

# Видеомагнитофон «Кадр-103»

В. И. Пархоменко, Л. Г. Лишин, В. И. Лазарев

Успехи последних лет в области магнитных лент и головок создали предпосылки для разработки одноголовочных видеомагнитофонов с достаточно высокими качественными показателями. Такие видеомагнитофоны имеют относительно небольшие габариты и массу. Кроме того, они позволяют уменьшить, сравнительно с четырехголовочными видеомагнитофонами, эксплуатационные расходы. Однако одноголовочные видеомагнитофоны не могут заменить четырехголовочные, так как их качественные показатели относительно более низкие. Уступают они также по ряду эксплуатационных возможностей, например, в быстроте запуска и вхождения в синхронизм. Вместе с тем в практике телевидения встречаются случаи, когда использование громоздких студийных четырехголовочных видеомагнитофонов неудобно или нецелесообразно. К таким случаям относятся, например, проведение репортажей, репетиционные работы, поиск монтажных сюжетов при монтаже видеомагнитофильмов и ряд других.

Видеомагнитофон «Кадр-103» и его модификация видеомагнитофон «Кадр-102» [1], созданные во ВНИИТРе, представляют собой универсальную модель, пригодную для использования в репортажных установках, а также для других применений.

## Основные технические данные видеомагнитофона «Кадр-103»

Магнитная лента:	
ширина . . . . .	25,4 мм
толщина . . . . .	27 мкм
Скорость ленты . . . . .	24,053 см/с
Относительная скорость головка/лента . . . . .	21,445 м/с
Канал изображения:	
полоса записываемых частот . . . . .	до 5 МГц
неравномерность в полосе . . . . .	$\pm 1$ дБ
отношение сигнал/помеха . . . . .	40 дБ
дифференциальное усиление . . . . .	10%
скол плоской вершины импульса 50 Гц . . . . .	5%
временная стабильность воспроизводимого сигнала . . . . .	2 мкс
Звуковой канал:	
количество каналов . . . . .	2
полоса частот . . . . .	63—12 000 Гц
отношение сигнал/шум . . . . .	46 дБ
Размеры . . . . .	750×460×490 мм
Масса . . . . .	75 кг
Мощность, потребляемая от сети 220 В, 50 Гц . . . . .	400 Вт

Видеомагнитофон записывает цветные телевизионные сигналы, кодированные по системе СЕКАМ

ЗБ и черно-белые телевизионные сигналы с параметрами, соответствующими ГОСТу. Система электронного монтажа видеомагнитофона позволяет осуществлять монтаж программ в режимах «Вставка» и «Продолжение» как по каналу записи изображения, так и по каналам записи звукового сопровождения. Для облегчения монтажных работ в нем предусмотрены, помимо основных режимов — запись, воспроизведение, перемотки вперед и назад, — дополнительные: стоп-кадр и реверс (обратное воспроизведение с номинальной скоростью).

Два звуковых канала служат для записи звукового сопровождения программ на двух языках либо записи стереофонического звукового сопровождения. С целью повышения качества воспроизводимого сигнала в видеомагнитофоне предусмотрены система компенсации цветных выпадений и система обработки строчных синхроимпульсов (последняя используется при контрольном воспроизведении записанных программ). В видеомагнитофоне предусмотрен сквозной контроль всех записываемых на ленту сигналов. Для удобства работы с аппаратом и оперативного поиска требуемого участка ленты видеомагнитофон снабжен электронным счетчиком, отградуированным в минутах и секундах. В нем предусмотрено дистанционное управление всеми командами, в том числе системой электронного монтажа программ.

На рис. 1 показана магнитная сигналограмма, разработанная и принятая для профессиональных одноголовочных видеомагнитофонов серии «Кадр-100». Размеры и расположение дорожек, записываемых на магнитную ленту, выбраны с учетом требований взаимозаменяемости записей, выполненных на различных видеомагнитофонах, и обеспечения заданных допусков при серийном производстве. Дорожки со звуковым сопровождением максимально разнесены и записываются по краям ленты, а контрольная дорожка помещена в центре. Для того чтобы контрольный сигнал не создавал помех на изображении, рабочий зазор магнитной головки контрольного канала развернут на угол  $\alpha = 27^{\circ}30'$  относительно перпендикуляра к опорному краю ленты. Дорожки канала изображения наклонены относительно опорного края ленты на угол  $\theta = 3^{\circ}02'45''$ , измеряемый в статическом режиме.

Лентопротяжной механизм (ЛПМ) выполнен по кинематической схеме с разомкнутой петлей (рис. 2) с толкающим ведущим валом. Приемный и подающий узлы ЛПМ вращаются с помощью электродвигателей постоянного тока, управляемых системой автоматического натяжения ленты. Маховик ведущего вала приводится во вращение через пассик от синхронного электродвигателя. У маховика имеется магнитный тормоз, управляемый от системы

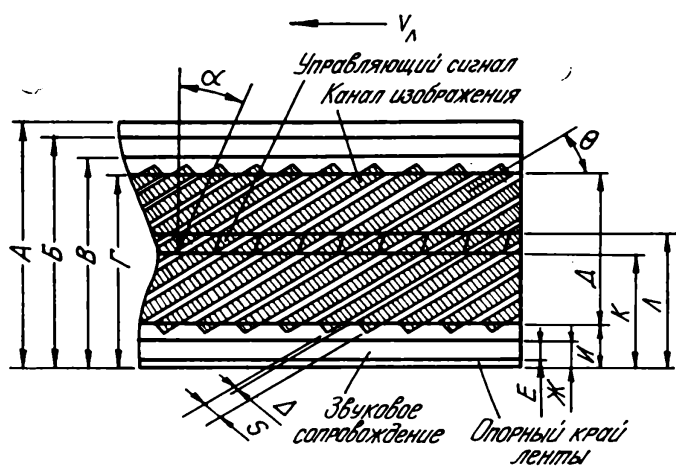


Рис. 1. Сигналограмма видеоманитофона «Кадр-103»:

Размеры дорожек, мм			
	+0,0		
A	25,4—0,1	E	0 ÷ 0,05
B	25,3 ÷ 25,4	Ж	0,95 ÷ 1,10
B	24,2 ÷ 24,4	И	1,35 ÷ 1,45
Г	23,85 ÷ 23,95	К	11,3 ± 0,1
	+0,0	Л	13,7 ± 0,1
Д	22,5—0,07	Δ	0,0561 ± 0,01
S	0,2549—0,01		

Основные параметры:

$v_0 = 21,445$  м/с;  
 $v_{л} = 24,053$  см/с;  
 $\alpha = 27^{\circ}30' \pm 30'$ ;  
 $\theta = 3^{\circ}02'45''$

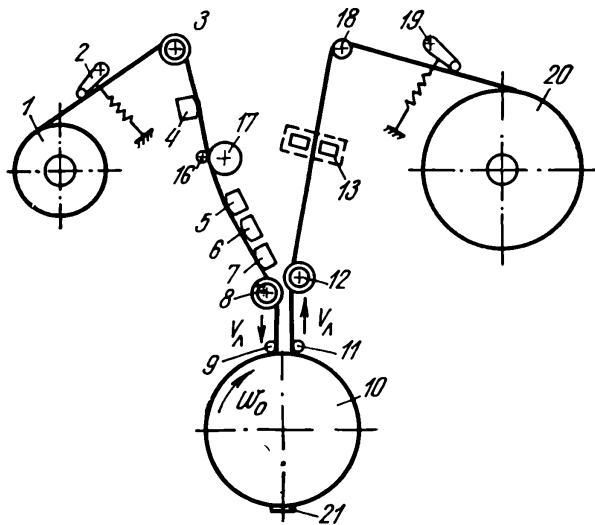


Рис. 2. Схема лентопротяжного механизма:

1, 20 — подающий и приемный рулоны; 2, 19 — пружинные рычаги, следящие за положением ленты; 3, 8, 12, 18 — обводные ролики; 4 — головка общей стирающая; 5 — блок стирающих звуковых и записывающих головок канала управления; 6 — блок универсальных звуковых головок; 7 — блок воспроизводящих звуковых головок и канала управления; 9, 11 — направляющие при заходе ленты на БВГ и при сходе с него; 10 — барабан с вращающимися головками; 13 — фотооптический датчик обрыва и окончания ленты; 16 — ведущий вал; 17 — прижимной ролик; 21 — регулируемая по высоте поперечная направляющая;  $v_{л}$  — скорость ленты;  $\omega_0$  — угловая скорость вращающихся головок

регулирования САР — СЛ. Верхний барабан блока вращающихся головок (БВГ) — вращающийся, нижний — неподвижный. При вращении верхней части барабана между его поверхностью и лентой образуется воздушная подушка, значительно уменьшающая трение ленты при ее движении по тракту. На вращающемся барабане помещены три головки под углом  $90^{\circ}$  (универсальная, стирающая и контрольного воспроизведения). Для облегчения заправки ленты в тракт направляющие на блоке головок сделаны раздвижными. Рядом с ведущим валом по ходу ленты расположены блоки стационарных головок, датчик счетчика, фотодатчик контакта обрыва и датчики системы натяжения. Весь лентопротяжный механизм легко откидывается вперед на шарнирах, что значительно облегчает его ремонт и настройку. Головки в БВГ — легкоъемные, их замена при износе занимает всего одну минуту, причем точной юстировки головок не требуется.

Все механические операции в ЛПМ (управление тормозами, прижимным роликом и др.) выполняются с помощью электромагнитов, только подвод направляющих к БВГ осуществляется вручную после заправки ленты в тракт ЛПМ.

Упрощенная структурная схема электронной части видеоманитофона изображена на рис. 3. Видеоманитофон «Кадр-103» имеет следующие основные системы и электронные блоки:

видеоканал, предназначенный для преобразования входного видеосигнала в периодически модулированный (ПМ) сигнал перед записью и обратного преобразования при воспроизведении;

канал записи и воспроизведения ПМ сигнала; системы автоматического регулирования средней скорости ленты 17 (САР — СЛ), скорости вращения диска 21 (САР — СД), натяжения ленты (САР — НЛ);

опорный селектор 16, выравнивающий опорные сигналы для работы различных систем;

системы компенсации выпадений цветного ТВ сигнала 27 (СКВ);

системы электронного монтажа программ 30 (ЭМП);

системы контрольной обработки воспроизводимого сигнала 28 (СКО);

канал записи-воспроизведения контрольного сигнала 19 и двух каналов записи-воспроизведения звукового сопровождения 18;

системы питания 29;

системы контроля и коммутации 31.

В видеоманитофоне «Кадр-103» вместо обычной частотной модуляции использована периодная [2]. Это вызвано необходимостью получения требуемых характеристик канала изображения при относительно низкой скорости головки/лента (20 м/с).

Применен периодный модулятор 22 мультивибра-

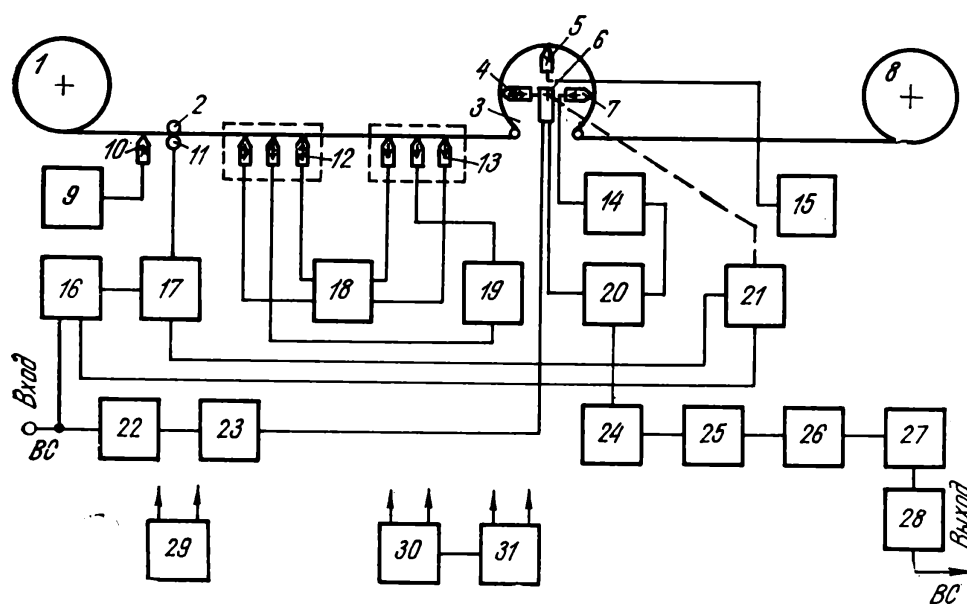


Рис. 3. Упрощенная структурная схема видеоманитофона «Кадр-103»:

1 — подающая катушка; 2 — прижимный ролик; 3 — диск с головками; 4 — универсальная видеоголовка; 5 — стирающая видеоголовка; 6 — предварительный усилитель ПМ сигнала; 7 — контрольная видеоголовка; 8 — приемная катушка; 9 — генератор общего стирания; 10 — общая стирающая головка; 11 — ведущий вал; 12 — блок стационарных записывающих головок; 13 — блок стационарных воспроизводящих головок; 14 — усилитель воспроизведения контрольный; 15 — генератор стирания высокочастотный; 16 — опорный селектор; 17 — система САР-СЛ; 18 — система звуковых каналов; 19 — канал управления; 20 — усилитель воспроизведения окончательный; 21 — система САР-СД; 22 — модулятор; 23 — усилитель записи; 24 — корректор ПМ сигнала; 25 — ограничитель; 26 — демодулятор; 27 — система СКВ; 28 — система СО; 29 — система питания; 30 — система ЭМП; 31 — система контроля и коммутации

торного типа с двумя генераторами пилообразного напряжения, управляемыми модулирующим видеосигналом. Ограничитель 25 собран по симметричной схеме, в нем использованы интегральные транзисторные сборки, имеющие хорошую идентичность активных элементов. В качестве демодулятора 26 применяется схема, в которой исходное ограниченное ПМ колебание преобразуется в последовательность пилообразных импульсов (ПИМ) удвоенной частоты. Выделение видеосигнала из спектра ПИМ сигнала осуществляется фильтром низких частот [3]. Периодная модуляция позволяет снизить частоту несущей при стандартной величине предискажений и для записи цветного видеосигнала в полосе 5 МГц применить следующую расстановку частот:

$$\begin{aligned} F_{\text{оинхр}} &= 5,6 \text{ МГц}; \\ F_{\text{черн}} &= 5,9 \text{ МГц}; \\ F_{\text{бел}} &= 6,6 \text{ МГц}. \end{aligned}$$

Уровень комбинационных искажений при этом не превышает —30 дБ. В модуляторе и демодуляторе использованы фазокорректированные фильтры низких частот, которые дают возможность получить при записи сигнала  $\sin^2 2T$  К-фактор  $\leq 2\%$ .

В канал записи ПМ сигнала входят предварительный усилитель записи с электронным ключом для работы системы программ (ЭМП) и окончательный усилитель записи 23, выполненный по схеме несимметричного двухтактного усилителя с низким выходным сопротивлением, шунтирующим цепь головки и индуктивного бесконтактного токосъемника.

Предварительный усилитель воспроизведения основного канала 6 выполнен по каскадной схеме на маломощных транзисторах и расположен непосредственно внутри вращающегося барабана с головками. Контрольный предварительный усилитель 14 собран по такой же схеме, как и основной, но расположен вне ЛПМ и подключается к остальным блокам канала воспроизведения в режиме «Запись».

Воспроизводимый сигнал с выхода предварительных усилителей поступает на последовательно включенные окончательный усилитель воспроизведения 20 и ПМ корректор 24.

Усилитель воспроизведения имеет компенсатор входного резонанса и регулируемый косинусный корректор сквозной частотной характеристики (АЧХ), позволяющий производить регулировку АЧХ без внесения в канал фазовых искажений. ПМ корректор выполнен в виде линии с фазокорректирующим фильтром и имеет линейно-падающую АЧХ при линейной фазовой характеристике. Его основное назначение — улучшение отношения сигнал/шум в ПМ канале. Помимо этого в ПМ корректоре имеется второй регулируемый косинусный корректор, служащий для подъема высоких частот и выравнивания дифференциальных искажений. Применение этих корректоров позволяет получить в воспроизводимом цветном сигнале дифференциальные искажения лучше 10% при неравномерности сквозной частотной характеристики в полосе 50 Гц ÷ 5 МГц ± 1 дБ.

Структурная схема системы автоматического регулирования САР — СД показана на рис. 4. Опорными сигналами системы служат кадровые импульсы частотой 50 Гц и импульсы двойной частоты строк — 31 250 Гц, которые выделяются опорным селектором 3 из записываемого телевизионного сигнала или из ССП. Система содержит три цепи регулирования: цепь начальной установки фазы вращения двигателя, т. е. положения диска с головками; цепь демпфирования и цепь точного фазирования двигателя. При включении двигателя работают первые две цепи регулирования.

Фазовый дискриминатор 8 производит сравнение фазы опорного кадрового импульса 50 Гц с фазой сигнала датчика 12 оборотов двигателя 11 и вырабатывает сигнал расстройки, который поступает на сумматор 7 и далее через управляемый выпрямитель 9 на питание двигателя постоянного тока.

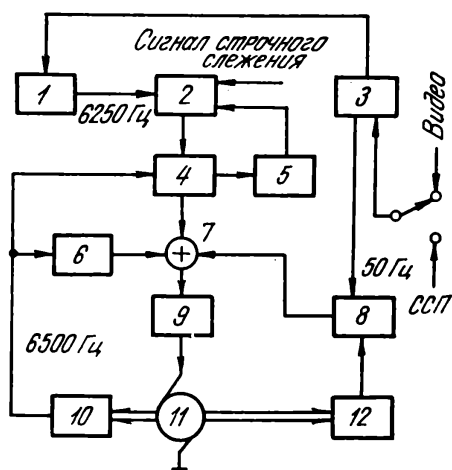


Рис. 4. Структурная схема системы САР-СД:

1 — делитель частоты на 5; 2 — фазовый модулятор; 3 — опорный селектор; 4 и 8 — фазовый дискриминатор; 5 — интегрирующая цепь; 6 — частотный дискриминатор; 7 — сумматор; 9 — управляемый выпрямитель; 10 — высокочастотный тахогенератор; 11 — двигатель постоянного тока; 12 — датчик оборотов

На второй вход этого сумматора поступает управляющее напряжение цепи демпфирования с выхода частотного дискриминатора 6, работающего от сигналов высокочастотного тахогенератора 10 частотой 6250 Гц. За счет сигнала расстройки и действия цепи демпфирования импульс датчика оборотов совмещается достаточно точно ( $\pm 80$  мкс с опорным сигналом), после чего выключается расстройка и включается цепь точного фазирования двигателя — выходной сигнал с фазового дискриминатора 4 поступает на третий вход сумматора 7. Цепь точного фазирования работает от опорных сигналов частотой 6250 Гц, полученных делением на пять импульсов двойной строчной частоты, и сигналов высокочастотного тахогенератора 10. В цепи опорного сигнала включен фазовый модулятор 2, создающий задержку импульсов, поступающих на фазовый дискриминатор 4. Эта задержка управляется сигналом фазовой ошибки дискриминатора 4 через интегрирующую цепь 5 с большой постоянной времени. Наличие этой цепи позволяет значительно уменьшить статическую ошибку при точном фазировании двигателя. Кроме этого на управляющий вход модулятора для обеспечения режима строчного слежения во время воспроизведения поступает управляющее напряжение с фазового дискриминатора строк [4.]

Для повышения быстродействия цепи начальной установки фазы двигателя здесь используется импульсный фазовый дискриминатор 8 с релейной характеристикой, который в зависимости от фазового рассогласования между опорным кадровым импульсом и сигналом датчика оборотов двигателя формирует постоянное напряжение расстройки того или иного знака и делает его равным нулю при фазировании двигателя с заданной точностью.

Структурная схема и временные диаграммы такого дискриминатора показаны на рис. 5.

Интервал между опорными кадровыми импульсами 50 Гц разбивается на две временные зоны А, Б, формируемые одновибраторами 1 и 2. Прямой и инвертируемый выходы каждого одновибратора поступают попарно на соответствующие входы четырех логических схем совпадений, на другие входы которых приходит сигнал датчика оборотов. Каждая пара схем совпадений — 3, 4 и 5, 6 — работает соответственно на два триггера 7 и 8 с двумя устойчивыми состояниями. В том случае, когда импульс датчика оборотов находится вне зоны А (I), — он проходит на выходы схем совпадений 3 и 4: триггер 7 оказывается установленным в положение «0», а триггер 8 — в положение «1». Сигнал на выходе схемы совпадений 9 от выходных сигналов триггера 7 и 8 имеет потенциал «0». При суммировании выходных сигналов триггера 7 и схемы совпадений 9 на выходе сумматора 10 образуется сигнал расстройки, который уменьшает скорость вращения двигателя. При нахождении импульса датчика оборотов в зоне А (II) триггер 7 изменяет свой потенциал на «1», благодаря чему схема совпадений 9 открывается и происходит суммирование двух сигналов с потенциалом «1». Знак расстройки изменяется на обратный, и скорость двигателя возрастает. Под действием расстройки происходит смещение импульса датчика оборотов в зону Б (III), триггер 8 перебрасывается и изменяет свой выходной потенциал с «0» на «1». Теперь суммируются потенциалы «1» и «0», и сигнал расстройки на выходе сумматора становится равным

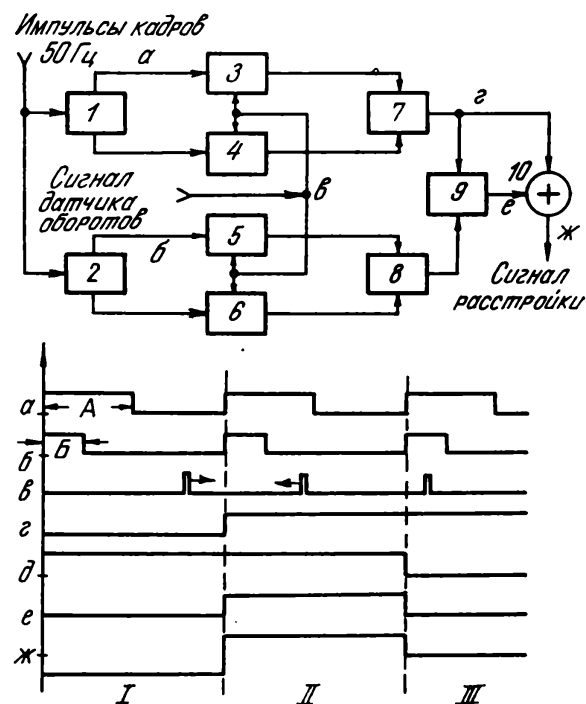


Рис. 5. Структурная схема и временные диаграммы фазового дискриминатора цепи начальной установки фазы:

1 и 2 — одновибратор; 3, 4, 5, 6, 9 — логическая схема совпадений; 7 и 8 — триггер; 10 — сумматор

нулю. Таким образом, зона *Б* оказывается «зоной нечувствительности». В этот момент с триггера  $\delta$  разрешающий потенциал включает цепь точного фазирования, и двигатель оказывается охваченным глубокой обратной связью по фазе сигнала 6250 Гц. При этом сигнал датчика оборотов будет размещен в зоне *Б*.

Таким образом, окончательное точное фазирование двигателя производится по высокочастотным сигналам 6250 Гц, и положение диска оказывается жестко сфазированным с опорным сигналом 6250 Гц. Так как этот сигнал формируется триггерным делителем частоты, являющимся счетчиком импульсов с установкой на нуль кадровым импульсом 50 Гц, то с выхода делителя через логические схемы оказывается возможным снять любую последовательность импульсов с дискретным сдвигом, равным длительности входных импульсов, т. е. 16 мкс. Выбор нужной импульсной последовательности, а также точная, в пределах 16 мкс, подстройка длительности задержки, создаваемой в фазовом модуляторе, производится при настройке аппарата. Это исключает необходимость точной фазировки и установки высокочастотного тахогенератора. Использование описанного выше импульсного фазового дискриминатора с зоной нечувствительности позволяет снизить требования к точности установки датчика оборотов (до величины примерно  $\pm 10 \div \pm 20$  мкс), а релейные свойства его характеристики обеспечивают максимальное быстроедействие. Кроме этого, быстроедействие системы значительно повышается за счет использования частотного дискриминатора. Все это, несмотря на сравнительно большую инерционность двигателя с диском головок, позволяет получить достаточно малое ( $3 \div 5$  с) время синхронизации.

Система регулирования средней скорости ленты САР — СЛ, как и обычно, работает во время воспроизведения в режиме фазовой автоподстройки частоты воспроизводимого с ленты контрольного сигнала [5]. Ее отличительной особенностью является использование в качестве исполнительного элемента электромагнитной муфты, установленной на ведущем валу. Последний приводится во вращение через пассивик от двигателя. Обмотка муфты через импульсный усилитель мощности подключена на выход триггера, работающего в качестве фазового дискриминатора систем САР — СЛ. При изменении фазового соотношения между опорными кадровыми импульсами 50 Гц и импульсами канала управления, воспроизводимыми с ленты, изменяется длительность выходных импульсов триггера. Это приводит к изменению средней величины постоянного тока, а следовательно, и тормозного момента муфты, что приводит в свою очередь к изменению скорости движения ленты. Цепь регулирования по 50 Гц включается в тот момент, когда монтажные импульсы, производи-

мые и опорные, совпадают [6]. Точность работы системы САР — СЛ — не хуже чем  $\pm 0,2$  мс.

Система компенсации цветных выпадений (СКВ) выполняет две функции. Во время выпадения она замещает его другим сигналом, сформированным из сигнала яркости предыдущей строки и сигнала цветности, задержанного на две телевизионные строки. Задержка сигналов осуществляется тремя стандартными ультразвуковыми линиями (УЛЗ), причем сигнал яркости переносится в рабочую полосу УЛЗ путем амплитудной модуляции частоты специального гетеродина и последующего детектирования. С целью ликвидации переходных процессов из-за скачков фазы в момент переключения сигналов задержанный сигнал цветности фазирован с основным с помощью управляемого фазовращателя с точностью  $\pm 45^\circ$  [5]. Вторая функция СКВ — замещение периодического провала, возникающего в сигнале при переходе магнитной головки с верхнего края ленты на нижний. Так как момент перехода сфазирован системой управления с 16-й или 329-й телевизионной строкой и занимает интервал времени 280 мкс, то он приходится на время прохождения кадрового гасящего синхроимпульса, причем точность его фазировки составляет  $\pm 1$  мкс. На выходе СКВ провал замещается уровнем черного, а после системы обработки в этот интервал вставляются строчные синхроимпульсы. Срабатывание СКВ во время провала происходит от импульсов датчика оборотов и не зависит от э. д. с. головки, что исключает ложное замещение уровнем черного во время активной части изображения.

Система электронного монтажа (ЭМП), встроенная в видеомагнитофон «Кадр-103», обеспечивает монтаж программ в режимах «Вставка» и «Продолжение». Структурная схема ЭМП показана на рис. 6. В систему входят блок задержки, блок монтажа и устройство выбора режима работы, конструктивно расположенное в панели управления. На схеме также указаны системы видеомагнитофона, участвующие в монтаже. Для управления системой ЭМП в нее подаются команды от устройства выбора режимов, монтажные импульсы с частотой 12,5 Гц от опорного селектора и импульсы с частотой 50 Гц от второго датчика оборотов, сдвинутого на  $64^\circ$  относительно первого. Устройство выбора режимов монтажа может управляться кнопками, расположенными на панели управления, или от пульта дистанционного управления аппаратом. Оно позволяет производить монтаж по всем каналам одновременно в режиме «Продолжение» либо отдельно, по выбору, в канале изображения или в любом из звуковых каналов при включении режима «Вставка». Во время работы системы ЭМП усилитель записи и генератор видеостирания управляются электронными ключами, а все остальные цепи — при помощи обычных реле, по командам,



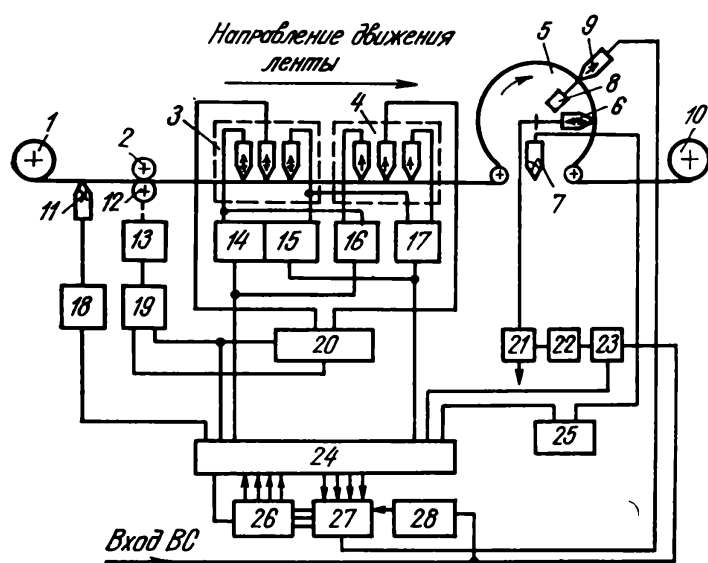


Рис. 6. Структурная схема системы электронного монтажа программ:

1 — подающая катушка; 2 — прижимной ролик; 3 — блок записывающих стационарных головок; 4 — блок воспроизводящих стационарных головок; 5 — диск с видеоголовками; 6 — универсальная видеоголовка; 7 — стирающая видеоголовка; 8 — магнит датчика оборотов; 9 — головка датчика оборотов; 10 — приемная катушка; 11 — головка общего стирания; 12 — ведущий вал; 13 — ведущий двигатель; 14 — генератор подмагничивания I звукового канала; 15 — генератор подмагничивания II звукового канала; 16 — универсальный усилитель I звукового канала; 17 — универсальный усилитель II звукового канала; 18 — генератор общего стирания; 19 — система САР-СЛ; 20 — канал записи — воспроизведения сигналов управления; 21 — предварительный усилитель воспроизведения ПМ сигнала; 22 — усилитель записи ПМ сигнала; 23 — коммутатор записи; 24 — панель управления; 25 — высокочастотный генератор стирания; 26 — блок задержки; 27 — блок монтажа; 28 — опорный селектор

вырабатываемым в блоке задержки и в блоке монтажа.

Блок задержки состоит из формирователя сигнала датчика оборотов и схемы задержек, обеспечивающих возможность автоматического перехода блоков в требуемые режимы. В блоке монтажа, состоящем из сдвигающего регистра, логических схем, запоминающих триггеров и релейных усилителей, осуществляются временная задержка и логическая обработка монтажных импульсов для включения в определенной последовательности блоков видеомэгнитофона в режим «Запись» или «Воспроизведение».

Важной особенностью системы ЭМП одноголового видеомэгнитофона, отличающей ее от четырехголовочного, является применение специальной вращающейся магнитной головки, стирающей предыдущую запись по наклонной дорожке до тех пор, пока к записывающей головке не подойдет чистая лента, стертая головкой общего стирания. В видеомэгнитофоне «Кадр-103» в качестве стирающей головки применена ферритовая магнитная головка, имеющая малые потери на высоких частотах. Ее питание осуществляется от генератора частотой 13 МГц через емкостный бесконтактный токосъемник, а управление — сигналами системы ЭМП.

Встроенная в видеомэгнитофон система обработки сигнала позволяет регенерировать строчные синхроимпульсы при контрольном воспроизведении телевизионного изображения на ВКУ.

Репортажный видеомэгнитофон «Кадр-103» представляет собой, с одной стороны, законченное функциональное устройство, а с другой, является базой для других моделей с более широкими техническими и эксплуатационными возможностями. В частности, в комплекте с системами обработки сигнала СО-02 и компенсации временных искажений СК-02 возможно воспроизведение сигнала со стандартными параметрами, необходимыми для передачи их по каналам связи или перезаписи на студийные видеомэгнитофоны. Наконец дополнение этого комплекта контрольными и коммутационными приборами наделяет его всеми функциями, свойственными стационарным видеомэгнитофонам.

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. Пархоменко В. И., Лишин Л. Г., Лазарев В. И., Онацевич А. М., Видеомэгнитофон «Кадр-102» для автомобильной репортажной передвижной станции цветного телевидения, Реферативная информация ВНИИТР, Телевидение, вып. 1(9), М., 1974.
2. Лишин Л. Г., Молодцов В. Е., Периодная модуляция в узкополосных видеомэгнитофонах, Труды ВНИИТР, 1973, № 4 (23).
3. Молодцов В. Е., Радиотехника, 1974, № 10.
4. Лазарев В. И., Авт. свид. № 399079, Бюллетень «Изобретения...», 1973, № 38.
5. Лазарев В. И., Авт. свид. № 163205, Бюллетень «Изобретения...», 1963, № 1.
6. Ветшев С. Т., Лазарев В. И., Авт. свид. № 214642, Бюллетень «Изобретения...», 1968, № 2.
7. Лишин Л. Г., Смирнов Б. В., Авт. свид. № 374767, Бюллетень «Изобретения...», 1973, № 15.