

**СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА**

4390/83

22/8-83

10-83-413

**В.Ф.Рубцов, В.Н.Смирнов**

**КРЕЙТ-КОНТРОЛЛЕР МАГИСТРАЛИ СВЯЗИ**

**1983**

## Введение

Описание связи ЭВМ СМ-4 и "Электроника-60" с удаленным крейтом КАМАК посредством магистрали связи (МС) было дано в работе<sup>/4/</sup>. МС через соответствующие устройства сопряжения позволяет осуществлять связь ЭВМ СМ-4 по программному каналу с удаленным крейтом, используя, в частности, стандартный крейт-контроллер КК-106. С целью уменьшения числа устройств сопряжения и линий связи разработан так называемый "крейт-контроллер магистрали связи" (КК МС). Сопряжение магистрали крейта (МК) и МС посредством КК МС осуществляется без использования блока "Адаптер МС-ОШ" и ряда сигнальных линий (8 линий передачи данных, 1 линия признака байтовой передачи), обмен по которым генерируется парафазными сигналами<sup>/4/</sup>. Передача данных между ЭВМ СМ и КК МС производится 8-разрядными параллельными кодами.

### Описание крейт-контроллера магистрали связи

#### 1. Формат адресации

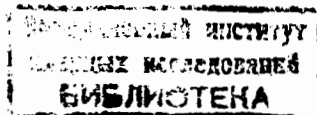
ЭВМ СМ посредством КК МС обращается к каждому из регистров модулей КАМАК, как к обычной ячейке памяти. Формат адресации к регистрам КАМАК и к КК МС следующий:

- разряд А00 не используется,
- разряды А01+А04 используются для адресации регистров КК МС,
- разряды А05+А08 определяют номер крейта,
- разряды А09+А11 обеспечивают адресацию ветви, на которой подключено устройство пользователя (в данном случае КК МС).

#### 2. Структура регистров

Регистры КК МС предназначены для хранения кода функции КАМАК ( F ), разрядов управления работой МК и системой прерывания контроллера, а также разрядов состояния модулей КАМАК. КК МС имеет следующие регистры:

- регистры управления и статуса (PUC),
- регистры маски (PM),



- регистр запросов (РЗП),
- регистры среднего байта записи и чтения (РСРБЗ и РСРБЧ),
- регистр старшего байта записи и чтения (РСТБЗ и РСТБЧ).

Коды на шинах АО1+АО4 при адресации к регистрам КК МС и формат регистров показаны соответственно на рис.1 и 2.

| код операции |     |     |     | Регистр  |
|--------------|-----|-----|-----|----------|
| АО1          | АО2 | АО3 | АО4 |          |
| 0            | 0   | 0   | 0   | АП       |
| 0            | 0   | 1   | 0   | PM       |
| 0            | 1   | 0   | 0   | РУС 2    |
| 0            | 1   | 0   | 1   | РСРБ     |
| 1            | 0   | 0   | 0   | РУС 1    |
| 1            | 0   | 0   | 1   | мл. байт |
| 1            | 0   | 1   | 0   | РЗ       |
| 1            | 1   | 0   | 0   | РУС 3    |
| 1            | 1   | 0   | 1   | РСТБ     |

Рис.1

В регистре РУС 1 разряды " F (1,2,4,8,16)" - код функции КАМАК, "I<sub>пр</sub>" позволяет программно управлять состоянием линии "I" МК, "РАЗР. D" управляет работой схемы прерывания, AI - разряд значения субадреса "AI". В регистре РУС 2 разряды n (1,2,4,8,16), A(2,4,8) - соответственно коды "n" и "A" МК. В регистре РУС 3 разряды "z", "c", "Q" управляют сигналами на одноименных шинах МК, "Разр.х" - индивидуальная маска запроса при ответе x=0 модуля КАМАК, "I" - инициирует состояние шины I МК, "D" - сборка по "ИЛИ" всех промаскированных запросов, "x" - ответ модуля на выполненную команду КАМАК. Разряды РЗП и PM содержат скомутированные запросы L1 ÷ L23, L<sub>x</sub> и соответствующие разряды маскирования M1÷M8, разряды РСРБЗ, РСРБЧ, РСТБЗ, РСТБЧ - соответствующие разряды кода слова при выполнении операции записи и чтения с МК. При записи 24-разрядного слова в модуль необходимо предварительно занести данные в РСРБЗ и РСТБЗ. Данные из регистров передаются синхронно с передачей младшего байта данных на шины "w" МК. При чтении 24-разрядного слова из модуля КАМАК данные по шинам "R9 ÷ R24" заносятся

| Номер разряда<br>Регистр | 7    | 6       | 5               | 4       | 3    | 2    | 1    | 0    |
|--------------------------|------|---------|-----------------|---------|------|------|------|------|
| РУС 1                    | A1   | Разр. D | I <sub>пр</sub> | F16     | F8   | F4   | F2   | F1   |
| РУС 2                    | A8   | A4      | A2              | n16     | n8   | n4   | n2   | n1   |
| РУС 3                    | x    | D       | I               | Разр. x | Q    | ×    | c    | z    |
| PM                       | M7   | M6      | M5              | M4      | M3   | M2   | M1   | M0   |
| РЗП                      | РЗП7 | РЗП6    | РЗП5            | РЗП4    | РЗП3 | РЗП2 | РЗП1 | РЗП0 |
| РСРБЗ                    | w16  | w15     | w14             | w13     | w12  | w11  | w10  | w9   |
| РСРБЧ                    | R16  | R15     | R14             | R13     | R12  | R11  | R10  | R9   |
| РСТБЗ                    | w24  | w23     | w22             | w21     | w20  | w19  | w18  | w17  |
| РСТБЧ                    | R24  | R23     | R22             | R21     | R20  | R19  | R18  | R17  |

Рис.2

соответственно в РСРБЧ и РСТБЧ, а код младшего байта данных строится в ЭВМ. Последующими командами последовательно считываются данные из регистров РСРБЧ и РСТБЧ.

### 3. Функционирование контроллера

Блок-схема "крейт-контроллера магистрали связи" показана на рис.3. Назначение функциональных частей следующее:

РУС 1,2,3 - регистры управления и статуса. Назначение регистров дано в п.2.

РСРБЗ, РСТБЗ, РСРБЧ, РСТБЧ - регистры среднего и старшего байтов записи и чтения. Информация о их назначении дана в п.2.

PM, РЗ - регистры маски и запросов. Назначение регистров указано в п.2.

MX1, MX2 - схемы мультиплексирования. Обеспечивают чтение данных в соответствии с выполняемой командой.

ВП - схема вектора прерывания. Обеспечивает обработку промаскированных запросов "L", выдачу кода наиболее приоритетного запроса, синхронизацию управляющих сигналов процедуры прерывания.

ДШ "N" - схема дешифрации номера модуля в крейте. Цикл КАМАК - схема генерирования цикла КАМАК. Под действием управляющих сигналов формирует сигналы "B", "S1", "S2" на МК.

ПАК - схема вырабатывает сигнал "признака адреса крейта".

ДШКК - дешифратор команд контроллера. Формирует команды обращения к регистрам контроллера.

"Управление" - схема обеспечивает синхронизацию управляющих сигналов обмена данными, запускает схему ДШ "N", "Цикл КАМАК", разрешает работу мультиплексоров MX1 и MX2.

«Коммутатор "L"» - схема производит коммутацию запросов "(L1÷L23)" модулей КАМАК и внутреннего запроса "L<sub>x</sub>" для дальнейшего их маскирования разрядами регистра маски.

СМК - схема сопряжения с МК. Осуществляет прием-выдачу сигналов МК.

СМС - схема сопряжения с МС. Включает в себя приемники-передатчики парафазных сигналов МС. Логическая схема функционирования КК МС в режиме "Запись" и "Чтение" показана на рис.4. Схема ДШКК формирует команду в зависимости от кода операции и при наличии разрешения, поступающего со схемы ПАК. Триггер, управляющий запуском генератора цикла КАМАК (ТЗГ), устанавливается в "I" при наличии выбранного номера модуля в крейте и команды передачи младшего байта. Установка ТЗГ в "0" осуществляется импульсом конца цикла КАМАК (КЦ). Сигнал ЗП (0В) формируется на одновибраторе по переднему фронту импульса

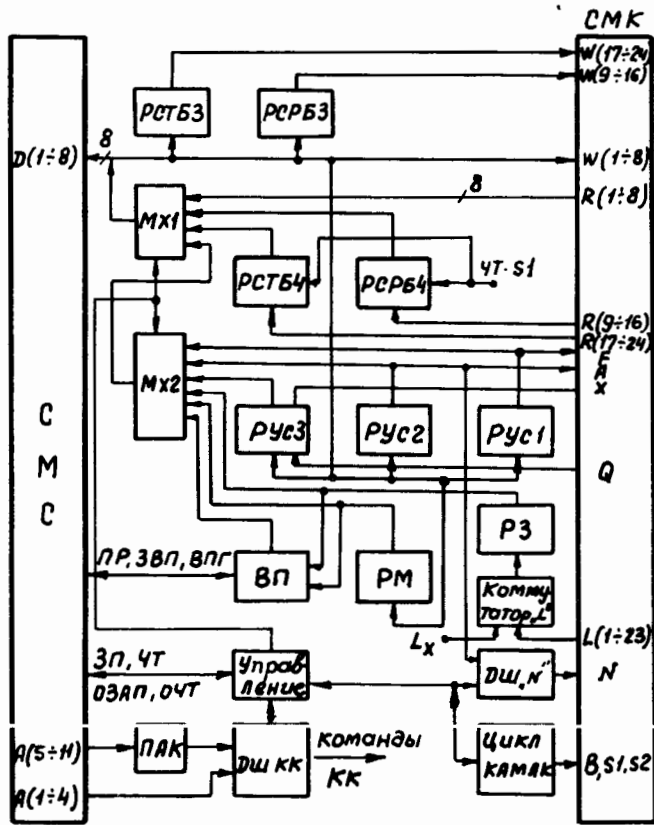


Рис. 3

"Запись" (ЗАП), а запись в регистры КК МС производится по заднему фронту импульса ЗП (ОВ), вследствие этого установка триггера "Ответ о записи" (ТГ "ОЗАП") в "1" осуществляется по заднему фронту импульса ЗП (ОВ). В случае выполнения команды записи в модуль КАМАК установка ТГ "ОЗАП" происходит по заднему фронту строба "s1" МК. При программной инициации сигналов "z", "с" МК установка ТГ "ОЗАП" производится сигналом "кц". При выполнении операции чтения на МК осуществляется затягивание цикла КАМАК до окончания выполнения операции на МС.

Схема работы КК МС в режиме обработки запросов "L" МК показана на рис.5.

Схема кодирования осуществляет выдачу кода промаскированной группы "L" запросов с наивысшим приоритетом. Приоритет каждого из запросов выбирается разработчиком в зависимости от назначения модулей в крейте. Обработанные "L" -запросы собираются по схеме "ИЛИ";

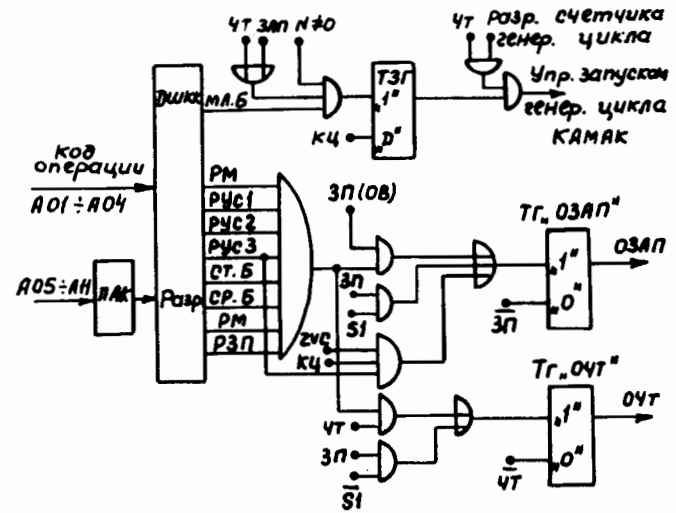


Рис. 4

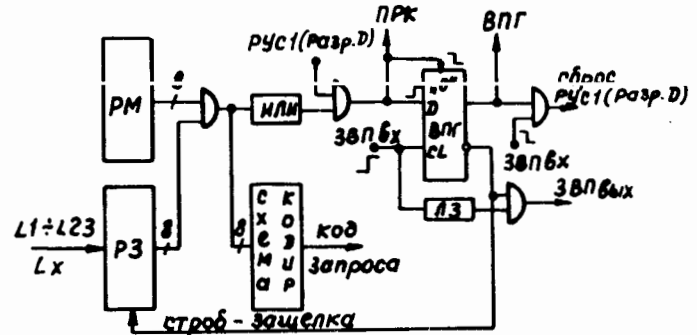


Рис. 5

а при единичном состоянии разряда РУС ("Разр. D") формируют сигнал "ПРК"/4/ на МС и поступают на вход "D" триггера "ВПГ" ("Вектор прерывания готов"). По переднему фронту импульса "ЗВП"/4/ устанавливается в состояние "1" триггер "ВПГ", который формирует сигнал "ВПГ" на МС и строб-защелку в регистр "L"-запросов. По заднему фронту импульса "ЗВП" происходит сброс разряда РУС1 ("Разр. D"), триггера ВПГ, управляющего работой МХ1, МХ2 во время выдачи кода вектора прерывания на шины "D" МС.

### Заключение

Работа КК МС проверялась по тестовым программам связи ЭВМ СМ-4 с удаленным крейтом КАМАК во всех режимах работы. При проведении тестов использовался блок "Буферный регистр", позволяющий производить обмен 24-разрядными кодами по шинам "w" и "R" МК и формировать запрос "L". В процессе тестирования КК МС показал надежную работу.

### Литература

1. Малые ЭВМ и их применение. "Статистика", М., 1980.
2. Мячев А.А. Организация управляющих вычислительных комплексов. "Энергия", М., 1980.
3. САМАС INSTRUMENTATION. BORER, SWITZERLAND.
4. Рубцов В.Ф., Смирнов В.Н. ОИЯИ, Р10-82-201, Дубна, 1982.

Рукопись поступила в издательский отдел  
16 июня 1983 года.

### НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

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

|               |   |            |
|---------------|---|------------|
| Д3-11787      | 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. |
| Д1,2-12036    | Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/   | 7 р. 40 к. |
| Д1,2-12450    | Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978  | 5 р. 00 к. |
| Д11-80-13     | Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.   | 3 р. 00 к. |
| Д4-80-271     | Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/  | 8 р. 00 к. |
| Д4-80-385     | Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979            | 3 р. 50 к. |
| Д2-81-543     | Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.  | 3 р. 00 к. |
| Д10,11-81-622 | Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.  | 5 р. 00 к. |
| Д1,2-81-728   | Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981  | 2 р. 50 к. |
| Д17-81-758    | Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980                      | 2 р. 50 к. |
| Д1,2-82-27    | Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.  | 3 р. 60 к. |
| Р18-82-117    | Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.   | 5 р. 40 к. |
| Д2-82-568     | Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.  | 3 р. 20 к. |
| Д9-82-664     | Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981. | 3 р. 80 к. |
| Д3,4-82-704   | Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.  | 1 р. 75 к. |
|               | Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.   | 3 р. 30 к. |
|               | 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

ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ  
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

| Индекс | Тематика   |
|--------|--|
| 1.     | Экспериментальная физика высоких энергий   |
| 2.     | Теоретическая физика высоких энергий   |
| 3.     | Экспериментальная нейтронная физика  |
| 4.     | Теоретическая физика низких энергий  |
| 5.     | Математика   |
| 6.     | Ядерная спектроскопия и радиохимия   |
| 7.     | Физика тяжелых ионов   |
| 8.     | Криогеника   |
| 9.     | Ускорители   |
| 10.    | Автоматизация обработки экспериментальных данных   |
| 11.    | Вычислительная математика и техника  |
| 12.    | Химия  |
| 13.    | Техника физического эксперимента   |
| 14.    | Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами   |
| 15.    | Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях   |
| 16.    | Дозиметрия и физика защиты   |
| 17.    | Теория конденсированного состояния   |
| 18.    | Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники |
| 19.    | Биофизика  |

Рубцов В.Ф., Смирнов В.Н.

10-83-413

Крейт-контроллер магистрали связи

Описывается электронный блок, предназначенный для сопряжения магистрали крейта (DATAWAY) и магистрали связи /МС/. Использование блока позволяет уменьшить число устройств сопряжения и линий связи. Передача данных между ЭВМ СМ и КК МС производится 8-разрядными параллельными кодами.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Rubtsov V.F., Smirnov V.N.

10-83-413

Crate Controller for the Link Main Line

The CAMAC block for interfacing the CAMAC Dataway and the Link Main Line (LML) is considered. The use of this clock considerably decreases the number of interfacing devices and lines. Data are transmitted by 8-bit parallel code.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой