

СПЕЦИАЛЬНОЕ
НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ
«АЛГОРИТМ»

МОСКОВСКИЙ
НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ
ЦЕНТР

Дисплейный
комплекс ЕС 7970

Часть 4

Обработка OldPC.su

СПЕЦИАЛЬНОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "АЛГОРИТМ"
Московский научно-учебный центр

В. С. Морозов, Е. Д. Ясинский

ДИСПЛЕЙНЫЙ КОМПЛЕКС ЕС7970
Часть IV
ДИСПЛЕЙНЫЙ ТЕРМИНАЛ

Москва 1986

1. ДИСПЛЕЙНЫЙ ТЕРМИНАЛ ТС7063.01. СОСТАВ И ФУНКЦИИ

Дисплейный терминал ТС7063.01 предназначен для редактирования алфавитно-цифровой информации и обмена данными с каналом ЭВМ ЕС через групповое устройство управления (ГУУ) ТС7971. Терминал может работать в одном из двух режимов: в основном режиме или в режиме ЕС7920. В каждом режиме работы терминал выполняет следующие функции:

- прием команд от ГУУ и их выполнение;
- обмен данными с ГУУ, их обработку и отображение на экране терминала;

- ввод и редактирование данных с клавиатуры.

Структурная схема терминала ТС7063.01 представлена на рис. 1.

Терминал состоит из блока управления (БУ), блока управления индикатором (БУИ), блока индикатора (БИ), адаптера микропроцессорной магистрали - линии связи (адаптер МПМ-Л), клавиатуры (КЛ) и блока питания (БП) [1 - 7].

Блок управления терминалом представляет собой микро-ЭВМ, выполненную на базе микропроцессора КР580ИК80 и предназначенную для программного управления работой терминала. Все функции: управление терминалом, редактирование и обмен информацией с линией связи реализованы программно за исключением преобразования последовательного кода в параллельный, и наоборот, регистрации изображения на экране терминала и дополнения кодов клавиш до КОИ-8.

БУ (см. рис. 1) состоит из процессора, постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) и устройства управления для оперативного запоминающего устройства (УОЗУ).

Процессор предназначен для выполнения команд программного обеспечения терминала и представляет собой однокрипный ТЭЭ. На ТЭЭе процессора основным элементом является микропроцессор КР580ИК80.

ПЗУ предназначено для хранения постоянного программного обеспечения терминала. ПЗУ состоит из двух однокрипных ТЭЭов объемом 2 Кбайт.

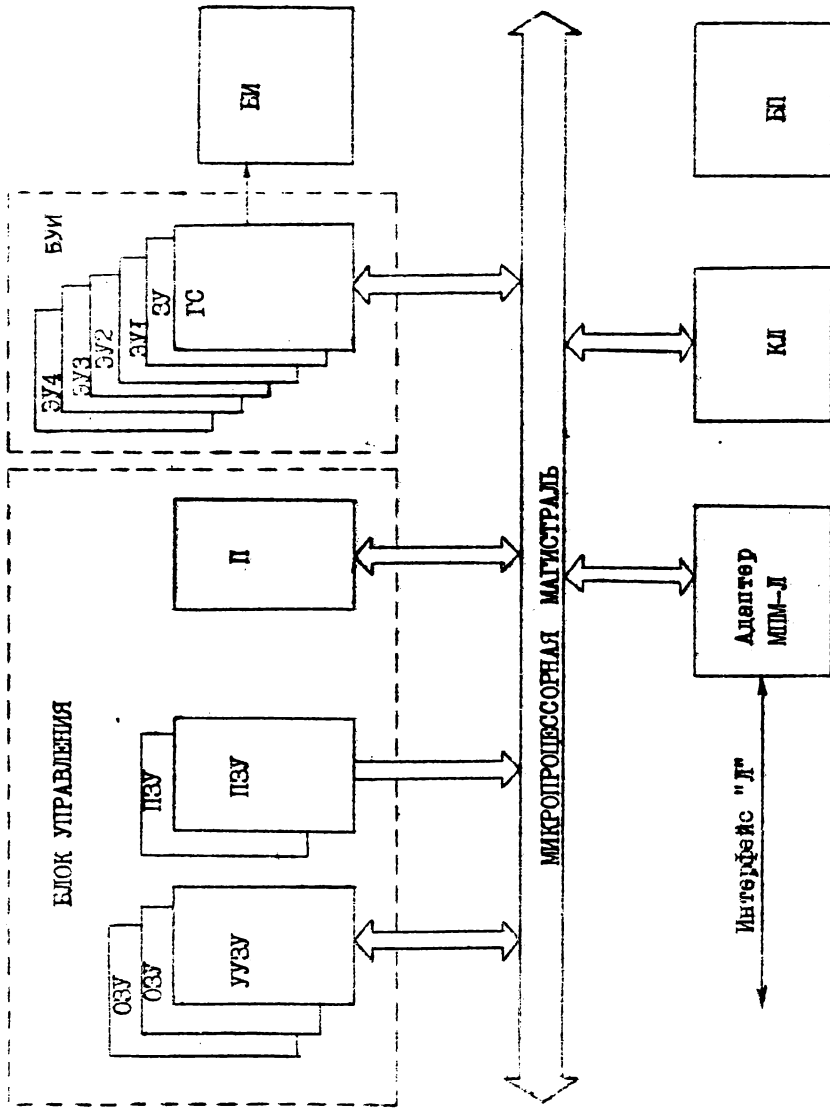


Рис. 1. Структурная схема ТД

ОЗУ предназначено для хранения данных. Кроме того, оно может быть использовано для хранения загруженных программ и для некоторых других целей, определяемых содержанием программного обеспечения терминала. ОЗУ состоит из двух двойных ТЭЗов объемом 16 Кбайт каждый.

УЗУ управляет работой ОЗУ и представляет собой ТЭЗ. Подробное описание блока управления приведено в [1].

2. КЛАВИАТУРА ТЕРМИНАЛА TC7063.01

Клавиатура TC7063.A004 предназначена для взаимодействия оператора с терминалом, т.е. с его программным обеспечением посредством ручного ввода данных. Алфавитно-цифровая информация выдается в терминал в коде КОИ-8.

Клавиатура - это функционально и конструктивно законченный узел в виде пульта, на котором размещены 84 клавиши, выполненные на основе герконовых переключателей. Кроме клавиш клавиатура имеет восемь световых индикаторов, индицирующих состояние терминала:

- БЛК - блокировка клавиатуры;
- ВСТ - вставка знака;
- ЛАТ - латинский регистр;
- ВР - верхний регистр (прописные буквы);
- ГТВ - готов;
- НГТВ - не готов (не используется);
- ОБМ - обмен с ГУУ;
- ПД - режим подготовки данных.

Все индикаторы, кроме ЛАТ и ВР, включаются программно. При загорании индикатора БЛК клавиатура блокируется. Разблокировка осуществляется от прикладной программы или нажатием клавиши СБ (сброс) совместно с клавишей УПР (управление).

Для связи с микро-ЭВМ терминала при обмене информацией с клавиатурой в состав последней входят четыре адресуемых регистра ввода-вывода, так называемые элементы ввода-вывода (ЭВВ), с адресами F0H и F1H. Назначение и структура регистров приведены в табл. 1.

В РгД содержится код нажатой клавиши. РгУ и РгД служат для идентификации запроса оператора терминала. Единица в одном из старших битов РгУ означает, что нажат один из клавиш ПРФ, УПР, АТР одновременно с алфавитно-цифровой клавишей, т.е. в байте состояния

Т а б л и ц а 1

Регистры ввода-вывода клавиатуры

Наименование регистра	Обозначение	Адрес	Разряды шины данных									
			7	6	5	4	3	2	1	0		
Регистр управления клавиш	Р _У	Р ₀	ПРФ	УПР	АТР	х	х	х	х	х	х	х
Регистр данных	Р _Д	Р ₁	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
Регистр световой индикации	Р _И	Р ₀	х	х	х	ВСТ	ГТВ	НГТВ	БЛК	ОБМ	Щ	Щ
Регистр звуковой сигнализации	Р _З	Р ₁	х	х	х	х	х	х	х	х	х	Звук

Примечание. х - состояние разряда безразлично.

клавиатуры устанавливаются соответствующие признаки. РГ1 служит для управления световыми индикаторами клавиатуры. Запись кода с единицей в соответствующем бите РГ1 зажигает световой индикатор, с нулем - гасит. В РГ3 используется лишь разряд ШДЮВ, служащий для управления звуковым сигналом: запись кода в РГ3 с единицей в этом разряде вызывает короткий звуковой сигнал (слышен при нажатии на клавишу).

Запись кода с нулем вызывает длинный сигнал, чтобы привлечь внимание оператора, выполняющего неправильные действия.

Каждое нажатие клавиши сопровождается сигналом "Прерывание" и подготовкой передачи двух байтов: байта состояния и байта данных.

Исключение составляют клавиши: ФВР, ФЛАТ, АТР, УПР, ПРФ, СБ, ЛАТ, ЕР, так как они не кодогенерирующие.

При нажатии двух кодогенерирующих клавиш выдается сигнал прерывания, подготавливается передача байта данных, соответствующего символу одной из нажатых клавиш. Сигнал прерывания, указывающий на то, что нажата вторая клавиша, выдается только после отпускания первой.

Одновременное нажатие трех клавиш недопустимо, так как это приводит к потере информации.

Клавиши ДС (дублирование строки), ИС (исключение строки), ВС (вставка строки), ПРОБЕЛ, перемещение курсора и экрана (↑, ↓, ←, →, ↖, ↗, ↘, ↙). _____ (подчеркивание) имеет автоматический повтор выполняемой операции с выдачей сигнала прерывания с частотой 5 Гц и с задержкой 5 с после нажатия клавиши.

Опорная частота тактового сигнала 8,1 кГц поступает в клавиатуру из терминала.

Питание клавиатуры напряжением 5 В осуществляется также от ТС7063.01.

2.1. Клавишное поле

Общий вид клавишного поля терминала ТС7063.01 представлен на рис. 2. Клавишное поле состоит из следующих групп клавиш:

- алфавитно-цифровых;
- функциональных;
- управления и режима;
- обмена.

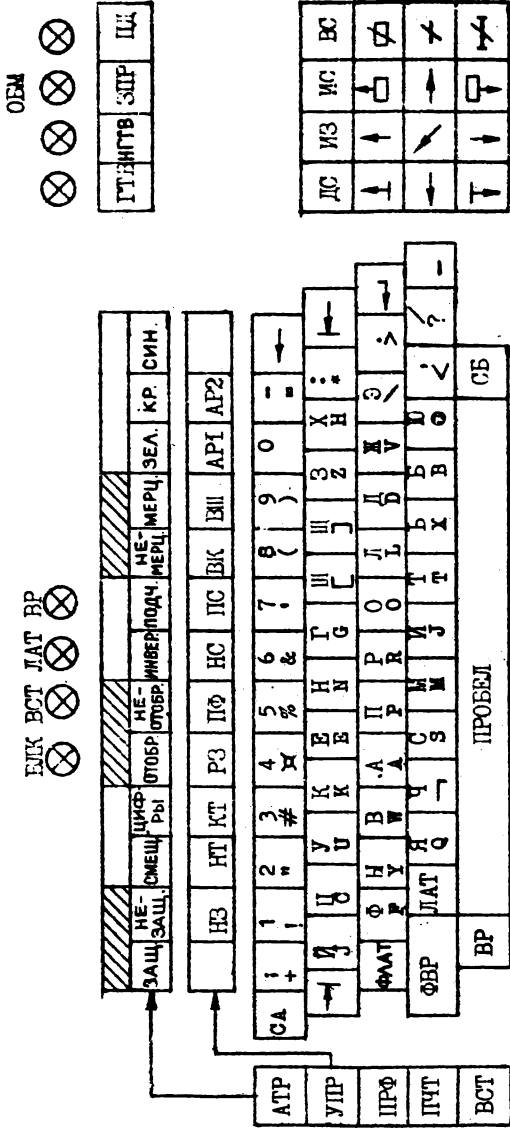


Рис. 2. Общий вид клавишного поля

Алфавитно-цифровой набор содержит 48 клавиш. Этот набор позволяет выводить на экран терминала русские, латинские буквы, цифры и специальные символы. На клавиатуре имеется четыре регистровые клавиши: ВР, ФВР, ЛАТ и ФЛАТ.

При нажатии клавиши ВР устанавливается верхний регистр, и клавиатура формирует коды цифр и прописных букв. При отжатой клавише ВР клавиатура формирует коды специальных знаков и строчных букв. Поскольку клавиша ВР не фиксируется и устанавливает верхний регистр только на то время, пока он нажат, то для работы постоянно с верхним регистром используется клавиша ФВР (фиксация верхнего регистра). Верхний регистр устанавливается на то время, пока оператор не нажмет клавишу ФВР. В этом случае устанавливается нижний регистр.

Для выбора русского или латинского алфавита служат клавиши ЛАТ (латинские буквы) и ФЛАТ (фиксация регистра латинских букв). При нажатой клавише ЛАТ формируются коды латинских букв. Клавиша ЛАТ не имеет фиксации, поэтому для фиксации регистра латинских букв используется клавиша ФЛАТ. Для того чтобы перевести клавиатуру с регистра латинских букв на регистр русских букв надо повторно нажать клавишу ФЛАТ.

Регистровым клавишам соответствуют два световых индикатора клавиатуры: ЛАТ и ВР, которые загораются при переводе клавиатуры на регистр латинских букв и верхний регистр, соответственно.

Клавиши управления и режима: АТР, УПР, ПРФ, ПЧТ и ВСТ расположены в левой части клавишного поля. Клавиша АТР (атрибут) служит для занесения на экран атрибутов. Эта клавиша действует только в основном режиме и при наличии разрешения на изменения формата. При нажатии клавиши АТР разрешается занесение атрибута в текущую позицию. Для того чтобы занести на экран терминала атрибут, необходимо вместе с клавишей АТР нажать на одну из цифровых клавиш, расположенных в первом ряду алфавитно-цифрового поля клавиатуры.

В верхней части клавишного поля имеются специальные надписи, указывающие, какую клавишу надо нажать, чтобы получить поле с нужными характеристиками. В случае нажатия какой-либо цифровой клавиши в ЗУ регенерации заносится тот бит или та комбинация битов атрибута, которая соответствует заданной характеристике поля. При занесении атрибута на экране терминала появляются вертикальная линия и точка, определяющие местоположение атрибута на экране. При последующем нажатии на любую клавишу клавиатуры вертикальная линия исчезает,

а точка остается. В отличие от операции занесения на экран терминала символа при занесении атрибута курсор не перемещается на один шаг вправо. Для установки следующего атрибута необходимо переместить курсор в нужную позицию. В случае нажатия любой другой клавиши при установке атрибута, кроме цифровой, клавиатура выдает длинный звуковой сигнал, а в служебную строку терминала поступает сообщение оператору об ошибке редактирования.

Клавиша SA (стирание атрибута) действует только совместно с нажатой клавишей ATR и используется для стирания атрибута. Стирается атрибут в текущей позиции.

Клавиша УПР (управление) служит для обеспечения следующих клавиш: ДС, ИЗ, ИС, ВС, ≠, +, ++, СБ, а также для записи в текущую позицию управляющих символов. Для того чтобы занести управляющие символы на экран терминала, необходимо вместе с клавишей УПР нажать на одну из цифровых клавиш, при этом в буфер регистрации кодов заносятся управляющие символы. Последние отображаются на экране терминала следующим образом:

ИЗ	—	ПФ	↓	AP1	P1.
ИТ	<<	ПС	↓	AP2	P2
КТ	>>	ВК	←	НС	Не отображается
РЗ		ВШ	←		

При нажатии клавиши ИЗ (исключение знака) вместе с клавишей УПР исключается знак, находящийся в текущей позиции, если это не позиция символа-атрибута и не позиция в защищенном поле. После исключения символа текст сдвигается на одну позицию влево, а в освободившуюся позицию записывается символ ПУС.

В режиме поля сдвигаемый текст заключен между текущей позицией и ближайшим справа от нее ограничителем. Ограничителями в данном случае являются символы ПУС, РЗ и атрибут. Если ограничитель следует непосредственно за текущей позицией, то текст не сдвигается, а в текущую позицию записываются символы ПУС. В режиме строки сдвигаемый текст заключен между текущей позицией и ближайшим справа от нее ограничителем. Ограничителями в данном случае являются символ РЗ, символ-атрибут и конец строки. Если ограничитель следует сразу за текущей позицией, то текст не сдвигается, а в текущую позицию записывается символ ПУС. После выполнения операции "Исключение знака" курсор остается на месте, а разряд "Модификация" в символе-атрибуте текущего поля устанавливается в единицу. При нажатии клавиши ИС (исключение строки) совместно с клавишей УПР исключается 80 символов вправо, начиная с символа, находящегося в текущей позиции.

Клавиша ПФ (программные функции) служит для формирования признака передачи в линию связи кода идентификатора выгнания, соответствующего вызываемой программной функции и определяемого алфавитно-цифровой клавишей, нажатой совместно с клавишей ПФ.

Клавиша ВСТ (вставка) служит для перевода дисплейного терминала из режима занесения в режим вставки символа. Для того чтобы вставить символ в текущую позицию (позицию, указываемую курсором), необходимо нажать на одну из алфавитно-цифровых клавиш, при этом терминал должен находиться в режиме вставки. На клавиатуре предусмотрен световой индикатор ВСТ, индицирующий режим вставки. Вставка символа производится в текущую позицию, если это не позиция символа-атрибута **K**, если она не находится в защищенном поле. После вставки символа текст сдвигается на одну позицию вправо. В режиме поля сдвигаемый текст заключен между текущей позицией и ближайшим справа от нее ограничителем (при условии, что между текущей позицией и ограничителем есть хотя бы один символ ПУС). Ограничителями в данном случае являются: символы ПУС, РЗ или символ-атрибут. Если в текущей позиции находится символ ПУС, то текст не сдвигается, а в текущую позицию заносится вставляемый символ. В режиме строки сдвигаемый текст заключен между текущей позицией и ближайшим справа от нее ограничителем. Ограничителями в данном случае также являются символы ПУС, РЗ или символ-атрибут. Если между текущей позицией и концом строки нет ни одного ограничителя, то текст сдвигается до конца строки, а последний символ в строке исчезает.

Группа клавиш управления курсором выполняет следующие действия. Нажатием клавиши \rightarrow (табуляция вправо) курсор устанавливает в первую после атрибута позицию следующего (за текущим полем) незащищенного поля. Если до конца экрана нет незащищенных полей, то курсор устанавливается в начало экрана.

Нажатием клавиши \leftarrow (табуляция влево) курсор устанавливается в первую после атрибута позицию предыдущего незащищенного поля в том случае, если курсор находился в защищенном поле или в позиции атрибута (или в первой после атрибута позиции). Если курсор находился в незащищенном поле, причем не в первой позиции, то он устанавливается в первую после атрибута позицию этого поля. Кроме атрибута ограничителем в операциях табуляции служит также символ РЗ.

При помощи клавиши \leftarrow (перевод курсора в начало следующей строки) курсор устанавливается в первую незащищенную позицию строки, которая встретится по ходу курсора вправо. Если такого поля нет до конца экрана, то курсор устанавливается в первую позицию экрана.

При помощи клавиши ↑ (сдвиг курсора на одну позицию вверх) курсор устанавливается в ту же позицию предыдущей строки. Если курсор находится в первой строке экрана, то он перемещается в ту же позицию последней строки.

2.2. Структурная схема клавиатуры

Структурная схема клавиатуры терминала TC7063.01 показана на рис. 3. В ее состав входят:

- клавишная матрица;
- узел опроса матрицы;
- узел дополнительной шифрации;
- мультиплексор данных;
- узел задержек и звука;
- узел световой индикации;
- дешифратор адреса;
- шинный формирователь.

Рассмотрим назначение отдельных узлов клавиатуры.

Клавишная матрица объединяет отдельные клавиши по горизонтальным и вертикальным линиям в группы и обеспечивает генерирование кодов, соответствующих местоположению каждой клавиши. Исключение составляют клавиши установки регистров, установки признаков и клавиша СБ, работающая совместно с клавишей УПР.

Узел опроса матрицы включает:

- счетчик;
- ключ;
- дешифратор;
- мультиплексор

и обеспечивает сканирование (просмотр) клавишной матрицы.

Узел дополнительной информации представляет собой преобразователь кодов, осуществляющий перекодировку старших разрядов счетчика с учетом положения регистровых клавиш в код КОИ-8.

Мультиплексор данных обеспечивает передачу либо старших разрядов данных, либо байта состояния.

Узел задержек и звукового сигнала обеспечивает:

- формирование интервалов определенной длительности для звукового сигнала (30 мс - для короткого, 1 с - для длинного);

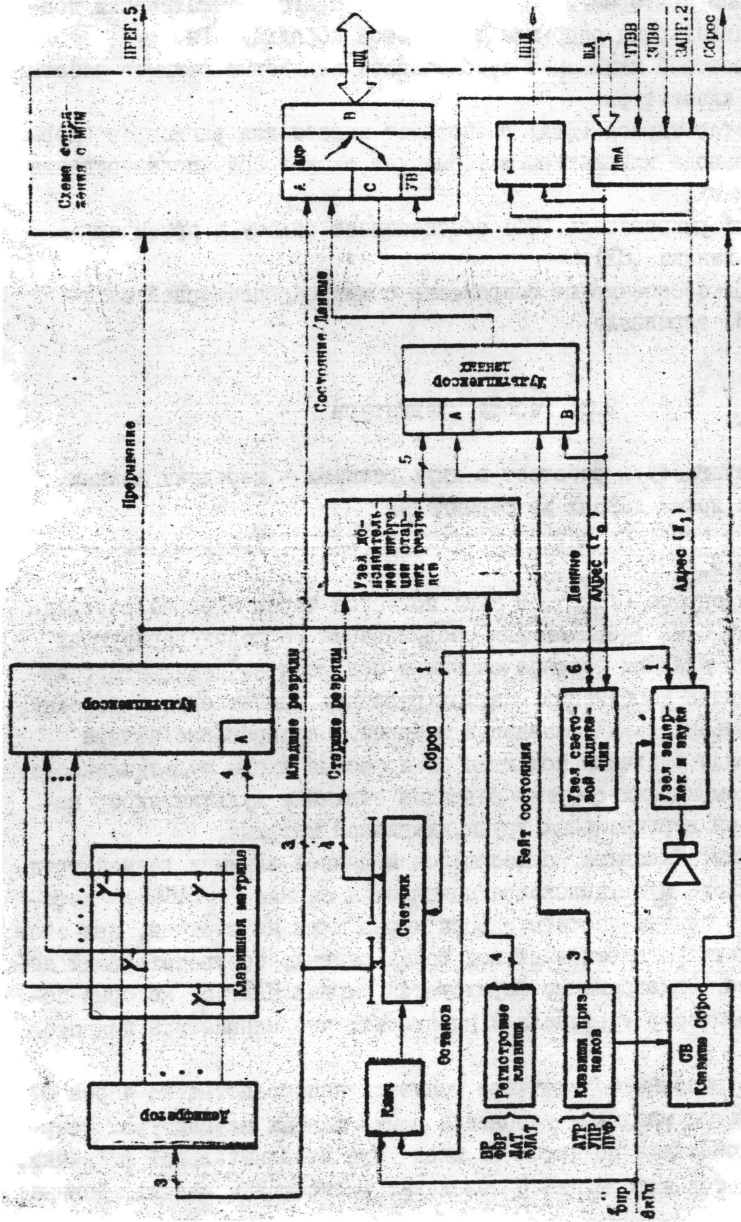


Рис. 3. Структурная схема клавиатуры

- задержку на 5 с с момента нажатия клавиши (для клавиш с автоматическим повтором), по истечении которого автоматически повторяется клавиатурная операция с частотой порядка 5 Гц.

Узел световой индикации обеспечивает индикацию режимов работы терминала и клавиатуры.

Дешифратор адреса (ДША) распознает адреса для регистров (портов) ввода-вывода клавиатуры и формирует сигнал ПИД (подтверждение передачи данных).

Шинный формирователь (ШФ) обеспечивает выдачу и прием сигналов по шине данных (ИД).

ИФ и ДША обеспечивают сопряжение с микропроцессорной магистралью (МММ) терминала.

2.3. Работа клавиатуры

Схема клавиатуры работает в двух режимах - передачи данных в терминал и прием данных из терминала.

В режиме передачи данных в терминал клавиатура работает следующим образом.

Частота опроса ($f_{\text{опр}}$, 8 кГц) подается через ключ на счетчик. Счетчик имеет семь разрядов для обслуживания 76 кодогенерирующих клавиш. Три младших разряда счетчика подаются на дешифратор, который для каждой комбинации младших разрядов выдает сигнал на одну из горизонтальных линий клавишной матрицы. Одновременно четыре старших разряда счетчика подаются на адресные входы мультиплексора. Для каждой комбинации старших разрядов счетчика мультиплексор выбирает одну из вертикальных групп клавишной матрицы.

Если нажата клавиша, относящаяся к данной линии и данной группе, то на выходе мультиплексора появляется сигнал ОСТАНОВ, который запрещает подачу частоты опроса через ключ на счетчик, при этом состояние счетчика определяет код байта данных, соответствующий нажатой клавише. Одновременно формируется сигнал ПРЕР.5, который подается на процессор терминала и указывает, что клавиатура подготовила данные.

Младшие разряды со счетчика подаются непосредственно через ШФ на ИД и являются младшими разрядами байта данных клавиатуры. Старшие разряды счетчика подаются на вход узла дополнительной шифрации, сюда же подается информация о положении регистровых клавиш. Данные,

передаваемые с выхода узла дополнительной шифрации через мультиплексор данных и ШФ на ШД, являются старшими разрядами клавиатуры.

По сигналу ПРЕР.5 процессор переходит на подпрограмму работы с клавиатурой. Процессор сначала выставляет на шину адреса (ША) адрес F_{1N} , затем сигнал ЧТВВ, поступающие на ДША и ШФ клавиатуры, при этом ШФ устанавливается на передачу данных в направлении от А к В. На выходе ДША появляется сигнал f_0 , который:

- а) формирует сигнал ШД через схему задержки;
- б) подключает через мультиплексор данных шины с клавиш признаков (АТР, УПР, ПРЭ).

Таким образом, по сигналу f_0 обеспечивается подача на ШД старших разрядов байта состояния клавиатуры. Одновременно младшие разряды байта состояния подаются непосредственно со счетчика через ШФ на ШД и процессором не анализируются.

После анализа байта состояния клавиатуры процессор выставляет на ША адрес F_{1N} и сигнал ЧТВВ. На выходе ДША устанавливается сигнал f_1 и выдается сигнал ШД. Мультиплексор данных на ШФ подключает шины с выхода узла дополнительной шифрации - старшие разряды байта данных. Младшие разряды байта данных так же, как и прежде, подаются непосредственно со счетчика через ШФ на ШД. Таким образом, на этот раз на ШД устанавливается байт данных, который пересылается в ЗУ регенерации для отображения на экране.

Прием данных от терминала происходит следующим образом. Если в процессе работы возникает необходимость воздействовать на световые индикаторы или подать звуковой сигнал, то процессор:

- устанавливает код на ШД, определяющий состояние индикаторов (см. табл. I);

- выставляет адрес F_{1N} на ША и сигнал ЧТВВ, при этом: ШФ устанавливается на прием данных в направлении от В к С, т.е. с ШД в клавиатуру;

на выходе ДША появляется сигнал f_0 .

Таким образом обеспечивается запись кода с ШД в узел световой индикации и высвечивание индикаторов согласно состоянию битов принятого байта. При подаче кода для индикатора БЛК (блокировка клавиатуры) последний загорается и одновременно обрасывается счетчик. Опрос матрицы не производится, и выдача данных с клавиатуры невозможна.

Для подачи звукового сигнала процессор устанавливает на ШД код, соответствующий длинному или короткому звуковому сигналу (см. табл. I). Выставляются адрес F_{1N} и сигнал ЧТВВ, при этом:

а) ИФ устанавливается на прием данных с ШД;

б) на выходе ДША появляется сигнал f_1 .

Тем самым обеспечивается запись кода в узел задержки и звука и согласно принятому коду раздается звуковой сигнал - короткий или длинный.

3. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ИНДИКАТОРОМ (БУИ)

Структурная схема БУИ (рис. 4) представляет собой устройство ввода-вывода для микро-ЭВМ терминала. Связь между ними осуществляется через МПМ.

БУИ предназначен для хранения вводимых в него данных, отображения их на экране и выдачи этих данных по мере необходимости через МПМ в буфер ввода-вывода терминала и далее в ГУУ.

В состав БУИ входят шесть ТЭЗов (на схеме выделены пунктиром). Каждый ТЭЗ состоит из нескольких узлов.

ТЭЗ "Запоминающее устройство" содержит:

Н - накопитель (ЗУ регенерации);

РгД - регистр данных;

ИФ1, ИФ2 - шинные формователи данных и адреса.

В ТЭЗ "Генератор символов" входят:

ПЗУ - постоянное запоминающее устройство (генератор знаков);

РгГЗН - регистр генератора знаков.

ТЭЗ "Узел управления ЗУ и ЭВВ" включает:

КА - коммутатор адреса;

УЗУ - управление ЗУ;

ТГРА - триггер разрешения атрибутов;

ТГЭПР.В - триггер запрета видеосигнала.

В ТЭЗ "Счетчик адреса" входят:

РгСМЦ - регистр смещения;

РгУКЗ - регистр указателя (курсора);

К - коммутатор;

РгАДР - регистр адреса;

СчАДР - счетчик адреса;

ИФЗ - шинный формователь;

СС - схема сравнения.

ТЭЗ "Генератор атрибутов" состоит из:

РгНУ - регистра начальных условий;

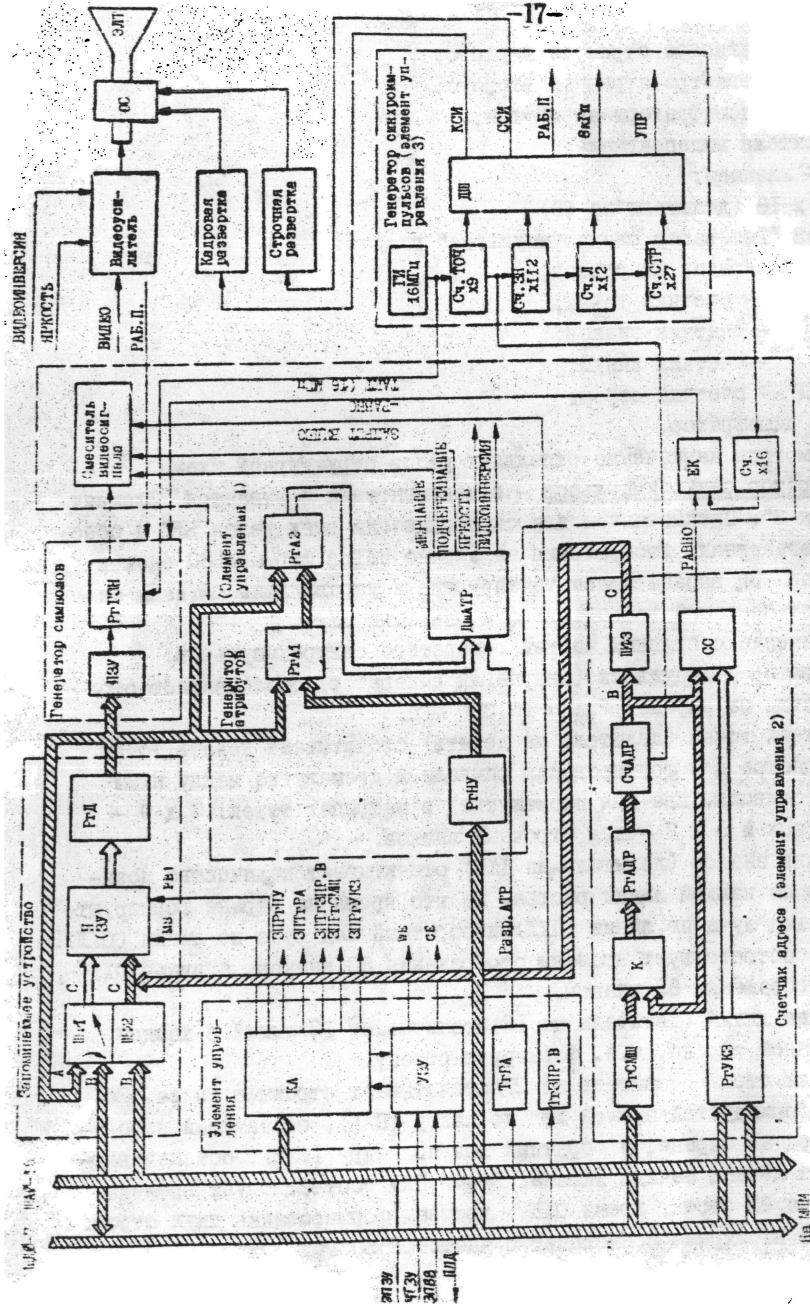


Рис. 4. Структурная схема блока управления индикатором

RtA1 - регистра атрибута первого;
RtA2 - регистра атрибута второго;
ДмАТР - дешифратора атрибутов;
смесителя видеосигнала;
ЕК - клапана;

Сч. х 16 (делителя на 16).

В ТЭЗ "Генератор синхронимпульсов" входят:

ГИ - генератор импульсов;
СчТОЧ - счетчик точек;
СчЗН - счетчик знаков;
СчЛ - счетчик линий;
СчСТР - счетчик строк;
ДШ - дешифратор.

Рассмотрим назначение отдельных узлов структурной схемы.

Генератор синхронимпульсов - в документации называется "Элемент управления З". Предназначен для синхронизации всех узлов БУИ и обеспечения регенерации изображения на экране ЭЛТ в формате 80 знаков на 25 строк. Он вырабатывает тактирующие и управляющие сигналы независимо от операций ввода-вывода и операций ЗУ.

Назначение составных частей генератора синхронимпульсов:

Генератор импульсов (кварцевый генератор) обеспечивает отображение точки на экране $f_{ГИ} = 16,320$ МГц.

Счетчик точек (делитель на девять) отсчитывает девять точек на линии раstra для формирования символа и промежутка между ними (семь для символа, две для промежутка) в матрицах точек: 7 x 9 - для прописных и 5 x 7 - для строчных знаков.

Счетчик знаков (делитель на 112) отсчитывает количество позиций знаков на каждой линии раstra. За это время на экране формируются прямой ход луча по линии (ПХЛ) и обратный ход луча по линии (ОХЛ). Время ПХЛ соответствует времени отображения 80 знаков, а время ОХЛ - времени отображения 32 знаков.

Счетчик линий (делитель на 12) отсчитывает 12 линий в каждой информационной строке, т.е. формирует строку.

Счетчик строк (делитель на 27) отсчитывает строки в кадре. За это время формируются прямой ход по кадру (ПХК), образующий изображение раstra на экране, и обратный ход по кадру (ОХК), обеспечивающий возврат луча в начало экрана. Время ПХК соответствует времени формирования 25 строк, время ОХК - времени формирования двух строк. Смена кадра на экране происходит с частотой 50 Гц.

При развертке нового кадра отображаемая информация вновь воспроизводится в тех же позициях, где она была в предыдущем кадре, т.е. изображение восстанавливается или регенерирует с частотой 50 Гц.

Демонстратор собран на выходах счетчиков и обеспечивает выдачу основных сигналов:

ССИ - строчные синхронимпульсы для запуска строчной развертки;

КСИ - кадровые синхронимпульсы для запуска кадровой развертки;

РАБ.П. - рабочее поле для ограничения высвечиваемого рабочего поля рэстра;

8 кГц - частота, поступающая на клавиатуру.

Запоминающее устройство - ТЗЗ, ЗУ регенерации, имеет объем 4 Кбайт. На экране терминала может отображаться информация объемом до 2000 байт.

Таким образом, ЗУ регенерации хранит информацию двух экранов, а с помощью операции "Изстание" можно поочередно вызывать информацию каждого экрана объемом 1920 байт, т.е. без служебной строки, к которой нет доступа с клавиатуры.

ЗУ регенерации имеет двойное управление обращения к нему:

от МПМ для обеспечения обмена информацией с ней (запись или считывание);

от внутреннего узла БУИ, а именно от счетчика адреса, который обеспечивает регенерацию изображения на экране.

Когда ЗУ регенерации не работает в режиме обмена с МПМ, оно всегда находится в режиме регенерации изображения.

Назначение составных частей ЗУ регенерации:

- накопитель собран на БИС памяти 565FV1A. Каждая БИС имеет организацию 4096 x 1 = 4 Кбайт. Накопитель служит для хранения информации, отображаемой на экране.

- ШЦИ - обеспечивает двунаправленный обмен данными по ШД;

- ШФЭ - для подключения и отключения ША к/от ЗУ регенерации при обращении к нему в режиме обмена с МПМ.

- РгД - для временного хранения информации в режиме считывания из ЗУ.

Накопитель ЗУ регенерации делится на два блока. Первый блок предназначен для записи кодов алфавитно-цифровых символов информации и кодов атрибутов и имеет организацию 4 К x 8 разрядов, т.е. занимает объем 4 Кбайт. Второй блок - с организацией 4 К x 1 разрядов, т.е. объемом 4 Кбайт, используется для записи признака атрибута.

При обмене накопителя с МПМ:

- символы алфавитно-цифровой информации передаются одним байтом;

- символы-атрибуты передаются двумя байтами, при этом:

а) в первом байте передается признак атрибута с единицей в седьмом разряде ШЦ (т.е. код 10000000 = 80_{16}) и записывается в/из ЗУ признака атрибута или читается;

б) во втором байте передается код атрибута в /из ЗУ алфавитно-цифровой информации.

При регенерации изображения из ЗУ считается 9-разрядное слово, причем:

а) восемь информационных разрядов поступают на генератор символов и генератор атрибутов;

б) девятый разряд поступает на отдельный триггер ТгАТР (на схеме не показан), где вырабатывается сигнал, являющийся признаком атрибута.

Управление ЗУ регенерации осуществляется при помощи узла управления ЗУ и ЭВВ.

Узел управления ЗУ и ЭВВ - ТЭЗ, в документации называется "Элемент управления I".

Назначение составных частей этого узла:

КА - коммутатор адреса, предназначен:

а) для распознавания адреса ЗУ и адресов шести элементов ввода (ЭВВ) - РгНУ, ТгРА, ТгЭПР.В, РгСМЦ, Рг1УКЗ, Рг2УКЗ;

б) для управления записью информации ЭВВ.

Адресация ЭВВ производится в соответствии с табл. 2. Для адресации ЭВВ используются разряды ША28, ... ША15 МПМ.

Установка адресов ЗУ регенерации и ЭВВ БУИ производится при помощи переключек на данном ТЭЗе, что обеспечивает настройку ЗУ и ЭВВ на соответствующие им адреса (см. табл. 2)

Коммутатор адреса (КА), при поступлении на него адресов, соответствующих данным ЭВВ и областям ЗУ регенерации, вырабатывает сигнал:

ЭПРгНУ, ЭПРгРА, ЭПРг.ЭПР.В, ЭПРгСМЦ, ЭПРг1УКЗ, ЭПРг2УКЗ - для занесения информации в соответствующие ЭВВ;

MS - для обращения к алфавитно-цифровой области ЗУ регенерации (адреса с 2000 по 2FFF - 1-й блок ЗУ);

РВ1 - для обращения к ЗУ признака атрибута (адреса с 3000 по 3FFF - 2-й блок ЗУ). В режиме обмена с МПМ сигналы MS и РВ1

Распределение адресов ЭВВ БУИ

Адрес (шестнадцатеричный)	Тип операции, в которой участвует ЭВВ	Сигнал, сопровождающий операцию	Наименование ЭВВ
20	Вывод	ЭВВ	Регистр смещения (RtСМЩ)
21	То же	То же	Регистр указателя (Rt1УКЗ-младший)
22	"	"	Регистр указателя (Rt2УКЗ-старший)
23	"	"	Триггер разрешения атрибута (TrРА)
24	"	"	Триггер запрета видео (TrЗП.В)
25	"	"	Регистр начальных условий (RtНУ)

подаются попеременно. В режиме регенерации изображения сигналы ИЗ и РВИ вырабатываются одновременно, и таким образом обеспечивается выборка из обеих областей ЗУ. В этом режиме адресация ЗУ регенерации производится от внутреннего счетчика адреса (СчАДР).

УЗУ - устройство управления ЗУ управляет работой ЗУ регенерации: режимом обмена с МПМ и режимом регенерации изображения.

УЗУ формирует сигналы:

WE - разрешение записи;

SE - разрешение выборки,

а также сигналы управления шинными формирователями:

УПР1 - для управления ШФ2;

УПР2 - для управления ШФ1;

УПР4 - для управления ШФ3.

При определенном их сочетании устанавливается режим обмена с МПМ или режим регенерации изображения. УЗУ выдает также сигнал ИЩ на МПМ в ответ на сигналы ЧЧЗУ, ЭПЗУ, ЭПВВ.

На ТЭЗе также размещены два триггера:

1. Триггер разрешения атрибутов (TrРА) - при установке в еди-

нцу вырбатывает сигнал РАЗР.АТР, поступающий на ДЛАТР и разрешающий высвечивание меток атрибута на экране.

Установка ТгРА производится по сигналу ЗПТгРА - от КА при наличии кода #1Н на ШЦ МПМ.

При нахождении ТгРА в состоянии нуля метки не высвечиваются.

2. Триггер запрета видео (ТгЗПР.В) - при установке в единицу вырбатывает сигнал ЗАПРЕТВИДЕО, поступающий на смеситель видеосигнала и запрещающий высвечивание информации на экране (поле неотображаемое).

Установка ТгЗПР.В производится по сигналу ЗПТгЗПР.В - от КА при наличии кода #2Н на ШЦ МПМ.

При нахождении ТгЗПР.В в состоянии нуля запрет снимается, и информация высвечивается на экране.

Счетчик адреса - ТЭЗ, в документации называется "Элемент управления 2", предназначен для управления:

- режимом регенерации изображения;
- регенерацией микросхем памяти накопителя;
- перемещением курсора;
- перемещением экрана.

Назначение составных частей счетчика адреса:

СЧАДР - непосредственно счетчик адреса - 12-разрядный счетчик (с #0 по #11), с помощью ЭТЗ в режиме регенерации изображения подключается к адресным входам накопителя. Счетчик постоянно работает с тактовой частотой, определяемой счетчиком точек, перебирает адреса накопителя, считывая информацию на экран, тем самым обеспечивает как регенерацию изображения, так и регенерацию микросхем памяти;

РгСМЦ - регистр смещения 8-разрядный. Он необходим, так как терминал может поочередно отображать две страницы памяти ЗУ регенерации. Для этого служат операции "Листание" и "Ролинг", обеспечивающие соответственно дискретный и плавный (построчный) переходы со страницы на страницу. При выполнении этих операций необходимо помнить начальный адрес той строки, с которой начинается регенерация изображения на экране, что и обеспечивает РгСМЦ.

Таким образом, чтобы сместить информацию на одну, две или сразу на двадцать четыре строки, достаточно записать по ШЦ в РгСМЦ код адреса той строки, с которой необходимо начать отображение на экране, а не переписывать каждый раз информацию в ту область памяти, которая отображается на экране, т.е. экран как бы образует окно, перемещая которое, можно просматривать память;

РГАДР - 8-разрядный регистр, запоминает начальный адрес текущей строки регенерации на время формирования 12 линий этой строки;

К - коммутатор, обеспечивает запись кода адреса в РГАДР либо с РГСМЦ, либо со СЧАДР;

РГУКЗ - регистр указателя, имеет двенадцать разрядов и служит для хранения текущего адреса курсора. Младшие восемь разрядов образуют регистр РГ1УКЗ, а старшие четыре разряда - регистр РГ2УКЗ. Эти регистры являются ЗВВ в БУИ и имеют свои адреса (см. табл. 2), по которым к ним обращается процессор. Информация для записи в эти регистры передается по ШД следующим образом:

для РГ1УКЗ по ШД (00...07) и записывается по сигналу ЗАП1УКЗ;

для РГ2УКЗ по ШД (00...03) и записывается по сигналу ЗАП2УКЗ.

Двенадцатиразрядный выходной код с регистров РГ1УКЗ и РГ2УКЗ подается на схему сравнения (СС), которая сравнивает содержимое РГУКЗ с текущим адресом СЧАДР. При совпадении кодов на выходе СС образуется сигнал РАВНО, используемый для отображения курсора на экране.

Генератор атрибутов - ТЭЗ, в документации называется "Элемент управления 4", предназначен для формирования изображения метки атрибута и сигналов, обеспечивающих выделение информации в соответствии с типом атрибута (мерцание, подчеркивание, видеоинверсия, пониженная яркость, отсутствие отображения).

Назначение составных частей генератора атрибутов:

РГНУ - хранит атрибут зоны, начинающейся за пределами экрана, причем лишь один из тех атрибутов, которые обеспечивают визуальное выделение информации. Регистр 4-разрядный, запись информации производится по ШД01, ШД02, ШД03, ШД05 в соответствии с кодом атрибута;

РГ1АТР и РГ2АТР - регистры для временного хранения кодов атрибутов;

ДМАТР - для формирования сигналов МЕРЦАНИЕ, ПОДЧЕРКИВАНИЕ, ЯРКОСТЬ, ВИДЕОИНВЕРСИЯ.

Генератор символов - ТЭЗ, в документации называется так же. Представляет собой ПЗУ, в котором хранится программа формирования необходимого знака, и РГГЗН - параллельно-последовательный регистр сдвига. На ПЗУ поступают информация, представляющая собой коды символов, считанные из накопителя, а также четыре разряда со счетчика линий. Из ПЗУ информация выдается 7-разрядным параллельным кодом, представляющим собой код фрагмента символа для каждой линии строки. С выхода РГГЗН, тактируемого сигналом ТАКТ 16 МГц, т.е. сигналом с

периодом формирования точки, последовательный 7-разрядный код поступает на смеситель видеосигнала. Таким образом, входной код символа (в коде КОИ-8) преобразуется в последовательность импульсных сигналов на выходе РГЧЭН, которые через смеситель видеосигнала и видеосилачитель управляют лучом ЭЛТ, и на экране формируется изображение в точечной матрице согласно коду знака, поступающего из ЗУ, и коду номера линии, поступающего со Сч.л.

3.1. Работа БУИ

БУИ работает в двух режимах: регенерации изображения и обмена информации с МПМ.

Режим и исходные данные для работы БУИ определяет центральный процессор терминала. Управляющая информация в БУИ воспринимается узлами коммутатора адреса (КА и УЗУ) и ЗЭВ (РГЧУ, ТГРА, ТГЭП.В, РГСМЦ, РГУКЗ).

КА вырабатывает сигналы MS и PB1, управляющие выбором областей памяти, ЗУ регенерации, а также сигналы записи информации в ЗЭВ.

УЗУ вырабатывает сигналы:

SE - разделение выборки;

WE - разрешение записи,

осуществляющие запись в ЗУ регенерации, а также сигналы УПР1, УПР2, УПР4 для управления ИФ1, ИФ2, ИФ3 при работе БУИ в одном из вышеуказанных режимов.

ЗЭВ хранят исходную информацию о характере отображения информации пользователя и расположения курсора на экране.

Порядок работы БУИ во времени определяет генератор синхронимпульсов, который сигналами со своих счетчиков и дешифратора управляет запуском всех узлов БУИ (запускает строчную и кадровую развертку, формирующие растр на экране; тактирует счетчики и регистры БУИ; управляет считыванием из генератора символов информации о символе и обеспечивает построение его изображения на экране).

В режиме регенерации изображения состояние БУИ таково, что ИФ1 и ИФ2 закрыты и отключают ЗУ регенерации от МПМ, а ИФ3 открыт.

Двенадцатизрядный СчАПР, засинхронизированный сигналом со Сч.л генератора синхронимпульсов, производит отсчет позиций, т.е. выдает адреса запроса ячеек ЗУ регенерации. Текущий адрес со СчАПР выдается

через ПДЗ на адресный вход ЗУ. Считанная информация с выхода ЗУ через РгД поступает одновременно на генератор символов и генератор атрибутов. Генератор символов вырабатывает сигналы, необходимые для изображения знаков, которые поступают на смеситель видеосигнала, сюда же приходят сигналы мерцания и подчеркивания с ДмАТР.

Изображение на экране всегда начинается с отображения нулевой (служебной) строки. Затем отображается информация, хранимая в ЗУ регенерации, с адреса, который записан в РгСМЦ. Этот адрес поступает в 8-разрядный РгСМЦ по ШД от процессора. Содержимое РгСМЦ через коммутатор К переписывается в 8-разрядный РгАДР, из которого далее в СчАДР, при этом РгАДР служит для хранения адреса текущей строки регенерации на время ее формирования, а СчАДР - для последовательного перебора адресов ЗУ для каждой линии в пределах данной строки. Информация об адресе из РгАДР передается в восемь старших разрядов СчАДР (с 4 по 11) по сигналу ЗАПСчАДР, который выдается всякий раз во время формирования первого знака на каждой "телевизионной линии" строки. Содержимое РгАДР при этом остается неизменным и меняется лишь при переходе к новой строке по сигналу ЗАПРгАДР (при наличии сигнала УПР, разрешающего перезапись кода из СчАДР в РгАДР). Эти сигналы поступают с генератора синхронимпульсов в конце 11-й (последней) линии каждой строки. Исключение составляет перезапись в конце формирования нулевой строки, где сигнал УПР отсутствует. В конце 11-й линии нулевой строки происходит запись из РгСМЦ в РгАДР и СчАДР, как было описано ранее.

Таким образом, нулевая строка всегда остается на месте, а информация пользователя может "смешаться" по экрану при выполнении операции "Листание" и "Ролинг". Иначе говоря, в конце кадра РгАДР и СчАДР обнуляются, отображается служебная строка под управлением СчАДР, в конце 11-й линии этой строки информация из РгСМЦ переписывается в РгАДР и СчАДР, т.е. начинается отображение той области памяти, адрес которой хранился в РгСМЦ, и далее процесс повторяется.

В процессе регенерации изображения текущий адрес 12-разрядного СчАДР сравнивается на СС с содержимым 12-разрядного РгУКЗ. В момент сравнения на выходе СС появляется сигнал РАВНО, используемый для отображения курсора. Этот сигнал смешивается на входе ЕК с частотой 3 Гц, поступающей с делителя на 16, и становится прерывистым, образуя сигнал -РАВНО. Сигнал -РАВНО, поступающий на генератор символов, смешивается с его выходными сигналами. Таким образом, если в позиции отображения курсора присутствует символ, то изображения курсора и символа мерцают попеременно (с частотой 3 Гц).

Считываемая информация из ЗУ регенерации поступает также в генератор атрибутов. Этот узел предназначен для распознавания атрибутов и выдачи сигналов, обеспечивающих отображение участков (полей) на экране в соответствии с характеристиками атрибутов. Поступающая информация об атрибуте заносится в Rг1АТР и Rг2АТР. Rг1АТР служит для хранения кода атрибута, действие которого распространяется на начало любой строки. В Rг1АТР может записываться либо последний атрибут в строке, либо содержимое RгНУ в начале кадра.

RгНУ предназначен для хранения кода атрибута, действие которого распространяется от поля, предшествующего началу экрана.

Rг2АТР служит для временного хранения кодов атрибутов, поступающих на него в течение формирования "телевизионной линии", т.е. хранит текущий атрибут. Запись информации в Rг2АТР производится занесением содержимого или из Rг1АТР в начале каждой строки, сигналом ЗАП.СЧАТР, или из ЗУ регенерации в позиции текущего атрибута, сигналом ЗАП.ССИ, являющегося признаком наличия атрибута.

Сброс Rг2АТР производится в конце каждой "телевизионной линии" сигналом "-82 ЗН".

С регистра Rг2АТР информация о характере отображения текущего поля на экране поступает на ДшАТР. С этого дешифратора выдаются сигналы:

МЕРЦАНИЕ и ПОДЧЕРКИВАНИЕ - на смеситель видеосигнала;

ЯРКОСТЬ и ВИДЕОИНВЕРСИЯ - на видеоусилитель.

В поле действия атрибута "Мерцающее поле" информация на экране мерцает с частотой 1,5 Гц. В поле действия атрибута "Подчеркивание" информация подчеркивается сплошной линией путем засветки десятой телевизионной линии.

В поле действия атрибута "Защищенное поле" информация высвечивается с пониженной яркостью.

В поле действия атрибута "Инверсное поле" наблюдается негативное изображение (на светлом фоне темные буквы).

Дешифратор атрибута (ДшАТР) в позиции атрибута формирует изображение метки атрибута для защищенных и незащищенных полей в виде мерцающей точки. При наличии сигнала РАЗР.АТР с триггера ТгРА дешифратор ДшАТР формирует метку в виде мерцающей вертикальной линии.

3.2. Режим обмена с МПМ

Режим обмена с МПМ начинается по инициативе микро-ЭВМ с приходом сигналов ЗПЗУ, ЧТЗУ, ЭПВВ. Узел управления ЗУ (УЗУ) при получении

нии от процессора сигнала ЭПЗУ или ЧТЗУ отключает СчАПР от адресных входов ЗУ регенерации при помощи ШФ2 и подключает к ЗУ регенерации шины адреса МПМ ША00-ША11 через ШФ2, а также шины данных ШД00-ШД07 через ШФ1. Сигналы SE и WE, вырабатываемые УЗУ, производят запись или чтение информации по адресу, установленному на ША00-ША11, т.е. обеспечивается двунаправленный обмен по ШД.

В указанном режиме символы алфавитно-цифровой информации передаются одним байтом. Символы атрибутов передаются двумя байтами: в первом - код признака атрибута, во втором - код символа атрибута. Для передачи признака атрибута используется лишь седьмой разряд шины данных (ШД07) МПМ.

Распределение информации производит КА в зависимости от состояния разряда ША12, заведенного на него. КА сигналами MS и RVI производит выборку 1-го и 2-го блоков ЗУ регенерации. При нулевом состоянии ША12 сигнал MS выбирает 1-й блок для обмена кодом символа, при единичном состоянии RVI выбирает 2-й блок для обмена кодом признака атрибута.

По сигналу ЭПВВ от процессора УЗУ через КА выдает сигналы записи для занесения информации по ШД00-ШД07 в ЭВВ БУИ (РГНУ, ТГРА, ТГЭПР.В, РГСМЦ, РГУКЗ), что обеспечивает отображение информации на экране с различными характеристиками, а также управление экраном и курсором.

Обмен заканчивается выдачей УЗУ в процессор сигнала ШПД в ответ на ЭПЗУ, ЧТЗУ или ЭПВВ. Процессор снимает эти сигналы, и БУИ переходит снова в режим регенерации изображения.

4. АДАПТЕР МПМ-1

Адаптер МПМ-1 работает с линией связи в двух режимах:

- в режиме приема информации из линии связи;
- в режиме выдачи информации в линию связи.

4.1. Режим приема

При поступлении 10-разрядного слова информации из линии связи включаются схема приема и схема синхронизации (рис. 5). Распознанный первый принятый бит символа из линии связи записывается в последний разряд регистра сдвига, после чего содержимое регистра сдвигается на один разряд. Далее происходит занесение последующих битов

и сдвиг регистра до получения полного кода символа. После десятого сдвига содержимое регистра (за исключением первого и последнего разрядов) переписывается в регистр приема для выдачи на МПМ. Одновременно в регистре состояний формируется байт состояния адаптера, который содержит информацию о характере принятого символа.

4.2. Режим выдачи

Записав байт с ШД МПМ в регистр выдачи, схема синхронизации формирует сигнал, по которому происходит перезапись байта из регистра выдачи в регистр сдвига. Начиная с первого разряда регистра сдвига, информация поступает на схему управления выдачей, где формируются сигналы двухполярной посылки в линию связи.

В схеме синхронизации формируется сдвигающий импульс, и информация сдвигается на один разряд, затем вновь формируется посылка в линию связи. После десятого сдвига адаптер готов к выдаче в линию следующего байта.

5. АНАЛОГОВАЯ ЧАСТЬ ДИСПЛЕЙНОГО ТЕРМИНАЛА ТС7063.01

- Аналоговая часть терминала показана на рис. 6 и включает:
- узел кадровой и строчной разверток (усилитель разверток);
 - отклоняющую систему (ОС);
 - узел усилителя видеосигнала;
 - источник высокого напряжения;
 - плату запитки кинескопа;
 - кинескоп (ЭЛТ).

Частота кадровых синхронимпульсов КСИ $f_{\text{кадр}}$ ($f_{\text{КСИ}}$) = 50 Гц, что обеспечивает отображение символов на экране без мерцания.

Форма тока, протекающая в катушках ОС, показана на рис. 7.

Так как за время прямого хода по кадру формируется 25 строк информации на экране, а обратный ход по кадру занимает время, равное формированию двух строк, следовательно,

$$\begin{aligned} T_{\text{кадр}} &= 27 \text{ строк, откуда:} \\ f_{\text{стр}} &= 50 \text{ Гц} \cdot 27 = 1350 \text{ Гц;} \\ f_{\text{ССИ}} &= f_{\text{стр}} \cdot 12 = 16,2 \text{ кГц;} \\ f_{\text{ЗН}} &= f_{\text{стр}} \cdot 112 = 1,8 \text{ МГц;} \\ f_{\text{точ}} &= 1,8 \cdot 9 = 16,2 \text{ МГц.} \end{aligned}$$

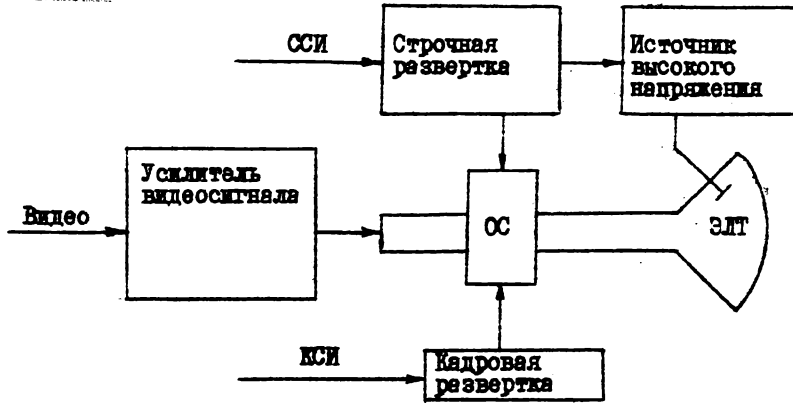


Рис. 6. Аналоговая часть терминала

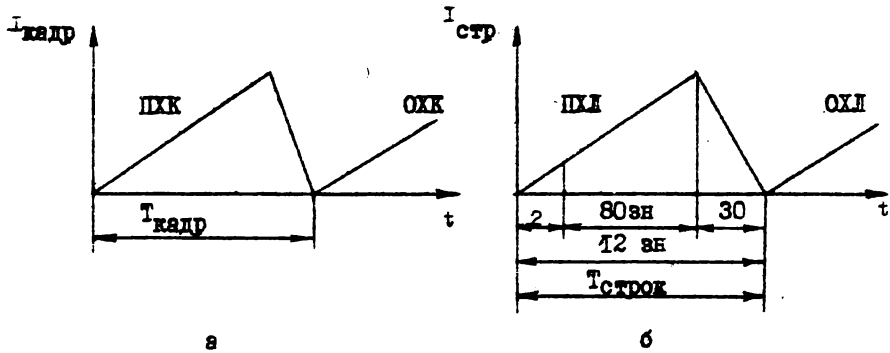


Рис. 7. Форма тока в катушках ОС:
а - в кадровых; б - в строчных

Кинескоп 40 ЛК 10 ИВ имеет разрешающую способность 800-линий. Зеленое свечение. Угол отклонения луча 110° , что позволяет применить стандартную телевизионную отклоняющую систему ОС-110.

5.1. Усилитель разверток

Усилитель разверток предназначен для создания тока пилообразной формы в строчных и кадровых катушках, для отклонения луча ЭЛТ соответственно по горизонтали и вертикали.

Конструктивно усилитель разверток выполнен в виде двусторонней печатной платы, расположенной в горизонтальном положении сверху над ЭЛТ в блоке индикатора. На одной плате размещены элементы усилителей строчной и кадровой разверток.

5.2. Усилитель строчной (горизонтальной) развертки

Структурная схема усилителя строчной развертки представлена на рис. 8.

Технические данные

Напряжение питания $U_{пит}$, В 40

Параметры входного сигнала (ССИ)

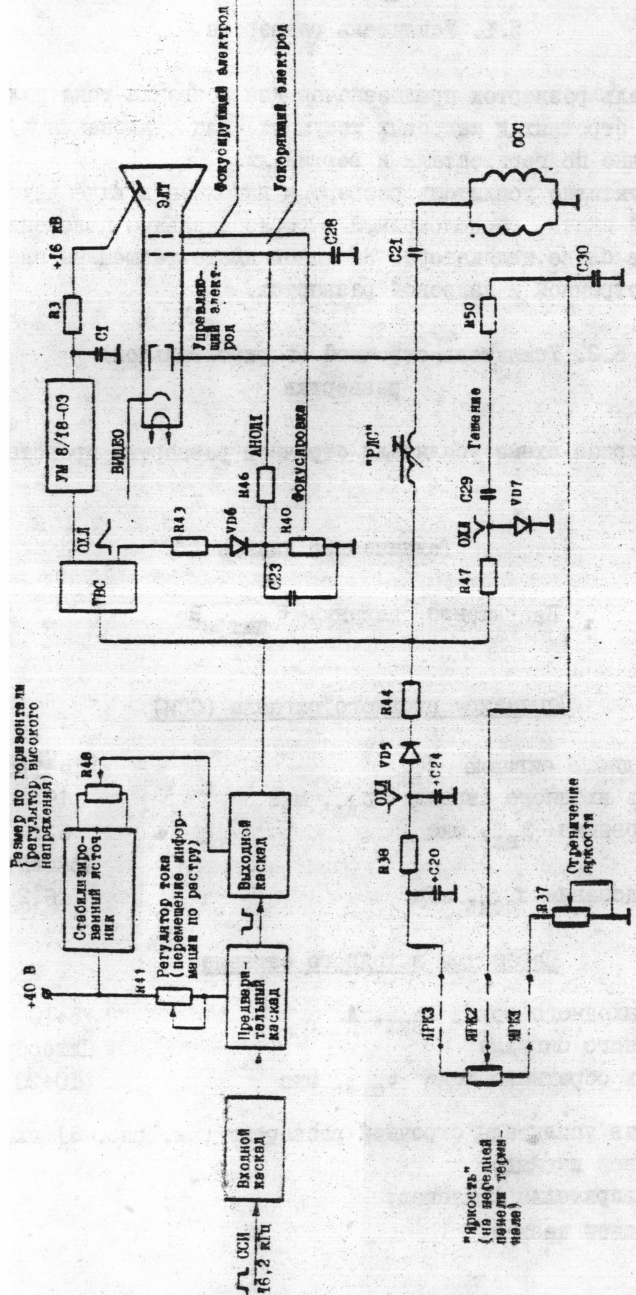
Уровень входного сигнала $U_{вх}$	ТТЛ-уровни
Длительность входного сигнала $\tau_{вх}$, мкс	16
Период следования $T_{вх}$, мкс	62
Полярность	Положительная
Частота следования $f_{ССИ}$, кГц	16,2

Параметры выходного сигнала

Амплитуда выходного тока $I_{вых}$, А	5+10
Форма выходного сигнала	Пилообразная
Длительность обратного хода $t_{охс}$, мкс	10+20

В состав усилителя строчной развертки (см. рис. 8) входят:

- входной каскад;
- предварительный каскад;
- выходной каскад;



Резерв по горизонтальности (регулятор высокого напряжения)

Рис. 8. Структурная схема источника питания телевизора

"Дюкоуты" (на первом месте термина) не вносятся

- стабилизированный источник;
- ТВС - трансформатор выходной строчной ТВС - ИОПЗ;
- отклоняющая система строчная ОСС ОС-ИОПЗ;
- умножитель напряжения УНВ/18-03.

Работа схемы

Запуск усилителя осуществляется с генератора синхрипульсов БУИ. ССИ положительной полярности подается на входной каскад, представляющий собой эмиттерный повторитель. С выхода повторителя сигнал подается на предварительный каскад, нагрузкой которого является трансформатор, обеспечивающий согласование предварительного усилителя с выходным каскадом строчной развертки.

Последовательно с трансформатором в коллекторной цепи включен потенциометр R41, служащий для регулировки базового тока транзисторе выходного каскада. Эта регулировка сдвигает информацию по растру влево и вправо, обеспечивая месторасположение информации на строках, т.е. линейность изображения в начале ПХЛ.

С предварительного каскада импульсы отрицательной полярности подается на выходной каскад, представляющий собой мощный ключ на транзисторе 2Т809. Нагрузкой ключа служит ТВС, к которому подключены строчные отклоняющие катушки ОСС. Для улучшения линейности изображения по горизонтали последовательно с ОСС включена переменная индуктивность, регулятор линейности строк (РЛС), позволяющий скорректировать нелинейность пилообразного тока ПХЛ (уменьшить растяжение символов в левой части экрана).

Для получения хорошей линейности изображения на кинескопе с углом отклонения 110° необходимо обеспечить отклоняющий ток в строчных катушках с S-образным законом изменения. Для этого последовательно с РЛС включена емкость С21.

Размер изображения на экране и напряжение на аноде ЭЛТ прямо пропорционально амплитуде сигнала выходного каскада, подаваемого на ТВС. Питание выходного каскада осуществляется от стабилизированного источника (на транзисторе 2Т803), выходное напряжение которого регулируется потенциометром R48 "Размер по горизонтали".

Для получения высокого напряжения 16 кВ на аноде ЭЛТ применяется высоковольтный умножитель напряжения, который выпрямляет импульсы обратного хода строчной развертки, снимаемые с повышающей обмотки ТВС. Для равнения обратного хода в цепи ЭЛТ по линии исполь-

зуются импульсы отрицательной полярности строчной развертки, образующиеся на ТВС при ОХЛ. Импульсы ГАШЕНИЕ (снимаются с ТВС) формируются цепочкой R47, D7, C29 и подаются на модулятор кинескопа, заперев его на время ОХЛ.

Для питания фокусирующего и ускоряющего электродов ЭЛТ используются положительные импульсы ОХЛ, снимаемые с одной из обмоток ТВС. Они выпрямляются диодом Д6 и поступают на сглаживающий фильтр. Сглаженное R40, R46, C23, C28 напряжение подается на анод 1 (ускоряющий электрод). Цепочка R46, C28 с большой постоянной времени служит для защиты от прожога ЭЛТ при выключении. С потенциометра R40 - регулятора фокусировки, напряжение подается на фокусирующий электрод.

5.3. Усилитель кадровой (вертикальной) развертки

Структурная схема усилителя кадровой развертки представлена на рис. 9.

Технические данные

Напряжение питания $U_{\text{пит}}$, В 40

Параметры входного сигнала (КСИ)

Уровень входного сигнала $U_{\text{вх}}$	ТТЛ - уровни
Длительность входного сигнала $t_{\text{вх}}$, мкс	200
Период следования, $T_{\text{вх}}$, мкс	20 000
Полярность	Положительная
Частота следования $f_{\text{КСИ}}$, Гц	50

Параметры выходного сигнала

Амплитуда выходного тока $I_{\text{вых}}$, А	0,4+3
Форма выходного сигнала	Пилообразная
Длительность обратного хода $t_{\text{охл}}$, мкс	1500

В состав усилителя кадровой развертки входят:

- входной каскад;

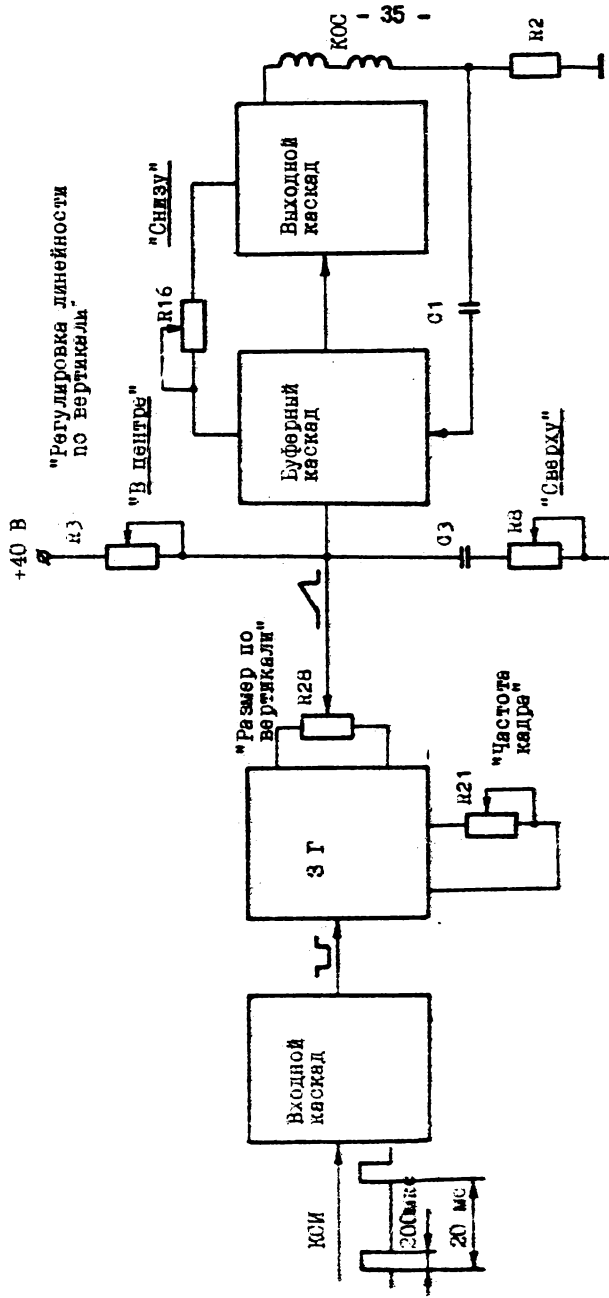


Рис. 9. Структурная схема усилителя кадровой развертки

- задающий генератор (ЗГ);
- буферный каскад;
- выходной каскад;
- кадровая отклоняющая система (КОС) ОС-110ПЗ.

Работа усилителя кадровой развертки

Запуск усилителя производится с генератора синхронимпульсов БУИ.

Кадровые синхронимпульсы (КСИ) положительной полярности подаются на входной каскад, представляющий собой импульсный усилитель.

С выхода предварительного усилителя импульсы отрицательной полярности подаются на задающий генератор (ЗГ) кадровой развертки. Частота ЗГ регулируется потенциометром R21 "Частота кадров". Пилообразное напряжение с выхода ЗГ подается на буферный усилитель. Амплитуда пилообразного напряжения, а следовательно, и размер изображения по вертикали регулируется потенциометром R28 "Размер по вертикали".

С буферного каскада пилообразное напряжение поступает на выходной каскад кадровой развертки. Нагрузкой выходного каскада служат кадровые катушки КОС. Режимы работы выходного каскада (линейность изображения) устанавливаются потенциометрами R3 - в центре, R8 - сверху, R16 - снизу "Регулировка линейности по вертикали". Улучшение линейности и стабильности размера изображения по вертикали осуществляется за счет отрицательной обратной связи по току путем подачи пилообразного напряжения обратной полярности, пропорционального току в катушках КОС. Это напряжение снимается с резистора R2 и через емкость C1 подается на буферный каскад.

5.4. Усилитель видеосигнала

Усилитель видеосигнала обеспечивает модуляцию видеосигнала, который воздействует на электронный луч ЭЛТ, для получения на экране участков изображения с различной степенью яркости их свечения и позволяет отображать информацию на экране как в позитиве, так и в негативе. Когда подается сигнал ВИДЕО, то получается позитивное изображение, т.е. на темном фоне буквы зеленого цвета.

При подаче сигнала ВИДЕОИНВЕРСИЯ - негативное изображение, т.е. на светлом фоне темные буквы.

Технические данные

Питание усилителя: +5 В, +40В.

Параметры сигналов приведены в табл.3.

Таблица 3

Сигнал	Уровень на- пряжения, В		Поляр- ность	Форма	Период следова- ния, мкс	Длитель- ность, мкс	
	верх- ний	ниж- ний					
На выходе	ВИДЕО	4,7	0,4	Положи- тельная	Прямо- уголь- ная	1,0	0,5
	ВИДЕОИН- ВЕРСИЯ	4,7	0,4	Отрица- тельная	То же	64	50
	ЯРКОСТЬ	4,7	0,4	Положи- тельная	"	64	50
На выхо- де	КАТОД	40	2	Отрица- тельная	"	Суммар- ная от входно- го	Суммар- ная от входно- го

Работа усилителя видеосигнала

Схема усилителя видеосигнала (УВ) (рис. 10) состоит из логической части на микросхемах и суммирующего усилителя на навесных элементах. Временная диаграмма, поясняющая работу усилителя, разбита на восемь участков и представлена на рис. 11. При отсутствии входных сигналов транзисторы Т1, Т2, Т3 заперты, потенциал на их коллекторах, а, следовательно, на катоде ЭЛТ составляет около 40 В. Экран кинескопа в этом случае не светится (см. рис. 11, участок 1).

При поступлении сигнала ВИДЕО через Д1 - Д2 - А на базу Т1, он входит в насыщение, Т2 и Т3 заперты. Поэтому потенциал на их коллекторах, значит и на катоде ЭЛТ падает до 2+3 В и на время действия сигнала ВИДЕО на темном фоне экрана высвечивается информация с нормальной яркостью (участок 2).

При подаче сигнала ВИДЕОИНВЕРСИЯ отрицательной полярности в насыщение входит Т3, а Т1 и Т2 заперты, и в течение времени действия сигнала ВИДЕОИНВЕРСИЯ на экране высвечивается растр без информации

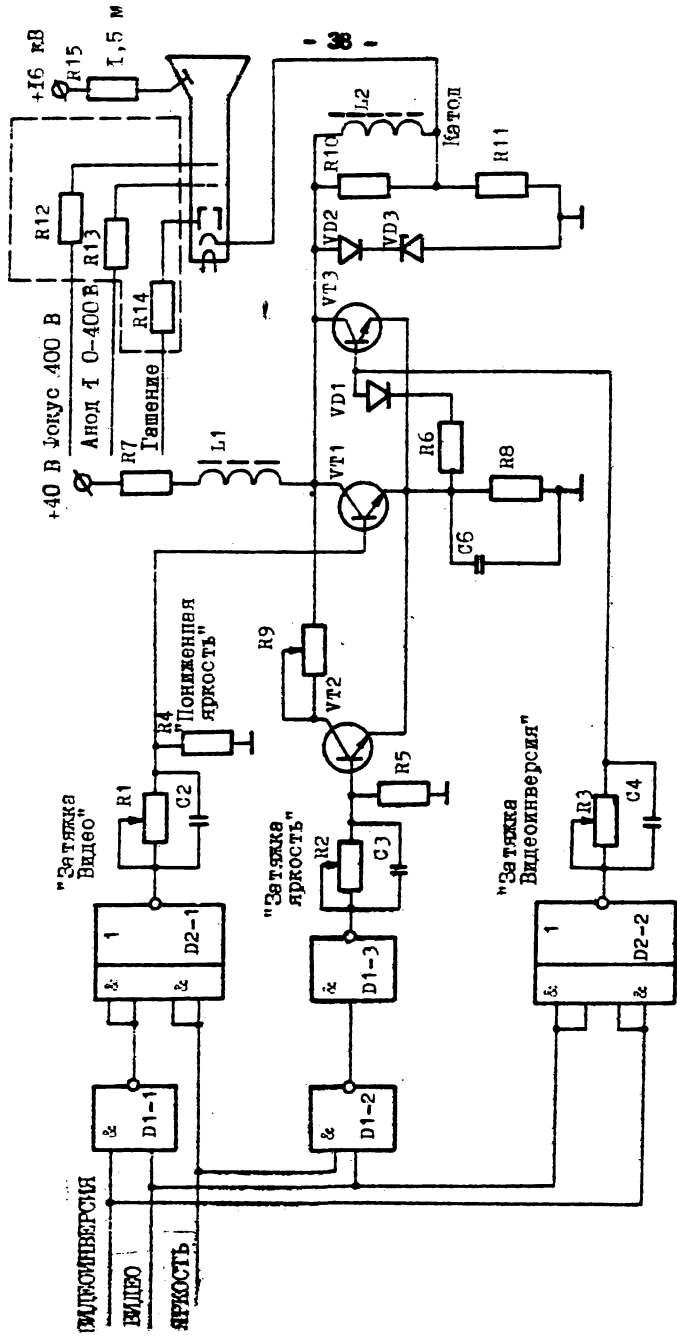


Рис. 10. Схема усилителя видеосигнала

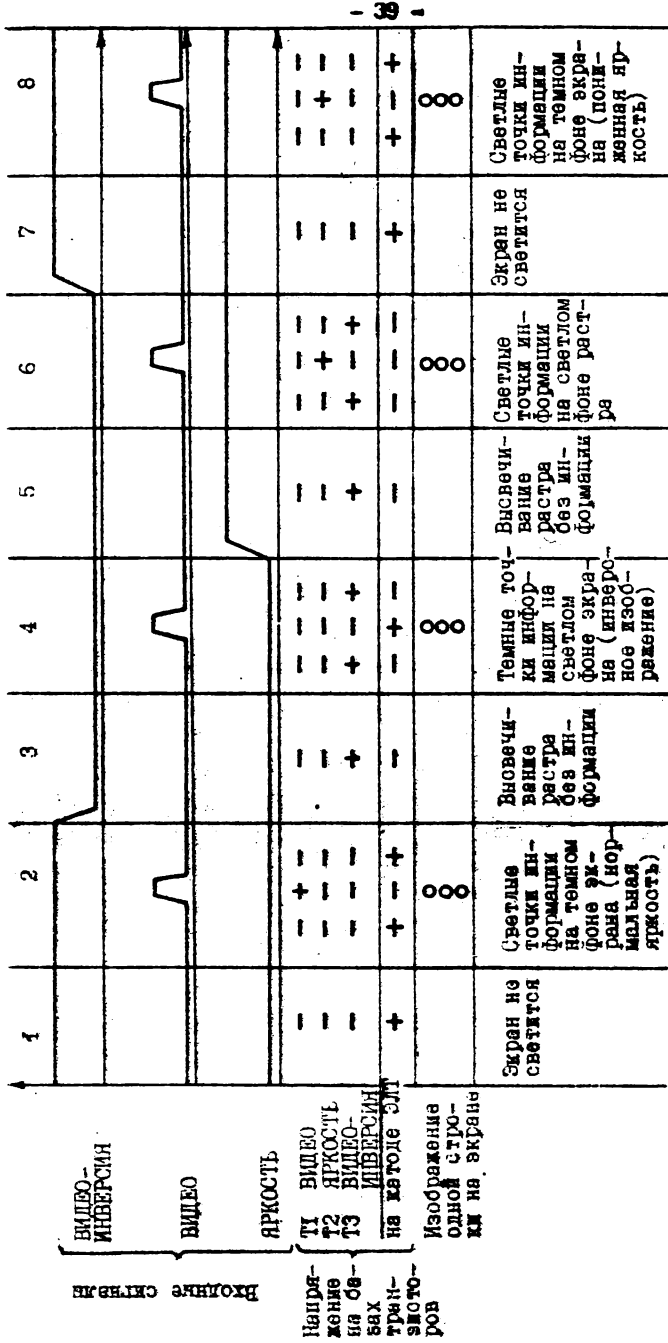


Рис. 11. Временная диаграмма работы видеосигнала усилителя

(участок 3). При подаче сигнала ВИДЕО (сигнал ВИДЕОИНВЕРСИЯ - отрицательный) ТЗ запирается на время действия этого сигнала (Т1, Т2 также заперты), а на экране появляется информация в инверсном (негативном) изображении (участок 4).

При подаче сигнала ЯРКОСТЬ и снятии сигнала ВИДЕОИНВЕРСИЯ в момент действия сигнала ВИДЕО на экране высвечивается информация с пониженной яркостью (участок 8). Величина пониженной яркости регулируется потенциометром R9.

Потенциометры R1, R2, R3 в базовых цепях транзисторов Т1, Т2; Т3 служат для уменьшения "затяжки" горизонтальных участков символов по каждому из входных сигналов:

- R1 - для нормальной яркости;
- R2 - для пониженной яркости;
- R3 - для инверсного изображения.

Диод и стабилитрон в цепи коллектора служат для защиты каскада от попадания высоковольтного напряжения. Для обеспечения широкополосности усилителя установлены корректирующие цепи (дроссель L в коллекторной цепи, емкости в эмиттере (в базовых цепях транзисторов)).

В электродах кинескопа предусматривается установка защитных резисторов R12, R13, R14 с номинальным значением 510 кОм, а в анодной цепи R15 - не менее 1,5 МОм.

Конструктивно усилитель видеосигнала выполнен в виде отдельного блока, укрепленного на цоколе кинескопа. Этим достигаются короткие связи монтажа для обеспечения необходимой полосы пропускания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушева И.А., Комяков Н.Н., Морозов В.С., Солословников В.И. Дисплейный комплекс ЕС7970. - М.: СНПО "Алгоритм", 1985.
2. Терминал дисплейный ТС7063.01. - Техническое описание. ПТЗ.045.026-01 ТО.
3. Адаптер МПМ-Л ТС7063.0010. - Техническое описание, ПТЗ.059.115 ТО.
4. Клавиатура ТС7063.01 А004. - Техническое описание и инструкция по эксплуатации в Т2.040.005 ТО.
5. Усилитель разверток. - Техническое описание и инструкция по эксплуатации. ПТ2.035.487 ТО.
6. Усилитель видеосигнала. - Техническое описание и инструкция по эксплуатации. ПТ2.035.517 ТО.
7. Программное обеспечение терминала дисплейного ТС7063.01. Руководство оператора. ПТ.00406-01 34 01.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Дисплейный терминал ТС7063.01. Состав и функции	3
2. Клавиатура терминала ТС7063.01.	5
2.1. Клавишное поле	7
2.2. Структурная схема клавиатуры	12
2.3. Работа клавиатуры	14
3. Блок управления индикатором (БУИ)	16
3.1. Работа БУИ	24
3.2. Режим обмена с МПМ	26
4. Адаптер МПМ-Л	27
4.1. Режим приема	27
4.2. Режим выдачи	29
5. Аналоговая часть дисплейного терминала ТС7063.01.	29
5.1. Усилитель разверток	31
5.2. Усилитель строчной (горизонтальной) развертки	31
5.3. Усилитель кадровой (вертикальной) развертки	34
5.4. Усилитель видеосигнала	36
Литература	41

Т-24323. Подписано в печать 20/ХП-85г. Формат 60x84^{1/16}
Объем п.л. 2,5. Уч.-изд.л. 2,1. Тираж 600 экз. Заказ 55

СНПО "Алгоритм". Г09068. Москва, Велозаводская, 4

Типография ЦЛ УИИ ВОО. Москва, Маломосковская, 8