

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

2559/83

16/5-83
11-83-86

Н.В.Горбунов, Э.И.Мальцев, Б.А.Морозов

МОДУЛИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕТВИ КАМАК

1983

I. ВВЕДЕНИЕ

При расширении состава экспериментальной аппаратуры в случае решения новых физических задач или организации дополнительных контрольных функций во многих случаях необходимо увеличивать число крейтов КАМАК для размещения в них соответствующих модулей. Использование в исходном управляющем крейте специализированных крейт-контроллеров, ориентированных на работу с конкретной ЭВМ ¹/₇, не позволяет простым способом организовать подключение дополнительных крейтов.

Одним из возможных вариантов сравнительно простого решения этой проблемы является включение в состав управляющего крейта КАМАК экспериментальной установки дополнительного специального модуля /драйвера ветви/, обеспечивающего взаимодействие магистрали этого крейта с ветвью КАМАК ⁸/₈. При этом появляется возможность использования в дополнительных крейтах не специализированных, а универсальных крейт-контроллеров типа А, ориентированных для работы в ветви КАМАК.

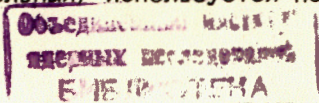
Предлагаемый модуль ВС-001 является одним из вариантов такого специального модуля, позволяющего наращивать число крейтов, организуя управление ветвью КАМАК от магистрали управляющего крейта.

При связи экспериментальных установок с ЭВМ одновременно с решением вопросов по созданию драйвера ветви приходится в большинстве случаев учитывать необходимость размещения отдельных крейтов КАМАК на расстоянии, превышающем максимальную длину параллельной ветви КАМАК в стандарте EUR 4600 /20 м/. Описываемый здесь модуль LDBH-1 позволяет "удлиннить" ветвь КАМАК до 3 км и обеспечивает функционирование стандартной аппаратуры ветви со скоростью обмена информацией, приемлемой для большинства современных экспериментов.

II. МОДУЛЬ ВС-001

Стандартный модуль КАМАК ВС-001 с функциями драйвера ветви /рис.1/ управляется сигналами с магистрали крейта и работает с контроллерами, обрабатывающими данные с разрядностью 16 или 24 бита. Для этой цели в модуле предусмотрены 3 пары регистров /24 бита + 8 бит, см.рис.2/ - регистры команд, записи и чтения данных.

В зависимости от разрядности контроллера каждая пара регистров /основной и дополнительный/ используется по-разному. При взаимо-



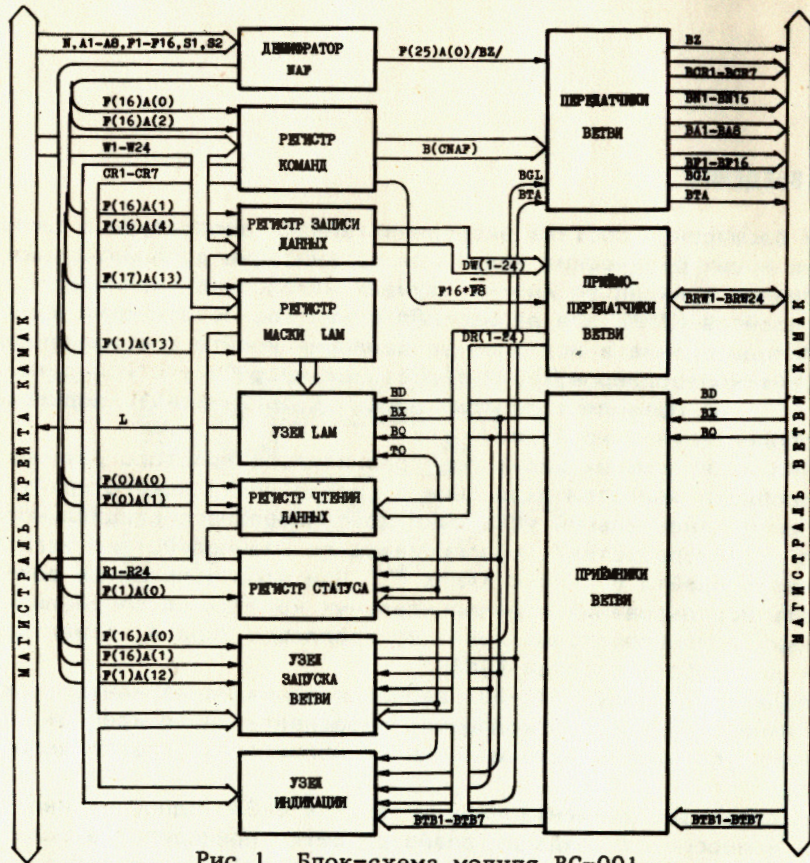


Рис.1. Блок-схема модуля BC-001.

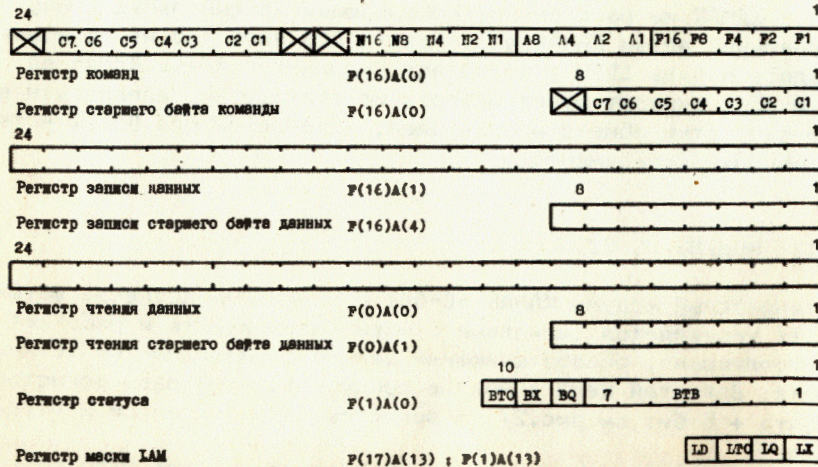


Рис.2. Формат регистров модуля BC-001.

действии с 24-разрядными контроллерами /например, КК 005/ используются только основные регистры пар /второй регистр пары свободен/, а при 16-разрядных контроллерах /например, КК 004/ информация располагается в 16 младших битах основных и во всех битах дополнительных 8-битовых регистров. /В этом случае вначале в дополнительные регистры загружаются старшие байты/.

При считывании информации из регистров чтения данных порядок доступа к каждому из них является произвольным.

Модуль BC-001 дешифрирует и выполняет 12 команд, обеспечивающих обмен информацией, запуск операции ветви и получение статусной информации до и после выполнения операции в ветви. В табл.1 дано описание функций основных узлов модуля BC-001, а в табл. 2 приведены все выполняемые модулем команды и дополнительная информация, детализирующая состояние модуля в конкретной ситуации.

Таблица 1

Название узла	Функциональное назначение
Дешифратор NAF	дешифрирует 12 команд КАМАК, подробно описанных в таблице 2
Блок регистров	состоит из пяти основных и трех дополнительных регистров, формат которых приведен на рис.2
Узел LAM	обеспечивает выработку сигнала на магистрали крейта по любому из четырех немаскированных условий: BD=1, BX=0, BQ=0 и TO=1
Узел запуска ветви	обеспечивает запуск операции в ветви и проверку правильности ее завершения
Узел индикации	обеспечивает визуальный контроль за состоянием модуля и основных сигналов, используемых в ветви
Передатчики и приемники ветви	используются для выполнения требований на уровни сигналов в ветви согласно стандарту EUR 4600

Таблица 2

№№	Команды	Q	X	Назначение
1.	F(0)A(0)	BQ	BX	чтение информации, полученной при выполнении операции "Чтение" F16·F8=1 в ветви
2.	F(0)A(1)	BQ	BX	чтение старшего байта слова данных, принятого при выполнении операции "Чтение" F16·F8=1 в ветви
3.	F(1)A(0)	зан.	1	чтение содержимого регистра статуса, характеризующего последнюю выполненную операцию в ветви; при обращении к регистру в момент выполнения операции ответ Q будет равен 0
4.	F(1)A(12)	зан.	1	запуск в ветви операции с упорядоченными GL запросами; в случае прихода команды в момент выполнения ранее заданной операции команда игнорируется и в контроллер приходит сигнал Q=0
5.	F(1)A(13)	1	1	чтение содержимого регистра маски LAM
6.	F(8)A(15)	L	1	проверка наличия сигнала L
7.	F(16)A(0)	зан.	1	запись CNAF в регистр команд; при попытке обращения к регистру в момент выполнения операции в ветви команда игнорируется и контроллеру передается ответ Q=0
8.	F(16)A(1)	зан.	1	запись информации в регистр записи данных
9.	F(16)A(2)	зан.	1	запись кодов выборки крейта C1÷C7 в позиционном коде в регистр старшего байта команды
10.	F(16)A(4)	зан.	1	загрузка информации в регистр записи старшего байта данных
11.	F(17)A(13)	зан.	1	запись маски прерываний в регистр маски LAM
12.	F(25)A(0)	0	1	запуск сигнала BZ в ветви.

Контроллер получает ответ "Занято" на команду, выработанную в момент выполнения операции в ветви. При выполнении команд F(0)A(0) и F(0)A(1) модуль BC-001 выставляет на шины Q и X магистрали крейта значение сигналов BQ и BX, принятых во время выполнения последней операции в ветви.

Запуск операции в ветви осуществляется при выполнении следующих условий:

- при загрузке регистра команд в информации содержится условие выполнения в ветви команды "Чтение" F16·F8=1;
- при загрузке регистра записи данных в регистре команд содержится условие выполнения в ветви команды "Запись" F16·F8=1;
- при наличии команды NF(1)A(12), инициирующей в ветви операцию с упорядоченными GL запросами. При этом узел приемников/передатчиков переходит в режим приема данных с линий BRW.

Заметим, что загрузка дополнительного регистра для записи старшего байта данных не вызывает запуска операции в ветви.

Для определения состояния подключенных к ветви контроллеров типа A и правильности выполнения операций в модуле BC-001 используются два регистра: статусный регистр и регистр маски LAM. После завершения операции в ветви статусный регистр содержит следующую информацию:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Бит 1 ÷ бит 7
(BVB1 ÷ BVB7) | - определяют состояние подключенных крейт-контроллеров. Установление какого-либо из этих битов в 1 означает, что соответствующий крейт-контроллер либо отсутствует, либо находится в отключенном от ветви состоянии. |
| бит 8(BQ) | - эквивалентен значению сигнала BQ, принятого при выполнении последней операции в ветви. |
| бит 9(BX) | - эквивалентен значению сигнала BX, полученного при выполнении последней операции в ветви. |
| бит 10(BTO) | - устанавливается в 1, если операция в ветви не завершилась за 5 мкс. |

Регистр маски LAM используется для выборки одного или нескольких условий выработки сигнала L на магистрали крейта:

- | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| бит 1(LX) | - установка бита в состояние 1 блокирует, а в состояние 0 разрешает выработку L в ответ на получение сигнала BX=0. |
| бит 2(LQ) | - установка бита в состояние 1 блокирует, а в состояние 0 разрешает выработку L в ответ на получение сигнала BQ=0. |

бит 3 (LTO)

- установка бита в 1 блокирует выработку сигнала L, а установка в 0 разрешает формирование L, если время выполнения операции в ветви превышает 5 мкс.

бит 4 (LD)

- установка бита в 1 блокирует трансляцию сигнала BD на линию L, а установка в 0 разрешает.

Модуль BC-001 выполнен в ячейке КАМАК двойной ширины. Принципиальная схема реализована на микросхемах серий K155 и K531.

III. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ МОДУЛЯ LDBH-1

С помощью модуля LDBH-1 реализуется возможность обеспечения функционирования параллельной ветви КАМАК на расстояниях до 3 км от драйвера ветви. Это достигается путем преобразования модулем LDBH-1 сигналов с уровнями стандарта ветви в сигналы, передаваемые по дифференциальной магистрали. Прямое и обратное преобразование сигналов осуществляется с помощью микросхем K170АП1 и K170УП1, параметры которых и определяют в основном максимальное удаление крейта КАМАК.

Следует подчеркнуть, что снижение скорости передачи информации прямо пропорционально длине линии и на расстоянии 3 км скорость уменьшается до 90 Кбайт/с. Кроме того, в зависимости от выбранного расстояния необходимо предусмотреть соответствующий подбор контроля времени выполнения операции в ветви /от 5 мкс при минимальном расстоянии до 35 мкс при 3 км/.

Удобно использовать блок LDBH-1 для обеспечения работы такого удаленного крейта КАМАК, который используется для приема и обработки информации не триггерного характера /контроль параметров магнитных, газовых систем и т.п./, т.е. информации, обрабатываемой не в каждом цикле приема основных данных с детекторов экспериментальных установок /например, один раз в минуту или реже/. При таком режиме работы время приема основной информации остается неизменным, т.к. в каждом цикле не тратится время на ожидание таймирующего сигнала от удаленного крейта.

На рис.3 приведены две блок-схемы модуля LDBH-1, работающего в двух режимах - преобразования сигналов ветви КАМАК в сигналы дифференциальной ветви и преобразования сигналов дифференциальной ветви в сигналы параллельной ветви КАМАК. Возможность универсального использования модуля LDBH-1 в обоих режимах реализуется с помощью выбора такого схемного решения, при котором каждый транслируемый сигнал рассматривается как двунаправленный. Это позволяет оставить для обеспечения первого режима только передающие узлы для сигналов BN, BA, BCK1 ÷ BCK7, BTA, BZ и BGL и приемные узлы для сигналов BTV1 ÷ BTV7, BX, BQ и BD, а для второго режима передающие и приемные узлы лишь меняются местами.

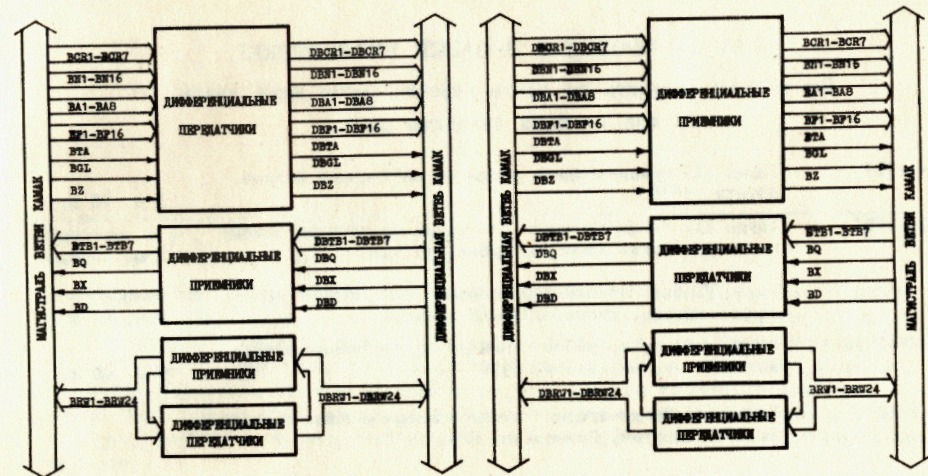


Рис.3. Блок-схема модуля BC-001.

Такое решение позволило разместить модуль LDBH-1, используемый в обоих режимах работы, на двух стандартных платах вместо четырех.

Применение разъемов типа MPR для межплатных соединений исключило необходимость в межплатных жгутах, повысило надежность и простоту изготовления.

В заключение авторы благодарят В.Н.Горбунову и Е.Н.Казакова за помощь в создании аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колпаков И.Ф., Никитюк Н.М. ОИЯИ, 11-6124, Дубна, 1971.
2. Коба Т., Сухова Г.М. ОИЯИ, 10-8484, Дубна, 1974.
3. Нгуен Воен Зунг и др. ОИЯИ, 10-8932, Дубна, 1975.
4. Сидоров В.Т. и др. ПТЭ, 1976, 3, с. 77.
5. Браньковский Е. и др. ОИЯИ, 10-10394, Дубна, 1977.
6. Синаев А.Н., Чуринов И.М. ОИЯИ, 10-81-691, Дубна, 1981.
7. Комиссаров Е.В., Сухов А.М. ОИЯИ, 13-81-814, Дубна, 1981.
8. CAMAC - Organisation of Multi-Crate System EUR 4600e, 1972.

Рукопись поступила в издательский отдел
11 февраля 1983 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

ДЗ-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
Д1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
Д2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
Д10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
Д1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
Д17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
Д1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
Р18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
Д2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
ДЗ,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Горбунов Н.В., Мальцев Э.И., Морозов Б.А.
Модули организации ветви КАМАК

11-83-86

Описывается модуль ВС-001, являющийся драйвером ветви, который позволяет простым способом наращивать число крейтов КАМАК в составе экспериментальных установок, организуя управление ветвью КАМАК от магистрали управляющего крейта. Модуль LDBH-1 дает возможность "удлинить" ветвь КАМАК до 3 км, что позволяет размещать отдельные крейты на большом расстоянии от драйвера ветви, обеспечивая в то же время функционирование стандартной аппаратуры ветви со скоростью обмена информацией не менее 90 кбайт/с при максимальном удалении.

Работа выполнена в Серпуховском научно-экспериментальном отделе ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Gorbunov N.V., Maltsev E.I., Morozov B.A.
Modules for Organization of CAMAC Branch

11-83-86

A BC-001 CAMAC branch coupler are described. One can easily extend the number of CAMAC crates for the experimental apparatus working under control of the master CAMAC crate dataway. By using the LDBH-1 CAMAC module the distance between the CAMAC experimental setup and the master crate can be as long as 3 km at the speed of data transfer up to 90 kbyte/s at maximum distance.

The investigation has been performed at Serpukhov Scientific-Experimental Department, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой.