

38482  
A-91

ЛЯП

СООБЩЕНИИ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



1981 / 4-74

10 - 7842

А.Я.Астахов, Н.М.Никитюк

КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ СВЯЗИ ЭВМ ТРА-1  
С КРЕЙТОМ В СТАНДАРТЕ КАМАК

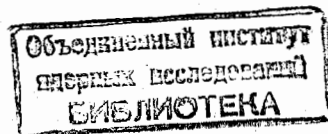
1974

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ  
ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

10 - 7842

А.Я.Астахов, Н.М.Никитюк

КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ СВЯЗИ ЭВМ ТРА-1  
С КРЕЙТОМ В СТАНДАРТЕ КАМАК



## I. ВВЕДЕНИЕ

КАМАК- контроллер является устройством сопряжения вычислительной машины ТРА-I и аппаратуры, выполненной в стандарте КАМАК. Контроллер содержит схемы, позволяющие вычислительной машине работать с функциональными блоками КАМАК по алгоритму, описанному в литературе /1/.

Связь контроллера с машиной ТРА-I осуществляется по программному каналу. Сигналы канала передаются в контроллер в виде уровней ТТЛ микросхем. Контроллер может быть подключен к ЭВМ с помощью принимающего модуля для внешних устройств Pe -20 или специальной интерфейсной платы SZI, основное назначение которой состоит в трансляции сигналов канала INTERNAL BUS в контроллер. В последнем случае требуется изменить распайку выходного разъема того интерфейсного места, куда вставлена плата SZI. К ЭВМ можно подключить до семи контроллеров. При описании схем используются обозначения и термины, принятые в /1,2/.

## II. Принципы организации работы контроллера

При работе функциональных блоков КАМАК с вычислительной машиной естественно желание получить возможно большую скорость опроса отдельных блоков при минимальных размерах обслуживаемых программ.

Для ЭВМ ТРА-I этих результатов можно достигнуть, если каждый функциональный блок КАМАК будет подключен к ЭВМ в качестве внешнего устройства. В этом случае с помощью команд ввода-вывода можно не-

посредственно осуществлять обмен кодами между ЭВМ и функциональными блоками или выполнять в блоке команды управления.

В машине ТРА-1 внешним устройствам, в случае программного канала, доступны сумматор (АС) (12 разрядов), буферный регистр памяти (МВ) (9 разрядов) и шина пропуска команды. Сумматор обычно используется для приема-выдачи кодов, буферный регистр памяти - для задания номера команды ввода-вывода, а шина пропуска - для проверки флагов.

Для выполнения команды в функциональном блоке КАМАК необходимо определить: номер крейта (например, 3 разряда); номер блока (5 разрядов); субадрес в блоке (4 разряда); функцию (5 разрядов). При обмене кодами с функциональным блоком КАМАК слово может иметь 24 разряда.

Для достижения вышепоставленных целей необходимо, чтобы команда, которую выполняет блок КАМАК, одновременно была и командой ЭВМ. Если функции для блоков КАМАК задавать на буферном регистре ЭВМ в виде команды ввода-вывода, то сумматор машины можно использовать для обмена кодами, а шину пропуска команды - для проверки флагов блока. Для задания номера крейта, номера блока и субадресов в контроллере надо иметь специальные регистры, информация в них заносится с помощью команд управления контроллером перед выполнением команды КАМАК. Так как слово КАМАК может содержать 24 разряда, то для хранения старших 12 разрядов необходим буферный регистр, который мог бы обмениваться информацией с ЭВМ и функциональными блоками КАМАК.

### III. Блок-схема контроллера

Работа ЭВМ с контроллером начинается командой выборки номера крейта. Номер крейта задается в 0+2 разрядах сумматора. Команда ввода-вывода номер 6440 сравнивает код сумматора с кодом переключателей на передней панели контроллера (рис.1). Если коды совпадают, то устанавливается триггер (НК), который разрешает выполнять в контроллере последующие команды.

Далее должен быть задан номер блока и субадрес, а в командах записи в регистр старших разрядов записывается старшая половина слова КАМАК.

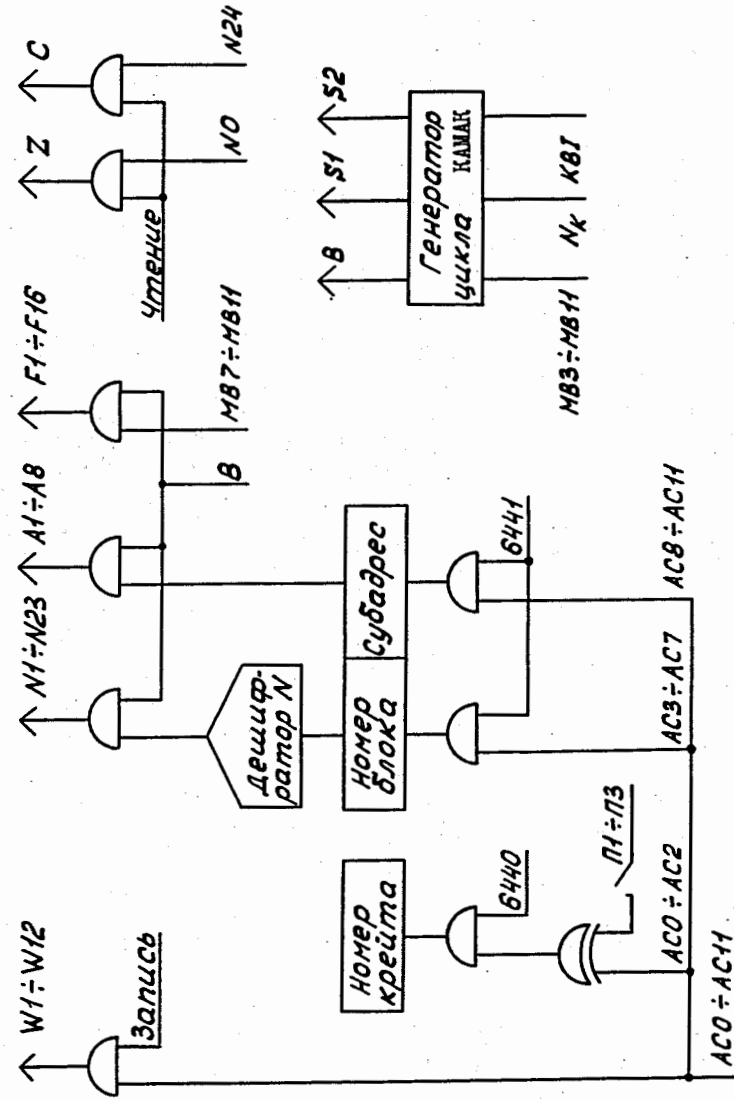


Рис.1. Блок-схема формирования сигналов для функциональных блоков КАМАК.

Номер блока в крейте и субадрес задаются в 3+II разрядах сумматора. Команда 644I осуществляет запись кода из сумматора в регистры номера блока и субадреса.

Регистр старших разрядов (рис.2) выполнен в виде отдельного функционального блока КАМАК. Для приема из сумматора ЭВМ используются шины записи крейта  $W1+12$ . Запись кода сумматора в регистр старших разрядов осуществляется командой 6442.

После этого может быть выполнена команда КАМАК. В ЭВМ эти команды имеют номера 6400+6437. При выполнении команд КАМАК на шины крейта выдаются сигналы номера блока, коды субадресов и функций, временные стробы  $S_1$  и  $S_2$ . В командах записи и чтения открываются соответствующие вентили (см. рис.1+3).

Сигналы  $Q$ ,  $X$ ,  $L$  от функциональных блоков при выполнении команд КАМАК обрабатываются следующим образом (рис.3).

Сигнал  $Q$  вызывает пропуск команды в ЭВМ. Шина  $X$  проверяется в контроллере стробирующим сигналом  $S_1$ . Если функциональный блок по каким-либо причинам не может выполнить команду КАМАК (на шине  $X$  - высокий потенциал), то в этом случае устанавливается триггер ошибки. Состояние триггера ошибки можно проверить командой 6447.

Запросы на обслуживание ( $L$ ) в контроллере объединяются, общий сигнал поступает на шину прерывания ЭВМ. Если есть разрешение на прерывание, то сигналы запросов вызывают прерывание программы в ЭВМ. Наличие запросов от блоков можно также проверить с помощью команды пропуска номер 6446.

Управление прерыванием по запросам функциональных блоков осуществляют команды 6444 и 6445. Команда 6444 разрешает прерывание, а 6445 - запрещает.

#### IV. Выполнение команд управления контроллером

АСТС - 6440 - Пропустить, если крейт включен.

Код в  $0 + 2$  разрядах сумматора сравнивается с кодом переключателей на передней панели контроллера. Если коды совпадают, то устанавливается триггер работы и выполняется пропуск следующей команды.

Команда АСТС сбрасывает триггер ошибки и разрешает выполнять в контроллере последующие команды управления и команды КАМАК.

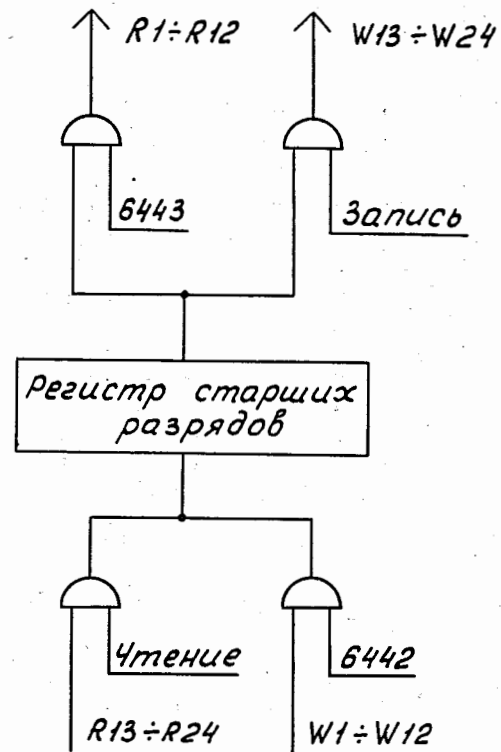


Рис.2. Блок-схема регистра старших разрядов.

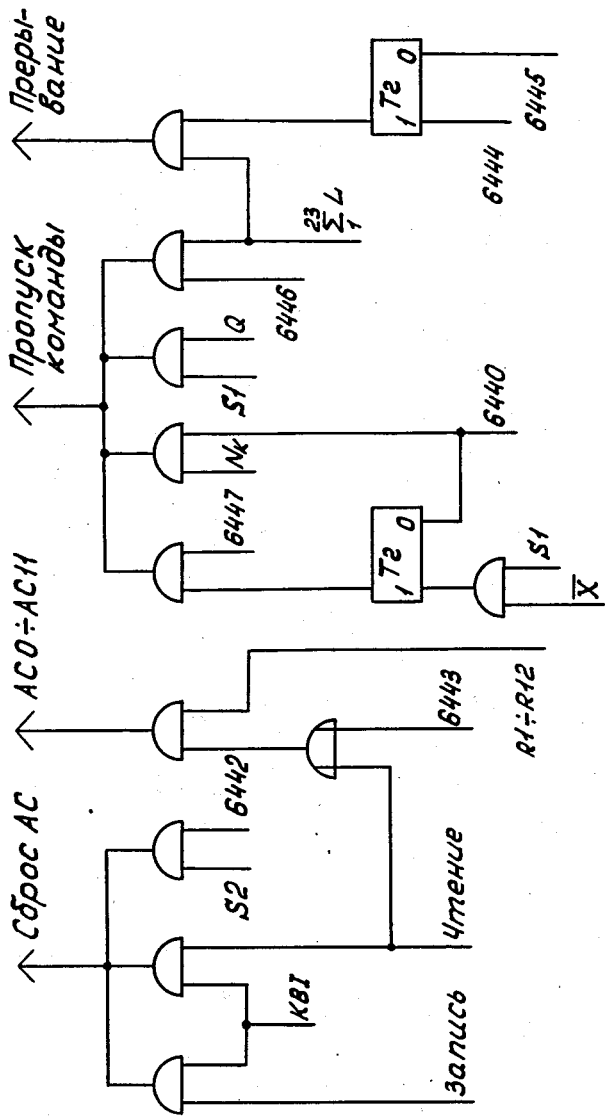


Рис.3. Блок-схема формирования сигналов для ЭВМ.

WRNA-6441 - Запись в регистр номера блока и субадреса.

Код из 3+11 разрядов сумматора записывается в регистр номера блока и субадреса. Номер блока задается 3+7 разрядами сумматора, субадрес - в 8+11 разрядах.

WRNB-6442 - Запись в регистр старших разрядов.

Код из сумматора записывается в регистр старших разрядов, затем содержимое сумматора сбрасывается.

RRNB-6443 - Чтение из регистра старших разрядов.

Код из регистра старших разрядов контроллера передается в сумматор.

СИОН-6444 - Разрешить прерывание от запросов в крейтах.

Во всех крейтах, подключенных к машине, устанавливаются триггеры разрешения прерывания от запросов функциональных блоков.

СИОФ-6445 - Запретить прерывание от запросов в крейтах.

Во всех крейтах, подключенных к машине, сбрасываются триггеры разрешения прерывания.

SLAM-6446 - Пропустить, если есть запрос в крейте.

Выполняется пропуск следующей команды, если в крейте есть запрос на обслуживание от функциональных блоков.

SNOX-6447 - Пропустить, если триггер ошибки находится в 1.

Выполнение любой команды КАМАК в функциональном блоке подтверждается ответом по шине X. Если команда не выполнена (на шине X нет сигнала), то устанавливается в "1" триггер ошибки.

Команда SNOX осуществляет пропуск, если триггер ошибки находится в "1".

Триггер ошибки сбрасывается в "0" командой АСТС-6440.

#### Выполнение команд КАМАК

Команды КАМАК можно разделить на команды типа "чтение", типа "запись" и команды управления.

Команды типа "чтение" в ЭВМ имеют номера 6400-6407. При выполнении этих команд сбрасывается содержимое сумматора, затем младшие разряды слова КАМАК принимаются на сумматор, а старшие - в регистр старших



Рис.4. Передняя панель контроллера.

разрядов. Если функциональный блок вырабатывает сигнал  $Q$ , то следующая команда пропускается. Команды типа "чтение" используются в контроллере для выработки сигналов  $Z$  и  $C$ .

Сигнал  $Z$  вырабатывается при условии  $\overline{F16} \cdot \overline{F8} \cdot NO=1$ , а сигнал  $C$  -  $\overline{F16} \cdot \overline{F8} \cdot N24=1$ .

Команды типа "запись" имеют номера 6420+6427. При выполнении этих команд на шины записи крейта код поступает из сумматора машины и регистра старших разрядов. В конце команды сбрасывается сумматор. Если функциональный блок вырабатывает сигнал  $Q$ , то следующая команда пропускается.

Команды управления имеют номера 6410+6417 и 6430+6437. При выполнении данных команд содержимое сумматора не меняется, по сигналу  $Q$  выполняется пропуск следующей команды.

#### Описание конструкции контроллера

Схемы контроллера размещены в двух блоках (рис.4). Первый блок двойной ширины имеет две платы. На одной плате расположены регистр номера блока с дешифратором и выходными вентилями, регистр субадресов, выходные вентили субадресов и функций, схема выработки цикла КАМАК, схема обработки сигналов  $L$ ,  $Q$ ,  $X$  и триггер прерывания. На второй плате этого блока находятся входные и выходные вентили сумматора и шин записи-чтения крейта, схемы дешифровки команд управления контроллером и команд КАМАК, схемы формирования управляющих импульсов регистра старших разрядов. На передней панели блока имеются два 32-контактных разъема для связи с интерфейсными платами машины ТРА-I, три кнопочных переключателя для задания номера крейта, четыре разъема типа ЛЕМО для выдачи управляющих сигналов в регистр старших разрядов и импульса синхронизации.

Второй блок имеет одну плату, по которой находятся регистр старших разрядов. Регистр старших разрядов связан с контроллером через индивидуальные шины P1, P2 и P3 разъема ЛЕМО, на которые из контроллера поступают управляющие сигналы приема и выдачи кодов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Euratom Report, EUR4600e, 1972.
2. 1001 TRA-I INTERFACE MANUAL, KFKI, BUDAPEST, 1972.

Рукопись поступила в издательский отдел  
2 апреля 1974 года.