

Ц8418

E-601

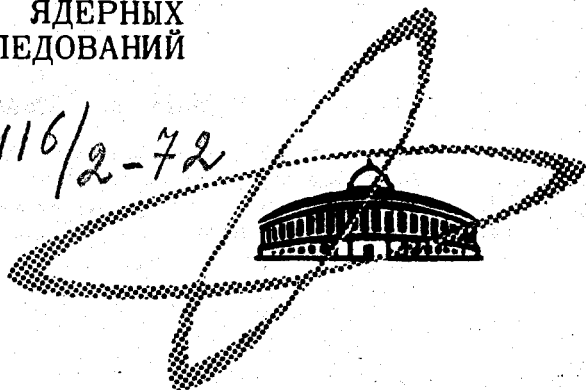
СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

17/III-72

11 - 6476

Дубна

2416/2-72



И.А.Емелин

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

РАБОТА СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ

МАГНИТОФОНОМ CDC-608

НА ЭВМ БЭСМ-6

1972

11 - 6476

И.А.Емелин

РАБОТА СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ

МАГНИТОФОНОМ CDC-608

НА ЭВМ БЭСМ-6

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Магнитофон CDC-608 подключается к БЭСМ-6 через КВУ как дополнительное устройство к шестому направлению. Подключить можно до восьми магнитофонов. Одновременно с машиной работает только один магнитофон: либо стандартный магнитофон БЭСМ-6, либо один из магнитофонов CDC-608. Переход от одного типа магнитофона к другому осуществляется программно.

1.2. Информация на ленту записывается и читается зонами. Схема управления режимом записи допускает запись зон двух размеров: короткие - по 256 слов и длинные по 512 слов. Считываться с ленты может зона любой длины от одного слова (целое слово) до 1024 слов. Если зона состоит из неполного количества слов, то последнее неполное слово записывается в МОЗУ с неверным контролем.

На ленту записываются 48-разрядные слова. Два контрольных разряда, 49 и 50, не записываются. В режиме чтения эти два разряда формируются так, что в МОЗУ слова передаются как команды.

На магнитофонах CDC-608 и других зарубежных магнитофонах можно записывать код двух видов: BCD и BIN. Отличаются эти два метода записи, кроме всего прочего, тем, что в коде BIN контрольный разряд слога заполняется до нечетности и в коде BCD - до четности.

1.3. Для обращения к магнитофону CDC-608 в коде управляющего слова в командах выборки (00.033.0006) и пуска (00.033.0130+0137) добавляются дополнительные разряды.

Дополнительные разряды команды выборки (00.033.0006):
5 разряд является признаком длины зоны.

"I" 5 разряда - короткая зона.

"O" 5 разряда - длинная зона.

6 разряд является признаком метода записи кода на ленту.

"I" 6 разряда - признак записи кода ВСД,

"O" 6 разряда - признак записи кода.

7 разряд является признаком обмена по шестому направлению с магнитофоном СДС-608.

"I" 7 разряда - признак обмена с магнитофоном СДС-608,

"O" 7 разряда - признак обмена со стандартными магнитофонами БЭСМ-6.

Разряды 5-ый и 6-ой без 7-го разряда не имеют смысла.

Дополнительные разряды команды пуска (00.033.013X):

"I" - 3 разряда - признак движения ленты на магнитофоне СДС-608 в обратном направлении.

"I" - 4 разряда - признак движения ленты.

"I" - 5 разряда - признак записи маркера файла.

"I" - 6 разряда - признак поиска маркера файла.

Разряды 3, 5 и 6 работают только одновременно с 4-ым разрядом.

"I" - 7 разряда - признак стирания ленты.

"I" - 8 разряда - признак перемотки ленты.

"I" - 9 разряда - признак полной перемотки ленты.

IO-ый и II-ый разряды определяют плотность записи на магнитофоне СДС-608.

"OO" - состояние плотности записи на магнитофоне не меняется.

"OI" - устанавливается плотность "200".

"IO" - устанавливается плотность "556".

"II" - устанавливается плотность "800".

"I" - I2 разряда - признак выборки i -го магнитофона, где i задается адресом команды пуска.

"I" - I3 разряда - признак программного останова движения ленты на магнитофоне СДС-608.

1.4. Информация на ленту записывается шестиразрядными слогами, каждый слог сопровождается контрольным разрядом. Запись начинается со старших разрядов.

48, 47, 46, 45, 44, 43 разряды составляют первый слог.
42 + 37 разряды - второй слог
36 + 31 разряды - третий слог
30 + 25 разряды - четвертый слог
24 + 19 разряды - пятый слог
18 + 13 разряды - шестой слог
12 + 7 разряды - седьмой слог
6 + 1 разряды - восьмой слог.

И, как указывалось выше, два контрольных разряда, 49-ый и 50-ый, на магнитную ленту не пишутся.

Несколько зон могут быть объединены в группу зон - файл. После такой группы записывается маркер файла. Маркер файла представляет собой специальный код I7₈, который записывается в одну строку на расстоянии шести дюймов от последней зоны файла. Зона от зоны в файле между собой разделены промежутками длиной 0,75 дюйма.

Запись на ленту осуществляется методом без возвращения к нулю, так, что единице информации соответствует изменение направления тока в головке записи (см. рис.1). В конце зоны на расстоянии трех строк записывается продольный чек. Сумма единиц по модулю два по дорожке вместе с продольным чеком должна быть всегда равна "0". Маркер файла также записывается с продольным чеком.

1.5. Для подключения магнитофонов СДС-608 к БЭСМ-6 были проведены некоторые изменения и дополнения в схемах УВУ и КВУ. В УВУ добавлены схемы формирования слогов для выдачи на магнитофон и формирования слов при считывании. Внесены изменения в схемы начала и окончания обменом, в схемы контроля. Введена команда опроса счетчика слов для шестого направления. Сделаны блокировки схем формирования слов и слогов, которые работают при обмене со стандартным магнитофоном БЭСМ-6.

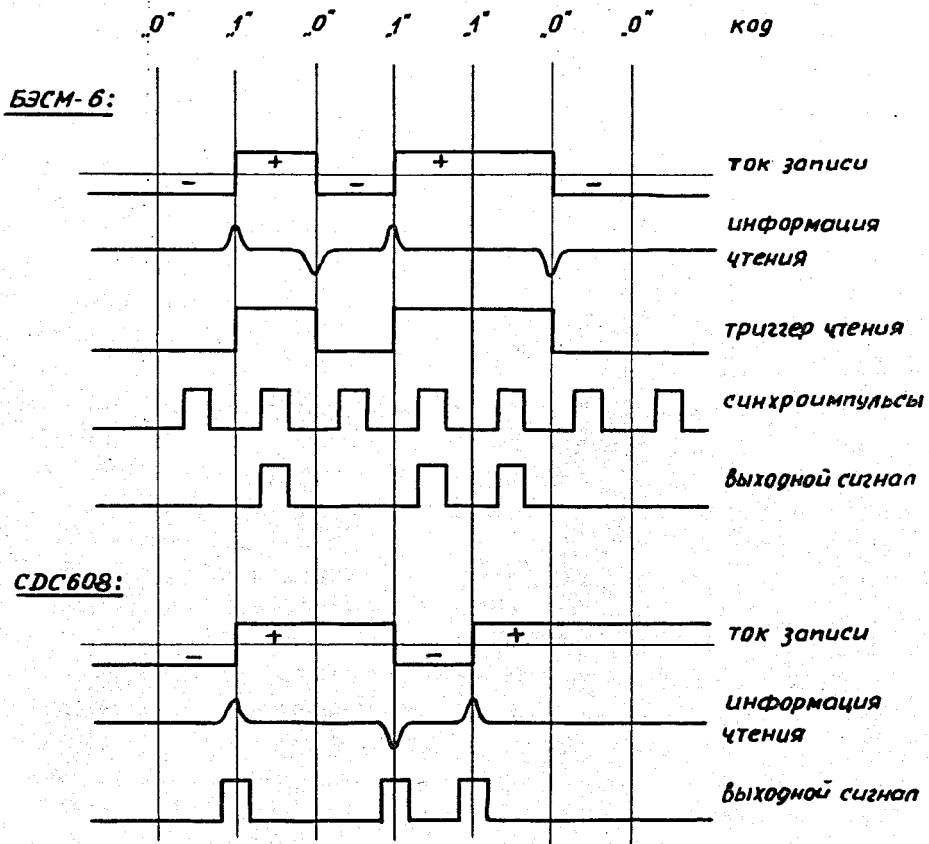


Рис. I. Способ записи на лентах БЭСМ-6 и CDC.

В КВУ смонтированы схемы управления движением ленты, записью и считыванием информации на ленту. Введена новая команда опроса состояния магнитофона СДС-608. Кроме того, добавлены некоторые блокировки в схему, связанную с работой стандартного магнитофона.

П. ИЗМЕНЕНИЯ В УВУ

2.1. Увеличение управляющего слова

Как уже указывалось выше, в команде выборки по шестому направлению добавляется дополнительно три разряда: 5, 6 и 7. Эти разряды принимаются и хранятся по сигналам управления шестого буфера управляющего слова.

2.2. Изменения в формировании слога и слова

В режиме передачи информации на магнитную ленту для формирования первого слога берутся 48 + 43 разряды слова, для второго слога 42 + 37 разряды и т.д. Чтобы отличить режим обычного обмена от обмена с магнитофоном СДС-608, по 7-му разряду управляющего слова формируется признак работы с магнитофоном СДС-608. Этот признак управляет формированием слов и слогов, устанавливает необходимый код в счетчик слогов. Этот же признак блокирует работу схем обмена с магнитофонами БЭСМ-6 в шестом направлении.

2.3. Контроль на четность

Во время приема слова из МОЗУ и передачи его на магнитофон происходит контроль слова на четность и формирование контрольного разряда слога. В режиме обмена с магнитофоном СДС-608 предусмотрен обмен, когда в слоге должно быть четное количество единиц, обмен кодом ВСД. Признаком этого является "1" в 6-ом разряде управляющего слова. По этому признаку во время формирования контрольного разряда слога в схему контроля добавляется "1", которая не записывается на ленту, но меняет четность слога. Такая же операция выполняется во время контроля слога при считывании.

Считанная с магнитной ленты информация не имеет контрольных разрядов четности слова. Поэтому при обмене с магнитофоном происходит формирование этих разрядов, причем разряды формируются таким образом, что слова записываются в МОЗУ как команды. Слова с магнитной ленты поступают в УВУ старшими разрядами вперед, и первые четыре слога составляют левую половину слова. Таким образом, после приема первых четырех слогов на усилителе контроля четности будет стоять значение четности первой половины слова и состояние этого усилителя заносится как 50 разряд числа. Так как четность первой половины слова обратна четности второй половины слова, то после приема четвертого слога в схему контроля четности слова вводится принудительно дополнительная "1". Таким образом, после приема восьмого слога на усилителе контроля четности будет стоять значение четности второй половины слова, причем оно будет обратным значению четности первой половины слова. Это состояние заносится в 49 разряд числа.

2.4. Управление началом и концом обмена

В начале обмена информацией между МОЗУ и внешними запоминающими устройствами происходит передача служебных слов. Стандарт обмена с магнитофоном СДС-608 не имеет служебных слов, поэтому в режиме обмена с магнитофоном СДС-608 передача их блокируется. Синхронизирующие импульсы для УВУ при обмене с магнитофоном СДС-608 формируются из кодовых сигналов, поэтому блокировка первых двух синхроимпульсов приведет к потере двух первых слогов первого слова. Чтобы этого не происходило, признак обмена с магнитофоном СДС-608 разрешает прохождение синхроимпульсов, начиная с первого сигнала.

При записи информации на магнитофон предусмотрен обмен по 256 или 512 слов в зону; признаком длины зоны является 5-ый разряд управляющего слова. В режиме считывания с магнитофона СДС-608 длина зоны может быть любой, поэтому конец обмена происходит по сигналу "Конец зоны". Если зона имеет неполное количество слов, то неполное последнее слово записывается в МОЗУ, при этом контроль слова может быть неверным.

2.5. Контроль количества считанных слов

Так как при считывании, принципиально, длина зоны может быть любой, то необходимо иметь возможность считывать состояние счетчика слов. Эта операция выполняется при помощи команды ОВУ с исполнительным адресом $A_{исп.} = 4036$. Длина зоны может быть не больше 1024 слов, если же она больше 1024 слов, то ставится в "1" признак длинной зоны. Этот признак опрашивается командой ОВУ с адресом $A_{исп.} = 4036$, и его содержимое заносится в II разряд сумматора АУ.

III. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ В СХЕМАХ КВУ

В КВУ находятся схемы непосредственного управления магнитофоном. Сюда относятся схемы управления движением магнитной ленты, управление записью и чтением с магнитной ленты, схема формирования продольного чека и схемы контроля слога и продольного чека.

3.1. Схема выбора магнитофона СДС-608 обеспечивает обращение к любому из восьми магнитофонов. Каждому отдельному магнитофону может быть присвоен любой номер от "0" до "7". Номер устанавливается на лицевой панели управления магнитофона. Установка одного номера на двух магнитофонах приводит к одновременному их срабатыванию, что всегда приведет к ошибке. Операция выборки осуществляется командой ОВУ с $A_{исп.} = 013X$. Младшие разряды адреса определяют номер магнитофона. Признаком выборки магнитофона СДС-608 является "1" в I2 разряде управляющего слова. По состоянию младших разрядов адреса и признаку выборки номер выбранного магнитофона запоминается на специальном регистре и хранится до следующей выборки.

3.2. Управление движением

Схема управления движением магнитной ленты позволяет выполнить следующие операции: движение в прямом направлении - FORWARD

движение в обратном направлении - REVERSE , перемотка ленты - REWIND и полная перемотка - REWIND UNLOAD .

По команде ОВУ с $A_{исп.} = I3X$ и по 4-му разряду управляющего слова ставится в единицу усилитель движения. Единичный выход этого усилителя поддерживает в "1" усилители реверса, записи маркера файла и поиска маркера файла. По переднему фронту сигнала движения срабатывают два усилителя Z_1 и Z_2 . Длительность сигналов задается мультивибраторами, включенными в цепь обратной связи.

Сигналы Z_1 и Z_2 используются для разрешения считывания и записи. По сигналу Z_1 происходит первоначальный сброс цепей управления магнитофона. Направление движения определяет усилитель реверса, который управляется 3-им разрядом управляющего слова, 5-ым разрядом определяется режим записи маркера файла (ЗпФМ), 6-ым разрядом - режим поиска маркера файла (ПФМ). Маркер файла пишется на расстоянии 6 дюймов от последней зоны. Для задержки записи на такое расстояние используется усилитель блокировки записи маркера файла. В обратную связь усилителя включен мультивибратор, который поддерживает усилитель в течение 160 мс , что соответствует 6 дюймам на ленте.

Усилитель движения сбрасывается сигналом сброса движения. Усилитель сброса движения срабатывает по сигналу конца зоны (КЗ). Если есть режим поиска маркера файла (ПФМ), то усилитель сброса ставится в "1" от КЗ только тогда, когда считался с ленты маркер файла (ФМ). При движении в прямом направлении сигнал КЗ формируется через 800 μs после продольного чека, при движении в реверсе - через 10,5 мс после первой строки зоны. Такое различие во времени необходимо для того, чтобы после команды реверса лента остановилась под головками со сдвигом вперед \sim на 0,1 дюйма. Сигнал КЗ формируется одинаково как при чтении, так и при записи.

В режиме "гашение ленты"(ГЛ), при котором на всю ленту записывается нулевой код, движение сбрасывается по признаку конца ленты (КЕОТ).

При движении по команде реверса лента не доходит до точки загрузки (LORNT). Если по какой-либо причине движение не прекратилось или была дана еще одна команда реверса, то в этом случае лента может пройти точку загрузки и сорваться с левой бобины. Чтобы этого не происходило, усилитель сброса движения срабатывает по сигналу LORNT при реверсе.

Для удобства отладок введена программная установка этого усилителя по 13-му разряду управляющего слова.

Кроме перечисленных выше условий, усилитель срабатывает по общему сбросу - У"0".

Разряды 8 и 9 управляющего слова являются признаками перемотки (ПМ) и полной перемотки (ППМ) магнитной ленты. ПМ лента на повышенной скорости перематывается до точки загрузки. Режим ППМ отличается от ПМ тем, что в этом случае по окончании перемотки сигнал готовности магнитофона снимается. Т.к. перемотка ленты происходит на повышенной скорости, то, когда лента доходит до точки загрузки, происходит резкое торможение и останов ленты. Из-за рывков от резкого торможения лента на участке около точки загрузки растягивается, и поэтому частота записанной информации может измениться. Чтобы такого не происходило, на том участке ленты, который может быть растянут, запись информации не происходит.

Формирование сигналов прерывания после окончания движения происходит по концу движения после того, как в магнитофоне будет снят сигнал **BUSY**. Сброс сигнала прерывания происходит программно.

Сигнал **BUSY** - "занят" в магнитофоне формируется при выполнении любой команды движения. Снимается этот сигнал спустя 4мс после окончания команды движения.

3.3. Синхронизирующий импульс при обмене с магнитофоном СДС вырабатывается либо от генератора, либо по сигналу, который формируется при чтении из считанных кодовых сигналов. С магнитной ленты всегда читается хотя бы один разряд, т.к. запись идет с дополнением до нечетного количества единиц в слове. Синхроимпульс при чтении формируется тогда, когда есть разрешение обмена с магнитофоном СДС, не читается продольный чек и не был прочитан с ленты маркер файла.

3.4. Считывание с магнитной ленты разрешается усилителем "разрешение считывания". Усилитель ставится в "I" в режиме прямого движения после того, как под головкой считывания пройдет участок ленты, находящийся между головками записи и считывания. Это необходимо для того, чтобы возможные в этом промежутке помехи не попали в тракт считывателя КВУ. В режиме реверса усилитель разрешения считывания срабатывает значительно раньше. Это сделано для того, чтобы при поиске маркера файла в обратном направлении не потерять его, если лента остановилась после записи или поиска маркера файла (ФМ) в прямом направлении.

Сигнал "Разрешение считывания" заводится на согласующие блоки, на которые приходят импульсы из магнитофона СДС-608. Кодовый сигнал с магнитофона (j READ DATA) через эти блоки проходит на усилители буфера считывания. С буфера информация подается в УВУ. Для контроля по продольному чеку информация подается на одноразрядные двухрядные счетчики. Если при считывании не было ни одной ошибки, усилители счетчиков после считывания продольного чека будут стоять в "0", если в каком-либо разряде была ошибка, то один или несколько усилителей будут стоять в "I". Эта "I" передается на усилители ошибки продольного чека, который опрашивается по команде опроса состояния магнитофона СДС-608.

Т.к. j READ DATA является коротким сигналом, то информация с магнитофона запоминается на буфере считывания. Сигналы j READ DATA приходят с разбросом во времени, такой разброс может достигать до $7+8 \mu s$, поэтому синхроимпульс в УВУ вырабатывается с задержкой $10 \mu s$, после прихода первого j READ DATA. Сброс усилителей буфера происходит спустя $12 \mu s$ после синхроимпульса, выданного в УВУ.

3.5. Контроль считанного слога осуществляется по принципу, принятому в КВУ. Для правильного контроля кодов ВСД признак этого кода принимается в КВУ и заведен на вентили свертки. По признаку обмена с магнитофоном СДС-608 состояние усилителей четности заводится на схему ошибки МЛ, при этом обратный потенциал признака обмена с магнитофоном СДС-608 блокирует прием ошибки со схем, связанных с лентами БЭСМ-6. Усилитель ошибки слога опрашивается

командой опроса состояния магнитофона. Продольный чек в общем случае может иметь четное количество единиц, чтобы такой случай не давал ложных ошибок слога, прием на усилитель ошибки слога блокируется на время приема продольного чека. Усилитель ошибки слога сбрасывается в начале следующего обмена.

3.6. Режим записи на ленту определяется признаком записи, принимаемой из УВУ, в этом режиме формируется сигнал записи на магнитофон СДС-608 (WRITE SELECT), который подается на магнитофон, где включает головку стирания. Сбрасывается этот сигнал в "0" в момент появления сигнала прерывания по концу движения.

Синхронизация и выдача слога из УВУ на КВУ и далее на магнитофон осуществляется генератором. Чтобы выдержать промежуток между зонами длиной $3/4$ дюйма, сигналы с генератора блокируются на $8,7\text{ мс}$ после начала команды обмена.

По сигналам генератора происходит формирование сигнала длительностью в 4 мс , который выдается в магнитофон как строб записи (Sprocket). Режим записи заканчивается после того, как записали 512 или 256 слов.

Очередной слог из УВУ принимается на усилители выходного регистра. Эти усилители управляют одноразрядными двухрядными счетчиками, которые применяются для преобразования выходной информации по приходу каждой "1" в разряде слога и формирования продольного чека.

3.7. При записи маркера файла происходит занесение "1" в 1+4 разряды выходного регистра записи (код I7₈). Затем этот код записывается на ленту без контрольного разряда.

При чтении код I7₈ подается на усилитель установки маркера файла, если первая строка зоны не была маркером файла, то устанавливается в "1" усилитель "не маркер файла", и он блокирует установку усилителя маркера файла на последующих строках. Если первая строка является маркером файла, то ставится в "1" усилитель маркера файла. Этот усилитель можно опрашивать командой опроса состояния магнитофона.

Если выполняется команда чтения или реверс, то маркер файла воспринимается как короткая зона и лента останавливается. Если выполняется команда поиска маркера файла, то лента остановится только после обнаружения ФМ, при этом могут быть пропущены несколько зон. Поиск маркера файла может осуществляться как в прямом, так и в обратном направлении.

3.8. При обмене с магнитофоном СДС из УВУ приходит признак обмена с магнитофоном СДС-608. Этот признак разрешает выдачу информации на УВУ с усилителей буфера и разрешает работать цепям обмена с магнитофоном СДС-608. Обратный уровень признака запрещает работу схем обмена с лентами БЭСМ-6.

3.9. Магнитофон СДС-608 позволяет записывать информацию на трех плотностях: 200, 556 и 800 имп/дюйм. Для установки нужной плотности используются IО и II разряды управляющего слова. Для правильной работы схемы выбора плотности в магнитофоне СДС-608 по содержимому этих разрядов в начале команды движения и команды выборки формируются два сигнала установки плотности длительностью $5 \mu s$ - 1р Пл и 2р Пл, которые подаются в магнитофон (DENSITY SELECT1 и DENSITY SELECT2). Эти сигналы устанавливают в соответствующее состояние триггера выбора плотности в магнитофоне, состояние которых приходят в КВУ как (DENSITY REPLY 556 и DENSITY REPLY 800).

Для записи на всех плотностях используются три генератора с фиксированными частотами. По принятому из магнитофона состоянию плотности устанавливаются два усилителя: средней плотности и высокой плотности. Эти два усилителя управляют переключением соответствующего генератора на усилитель генератора импульсов. По команде опроса состояния магнитофона можно опросить состояние усилителей плотности, тем самым определить программно, какая плотность включена на магнитофоне.

3.10. По команде 033.4101 можно опросить состояние магнитофона СДС-608 и схем управления. Разряды состояния при этом распределяются следующим образом:

- 1 разряд - ошибка слога ОСл;
- 2 " - ошибка по продольному чеку ОПч;
- 3 " - метка начала ленты LOAD POINT ;
- 4 " - признак маркера файла ФМ;
- 5 " - метка конца ленты END OF TAPE ;
- 6 " - разрешение записи на магнитофоне СДС-608
WRITE ENABLE ;
- 7 " - магнитофон СДС-608 занят BUSY ;
- 8 " - магнитофон СДС-608 готов READY ;
- 9 " - средняя плотность СПл;
- 10 " - высокая плотность ВПл.

Сигналы READY, BUSY, WRITE ENABLE подаются с магнитофона всегда, когда он выбран от машины. Признак начала ленты (LOAD POINT) появляется тогда, когда метка находится под датчиком. Признак конца ленты (END OF TAPE) появляется тогда, когда метка конца ленты пройдет под датчиком в прямом направлении, и хранится до тех пор, пока метка конца ленты не пройдет под датчиком в обратном направлении.

3.II. Продольный чек записывается на четвертой строке от последней строки зоны, если это информация, или от маркера файла. Для подсчета пропущенных строк для записи чека используется двухразрядный двухрядный счетчик.

После выдачи последнего слога последнего слова и записи этого слова на ленту по сигналу из УВУ, который говорит о том, что обмен закончен, устанавливается в "Г" усилитель разрешения выдачи продольного чека. Сигнал с тактирующего генератора записи по "Г" этого усилителя ставит в "Г" усилитель задержки выдачи продольного чека. Обратный выход этого усилителя закрывает выходные вентили, по которым происходила выдача информации на магнитофон, тем самым происходит формирование продольного чека. Единичный выход усилителя разрешает прохождение сигналов генератора на счетчик. На четвертой строке вырабатывается сигнал Sprocket, по которому происходит запись продольного чека. При этом в тех разрядах, где в последний раз на выходах были единицы, запишутся

еще раз единицы. После этой операции триггеры регистра записи в магнитофоне встанут в исходное состояние.

На рис. 2 представлена схема прохождения информации при обмене с магнитофоном СДС-608.

ЛИТЕРАТУРА

1. Видеманн Р. Подключение магнитофона СДС-608 к ЭВМ БЭСМ-6. Препринт ОИЯИ, IO-4614, Дубна 1969 г.

Рукопись поступила в издательский отдел
24 мая 1972 г.