

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



ЦВ416
А-674

14/10-75

11 - 8595

В.Е.Аниховский, В.Б.Дубинчик, И.А.Емелин,
В.П.Кротова, Л.С.Онищенко, В.В.Федорин, С.А.Щелев

1455/2-75

УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ
НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ ЕС-5012
С ЭВМ БЭСМ-6 (К5Н)

1975

11 - 8595

В.Е.Аниховский, В.Б.Дубинчик, И.А.Емелин,
В.П.Кротова, Л.С.Онищенко, В.В.Федорин, С.А.Щелев

УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ
НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ ЕС-5012
С ЭВМ БЭСМ-6 (К5Н).

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Подключение накопителей на магнитной ленте ЕС-5012 к ЭВМ БЭСМ-6 ОИЯИ потребовало разработки и создания устройства сопряжения (контроллера) НМЛ ЕС-5012 с ЭВМ БЭСМ-6. Устройство сопряжения разработано в соответствии с принципами и положениями, изложенными в /1/, поэтому авторы рекомендуют читателю предварительно ознакомиться с указанной литературой.

Накопители на магнитной ленте ЕС-5012 через устройство сопряжения (контроллер) подключены к 5-ому направлению управления внешними устройствами (УВУ) БЭСМ-6, поэтому принято сокращенное название описываемого устройства - К5Н.

Назначение

Контроллер К5Н совместно с УВУ БЭСМ-6 обеспечивает запись и считывание информации с НМЛ в двух режимах: ЕС и БЭСМ-6.

Контроллер К5Н

- обеспечивает выборку соответствующего накопителя по командам из ЭВМ и выдает на выбранный НМЛ необходимые сигналы управления;
- при записи и считывании информации обеспечивает передачу информации в нужном направлении и синхронизацию работы НМЛ и ЭВМ;

- формирует и записывает циклическую и продольную контрольные суммы;
- при считывании контролирует байты и дорожки (поперечный и продольный контроль) на четность;
- согласует уровни сигналов ЭВМ БЭСМ-6 ($\pm 1,2$ В) с уровнями сигналов НМЛ ЕС-5012 (0 В; +5 В).

Команды

Контроллер К5Н выполняет следующие команды:

1. Шаг на одну зону вперед (ШЗВ).
2. Шаг на зону назад (ШЗН).
3. Шаг на группу зон вперед (ШГЗВ).
4. Шаг на группу зон назад (ШГЗН).
5. Записать маркер группы зон (Зп МГЗ).
6. Стереть участок ленты (СТИР).
7. Перемотать ленту (ПРМ).
8. Перемотать и разгрузить (ПИР).
9. Установить низкую плотность записи (УНП).
10. Программный сброс движения (ПСД).

По команде ШЗВ магнитная лента перемещается на одну зону вперед, при этом в режиме ЕС это действительно одна зона, а в режиме БЭСМ-6 это фактически две зоны: зона МГЗ, которая служит признаком начала зоны БЭСМ-6, и собственно зона информации.

По команде ШЗН магнитная лента перемещается на одну зону назад. В режиме ЕС магнитная лента останавливается после прохождения одной зоны, а в режиме БЭСМ-6 - после нахождения признака начала зоны БЭСМ-6, т.е. МГЗ.

По командам ШГЗВ и ШГЗН магнитная лента (МЛ) перемещается вперед или назад до тех пор, пока не будет обнаружен маркер группы зон. Эти команды целесообразно использовать только в режиме ЕС.

По команде Зп МГЗ на МЛ записывается маркер группы зон (МГЗ) - код 023₈. Эта команда используется в режиме ЕС и только при разметке магнитной ленты - в режиме БЭСМ-6.

По команде СТИР стирается участок магнитной ленты длиной 150 мм.

По команде ПРМ магнитная лента перематывается на метку "начало ленты". При выполнении этой команды НМЛ остается подключенным к ЭВМ дистанционно, хотя он и не готов к работе с ЭВМ. После окончания перемотки МЛ НМЛ переходит в состояние "готов".

По команде ПИР НМЛ переходит на местное управление, и МЛ сматывается полностью с приемной кассеты.

По команде УНП в НМЛ устанавливается в единичное состояние триггер "низкая плотность", если МЛ стоит на точке загрузки.

Командой ПСД можно прекратить движение МЛ в любое время.

Блок-схема контроллера К5Н

На рис. I приведена блок-схема контроллера К5Н, в состав которого входят следующие узлы и схемы:

- 1 - "ключ" и схема выборки;
- 2 - регистр команд (РКМ);
- 3 - счетчик задержек (СЧЗ);
- 4 - общее управление;
- 5 - управление записью;
- 6 - регистр записи (РЗК);
- 7 - схема формирования циклической контрольной суммы (ЦКС);
- 8 - выходные согласующие блоки;

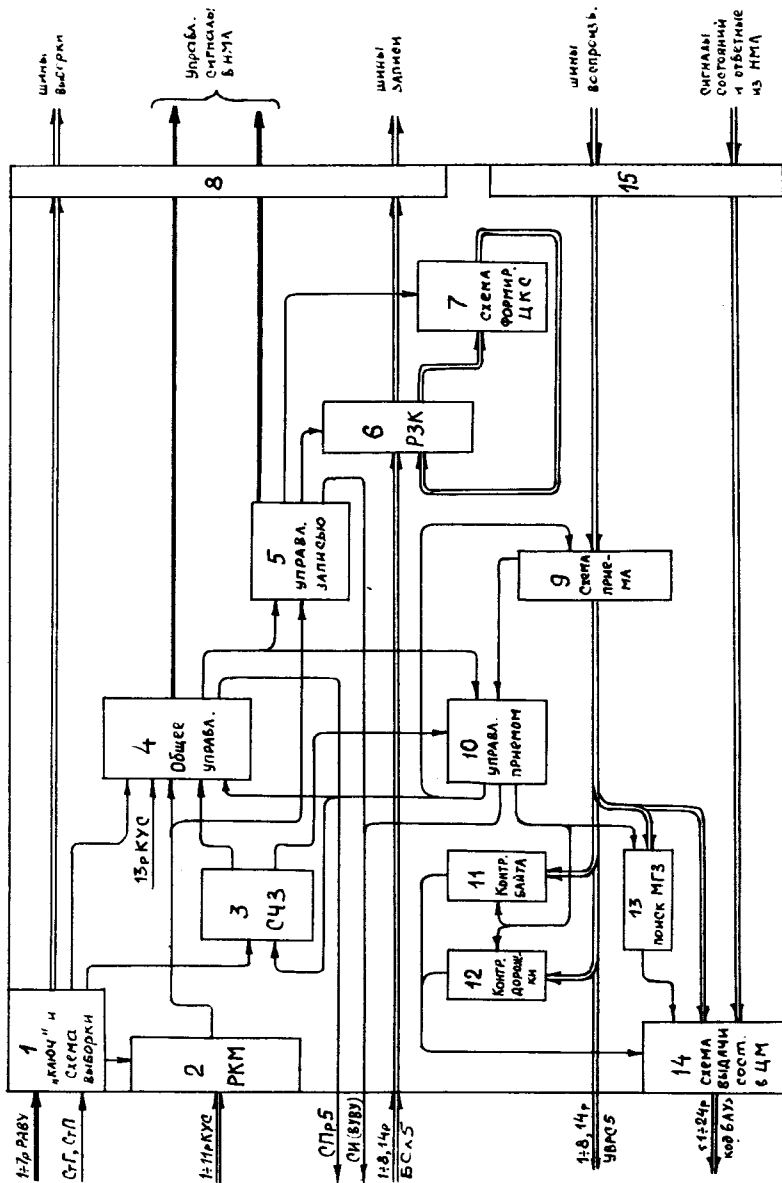


Рис.1. Блок-схема контроллера К5Н.

- 9 - схема приема информации из НМЛ;
- 10 - управление приемом информации из НМЛ;
- 11 - схема контроля принятого байта информации из НМЛ на четность (поперечный контроль);
- 12 - схема контроля информации из НМЛ на четность по дорожкам (продольный контроль);
- 13 - схема поиска маркера группы зон (МГЗ);
- 14 - схема выдачи состояний НМЛ и К5Н в БЭСМ-6;
- 15 - приемные согласующие блоки.

Ниже приводится описание контроллера К5Н по перечисленным выше узлам и схемам. Для того, чтобы легче представить связь между отдельными узлами и схемами, на рис.2 приведена временная диаграмма сигналов контроллера для обеспечения записи на НМЛ, а на рис.3 - временная диаграмма сигналов при приеме информации из НМЛ.

Краткое описание узлов и схем контроллера К5Н

I. "Ключ" и схема выборки

При выдаче из БЭСМ-6 команды 033 с адресом 012X* (X определяет № НМЛ) на шинах RABU появляется информация, 4+6 разряды которой анализируются на соответствие условию $4rRABU \cdot 5rRABU \cdot 6rRABU$. Это условие является "ключом", который открывает вход в контроллер К5Н $(I+3)rRABU$ и $(I+II)rKUC$. $(I+3)rRABU$ принимаются на регистр адреса НМЛ (РАМ), а $(I+II)rKUC$ принимаются на регистр команды (PKM). Информация регистра РАМ (3 разряда) дешифрируется, и результат дешифрации хранится в регистре выбранных НМЛ (РВМ), имеющем 8 разрядов. Сигнал с РВМ (в любой момент времени в единичном состоянии может находиться только один разряд РВМ) поступает через выходную согласующую ячейку на шину выборки и подключает к контроллеру один из НМЛ. * После подключения накопителей на магнитных дисках ЕС-5052 будет использоваться адрес 010X.

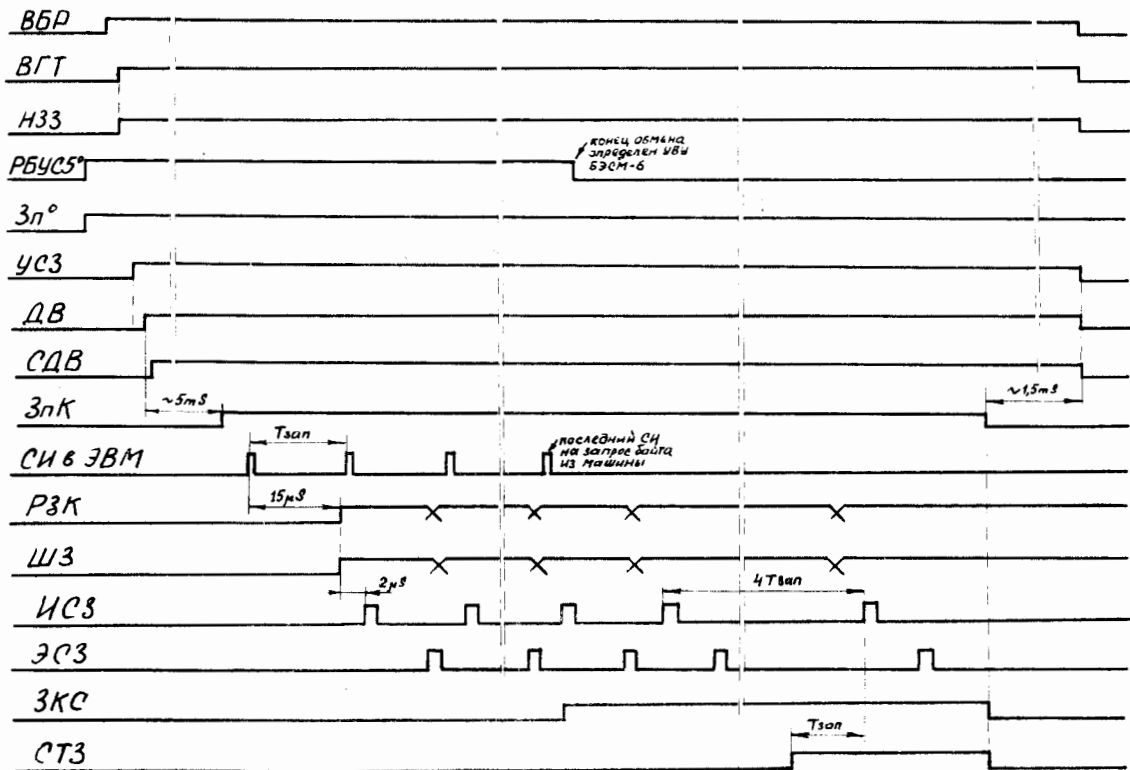


Рис.2. Временная диаграмма операции записи (плотность 22 или 8 имп/мм).

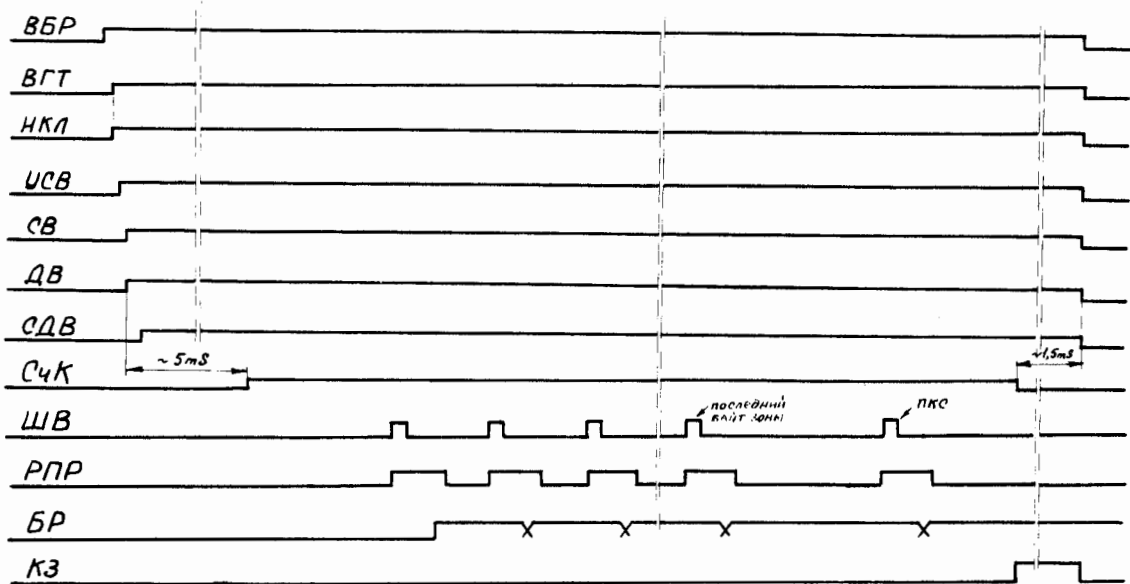


Рис.3. Временная диаграмма приема информации из НМЛ (плотность 22 или 8 имп/мм).

2. Регистр команд (РКМ)

РКМ является II-разрядным регистром, в котором первые восемь разрядов являются командными и вызывают перемещение магнитной ленты в НМЛ (см. команды с I по 8 включительно), 9p - режим ЕС, IOp - низкая плотность (8 бит/мм), II p - высокая плотность (32 бит/мм). Если IO и II разряды РКМ находятся в "нуле", то запись и считывание выполняются на средней плотности (22 бит/мм).

Команда "Программный сброс движения" не имеет своего разряда в РКМ и выполняется, воздействуя непосредственно на хранение сигналов "движение" и "движение назад".

3. Счетчик задержек (СЧЗ)

СЧЗ используется:

- а) для формирования межзонных промежутков в зависимости от режимов (ЕС или БЭСМ-6) работы контроллера;
- б) для определения величины зоны стирания;
- в) для анализа межбайтных промежутков.

СЧЗ является 8-разрядным 3-регистровым параллельным счетчиком.

Если СЧЗ используется в режиме а) и б), то на его вход поступают сигналы с частотой либо 3, либо 10 кГц;

если в режиме в) - то поступают сигналы с частотой либо 250 кГц, либо 688 кГц, либо 1 МГц в зависимости от установленной плотности. Имеется дешифратор позиций СЧЗ.

4. Общее управление

Общее управление обеспечивает выработку и хранение сигналов движения (ДВ и ДВН), выдачу в НМЛ команд ПРМ, ПИР и УНП; выработку сигнала прерывания СПр5 для ЭВМ и необходимых внутренних сигналов К5Н. Необходимо отметить, что сигнал прерывания вырабатывается спустя 20мс после:

- а) снятия сигнала "движение";
- б) выдачи сигнала "движение" на неготовый к работе НМЛ;
- в) перехода НМЛ в состояние "не готов" во время движения МЛ (точнее, при наличии сигнала "движение"). Сигнал прерывания гасится 24p КУС команды обращения к К5Н (033 012X).

5.6. Управление записью и регистр записи (РЗК)

Сигналы РЕУС5 и Зп5, которые поступают из УВУ БЭСМ-6, разрешают работу схем управления записью.

Время начала записи определяется по СЧЗ и зависит от режима (РЕС или ПЕС). В режиме ЕС межзональные промежутки равны 15,2 мм. В режиме БЭСМ-6 (РЕС) запись начинается спустя 15,2 мм после признака начала зоны (ПНЗ), который является зоной МПЗ и записывается при разметке МЛ. Управление записью посылает в УВУ запрос на байт для записи. Через 15 мкс байт с БСл 5 поступает на регистр записи (РЗК). Через 2 мкс вырабатывается сигнал "импульс сопровождения записи" (ИСЗ), по которому организуется запись информации на МЛ.

После того, как будет выдан последний байт последнего слова зоны информации, УВУ снимает сигнал РЕУС5; К5Н записывает последний байт зоны на МЛ и переходит в режим записи контрольных строк (ЗКС). Если в начале операции была установлена высокая плотность, то после зоны информации через 4 такта записывается циклическая контрольная сумма (ЦКС) и еще через 4 такта - продольная контрольная сумма (ПКС).

Если же высокая плотность не была установлена, то через 4 такта записывается только ПКС. Следует заметить, что запись и положение ЦКС и ПКС в зоне зависят только от плотности. В режиме БЭСМ-6 ЦКС и ПКС записываются так же, как и в режиме ЕС.

Синхронизатор записи контрольных строк работает с установленной частотой записи и определяет моменты записи ЦКС и ПКС. Для записи ПКС в НМЛ выдается сигнал "сброс триггеров записи" (СТЗ), на РЗК устанавливаются все единицы и выдается сигнал ИСЗ.

Маркер группы зон (МГЗ) записывается так: на РЗК устанавливается код 023₈ и выдается сигнал ИСЗ, затем через 8 или 4 промежутка, что зависит от установленной плотности, записывается ПКС, как описано выше. Очевидно, что ПКС МГЗ равна 023₈.

Регистр записи (РЗК) является 9-разрядным регистром, выполненным на блоках "У", т.к. информация с РЗК поступает и в схему формирования ЦКС, в которой используется прямой и инверсный выходы каждого разряда.

7. Схема формирования ЦКС

Схема формирования ЦКС реализует алгоритм получения ЦКС, описанный в /1/, приложение П. Эта схема состоит из диодного полусумматора, регистра полусумм (ПСЦ), вентиля сдвига полусумм влево циклически на 1 разряд, регистра ЦКС (ЦКР) и схем управления. Кроме того, имеются цепи, позволяющие принять из схем считывания прочитанную ЦКС на ЦКР и выдать ее в (16+24) разряды АУ.

8. Выходные согласующие блоки

Контроллер К5Н выполнен на элементах БЭСМ-6, в которых логическому "0" соответствует уровень -1,2В, а логической "1" - уровень +1,2В, в НМЛ ЕС-5012 - соответственно уровни 0В и +5В. Для согласования

уровней были разработаны выходные согласующие блоки БВ^{2/}.

9.10. Управление приемом информации из НМЛ.

Схема приема информации

Работа схем приема информации из НМЛ разрешается сигналом СЧК, который вырабатывается по определенной позиции СЧЗ. Информация с шин воспроизведения (ШВ) НМЛ поступает на согласующие приемные блоки, далее через дифференцирующие цепочки и усилители кабельные - на регистр перекоса (РПР), необходимость которого обусловлена разбросом во времени поступления сигналов информации. Самый ранний сигнал байта запускает схему управления приемом информации из НМЛ, которая обеспечивает накопление байта на РПР и после накопления - прием байта на буферный регистр (БР). Время накопления байта зависит от установленной плотности.

II. Схема контроля байта на четность

При записи байта информации на МЛ записывается и контрольный (9-ый) разряд, дополняющий байт до нечетности. При приеме информации из НМЛ в контроллере производится проверка всех байтов информации, кроме контрольных, на четность. При обнаружении байта, содержащего четное количество единиц, вырабатывается сигнал "четность байта". Этот сигнал выдается в УВУ вместе с байтом как сигнал Ош МЛ5 и запоминается в контроллере как сигнал "ошибка четности байта" (ОЧБ), который может быть опрошен командой 033 4П15.

I2. Схема контроля дорожки на четность

При записи информации на МЛ последним всегда пишется байт ПКС, который дополняет каждую из 9-ти дорожек до четности. При приеме информации из НМЛ в контроллере каждая дорожка проверяется на четность. Для этой цели используется 9 счетчиков по mod 2. В конце

зоны эти счетчики опрашиваются, и, если четность по всем дорожкам была правильной, все счетчики будут иметь нулевое состояние. В этом случае устанавливается признак "правильный продольный контроль" (ППК). Если же хотя бы один счетчик будет иметь в момент опроса единичное состояние, то признак ППК установлен не будет, что сигнализирует об ошибке. Признак ППК может быть опрошен командой 033 4II5.

13. Схема поиска маркера группы зон (МГЗ)

Первые два байта каждой зоны, принятые в контроллер, анализируются на соответствие признаку маркера группы зон, т.е. оба байта должны иметь код 023₈ и быть разделены чистым промежутком, равным как минимум 4 периодам. Если первый байт не имеет кода 023₈, то поиск МГЗ в этой зоне прекращается. При обнаружении маркера группы зон схемой вырабатывается сигнал МГЗ, который может быть опрошен командой 033 4II5.

14. Схема выдачи состояний в АУ

Командами 033 4II5 и 033 4I05 производится считывание состояний НМЛ и контроллера в арифметическое устройство. Значения разрядов состояний, считанных командой 033 4II5, приведены в /1/.

Для того, чтобы не было различия при опросе состояния НМЛ БЭСМ-6 и НМЛ ЕС-50I2 при работе в формате БЭСМ-6, опрос состояний НМЛ ЕС-50I2 производится командой 033 4I05.

Команда 033 4I05 считывает в АУ только три разряда состояния НМЛ:

- а) состояние движения - прямой сигнал принимается в I+8 разряды АУ;
- б) НМЛ выбран и готов - инверсный сигнал принимается в 9+I6 разряды АУ;

в) запись разрешена - инверсный сигнал принимается в I7+24 разряды АУ.

15. Приемные согласующие блоки

Для согласования уровней сигналов ЕС-50I2 с уровнями сигналов БЭСМ-6 были разработаны приемные согласующие блоки БПР /2/. Эти блоки уровни сигналов 0 и +5В преобразуют в уровни \pm 2В и имеют такие же нагрузочные характеристики, как и блоки БЭСМ-6.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Контроллер К5Н выполнен в основном на блоках БЭСМ-6. Но используется и ряд нестандартных блоков, необходимость разработки и использования которых обусловлена в основном тремя причинами:

- а) необходимостью согласования уровней сигналов ЕС-50I2 и БЭСМ-6;
- б) стремлением реализовать экономичным образом некоторые логические функции;
- в) потребностью дифференцирования многих сигналов и расширения сигналов в большом диапазоне (от долей микросекунд до десятков миллисекунд).

ЛИТЕРАТУРА

1. В.Е.Аниховский, А.В.Гусев и др. ОИЯИ, II-8427, Дубна, 1974.
2. В.Е.Аниховский, В.Б.Дубинчик и др. ОИЯИ, II-8552, Дубна, 1975.
3. Р.Видеман. ОИЯИ, IO-46I4, Дубна, 1969.

Рукопись поступила в издательский отдел
II февраля 1975 года.