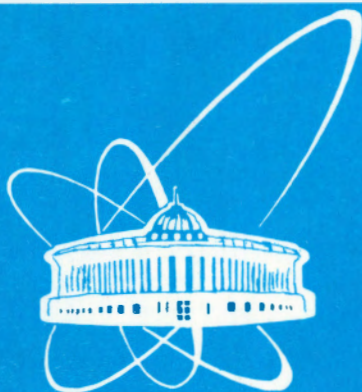


94-149



сообщения
Объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

P10-94-149

В.Е.Резаев, А.П.Сиротин, А.В.Тишин

ИНТЕРФЕЙС СВЯЗИ VME-KK009
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АППАРАТУРОЙ САМАС

1994

Для автоматизации экспериментов, проводящихся на спектрометрах импульсного реактора ИБР-2 в Лаборатории нейтронной физики используются системы, построенные на базе аппаратуры в стандарте САМАС, управляемые от персональных компьютеров IBM PC XT/AT. Как правило управление аппаратурой, находящейся в кейте САМАС, от персонального компьютера осуществляется посредством контроллера кейта САМАС КК009/2/.

За последнее время в ЛНФ ОИЯИ были приобретены кейты VME для использования в системах автоматизации физического эксперимента. Учитывая то, что в ЛНФ разработано большое количество аппаратуры в стандарте САМАС и то, что создание новой электронной аппаратуры в стандарте VME потребует определённого времени, было принято решение разработать интерфейс связи VME-САМАС. Интерфейс позволяет обеспечить совместную работу аппаратуры в стандартах САМАС и VME и облегчает внедрение аппаратуры в стандарте VME в измерительные системы спектрометров ЛНФ.

В качестве контроллера магистрали САМАС был выбран контроллер КК009, как наиболее широко применяемый в ЛНФ ОИЯИ. Связь контроллера с процессорным устройством на шине VME осуществляется через интерфейс связи VME-КК009, который выполнен в стандарте VME и устанавливается на любое свободное место в кейте VME.

Интерфейс связи VME-КК009 выполнен в стандарте Eurocard, имеет двойную высоту (6U), занимает разъем P1 и через 50-контактный разъем на передней панели связан с контроллером КК009.

Описание работы интерфейса связи VME-КК009

Блок-схема интерфейса связи VME-КК009 приведена на рис. 1.

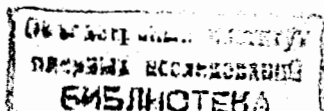
Предварительно перед началом работы с интерфейсом с помощью 8-разрядного селектора P1 устанавливаются:

- базовый адрес интерфейса на шине VME (A20-A23), разряды 5-8;
- базовый адрес системы кейтов САМАС (A16-A19), разряды 1-4.

С помощью 4-разрядного селектора P2 устанавливается код адресных модификаторов (сигналы AM0, AM1, AM3, AM4 шины VME).

С помощью 7-разрядного селектора выбора уровня прерывания шины VME P4, 7-разрядного селектора выбора кода вектора прерывания P5 и 7-разрядного селектора выбора уровня предоставления прерывания P3 устанавливаются соответственно уровень, код и уровень предоставления прерывания.

Интерфейс дешифрирует сигналы A1-A23, AM0-AM5 и при обнаружении обращения к нему блок управления вырабатывает внутренний сигнал SELECT, который инициализирует начало операции с контроллером КК009. В соответствии со значением сигнала WRITE шины VME формируются сигналы CRD и SWT и задается направление для буфера данных (сигналы D0-D7 шины VME). Сигналом SELECT также запускается генератор цикла САМАС (сигнал CCLK). При формировании цикла САМАС используется сигнал шины VME SYSCLK (16MHz). Адресные сигналы шины VME A1-A15 через буферные



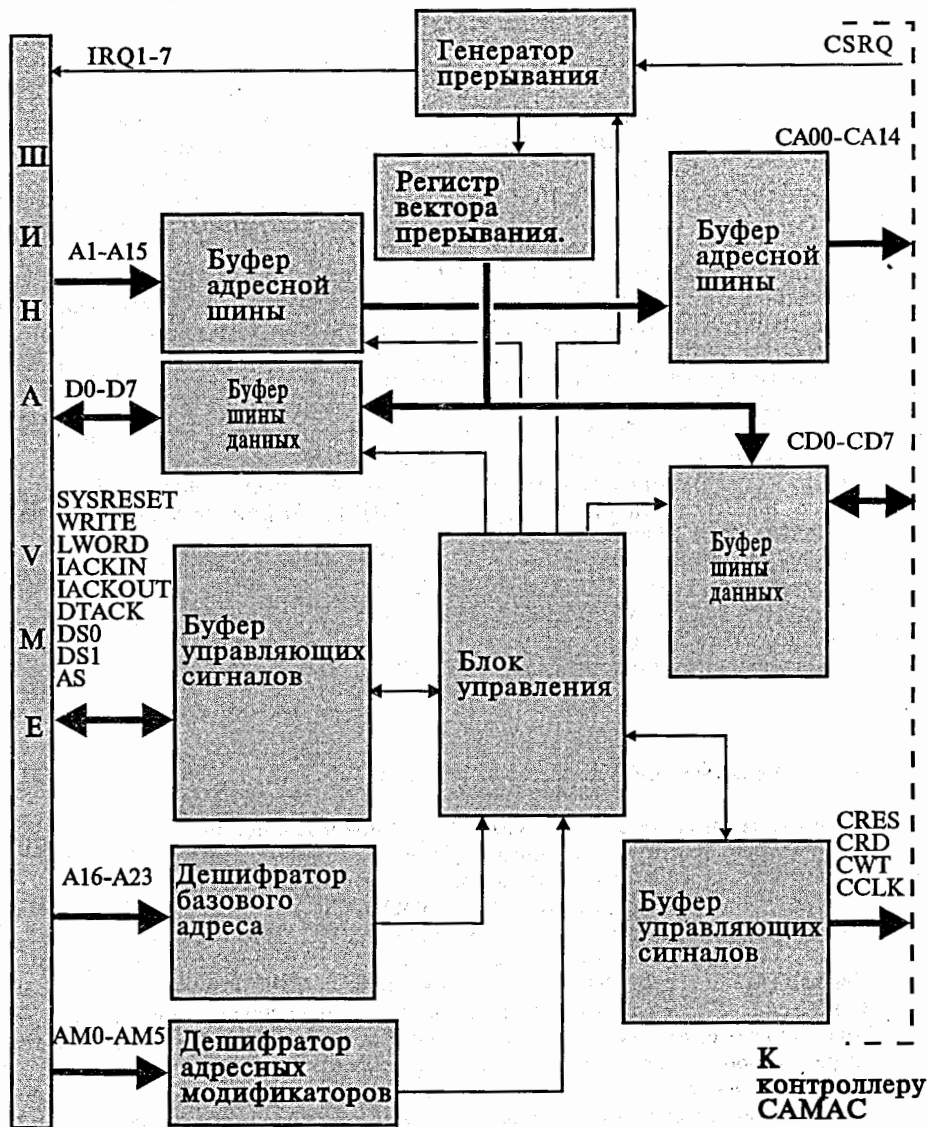


Рис.1.Блок-схема интерфейса VME-SAMAC.

устройства проходят к контроллеру КК009 (сигналы CA00-CA14 соответственно). Сигнал DTACK, заканчивающий операцию на шине VME, вырабатывается интерфейсом через 1мксек после появления сигнала SELECT.

При поступлении сигнала CSRQ от контроллера КК009 интерфейс связи VME-КК009 формирует сигнал запроса прерывания на шине VME (один из сигналов IRQ1-IRQ7). После получения подтверждения (сигнал IACKIN, сигналы A1-A3), генератор прерывания разрешает выдачу на шину данных содержимое регистра вектора прерывания, сопровождаемое сигналом DTACK, и сбрасывает сигнал запроса IRQ (алгоритм ROAK).

В интерфейсе для начальной установки и формирования сигнала сброса для контроллера КК009 CRES используется сигнал шины VME SYSRESET.

Назначение контактов разъема PPI5-50 интерфейса связи VME-КК009 полностью совпадают с аналогичным разъемом платы связи ПК009.

Характеристики платы связи VME-КК009:

- slave;
- D8(E);
- A24; AM0-AM5;
- IRQ1-IRQ7; ROAK.

На плате связи VME-КК009 расположены:

- 8-разрядный двунаправленный буфер шины данных;
- 24-разрядный однонаправленный буфер адреса;
- буфер управляющих сигналов шины VME;
- 8-разрядный селектор выбора базового адреса VME и базового адреса крейта SAMAC P1;
- 7-разрядный селектор выбора уровня прерывания шины VME P4 (IRQ1-IRQ7);
- 7-разрядный селектор выбора уровня предоставления прерывания P3;
- 4-разрядный селектор выбора адресных модификаторов P2(AM0-AM5);
- 7-разрядный селектор выбора кода вектора прерывания P5.

Программное обеспечение

Крейт-контроллер КК009 имеет большое число программно доступных с шины VME регистров. При написании управляющей программы возникает необходимость выполнять операции чтения и записи с регистрами данных, просматривать регистры статуса, устанавливать и сбрасывать биты в управляющих регистрах. Для облегчения выполнения вышеперечисленных операций была создана библиотека прикладных функций и утилит.

Библиотека является законченным программным продуктом и предназначена для написания прикладных программ на языке C в операционной системе OS-9/68K. Библиотека из следующих элементов:

№	Название файла	Назначение
1	camlib.l	Объектный модуль, содержащий функции
2	camac.h	Заголовок, содержащий описания типов и пр.
3	IRQ_set	Утилита установки программы обработки прерывания
4	IRQ_reset	Утилита удаления программы обработки прерывания
5	lib_ref.doc	Текст описания функций (MS Word формат)
6	lib_ref.txt	Текст описания функций (ASCII формат)

Библиотека включает в себя следующие функции:

- cdreg()** - Declare CAMAC Register
задает регистр КАМАК, т.е. формирует соответствующую структуру из таких параметров, как базовый адрес контроллера КК009 на VME, номер крейта, номер станции и субадрес.
- cssa()** - Single CAMAC Action
выполняет одну команду КАМАК на магистрали выбранного крейта с функцией f в заданном регистре. При чтении 16-разрядное слово заносится из регистра в буфер. При записи - из буфера в регистр КАМАК. При управляющей операции буфер не используется. При любой операции функция возвращает состояние сигнала Q.
- cccz()** - Generate a Dataway Initialize
генерирует команду Z в крейте, заданном при помощи любого регистра, описанного в данном крейте.
- cccc()** - Generate a Dataway Clear
генерирует команду C в крейте, заданном при помощи любого регистра, описанного в данном крейте.
- ccci()** - Set or Clear a Dataway Inhibit
генерирует команду в крейте, заданном при помощи любого регистра, описанного в данном крейте. Функция устанавливает или снимает сигнал I.
- ctci()** - Test a Dataway Inhibit
опрашивает состояние сигнала I в крейте, заданном при помощи любого регистра, описанного в данном крейте.
- cccd()** - Enable or Disable a Crate Demands
генерирует команду в крейте, заданном при помощи любого регистра, описанного в данном крейте. Функция разрешает или запрещает прерывания в крейте.
- ctcd()** - Test of Enabling a Crate Demands
генерирует команду в крейте, заданном при помощи любого регистра, описанного в данном крейте. Функция возвращает 0, если прерывания в крейте запрещены. Иначе - возвращается положительное целое число.

ctgl() - Test of Existing a Demand
генерирует команду в крейте, заданном при помощи любого регистра, описанного в данном крейте. Функция возвращает 0, если в крейте отсутствуют запросы на прерывание. Возвращается положительное целое число, если присутствует хотя бы один LAM.

ctlm() - LAM Test
по команде F(8) выполняет тестирование по Q источника LAM. **Примечание:** функция может быть использована, если в модуле, описанном как источник LAM, функция F(8) предусмотрена для тестирования LAM по Q.

cdlam() - Declare CAMAC LAM
задает источник LAM. Создает структуру, включающую базовый адрес контроллера КК009 на VME шине, номер крейта, номер станции, субадрес и LAM source combination.

cclm() - Enable or Disable LAM
производит разблокировку (по команде F(26)) или блокировку (по команде F(24)) источника LAM. **Примечание:** функция может быть использована, если в модуле, описанном как источник LAM, функции F(24) и F(26) предусмотрены для блокировки и разблокировки LAM.

cclc() - Clear LAM
по команде F(10) производит сброс источника LAM. **ПРИМЕЧАНИЕ:** функция может быть использована, если в модуле, описанном как источник LAM, функция F(10) предусмотрена для сброса LAM.

ccinit() - Crate Controller Init
производит установку всех триггеров контроллера крейта, заданного с помощью любого модуля, описанного в данном крейте в исходное состояние.

cgreg() - Analyze a CAMAC Register Identifier
декларирует параметры регистра КАМАК из структуры, которая описана в файле camac.h.

ctstat() - Test Status of Preceding Action
происходит в крейте, заданном при помощи любого регистра, описанного в данном крейте. Функция возвращает полное состояние статусных регистров контроллера КК009 в шестибайтовом массиве.

csmad() - Address Scanning
выполняет передачу 16-разрядных слов в режиме сканирования регистров модулей КАМАК по субадресам и номерам станций с функцией f. Сканирование допустимо в пределах одного крейта. Сканирование начинается с регистра StartCamName после возникновения LAM, описанного в LamName (или сразу же после входа в процедуру, если параметр LamName равен NULL). Сканирование заканчивается после передачи заказанного в lep числа слов или по достижении конечного

регистра EndCamName. Сканирование производится в (из) буфер Mbuf. Функция возвращает количество прочитанных (записанных) слов.

csubc() - Controller-Synchronized Block Transfer

выполняет передачу 16-разрядных слов в регистр KAMAK CamName или в обратном направлении в зависимости от функции f. Передача первого слова начинается после возникновения LAM, описанного в LamName (или сразу же после входа в процедуру, если параметр LamName равен NULL). Далее слова передаются без ожидания LAM. Сканирование заканчивается после передачи заказанного в len числа слов или когда после очередного цикла KAMAK сигнал Q будет равен 0. Функция возвращает количество реально прочитанных (записанных) слов.

csubl() - LAM-Synchronized Block Transfer

выполняет передачу 16-разрядных слов в регистр KAMAK или в обратном направлении в зависимости от функции f. Передача каждого слова начинается после возникновения описанного LAM. Сканирование заканчивается после передачи заказанного числа слов или когда после очередного цикла KAMAK сигнал Q будет равен 0. Функция возвращает количество реально прочитанных (записанных) слов.

csubr() - Repeat-Mode Block Transfer

выполняет передачу 16-разрядных слов в регистр KAMAK или в обратном направлении в зависимости от функции f. Передача первого слова начинается после возникновения описанного LAM (или сразу же после входа в процедуру, если параметр LAM равен NULL). Далее слова передаются без ожидания LAM. Если после очередного цикла KAMAK сигнал Q = 0, то цикл повторяется до тех пор, пока не будет получен сигнал Q = 1. Сканирование заканчивается после передачи заказанного числа слов. Функция возвращает количество реально прочитанных (записанных) слов.

cclnk() - Links LAM to service module

осуществляет логическую связь между LAM и процедурой обработки прерывания. Эта процедура должна использоваться совместно с утилитой IRQ_set.

К библиотеке прилагаются следующие программы-утилиты:

IRQ_set - Set up the IRQ routing module

устанавливает связь между модулем, содержащим программу обработки прерывания и вектором.

IRQ_reset - Remove the IRQ routing module

удаляет связь между модулем, содержащим программу обработки прерывания и вектором.

При создании библиотеки были использованы мнемонические обозначения и названия функций из аналогичной библиотеки для контроллера PC - CAMAC КК009.

Для успешной работы с библиотекой требуются:

- Операционная система Microware OS-9/68K version 2.4;
- Компилятор языка Microware C Compiler version 3.0.

Заключение

Интерфейс связи VME-КК009 обеспечивает подключение широко используемого в ОИЯИ контроллера крейта CAMAC КК009 к магистрали VME.

Интерфейс позволяет осуществлять передачу информации под управлением процессорного устройства, расположенного в крейте VME в побайтном режиме, передавать запрос на прерывание от модулей CAMAC в крейт VME.

Библиотека прикладных функций и утилит на языке C, созданная для работы с интерфейсом связи VME-CAMAC, разработана в соответствии с рекомендациями ESONE/4/ и аналогична библиотеке для контроллера CAMAC КК009/2/.

Разработка интерфейса VME-КК009 позволила использовать во вновь разрабатываемых системах на базе VME широкий набор имеющейся аппаратуры CAMAC, обеспечить постепенный переход в измерительных системах на стандарт VME по мере приобретения/разработки новой аппаратуры VME и таким образом сократить сроки внедрения систем VME в существующие и разрабатываемые установки ЛНФ ОИЯИ.

Литература

1. The VMEbus Specification, ANSI/IEEE STD1014-1987.
2. Антюхов В.А. и др. — ОИЯИ, P10-87-928, Дубна, 1987.
3. Антюхов В.А. и др. — ОИЯИ, P10-90-589, Дубна, 1990.
4. Subroutines for CAMAC, ESONE/SR/01 Sep 1978.

Рукопись поступила в издательский отдел
25 апреля 1994 года.