

1240/2-78

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



13/III-78

10 - 11157

E-912

Л.Г.Ефимов, Нгуен Фук, В.А.Смирнов

ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММНОГО КАНАЛА
ЭВМ ТРА-1001i ДЛЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО
ДРАЙВЕРА ВЕТВИ КАМАК

1977

10 - 11157

Л.Г.Ефимов, Нгуен Фук, В.А.Смирнов

ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММНОГО КАНАЛА
ЭВМ ТРА-1001i ДЛЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО
ДРАЙВЕРА ВЕТВИ КАМАК

Направлено в ПТЭ



Ефимов Л.Г., Нгуен Фук, Смирнов В.А.

10 - 11157

Интерфейс программного канала ЭВМ ТРА-1001i для универсального драйвера ветви КАМАК

Описываемый в работе модуль представляет собой источник управления универсальным драйвером ветви КАМАК от мини-ЭВМ ТРА-1001i. Модуль является интерфейсом программного канала ЭВМ и подключается к системе ее внутренних шин. Максимальная скорость передачи данных составляет 30000 24-разрядных слов в секунду.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

НАЗНАЧЕНИЕ

Описываемый интерфейс ^{/1/} предназначен для сопряжения универсального драйвера ветви КАМАК ^{/2/} с ЭВМ ТРА-1001i по программному каналу. При помощи модуля организуется передача 24-разрядных слов команд КАМАК (CNAFM) и данных драйвера в (или из) ЭВМ с 12-разрядным аккумулятором, а также выработка запросов прерывания, скипа и вспомогательных сигналов в ЭВМ.

Модуль подключается к системе внутренних шин ЭВМ ТРА-1001i.

СТРУКТУРА

На рис. 1 приведена блок-схема модуля. Формирование 24-разрядного слова команды CNAFM происходит в двух 12-разрядных регистрах - регистре номера крейта и станции, а также регистре субадреса, функции и режима передачи данных. Запись информации, поступающей с выхода аккумулятора по шинам AKR0...AKR11, производится в эти регистры по соответствующим командам ввода-вывода. Двусторонняя передача 24-разрядного слова данных на шины (или с шин) BRW1-BRW24 с выхода аккумулятора (или на его вход по шинам АКВ0...АКВ11) в процессе выполнения операций чтения-записи производится в два этапа, при этом для записи старших разрядов слова используется 12-разрядный регистр.

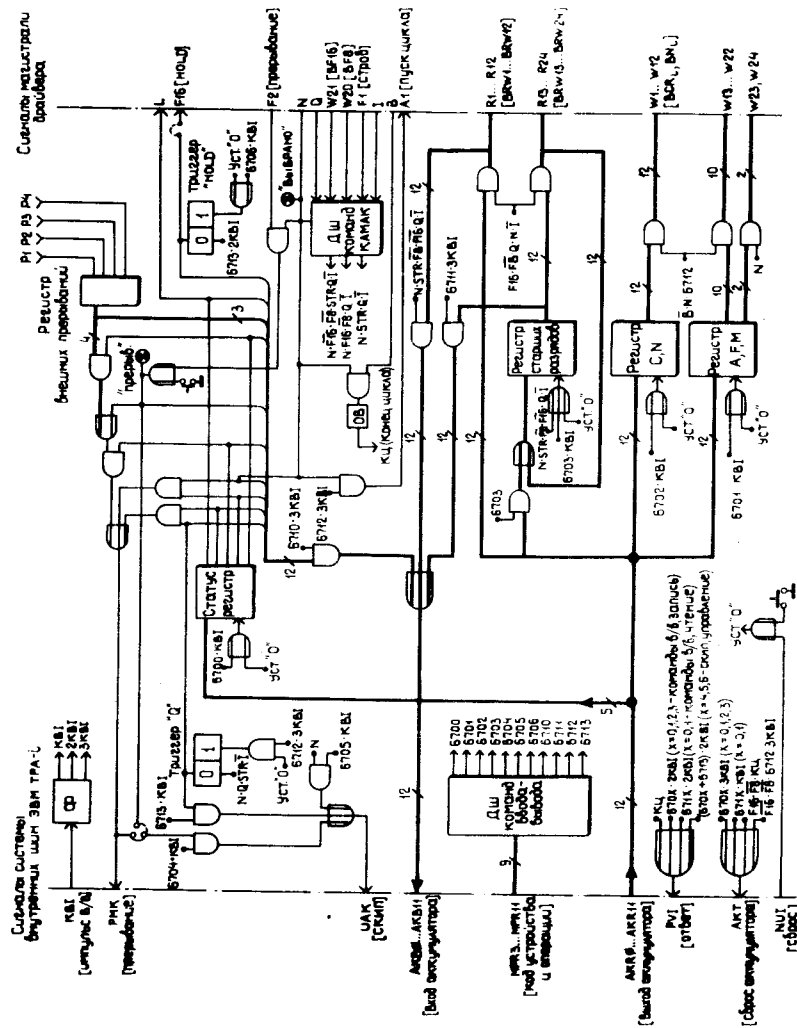


Рис. 1. Структурная схема интерфейса.

Для выработки в течение цикла КАМАК внутренних управляющих сигналов интерфейса используется дешифратор команд КАМАК.

Для организации запроса прерывания (РМК) применяется специальная логика, позволяющая осуществлять прерывание ЭВМ от различных источников. При этом запрос прерывания может вызываться:

1) любым из сигналов внешних прерываний, поступающих через разъемы Р1 - Р4 и фиксируемых в 4-разрядном регистре;

2) сигналами драйвера "выборка" или "прерывание";

3) единичным состоянием триггера "Q", устанавливаемого в "1" при наличии сигнала Q по стробу цикла КАМАК и сбрасываемого в "0" по команде ввода-вывода;

4) сигналом от кнопки на передней панели.

При помощи статусного регистра интерфейса осуществляется управление разрешением выработки запроса прерывания от различных источников, а также установка запроса L на магистрали драйвера.

Запрос пропуска команды (УАК) может вырабатываться в модуле по прерыванию, по сигналу "выборка" или по Q = 1 при поступлении соответствующих команд ввода-вывода.

Для управления интерфейсом от ЭВМ используются команды ввода-вывода, коды которых передаются 9-разрядным словом по шинам MPR3...MPR11 на вход дешифратора. Применяются следующие команды ввода-вывода:

6700 - запись в статусный регистр интерфейса;

6701 - запись в регистр A, F, M;

6702 - запись в регистр C, N;

6703 - запись в регистр старших разрядов;

6704 - скип по прерыванию;

6705 - скип по выборке;

6706 - сброс триггера "HOLD";

6710 - чтение слова состояния интерфейса;

6711 - чтение регистра старших разрядов;

6712 - пуск цикла КАМАК;

6713 - скип по Q = 1;

При чтении 12-разрядного слова состояния интерфейса по команде 6710 в аккумулятор машины заносится следующая информация (см. рис. 2).

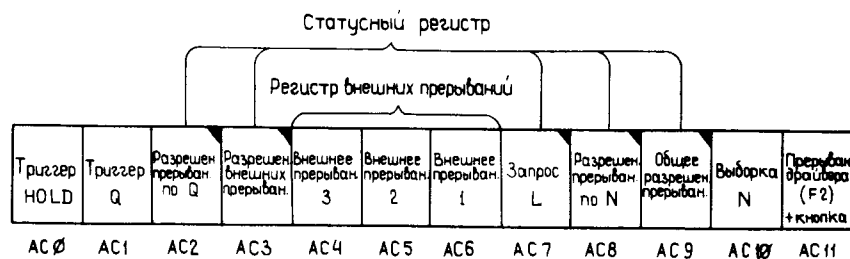


Рис. 2. Статусное слово интерфейса.

Для обеспечения нормального протекания операций ввода-вывода в интерфейсе предусмотрена выработка служебных сигналов ответа (PVI) и сброса аккумулятора (АКТ). Сигнал PVI формируется в конце каждой операции ввода-вывода и в конце цикла КАМАК. Сигнал АКТ вырабатывается в конце операций ввода-вывода при записи информации из аккумулятора ЭВМ и в начале операций ввода-вывода при чтении в аккумулятор.

Стробирование информации в регистры интерфейса, пуск цикла КАМАК, выработка сигналов PVI и АКТ производится по синхронимпульсам KVI, 3KVI, 2KVI, при этом импульсы 3KVI длительностью 450 нс и 2KVI длительностью 200 нс формируются из синхронимпульса ввода-вывода KVI (150 нс).

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Иницирующей частью работы с интерфейсом, как и с любым другим источником прерывания универсального драйвера, является установка запроса L с последующим получением сигнала "выборка" в случае отсутствия источников с более высоким приоритетом, а также выбор ветви КАМАК. Для программирования необходимо знать

соответствие разрядов аккумулятора (AC0...AC11) форматам 24-разрядного слова данных и 24-разрядного кода команды CNAFM (рис. 3).

Данные	Старшие разряды	RW24	RW23	RW22	RW21	RW20	RW19	RW18	RW17	RW16	RW15	RW14	RW13
	Младшие разряды	RW12	RW11	RW10	RW9	RW8	RW7	RW6	RW5	RW4	RW3	RW2	RW1
CNAFM	Врегистр A,F,M	SM	RM	ASM	F16	F8	F4	F2	F1	A8	A4	A2	A1
	Врегистр C,N	N16	N8	N4	N2	N1	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1

AC0 AC1 AC2 AC3 AC4 AC5 AC6 AC7 AC8 AC9 AC10 AC11

Рис. 3. Соответствие разрядов аккумулятора форматам слова данных и кода CNAFM.

Для установки сигнала "запрос" необходимо записать "1" в пятый разряд регистра интерфейса. Вызываемая подпрограмма (LAM) при этом имеет вид:

```
LAM, 0000
CLA CLL
TAD M20
6700 * запись в статусный регистр
JMP I LAM
M20, 0020 * разряд запроса, (RW5)=1
```

Для обслуживания аппаратуры КАМАК необходимо три рабочих подпрограммы: управления, чтения и записи 24-разрядного слова данных.

Вызов и структура подпрограммы записи 24-разрядного слова данных (WR24) из ЭВМ приводятся ниже:

```
.
.
.
JMS WR24
XXXX *A,F,M
XXXX *C,N
```

MSB, XXXX * старшие разряды записываемого слова
LSB, XXXX * младшие разряды записываемого слова
---- - ячейка возврата

WR24, ---- - ячейка адреса возврата
CLA CLL
TAD I WR24
6701 * запись в регистр A,F,M
ISZ WR24
TAD I WR24
6702 * запись в регистр C,N
ISZ WR24
TAD I WR24
6703 * запись в регистр старших разрядов
ISZ WR24
TAD I WR24
6712 * пуск цикла КАМАК
ISZ WR24
JMP I WR24

Иницилирующая подпрограмма выбора ветви является частным случаем рассмотренной выше подпрограммы с фиксированным словом CNAFM (C=0, N=0, A=0, F=17, M=0).

Вызов и построение подпрограммы чтения 24-разрядного слова данных (RD24) в ЭВМ имеют следующий вид:

RD24, ----
CLA CLL
JMS RD24
XXXX *A,F,M
XXXX *C,N
LSB, XXXX * младшие разряды читаемого слова
MSB, XXXX * старшие разряды

RD24, ----
CLA CLL

TAD I RD24
6701
ISZ RD24
TAD I RD24
6702
6712
ISZ RD24
DCA I RD24 *запоминание младших разрядов
 слова данных
ISZ RD24
6711 * чтение регистра старших разрядов
DCA I RD24 *запоминание старших разрядов
ISZ RD24
JMP I RD24

Очевидно, что для выработки команды управления необходимо только формирование регистров CN и AFM с последующим пуском цикла:

EXEC, ----
CLA CLL
TAD I EXEC
6701
ISZ EXEC
TAD I EXEC
6702
6712
ISZ EXEC
JMP I EXEC

Скорость передачи данных в режиме программного формирования кода CNAF для каждого цикла записывания в соответствии с приведенной выше структурой подпрограмм составляет приблизительно 20 к слов КАМАК в секунду.

Работа с интерфейсом в режимах блочной передачи данных, где основную роль играет получаемый от модулей КАМАК сигнал Q, ведется на основании анализа состояния триггера Q интерфейса.

При этом возможны два варианта передачи данных:

- а) по скипу для $Q = 1$,
- б) по прерыванию для $Q = 1$.

В любом варианте работа заканчивается по прерыванию "конец режима блочной передачи", фиксируемому в одном из разрядов регистра внешних прерываний интерфейса.

Чтобы избежать потерь данных при поступлении прерываний от других внешних устройств, введен триггер "HOLD", который останавливает цикл КАМАК до завершения их обработки.

Скорость блочной передачи данных при такой организации составляет приблизительно 30 к слов КАМАК в секунду.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описываемый в данной работе интерфейс ЭВМ ТРА-1001i (классификационный индекс ИТРА-877 i^{1/3}) позволяет использовать преимущества, создаваемые сопряжением аппаратуры КАМАК с ЭВМ через универсальный драйвер ветви: возможность использования ЭВМ ТРА-1001i в качестве одного из источников управления драйвером и независимость структуры подключаемой к драйверу установки (стандартной ветви или нескольких ветвей) от сопряжения с ним канала ввода-вывода ЭВМ. Все известные интерфейсы ЭВМ ТРА-1001i в стандарте КАМАК^{1/4-6/} являются специализированными контроллерами крейта и, следовательно, не обладают указанными возможностями.

Описываемый в данной работе модуль прошел длительную эксплуатацию в системе тестовых испытаний электронной аппаратуры установки БИС-2 Лаборатории высоких энергий.

Конструктивно интерфейс выполнен в виде блока КАМАК двойной ширины, элементы модуля размещены на двух печатных платах.

Электрическая схема модуля выполнена на интегральных микросхемах серии K155. Потребляемый ток с шины +6 В - 1,8 А.

Авторы считают своим долгом выразить благодарность Д.А.Кириллову за непосредственную помощь в процессе опытной эксплуатации интерфейса, а также Б.Н.Гуськову за полезные обсуждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система интерфейсов ТРА-1001i . КФКИ, Будапешт, 1973.
2. Нгуен Фук, Смирнов В.А. ОИЯИ, P10-8712, Дубна, 1975.
3. Басиладзе С.Г., Колпаков И.Ф., Хмелевски Е. ОИЯИ, 10-8372, Дубна, 1974.
4. Астахов А.Я., Никитюк Н.М. ОИЯИ, 10-7842, Дубна, 1974.
5. Нгуен Вьет Зунг и др. ОИЯИ, 10-8932, Дубна, 1975.
6. САМ 1.02. ТРА-1001i САМАС Crate Controller. Проспект КФКИ, Будапешт, 1973.
7. Айхнер Г. и др. ОИЯИ, 13-10524, Дубна, 1977.

Рукопись поступила в издательский отдел
13 декабря 1977 года.