

4. В. А. Беломестных, В. Н. Вьюхин, А. Н. Касперович, Ю. А. Попов, В. И. Прокопенко, В. И. Солоненко. Многоточечная измерительная система с коммутатором на полевых транзисторах.— «Автометрия», 1970, № 2.
5. О. З. Гусев, Ю. Н. Золотухин, З. А. Лившиц, Ю. К. Постоевко, В. С. Якушев. Специфика управления в САМАС.— «Автометрия», 1973, № 2.

Поступила в редакцию 1 сентября 1975г.

УДК 681.3

Ю. Н. ЗОЛОТУХИН, А. П. ЯН

(Новосибирск)

КОНТРОЛЛЕР КРЕЙТА, РАБОТАЮЩИЙ С ЭВМ «ЭЛЕКТРОНИКА-100»

Описываемый контроллер предназначен для управления системами сбора данных, разработанными в соответствии со стандартом САМАС [1], от ЭВМ семейства «Электроника-100»: «Саратов», «Электроника-100И» и т. п. Такие контроллеры используются в Институте автоматизации и электротехники СО АН СССР в ряде систем сбора информации, а также в составе автоматизированного рабочего места для наладки и тестирования модулей САМАС.

В связи с необходимостью подключения к ЭВМ, как правило, нескольких внешних устройств разработан модуль (в конструктивах САМАС), обеспечивающий как согласование сигнальных уровней канала ввода — вывода, так и возможность включения до 10 периферийных устройств. Отмеченное обстоятельство позволило несколько сократить объем контроллера; описываемый вариант представляет собой модуль шириной 2М.

Ниже приводятся краткое описание контроллера, его функциональная схема, перечень команд ЭВМ, предназначенных для управления контроллером, форматы представления информации.

В настоящее время известен целый ряд контроллеров для ЭВМ семейства «Электроника-100» (см., например, [2—4]). Структура описываемого контроллера и перечень команд обращения к нему выбран так, чтобы предоставить максимальные удобства программисту, занимающемуся созданием математического обеспечения системы; кроме того, постоянно имелась в виду необходимость достижения высокого быстродействия.

Функциональная схема контроллера изображена на рис. 1. Обмен информацией между ЭВМ и контроллером ведется через накопительный регистр (НР) вычислительной машины. Для управления контроллером используются команды ввода — вывода, поступающие через буферный регистр ЭВМ (БР). Синхронизация основана на применении импульсов ввода — вывода (ВВИ 1—4). Кроме того, использованы сигналы «Прерывание», «Пропуск» и «Очистка по питанию». Как уже было отмечено, все сигналы преобразуются к нужным уровням в модуле «Преобразователь уровней сигналов».

Управляющая информация загружается в регистр CR с полями M , A и F для номера позиции, субадреса и кода операции соответственно. Форматы представления управляющей информации показаны на рис. 2.

Для приема и хранения данных предназначен полудуплексный регистр данных (DR), имеющий входы и выходы как со стороны ЭВМ,

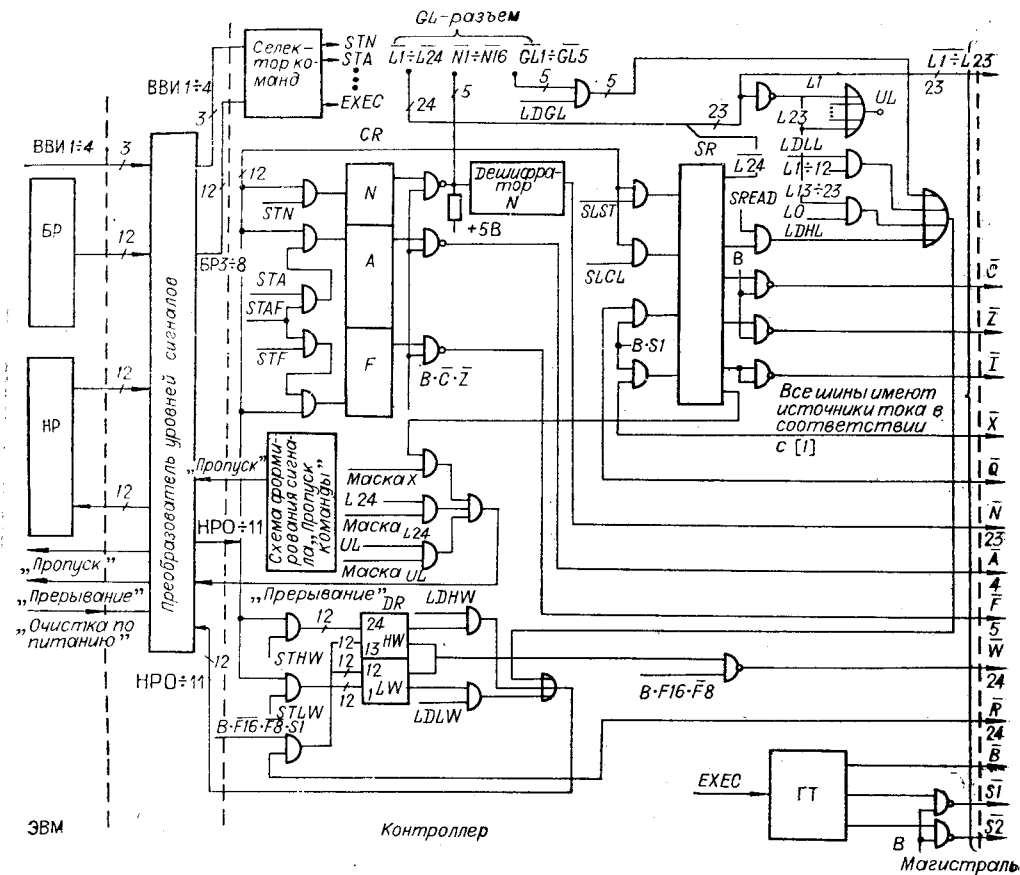


Рис. 1.

так и магистрали крейта. При необходимости работы с информацией, разрядность которой превышает разрядность ЭВМ, должны использоваться команды, оперирующие с каждым из двух 12-разрядных полей регистра DR .

Особенностью описываемого контроллера является применение сервисного регистра (SR), позволяющего сократить перечень команд, необходимых для создания функционально полного (в соответствии с [1]) устройства. Следует отметить, однако, что это сокращение достигается за счет некоторого снижения скорости операций. Поэтому сервисный регистр используется для генерирования команд, применяемых относительно редко: генерирование сигналов Z , C , I , маскирование прерываний и т. п. Использование разрядов сервисного регистра показано в табл. 1. Сигналы Z , C , I образуются в случае, если при исполнении цикла $САМАС$ соответствующий разряд сервисного регистра находится в состоянии «1».

Команды управления контроллером разделены на два типа — модифицируемые и немодифицируемые. Принадлежность команды к тому или другому типу определяется по коду адреса устрой-

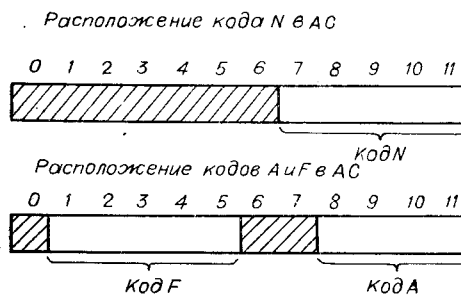


Рис. 2.

Таблица 1

Номер разряда в соответствии с обозначениями «Э—100»	Использование состояний
11	0: — 1: генерирование сигнала <i>C</i> по команде <i>EXEC</i> (см. табл. 3);
10	0: — 1: генерирование сигнала <i>Z</i> по команде <i>EXEC</i> ;
9	0: сигнал <i>I</i> снят, 1: сигнал <i>I</i> установлен;
8	0: прерывание по \bar{X} запрещено, 1: прерывание по \bar{X} разрешено;
7	0: прерывание по <i>L 24</i> запрещено, 1: прерывание по <i>L 24</i> разрешено;
6	0: прерывание по <i>UL</i> запрещено, 1: прерывание по <i>UL</i> разрешено;
5	0: режим блочной передачи с проверкой сигнала <i>Q</i> запрещен, 1: режим блочной передачи с проверкой сигнала <i>Q</i> разрешен.
4	Соответствует состоянию сигнала <i>X</i> во время исполнявшегося последним цикла <i>САМАС</i> .
3	Соответствует состоянию сигнала <i>Q</i> во время исполнявшегося последним цикла <i>САМАС</i> .
2	0: запрос контроллера (<i>L 24</i>) отсутствует; 1: запрос контроллера (<i>L 24</i>) установлен.
0—1	Резерв

ства; так команды с адресами 40—47 могут быть модифицированы, а с адресами 50—53 не подлежат модификации.

Код модифицируемой команды состоит из кода группы и кода модификации (*E*-код). Назначение любой команды этого типа однозначно

Таблица 2

Значение <i>E</i> -кода	Действие
001	Исполнение команды ЭВМ без запуска цикла <i>САМАС</i> .
011	Исполнение команды ЭВМ с запуском цикла <i>САМАС</i> без проверки состояния сигнала <i>Q</i> во время <i>САМАС</i> -цикла.
111	Исполнение команды ЭВМ с запуском цикла <i>САМАС</i> и проверкой состояния сигнала <i>Q</i> (состояние сигнала $Q=1$ вызывает пропуск в последовательности исполняемых команд ЭВМ).

определяется по коду группы. Код модификации служит для указания, сопровождать либо не сопровождать исполнение команды запуском цикла *САМАС* и в случае запуска цикла проверять или не проверять состояние сигнала *Q* (табл. 2).

Код немодифицируемой команды состоит из кода группы и *D*-кода. Назначение любой немодифицируемой команды однозначно определяется по коду группы и *D*-коду. Формат команд каждого типа приведен на рис. 3. Описание команд дается в табл. 3.

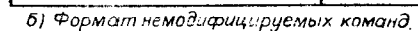
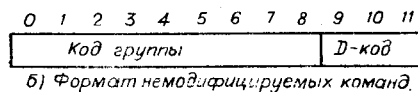


Рис. 3.

Как обычно, контроллер содержит тактовый генератор (ГТ), соответствующие источники тока и необходимые логические схемы.

Таблица 3

Код ко-манды ЭВМ	Мнемоническое обозначение	Наименование	Исполняемые действия
<i>Модифицируемые команды</i>			
640E	STN	Загрузка регистра N	$0 \rightarrow N, \langle AC \rangle \rightarrow N$
641E	STA	» A	$0 \rightarrow A, \langle AC \rangle \rightarrow A$
642E	STF	» F	$0 \rightarrow F, \langle AC \rangle \rightarrow F$
643E	STAF	» AF	$0 \rightarrow AF, \langle AC \rangle \rightarrow AF$
644E	STLW	» LW	$0 \rightarrow LW, \langle AC \rangle \rightarrow LW$
645E	STHW	» HW	$0 \rightarrow HW, \langle AC \rangle \rightarrow HW$
646E	LDLW	Занесение в AC содержимого LW	$\langle LW \rangle + \langle AC \rangle \rightarrow AC$
647E	LDHW	» HW	$\langle HW \rangle + \langle AC \rangle \rightarrow AC$

Немодифицируемые команды

6507	TSTI	Проверка причины прерывания	Пропуск, если есть запрос от любого модуля; два пропуска, если есть запрос контроллера; три пропуска, если во время исполнения цикла САМАС сигнал $X=0$
6511	LDLL	Занесение в AC состояния запросов $L1 \div L12$	$\langle L1 \div L12 \rangle + \langle AC \rangle \rightarrow AC$
6512	LDHL	» $L13 \div L23$	$\langle L13 \div L23 \rangle + \langle AC \rangle \rightarrow AC$
6514	LDGL	Занесение в AC состояния классифицированных запросов (при наличии модуля «Сортировщик запросов»)	$\langle GL1 \div GL5 \rangle + \langle AC \rangle \rightarrow AC$
6521	SLST	Селективная установка разрядов сервисного регистра	$SR_i \doteq SR_i + W_i$
6522	SLCL	Селективный сброс разрядов сервисного регистра	$SR_i \doteq SR_i \overline{W}_i$
6524	SREAD	Чтение сервисного регистра	$\langle SR \rangle + \langle AC \rangle \rightarrow AC$
6531	CLCC	Сброс контроллера	Сброс регистров и триггеров контроллера
6532	EXEC	Исполнение	Запуск цикла САМАС с параметрами N, A, F, W , которые записаны в соответствующих регистрах
6534	TSTQ	Проверка состояния триггера Q	Пропуск, если $Q=1$

ЛИТЕРАТУРА

1. EUR 4100 e, САМАС. A Modular instrumentation system for data handling. Revised description and specification.— ESONE Committee, 1972.
2. И. Ф. Колпаков, Н. М. Никитюк. Контроллер ТРА.— Препринт № 11-6122. Дубна, Изд. ОИЯИ, 1971.
3. САМАС. Модули процессорной периферии. Дубна, Изд. ОИЯИ, 1973.
4. САМАС. Compatible modular data transfer system.— Каталог фирмы "Nuclear Enterprises", 1971.

Поступила в редакцию 13 октября 1975 г.