

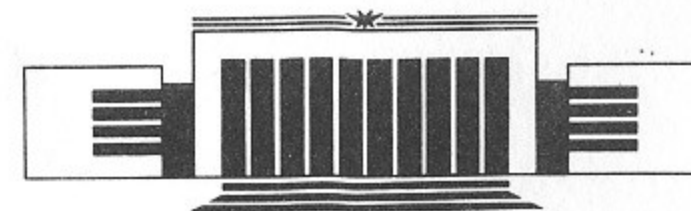


ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СО АН СССР

В.В. Смирных, В.В. Шило

КОНТРОЛЛЕР НМЛ В СТАНДАРТЕ КАМАК

ПРЕПРИНТ 90-74



НОВОСИБИРСК

Контроллер НМЛ в стандарте КАМАК

В.В. Смирных, В.В. Шило

Институт ядерной физики
630090, Новосибирск 90, СССР

АННОТАЦИЯ

В работе описывается контроллер НМЛ типа IZOT 5300.01, CM 5309 с буферным запоминающим устройством емкостью 4К байт, выполненный в стандарте КАМАК. В контроллере применены микросхемы серии 1804. Контроллер позволяет производить запись информации на магнитную ленту, считывание, промотку зон вперед/назад, стирание, ускоренную перемотку на начало. Операции записи/считывания производятся через буферное ЗУ. Во всех режимах производится контроль и индикация сбоев и ошибок.

90-74

НОВОСИБИРСК

© Институт ядерной физики СО АН СССР

ВВЕДЕНИЕ

Практически во всех современных физических экспериментах требуется накопление больших объемов информации. Причем часто нужно хранить эту информацию длительное время для последующей обработки и использования. Также требуются возможности хранения, копирования гигантский парк прикладных и системных программ, всевозможных текстов и описаний. Сравнительно недорогим и доступным средством для этого является накопитель на магнитной ленте (НМЛ) типа IZOT 5300.01, IZOT 5003, CM 5309 и т. п. Имеющиеся контроллеры НМЛ не удовлетворяли своей жесткой привязанностью к определенному компьютеру, отсутствием буферного ЗУ, которое позволяет разгрузить центральный процессор, что очень важно при создании локальных вычислительных центров (например, на базе ЭВМ «одренок»). Контроллер K0616 лишен перечисленных недостатков.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО КНМЛ (K0616)

КНМЛ осуществляет запись информации из буферного ЗУ на ленту, при этом формирует бит четности каждого байта, производит вычисление и запись на ленту циклической (ЦКС) и продольной (ПКС) контрольных сумм записываемого блока; запись TARE MARKER (TM) для разделения групп зон, считывание с ленты в буферное ЗУ с проверкой четности и вычислением и контролем

ЦКС и ПКС. Также КНМЛ производит перемотку на начало ленты, промотку заданного числа зон или ТМ вперед/назад, стирание информации с ленты. Операции записи/считывания в случае сбоя автоматически три раза повторяются.

Кроме этого имеется специальная команда тестирования контроллера, которая производит тест буферного ЗУ, регистра адреса-данных, внутренних регистров микропроцессора, таймера, арифметических операций.

Связь с НМЛ через разъем на передней панели. Существует две модификации контроллера: для работы с IZOT 5300.01 и для НМЛ СМ 5309.

Контроллер К0616 может управлять четырьмя накопителями в мультиплексном режиме.

В состав КНМЛ входят (см. блок-схему на рис. 1):

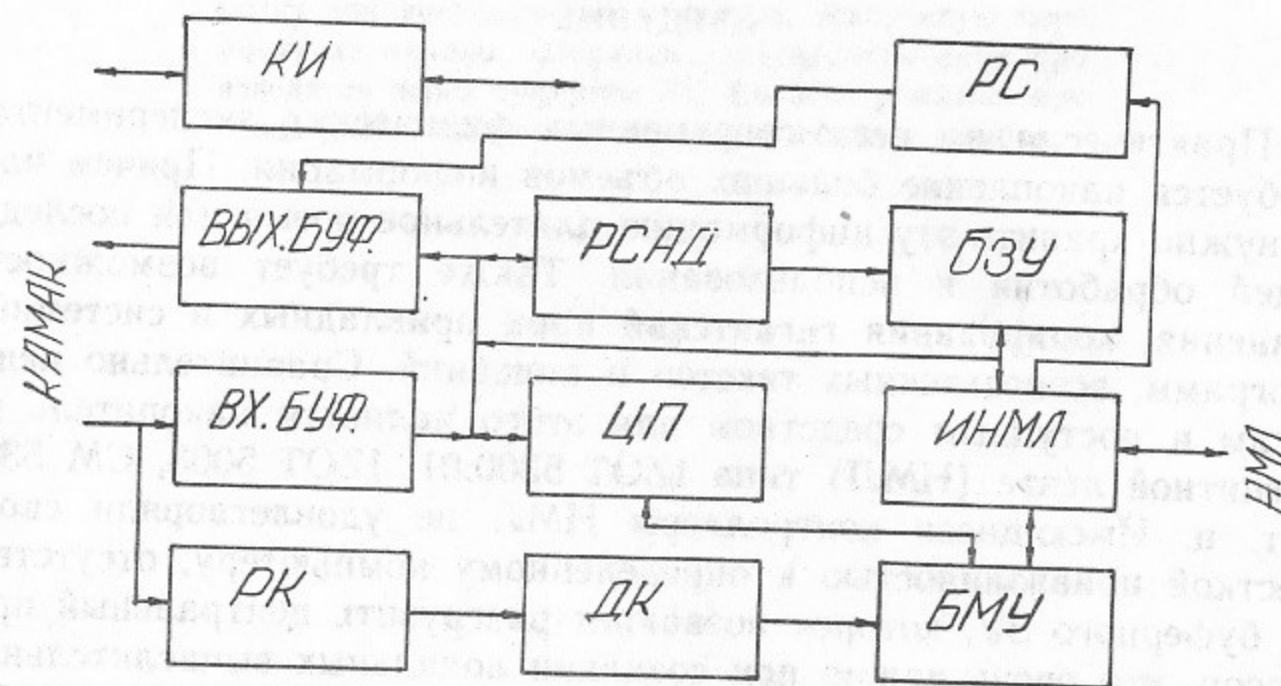


Рис. 1. Блок-схема контроллера.

- | | |
|---|--------------|
| 1) центральный процессор (ЦП) | 12 разрядов; |
| 2) блок микропрограммного управления (БМУ) | |
| 3) регистр команд (РК) | 8 разрядов; |
| 4) дешифратор команд (ДК) | |
| 5) буферное ЗУ | 9 разрядов; |
| 6) регистр-счетчик адреса/данных (РСАД) | 12 разрядов; |
| 7) регистр состояния (РС) | 8 разрядов. |
| 8) входной и выходной буферы КАМАК-магистрали | |
| 9) КАМАК интерфейс | |
| 10) интерфейс обмена с НМЛ | |

Информация через входной буфер КАМАК поступает на внутреннюю общую шину данных контроллера и может быть записана в РСАД или в БЗУ, в зависимости от поданной команды.

При записи данных в буферное ЗУ адрес записываемой ячейки памяти находится в РСАД и по окончании каждого цикла записи его содержимое автоматически увеличивается на 1. Если при записи очередного байта в БЗУ возникнет переполнение РСАД, то при попытке следующей записи интерфейс отдаст на КАМАК-магистраль ответ $Q=0$.

БЗУ имеет объем 4К 9-ти разрядных слов. Формат — байт, к которому при помощи схемы контроля четности при записи данных с КАМАК-магистрали достраивается контрольный бит. При чтении с ленты схема контроля четности используется для определения ошибок четности. БЗУ выполнено на микросхемах 132РУ5.

После записи необходимой информации в БЗУ и РСАД в регистр команд КНМЛ можно загрузить команду. Код операции поступает на дешифратор команд, который, если выполнение команды возможно, инициирует микропрограммный автомат. Если выполнение команды невозможно, дешифратор сбрасывает регистр команд и отдает в статусный регистр ответ «некорректная команда».

Микропрограммный автомат состоит из блока микропрограммного управления, построенного на микросхеме 1804 ВУ4 и ПЗУ микрокоманд на микросхемах 556 РТ5. Ширина микрокоманды 45 разрядов.

Обмен информацией с НМЛ осуществляется через регистры записи и воспроизведения. Регистр записи загружается с общей шины данных и через выходной буфер передает данные в НМЛ. Регистр воспроизведения фиксирует байт, считанный с ленты, по строку, приходящему с НМЛ.

Регистр управления НМЛ служит для установки режима работы. Он загружается из микропрограммной памяти. Все регистры интерфейса НМЛ недоступны для чтения/записи через КАМАК-магистраль. Во время выполнения операций с накопителем единственным доступным для чтения регистром является статусный регистр. По окончании операции с НМЛ контроллер сбрасывает регистр команд и отдает запрос на обслуживание LAM.

2. СПИСОК КАМАК-КОМАНД КНМЛ

F(9) A(0)	общий сброс.
F(10) A(0)	сброс запроса L.
F(24) A(0)	маскирование L.
F(26) A(0)	размаскирование L.
F(8) A(0)	анализ L по Q.
F(6) A(0)	чтение дескриптора (D=4).
F(1) A(1)	чтение регистра состояния.
F(1) A(0)	чтение регистра-счетчика адреса-данных.
F(11) A(1)	сброс регистра-счетчика адреса-данных.
F(17) A(1)	запись регистра команд.
F(17) A(0)	запись регистра-счетчика адреса-данных.
F(0) A(0)	чтение байта из буферного ЗУ.
F(16) A(0)	запись байта в буферное ЗУ.

3. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ РЕГИСТРЫ КОНТРОЛЛЕРА НМЛ К0616

1. Регистр состояния (РС).
2. Регистр-счетчик адреса/данных (РСАД).
3. Регистр команд (РК).
4. Регистр ошибок (РО).
5. Регистр TIME-OUT (РТ).
6. Регистр повторов (РП).

Регистр состояния позволяет контролировать как текущее состояние НМЛ, так и состояние контроллера. Формат регистра состояния:

- 1 бит — НЛ (начало ленты);
- 2 бит — КЛ (конец ленты);
- 3 бит — ПРМ (состояние перемотки);
- 4 бит — ГТВ (готовность суммарная НМЛ и контроллера);
- 5 бит — ТМ (найден TAPE-MARKER);
- 6 бит — НК (некорректная команда);
- 7 бит — НЗЗ (нет защиты записи);
- 8 бит — СБ (сбой).

Например, если в результате чтения РС получен код #111, то значит магнитофон стоит на начале ленты, защиты записи нет, контроллер и НМЛ готовы к приему команды.

Во время выполнения команды контроллер на все КАМАК-команды, кроме F(1)A(1), F(26)A(0), F(24)A(0), F(10)A(0), F(8)A(0), F(9)A(0) отдает $Q=0$, при этом в РС ГТВ=0. Если в ответ на команду F(17)A(1) приходит $Q=1$ и загорается бит некорректная команда (НК=1), то это значит, что при данном состоянии НМЛ эта команда выполняться не может. Некорректная команда автоматически разгружается из РК. Некорректными являются:

1. Любые команды группы чтения и записи, когда НМЛ находится в состоянии неготовности (ГТВ=0) или перемотки (ПРМ=1), или на конце ленты (КЛ=1).
2. Команды группы записи, когда с бобины снято кольцо защиты записи, то есть НЗЗ=0.
3. Команда перемотки, когда: ГТВ=0 или НЛ=1.

Регистр-счетчик адреса/данных имеет 12 разрядов и служит для записи/чтения адреса буферного ЗУ, а также для записи и чтения внутренних регистров контроллера.

Регистр команд предназначен для записи команд НМЛ и команд записи/чтения внутренних регистров контроллера. Регистр команд имеет 8 разрядов, 2 старших разряда задают номер накопителя, всего к контроллеру можно подключить четыре НМЛ. 6 младших — код команды МТ.

Коды команд НМЛ (для НМЛ номер 0):

1. #76 — перемотка;
2. #75 — запись блока;
3. #65 — запись с РМП (расширенным межзонным промежутком);
4. #74 — запись TAPE MARKER;
5. #73 — чтение блока;
6. #72 — пропуск блока вперед;
7. #52 — пропуск блока назад;
8. #71 — пропуск TAPE MARKER вперед;
9. #51 — пропуск TAPE MARKER назад;
10. #67 — стирание;
11. #45 — коррекция ЗУ;
12. #53 — тест контроллера;
13. #00 — пустая команда. (Используется, если необходимо изменить или установить номер магнитофона для того, чтобы прочитать регистр состояния);
14. #01 — #20 — чтение внутренних регистров процессора (R0-R15);

15. #21 — #40 — запись внутренних регистров процессора (R0-R15).

При включении питания и после подачи команды сброс F(9) A(0) номер НМЛ автоматически устанавливается равным 0. Все команды работы с НМЛ имеют внутренний TIME-OUT (максимальное время ожидания окончания работы НМЛ), по которому команда завершается. TIME-OUT может задавать пользователь таким образом: непосредственно перед подачей команды НМЛ сделать процедуру:

1. F(17)A(0) W=#T; запись в РСАД (единица t равна 409.6 мс);

2. F(17)A(1) W=#21; перезапись из РСАД в РТ.

Микропрограмма возьмет заданный TIME-OUT из R0 и использует. Регистр TIME-OUT имеет 12 разрядов. По умолчанию контроллер задает внутренний TIME-OUT.

Таблица внутренних TIME-OUT (в единицах внутреннего таймера):

1. Перемотка	600 (около 5 мин)
2. Запись блока, ТМ	не имеет TIME-OUT
3. Чтение блока	10 (около 4 сек)
4. Пропуск блока, ТМ вперед/назад	10 (около 4 сек)
5. Стирание	4096 (33 мин)

После выполнения команды TIME-OUT пользователя не сохраняется и его нужно переписывать. Если при выполнении команды возникает какой-либо сбой, то реакция модуля будет следующей:

— Глобальный сбой — потеря ГТВ НМЛ или переполнение счетчика байтов:

1. Контроллер сделает попытку остановить НМЛ.

2. Загрузит регистр ошибок и регистр состояния.

3. Выйдет из операции и установит LAM.

— При любом другом сбое контроллер сделает 3 попытки повторить неудавшуюся акцию и, если все будет хорошо, выйдет на КАМАК-магистраль стандартным образом (LAM). Число произведенных повторов вычитается из содержимого РП, в который перед выполнением операции загружается число 3.

Чтение РП осуществляется так:

1. F(17)A(1) W=#16; чтение РП в РСАД.

2. F(1)A(0) R=REP; чтение РСАД (число повторов = 3-REP).

В случае какого-либо сбоя или ошибки контроллер записывает код ошибки в РО.

Чтобы проанализировать сбой, необходимо прочитать РО:

1. F(17)A(1) W=#2; чтение РО в РСАД.

2. F(1)A(0) R=#код ошибки; чтение РСАД.

Формат регистра ошибок:

Тип ошибки	Код в регистре ошибок
Исчезла готовность	#1
Помеха в МЗП до блока	#2
Помеха в МЗП после блока	#4
Исчезла ЦКС	#10
Исчезла ПКС	#20
Ошибка ЦКС	#40
Ошибка ПКС	#100
Нет записи на ленту	#200
Не совпало число зап. и прочит. байтов	#400
Неправильно записан ТМ	#1000
Ошибка четности	#2000
Переполнение счетчика байтов	#4000
Выход по таймеру	#0000

Естественно, что может быть несколько ошибок сразу, например: код #2434 означает, что КНМЛ встретил помеху на ленте после блока, не нашел ЦКС и ПКС, при этом не совпало число записываемых и прочитанных байтов и была ошибка четности.

4. ИСПОЛНЕНИЕ КОМАНД НМЛ

Перемотка

Включает перемотку и дожидается начала ленты. Выполнение команды заканчивается при появлении НЛ=1 в РС или по концу TIME-OUT. Команда завершается стандартным образом, т. е. LAM. При перемотке может возникнуть единственный сбой — исчезновение готовности.

Команда F(9)A(0) не прекращает перемотку. Она сбрасывает РК и устанавливает маскирование LAM.

TIME-OUT при перемотке около 5 мин в течение этого времени перематывается стандартная лента IZOT. Если TIME-OUT кончился, а магнитофон находится в состоянии перемотки, то это значит,

что лента намного длиннее обычной, либо что-то нехорошее с накопителем.

Стирание

Включается стирание и работает до конца TIME-OUT. Или до конца ленты (когда $KL=1$ в РС).

Сбойные ситуации:

1. Почему-то появилась защита записи ($H33=0$).
2. Исчезла готовность ($ГТВ=0$).
3. С ленты прочитана какая-то информация. (Индицируется в РО как помеха после блока). По $F(9)A(0)$ останавливается магнитофон, сбрасывается запись.

Чтение блока

Если во время выполнения команды не возникнет сбойных ситуаций, то контроллер считает блок с ленты в буфер, прибавит 1 к содержимому РСАД и по этому адресу запишет конец прочитанного блока.

Дождавшись готовности от модуля можно читать буфер, предварительно обнулив РСАД (если пользователь не хочет заранее знать длину прочитанного блока).

Если при очередной $F(0)A(0)$ пользователь получает $Q=0$, то блок считан полностью.

Если при чтении возникают ошибки с кодами #2, #4, то вероятнее всего блок считан правильно и контроллер поймал шум между блоками.

Возникновение сбоев с кодами #40, #100, #2000 говорит о том, что блок считан неверно, но считанная информация сохраняется в ЗУ. В этом случае можно попытаться скорректировать ЗУ ($F(17)A(1) W=\#45$), при этом, если ошибка была одиночной, она скорректируется и в ЗУ будет содержаться правильная информация.

Пропуск блоков вперед/назад

Перед загрузкой РК необходимо загрузить в РСАД число перематываемых блоков. Если РСАД=0, то контроллер будет перематывать 4096 блоков. Если число блоков, записанных на ленте меньше, чем число в РСАД, то контроллер остановит НМЛ по TIME-OUT, а в РСАД загрузит число недомотанных блоков.

Информация о встреченном TAPE MARKER заносится в РС ($TM=1$). Возможный сбой — исчезновение готовности.

Пропуск ТМ вперед/назад

Алгоритм выполнения этой команды абсолютно аналогичен предыдущей, за исключением того, что информация о встреченных ТМ не индицируется в РС.

Запись блока, запись блока с РМП

Функционально эти команды друг от друга не отличаются. Запись с РМП применяется, когда при нормальной записи блока (#75) контроллер отдает код ошибки #2, #4. Перед записью блока необходимо загрузить данные в БЗУ, обнулив перед этим РСАД.

Перед загрузкой регистра команд ни в коем случае нельзя чистить РСАД!

Запись ТМ

Достаточно подать $F(17)A(1) W=\#74$.

При записи TAPE MARKER контроллер не меняет содержимого РСАД, не зажигает $TM=1$ в РС.

На сбой при записи блока и записи TAPE MARKER контроллер реагирует стандартным образом (см. выше).

Коррекция ЗУ

Подаем сразу после чтения с ленты блока, если был сбой, и пытаемся исправить информацию непосредственно в ЗУ. Код операции #45. Коррекция эффективна, когда ошибка типа «ошибка четности». Если после окончания операции опять будет в РС «сбой», значит коррекция невозможна.

Если все нормально, значит в ЗУ остается восстановленная информация.

Тест контроллера

Применяется для проверки работоспособности КНМЛ, если появились какие-либо сомнения.

Перед тестом светодиоды на передней панели должны не гореть. Погасить их можно командой $F(9)A(0)$. Сразу после подачи команды #53 внимательно наблюдаем за порядком зажигания светодиодов на передней панели. Порядок должен быть такой:

1. Зажигаются «переполнение» и «запись».
2. Погасает «запись».
3. Зажигается «запись».
4. Погасает «запись».
5. Погасает «переполнение» и сразу зажигаются «ТМ» и «LAM».

В РСАД после теста должно остаться число #727 (471).

Если порядок другой или зажегся светодиод «сбой», значит КНМЛ неисправен и требует ремонта.

6. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КНМЛ

Скорость обмена с магнитофоном	10 кбайт/с для CM5300.01, 36 кбайт/с для CM5309.
Формат записи на ленту	ЕС ЭВМ.
Плотность записи на ленту	32 байт/мм.
Число подключаемых накопителей	4.
Емкость буферного ЗУ	4 К.
Напряжение питания	6 В.
Потребляемый ток	2.5 А.
Размер модуля	2М.

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ТИПОВЫХ РЕЖИМОВ

А. Поиск контроллера по дескриптору:

F(6) A(0) чтение дескриптора: перебираем N от 1 до 23, пока не получим в ответ число 4, при этом должно быть $X=1$, $Q=1$.

Б. Начало работы:

F(9) A(0) общий сброс (сброс запроса, регистра команд, регистра ошибок, маскирование запроса).

F(17) A(1) W=#K00 пустая команда, подаем, чтобы задать номер K магнитофона (два старших разряда байта).

F(1) A(1) R=STAT чтение регистра состояния, анализируем готовность НМЛ к работе, смотрим стоит ли лента на начале, можно ли записывать ($H33=1$).

F(17) A(1) W=#K76 перемотка на начало.

а) F(1) A(1) R=STAT чтение регистра состояния, ожидаем завершения перемотки по битам ГТВ и ПРМ, повторяем чтение до получения ГТВ=1, ПРМ=0.

Или вариант работы по появлению запроса на обслуживание:

б) F(26) A(0) размаскирование запроса;
F(8) A(0) в цикле до получения $Q=1$;
F(10) A(0) сброс запроса.

Или по прерываниям:

в) прерывание по L (как вам нравится).

Далее опять читаем регистр состояния, проверяем ГТВ, сбой.

В. Запись блока в буферное ЗУ:

F(11) A(1) сброс РСАД.
F(16) A(0) запись байта в БЗУ, производим нужное число раз, но не более 4096 байт, бит четности достраивается автоматически, если все нормально, то $Q=1$.

При этом, если записано 4096 байт, то на передней панели загорится светодиод «переполнение».

Г. Запись блока из БЗУ на ленту:

F(17) A(1) W=#K75 запись блока на ленту, с подсчетом ЦКС, с автоматическим повтором при сбое, причем трижды и с расширенным межзонным промежутком.

F(1) A(1) R=STAT чтение регистра состояния, проверяем, что нет ответа «некорректная команда».

а) F(1) A(1) R=STAT чтение регистра состояния, ожидаем завершения операции по биту ГТВ, повторяем чтение до получения ГТВ=1.

Или вариант работы по появлению запроса на обслуживание:

б) F(26) A(0) размаскирование запроса.
F(8) A(0) в цикле до получения $Q=1$.
F(10) A(0) сброс запроса.

Или по прерываниям:

в) прерывание по L (как вам нравится).

Далее опять читаем регистр состояния, проверяем ГТВ и сбой.

Д. Чтение блока с ленты в БЗУ:

F(17) A(1) W=#K73 чтение блока с ленты, с подсчетом ЦКС,

с автоматическим повтором при сбое, причем трижды.

F(1) A(1) R=STAT чтение регистра состояния, проверяем, что нет ответа «некорректная команда».

а) F(1) A(1) R=STAT чтение регистра состояния, ожидаем завершения операции по биту ГТВ, повторяем чтение до получения ГТВ=1.

Или вариант работы по появлению запроса на обслуживание:

б) F(26)A(0) размаскирование запроса.

F(8) A(0) в цикле до получения Q=1.

F(10)A(0) сброс запроса.

Или по прерываниям:

в) прерывание по L (как вам нравится).

Далее опять читаем регистр состояния, проверяем ГТВ и сбой.

Е. Чтение блока из буферного ЗУ:

F(11)A(1) сброс РСАД.

F(0) A(0) чтение байта из ОЗУ, производим нужное число раз, до получения Q=0. При чтении отдается байт с битом четности, если считано 4096 байт, то на передней панели загорится светодиод «переполнение».

Ж. Промотка блоков (или ТМ) вперед (назад):

F(17)A(0) W=m запись в РСАД количества проматываемых зон.

а) F(17)A(1) W=#K72 пропуск блоков вперед.

б) F(17)A(1) W=#K52 пропуск блоков вперед.

в) F(17)A(1) W=#K71 пропуск ТМ вперед.

г) F(17)A(1) W=#K51 пропуск ТМ назад.

F(1) A(1) R=STAT чтение регистра состояния, проверяем, что нет ответа «некорректная команда».

а) F(1) A(1) R=STAT чтение регистра состояния, ожидаем завершения операции по биту ГТВ, повторяем чтение до получения ГТВ=1.

Или вариант работы по появлению запроса на обслуживание:

б) F(26)A(0) размаскирование запроса.

F(8) A(0) в цикле до получения Q=1.

F(10)A(0) сброс запроса.

Или по прерываниям:

в) прерывание по L (как вам нравится).

Далее опять читаем регистр состояния, проверяем ГТВ и сбой.

После завершения операции в РСАД, остается число непромотанных блоков, если что-то помешало промотать их (например, при пропуске блоков назад накопитель встречает начало ленты).

8. ПРИЛОЖЕНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ

Следует отметить особенности интерфейса обмена с НМЛ, и связанные с этим определенные возможные изменения в интерфейсе накопителя (с помощью штатных переключателей), на примере IZOT 5300.

Сигналы ДВН и ПРМ, НЗЗ — переключки L-M, U-V, K-M на плате управления.

Сигнал УСЗ — переключка X-Y на плате записи.

Сигналы УСВ, ИСВ — переключка A-B, разорвать переключку L-M на плате воспроизведения.

Коса к НМЛ IZOT-5300.01 для контроллера K0616

СНО53-60/95-2-В			Витая пара	Разъемы IZOT-5300.01		
Назначение	Номер	Общ.		Общ.	Номер	Куда
ШЗ-7	1		-----/-----		C5	02PB
	2	0 В	-----/-----	0 В	B5	02PB
ШЗ-6	3		-----/-----		C6	02PB
	4	0 В	-----/-----	0 В	B6	02PB
ШЗ-5	5		-----/-----		C7	02PB
	6	0 В	-----/-----	0 В	B7	02PB
ШЗ-4	7		-----/-----		C8	02PB
	8	0 В	-----/-----	0 В	B8	02PB
ШЗ-3	9		-----/-----		C9	02PB
	10	0 В	-----/-----	0 В	B9	02PB
ШЗ-2	11		-----/-----		C10	02PB
	12	0 В	-----/-----	0 В	B10	02PB
ШЗ-1	13		-----/-----		C11	02PB
	14	0 В	-----/-----	0 В	B11	02PB
ШЗ-0	15		-----/-----		C12	02PB
	16	0 В	-----/-----	0 В	B12	02PB
ШЗ-К	17		-----/-----		C13	02PB
	18	0 В	-----/-----	0 В	B13	02PB
СТЗ	19		-----/-----		C3	02PB
	20	0 В	-----/-----	0 В	B3	02PB
ИСЗ	21		-----/-----		C2	02PB
	22	0 В	-----/-----	0 В	B2	02PB
УСВ	54		-----/-----		A1	02PB
	46	0 В	-----/-----	0 В	A2	02PB

Коса к НМЛ СМ5309 для контроллера К0616

СНО53-60/95-2-В			Витая пара	Разъемы IZOT-5300.01		
Назначение	Номер	Общ.		Общ.	Номер	Куда
УСЗ	60		-----/-----		С1	02РВ
	46	0 В	-----/-----	0 В	В1	02РВ
ШВ-7	25		-----/-----		А6	01РВ
	26	0 В	-----/-----	0 В	В6	01РВ
ШВ-6	27		-----/-----		А5	01РВ
	28	0 В	-----/-----	0 В	В5	01РВ
ШВ-5	29		-----/-----		А4	01РВ
	30	0 В	-----/-----	0 В	В4	01РВ
ШВ-4	31		-----/-----		А3	01РВ
	32		-----/-----	0 В	В3	01РВ
ШВ-3	33		-----/-----		А1	01РВ
	34	0 В	-----/-----	0 В	В1	01РВ
ШВ-2	35		-----/-----		А10	01РВ
	36	0 В	-----/-----	0 В	В10	01РВ
ШВ-1	37		-----/-----		А9	01РВ
	38	0 В	-----/-----	0 В	В9	01РВ
ШВ-0	39		-----/-----		А8	01РВ
	40	0 В	-----/-----	0 В	В8	01РВ
ШВ-К	41		-----/-----		А7	01РВ
	42	0 В	-----/-----	0 В	В7	01РВ
ИСВ	43		-----/-----		А2	01РВ
	44	0 В	-----/-----	0 В	В2	01РВ
НЗЗ	45		-----/-----		С4	03РВ
	44	0 В	-----/-----	0 В	В3	03РВ
СВС	47		-----/-----		С11	03РВ
	44	0 В	-----/-----	0 В	В10	03РВ
КЛ	50		-----/-----		С12	03РВ
	44	0 В	-----/-----	0 В	В11	03РВ
ГТВ	49		-----/-----		С5	03РВ
	44	0 В	-----/-----	0 В	В4	03РВ
НЛ	51		-----/-----		С13	03РВ
	44	0 В	-----/-----	0 В	В12	03РВ
НПР	52		-----/-----		С8	03РВ
	44	0 В	-----/-----	0 В	В7	03РВ
ВБР0	53		-----/-----		В1	03РВ
	46	0 В	-----/-----	0 В	А1	03РВ
ДВН	56		-----/-----		С7	03РВ
	46	0 В	-----/-----	0 В	В6	03РВ
УВС	58		-----/-----		С6	03РВ
	46	0 В	-----/-----	0 В	В5	03РВ
ВБР1	55		-----/-----		распаиваются при необходимости подключения остальных МТ	
	46	0 В	-----/-----			
ВБР2	57		-----/-----			
	46	0 В	-----/-----			
ВБР3	59		-----/-----			
	46	0 В	-----/-----			

СНО53-60/95-2-В			Витая пара	Разъемы IZOT-5309			
Назначение	Номер	Общ.		Общ.	Номер	Куда	Доп.
ШЗ-7	1		-----/-----		А4	02-02РР	02-04РР
	2	0 В	-----/-----	0 В	В4	02-02РР	02-04РР
ШЗ-6	3		-----/-----		А11	02-02РР	02-04РР
	4	0 В	-----/-----	0 В	В11	02-02РР	02-04РР
ШЗ-5	5		-----/-----		А6	02-02РР	02-04РР
	6	0 В	-----/-----	0 В	В6	02-02РР	02-04РР
ШЗ-4	7		-----/-----		А5	02-02РР	02-04РР
	8	0 В	-----/-----	0 В	В5	02-02РР	02-04РР
ШЗ-3	9		-----/-----		А9	02-02РР	02-04РР
	10	0 В	-----/-----	0 В	В9	02-02РР	02-04РР
ШЗ-2	11		-----/-----		А2	02-02РР	02-04РР
	12	0 В	-----/-----	0 В	В2	02-02РР	02-04РР
ШЗ-1	13		-----/-----		А12	02-02РР	02-04РР
	14	0 В	-----/-----	0 В	В12	02-02РР	02-04РР
ШЗ-0	15		-----/-----		А10	02-02РР	02-04РР
	16	0 В	-----/-----	0 В	В10	02-02РР	02-04РР
ШЗ-К	17		-----/-----		А7	02-02РР	02-04РР
	18	0 В	-----/-----	0 В	В7	02-02РР	02-04РР
СТЗ	19		-----/-----		А13	02-02РР	02-04РР
	20	0 В	-----/-----	0 В	В13	02-02РР	02-04РР
ИСЗ	21		-----/-----		А3	02-02РР	02-04РР
	22	0 В	-----/-----	0 В	В3	02-02РР	02-04РР
УСЗ	60		-----/-----		А1	02-02РР	02-04РР
	46	0 В	-----/-----	0 В	В1	02-02РР	02-04РР
ШВ-7	25		-----/-----		С10	02-01РР	01-03РР
	26	0 В	-----/-----	0 В	В10	02-01РР	01-03РР
ШВ-6	27		-----/-----		С7	02-01РР	01-03РР
	28	0 В	-----/-----	0 В	В7	02-01РР	01-03РР
ШВ-5	29		-----/-----		С6	02-01РР	01-03РР
	30	0 В	-----/-----	0 В	В6	02-01РР	01-03РР
ШВ-4	31		-----/-----		С9	02-01РР	01-03РР
	32	0 В	-----/-----	0 В	В9	02-01РР	01-03РР
ШВ-3	33		-----/-----		С8	02-01РР	01-03РР
	34	0 В	-----/-----	0 В	В8	02-01РР	01-03РР
ШВ-2	35		-----/-----		С3	02-01РР	01-03РР
	36	0 В	-----/-----	0 В	В3	02-01РР	01-03РР
ШВ-1	37		-----/-----		С2	02-01РР	01-03РР
	38	0 В	-----/-----	0 В	В2	02-01РР	01-03РР
ШВ-0	39		-----/-----		С5	02-01РР	01-03РР
	40	0 В	-----/-----	0 В	В5	02-01РР	01-03РР
ШВ-К	41		-----/-----		С4	02-01РР	01-03РР
	42	0 В	-----/-----	0 В	В4	02-01РР	01-03РР

СНО53-60/95-2-В			Витая пара	Разъемы IZOT-5309			
Назначение	Номер	Общ.		Общ.	Номер	Куда	Доп.
ИСВ	43		----/----		С1	02-01PP	01-03PP
	44	0 В	----/----	0 В	В1	02-01PP	01-03PP
НЗЗ	45		----/----		А11	02-01PP	01-03PP
	44	0 В	----/----	0 В	А10	02-01PP	01-03PP
СВС	47		----/----		С11	02-01PP	01-03PP
	44	0 В	----/----	0 В	В11	02-01PP	01-03PP
КЛ	50		----/----		С12	02-01PP	01-03PP
	44	0 В	----/----	0 В	В12	02-01PP	01-03PP
ГТВ	49		----/----		А12	02-01PP	01-03PP
	44	0 В	----/----	0 В	В12	02-01PP	01-03PP
НЛ	51		----/----		А7	02-01PP	01-03PP
	44	0 В	----/----	0 В	А6	02-01PP	01-03PP
НПР	52		----/----		С11	02-02PP	02-04PP
	44	0 В	----/----	0 В	В11	02-02PP	02-04PP
ВБР0	53		----/----		С6	02-02PP	02-04PP
	46	0 В	----/----	0 В	С7	02-02PP	02-04PP
ДВН	56		----/----		С12	02-02PP	02-04PP
	46	0 В	----/----	0 В	В12	02-02PP	02-04PP
УВС	58		----/----		С8	02-02PP	02-04PP
	46	0 В	----/----	0 В	В8	02-02PP	02-04PP
ВБР1	55		----/----		С5	02-02PP	02-04PP
	46	0 В	----/----	0 В	В5	02-02PP	02-04PP
ВБР2	57		----/----		С4	02-02PP	02-04PP
	46	0 В	----/----	0 В	В4	02-02PP	02-04PP
ВБР3	59		----/----		С3	02-02PP	02-04PP
	46	0 В	----/----	0 В	В3	02-02PP	02-04PP
УСВ	54		----/----				
	46	0 В	----/----				

Программа для работы с КНМЛ К0616 в крейте с Одренком #DUDI написана Алешаевым А.Н., которого мы хотим поблагодарить за консультации в процессе разработки модуля и написания микропрограммы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дж. Мик, Дж. Брик. Проектирование микропроцессорных систем с разрядно-модульной организацией, 1983.
2. Техническое описание накопителя IZOT 5300.01.
3. Техническое описание накопителя СМ 5309.
4. М.В. Коллегов, В.В. Репков. Имитатор ПЗУ. Препринт ИЯФ СО АН СССР 87-108. Новосибирск, 1987.

В.В. Смирных, В.В. Шило

Контроллер НМЛ в стандарте КАМАК

Ответственный за выпуск С.Г.Попов

Работа поступила 19. 06. 1990 г.
Подписано в печать 25.06. 1990 г. МН 02334
Формат бумаги 60×90 1/16 Объем 1,1 печ.л., 0,9 уч.-изд.л.
Тираж 190 экз. Бесплатно. Заказ № 74

Набрано в автоматизированной системе на базе фото-наборного автомата ФА1000 и ЭВМ «Электроника» и отпечатано на ротапинтере Института ядерной физики СО АН СССР,
Новосибирск, 630090, пр. академика Лаврентьева, 11.