

7445

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



7445

Экз. чит. зала
11 - 7445

Э. Киндзиерски, Б.П. Федосов, И.А. Емелин

ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА БС-1
ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭВМ ТРА/Г К БЭСМ-6
ЧЕРЕЗ КОММУТАТОР ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

1973

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

11 - 7445

Э. Киндзиерски, Б.П. Федосов, И.А. Емелин

ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА БС-1
ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭВМ ТРА/Г К БЭСМ-6
ЧЕРЕЗ КОММУТАТОР ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

**Научно-техническая
библиотека
ОИЯИ**

Назначение блока сопряжения БС-1

Блок сопряжения БС-1 (интерфейс) предназначен для передачи управляющих и информационных данных между малой вычислительной машиной ТРА-1 и вычислительной машиной БЭСМ-6.

Интерфейс подключается к программному каналу малой ЭВМ ТРА-1 и к вычислительной машине БЭСМ-6 через коммутатор вычислительных машин (КВМ). Схема показана на рис. 1.

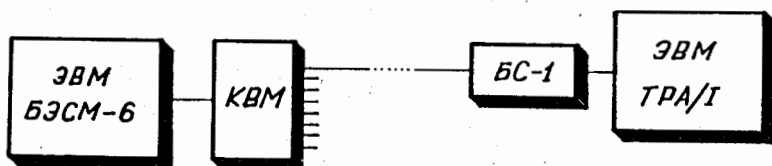


Рис. 1

Набор команд ЭВМ ТРА-I для интерфейса БС-I

DBA 6331 Прием одного байта из БЭСМ-6 в аккумулятор ТРА-I, контроль по четности в интерфейсе БС-I.

Символически:

$$\text{ШИН-Ц}(I \div 8) \implies \text{AKR}(4 \div II)$$

STR 6322 Опрос статуса:
Команда опрашивает статус интерфейса и переписывает в аккумулятор ТРА-I его содержимое следующим образом:

Статус 1 - (ВЗВ-Ц) \longrightarrow АКР (0)

Статус 2 - (ПУС-Ц) \longrightarrow АКР (1)

Статус 3 - (СИС-Ц) \longrightarrow АКР (2)

Статус 4 - (ГОТ-Ц) \longrightarrow АКР (3)

Статус 5 - (ОШИБКА) \longrightarrow АКР (4)

Символически:

$$\text{СТАТУС}(I \div 5) \implies \text{AKR}(0 \div 4)$$

CLS 6324 Сброс:

Используется для общего сброса следующих управляющих триггеров интерфейса:

ВЗВ-П, ПУС-П, СИС-П.

Символически:

ВЗВ-П \longleftarrow 0

ПУС-П \longleftarrow 0

СИС-П \longleftarrow 0

UAS

6321

Скип:

Выдается сигнал + UAK, если имеется одна из следующих логических комбинаций:

(ВЗВ-Ц и $\overline{\text{ПУС-П}}$ и $\overline{\text{ВЗВ-П}}$) или

(ВЗВ-Ц и ПУС-П) или (ВЗВ-П и ПУС-Ц) или

(СИЦ-Ц и $\overline{\text{СИС-П}}$).

Символически:

$$\begin{aligned} \text{UAK} &\longleftarrow I \text{ если} \\ &\text{ВЗВ-Ц} \wedge \overline{\text{ПУС-П}} \wedge \overline{\text{ВЗВ-П}} + \overline{\text{ВЗВ-Ц}} \wedge \overline{\text{ПУС-П}} + \\ &+ \text{ВЗВ-П} \wedge \text{ПУС-Ц} + \text{СИС-Ц} \wedge \overline{\text{СИС-П}} = I \end{aligned}$$

DAV

6332

Передача одного байта:

Передается на ШИН-П один байт из аккумулятора ТРА-I через буферный регистр интерфейса БС-I. Об этом БЭСМ-6 информируется сопровождающим байт потенциалом СИС-П, если есть СИС-Ц.

Символически:

$\text{AKR}(4 \div II) \implies \text{ШИН-П}(I \div 8)$

$\text{AKR}(0) \longrightarrow \text{ШИН-П}(K)$

$\text{СИС-П} \longleftarrow I \text{ если } \text{СИС-Ц} \equiv I$

VEB

6334

Выдача команд в БЭСМ-6:

ВЗВ-П передается, если содержимое II-ого разряда аккумулятора ТРА/I "1".

ПУС-П передается, если содержимое IO-ого разряда аккумулятора ТРА/I "1".

Сбрасывается триггер "ОШИБКА", если содер-

жимое 9-го разряда аккумулятора "I".
 Направление передачи установится следующим образом: если содержимое 8 разряда аккумулятора "I", то направление передачи из БЭСМ-6 в ТРА-1, если содержимое 7 разряда "I", то направление из ТРА-1 в БЭСМ-6.

ВЗВ-П ← I, если АКР [1] = I
 ПУС-П ← I, если АКР [0] = I
 Направление { из БЭСМ-6, если АКР [8] = I
 { из ТРА-1, если АКР [7] = I
 ОШИБКА ← 0, если АКР [9] = I

Подключение интерфейса БС-1 к ЭВМ ТРА-1

При работе интерфейса БС-1 используются программные каналы (EXTERNAL BUS 1 -EB1- и EXTERNAL BUS 2 -EB2-).

Индикация работы интерфейса размещена на пульте управления. Индикацию имеют: буферный регистр интерфейса, триггеры: ПУС-П, ВЗВ-П, СИС-П, направление передачи, ошибка (см. рис.2).

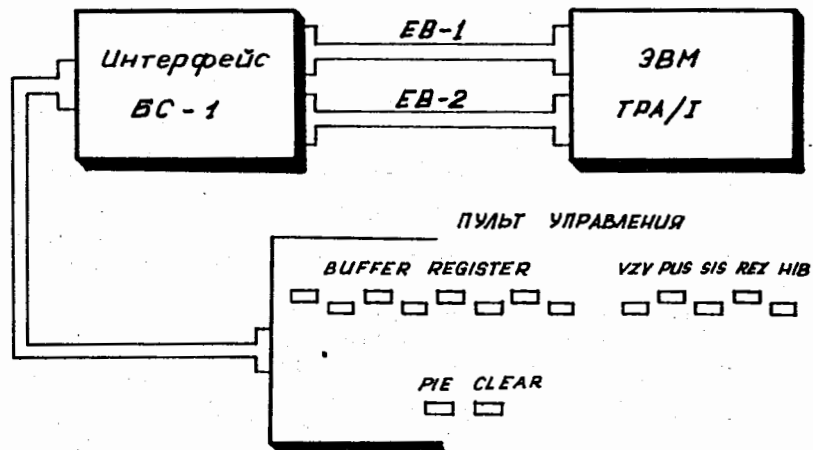


Рис. 2.

Логические сигналы между БС-1 и ТРА-1

Для подключения интерфейсов к машине ТРА-1 имеется набор ВНЕШНИХ шин. Внешние шины являются шинами магистрального типа. Это значит, что периферийные устройства подключаются к одному и тому же набору шин. В машине применяются симметричные внешние шины, которые выполнены в виде скрученных пар проводов, поэтому каждый сигнал имеет знаки (+) и (-). Прием и передача этих пара-

фазных сигналов осуществляется с помощью интегральных элементов типа SN 75109 и SN 75107 (выходной и входной элементы соответственно).

Перечислим сигналы, используемые в БС-1:

| | |
|------------------------|---|
| \pm TCV (ϕ II) | Общие входные и выходные шины данных и адресов. |
| \pm АКВЕР | Строб записи в аккумулятор |
| \pm РЕКВ (3÷8) | Код выборки внешних устройств |
| \pm UAKV | Запрос по скипу |
| \pm РМК | Запрос по прерыванию |
| \pm КВИ (1÷3) V | Рабочие импульсы из ТРА-1 в программном режиме. |

Логические сигналы между БС-1 и КВМ БЭСМ-6

Передача данных между БС-1 и КВМ БЭСМ-6 в каждом направлении производится восьмиразрядными байтами. Каждый байт сопровождается контрольным разрядом, дополняющим байт до нечетности.

Кроме информационных кодов, в каждом направлении передаются 4 управляющих сигнала.

Информационные и управляющие сигналы из БС-1 передаются симметричными, парафазными сигналами. В КВМ специальная согласующая схема формирует однофазные сигналы для КВМ. Из КВМ информационные и управляющие сигналы выдаются однофазными.

Перечислим все сигналы, используемые в БС-1:

| | |
|-------------|--|
| ШИН-Ц (1÷8) | 8 информационных шин, по которым передаются данные и управляющая информация в БС-1. |
| ШИН-Ц (9) | Контрольный разряд, дополняющий байт до нечетности. |
| ВЗВ-Ц | Вызов от БЭСМ-6. Поступает на интерфейс БС-1 и указывает на то, что на ШИН-Ц (1÷9) находится байт управления (У.С.). |
| ПУС-Ц | Прием управляющего слова. Этот сигнал выдается на БС-1 после того как БЭСМ-6 приняла управляющее слово от ТРА-1. |
| СИС-Ц | Разрешающий или сопровождающий импульс. При передаче информации из ТРА-1 в БЭСМ-6 после каждого СИС-Ц можно передавать следующий байт с синхроимпульсом СИС-П. При передаче информации из БЭСМ-6 в ТРА-1 синхроимпульс СИС-Ц сопровождает передаваемый байт, после приема байта на БС-1 должен быть выдан импульс СИС-П. |
| ГОТ-Ц | Устанавливается потенциал логической "1" после того как в машине БЭСМ-6 вызвана и пущена программа "диспетчер". |
| ШИН-П (1÷8) | 8 информационных шин, по которым передаются данные и управляющая информация в КВМ. |

| | |
|-----------|---|
| ШИН-П (9) | Контрольный разряд, дополняющий байт до нечетности. Формируется в интерфейсе БС-1. |
| ВЗВ-П | Вызов от ТРА-1. Поступает на КВМ БЭСМ-6 и указывает на то, что на ШИН-П (1÷9) находится байт управления (У.С.). |
| ПУС-П | Прием управляющего слова. Этот ответный сигнал выдается на КВМ БЭСМ-6 после того как ТРА-1 приняла управляющее слово от БЭСМ-6. |
| СИС-П | Синхронизирующий сигнал. Этот сигнал выдается всегда после СИС-Ц. При передаче информации из БЭСМ-6 в ТРА-1 СИС-П выдается после того, как принят очередной байт, сопровождаемый сигналом СИС-Ц. При передаче информации из ТРА-1 в БЭСМ-6 СИС-П сопровождает очередной байт. Выдается этот сигнал на шину с задержкой 0,1÷0,2 мксек после выдачи информации на ШИН-П. |
| ГОТ-П | Устанавливается потенциал логической "1", когда включены ТРА-1 и интерфейс БС-1. |

Описание работы интерфейса БС-1

Работу интерфейса можно разделить на две части. Первая часть подготовительная, когда на машине ТРА-1 и на БЭСМ-6 работают про-

граммы, которые управляют работой интерфейса БС-1: принимают, выдают управляющие сигналы (ВЗВ, ПУС, СИС, ГОТ) и управляющие слова (У.С.) и контролируют состояние интерфейса, машины БЭСМ-6 и ТРА-1.

При вызове со стороны БЭСМ-6 на ТРА-1 поступает импульс ВЗВ-Ц. ВЗВ-Ц вызывает прерывание ТРА-1, если прерывание разрешено, и устанавливает в "1" триггер флага связи, который может быть опрошен скиповой командой UAS (532I) при запрете прерывания. В это время на ТРА-1 должна работать программа ожидания:

```

.
.
.
UAS
JMP-I
.
.

```

Вместе с сигналом вызова поступает управляющее слово (У.С.). Оно может быть считано в сумматор ТРА-1 командой DBA (633I). 8 разрядов У.С. поступают в старшие разряды сумматора АКР (4÷11). (Контрольный разряд У.С. поступает в интерфейс, но не переписывается в сумматор).

После приема У.С. в центральную ЭВМ необходимо выдать сигнал приема У.С.-(ПУС-П) командой VEB (6334). Сигнал ПУС-П выдается после переписи У.С. в МОЗУ.

ПУС-П должен быть снят на ТРА-1 командой сброса CLS (6324) лишь после снятия сигнала ВЗВ-Ц. При снятии ВЗВ-Ц на ТРА-1 возникает прерывание и устанавливается в "1" триггер флага связи.

Программа приема У.С. при запрете прерывания:

```

.
.
.
.
UAS
JMP.-I / ожидание ВЗВ-Ц
CLA, CLL
DBA / прием У.С.
DCA Y C.
TAD 0002
VEB / выдача ПУС-П
UAS / ожидание снятия ВЗВ-Ц
JMP.-I
CLS / сброс ПУС-П
.
.
.
.

```

Ответное У.С. должно быть сформировано в сумматоре ТРА-I [AKR (4÷II)] после обработки управляющего слова, принятого из БЭСМ-6. Сформированное У.С. командой DAB (6332) передается на шины линии связи ШИН-П через буферный регистр интерфейса БС-I. Буферный регистр хранит свое содержимое до следующего обмена У.С.

После У.С. командой VEB (6334) выдается сигнал ВЗВ-П, который прерывает работу БЭСМ-6. Выданное У.С. должно находиться в буферном регистре интерфейса БС-I (вместе с ВЗВ-П) до тех пор, пока БЭСМ-6 не ответит сигналом ПУС-Ц.

ПУС-Ц вызывает прерывание ТРА-I, если прерывание разрешено,

и устанавливает в "I" триггер флага связи, который может быть опрошен скиповой командой, если прерывание запрещено. Лишь после поступления ПУС-Ц на ТРА-I может быть снят сигнал вызова ВЗВ-П командой сброса CLS, после которого БЭСМ-6 тоже сбрасывает ПУС-Ц.

Программа выдачи У.С. при запрете прерывания:

```

.
.
.
.
CLA, CLL
TAD Y C. / вызов на сумматор У.С.
DAB / передача У.С. на шины
CLA, CLL
TAD 0001
VEB / выдача ВЗВ-П
UAS
JMP.-I / ожидание ПУС-Ц
CLS / сброс ВЗВ-П
.
.
.
.

```

Если обмен У.С. начинается с сигнала ВЗВ-П, то прерывание возникает:

- а) при поступлении ВЗВ-Ц, если ПУС-П снят и нет ВЗВ-П. (При работе по прерываниям и одновременном вызове от БЭСМ-6 и ТРА-I БЭСМ-6 имеет больший приоритет).

б) при поступлении ПУС-Ц, если есть ВЗВ-П

в) при снятии ВЗВ-Ц, если есть ПУС-П.

Уточнить или просто проверить причину прерывания можно по СТАТУС-регистру БС-1, содержимое которого можно считать в сумматор ТРА-1 командой STR (6322). Размещение СТАТУСа в сумматоре показано на рис.5.

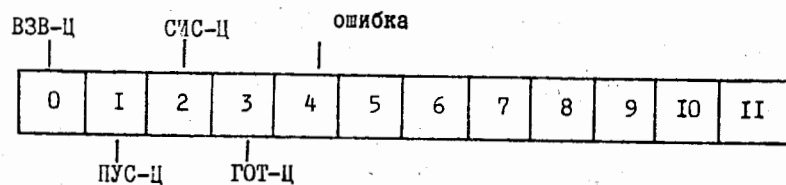


Рис. 5.

Вторая часть работы интерфейса:

Обмен информационными данными организуется тоже на программном канале ТРА-1, в режиме старт-стоп.

Если направление передачи из БЭСМ-6 в ТРА-1, на шинах ШИН-Ц появляются информационные байты вместе с сигналом СИС-Ц. Поступающий в ТРА-1 СИС-Ц вызывает прерывание или скип. Принятый из БЭСМ-6 байт может быть занесен в сумматор ТРА-1 через буферный регистр интерфейса командой ДВА (6331) (см. рис.6).

Если направление передачи из ТРА-1 в БЭСМ-6, ТРА-1 должна ждать появления СИС-Ц, который вызывает прерывание или скип. В этом случае СИС-Ц считается разрешающим импульсом, после которого центральная машина может принимать один информационный байт.

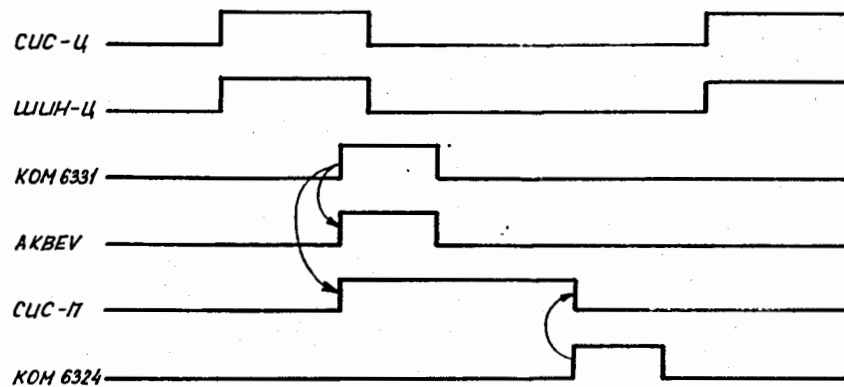


Рис. 6

Этот байт выдается на ШИН-П (1÷9) через буферный регистр интерфейса БС-1 командой ДАВ вместе с синхронизатором СИС-П. БЭСМ-6, приняв СИС-П и байт, сбрасывает СИС-Ц. Новый сигнал СИС-Ц сформируется после схода сигнала СИС-П (см. рис.7).

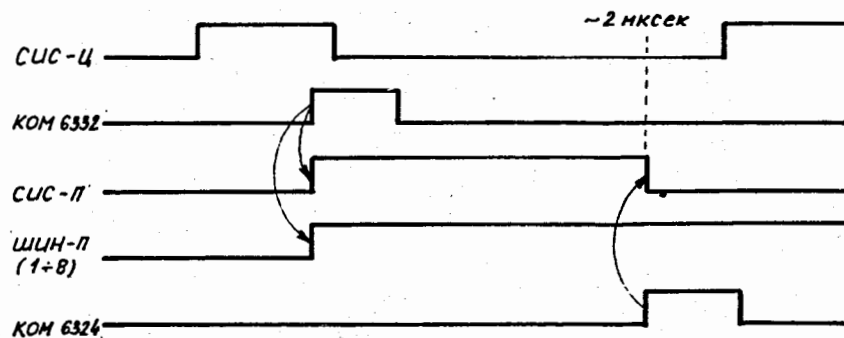


Рис.7.

Программа приема одного байта (при запрете прерывания):

```

.
.
.
.
UAS
JMP.-I      / ожидание СИС-Ц
DBA         / прием одного байта
DCA X
CLS        / сброс СИС-П
.
.
.

```

Программа передачи одного байта (при запрете прерывания):

```

.
.
.
.
UAS
JMP.-I      / ожидание СИС-Ц
DAB         / передача одного байта и СИС-П
CLS        / сброс СИС-П
.
.
.

```

На принципиальной схеме (рис.8,9) показаны входные и выходные сигналы интерфейса БС-1 и их использование для организации обмена между электронными вычислительными машинами БЭСМ-6 и ТРА-1.

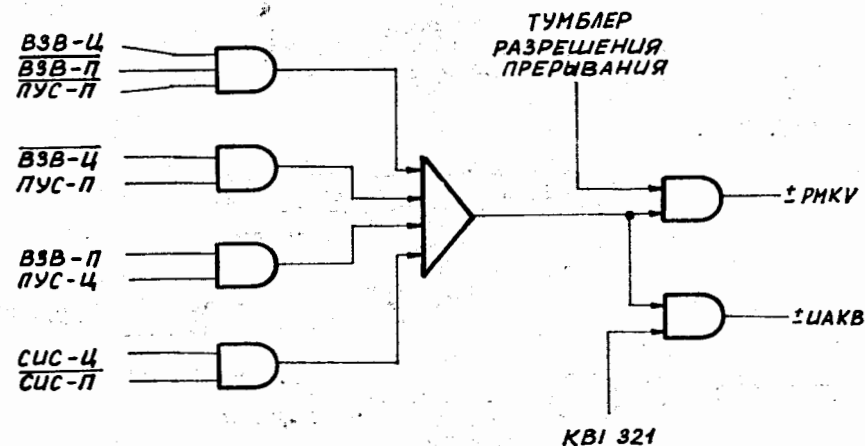
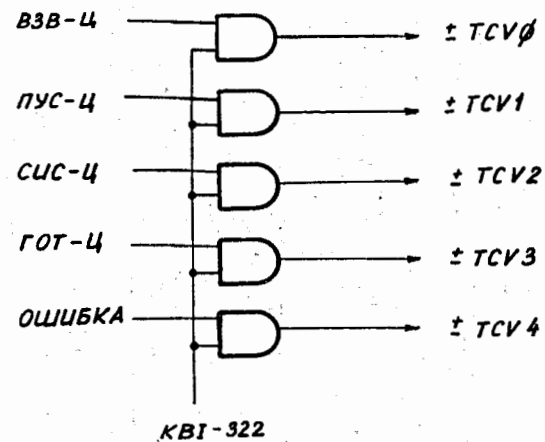
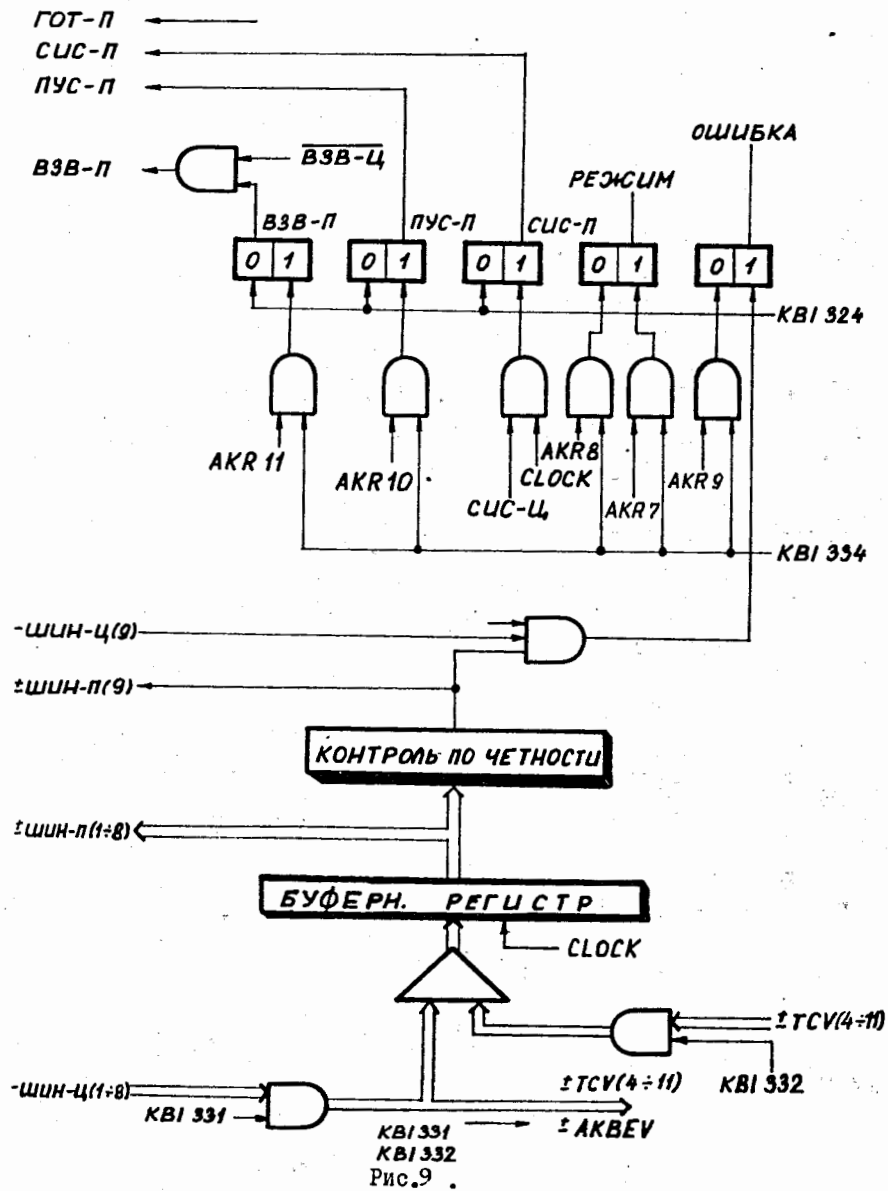


Рис. 8.



Литература

Г. Г.И.Забиякин, В.С.Бородин, А.Ф.Виноградов и др.
 Многомашинная система ввода-вывода БЭСМ-6 (техническая часть
 проекта). ОИЯИ БГ-10-4984, 1970, Дубна.

Рукопись поступила в издательский отдел
 5 сентября 1973 года.