

сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
дубна

3111/82

5/11-82

10-82-139

В. А. Вагов, В. А. Владимиров, О. И. Елизаров,  
Г. П. Жуков, Г. Н. Кульпин, Г. А. Сухомлинов

КОНТРОЛЛЕРЫ НМЛ ЕС-5012

ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ НА БАЗЕ ЭВМ

Устройство управления НМЛ ЕС-5012  
для работы в составе ЭВМ РДР-11/20

1982

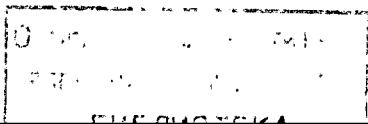
ЭВМ серии PDP-11 и программно совместимые с ними вычислительные машины типов СМ-3, СМ-4 и др. получили широкое распространение в системах сбора, накопления и обработки экспериментальной информации. Подготовка ЭВМ к работе в системе требует в ряде случаев расширения имеющегося комплекта внешних устройств машины или подключения к ней новых типов устройств. При больших объемах экспериментальных данных, накапливаемых для последующей обработки на высокопроизводительных ЭВМ, решающее значение приобретают накопители на магнитной ленте, обеспечивающие перенос информации, записанной в общепринятом стандарте, на вычислительные машины разных классов.

Решение вопросов расширения аппаратного состава устройств вычислительной машины предусматривает анализ технических характеристик и выбор на этой основе конкретного типа устройства. В ряде случаев необходимо анализировать вопросы совместимости данного устройства с программной системой, используемой на ЭВМ. ОИЯИ имеет значительный опыт по использованию накопителей на магнитной ленте типа ЕС-5012 на ЭВМ различных типов, которые после всесторонних проверок рекомендованы для оснащения измерительно-вычислительного комплекса ОИЯИ/1/.

Задача оснащения накопителями на магнитной ленте типа ЕС-5012 ЭВМ СМ-3, на базе которых создаются измерительные модули для проведения экспериментов на реакторе ИБР-2, в ЛНФ ОИЯИ реализовывалась в несколько этапов. На первом этапе были выполнены работы по расширению комплекта НМЛ ЭВМ PDP-11/20, и основным критерием решения было сохранение работоспособности программного обеспечения НМЛ, принятого на этой ЭВМ. На втором этапе решения проблемы была разработана контроллера для подключения НМЛ ЕС-5012-01 к вычислительным машинам типа СМ-3, программные системы которых дополнялись драйверами работы с магнитными лентами на PDP-11/20.

В публикуемых ниже материалах приводится описание технической реализации подключения накопителей на магнитной ленте типа ЕС-5012-01 к ЭВМ PDP-11/20, выполненного в рамках первого этапа оснащения измерительных модулей в ИВЦ ЛНФ стандартными накопителями на магнитной ленте. При этом аппаратная часть разрабатывалась так, чтобы программное обеспечение, в том числе и тестовое, было полностью сохранено.

Задача расширения комплекта внешних запоминающих устройств /ВЗУ/ ЭВМ PDP-11/20 в нашем случае несколько упрощалась тем,



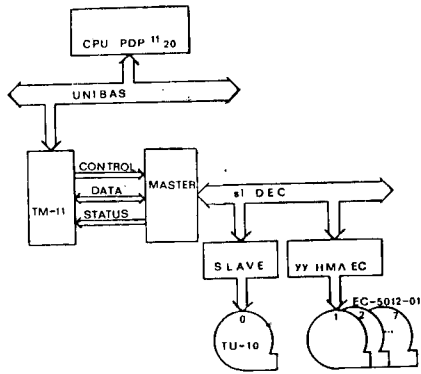


Рис.1. Схема подключения НМЛ EC-5012-01 к ЭВМ PDP-11/20.

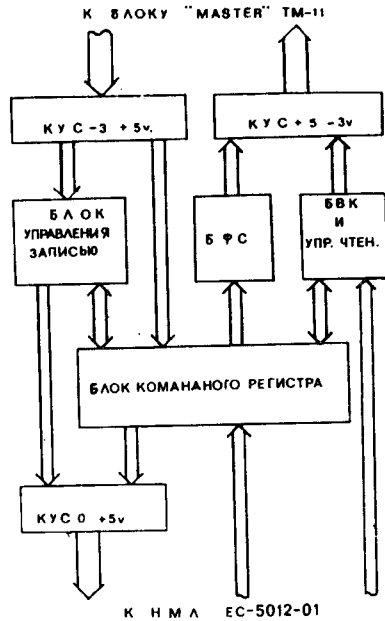


Рис.2. Блок-схема устройства согласования.

что в составе машины уже использовался накопитель на магнитной ленте /НМЛ/ типа ТИ-10, обеспечивающий запись информации на 9-дорожечную магнитную ленту в стандарте ISO. НМЛ EC-5012-01 по сравнению с ним обладает рядом существенных преимуществ, в частности по быстродействию, стабильности в работе и ряду других параметров.

Чтобы не вносить изменений в системное программное обеспечение и сохранить работоспособность имеющегося накопителя ТИ-10, наиболее рациональным оказалось построение схемы подключения EC-5012-01 к ЭВМ PDP-11/20, показанной на рис.1. Устройство управления НМЛ по своим возможностям рассчитано на работу с 8 накопителями, причем это могут быть накопители разных типов. Все они приводятся к стандарту малого интерфейса устройства управления /УУ/ с помощью специализированных блоков SLAVE, конкретных для каждого типа накопителей. При разработке блок-схемы подключения учитывалась возможность магистрального подключения нескольких НМЛ EC-5012-01 к одному общему устройству управления. В итоге задачу подключения накопителей EC-5012-01 к ЭВМ PDP-11/20 удалось свести к разработке устройств согласования сигналов малого интерфейса SIDEC и магистральных сигналов малого интерфейса для EC-5012-01.

Блок-схема устройства согласования /УС/ приведена на рис.2. Сигналы обращения ЭВМ к одному из 8 накопителей на магнитной ленте поступают в блок выборки и формирования сигналов состояния НМЛ. Дешифрованный двоичный код выборки /ВБР - 0±7/ передается по магистральным шинам и воспринимается накопителем, имеющим идентичный программный номер. Ответными сигналами могут быть "НМЛ выбран и готов к работе" /ВГТ/ или же "НМЛ не готов к работе" /НГТ/. Сигнал НГТ вырабатывается, если НМЛ переведен в автономный режим или находится в стадии перемотки к точке начальной загрузки. Отсутствие ответных сигналов накопителей на сигнал ВБР идентифицируется программой ЭВМ как отсутствие НМЛ с запрашиваемым номером. При программном изменении номера выбранного устройства вырабатывается установочный сигнал, обеспечивающий завершение ранее начатых операций и подготовку схем к выполнению новых действий.

При наличии сигнала ВГТ и отсутствии режима SDWN, который будет рассмотрен ниже, выставляется сигнал TUR, подтверждающий готовность устройства к выполнению очередной операции.

Блок регистра команд сохраняет принятый от контроллера код команды на все время выполнения операции и обеспечивает выработку логической последовательности передачи сигналов в НМЛ. Устройство согласования по сигналу BEMD сообщает в контроллер свою стартовую задержку для данной операции, передавая по шинам чтения ее код. По окончании операции по этому же сигналу сообщается код задержки по сигналу "Stop", обработав которую, контроллер вырабатывает этот сигнал для останова выполняемой операции и сброса регистра команд устройства согласования.

Команда FWD /движение вперед/ - вырабатывает сигнал ДВ. Команда REV /движение назад/ устанавливает сигнал НЗД, а через 5 мкс. - сигнал ДВ. После окончания любой из этих операций устройство получает временную выдержку в 10 мкс на успокоение механических систем - режим SDWN, который устанавливается по сбросу сигнала ДВ. Команда WRE /запись разрешена/ интерпретируется устройством управления в командный сигнал "Установить состояние записи", если нет логических противоречий: движение назад, перемотка, снято кольцо разрешения записи.

По команде REW /перемотка/ выдается сигнал ПЕР, и после получения сигнала НГТ блок управления может перейти к выполнению следующей операции.

При выполнении программной последовательности логических действий в ряде случаев возможно и целесообразно переходить к обработке следующей команды без ожиданий полной остановки и успокоения систем НМЛ. Такая возможность определяется программой драйвера работы с НМЛ.

Так, при нескольких последовательных операциях чтения ре-кордов можно после выполнения одной команды начать выполнение



следующей /режим работы "non Stop"/, не останавливая ленто-протяжный механизм. Для этого в блоке управления предусмотрена задержка на 5 мкс сброса команды движения.

В отличие от ЕС-5012 НМЛ ТУ-10 выдает сигнал "Начало ленты" в режиме перемотки дважды: первый раз при проходе маркера НЛ, второй раз - после реверса ленты для движения вперед до маркера НЛ. В обоих случаях ЭВМ получает сигналы прерывания. При работе с НМЛ ЕС-5012 движение магнитной ленты прекращается на точке начальной загрузки, поэтому схема имитации формирует для контроллера два разнесенных во времени сигнала маркера начала ленты.

В режиме записи данные, считываемые в режиме беспроцессорной передачи из МОЗУ ЭВМ, заносятся в буферный регистр РБ записи и по сигналу ИСЗ передаются в НМЛ. Запись строки продольного контроля производится по сигналу СТЗ, формируемому из сигнала ВЛРС. Сигналы ИСЗ формируются стабилизированным генератором и передаются в контроллер ЭВМ как сигналы опорной частоты /BC-800/, позволяющей работать с магнитными лентами, имеющими плотность записи 32 имп./мм.

Информация, считанная из НМЛ, заносится в РБ чтения и по сигналу BRDS передается в блок master.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Длительная эксплуатация НМЛ ЕС-5012 с ЭВМ PDP-11/20 показала надежную работоспособность разработанного блока. Подключение нескольких накопителей к этой ЭВМ значительно расширило возможности ее применения для работы в системах сбора, накопления и обработки экспериментальных данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Будкин Л.В. и др. ОИЯИ, 10-8882, Дубна, 1975.
2. Будкин Л.В. и др. ОИЯИ, 11-11715, Дубна, 1978.
3. Барабаш И.П. и др. ОИЯИ, Р11-80-476, Дубна, 1980.
4. Владимиров В.А. и др. ОИЯИ, 11-7797, Дубна, 1974.

Рукопись поступила в издательский отдел  
23 февраля 1982 года.

Вагов В.А. и др.

10-82-139

Контроллеры НМЛ ЕС-5012 для измерительных модулей на базе ЭВМ.

Устройство управления НМЛ ЕС-5012 для работы в составе ЭВМ PDP-11/20

Описаны интерфейс и техническая реализация подключения накопителей на магнитной ленте ЕС-5012-01 к ЭВМ PDP-11/20 через контроллер ТМ-11. Запись на ленту производится в режиме NRZ с плотностью 800 бит/дюйм, обеспечивая формирование CRC и LPC. Блок выполнен на интегральных схемах средней интеграции.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Vagov V.A. et al.

10-82-139

ES-5012 Magnetic Tape Controllers for Operation  
with the PDP-11/20 Computers

Hardware of module for interfacing MTU of EC 5012-01 type TM-11 controller of PDP-11/20 computer is described. Tapes are used in NRZ mode (density 800 bit/inch) providing shaping of CRC and LRC. The module is performed in MSI circuits.

The investigation has been performed at the Laboratory of Neutron Physics, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.