резистора 2-R60. При срабатывании защиты от перегрузки регулирующий элемент (транзисторы 2-VT12 и 2-VT14) полностью закрывается, при этом величины выходного напряжения и тока в нагрузке уменьшаются до 0. При снятии перегрузки по току стабилизатор возвращается в исходное рабочее состояние.

2. 3. 5. 3. Стабилизатор напряжения 5 В

Стабилизатор напряжения 5 В представляет собой фильтр — стабилизатор с последовательным включением регулирующего элемента.

Последовательный регулирующий элемент построен так же, как и у стабилизатора 10 В на транзисторах различной структуры 2-VT13, 2-VT15. Опорное напряжение снимается со стабилитрона 2-VД7 через переменный резистор 2-R63.

Схема работает следующим образом. При возрастании по какой-либо причине выходного напряжения уменьшается управляющее напряжение между эмиттером и базой транзистора 2-VT15. Это вызывает некоторое запирание транзистора 2-VT15 и увеличение положительного напряжения на его коллекторе. Это положительное напряжение приклады-

вается к базе транзистора 2-VT13 и вызывает его подзапирание, т. е. увеличивается падение напряжения на переходе коллектор—эмиттер, в результате чего выходное напряжение почти не изменяется.

Защита стабилизатора от короткого замыкания на выходе обеспечивается диодом 2-VД5 и резистором 2-R61. При коротком замыкании на выходе стабилизатора ток через транзистор 2-VT13 ограничивается до величины, которая определяется величиной сопротивления резистора 2-R61.

Питание стабилизатора осуществляется от напряжения 12 В через последовательно включенную с ним нить накала видикона. Параллельно нити накала видикона включен резистор 2-R59, служащий для установки величины напряжения накала видикона 6 В.

2. 3. 5. 4. Преобразователь напряжения

Преобразователь напряжения преобразует постоянное напряжение питания 10 В в переменные напряжения прямоугольной формы нужной амплитуды, которые затем выпрямляются и фильтруются. Для преобразования постоянного напряжения в переменное использована схема преобразователя с усилителем мощности. Усилитель мощности построен по двухтактной схеме с общим эмиттером, в состав которого входят транзисторы 2-VT19, 2-VT20 и

трансформатор 2-T1. На базы транзисторов 2-VT19, 2-VT20 подаются управляющие импульсы (меандры, полустроичной частоты 7, 8 кГц), сдвинутые относительно друг друга на 180°. Таким образом, транзисторы усилителя мощности работают поочередно. В течение первого полупериода под действием управляющего напряжения один из транзисторов, например 2-VT19, открыт и находится в насыщении, а другой транзистор 2-VT20 закрыт и

находится в режиме отсечки. Во второй полупериод транзисторы переключаются. Напряжение питания поочередно прикладывается к верхней 1—2 и нижней 2—3 половинам первичной обмотки трансформатора 2-Т1, при этом в его вторичных обмотках наводятся ЭДС прямоугольной формы.

При пропадании управляющих импульсов все напряжения на выходе преобразователя падают до 0.

Для развязки усилителя мощности, а также для увеличения мощности управляющих импульсов включены эмиттерные повто-

рители, выполненные на транзисторах 2-VТ17, 2-VТ18, диодах 2-VД8, 2-VД9 и резисторах 2-R67, 2-R68. Для развязки по постоянному току включены конденсаторы 2-С32 и 2-С31. Для ограничения тока насыщения в базы транзисторов 2-VТ19 и 2-VТ20 усилителя мощности включены резисторы 2-R69 и 2-R70, зашунтированные конденсаторами 2-С33 и 2-С34.

Для уменьшения влияния преобразователя на стабилизатор 10 В и питаемые им цепи включен развязывающий LC фильтр 2-Е3 и 2-С28.

2. 3. 5. 5. Выпрямители и фильтры

Со вторичных обмоток трансформатора 2-Т1 напряжения прямоугольной формы и необходимой амплитуды поступают на выпрямители.

К выводам 4—6 трансформатора 2-Т1 подключен выпрямитель 600 В, собранный по схеме умножения на диодах 2-VД12, 2-VД15, 2-VД16, 2-VД17 и конденсаторах 2-С36, 2-С37, 2-С39, 2-С42. Выпрямленное напряжение фильтруется RC фильтром (2-R74, 2-С46). Выпрямленное и удвоенное напряжение, снимаемое с конденсатора 2-С37 того же выпрямителя, используется для получения напряжения 300 В. После выпрямления напряжение фильтруется RC фильтром 2-R73, 2-С44. Подбором величины сопротивления резистора 2-R73 осуществляется установка выходного напряжения 300 В в заданный установочный допуск. К выводам 5—6 трансформатора 2-Т1 подключены однополупериодные выпрямители 100 В и минус 0—100 В на диодах 2-VД10, 2-VД11. Выпрямленные напряжения фильтруются SRC фильтрами 2-С38, 2-R78, 2-С48 и 2-С40, 2-R71, 2-С43.

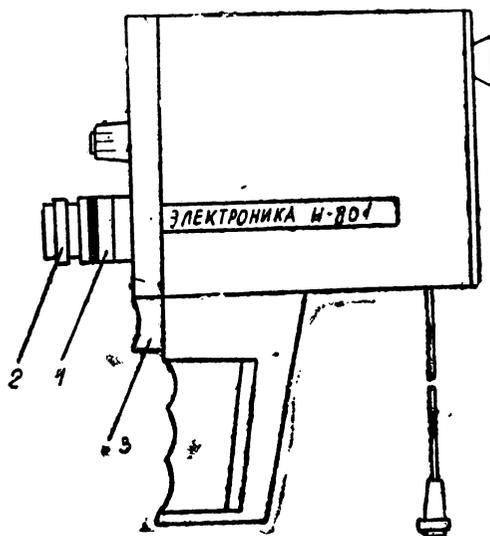
Подбором величины сопротивления резистора 2-R71 осуществляется установка выходного напряжения 100 В в заданный допуск. Переменным резистором 2-R78 осуществляется плавная регулировка выходного напряжения от 0 до минус 100 В.

На выходе цепи 100 В установлен делитель напряжения 2-R75, 2-R76, 2-R77, который служит для получения напряжения 70—85 В. Для фильтрации переменной составляющей служит конденсатор 2-С47. Переменным резистором 2-R76 осуществляется плавная регулировка выходного напряжения от 70 до 85 В.

К выводам 7—8—9 трансформатора 2-Т1 подключен выпрямитель минус 5 В, собранный по двухполупериодной схеме на диодах 2-VД13, 2-VД14. Выпрямленное напряжение фильтруется SRC фильтром 2-С41, 2-R72, 2-С45. Подбором величины сопротивления резистора 2-R72 осуществляется установка выходного напряжения минус 5 В.

2. 4. Органы управления

Органы управления показаны на рис. 32.



- 1 — кольцо фокусирования объектива;
- 2 — кольцо диафрагмирования объектива;
- 3 — курковый переключатель управления режимом «ЗАПИСЬ» видеомagniтофона.

Рис. 32. Внешний вид камеры телевизионной «Электроника Н-801».

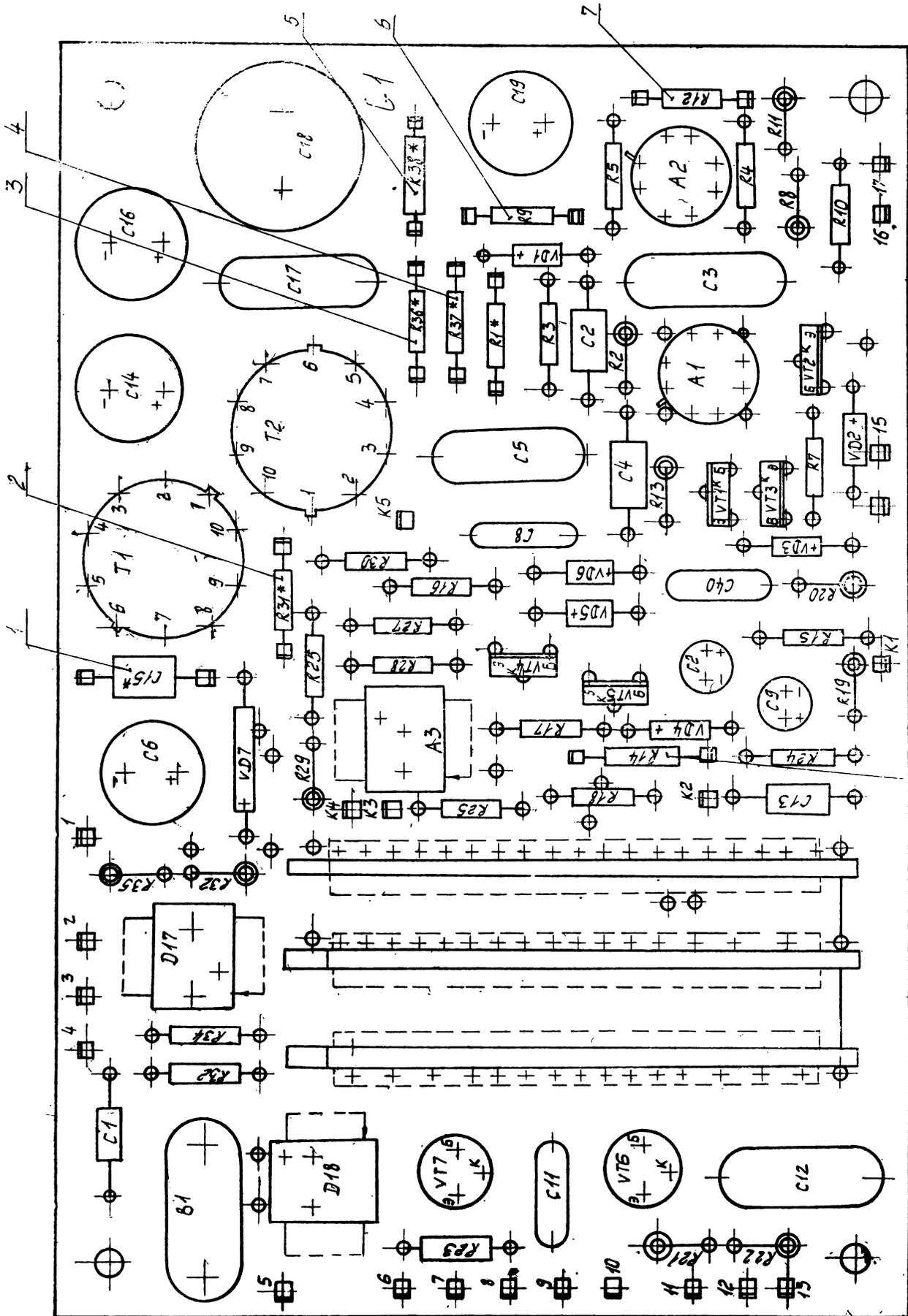


Рис. 33 Расположение органов регулировки на плате генератора разверток.

8

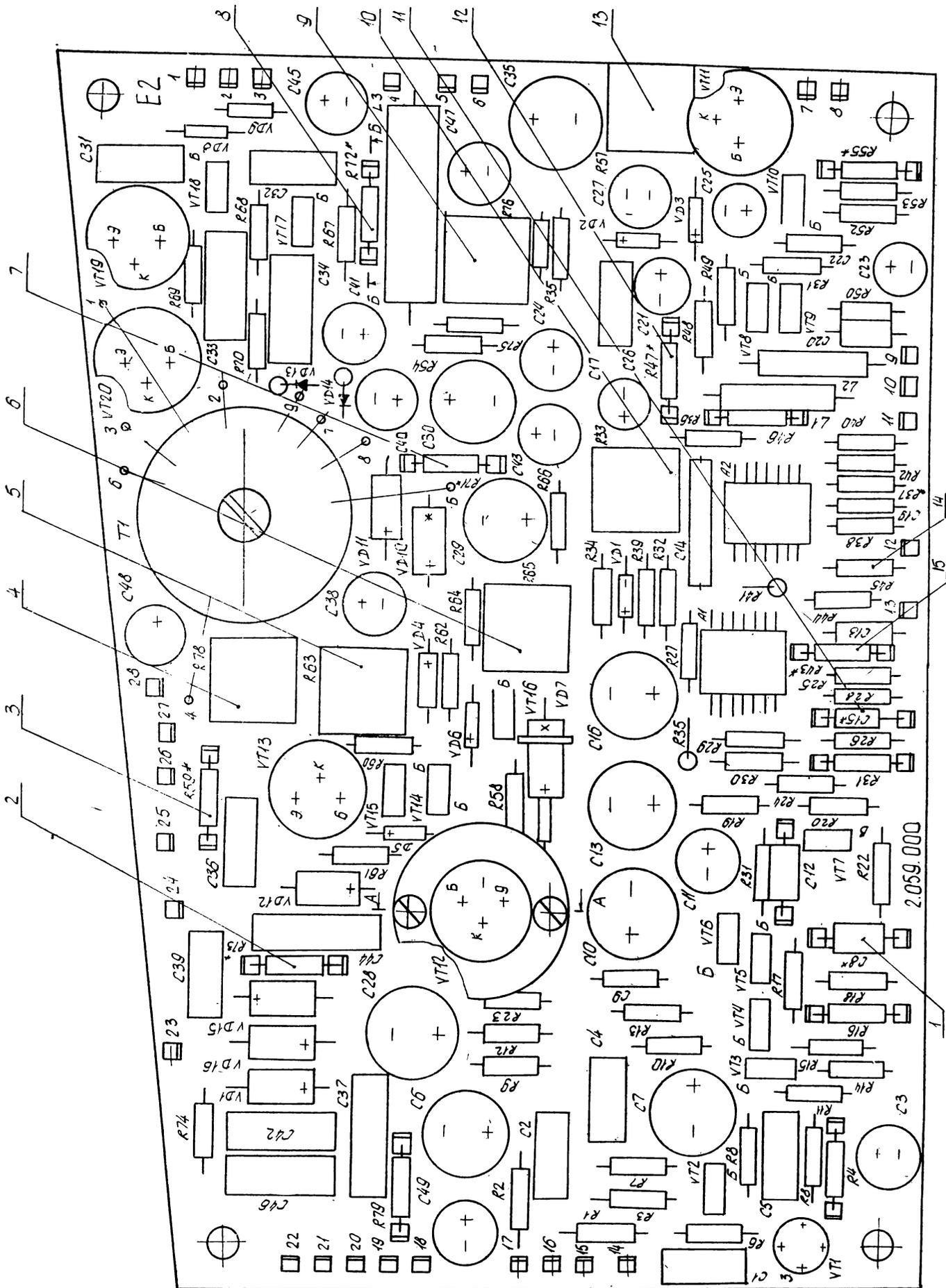


Рис. 34. Расположение органов регулировки на плате БПФ

2. 4. Органы управления

Органы управления показаны на рис. 32.

Элементы управления и настройки, предназначенные для пользования радиомехаником, показаны на рисунках 33 и 34.

Для генератора разверток G1 (рис. 33) такими элементами являются:

1 — установочный конденсатор длительности обратного хода строчной развертки (1-C15);

2 — установочный резистор размера раstra по горизонтали (1-R31);

3 — установочный резистор линейности пилообразного тока строчной частоты (1-R36);

4 — установочный резистор центровки раstra по горизонтали (1-R37);

5 — установочный резистор центровки раstra по горизонтали (1-R38);

6 — установочный резистор центровки раstra по вертикали (1-R9);

7 — установочный резистор размера раstra по вертикали (1-R12);

8 — установочный резистор величины тока накала (1-R14).

Для блока питания и формирования сигнала E2 (рис. 34) к элементам управления и настройки относятся:

1 — установочный конденсатор формы частотной характеристики (2-C8);

2 — установочный резистор напряжения анода (2-R73);

3 — установочный резистор напряжения накала (2-R59);

4 — регулировочный резистор «Модулятор» (2-R78);

5 — регулировочный резистор «РЕГ. +5В» (2-R63);

6 — регулировочный резистор «РЕГ. +10В» (2-R65);

7 — установочный резистор напряжения 100 В (2-R71);

8 — установочный резистор напряжения минус 5 В (2-R72);

9 — регулировочный резистор «Ф.О.К. ЭЛЕКТРОД» (2-R76);

10 — регулировочный резистор «УРОВЕНЬ ГАШЕНИЯ» (2-R33);

11 — установочный конденсатор формы частотной характеристики (2-C15);

12 — установочный резистор диапазона обработки схемы автоматической регулировки режима (2-R47);

13 — регулировочный резистор «НАПРЯЖЕНИЕ СИГНАЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ» (2-R57);

14 — установочный резистор размаха синхронизирующих импульсов (2-R46);

15 — установочный резистор размаха видеосигнала (2-R43).

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

3. 1. Указания по технике безопасности

3. 1. 1. К ремонту телевизионной камеры должны допускаться лица, имеющие опыт ремонта сложных телевизионных устройств, прошедшие специальную подготовку по ремонту телевизионных камер, а также прошедшие инструктаж по правилам техники безопасности в соответствии с инструкцией по технике безопасности для радиомехаников, действующей на ремонтном предприятии.

3. 1. 2. Радиомеханик на рабочем месте должен иметь индивидуальные средства защиты: диэлектрический коврик, наруканники.

3. 1. 3. Рабочий инструмент и щупы измерительных приборов должны иметь изолированные ручки.

3. 1. 4. Все приборы, используемые при ремонте и имеющие клемму заземления, должны иметь надежное заземление.

3. 1. 5. Ремонтить и проверять камеру под напряжением разрешается только в тех случаях, когда выполнение работ при отключенном питании камеры невозможно (настройка, измерение режимов и т. д.). При этом необходимо быть особо внимательным во избежание попадания под напряжение, работать следует одной рукой, вторая рука не должна касаться металлических поверхностей.

3. 1. 6. Пайка монтажа камеры, находящейся под напряжением, запрещается.

ПОМНИТЕ, что на электроды видикона подаются напряжения до 600 В.

3. 1. 7. При замене элементов камеры необходимо снять заряд с конденсаторов фильтра выпрямителя.

3. 1. 8. Не разрешается по окончании рабочего дня оставлять камеру со снятыми боковыми крышками.

3. 2. Перечень контрольно-измерительной аппаратуры, инструмента и материалов, необходимых для ремонта камеры

Наименование	Тип, ТУ, ГОСТ	Назначение	Возможная замена
Телевизионный приемник II класса с установленным устройством сопряжения УС-2 Видеомагнитофон	Любой телевизионный приемник, указанный в руководстве по эксплуатации «Электроника - 590» ЫБ2. 089. 000	Проверка работоспособности камеры « «	
Переносный телевизионный вобулоскоп	TR-0813	Проверка амплитудно-частотной характеристики видеоусилителя	Измеритель АЧХ XI-38, XI-27, генератор Г6-8.
Осциллограф	TR-4351	Проверка выходных сигналов блоков камеры	C1-57, C1-55, C1-65, C1-67, C1-72, C9-52
Телевизионный транзистест	TR-0850	Проверка наличия напряжений, измерение режимов работы элементов	ВК7-9, В7-16
Комбинированный прибор	Ц4341 ГОСТ 10374—74	Измерение величины сопротивлений, токов и напряжений	Ц435, Ц4315, Ц4312, Ц4324
Настольная лампа мощностью 200 Вт	ГОСТ 2239—70	Освещение телевизионной испытательной таблицы	Лампа Г220—500
Испытательная таблица на фотобумаге Острогубцы (кусачки) Отвертки 3,2×0,5 7810—0306; 4,5×0,8 7810—0313	ТНТ 0249 ТЭ3.897.030 ТУ ГОСТ 7282—54 ГОСТ 17199—71	Проверка работоспособности камеры Монтажные работы Слесарно-сборочные работы	
Электропаяльник	ПСН-40 ГОСТ 7219—69	Ремонт паяных соединений	Электропаяльник мощностью до 50 Вт на напряжение, используемое на ремонтном предприятии
Скальпель Пинцет	МРТУ 64—1—17—68 7814—0042 МН550—60	Монтажные работы «	
Кабель коаксиальный	РК75-213 ГОСТ 11326. 71—71	Выполнение монтажных работ	РК75—2—12, РК75—2—22, РК75—2—31
Провод	МГШВ-0,35 ТУ16-505. 437—73 ГОСТ 5962—67	«	
Спирт этиловый ректифицированный, технический Припой	ПОС—61 ГОСТ 1499—70	Промывка плат	
Флюс	ФКСп ЮГО. 021. 011 ТУ	Выполнение монтажных работ	
Мастика битумная № 1	ГОСТ 8474—72	Опломбирование камеры после ремонта	

3. 3. Рекомендации по организации рабочего места

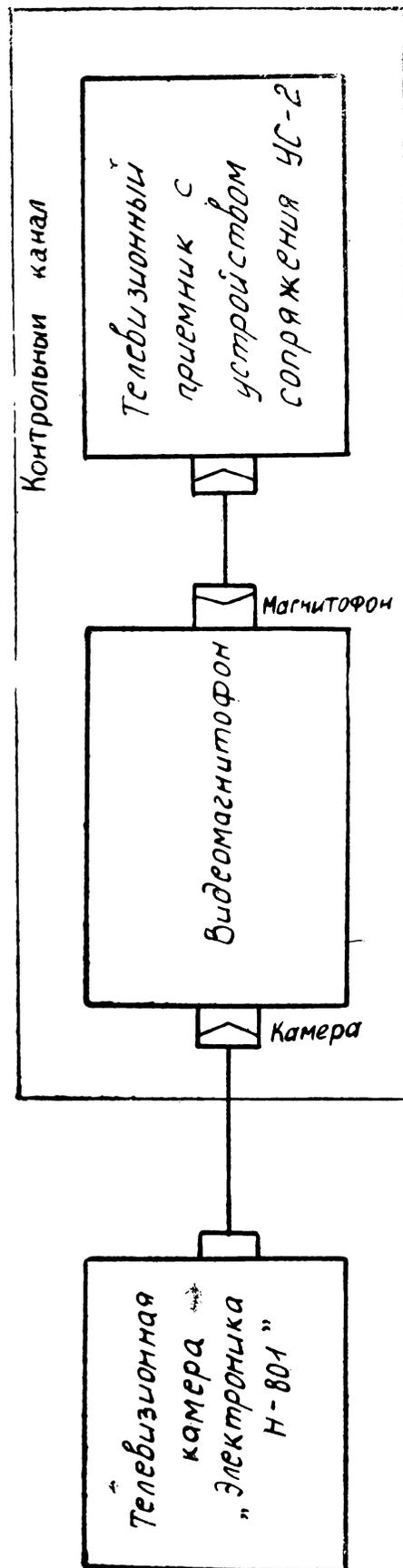
3. 3. 1. Рабочим местом радиомеханика может служить стол типа СТРИ-1-68.

3. 3. 2. К рабочему месту должна быть подведена сеть переменного тока с напряжением 220 В и 36 В промышленной частоты и шина заземления.

3. 3. 3. Помещение, в котором размещается рабочее место, должно быть обеспечено системами освещения, отопления и вентиляции в соответствии с действующими санитарными нормами.

3. 3. 4. Для ремонта и настройки камеры на рабочем месте должен быть собран контрольный канал в соответствии со схемой, приведенной на рис. 35.

3. 3. 5. Рабочее место должно быть оснащено индивидуальным электрощитом со световой индикацией, приборами и инструментом в соответствии с п. 3. 2 настоящей инструкции.



ВНИМАНИЕ! Выключение напряжения питания может производиться нажатием кнопки «СЕТЬ» видеомагнитофона либо установкой переключателя «КАМЕРА—ТЕЛЕВИЗОР» видеомагнитофона в положение «ТЕЛЕВИЗОР».

Рис. 35. Схема подключения камеры при проведении ремонта и настройки к контрольному каналу.

4. МЕТОДИКА НАХОЖДЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

4. 1. Общие указания

4. 1. 1. Прежде чем приступить к работе с камерой, радиомеханик должен ознакомиться с общими указаниями по ремонту и регулировке.

Плохая осведомленность о методах ремонта камеры может привести к преждевременной порче ее, выходу из строя отдельных узлов. При наличии тех или иных нарушений в работе камеры прежде всего следует убедиться в отсутствии обрывов и плохих контактов в соединительном разъеме.

4. 1. 2. Внешним осмотром кожуха камеры убедитесь в отсутствии вмятин, трещин.

4. 1. 3. Открутите крепежные винты и снимите боковые крышки камеры.

4. 1. 4. Осмотрите радиоэлементы, провода, платы, цоколь видикона, объектив камеры и убедитесь:

в отсутствии сгоревших радиоэлементов;
в отсутствии обрывов выводов радиоэлементов;

в отсутствии обрывов проводов монтажа;
в отсутствии трещин и коррозии плат;
в отсутствии механических повреждений видикона и объектива.

4. 1. 5. При обнаружении неисправностей устраните их. Замените радиоэлементы, вышедшие из строя, на новые в соответствии с перечнем элементов, приведенным в таблице 21, используя монтажный инструмент: паяльник, пинцет, кусачки и т. д. Восстановите оборванные цепи проводов и радиоэлементов путем замены проводов и радиоэлементов. Следует иметь в виду, что концы выводов элементов, установленных на печатных платах, загнуты перед пайкой. Поэтому для сохранения целостности печатного монтажа платы замену заводом неисправных элементов проводите в следующей последовательности: перекусите выводы неисправного элемента на свободном участке со стороны установки деталей, прогрейте место пайки, извлеките остатки выводов, очистите от наплывов припоя отверстия в плате, запаяйте выводы нового элемента.

Пайку выводов транзисторов, диодов и микросхем проводите осторожно, помните, что указанные элементы выходят из строя даже при кратковременном нагреве до температуры свыше 150°C. Между корпусом элемента и местом пайки примените надежный теплоотвод.

Время пайки выводов микросхем не должно превышать 2 с, минимальное расстояние от места пайки до корпуса — 1 мм, интервал между пайками не менее 10 с. При перепайке транзисторов и микросхем базовые выводы присоединяйте в схему первыми и отключайте последними. При отпайке транзисторов и микросхем сначала отключайте коллекторные цепи. Предохраняйте корпуса транзисторов и микросхем от попадания на них паров и брызг паяльного флюса. Во избежание пробоя транзисторов и микросхем статическими электрическими зарядами при перепайке элементов схемы заземлите корпус паяльника.

4. 1. 6. При наличии механических повреждений видикона замените его, для чего:

снимите панель с цоколя видикона;
выверните объектив;
отпустите винт хомута крепления видикона в отклоняющей системе;

возьмитесь за видикон со стороны цоколя и осторожно вытолкните его из отклоняющей системы в направлении переднего торца;

извлеките новый видикон из упаковки, протрите стекло мишени мягкой тканью;
осторожно вставьте видикон в отклоняющую систему на две трети ее длины;

установите полукольца с контактными выводами на видикон таким образом, чтобы кольцевой вывод сигнальной пластины видикона расположился в передней кольцевой прорези полукольца;

осторожно вдвиньте видикон с установленными на его переднюю часть полукольцами в отклоняющую систему до упора так, чтобы выступы на полукольцах вошли в пазы на отклоняющей системе;

убедитесь в отсутствии электрического контакта вывода сигнальной пластины с корпусом отклоняющей системы;

закрутите винт хомута, крепящего видикон в отклоняющей системе;

установите объектив и закрепите его;
наденьте панель на цоколь видикона так, чтобы ключи на панели и видиконе совпали.

4. 1. 7. Помните, что наиболее вероятными неисправностями при эксплуатации являются: выход из строя видикона, потери контактов в межузловых соединителях и разъемах, обрывы в межузловом монтаже, кабеле, а также в печатных проводниках.

4. 1. 8. Помните, что настраиваемые элементы камеры тщательно настраиваются в процессе изготовления камеры, поэтому воздерживайтесь от подкручивания движков переменных резисторов и конденсаторов.

4. 1. 9. Помните, что наиболее опасны механические повреждения, влекущие за собой короткие замыкания электрических цепей. Поэтому перед включением неисправной камеры рекомендуется с помощью транзистора TR-0850 определить короткие замыкания между корпусом и потенциальными контактами узлов. Короткие замыкания являются основной причиной выхода из строя активных элементов (транзисторов, микросхем) и определение короткого замыкания облегчает поиск неисправных электрорадиоэлементов.

Устраните короткие замыкания до включения камеры.

4. 1. 10. Подключите камеру к контрольному каналу, как показано на рис. 35, предварительно проверив отсутствие короткого замыкания между контактами 9 и 10 выходного разъема.

Питающее напряжение 12 В должно поступать на контакт 10.

4. 1. 11. Включите видеоманитфон в режим «ЗАПИСЬ С КАМЕРЫ». Если камера окажется работоспособной и на экране телевизионного приемника через 60—90 с после включения камеры появится изображение объекта, наведите камеру на испытательную таблицу 0249 и произведите проверку, настройку и регулировку камеры в соответствии с методикой, изложенной в разделе 5. Если камера окажется неработоспособной, произведите обнаружение и устранение неисправности по пп. 4. 1. 12. . . 4. 6. 9.

4. 1. 12. При поиске неисправностей проводите операции в следующей последовательности:

а) убедитесь в отсутствии обрывов в кабеле и межузловом монтаже, в наличии контактов в разъемных соединителях на платах узлов и коротких замыканий;

б) определите неисправный узел;

в) определите неисправный радиоэлемент в узле.

Методика обнаружения неисправностей составлена в соответствии с указанной последовательностью операций. В основу методики положен признак неисправности.

4. 1.13. Анализируя устойчивость раstra на экране телевизионного приемника, можно определить неисправный узел камеры.

Если камера окажется неработоспособной и на экране телевизионного приемника имеется чистый неустойчивый растр, характерный

для работы без синхронизации, то отыскание неисправности проводится в следующей последовательности:

проверяется наличие низковольтных и высоковольтных напряжений на выходных и входных контактах БПФ в соответствии с таблицей 25;

проверяется наличие выходного видеосигнала на контакте 9 БПФ;

проверяется наличие напряжений и импульсов на контактах генератора развёрток в соответствии с таблицей 25.

Если же на экране телевизионного приемника имеется устойчивый растр, по которому можно судить об исправности системы синхронизации, то отыскание неисправности необходимо начинать с видеосуилителя платы БПФ.

Все напряжения измеряйте относительно корпуса. При поиске неисправности помните, что все узлы функционально связаны и работоспособность одних определяет функционирование других. Так, например, при отсутствии импульсов СП на контактах генератора 8 и 9 все высоковольтные напряжения блоком питания вырабатываться не будут.

В процессе указанных проверок при отсутствии или значительном отклонении выходных напряжений от приведенных в таблице 25 получены дополнительные признаки неисправностей, на основе которых составлены таблицы поиска и устранения неисправностей в узлах.

4. 2. Методика определения неисправностей в межузловом монтаже

4. 2. 1. Отключите напряжение питания.

Проверку монтажа проводите омметром транзистета. При этом используйте принципиальную электрическую схему камеры.

Проверьте отсутствие скрытых обрывов и коротких замыканий в межузловом монтаже.

Проверьте качество контактных разъемных соединений межузлового монтажа.

4. 2. 2. Отыскание обрывов можно проводить также и при включенной камере. С помощью вольтметра транзистета или осциллографа проверьте наличие напряжений или импульсов на контактах узлов ГР и БПФ, сое-

диненных в соответствии с электрической схемой.

4. 2. 3. В случае обнаружения неисправности устраните ее.

4. 2. 4. Помните, что наиболее вероятны обрывы и короткие замыкания в выходном кабеле и других проводах, подвергающихся механическим воздействиям (изгибам, натяжениям и т. п.).

4. 2. 5. Убедитесь в правильности проведенного ремонта, проверив с помощью транзистета цепи межблочного монтажа на соответствие электрической принципиальной схеме.

4. 3. Методика определения неисправностей в узле передающей трубки

4. 3. 1. Наиболее частыми неисправностями в узле передающей трубки являются обрывы в межузловом монтаже, нарушения контактов в панели видикона, приводящие к отсутствию изображения.

4. 3. 2. Причиной низкого качества изображения в большинстве случаев является некачественная регулировка камеры в процессе эксплуатации. Поэтому, если камера

работоспособна, необходимо сначала настроить камеру по методике, указанной в разделе 5. Приступайте к ремонту узла передающей трубки после того, как убедитесь, что настройка невозможна.

4. 3. 3. Наиболее характерные неисправности узла передающей трубки указаны в таблице 14.

4. 4. Методика определения неисправности в блоке питания и формирования сигнала

4. 4. 1. Ввиду того, что БПФ функционально состоит из двух составных частей: блока питания и видеоусилителя, то целесообразно проводить дефектацию по каждому функциональному узлу в отдельности.

Как показывает практика, наиболее часто имеют место неисправности в блоке питания. Вследствие этого определение неисправности следует начинать с блока питания.

4. 4. 2. Методика определения неисправности в блоке питания.

4. 4. 2. 1. Убедитесь в отсутствии коротких

замыканий по всем выходным цепям питания. Для этого поочередно измерьте сопротивление между корпусом камеры и контактами 4, 5, 6, 24, 25, 26, 27, 28. Сопротивление в указанных цепях должно быть не менее 100 Ом.

4. 4. 2. 2. Включите источник питания. Определите неисправный каскад проверкой режимов транзисторов по постоянному току в соответствии с таблицей 22.

4. 4. 2. 3. Перечень наиболее характерных неисправностей БП и способы их устранения приведены в таблице 15.

4. 5. Методика определения неисправностей в видеоусилителе

4. 5. 1. Подключите напряжение питания.

4. 5. 2. С помощью транзистора проверьте наличие напряжений 100 В на контакте 6 и 5 В на контакте 27.

4. 5. 3. Определите неисправный каскад проверкой режимов транзисторов и микро-

схем по постоянному току на соответствие режимам, указанным в таблице 22. Проверку транзисторов и микросхем проводите последовательно, начиная с 2-VT1, в порядке возрастания номеров транзисторов и микросхем.

Таблица 14

Признаки неисправности	Возможная причина	Способ обнаружения и устранения неисправности
Не светится нить накала видикона	Обрыв внутри видикона нити накала (перегорание)	Отключите цепь накала видикона и с помощью транзистеста измерьте сопротивление между штырьками 1 и 6 видикона. Если оно велико (больше 30 Ом), замените видикон
Изображение раздваивается при регулировке потенциометром «ФОК. ЭЛЕКТРОД»	Нарушен вакуум внутри видикона	Замените видикон
Изображение имеет трапециевидную форму	Короткое замыкание витков внутри отклоняющей системы	Замените отклоняющую систему
На изображении заметны светлые линии или пятна	Прожег мишени видикона	Если при повороте видикона соответственно изменится положение линий, то на мишени имеется прожег. Решение о замене видикона принимается в каждом конкретном случае в зависимости от степени неисправности
На изображении множество мелких темных пятен*)	Осыпалась мишень видикона	Замените видикон

*) Количество темных пятен, которое допускается на изображении, оговаривается в технических условиях на видикон

Таблица 15

Признак неисправности	Возможная причина	Способ обнаружения и устранения неисправности
Отсутствуют все высоковольтные напряжения и напряжение минус 5В	Отсутствуют управляющие импульсы на выходе преобразователя	Проверьте с помощью осциллографа наличие управляющих импульсов на контактах 1 и 3 блока питания. Если импульсы отсутствуют, то отключите провода от выводов 1 и 3 и проверьте на них наличие импульсов. При отсутствии импульсов на проводах приступите к ремонту синхрогенератора
Отсутствует какое-либо высоковольтное напряжение или напряжение минус 5В	Обрыв вывода трансформатора	Найдите место обрыва и устраните неисправность
Отсутствует напряжение 10 В	Обрыв в цепи питания. Короткое замыкание на выходе стабилизатора 10 В	Найдите место обрыва и устраните неисправность
Отсутствует напряжение 5 В	Обрыв в цепи питания. Короткое замыкание на выходе стабилизатора 5 В. Обрыв нити накала видикона	Найдите место обрыва и проверьте на контакте 27 отсутствие замыкания на корпус. Устраните неисправность. Замкните накоротко пинцетом резистор 2-R59. Если на выходе появится напряжение 5 В, то проверьте надежность соединения панельки со штырьками видикона
Напряжение на выходе стабилизатора 10 В равно входному	Вышел из строя транзистор 2-VT12	Проверьте исправность транзистора 2-VT12. Если транзистор 2-VT12 неисправен, то замените его на исправный

Все измерения проводите относительно корпуса с помощью транзитеста. Отклонение режимов от указанных в таблице 22 не должно превышать $\pm 10\%$. При более значительных отклонениях или в случае отсутствия напряжения на каком-либо электроде элемента проведите детальную проверку каскада.

Исправность большинства радиоэлементов можно проверить с помощью транзитеста. Для измерения сопротивления элементов предварительно отключите напряжение питания камеры и сделайте паузу в течение одной минуты для полного разряда конденсаторов в цепях питания. Затем, выпаяв из схемы один из выводов элемента, измерьте его сопротивление.

Проверку сопротивления утечки электролитических конденсаторов проводите в прямом (положительный щуп прибора подсоедините к положительному выводу конденсатора) включении. Если конденсатор исправен, то сопротивление утечки в прямом включении будет во много раз больше, чем сопротивление в обратном включении.

Проверку номинальных величин сопротивлений резисторов и емкости конденсаторов (кроме электролитических) проводите в соответствии с инструкцией на транзитест.

Проверку полупроводниковых диодов, переходов база-эмиттер и база-коллектор транзисторов проводите в прямом и обратном включении. Прямым включением считается такое, когда положительный щуп транзитеста подключен к аноду диода или к базе транзистора

для п-р-п-структур или к коллектору или эмиттеру для р-п-р-структур.

Обратным включением считается такое, когда положительный щуп прибора подключен к катоду диода или коллектору или эмиттеру для п-р-п-структур или к базе для р-п-р-структур. Если транзистор или диод исправен, то сопротивление его переходов в прямом включении значительно меньше, чем в обратном. Помните, что при проверке элемента схемы без отпайки хотя бы одного вывода на его сопротивление могут оказывать значительное шунтирующее действие другие элементы схемы.

4. 5. 6. Замените неисправные элементы на годные в соответствии с перечнем элементов, приведенным в таблице 21. При перепайке элементов руководствуйтесь рекомендациями, изложенными в п. 4. 1. 5 настоящей инструкции. Проверьте режимы транзисторов и микросхем по постоянному току в каскаде, где произведена замена радиоэлементов.

4. 5. 7. Если режимы транзисторов и микросхем по постоянному току соответствуют данным таблицы 22, проконтролируйте с помощью осциллографа форму и размах видеосигнала на соответствие данным таблицы 22.

Контроль проводите последовательно, начиная с первых каскадов. Выявите неисправный каскад и проведите его детальную проверку.

4. 5. 8. Наиболее характерные неисправности видеоусилителя и способы их устранения сведены в таблицу 16.

4. 6. Методика определения неисправностей в генераторе разверток

4. 6. 1. Перед ремонтом генератора разверток изучите его принципиальную схему и техническое описание, приведенное в разделе 2 настоящей инструкции.

4. 6. 2. К ремонту генератора разверток приступайте только после того, как окончательно убедитесь в его неисправности.

4. 6. 3. Подключите напряжение питания камеры и включите камеру.

4. 6. 4. С помощью транзистеста проверьте наличие напряжений 100 В на контакте 11, 5 В на контакте 10, минус 5 В на контакте 12.

4. 6. 5. Определите неисправный каскад проверкой режимов по постоянному и переменному токам на соответствие режимам, указанным в таблице 23. Проверку проведите последовательно, начиная с элемента 1-VT1 в порядке возрастания номеров транзисторов и микросхем. Все измерения проводите относительно корпуса с помощью транзистеста и осциллографа. Отклонение режимов от указанных в таблице 23 не должно превышать $\pm 10\%$. При более значительных отклонениях или в случае отсутствия напряжения на каком-либо электроде транзистора или микросхемы проведите детальную проверку каскада. Провер-

ку элементов схемы проводите в соответствии с рекомендациями п. 4. 5. 5 настоящей инструкции.

4. 6. 6. Замените неисправные элементы на годные в соответствии с перечнем элементов, приведенным в таблице 21 к настоящей инструкции. При перепайке элементов руководствуйтесь рекомендациями, изложенными в п. 4. 1. 5 настоящей инструкции. Проверьте режимы транзисторов и микросхем в том каскаде, где проведена замена элементов.

4. 6. 7. Основным типом неисправности синхροгенератора являются обрывы печатных проводов и выходы из строя логических элементов. Неисправности данного вида, как правило, ведут к пропаданию того или иного импульса на выходных контактах генератора развертки. Поэтому в таблице ориентировочным признаком выбрано отсутствие импульса.

С помощью осциллографа проверьте наличие, форму, состав и временное положение смешанных последовательностей импульсов на соответствие данным таблице 24.

По виду импульса, по таблице 24 определите неисправный логический элемент.

Таблица 16

Признак неисправности	Возможная причина	Способ обнаружения и устранения неисправности
Отсутствует телевизионный сигнал, поступающий с видеосуилителя	Вышел из строя радиоэлемент в цепи прохождения сигнала: 2-VT1 . . 2-VT7, микросхемы 2-A1, 2-A2	Последовательно по цепи прохождения сигнала 2-VT1 . . 2-VT7, микросхемы 2-A1, 2-A2 осциллографом произведите проверку прохождения сигнала, определите каскад, в котором происходит пропадание видеосигнала или с которого началось изменение режимов работы транзисторов. Произведите в этом каскаде замер режимов по постоянному току и проконтролируйте величину и форму видеосигнала (они указаны в таблице 22). Подозреваемый в неисправности элемент выпаяйте из платы БПФ и проверьте его работоспособность. Неисправный элемент замените. При проверке транзисторов микросхем сначала осторожно отпаяйте выводы подозреваемого в неисправности транзистора и проверьте его работоспособность. При неисправности транзистора микросхему замените.
С видеосуилителя не поступает напряжение на сигнальную пластину	Обрыв или неисправный элемент в цепях формирования напряжения сигнальной пластины	С помощью осциллографа проверьте прохождение видеосигнала через усилительный каскад 2-VT8 . . 2-VT10, а с помощью вольтметра произведите замер режима работы транзистора 2-VT11 и диодов 2-VД2, 2-VД3. Определите каскад, в котором происходит пропадание сигнала или в котором режимы работы транзисторов выходят за пределы допуска (они указаны в таблице 22). Определите место обрыва либо неисправный элемент. Найденную неисправность устраните. Измерьте величину напряжения на контакте 7 БПФ и убедитесь, что оно изменяется при вращении движка потенциометра 2-R57 «НАПРЯЖЕНИЕ СИГНАЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ».

Признаки неисправности	Вероятная причина	Способы обнаружения и устранения неисправности
В телевизионном сигнале отсутствуют импульсы синхронизации приемника	Обрыв или вышел из строя ключевой каскад в цепи замешивания сигнала синхронизации приемника	С помощью осциллографа последовательно проверьте наличие сигналов в цепи формирования строчного гасящего импульса: на контакте 4 генератора, в контрольной точке К2 на выводах 8, 9, 10 микросхемы 1-Д11-1, на выводе 1 микросхемы 1-Д9-2. Величины и форма импульсов должны соответствовать указанным в таблице 24. Отсутствие импульсов на выводах указанных микросхем свидетельствует об их неисправности. Замените неисправную микросхему.
В выходном телевизионном сигнале не устанавливается требуемый размах сигнала гашения приемника	Изменились режимы транзисторов микросхем 2-А1 и 2-А2. Вышел из строя переменный резистор 2-Р33 «УРОВЕНЬ ГАШЕНИЯ»	Проверьте режимы по постоянному току транзисторов микросхемы 2-А1 (VT1', VT2', VT3') и транзистора VT1' микросхемы 2-А2 на соответствие таблице 22. Убедитесь, что при вращении движка потенциометра 2-Р33 «УРОВЕНЬ ГАШЕНИЯ» напряжение на контакте 13 микросхемы 2-А2 изменяется. Определите каскад, в котором режимы транзисторов выходят за пределы допусков, указанных в таблице 22. Подозреваемый в неисправности элемент осторожно выпаяйте и проверьте его работоспособность. Найденную неисправность устраните.
4. 6. 8. При ремонте синхрогенератора (и всех других схем) пайку выводов микросхем необходимо проводить паяльником с тонким жалом. Избегайте при пайке замыкания накоротко соседних выводов микросхемы, после пайки		почистите места пайки ацетоном, удалите капли припоя. 4. 6. 9. Перечень наиболее характерных неисправностей генератора разверток и способы их устранения сведены в таблицу 17.

Таблица 17

Признаки неисправности	Возможная причина	Способы обнаружения и устранения неисправности
Полностью отсутствуют импульсы на выходе ГР	Обрыв в цепи подачи напряжения; неисправен узел питания. Неисправны логические элементы микросхемы 1-Д1	Проверьте наличие напряжения 5 В на контакте 10 генератора и на контакте 27 БПФ. Если нет напряжения 5 В только на контакте 10, найдите обрыв. Если нет 5 В на контакте 27, прислушайтесь к ремонту БПФ по п. 4. 4. 2. Если напряжение есть, то проверьте наличие импульсов на контактах 2 и 3 микросхемы 1-Д1. При отсутствии импульсов только на выводах 1 или 7 омметром транзитеста проверьте целостность печатных проводников между элементами 1-Д1, 1-В1 и 1-С1. Замените логический элемент 1-Д1.
Отсутствуют только низкочастотные импульсы на выходе ГР Отсутствует строчный гасящий импульс на катоде передающей трубки	Обрыв печатного проводника Неисправны транзисторы схемы защиты 1-VT4; 1-VT5, 1-VT6, 1-VT7. Неисправны логические элементы 1-Д2, 1-Д9, 1-Д10, 1-Д11	Измерьте сопротивление между выводами 13 микросхемы 1-Д6-1 и 1 микросхемы 1-Д19. Если сопротивление велико, устраните обрыв. Проверьте наличие строчных гасящих импульсов в контрольной точке К2 и на контакте генератора 13. При отсутствии импульсов только на контакте 13 устраните неисправность в соответствии с рекомендациями п. 33 настоящей таблицы. Проверьте импульсы на выводах 13, 2, 1 микросхемы 1-Д10. Если на указанных выводах импульсов нет, проверьте микросхему 1-Д9. Если импульсов нет только на выводе 1 — неисправна микросхема 1-Д10. Проверьте последовательно импульсы на выводах 8, 9, 10, 3, 13 и 1 микросхемы 1-Д9. Если нет импульсов на выводе 13 (при наличии импульсов на выводе 1), неисправен триггер 1-Д2. Найденную неисправность устраните. При необходимости замените микросхему.

Признаки неисправности	Возможная причина	Способы обнаружения и устранения неисправности
Нет строчного синхронизирующего импульса на выходе ГР	Неисправен элемент микросхемы 1-Д11	Проверьте импульсы на выводах 2, 3, 1, 5, 7 микросхемы 1-Д11 и на выводах 5, 6, 7 микросхемы 1-Д13. Если импульсов на выводах 1 или 7 микросхемы 1-Д11 (при наличии импульсов на выводах 2, 3 или 5, 6) нет, то замените микросхему 1-Д11.
Длительность строчного гасящего импульса более 11 мкс	Неисправен элемент 1-Д-9-4	Проверьте импульсы на выводе 6 микросхемы 1-Д9. Если они отсутствуют, то устраните неисправность в соответствии с рекомендациями п. 6 настоящей таблицы.
Отсутствуют импульсы врезки, а высокочастотные импульсы расширены	Неисправны элементы микросхемы 1-Д8	Проверьте импульсы на выводах 3, 5, 6, 8 или 9, 7 и 10 микросхемы 1-Д8. Если на выводе 10 импульсов нет (при наличии их на остальных выводах), то замените микросхему 1-Д8.
Высокочастотные импульсы расширены либо отсутствуют в сигналах ССП и СГП	Неисправны элементы микросхемы 1-Д12	Проверьте импульсы на выводах 10 микросхемы 1-Д8 и на выводах 6, 9, 10 микросхемы 1-Д12. Если отсутствуют импульсы на выводе 10 микросхемы 1-Д12 (при наличии их на остальных выводах), замените микросхему 1-Д12.
Высокочастотные импульсы отсутствуют в сигнале ССП	Неисправны элементы микросхемы 1-Д13	Проверьте импульсы на выводах 1, 2 и 3 микросхемы 1-Д13. Если отсутствует импульс только на выводе 1, замените микросхему 1-Д13.
Отсутствует строчный гасящий импульс на контакте 2 генератора	Неисправны элементы микросхемы 1-Д15	Проверьте импульсы на выводах 3, 5, 13 или 14, 12 микросхемы 1-Д15. Если импульсы на выводе 12 отсутствуют (при наличии на остальных), замените микросхему 1-Д15. Если отсутствует импульс на выводе 5, замените микросхему 1-Д7.
Отсутствуют строчные гасящие импульсы в сигнале СГП	Неисправны элементы микросхемы 1-Д7	Проверьте импульсы на выводах 3, 5, 6, 7, 8 или 9, 10 микросхемы 1-Д7. Если нет импульса только на выводах 5 или 10, то замените микросхему 1-Д7.
Отсутствует кадровый синхронизирующий импульс	Неисправен элемент 1-Д25-2	Проверьте импульсы на выводах 1, 2, 13, 14 и 12 микросхемы 1-Д25. Если отсутствуют импульсы только на выводе 12, замените микросхему 1-Д25.
Отсутствует кадровый гасящий импульс в сигнале СГП	Неисправна микросхема 1-Д26	Проверьте импульсы на выводах 13 и 12 микросхемы 1-Д26. Если отсутствуют импульсы только на выводе 12, замените микросхему 1-Д26.
Отсутствуют КСИ и кадровый гасящий импульс в сигнале СГП	Неисправен элемент 1-Д18-1	Проверьте импульсы на выводах 1, 3, 14, 12, 13 элемента 1-Д18-1. Если импульсы отсутствуют только на выводах 12 и 13, то замените микросхему 1-Д18.
Отсутствует гасящий сигнал приемника ГСП	Неисправны элементы 1-Д12-4, 1-Д17-3	Проверьте импульсы на выводах 13, 14 и 12 элемента 1-Д12-4. Если импульсы отсутствуют только на выводе 12, неисправен элемент 1-Д12-4. Проверьте импульсы на выводах 11 и 13 элемента 1-Д17-3. Если импульсы отсутствуют только на выводе 13, неисправна микросхема 1-Д17. Замените микросхемы 1-Д12 и 1-Д17.
Отсутствует кадровый синхронизирующий импульс	Неисправен элемент 1-Д26-1	Проверьте импульсы на выводах 5, 6 и 7 микросхемы 1-Д26. При отсутствии импульса только на выводе 7 замените микросхему 1-Д26.
Отсутствует КСИ (кадровый синхронизирующий импульс)	Неисправен элемент 1-Д25-1	Проверьте импульсы на выводах 6, 7, 8 и 9, 10 элемента 1-Д25-1. При отсутствии импульса только на выводе 10 замените микросхему 1-Д25.

Признаки неисправности	Возможная причина	Способы обнаружения и устранения неисправности
Отсутствует в сигнале СГК кадровый гасящий импульс	Неисправны элементы микросхемы 1-Д16	Проверьте импульсы на выводах 6, 9, 10 2 и 3, 1 микросхемы 1-Д16. При отсутствии импульсов только на выводах 10 или 1 замените микросхему 1-Д16.
Не работает генератор кадровой развертки	Неисправен элемент 1-Д17-1	Проверьте импульсы на выводах 7 и 5 элемента 1-Д17-1. Если импульс отсутствует только на выводе 5, замените микросхему 1-Д17.
Отсутствуют синхронизирующие импульсы в сигнале синхронизации приемника (ССП)	Неисправны элементы микросхемы 1-Д10	Проверьте импульсы на выводах 9, 6 и 7 микросхемы 1-Д10. При отсутствии импульса только на выводе 7 замените микросхему 1-Д10.
Отсутствуют импульсы врезок в ССП	Неисправны элементы микросхемы 1-Д8	Проверьте импульсы на выводах 3, 5, 6, 7, 8 и 9, 10 микросхемы 1-Д8. При отсутствии импульсов только на выводе 5 или 10 замените микросхему 1-Д8.
Укорочены импульсы врезок сигнала ССП	Неисправны элементы микросхемы 1-Д12	Проверьте импульсы на выводах 6, 9, 10 микросхемы 1-Д12. При отсутствии импульсов только на выводе 10 замените микросхему 1-Д12.
Отсутствует в ССП уравнивающий импульс	Неисправен элемент 1-Д8-3	Проверьте импульсы на выводах 1, 2, 13 и 14, 12 элемента 1-Д8-3. При отсутствии импульсов только на выводе 12 замените микросхему 1-Д8.
Отсутствует уравнивающий импульс сигнала ССП, импульсы синхронизации расширены	Неисправен элемент 1-Д15-1	Проверьте импульсы на выводах 8 и 9, 10 микросхемы 1-Д15-1. При отсутствии импульсов только на выводе 10 замените микросхему 1-Д15.
Отсутствует кадровый синхронизирующий импульс в ССП	Неисправен элемент 1-Д7-1	Проверьте импульсы на выводах 1, 2, 13, 14, 12 микросхемы 1-Д7-1. При отсутствии импульса только на выводе 12 замените микросхему 1-Д7.
	Неисправен элемент 1-Д14-2	Проверьте импульсы на выводах 6, 7, 8 и 9, 10 микросхемы 1-Д14. Если отсутствует импульс только на выводе 10, замените микросхему 1-Д14.
Отсутствует последовательность кадровых синхронизирующих импульсов	Неисправен элемент 1-Д14-1	Проверьте импульсы на выводах 1, 2, 3, 5, 13 или 12, 14 микросхемы 1-Д14-1. Если нет импульса только на выводе 12 замените микросхему 1-Д14.
Отсутствует сигнал синхронизации приемника ССП	Неисправны элементы микросхемы 1-Д13	Проверьте импульсы на выводах 8, 9, 10, 13, 14, 12 микросхемы 1-Д13. Если нет импульса на выводах 10 или 12 (при наличии импульсов на остальных выводах), замените микросхему 1-Д13.
Отсутствует сигнал преобразователя	Неисправен элемент 1-Д18-2	Проверьте импульсы на выводах 5, 8 и 9 элемента 1-Д18-2. Если нет импульса только на выводах 8 и 9, замените микросхему 1-Д18.
Отсутствуют импульсы обратного хода строчной частоты	Отсутствует строчный синхронизирующий импульс	Проверьте импульс в контрольной точке К3. Если импульса нет, то устраните неисправность в соответствии с рекомендациями п. 5 настоящей таблицы.
Отсутствуют импульсы, запускающие выходной каскад ГСР	Неисправны элементы микросхемы 1-А3	Проверьте импульсы на выводах 5, 2, 12, 4 и 14 микросхемы 1-А3. При отсутствии импульсов на любом выводе замените микросхему 1-А3.
Отсутствует пилообразный ток в строчных отклоняющих катушках	Обрыв между строчными отклоняющими катушками и трансформатором 1-Т1	Измерьте сопротивление между контактом 14 и корпусом. Если сопротивление превышает 10 Ом, найдите обрыв и устраните.

Признак неисправности	Возможная причина	Способы обнаружения и устранения неисправности
31. Отсутствует пилообразный ток кадровой частоты	Отсутствует кадровый синхронизирующий импульс. Неисправна микросхема 1-A1	Проверьте наличие импульсов на резисторе 1-R1. Если импульса нет, то устраните неисправность по п. 26 настоящей таблицы. Подключите вольтметр к контакту 5 1-A1. Замкните накоротко контакты 8 и 11. Если на контакте 5 не устанавливается напряжение, близкое к нулю, замените микросхему 1-A1.
32. Пилообразное напряжение кадровой частоты ограничено сверху или снизу	Неисправны транзисторы 1-VT1 или 1-VT2, или 1-VT3	Проверьте режимы по постоянному току на выводах транзисторов 1-VT1, 1-VT2, 1-VT3 на соответствие приведенным в карте режимам (таблица 23). При несоответствии режимов на любом выводе одного из этих транзисторов данный транзистор выпаяйте из платы. Проверьте годность транзистора. Неисправный транзистор замените.
33. Напряжение на контакте 13 генератора равно 90—100 В при наличии отклоняющих токов строчной и кадровой частот	Неисправны транзисторы 1-VT4, 1-VT5, 1-VT7	Последовательно измерьте режимы по постоянному току на выводах транзисторов 1-VT4, 1-VT5, 1-VT7, а также проверьте импульсы на базе и коллекторе транзистора 1-VT5. Если напряжение на коллекторе равно нулю, неисправен транзистор 1-VT4. Если имеется напряжение на коллекторе, а импульсов нет, замените транзистор 1-VT5. Измерьте постоянные напряжения в контрольной точке К1 и на коллекторе транзистора 1-VT7. Если в контрольной точке имеется положительное напряжение, а напряжение на коллекторе не соответствует справочному режиму, замените транзистор 1-VT7.

5. РЕГУЛИРОВКА И НАСТРОЙКА

5. 1. Общие положения

5. 1. 1. Снимите боковые крышки и установите камеру на фотоштатив.

5. 1. 2. Подключите камеру к контрольному каналу в соответствии со схемой, приведенной на рис. 35 настоящей инструкции.

5. 1. 3. Подключите напряжение питания к камере.

5. 1. 4. Измерьте постоянное напряжение на контактах узлов и на контактах панели видикона в соответствии с таблицей 25.

При необходимости установите переменными и подборочными резисторами блока питания величины соответствующих напряжений.

5. 1. 5. Проверьте с помощью осциллографа наличие пилообразных и импульсных напряжений на контактах 15, 16 и 14, 7 генератора разверток. Форма и размах напряжений приведены в таблице 25.

5. 1. 6. Измерьте величину напряжения на резисторе 2-R59 БПФ, которая должна быть равна 6 В. При отклонении напряжения от требуемой величины установите его подбираемыми по номиналу резисторами 1-R14 генератора разверток и 2-R59 БПФ.

5. 1. 7. Установите относительное отверстие объектива 1:2. Добейтесь получения на экране телевизионного приемника изображе-

ния предметов, расположенных перед объективом камеры. Для этого установите движок регулировочного резистора 2-R78 «МОДУЛЯТОР» БПФ в крайнее левое положение. При этом на экране может наблюдаться черное пятно, размеры которого уменьшаются при вращении движка потенциометра 2-R78 вправо. Плавным вращением движка потенциометра 2-R78 вправо добейтесь полного исчезновения пятна. Уменьшите величины сопротивления резисторов 1-R12 «РАЗМЕР КАДРОВ», 1-R31 «РАЗМЕР СТРОК» ГР до появления на экране краев мишени видикона. При слабом и неконтрастном изображении изменением величины сопротивления резистора 2-R57 «НАПРЯЖЕНИЕ СИГНАЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ» видеоусилителя увеличьте напряжение на сигнальной пластине. С помощью резистора 2-R76 «ФОК. ЭЛЕКТРОД» БПФ добейтесь четкого изображения краев мишени видикона.

Установите шкалу фокусировки объектива на отметку ∞. Ослабьте винты крепления отклоняющей системы. Наведите камеру на предмет, удаленный на расстояние не менее 4,5 метра, и плавным передвижением отклоняющей системы вдоль оптической оси добейтесь наиболее четкого изображения предмета.

Помните, что качество изображения может ухудшаться за счет подсветки мишени видикона при снятых боковых крышках. Не располагайте яркие источники света с той стороны камеры, где установлен видикон.

5. 1. 8. Впишите изображение испытательной таблицы в мишень передающей трубки, для чего:

установите испытательную таблицу ТИТ 0249 перед камерой так, чтобы плоскость таблицы была перпендикулярна продольной оси камеры, а центр таблицы находился на оптической оси объектива;

установите относительное отверстие объектива 1:2,8;

подсветите таблицу светильником мощностью 100 Вт с расстояния 1 м, при этом освещенность в плоскости мишени видикона будет примерно 5 лк;

изменением расстояния между камерой и таблицей впишите изображение таблицы в мишень передающей трубки так, чтобы углы изображения таблицы отстояли от видимых на экране краев мишени на 3—5% длины диагонали изображения таблицы. Проведите оптическую фокусировку изображения.

5. 1. 9. Впишите изображение таблицы в растр приемной трубки, для этого:

установите с помощью резисторов 1-R12 «РАЗМЕР КАДРОВ» и 1-R9 «ЦЕНТРОВКА КАДРОВ» генератора разверток размер и центровку по кадру так, чтобы стрелки реперов верхнего и нижнего краев изображения таблицы касались краев раstra телевизионного приемника;

установите с помощью резисторов 1-R31 «РАЗМЕР СТРОК», 1-R37 или 1-R38 «ЦЕНТРОВКА СТРОК» генератора разверток размер и центровку по строке так, чтобы размеры центрального круга таблицы по вертикали и горизонтали были равны.

5. 1. 10. Установите движок переменного резистора 2-R57 «НАПРЯЖЕНИЕ СИГНАЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ» в среднее положение.

5. 1. 11. Добейтесь наиболее качественного и четкого изображения таблицы на экране телевизионного приемника регулировками «МОДУЛЯТОР», «ФОК. ЭЛЕКТРОД», вращением корректирующих колец на отклоняющей системе, фокусировкой объектива, а также поворотом видикона вокруг своей оси на угол, кратный 45 градусам, с последующим вращением корректирующих колец. Закрепите корректирующие кольца.

5. 1. 12. Проконтролируйте размах полного телевизионного сигнала с помощью осциллографа на контакте 9 БПФ и при необходимости установите необходимые размахи составляющих полного телевизионного сигнала на выходе камеры (см. рис. 1) с помощью следующих резисторов:

сигнала изображения — 2-R43;

сигнала синхронизации — 2-R45;

защитного интервала — 2-R33.

5. 1. 13. Произведите регулировку камеры при изменении освещенности в плоскости таблицы от номинальной до максимальной, для чего дополнительно подсветите таблицу 0249

светильником мощностью 200 Вт с расстояния 0,1 м и с помощью осциллографа проконтролируйте размах полного телевизионного сигнала на контакте 9 БПФ. Размах сигнала не должен изменяться более чем на 10% от размаха при номинальной освещенности.

Измерьте время срабатывания схемы автоматической регулировки режима видикона при изменении освещенности от номинальной до максимальной.

Если при максимальной освещенности в плоскости таблицы наблюдается ограничение видеосигнала и длительное (более 4 с) «заплывание изображения», а время срабатывания превышает 4 с, то потенциометром «МОДУЛЯТОР» БПФ устраните ограничение сигнала и «заплывание». С помощью переменного резистора 2-R57 установите величину напряжения на сигнальной пластине так, чтобы изображение таблицы было контрастным. Установите номинальную освещенность в плоскости таблицы и потенциометром «ФОК. ЭЛЕКТРОД» окончательно получите качественное и четкое изображение.

5. 1. 14. При приеме с эфира изображения таблицы ТИТ 0249 на экране телевизионного приемника измерьте суммарные геометрические искажения по методике, принятой для телевизионных приемников. При этом суммарные геометрические искажения не должны превышать 4%.

5. 1. 15. По изображению таблицы ТИТ 0249, передаваемому камерой, измерьте суммарные нелинейные искажения на экране телевизора по методике, принятой для телевизионных приемников. При этом суммарные нелинейные искажения изображения не должны превышать 15%. При необходимости с помощью резистора 1-R36 «ЛИНЕЙНОСТЬ СТРОК» генератора разверток добейтесь минимальных нелинейных искажений по горизонтали.

5. 1. 16. Проверьте пределы оптической фокусировки изображения, для чего установите таблицу на расстоянии 0,5 м от камеры. Ручной фокусировкой объектива и изменением расстояния между отклоняющей системой и объективом камеры добейтесь четкого изображения таблицы на экране телевизионного приемника. Затем наведите камеру на объекты, удаленные от нее на расстояние не менее 4,5 м, и с помощью объектива сфокусируйте изображение объектов. Если не удастся получить четкого изображения удаленных объектов, снова наведите камеру на таблицу и сфокусируйте изображение. При наличии перекоса изображения устраните его плавным вращением отклоняющей системы вокруг своей оси. Надежно закрепите отклоняющую систему в камере.

5. 1. 17. Проверьте время появления устойчивого изображения на экране телевизионного приемника с момента включения камеры, для чего выключите камеру и через 30 минут снова включите ее. Измерьте время появления устойчивого изображения. Если время превышает 90 с, проведите дополнительную проверку напряжения на резисторе 2-R59 по цепи

6 В (контакт 26 БПФ). Если напряжение на резисторе 2-R59 превышает 6 В, уменьшите величину сопротивления резистора 2-R59. Если

ток, протекающий по цепи 6 В, меньше 100 мА, уменьшите величину сопротивления резистора 1-R14 генератора разверток.

5. 2. Видеоусилитель

5. 2. 1. Настройка видеоусилителя производится в составе камеры. Перед настройкой видеоусилителя проверьте напряжение питания видеоусилителя, режимы транзисторов и микросхем по постоянному току и убедитесь, что они соответствуют режимам, указанным в таблице 22.

При регулировке и настройке видеоусилителя проверяется и устанавливается размах и состав полного телевизионного сигнала, амплитудно-частотная характеристика и напряжение, вырабатываемое схемой автоматической регулировки режима видикона.

5. 2. 2. Установка размаха и состава полного телевизионного сигнала производится в соответствии с п. 5. 1. 12 настоящей инструкции.

5. 2. 3. Для проверки и настройки амплитудно-частотной характеристики используйте переносный телевизионный вобулоскоп TR-0813. Перед проверкой отпаяйте от контактов 14 и 15 БПФ экранированный провод, идущий к сигнальной пластине видикона. Контакт 14 БПФ коротким тонким проводом (диаметр 0,14 мм и меньше, длина не более 3—4 см) соедините с выходом эквивалента видикона. Электрическая схема эквивалента видикона приведена в приложении 1.

Выходное напряжение прибора TR-0813 с

помощью кабеля Т-5 и соединенного с ним замыкателя Т-3, входящих в комплект поставки прибора TR-0813, подайте на вход эквивалента видикона. Корпус прибора TR-0813 надежно соедините с корпусом (экраном) эквивалента видикона и корпусом видеоусилителя. Выходное напряжение видеоусилителя с контакта 9 с помощью свипдетектора Т-2 подайте на вход прибора TR-0813.

На экране вобулоскопа получите осциллограмму амплитудно-частотной характеристики видеоусилителя. Размер осциллограммы на экране вобулоскопа установите в пределах 10 клеток по отметке 1 МГц.

Проконтролируйте отсутствие искажений амплитудно-частотной характеристики — при уменьшении выходного напряжения форма ее не должна изменяться.

Оцените искажение амплитудно-частотной характеристики и при необходимости подстройте ее подбором номинальных емкостей конденсаторов 2-C8, 2-C12 и 2-C15.

Емкость 2-C8 корректирует амплитудно-частотную характеристику в области относительно низких частот (1, 2, 3 МГц), емкости 2-C12 и 2-C15 — в области более высоких частот (3, 4, 5, 6 МГц). Форма амплитудно-частотной характеристики и ее допустимые отклонения приведены на рис. 36.

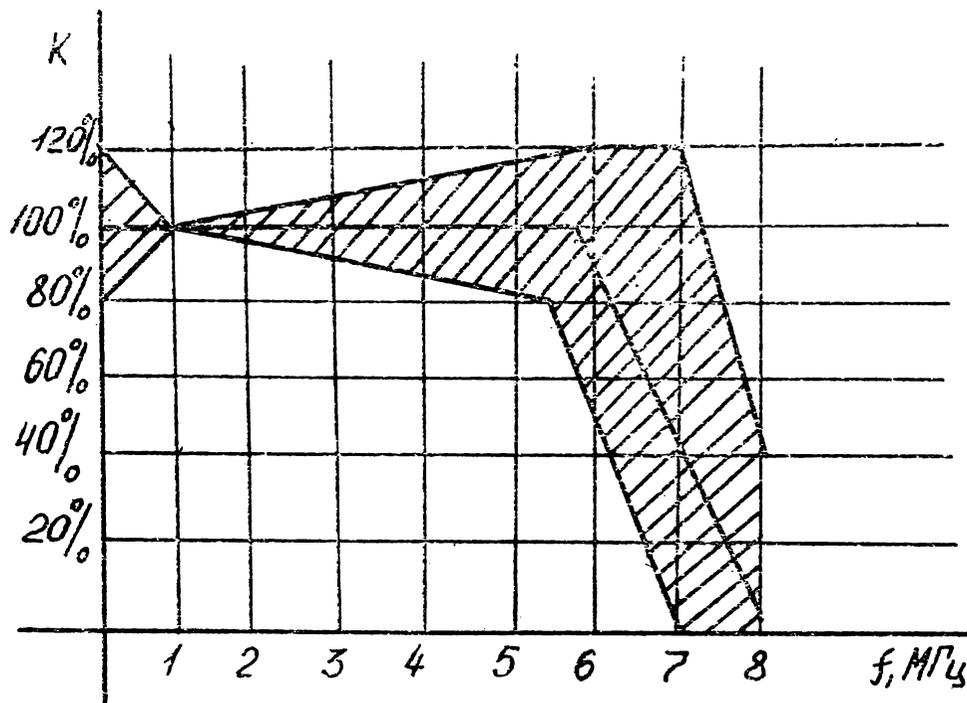


Рис. 36. Форма амплитудно-частотной характеристики видеоусилителя и ее допустимые отклонения

Примечание. Настройку амплитудно-частотной характеристики можно производить также с помощью приборов X1-2, X1-7, X1-10 и др. В этом случае настройку

следует производить в соответствии с правилами, изложенными в инструкции по эксплуатации используемого прибора.

5. 2. 4. При настройке схемы автоматической регулировки режима видикона с помощью переменного резистора 2-R57 проводится начальная установка напряжения на сигнальной пластине при номинальной освещенности таблицы. Подбором величины сопротивления

резистора 2-R55 устанавливается необходимый диапазон автоматического изменения напряжения на сигнальной пластине при изменении освещенности таблицы от номинальной до максимальной величины.

5. 3. Генератор разверток

5. 3. 1. Функциональная схема синхрогенератора, расположенная на трех платах, настроечных элементов не имеет и после ремонта настройка синхрогенератора с исправными радиокомпонентами не проводится.

5. 3. 2. Подключите осциллограф к контрольной точке К 4. Подбором величины емкости конденсатора 1-C15 установите длительность импульса по его основанию не более 7 мкс, как показано на рис. 37.

Импульс должен быть симметричным. Не допускается «срезание» спада импульса, как показано на рис. 37 штриховой линией.

5. 3. 3. Настройка генератора, заключающаяся в установке размеров раstra передаю-

щей трубки по вертикали и горизонтали, положения раstra и линейности по горизонтали, проводится по методике, указанной в пп. 5. 1. 8, 5. 1. 9, 5. 1. 15 настоящей инструкции.

5. 4. Блок питания

5. 4. 1. Настройка блока питания сводится к установке выходных напряжений в заданный установочный допуск (см. таблицу 13).

5. 4. 2. Установка выходных напряжений 300, 100, минус 5 В осуществляется подбором величины сопротивлений гасящих резисторов

2-R73, 2-R71, 2-R72 соответственно из числа приведенных в перечне резисторов на БПФ.

5. 4. 3. Установка выходных напряжений 5 и 10 В осуществляется с помощью переменных резисторов 2-R63 «РЕГ.+5 В» и 2-R65 «РЕГ.+10 В».

6. ИСПЫТАНИЯ ПОСЛЕ РЕМОНТА

6. 1. Основные параметры и методы их проверки

6. 1. 1. После ремонта проверяются следующие основные параметры телевизионной ка-

меры, приведенные в таблице 18.

Таблица 18

№№ пп.	Проверяемый параметр	Номинал	Методика проверки стр.
1.	Разрешающая способность по горизонтали в центре, линий	400	п. 6. 1. 4
	в углах, линий	350	
2.	Чересстрочный режим разложения изображения		п. 6. 1. 5
3.	Число различимых градаций яркости	6	п. 6. 1. 4
4.	Суммарные нелинейные искажения изображения, не более, %	±10	п. 6. 1. 6
5.	Выходной сигнал, В	1±0,1	п. 6. 1. 7

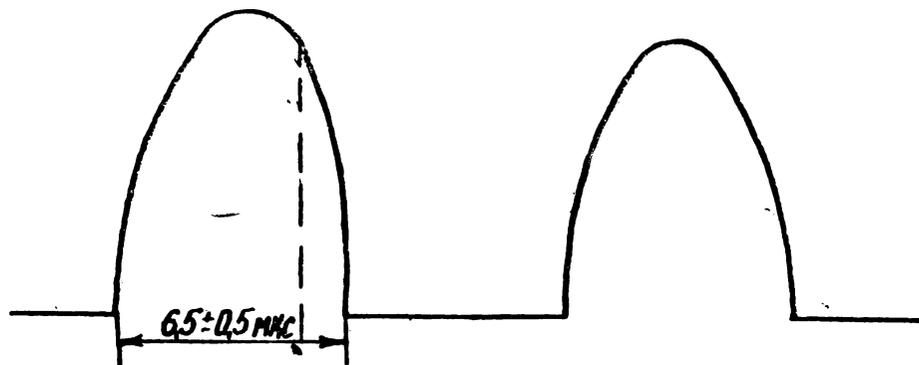


Рис. 37. К определению длительности импульса

6. 1. 2. Все испытания телевизионных камер, если не оговорено особо, проводятся при нормальных климатических условиях и номинальном питающем напряжении 12 В.

6. 1. 3. Для проведения проверок камера должна быть подключена к контрольному каналу в соответствии со схемой, приведенной на рис. 35.

6. 1. 4. Проверку разрешающей способности камеры и числа различных градаций яркости проводите следующим образом.

Впишите изображение испытательной таблицы ТИТ 0249 в растр приемной трубки телевизора так, как указано в пп. 5. 1. 8 и 5. 1. 9 настоящей инструкции. Органами регулировки камеры и телевизора установите четкое и контрастное изображение таблицы на экране телевизора. После тридцатиминутного прогрева камеры и телевизора проведите визуальную оценку четкости по вертикальным штриховым клиньям в центре и углах таблицы. Они должны соответствовать указанным в таблице 18. При этом число различных градаций яркости должно быть не менее 6.

6. 1. 5. Работа камеры в чересстрочном режиме разложения изображения определяется совместно с проверкой разрешающей способности камеры. Если на изображении таблицы на экране телевизора различаются 400 и более линий центрального горизонтального клина, то камера работает в чересстрочном режиме.

6. 2. Проверка покаскадной чувствительности

Проверка чувствительности видеоусилителя проводится измерением размаха сигнала изоб-

6. 1. 6. Суммарные нелинейные искажения измерьте по изображению таблицы на экране телевизора. Перед измерениями проверьте правильность установки таблицы, плоскость которой должна быть перпендикулярна продольной оси камеры.

С помощью масштабной линейки, выполненной из миллиметровой бумаги, измерьте ширину квадратов таблицы по вертикали и горизонтали.

Нелинейные искажения имеют допустимую величину, если разность между размерами по горизонтали (вертикали) наибольшего и наименьшего квадратов не превышает 10—15% от среднеарифметической величины этих квадратов. При этом геометрические искажения телевизионного приемника не должны превышать 4%.

6. 1. 7. Проверку параметров выходного сигнала камеры проводите после оценки разрешающей способности камеры. Измерьте параметры выходного телевизионного сигнала на выходных контактах 9 и 10 БПФ.

Размах полного телевизионного сигнала измеряется от уровня синхрои́мпульсов до уровня «белого», при неравномерном заполнении сигнала по кадру измеряется его максимальная величина. Выбросы в начале и конце кадра не учитываются. Длительности импульсов измеряются на уровнях 0,5.

ражения с помощью осциллографа в контрольных точках в соответствии с таблицей 19.

Таблица 19

Контрольная точка	Размах сигнала изображения, не менее, мВ
После 1-го усилительного каскада (2-VT1, 2-VT2), база 2-VT3	25
После 2-го усилительного каскада (2-VT3, 2-VT4), коллектор 2-VT4	40
После 3-го усилительного каскада (2-VT6, 2-VT7), коллектор 2-VT7	300
После 4-го усилительного каскада (2-A1, вывод 7)	1200
На эмиттере выходного эмиттерного повторителя (2-A2, вывод 10)	1200
На выходе усилителя (контакт 9), $R_n=75 \text{ Ом}$	1000

Примечание. Величины напряжений могут отличаться от значений, указанных в таблице, на $\pm 10\%$.

6. 3. Методика электропрогона

Электропрогон телевизионных камер должен проходить в нормальных климатических условиях.

Электропрогон проводите следующим образом:

включите напряжение питания камеры; на экране телевизора получите изображение таблицы, передаваемой камерой; во включенном состоянии выдержите камеру 4 часа при номинальном напряжении питания.

По окончании электропрогона проверьте работоспособность камеры. Между проверками объектив камеры должен быть закрыт крышечкой во избежание «пропечатывания» изображения «объекта» на мишени видикона.

В случае отказа камера должна быть выключена.

Электропрогон отказавшей камеры может быть возобновлен после установления причин отказа, их устранения и последующей проверки основных параметров камеры.

Отказами камеры следует считать:

а) исчезновение телевизионного сигнала на выходе камеры;

б) срыв синхронизации;

в) резкое ухудшение качества передаваемого изображения, изменение яркости или четкости изображения;

г) появление на изображении полос, вспышек и других помех, не называемых внешними источниками;

д) затемнение части изображения;

е) несоответствие любого из параметров требованиям п. 1. 2.

7. СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень элементов к принципиальной электрической схеме

Таблица 20

Обозначение 1	Наименование 2	Основные данные, номинал 3
Узел G1		
Резисторы		
R1	МЛТ—0,125—3,3 кОм±10%	3,3 кОм
R2	МЛТ—0,125—22 кОм±10%	22 кОм
R3	МЛТ—0,125—360 кОм±10%	360 кОм
R4	МЛТ—0,125—510 Ом±10%	510 Ом
R5	МЛТ—0,125—360 Ом±10%	360 Ом
R6	МЛТ—0,125—1 кОм±10%	1 кОм
R7	МЛТ—0,125—8,2 кОм±10%	8,2 кОм
R8	МЛТ—0,125—360 Ом±10%	360 Ом
R9	МЛТ—0,125—1,1 кОм±10%	1,1 кОм
R10	МЛТ—0,125—430 Ом±10%	430 Ом
R11	МЛТ—0,125—150 Ом±10%	150 Ом
R12	МЛТ—0,125—62 Ом±10%	62 Ом
R13	МЛТ—0,125—1 кОм±10%	1 кОм
R14	МЛТ—0,125—510 Ом±10%	510 Ом
R15	МЛТ—0,125—56 кОм±10%	56 кОм
R16	МЛТ—0,125—100 Ом±10%	100 Ом
R17	МЛТ—0,125—4,7 кОм±10%	4,7 кОм
R18	МЛТ—0,125—100 Ом±10%	100 Ом
R19	МЛТ—0,125—1 кОм±10%	1 кОм
R20	МЛТ—0,125—10 кОм±10%	10 кОм
R21	МЛТ—0,125—100 кОм±10%	100 кОм
R22	МЛТ—0,125—24 кОм±10%	24 кОм
R23	МЛТ—0,125—910 Ом±10%	910 Ом
R24	МЛТ—0,125—3,3 кОм±10%	3,3 кОм
R25	МЛТ—0,125—1,5 кОм±10%	1,5 кОм
R26	МЛТ—0,125—10 кОм±10%	10 кОм
R27	МЛТ—0,125—2 кОм±10%	2 кОм
R28	МЛТ—0,125—5,1 кОм±10%	5,1 кОм
R29	МЛТ—0,125—750 Ом±10%	750 Ом
R30	МЛТ—0,125—82 Ом±10%	82 Ом
R31	МЛТ—0,125—680 Ом±10%	680 Ом
R32	МЛТ—0,125—51 Ом±10%	51 Ом
R33	МЛТ—0,125—51 Ом±10%	51 Ом
R34	МЛТ—0,125—51 Ом±10%	51 Ом
R35	МЛТ—0,125—51 Ом±10%	51 Ом
R36	МЛТ—0,125—75 Ом±10%	75 Ом
R37	МЛТ—0,125—5,1 кОм±10%	5,1 кОм
R38	МЛТ—0,125—5,1 кОм±10%	5,1 кОм
Конденсаторы		
C1	КЛС—1—М47—100 пФ±10%	100 пФ
C2	КЛС—1—М47—180 пФ±10%	180 пФ
C3	К73—5—0,1 мкФ±20%	0,1 мкФ
C4	КЛС—1—М750—1000 пФ±10%	1000 пФ
C5	К73—5—0,1 мкФ±10%	0,1 мкФ
C6	К50—6—1—10 В—50 мкФ—БИ	50 мкФ
C7	К50—6—1—10 В—10 мкФ—БИ	10 мкФ
C8	К73—5—0,047 мкФ±20%	0,047 мкФ
C9	К50—6—1—10 В—10 мкФ—БИ	10 мкФ
C10	К73—5—0,047 мкФ±20%	0,047 мкФ
C11	К73—5—0,047 мкФ±20%	0,047 мкФ
C12	К73—17—250 В—0,22 мкФ±20%	0,22 мкФ
C13	КЛС—1—М47—82 пФ±10%	82 пФ
C14	К50—6—1—10 В—50 мкФ—БИ	50 мкФ
C15	КЛС—1—М47—240 пФ±10%	240 пФ
C16	К50—6—1—10 В—50 мкФ—БИ	50 мкФ
C17	К73—5—0,1 мкФ±20%	0,1 мкФ
C18	К50—6—П—6 В—50 мкФ—БИ неполярный	50 мкФ
C19	К50—6—1—10 В—50 мкФ—БИ	50 мкФ

Диоды полупроводниковые

VD1	КД521Г
VD2	КД521Г
VD3	КД521Г
VD4	КД521Г
VD5	КД521Г
VD6	КД521Г
VD7	Д9Ж

Транзисторы

VT1	КТ361Г	
VT2	КТ315Б	~
VT3	КТ361Г	
VT4	КТ361Г	
VT5	КТ315Б	
VT6	П308	
VT7	П308	
B1	Резонатор 1Г—16ДУ	1000 кГц—Б1

Микросхемы

D1	К1ЛБ341
D2	К1ТК343
D3	К1ЛБ341
D4	К1ТК343
D5	К1ЛБ341
D6	К1ТК343
D7	К1ЛБ342
D8	
D9	К1ЛБ341
D10	К1ЛБ341
D11	К1ЛБ341
D12	К1ЛБ341
D13	К1ЛБ341
D14	К1ЛБ341
D15	К1ЛБ341
D16	К1ЛБ341
D17	К1КТ491Б
D18	К1ТК343
D19	К1ТК343
D20	К1ТК343
D21	К1ТК343
D22	К1ТК343
D23	К1ТК343
D24	К1ТК343
D25	К1Б342
D26	К1ЛБ341
A1	К140УД5А
A2	К1НТ591Г
A3	К1НТ251

Трансформаторы импульсные

T1	И108 ПК4.720.169 СП
T2	И108 ПК4.720.169 СП

1

2

3

Узел E2

Резисторы

R1	МЛТ—0,125—1—1 мОм ± 10%	1 мОм
R2	МЛТ—0,25—5,1 мОм ± 10%	5,1 мОм
R3	МЛТ—0,125—330 Ом ± 10%	330 Ом
R4	МЛТ—0,125—680 Ом ± 10%	680 Ом
R5	МЛТ—0,125—300 кОм ± 10%	300 кОм
R6	МЛТ—0,125—2 кОм ± 10%	2 кОм
R7	МЛТ—0,125—2,4 кОм ± 10%	2,4 кОм
R8	МЛТ—0,125—6,8 кОм ± 10%	6,8 кОм
R9	МЛТ—0,125—91 Ом ± 10%	91 Ом
R10	МЛТ—0,125—11 кОм ± 10%	11 кОм
R11	МЛТ—0,125—18 кОм ± 10%	18 кОм
R12	МЛТ—0,125—330 Ом ± 10%	330 Ом
R13	МЛТ—0,125—750 Ом ± 10%	750 Ом
R14	МЛТ—0,125—3 кОм ± 10%	3 кОм
R15	МЛТ—0,125—2 кОм ± 10%	2 кОм
R16	МЛТ—0,125—47 Ом ± 10%	47 Ом
R17	МЛТ—0,125—200 Ом ± 10%	200 Ом
R18	МЛТ—0,125—6,2 кОм ± 10%	6,2 кОм
R19	МЛТ—0,125—22 кОм ± 10%	22 кОм
R20	МЛТ—0,125—15 кОм ± 10%	15 кОм
R21	МЛТ—0,125—120 Ом ± 10%	120 Ом
R22	МЛТ—0,125—1,5 кОм ± 10%	1,5 кОм
R23	МЛТ—0,125—1,0 кОм ± 10%	1 кОм
R24	МЛТ—0,125—100 Ом ± 10%	100 Ом
R25	МЛТ—0,125—470 Ом ± 10%	470 Ом
R26	МЛТ—0,125—10 кОм ± 10%	10 кОм
R27	МЛТ—0,125—75 Ом ± 10%	75 Ом
R28	МЛТ—0,125—150 Ом ± 10%	150 Ом
R29	МЛТ—0,125—750 Ом ± 10%	750 Ом
R30	МЛТ—0,125—1,5 кОм ± 10%	1,5 кОм
R31	МЛТ—0,125—1,2 кОм ± 10%	1,2 кОм
R32	МЛТ—0,125—3,9 кОм ± 10%	3,9 кОм
R33	СПЗ—226—1,5 кОм ± 10%	1,5 кОм
R34	МЛТ—0,125—1,8 кОм ± 10%	1,8 кОм
R35	МЛТ—0,125—100 Ом ± 10%	100 Ом
R36	МЛТ—0,125—10 кОм ± 10%	10 кОм
R37	МЛТ—0,125—1,5 кОм ± 10%	1,5 кОм
R38	МЛТ—0,125—820 Ом ± 10%	820 Ом
R39	МЛТ—0,125—100 Ом ± 10%	100 Ом
R40	МЛТ—0,125—820 Ом ± 10%	820 Ом
R41	МЛТ—0,125—91 Ом ± 10%	91 Ом
R42	МЛТ—0,125—1,5 кОм ± 10%	1,5 кОм
R43	МЛТ—0,125—3 кОм ± 10%	3 кОм
R44	МЛТ—0,125—51 Ом ± 10%	51 Ом
R45	МЛТ—0,125—1 кОм ± 10%	1 кОм
R46	МЛТ—0,125—750 Ом ± 10%	750 Ом
R47	МЛТ—0,125—15 кОм ± 10%	15 кОм
R48	МЛТ—0,125—6,2 кОм ± 10%	6,2 кОм
R49	МЛТ—0,125—47 кОм ± 10%	47 кОм
R50	МЛТ—0,125—10 кОм ± 10%	10 кОм
R51	МЛТ—0,125—11 кОм ± 10%	11 кОм
R52	МЛТ—0,125—18 кОм ± 10%	18 кОм
R53	МЛТ—0,125—2 кОм ± 10%	2 кОм
R54	МЛТ—0,125—100 Ом ± 10%	100 Ом
R55	МЛТ—0,125—20 кОм ± 10%	20 кОм
R56	МЛТ—0,125—330 кОм ± 10%	330 кОм
R57	СПЗ—226—4,7 кОм ± 10%	4,7 кОм
R58	МЛТ—0,125—820 Ом ± 10%	820 Ом
R59	МЛТ—0,25—470 Ом ± 10%	470 Ом
R60	МЛТ—0,125—3,3 кОм ± 10%	3,3 кОм
R61	МЛТ—0,125—820 Ом ± 10%	820 Ом
R62	МЛТ—0,125—300 Ом ± 10%	300 Ом

1	2	3
R63	СПЗ—226—4,7 кОм ± 10%	4,7 кОм
R64	МЛТ—0,125—200 Ом ± 10%	200 Ом
R65	СПЗ—226—1,5 кОм ± 10%	1,5 кОм
R66	МЛТ—0,125—1,8 кОм ± 10%	1,8 кОм
R67	МЛТ—0,125—10 кОм ± 10%	10 кОм
R68	МЛТ—0,125—10 кОм ± 10%	10 кОм
R69	МЛТ—0,125—430 Ом ± 10%	430 Ом
R70	МЛТ—0,125—430 Ом ± 10%	430 Ом
R71	МЛТ—0,125—4,7 кОм ± 10%	4,7 кОм
R72	МЛТ—0,125—68 Ом ± 10%	68 Ом
R73	МЛТ—0,125—7,5 кОм ± 10%	7,5 кОм
R74	МЛТ—0,125—7,5 кОм ± 10%	7,5 кОм
R75	МЛТ—0,125—75 кОм ± 10%	75 кОм
R76	СПЗ—226—220 кОм ± 10%	220 кОм
R77	МЛТ—0,125—620 кОм ± 10%	620 кОм
R78	СПЗ—226—1 МОм ± 10%	1 МОм
R79	МЛТ—0,125—8,2 кОм ± 5%	8,2 кОм
Конденсаторы		
C1	К75—5—0,033 мкФ ± 20%	0,033 мкФ
C2	К73—5—0,047 мкФ ± 20%	0,047 мкФ
C3	К50—6—1—50 мкФ—БИ	50 мкФ
C4	К73—5—0,047 мкФ ± 20%	0,047 мкФ
C5	КЛС—1—Н90—0,047 мкФ ± 80%	0,047 мкФ
C6	К50—6—1—15 В—50 мкФ—БИ	50 мкФ
C7	К50—6—1—6,3 В—100 мкФ—БИ	100 мкФ
C8	КЛС—1—М750—470 пФ ± 10%	470 пФ
C9	КЛС—1—750—360 пФ ± 10%	360 пФ
C10	К50—6—1—10 В—50 мкФ—БИ	50 мкФ
C11	К50—6—1—6,3 В—50 мкФ—БИ	50 мкФ
C12	КЛС—1—М47—220 пФ ± 10%	220 пФ
C13	К50—6—1—15 В—50 мкФ ± 10%	50 мкФ
C14	К73—5—0,1 мкФ ± 20%	0,1 мкФ
C15	КЛС—1—М47—62 пФ ± 10%	62 пФ
C16	К50—6—1—6,3 В—100 мкФ—БИ	100 мкФ
C17	К50—6—1—6,3 В—50 мкФ—БИ	50 мкФ
C18	КЛС—1—Н70—0,033 мкФ $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	0,033 мкФ
C20	КЛС—1—М750—430 пФ ± 10%	430 пФ
C21	К50—6—1—10 В—10 мкФ—БИ	10 мкФ
C22	КЛС—1—М750—2200 пФ ± 10%	2200 пФ
C23	К50—6—1—10 В—10 мкФ—БИ	10 мкФ
C24	К50—6—1—15 В—30 мкФ—БИ	30 мкФ
C25	К50—6—1—10—10 мкФ—БИ	10 мкФ
C26	КЛС—1—Н90—0,047 мкФ $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	0,047 мкФ
C27	К50—6—1—160 В—2 мкФ—БИ	2 мкФ
C28	К50—6—1—15 В—50 мкФ—БИ	50 мкФ
C29	К50—6—1—10 В—100 мкФ—БИ	100 мкФ
C30	К50—6—1—15 В—50 мкФ—БИ	50 мкФ
C31	К73—5—0,047 мкФ ± 20%	0,047 мкФ
C32	К73—5—0,047 мкФ ± 20%	0,047 мкФ
C33	К73—5—0,1 мкФ ± 20%	0,1 мкФ
C34	К73—5—0,1 мкФ ± 20%	0,1 мкФ
C35	К50—6—1—15 В—100 мкФ ± БИ	100 мкФ
C36	К73—17—400 В—0,022 мкФ ± 20%	0,022 мкФ
C37	К73—17—400 В—0,068 ± 20%	0,068 мкФ
C38	К50—6—1—160 В—2 мкФ—БИ	2 мкФ
C39	К73—17—400 В—0,022 мкФ ± 20%	0,022 мкФ
C40	К50—6—1—160 В—2 мкФ—БИ	2 мкФ
C41	К50—6—1—15 В—30 мкФ—БИ	30 мкФ
C42	К73—17—400 В—0,022 мкФ ± 20%	0,022 мкФ
C43	К50—6—1—160 В—2 мкФ—БИ	2 мкФ
C44	К73—17—400 В—0,068 мкФ ± 20%	0,068 мкФ
C45	К50—6—1—15 В—30 мкФ—БИ	30 мкФ
C46	К15—5—Н70—1,6 кВ—4700 пФ $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	4700 пФ

1	2	3
C47	K50—6—1—160 В—2 мкФ—БИ	2 мкФ
C48	K50—6—1—160 В—2 мкФ—БИ	2 мкФ
C49	K50—6—1—15 В—30 мкФ—БИ	30 мкФ
Диоды полупроводниковые		
VD1	KД521Г	
VD2	KД521Г	
VD3	KД521Г	
VD4	KД521Г	
VD5	KД521Г	
VD6	KД521Г	
VD7	Д814А	
VD8	KД521Г	
VD9	KД521Г	
VD10	KД 105В	
VD11	KД 105В	
VD12	KД105В	
VD13	KД521Г	
VD14	KД521Г	
VD15	KД105В	
VD16	KД105В	
VD17	KД205В	
Дроссели высокочастотные		
L1	Д1—1,2—2±10	2 мкГн
L2	Д1—1,2—2±10	2 мкГн
L3	Д3—0,3—100±5%	100 мкГн
Транзисторы		
VT1	КП303Д	
VT2	КТ361Г	
VT3	КТ315А	
VT4	КТ361Г	
VT5	КТ315А	
VT6	КТ315А	
VT7	КТ361Г	
VT8	КТ315А	
VT9	КТ361Г	
VT10	КТ315А	
VT11	П308	
VT12	ГТ403Г	
VT13	ГТ403Г	
VT14	КТ315Б	
VT15	КТ315Б	
VT16	КТ315Б	
VT17	КТ315Б	
VT18	КТ315Б	
VT19	КТ603Б	
VT20	КТ603Б	
Микросхемы		
A1	К1НТ251	
A2	К1НТ251	
T1	Трансформатор	
Межблочный монтаж		
BM1	Микрофон МКЭ—3	
E1	Система отклоняющая ОС—10П2	
HL1	Диод световой АЛ 102А	
R1	Резистор МЛТ—0,125—360 Ом±5%	360 Ом
S1	Микропереключатель П1М12	
VL1	Видикон ЛИ—437	
X1	Панель ламповая	
X2	Вилка СНЦ—4—10/20 В—6	
C1	Конденсатор К73—17—630 В—0,1 мкФ±20%	0,1 мкФ

Сведения о взаимозаменяемости элементов

Обозначение по схеме	Наименование	Возможная замена
1-VD1	1-VD6,	
2-VD1	2-VD6,	
2-VD8	2-VD9,	
2-VD13	2-VD14	КД521Г
2-VD7		Д814А
2-VD10	2-VD12,	
2-VD15	2-VD17	КД105В
1-VD7		Д9Ж-
2-VT12, 2-VT13	ГТ403Г	Д9Л, Д9Е
2-VT19, 2-VT20	КТ603Б	ГТ403Б
2-VT1	КП303Д	КТ603,А, ГТ404Г
2-VT14	2-VT18,	КП303Г
1-VT2, 1-VT5	КТ315Б	КТ315Б, Г, КТ312Б, В
2-VT3, 2-VT5, 2-VT6,		
2-VT8, 2-TV10	КТ315А	КТ315Б, КТ316А, КТ312А
1-VT1, 1-VT3, 1-VT4,		
2-VT7, 2-VT2, 2-VT4,		
2-VT9	КТ361Г	КТ361Б, Д
2-VT11, 1-VT6, 1-VT7	П308	П309

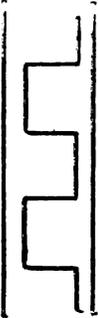
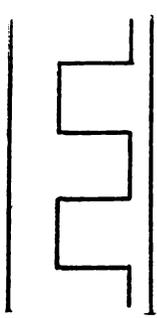
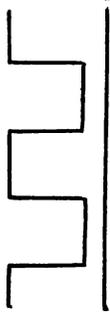
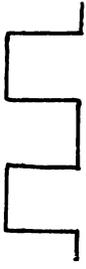
Назначение транзисторов и микросхем блока питания и формирования сигнала и напряжения на их выводах

Обозначение по схеме	Тип транзистора или микросхемы	Назначение	Выходы	Напряжение на выводах, В		форма
				постоянное	размах	
2-VT1	КП 303Д	усилитель	затвор исток сток	2,5 2,6 7,5		
2-VT2	КТ 361Г		база эмиттер коллектор	6,9 7,5 2,6	0,025	
2-VT3	КТ 315А	усилитель	база эмиттер коллектор	5,5 4,9 8,7	0,025	
2-VT4	КТ 361Г		база эмиттер коллектор	8,7 9,3 6,7	0,040	
2-VT5	КТ 315А	эмиттерный повторитель	база эмиттер коллектор	6,7 6,0 7,4		
2-VT6	КТ 315А	усилитель	база эмиттер коллектор	6,0 5,3 7,4	0,300	

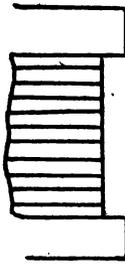
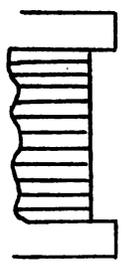
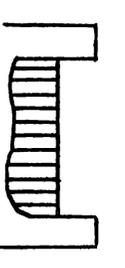
Продолжение таблицы 22

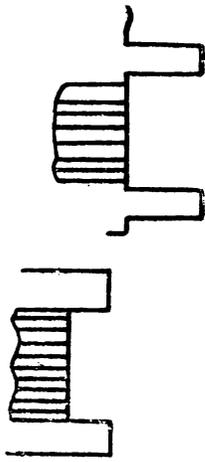
Обозначение по схеме	Тип транзистора или микросхемы	Назначение	Выводы	Напряжение на выводах, В		форма
				постоянное	размах	
2-VT7	КТ 631Г	усилитель	база эмиттер коллектор	4,5	0,3	
				5,1		
				2,4		
2-VT8	КТ 315А	усилитель	база эмиттер коллектор	8,6		
				8,0		
				9,8		
2-VT9	КТ 361Г		база эмиттер коллектор	7,5	2,0	
				8,0		
				3,9		
2-VT10	КТ 315А	эмиттерный повторитель	база эмиттер коллектор	3,9	2,0	
				3,2		
				9,8		
2-VT11	П 308	усилитель	база эмиттер коллектор	1,5		
				0,9		
				5,0—90		

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Назначение	Выводы	Напряжение на выводах		Форма импульса
				постоянное	импульсное	
2-VT12	ГТ 403Г	регулирующий транзистор стабилизатора на 10В	база	11,7		
			коллектор	10,0		
			эмиттер	12,0		
2-VT13	ГТ 403Г	регулирующий транзистор стабилизатора на 5В	база	5,5		
			коллектор	5,0		
			эмиттер	6,0		
2-VT14	КТ 315Б	регулирующий транзистор стабилизатора на 10В	база	10,0		
			коллектор	11,7		
			эмиттер	9,4		
2-VT15	КТ 315Б	регулирующий транзистор стабилизатора на 5В	база	4,9		
			коллектор	5,5		
			эмиттер	4,3		

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Назначение	Выводы	Напряжение на выводах		Форма импульса
				постоянное	импульсное	
2-VT16	КТ 315Б	усилитель постоянного тока	база	8,3		
			коллектор	10,0		
			эмиттер	7,7		
2-VT17	КТ 315Б	эмиттерный повторитель преобразователя	база	1,5	3,0	
			коллектор	9,9		
			эмиттер	1,3	2,5	
2-VT18	КТ 315Б	эмиттерный повторитель преобразователя	база	1,5	3,0	
			коллектор	9,9		
			эмиттер	1,3	2,5	

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Назначение	Выходы	Напряжение на выводах		Форма импульса
				постоянное	импульсное	
2-VT19	КТ 603Б	ключевой усилитель мощности преобразователя	база	0,0	1,0	
			коллектор	9,9	20	
			эмиттер	0,0		
2-VT20	КТ 603Б	ключевой усилитель мощности преобразователя	база	0,0	1,0	
			коллектор	9,9	20	
			эмиттер	0,0		

Обозначение по схеме	Тип транзистора или микросхемы	Назначение	Выходы	Напряжение на выводах		переменное	
				постоянное	размах		
2-A1	К1НТ251	эмиттерный повторитель	база (2) эмиттер (13) коллектор (14)	2,4 2,0 4,0	0,3		
			база (12) эмиттер (3) коллектор (4)	2,1 1,5 3,3	0,3		
			база (5) эмиттер (10) коллектор (11)	1,5 0,9 3,3	0,3		
		усилитель	база (9) эмиттер (6) коллектор (7)	1,3 0,9 1,6	2,5		
			ключ	база (2) эмиттер (13) коллектор (14)	0,2 1,9 2,1	1,5	
				ключ	база (12) эмиттер (3) коллектор (4)	0,3 0,1 1,6	1,5

Обозначение по схеме	Тип транзистора или микросхемы	Назначение	Выходы	Напряжение на выводах		форма
				постоянное	размах	
2-A2	К1НТ251	ключ	база (9) эмиттер (6) коллектор (7)	0,3	1,5	
				0,0 0,7		
		эмиттерный повторитель	база (5) эмиттер (10) коллектор (11)	1,5	2,5 2,0	
				1,0 5,0		

Примечания:

1. Величины напряжений могут отличаться от значений, указанных в таблице, на $\pm 10\%$.
2. Осциллограммы относятся к тем позициям, где указан размах переменного напряжения.

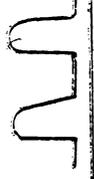
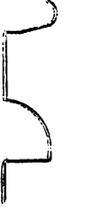
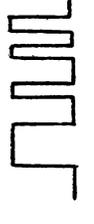
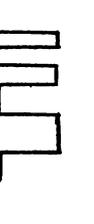
Таблица 23

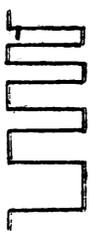
Назначение транзисторов и микросхем генератора разверток и напряжения на их выводах

Обозначение по схеме	Тип транзистора или микросхемы	Назначение	Выводы	Напряжение на выводах		Форма импульса
				постоянное	импульсное	
1-VT1	КТ 361Г	эмиттерный повторитель генератора кадровой развертки	база	-1,30	4	
			коллектор	-5,00	—	—
			эмиттер	-0,70	3,8	
			база	0,60	4	
1-VT2	КТ 315Б	эмиттерный повторитель генератора кадровой развертки	коллектор	5,00	—	—
			эмиттер	0,00	3,8	

Обозначение по схеме	Тип транзистора или микросхемы	Назначение	Выводы	Напряжение		Форма импульса
				постоянное	импульсное	
1-VT3	КТ 361Г	эмиттерный повторитель генератора кадровой развертки	база	-0,70	3,8	
			коллектор	-5,00		-
			эмиттер	0,00	3,6	
1-VT4	КТ 361Г	усилительный каскад схемы защиты мишени видеокана от прожога	база	4,40		-
			коллектор	4,40		-
			эмиттер	4,90		-

Продолжение таблицы 23

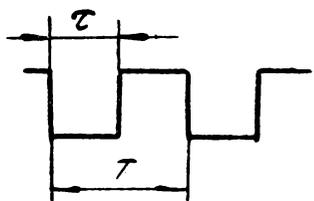
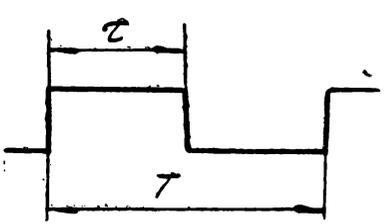
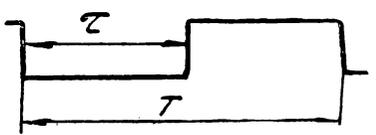
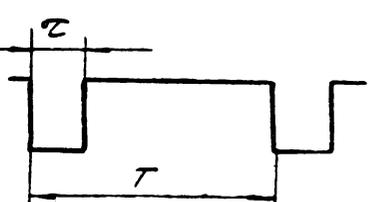
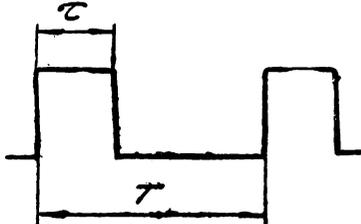
Обозначение по схеме	Тип транзистора или микросхемы	Назначение	Выходы	Напряжение		Форма импульса
				постоянное	импульсное	
1-VT5	КТ 315Б	усилитель схемы защиты мишени вика от прожога	база	0,50	2,2	
			коллектор	2,10	4,5	
			эмиттер	0,00	0,1	
1-VT6	П308	усилитель гасящих импульсов передающей трубки	база, К2	1,90	3,0	
			коллектор	5,70	25,0	
			эмиттер	1,60	0,7	

Обозначение по схеме	Тип транзистора или микросхемы	Назначение	Выходы	Напряжение		Форма импульса
				постоянное	импульсное	
1-VT7	П308	ключевой исполнительный каскад схемы защиты мишени видикона от прожога	база, К1	2,00		-
			коллектор	1,60	0,7	
			эмиттер	1,50		-
1-A3	К1НТ251	предварительных каскадов генератора активные элементы строчной развертки	9, К3	0,45	2,0	
			7	5,00		-
			6	0,40	2,0	

Обозначение по схеме	Тип транзистора или микросхемы	Назначение	Выходы	Напряжение		Форма импульса
				постоянное	импульсное	
1-А3	К1НТ251		2	0,6	2,0	
			14, К4	3,1	30,0	
			13	0,0		
			12	0,1	2,5	
			4, К5	4,1	2,5	
			3	0,0		
			5	0,1	2,7	
			11	0,6	2,0	
			10	0,0		

Примечание. Величины напряжений могут отличаться от значений в таблице на $\pm 10\%$.

Назначение схемы	Наименование импульсов и их параметры	Логический элемент (выводы)		Форма импульса
		Выходные импульсы	Входные импульсы	
Генератор 1 МГц	$\tau = 0,5$ мкс $T = 1$ мкс			
	прямой	1-Д1-1(10) 1-Д1-3(7) 1-Д1-4(1)	1-Д2-1(1) 1-Д2-2(5) 1-Д4-1(1) 1-Д4-2(5) 1-Д6-1(1) 1-Д6-2(5)	
	инверсный	1-Д1(10)	1-Д1-2(13, 14) 1-Д1-3(5, 6) 1-Д1-4(2, 3)	
	$\tau = 1$ мкс $T = 2$ мкс			
	прямой	1-Д2-1(12)	1-Д2-2(7, 10) 1-Д3-1(3) 1-Д18-1(1)	
	инверсный	1-Д2-1(13)	1-Д9-1(13) 1-Д12-1(6)	
Делитель 32:1	$\tau = 2$ мкс $T = 4$ мкс			
	прямой	1-Д2-2(9)	1-Д3-1(2)	
	инверсный	1-Д2-2(8)	1-Д10-1(13) 1-Д10-3(9)	
	$\tau = 4$ мкс $T = 8$ мкс			
	прямой	1-Д4-1(12)	1-Д3-3(9) 1-Д8-2(7)	
	инверсный	1-Д4-1(13)	1-Д8-3(1) 1-Д15-3(3)	

Назначение схемы	Наименование импульсов и их параметры	Логический элемент (выводы)		Форма импульса
		Выходные импульсы	Входные импульсы	
	<p>= 8 мкс T = 16 мкс прямой инверсный</p>	<p>1-Д4-2(9) 1-Д7-2(5) 1-Д4-2(8) 1-Д8-1(5)</p>	<p>1-Д7-2(3) 1-Д5-1(3) 1-Д7-3(6) 1-Д8-3(2) 1-Д8-1(3) 1-Д8-2(6)</p>	
	<p>= 16 мкс T = 32 мкс прямой инверсный</p>	<p>1-Д6-1(12) 1-Д6-1(13)</p>	<p>1-Д7-3(7) 1-Д5-3(9) 1-Д8-3(13, 14) 1-Д8-2(8, 9) 1-Д19-1(1) 1-Д19-2(5) 1-Д20-1(1)</p>	
Делитель 2:1	<p>= 32 мкс T = 64 мкс инверсный</p>	<p>1-Д6-2(8)</p>	<p>1-Д7-3(8, 9)</p>	
	<p>вспомогательный импульс = 8 мкс T = 64 мкс инверсный</p>	<p>1-Д7-3(10)</p>	<p>1-Д10-2(2) 1-Д15-2(5) 1-Д18-2(5) 1-Д11-3(2, 3)</p>	
	<p>строчный гасящий импульс приемника</p>			

Назначение схемы	Наименование импульсов и их параметры	Логический элемент (выводы)		Форма импульса
		Выходные импульсы	Входные импульсы	
	$\tau = 10 \text{ мкс}$ $T = 64 \text{ мкс}$	I-Д9-4(7)	I-Д11-1(9)	
	Строчный синхронизирующий импульс камеры $\tau = 4 \text{ мкс}$ $T = 64 \text{ мкс}$ прямой инверсный	I-Д11-4(7) I-Д13-2(7)	I-Д13-2(5,6)	
	$\tau = 4 \text{ мкс}$ $T = 32 \text{ мкс}$	I-Д8-2(10)	I-Д12-2(9)	
	Импульсы брезок $\tau = 5 \text{ мкс}$ $T = 32 \text{ мкс}$ прямой инверсный	I-Д12-2(10) I-Д13-I(1)	I-Д13-I(2,3) I-Д9-4(6) I-Д11-4(6) I-Д13-4(13)	
Делитель 625:1	$T = 2,5 \text{ Н}$ $\tau = \text{H}$ прямой инверсный	I-Д19-1(12) I-Д19-I(13)	I-Д19-2(7) I-Д19-2(10)	
	$T = 2,5 \text{ Н}$ $\tau = \text{H}$ прямой инверсный	I-Д19-2(9) I-Д19-2(8)	I-Д20-I(14) I-Д19-1(3) I-Д20-I(3) I-Д7-I(1)	

Назначение схемы	Наименование импульсов и их параметры	Логический элемент (выводы)		Формула импульса
		Выходные импульсы	Входные импульсы	
	<p>$T=2,5H =H$</p> <p>прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д20-1 (12)</p>	<p>1-Д7-1 (2)</p> <p>1-Д20-2 (5)</p> <p>1-Д21-1 (1)</p> <p>1-Д21-2 (5)</p> <p>1-Д19-1 (14)</p> <p>1-Д20-1 (13)</p>	
	<p>$T=12,5H =H$</p> <p>прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д20-2 (9)</p> <p>1-Д20-2 (8)</p>	<p>1-Д21-1 (14)</p> <p>1-Д14-1 (5)</p> <p>1-Д21-1 (3)</p> <p>1-Д26-1 (6)</p> <p>1-Д16-1 (6)</p>	
	<p>$T=12,5H =H$</p> <p>прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д21-1 (12)</p> <p>1-Д21-1 (13)</p>	<p>1-Д21-2 (7)</p> <p>1-Д20-1 (10)</p> <p>1-Д21-2 (10)</p> <p>1-Д14-1 (3)</p>	
	<p>$T=12,5H =H$</p> <p>прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д21-2 (9)</p> <p>1-Д21-2 (8)</p>	<p>1-Д22-1 (1)</p> <p>1-Д22-2 (5)</p> <p>1-Д23-1 (1)</p> <p>1-Д20-2 (7)</p> <p>1-Д26-1 (5)</p>	
	<p>$T=4000 \text{ мкс}$</p> <p>прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д22-1 (12)</p> <p>1-Д22-1 (13)</p>	<p>1-Д22-2 (7)</p> <p>1-Д22-2 (10)</p> <p>1-Д25-1 (7)</p> <p>1-Д7-1 (13)</p>	

Назначение схемы	Наименование импульсов и их параметры	Логический элемент (выводы)		Форма импульса
		Выходные импульсы	Входные импульсы	
	<p>T = 40000 мкс прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д22-2(9)</p> <p>1-Д22-2(8)</p>	<p>1-Д23-1(14)</p> <p>1-Д22-1(3)</p> <p>1-Д25-2(2)</p> <p>1-Д23-1(3)</p>	
	<p>T = 40000 мкс прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д23-1(12)</p> <p>1-Д23-1(13)</p>	<p>1-Д23-2(5)</p> <p>1-Д24-1(1)</p> <p>1-Д24-2(5)</p> <p>1-Д25-2(13)</p> <p>1-Д22-1(14)</p>	
	<p>T = 20000 мкс прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д23-2(9)</p> <p>1-Д23-2(8)</p>	<p>1-Д24-1(14)</p> <p>1-Д25-2(1)</p> <p>1-Д24-1(3)</p>	
	<p>T = 20000 мкс прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д24-1(12)</p> <p>1-Д24-1(13)</p>	<p>1-Д24-2(7)</p> <p>1-Д23-2(10)</p> <p>1-Д24-2(10)</p>	
	<p>T = 20000 мкс прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д24-2(9)</p> <p>1-Д24-2(8)</p>	<p>1-Д23-2(7)</p> <p>1-Д25-2(14)</p>	
	кадровый гасящий импульс приемника			

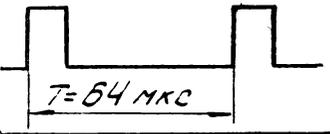
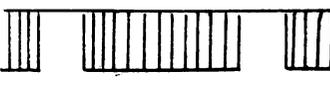
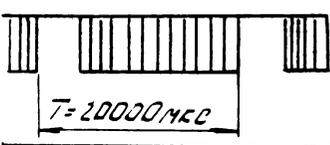
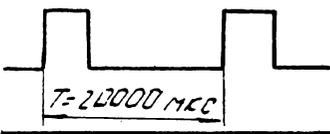
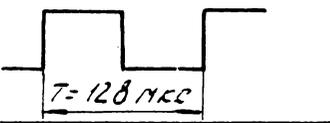
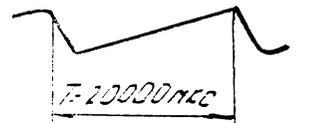
Назначение схемы	Наименование импульсов и их параметры	Логический элемент (выводы)		Форма импульса
		Выходные импульсы	Входные импульсы	
	<p>прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д18-1(12) 1-Д25-2(12)</p> <p>1-Д26-3(5) 1-Д18-1(13)</p>	<p>1-Д14-2(8, 9) 1-Д26-3(3) 1-Д18-1(14)</p> <p>1-Д18-1(3)</p>	
	<p>кадровый гасящий импульс приемника = 25H T = 20000 мкс</p> <p>прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д18-1(12) 1-Д18-1(13)</p>	<p>1-Д12-4(14) 1-Д25-1(8, 9)</p>	
	<p>гасящий сигнал приемника</p> <p>прямой</p>	<p>1-Д12-4(12) 1-Д17-4(10)</p>	<p>1-Д17-4(8)</p>	
	<p>= 2,5 H T = 12,5H</p> <p>прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д26-1(7) 1-Д26-2(1)</p>	<p>1-Д26-2(2, 3) 1-Д25-1(6) 1-Д7-1(14)</p>	
	<p>= 640 мкс T = 20000 мкс</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д25-1(10)</p>	<p>1-Д16-2(9)</p>	
	<p>кадровый синхронизирующий импульс камеры</p>			

Назначение схемы	Наименование импульсов и их параметры	Логический элемент (выводы)		Форма импульса
		Выходные импульсы	Входные импульсы	
	<p>прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д16-2(10)</p> <p>1-Д26-4(10)</p> <p>1-Д17-1(5)</p> <p>1-Д16-3(1)</p>	<p>1-Д16-3(2, 3)</p> <p>1-Д17-1(7)</p> <p>1-Д14-1(1,2)</p> <p>1-Д11-2(6)</p> <p>1-Д26-4(8, 9)</p>	
	<p>=0,5H</p> <p>T=4000 мкс</p>	<p>1-Д7-1(2)</p>	<p>1-Д14-2(6, 7)</p>	
	<p>=0,5H</p> <p>T=20000 мкс</p>	<p>1-Д14-2(10)</p>	<p>1-Д16-4(13)</p>	
	<p>расширенный - уравниваю- щий импульс</p> <p>=4 мкс</p> <p>T=20000 мкс</p> <p>прямой</p>	<p>1-Д16-4(12)</p>	<p>1-Д13-3(9)</p>	
	<p>ССП без им- пульсов врезки и уравниваю- щего импульса</p>	<p>1-Д14-1(12)</p>	<p>1-Д13-3(8)</p>	
	<p>ССП без им- пульсов врезки</p>	<p>1-Д13-3(10)</p>	<p>1-Д13-4(14)</p>	
	<p>ССП</p>	<p>1-Д13-4(12)</p>	<p>1-Д25-3(3)</p> <p>1-Д17-2(4)</p> <p>1-Д17-3(11)</p> <p>1-Д17-2(2)</p> <p>1-Д17-3(13)</p>	

Назначение схемы	Наименование импульсов и их параметры	Логический элемент (выводы)		Форма импульса
		Выходные импульсы	Входные импульсы	
	<p>$\tau = 12$ мкс $T = 64$ мкс прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д15-3(1)</p> <p>1-Д15-4(12)</p>	<p>1-Д12-3(3) 1-Д15-4(13, 14) 1-Д12-4(13)</p>	
	<p>$\tau = 4$ мкс $T = 32$ мкс прямой</p> <p>инверсный</p>	<p>1-Д15-1(10)</p> <p>1-Д8-3(12)</p>	<p>1-Д16-4(14) 1-Д12-3(2) 1-Д15-1(13, 14)</p>	
	<p>$\tau = 4$ мкс $T = 64$ мкс</p>	<p>1-Д12-3(1)</p>	<p>1-Д10-4(6)</p>	
	<p>расширенный строчный синхронизирующий импульс $\tau = 6$ мкс $T = 64$ мкс</p>	<p>1-Д10-4(7)</p>	<p>1-Д14-1(13, 14) 1-Д10-3(8)</p>	
	<p>$\tau = 10$ мкс $T = 64$ мкс прямой инверсный</p>	<p>1-Д10-2(1) 1-Д9-3(10)</p>	<p>1-Д9-3(8, 9) 1-Д9-2(3)</p>	
	<p>$\tau = 11$ мкс $T = 64$ мкс</p>	<p>1-Д9-2(1)</p>	<p>1-Д9-4(5) 1-Д9-1(14)</p>	
	<p>строчный гасящий импульс камеры</p>			
	<p>строчный синхронизирующий импульс</p>	<p>1-А1</p>	<p>1-Д28(8) вход база 1-VT1</p>	

Примечание. Амплитуда всех указанных импульсов равна $3 \pm 1,0$ В.

**Напряжение на выходных контактах
узлов телевизионной камеры**

Наименование и обозначение узла	№ кон- такта	Постоянное напряжение		Переменное напряжение	
		номинальное значение	допустимое отклонение	размах, В	форма
Генератор раз- верток GI	1			$2,7 \pm 1$	
	2			$2,7 \pm 1$	
	3,4			$2,7 \pm 1$	
	5			$2,7 \pm 1$	
	8,9			3 ± 1	
	10	5	$\pm 0,25$		
	11	100	$+10,00$ $-5,00$		
	12	-5	$\pm 0,25$		
	13			30 ± 5	
	14			40 ± 10	
	15			$3 \pm 0,5$	
	16			$3 \pm 0,5$	

Наименование и обозначение узла	№ кон-такта	Постоянное напряжение		Переменное напряжение	
		номинальное значение	допустимое отклонение	размах, В	форма
Блок питания и формирования сигнала E2	1			3±1	
	3			3±1	
	4	-5	±0,25		
	5	(70—85)	±5,00		
	6	100	+10,00 -5,00		
	7,17	(5—90)	зависит от освещенности на мишени		
	9	1,0	±0,1	1±0,1	
	11,13			2,7±1	
	12			2,7±1	
	23	600	+60,00		
	24	300	+30,00		
	25	12	+2,40 -0,60		

Наименование и обозначение узла	№ кон-такта	Постоянное напряжение		Переменное напряжение	
		номинальное значение	допустимое отклонение	размах, В	форма
Панель видима	26	6	$\pm 0,10$		
	27	5	$\pm 0,25$		
	28	— (0—100)	20,00		
	1	6	$\pm 0,10$		
	2			30 ± 5	
	3	300	+30,00		
	4	(70—85)	+5,00		
Отклоняющая система ОС-10 П2	5	— (0—100)	$\pm 10,00$		
	6	12	+2,40 -0,60		
	7	600	+60,00		
	4			13 ± 4	
	1			$3 \pm 0,5$	
	3			$1,5 \pm 0,5$	

П Е Р Е Ч Е Н Ь

запасных частей собственного изготовления для камеры телевизионной
«Электроника Н-801»

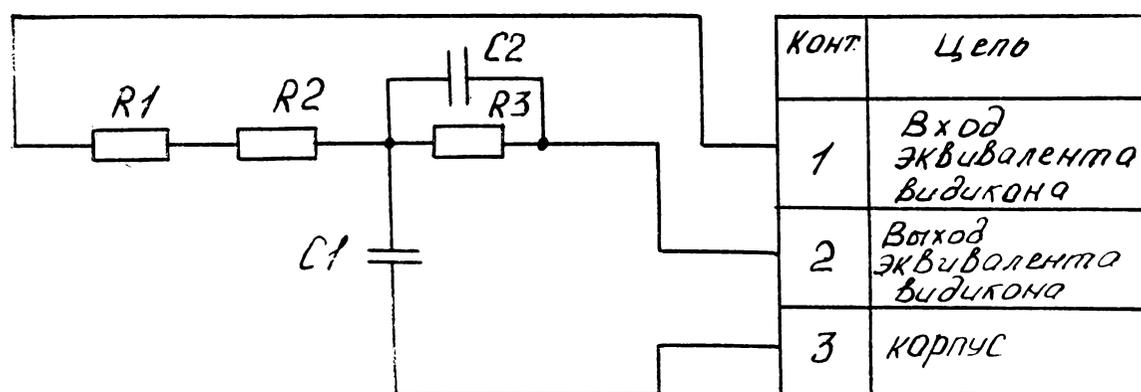
№№ п. п.	Наименование	Обозначение	Примечание
1.	Генератор разверток G1	ЫБ2.051.000	
2.	Плата генератора разверток	ЫБ4.883.024	
	Плата генератора разверток	ЫБ4.883.026	
	Плата генератора разверток	ЫБ4.883.025	
3.	Блок питания и формирования сигнала E2	ЫБ2.059.000	
4.	Лесток	ЫБ7.750.140	
5.	Колонка	ЫБ8.138.012	
6.	Ручка камеры	ЫБ4.400.008	
7.	Ремень камеры	ЫБ4.420.001	
8.	Винт ремня	ЫБ8.900.070	
9.	Панель ламповая видикона	ЫБ4.812.000	
10.	Корпус микрофона	ЫБ7.800.013	
11.	Втулка переходная штативная	ЫБ8.227.419	
12.	Стенка боковая правая	ЫБ8.613.076	
13.	Стенка боковая левая	ЫБ8.613.076—01	
14.	Стекло защитное	ЫБ8.640.020	
15.	Планка с надписью «Электроника Н-801»	ЫБ8.803.096	
16.	Хомуты крепления	ЫБ4.435.000	
17.	Основание камеры	ЫБ8.075.551	
18.	Стенка передняя	ЫБ8.613.075	
19.	Стенка задняя	ЫБ8.613.074	
20.	Наглазник	ЫБ8.647.000	
21.	Трансформатор преобразователя Т1	ЫБ4.720.015	
22.	Испытательная таблица ТИТ 0249		

П Е Р Е Ч Е Н Ь

электрoвакуумных приборов, транзисторов,
диодов и интегральных микросхем, применяемых
в камере телевизионной «Электроника Н-801»

Наименование	Обозначение
Видикон ЛИ-437	ОДО.335.015 ТУ
Диоды Д9Ж	ГОСТ 14342—75
КД 105В	ТРЗ.362.060 ТУ
КД 521Г	ЭРЗ.362.035 ТУ
Стабилитрон Д 814А	аАО.336.207 ТУ
Диод световой АЛ102А	УЖО.336.041 ТУ
Транзисторы ГТ 403Г	СИЗ.365.036 ТУ
КП 303Д	Ц20.336.001 ТУ
КТ 315А	ГОСТ 5.2116—73
КТ 315Б	ГОСТ 5.2116—73
КТ 361Г	ФБЮ.336.201 ТУ
КТ 603Б	И93.365.005 ТУ
П 308	ЖКЗ.365.059 ТУ1
Микросхемы К1КТ 491Б	6КО.348.092 ТУ
К1ЛБ 341	6КО.348.158 ТУ
К1ЛР 341	6КО.348.158 ТУ
К1ЛБ 342	6КО.348.158 ТУ
К1НТ 251	И93.456.600 ТУ-1
К1НТ 591Г	ХМЗ.456.014 ТУ
К1ТК 343	6КО.348.158 ТУ
К140УД5А	6КО.348.239 ТУ

Электрическая схема эквивалента видикона



R1 — МЛТ—0,125—15 кОм±10%

R2 — МЛТ—0,125—15 кОм±10%

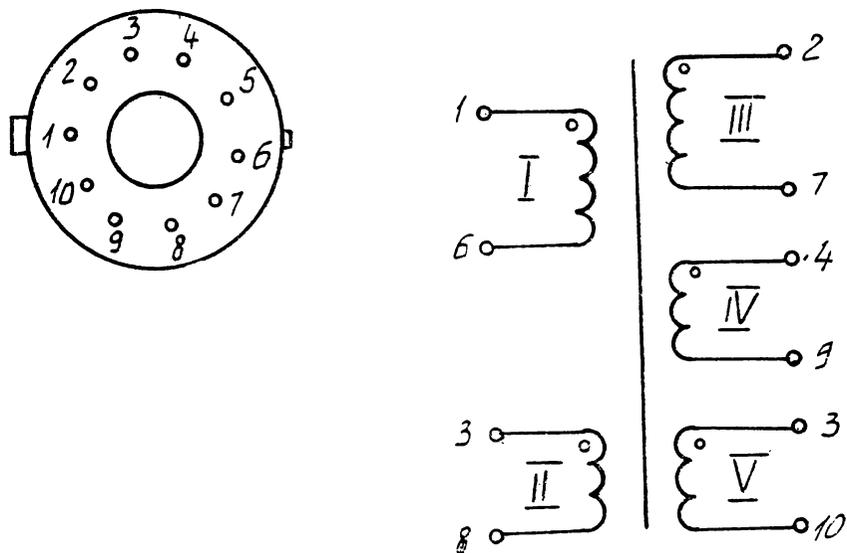
R3 — МЛТ—0,5—3 мОм±5%

C1 — КМ—56—М75—510 пФ±10%

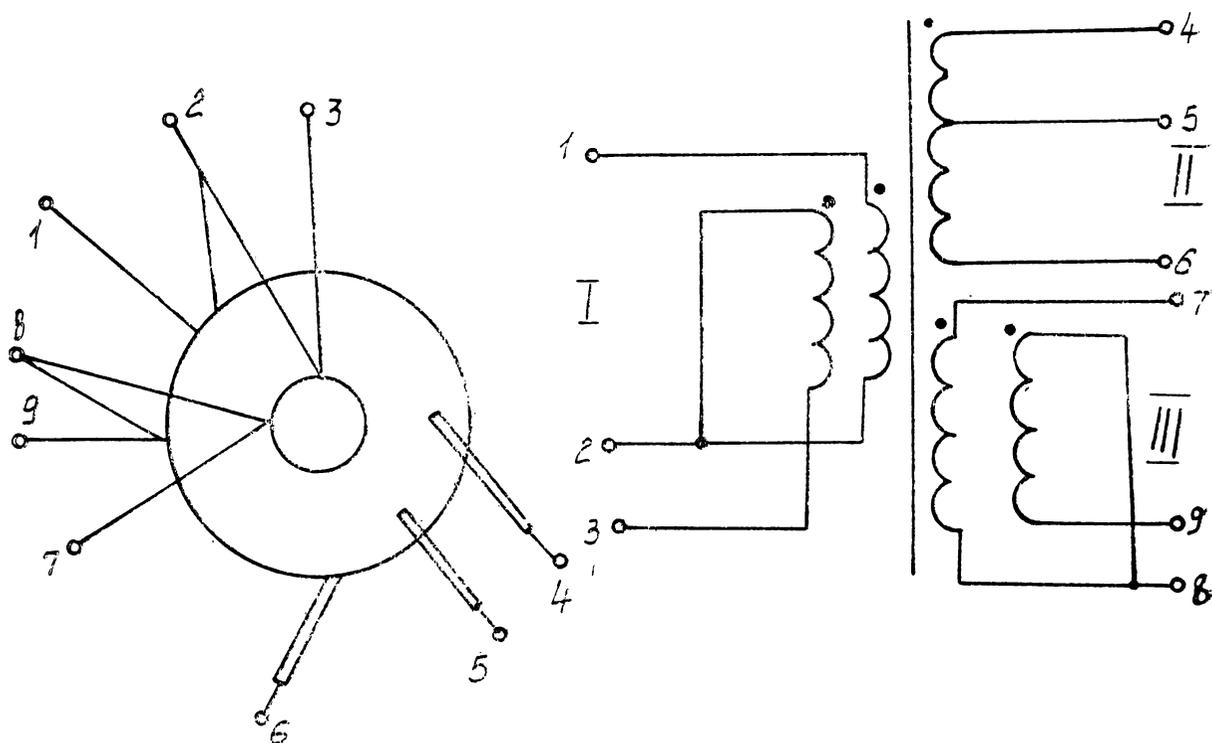
C2 — КД—П33—4,7 пФ±5%

Схема расположения выводов трансформаторов 1-T1, 1-T2, 2-T1 и отклоняющей системы E1

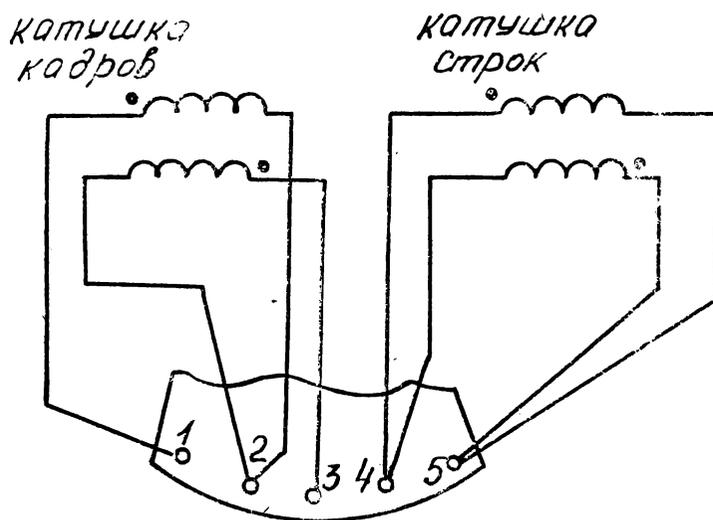
1-T1, 1-T2—И108 — трансформаторы строчной развертки



2-T1 — трансформатор преобразователя выходной ТПВ-2



Отклоняющая система ОС-10П2



Могочные данные трансформаторов и дросселей

Обозначение	№ узла	Наименование	Сердечник	Обмотка	Число витков	Провод	Индуктивность, мГн	Сопротивление, Ом
2-Т1	2	Трансформатор преобразователя выходной ТПВ-2	М2000НМ—А К20×12×6	1—2 2—3 4—5 4—6 7—8 8—9 1—6	48 48 250 805 31 31 95	ПЭЛШО—0,2 ПЭЛШО—0,2 ПЭВ—20,1 ПЭВ—20,1 ПЭЛШО—0,2 ПЭЛШО—0,2	9,5 9,5 — — — — 5,93 5,93	0,96 0,96 20,0 65,8 0,71 0,71
1-Т1, 1-Т2	1	Трансформатор строчной развертки И108		3—8 2—7 4—9 3—10	95 38 38 19		— — — —	— — — —
Е1		Отклоняющая система ОС-10П2		1—2 2—3 4—5	— — —	— — —	14±2,1 14±2,1 1,06±0,1	45±5 45±5 3,8±0,6
2-Л1, 2-Л2 2-Л3	2 2	Дроссели высокочастотные Дроссель высокочастотный		— —	— —	— —	(2±0,2)·10—3 (100±5)·10—3	0,14 2,6

Примечание. Величины индуктивностей и сопротивлений могут отличаться от значений, указанных в таблице, на ±10%.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. Введение	3
2. Техническое описание	6
3. Организация ремонта	42
4. Методика нахождения неисправностей и их устранения	45
5. Регулировка и настройка	53
6. Испытания после ремонта	56
7. Справочные материалы	58