

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



8/12-75
10 - 8932

Н-379

Нгуен Вьет Зунг, Нгуен Минь Као, Нгуен Фук,
Нгуен Хак Тхи, О.К.Нефедьев

3399/2-75

КОНТРОЛЛЕР КРЕЙТА В СТАНДАРТЕ КАМАК
ДЛЯ СВЯЗИ ЭВМ ТРА-і
ПО ПРОГРАММНОМУ КАНАЛУ

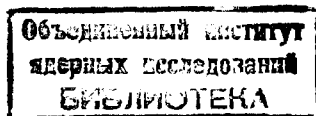
1975

10 - 8932

Нгуен Вьет Зунг, Нгуен Минь Као, Нгуен Фук,
Нгуен Хак Тхи, О.К.Нефедьев

КОНТРОЛЛЕР КРЕЙТА В СТАНДАРТЕ КАМАК
ДЛЯ СВЯЗИ ЭВМ ТРА-і
ПО ПРОГРАММНОМУ КАНАЛУ

Направлено в ПТЭ



Введение

В настоящее время существует большое разнообразие структур каналов ввода-вывода малых ЭВМ, применяемых в физическом эксперименте. Работа ЭВМ в режиме "на линии" с измерительными системами, системами управления и контроля, выполненными в стандарте КАМАК^{/1/}, требует от разработчиков создания стандартных сопряжений ЭВМ - система. При разработке таких сопряжений основным требованием является неизменность /независимость/ конфигурации измерительной системы при любом типе применяемой ЭВМ.

Такую независимость систем обеспечивают контроллеры крейтов, которые выполняют функции интерфейсов /блоков сопряжения/ ЭВМ с блоками измерительных систем, расположенных в крейтах КАМАК.

Контроллеры крейтов обеспечивают стандартную связь магистралей крейтов систем с каналами ЭВМ, но каждый тип применяемой в эксперименте ЭВМ требует индивидуальной разработки "своего" контроллера.

Описываемый ниже контроллер крейта выгодно отличается от контроллера, разработанного в 1974 году в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации^{/2/}, так как он, во-первых, позволяет обрабатывать индивидуальные запросы (LAM) от модулей КАМАК в крейте, во-вторых, допускает одновременное обращение ко всем модулям в крейте, в-третьих, имеет дополнительный регистр состояния и маски. В данном случае это контроллер для малой ЭВМ ТРА-*i*^{/3/}, разработанный совместно в Лабораториях высоких энергий и ядерных реакций.

Организация работы контроллера

Контроллер является устройством сопряжения программного канала ЭВМ ТРА-і и магистрали крейта. Двусторонние связи контроллера с ЭВМ осуществляются через интерфейсную карту программного канала, а с блоками измерительных систем - через магистраль крейта. Сложные измерительные системы состоят из нескольких крейтов и имеют радиальную систему связи с ЭВМ.

При радиальной системе связи каждый крейт непосредственно подключается к программному каналу ЭВМ. При этом для каждого крейта требуется контроллер. Радиальная связь проста, удобна и экономична при числе крейтов 2-3 и однотипных каналах ввода-вывода. Выбор крейта для обмена информацией ЭВМ - система осуществляется программным путем. На рис. 1 представлена схема связей контроллера с ЭВМ и блоками системы, а на рис. 2 - блок-схема контроллера.

Основными функциональными узлами контроллера являются:

1. Регистр номера станции с дешифратором /5-разрядный/.
2. Регистр субадреса /4-разрядный/.
3. Буферный регистр старших разрядов /12-разрядный/.
4. Регистр состояния и маски /6-разрядный/.
5. Дешифраторы команд управления контроллером и команд КАМАК.
6. Генератор стандартных циклов КАМАК.
7. Селектор выбора номера крейта.
8. Входные и выходные вентили.

По отношению к контроллеру любой блок измерительной системы является устройством ввода-вывода. Все командные приказы для блоков посылаются на ЭВМ ТРА-і.

В команде ввода-вывода задаются: номер крейта, номер блока в выбранном крейте, субадрес и функция. В командах обмена максимальная длина слова равна 24 разрядам.

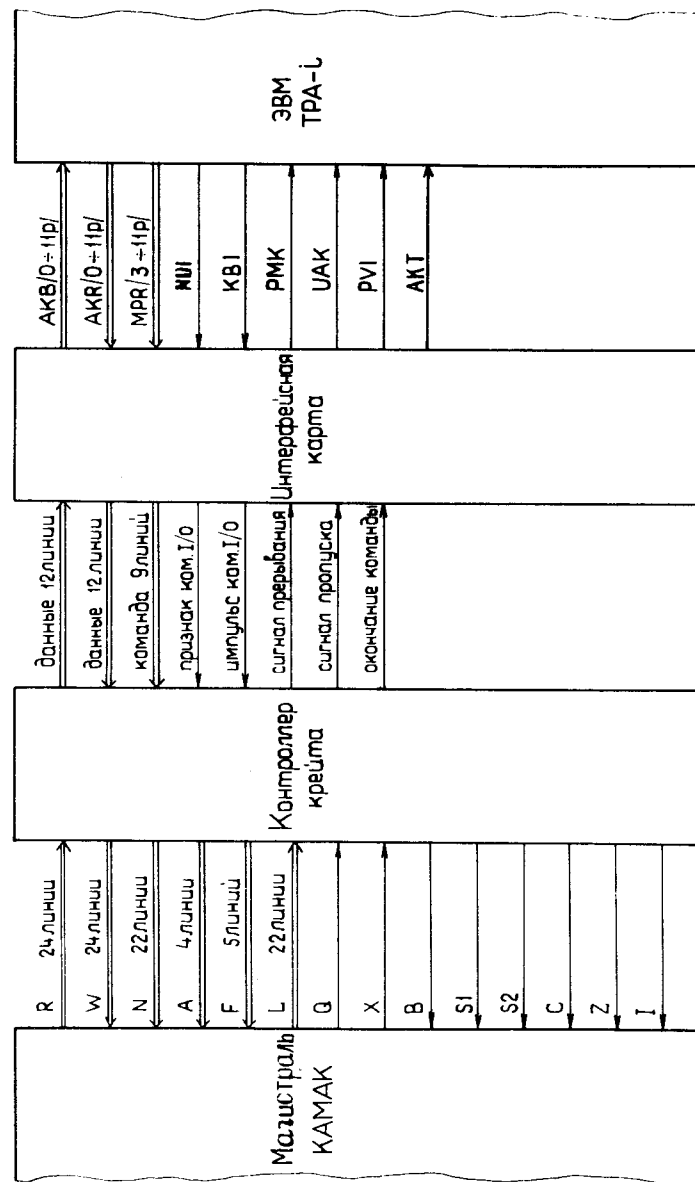


Рис. 1. Блок-схема линий связи контроллера с ЭВМ и блоками крейта.

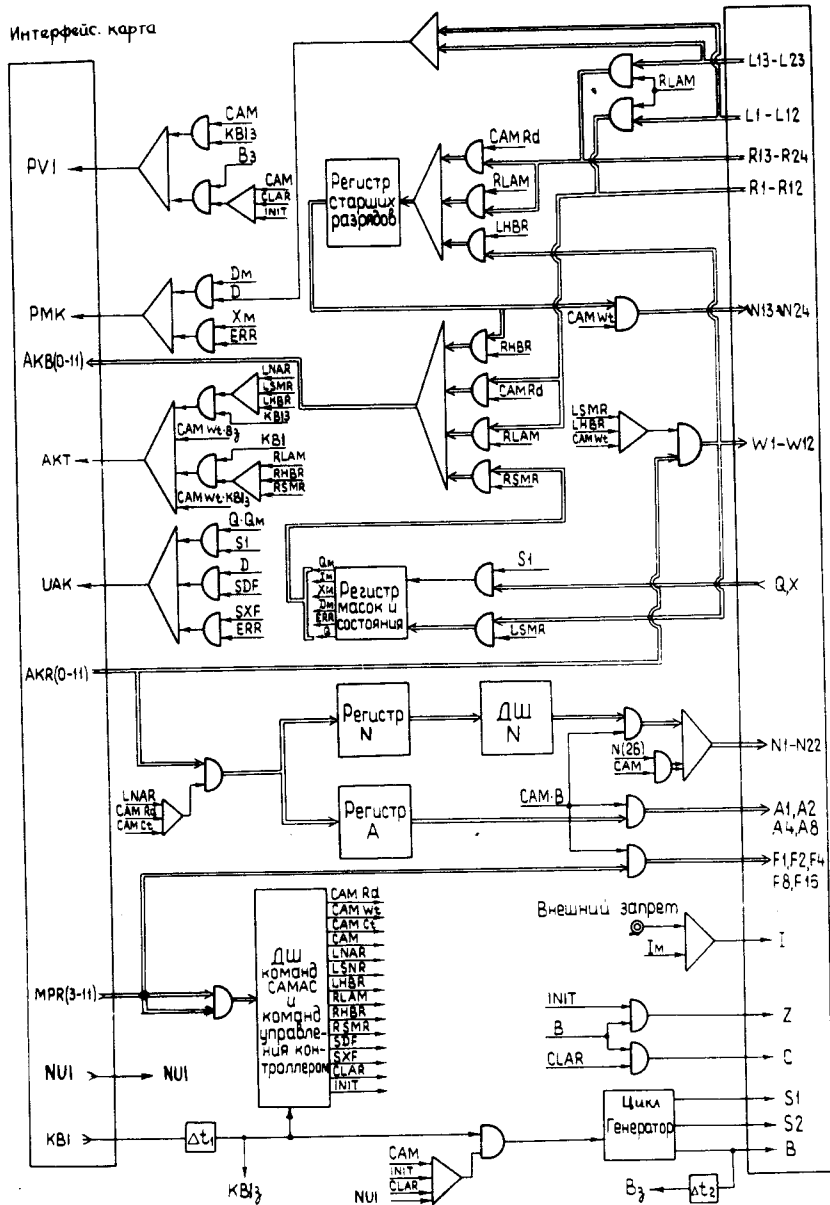


Рис. 2. Блок-схема контроллера крейта.

Команды управления и обмена

По своему действию команды ввода-вывода, поступающие из ЭВМ, подразделяются на две группы:

1. Команды управления контроллером /внутренние команды/.

2. Команды обмена /КАМАК-команды/.

Задачей команд первой группы является управление регистрами и отдельными триггерами состояний магистрали (X, Q, L, I) в контроллере, подготовка операций на магистрали, выработка управляющих сигналов для ЭВМ.

Используются следующие коды внешних устройств для этих команд:

- | | |
|----------------------------|--|
| 6440 (LNAR) | - загрузка регистра NA /номера станции и субадреса/, выбор номера крейта. |
| 6441 (LSMR) | - загрузка регистра состояния и маски. |
| 11 р. АКР → X _M | - разрешение прерывания по ошибке, |
| 10 р. АКР → D _M | - разрешение прерывания по запросу. |
| 9 р. АКР → I _M | - запрет операций на магистрали. |
| 8 р. АКР → Q _M | - разрешение пропуска команды по Q. |
| 6442 (LHBR) | - загрузка регистра старших разрядов. |
| 6444 (RLAM) | - чтение запросов. Содержание шин L1 ÷ L12 передается в разряды АКР11 ÷ АКР0, а L13 ÷ L23 - в буферный регистр старших разрядов. |
| 6445 (RHBR) | - чтение регистра старших разрядов. |
| 6446 (RSMR) | - чтение регистра состояния и маски. Соответствие между разрядами аккумулятора и этого регистра следующее: |

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ERR	D	Q						Q _M [↑]	I _M [↑]	D _M [↑]	X _M [↑]

- 6450 (SDF) - пропуск команды по запросу.
- 6451 (SEF) - пропуск команды по ошибке.
- 6452 (CLAR) - генерация сигнала "С".
- 6453 (INIT) - генерация сигнала "Z".

Задачей команд второй группы является организация операции обмена информацией между ЭВМ и выбранным блоком и операции управления блоками. Эти команды запускают цикл КАМАК. Коды этих команд:

- 6400 ÷ 6407 - команды считывания КАМАК.
- 6420 ÷ 6427 - команды записи КАМАК.
- 6410 ÷ 6417 и
- 6430 ÷ 6437 - команды управления КАМАК.

По выданным из ЭВМ управляющим командам /6400 ÷ 6437/ в контроллере формируются команды обмена или управления блоками - CNAF. Адресная часть этих команд, CNA, заносится в регистры контроллера из аккумулятора, а функциональная часть, F, - из буферного регистра памяти машины.

Номера станций на магистрали крейта с N1 до N23 вырабатываются дешифратором номера станции. По коду N(26) вырабатываются все сигналы N1 ÷ N23.

Задержанным импульсом управляющих команд KB1, выданным из ЭВМ, запускается генератор цикла в контроллере и выполняется команда КАМАК. При выполнении команды на магистраль крейта выдаются сигналы номера станции, субадреса и функции, временные стробы S1, S2 и B.

Для команд записи информация /до 24 разрядов/ по шинам W1 ÷ W24 поступает в выбранный блок из аккумулятора и регистра старших разрядов, для команд чтения - по шинам R1 ÷ R24 из выбранного блока в обратном направлении.

Значения управляющих сигналов "Q", "X", "L" заносятся в регистр состояния, опрашиваются, если соответствующие триггеры состояния находятся в "1", то в ЭВМ из

контроллера выдается либо сигнал пропуска команды - "UAK", либо прерывания - "PMK".

Сигнал прерывания удобно использовать для активных блоков измерительной системы, которые являются инициаторами обмена данными с ЭВМ. На шине L они выставляют сигнал "Запрос обслуживания" - "LAM", по которому в ЭВМ происходит прерывание, выполнение текущей программы прекращается и управление передается на подпрограмму обслуживания. Суммарным сигналом со всех шин L является сигнал "D", наличие которого можно обнаружить с помощью команды SDF.

Применение регистра состояния и маски дает возможность гибко работать с сигналами "Q", "D", "ERR" /ошибка/. Пассивные блоки не выставляют на шине L запроса на обслуживание. При взаимодействии с ними инициатором обмена является ЭВМ.

Выполнение контроллера

Контроллер крейта состоит из двух блоков: блока двоичной ширины и блока единичной ширины. Первый блок занимает контрольную станцию и одну нормальную станцию. На его двух платах размещены все функциональные блоки контроллера, кроме регистра старших разрядов и регистров состояния и маски. Последние расположены на плате блока единичной ширины. Блоки соединяются между собой через 32-контактные разъемы, расположенные на передних панелях блоков. Вторые 32-контактные разъемы используются для соединения контроллера с интерфейсной картой ЭВМ. Кроме этого, на передних панелях блоков размещены лампы индикации сигналов "ERR", "Q", "X_M" и "D_M", "I", "D" и разъем Lemo для внешнего запрята. Внешний вид контроллера показана на рис. 3.

Контроллер содержит 145 интегральных схем типа ТТЛ. Питание: +6 В, 1,5 А.

В заключение авторы выражают признательность И.Ф.Колпакову и Б.В.Фефилову за внимание, Д.А.Кириллову, Нгуен Мань Шату и В.А.Смирнову за содействие в работе.

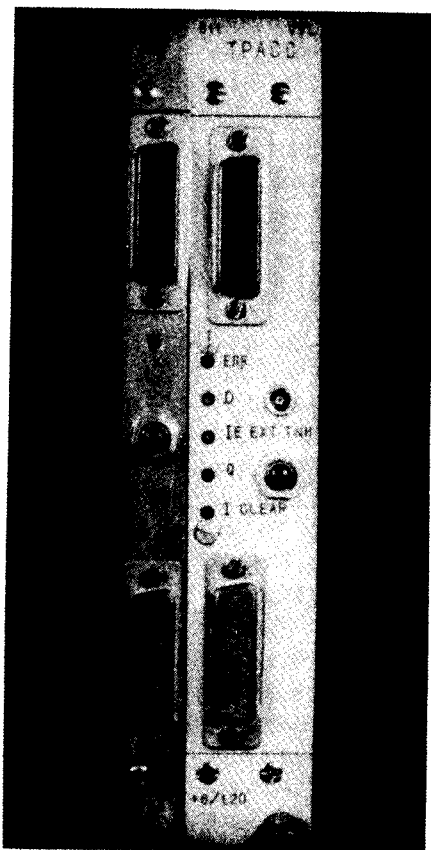


Рис. 3. Внешний вид контроллера крейта.

Литература

- 1. CAMAC - A Modular Instrumentation System for Data Handling. EUR 4100e, 1972.*
- 2. А.Я.Астахов, Н.М.Никитюк. ОИЯИ, 10-7842, Дубна, 1974.*
- 3. 1001-TPA: INTERFACE MANUAL, KFKI, BUDAPEST, 1972.*

*Рукопись поступила в издательский отдел
2 июня 1975 года.*