

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



Ц8482

E-511

14/10-75

11 - 8396

О.И.Елизаров, Г.П.Жуков, А.А.Мячев

1459/2-75

КОНТРОЛЛЕР КАРКАСА В СТАНДАРТЕ КАМАК  
ДЛЯ СВЯЗИ С ЭВМ М-400

Часть I. Блок для передач по программному каналу

**1974**

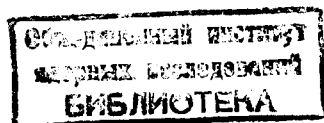
ЛАБОРАТОРИЯ НЕЙТРОННОЙ ФИЗИКИ

11 - 8396

О.И.Елизаров, Г.П.Жуков, А.А.Мячев\*

**КОНТРОЛЛЕР КАРКАСА В СТАНДАРТЕ КАМАК  
ДЛЯ СВЯЗИ С ЭВМ М-400**

Часть I. Блок для передач по программному каналу



---

\* Институт электронных управляющих машин,  
г. Москва.

Контроллер предназначен для подключения одного каркаса в стандарте КАМАК к блоку общей шины ЭВМ М-400.

Контроллер состоит из двух блоков, один из которых предназначен для организации передач по программному каналу, второй - для передач по каналу прямого доступа /КПД/ /1,2/. Если нет необходимости в передачах по КПД, то в каркасе может быть использован только блок для программных передач. Однако невозможно использовать автономно блок КПД, т.к. в его работе участвует /частично/ и блок для программных передач.

В данной работе рассмотрен только блок для программных передач.

Блок контроллера выполнен на 3 печатных платах. Для соединения с общей шиной на передней панели контроллера находятся три 36-контактных разъема. Блок позволяет выполнять передачи данных как 16-, так и 24-разрядных слов. Настоящее описание предполагает знакомство со спецификацией EUR 4100<sup>3</sup>/. Общая блок-схема контроллера показана на рис. 1.

#### *Адресация регистров модулей*

Блок контроллера использует прямую адресацию регистров модулей, т.е. каждый из регистров рассматривается как обычная ячейка памяти ЭВМ. Такой подход позволяет уменьшить время обращения к модулю и облегчает работу программиста. Формат адресации к модулю каркаса можно видеть из рис. 2.

Разряд АОО используется только при загрузке старшего байта при обращении к внутреннему регистру контроллера и для адресации регистра модуля в каркасе не применяется.

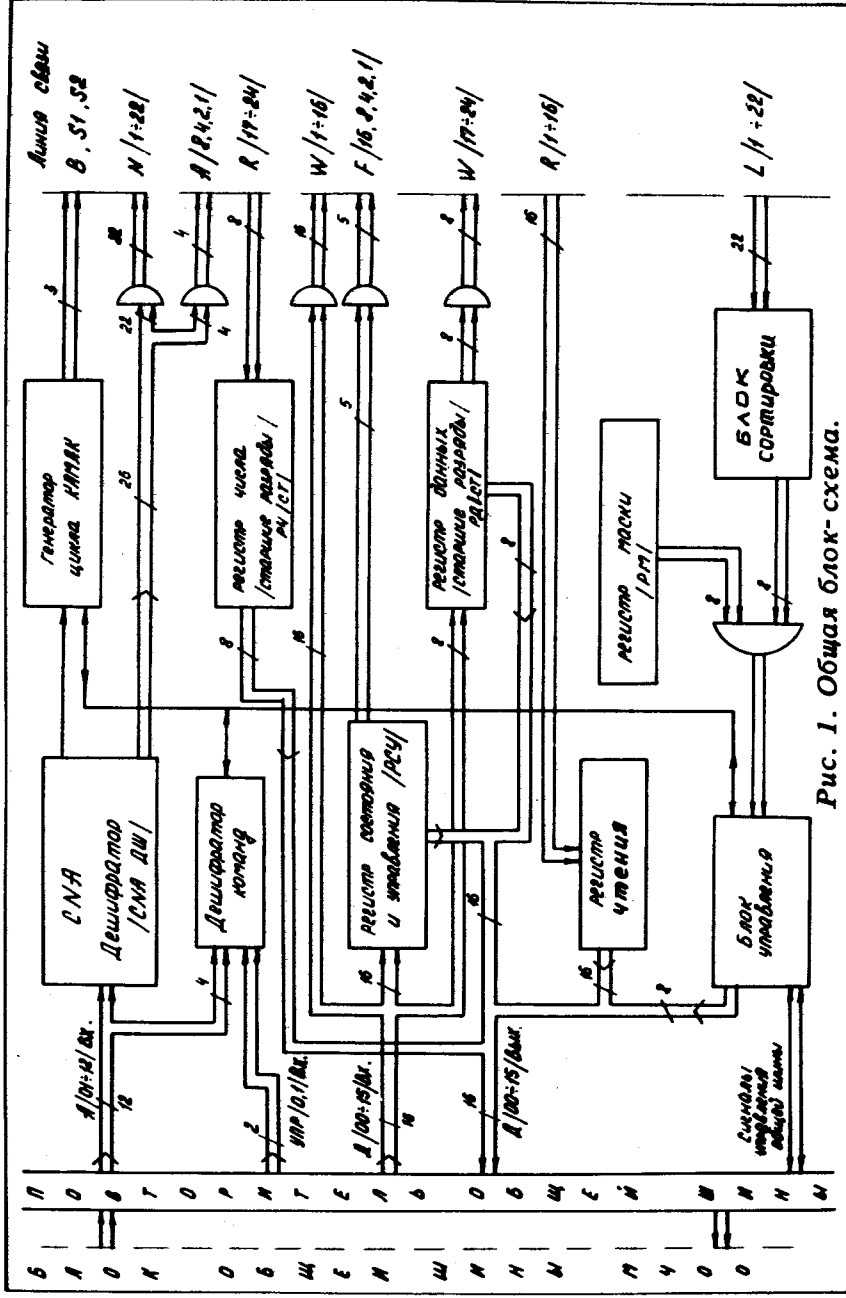


Рис. 1. Общая блок-схема.

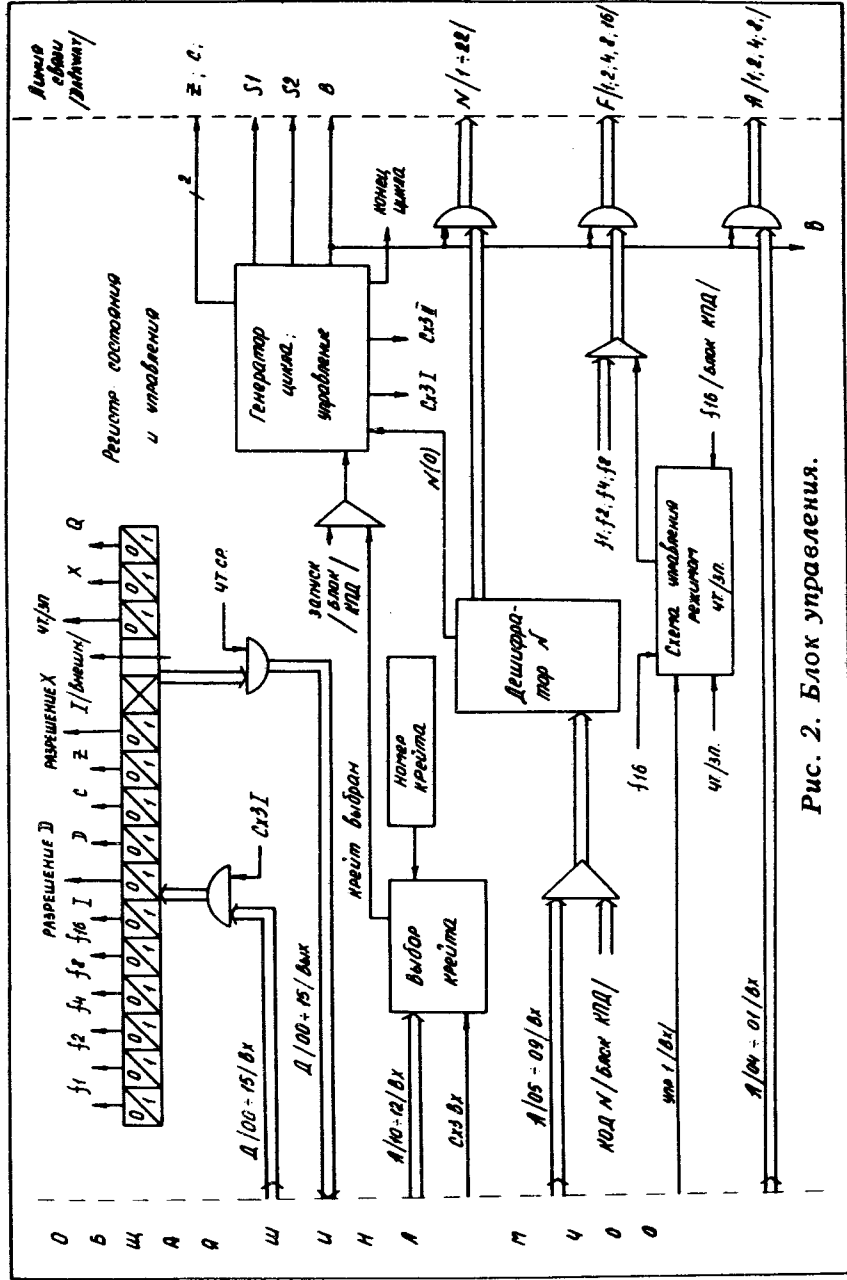


Рис. 2. Блок управления.

Разряды A01 ÷ A04 и A05 ÷ A09 определяют подадрес A и номер станции N соответственно.

Разряды A10 ÷ A11 определяют номер каркаса.

Разряды A13 ÷ A17 при обращении к контроллеру всегда равны единице.

### Используемые адреса памяти ЭВМ

В таблице показаны адресные поля и поля векторов прерывания, используемые соответствующими контроллерами.

Таблица

Номер контроллера	Адресное поле	Поле векторов прерывания
1	764000 <sub>8</sub> ÷ 765777 <sub>8</sub>	340 <sub>8</sub> ÷ 377 <sub>8</sub>
2	766000 <sub>8</sub> ÷ 767777 <sub>8</sub>	400 <sub>8</sub> ÷ 437 <sub>8</sub>
3	762000 <sub>8</sub> ÷ 763777 <sub>8</sub>	440 <sub>8</sub> ÷ 477 <sub>8</sub>
4	760000 <sub>8</sub> ÷ 761777 <sub>8</sub>	500 <sub>8</sub> ÷ 537 <sub>8</sub>

Каждому из каркасов отведено адресное поле в 1777<sub>8</sub> байтов. Так как номер станции /N/ занимает 5 двоичных разрядов, то имеем  $32 \times 16 = 512_{10} / 777_8 /$  16-разрядных слов, т.е. каждый модуль может иметь 16 регистров с обращением к ним по прямой адресации. Код используется совместно с субадресами A/0/, A/1/, A/2/ для адресации внутренних регистров контроллера. Вследствие того, что контроллер занимает три станции, то адреса с кодами N23 ÷ N31 в данном блоке не используются и при выдаче команд с этими кодами контроллер отвечает прерыванием, так же как на отсутствие сигналов X и Q. Контроллер может использовать любое из вышеуказанных в таблице поле векторов прерывания, каждое емкостью

в 32<sub>10</sub> байта. Изменение поля векторов прерывания производится перепайкой коммутационного поля в контроллере.

### Внутренние регистры контроллера

Контроллер содержит 4 внутренних регистра, адресуемых кодом N(0):

1. Регистр состояния и управления /PCU/, адресуемый по N(0) · A(0).

2. Регистр запросов и маски /PM/ - по N(0) · A(1).

3. Регистр числа старших разрядов /PC CP/ - по N(0) · A(2).

4. Регистр данных старших разрядов /PD CP/ - по N(0) · A(2).

На рис. 2. показано распределение разрядов регистра состояния и управления. Младшие пять разрядов регистра F1 ÷ F16 образуют код функции команды КАМАК. Выдача программного запрета осуществляется через шестой разряд - I. Разрешение запроса /РАЗР. I / в случае установки в "0" запрещает прерывание от контроллера, если присутствуют запросы от модулей каркаса. Разряд устанавливается в "0" в конце фазы прерывания. Поэтому после обслуживания прерывания необходима установка его в разрешенное состояние /"1"/. Разряд D/ДО7/- запрос - есть результат логического "ИЛИ" сигналов L1 ÷ L22. При установке разрядов C или Z /ДО8, ДО9/ в единичное состояние выполняется цикл сброса или приведение регистров в исходное состояние, после чего производится автоматический сброс этих разрядов.

Запрет внешний / I ВНЕШН/ выполняется, если на разъем, расположенный на передней панели, подается сигнал запрета /логическая "1" - низкий уровень/.

В режиме чтение/запись /D13/ возможна двунаправленная передача данных 16-разрядными словами без изменения кода функции в регистре состояния. Переключение разряда F16 / который определяет чтение или запись/ производится под управлением сигналов общей шины УПРО и УПР1. Этот режим позволяет выполнить операцию чтения или записи за одну машинную команду.



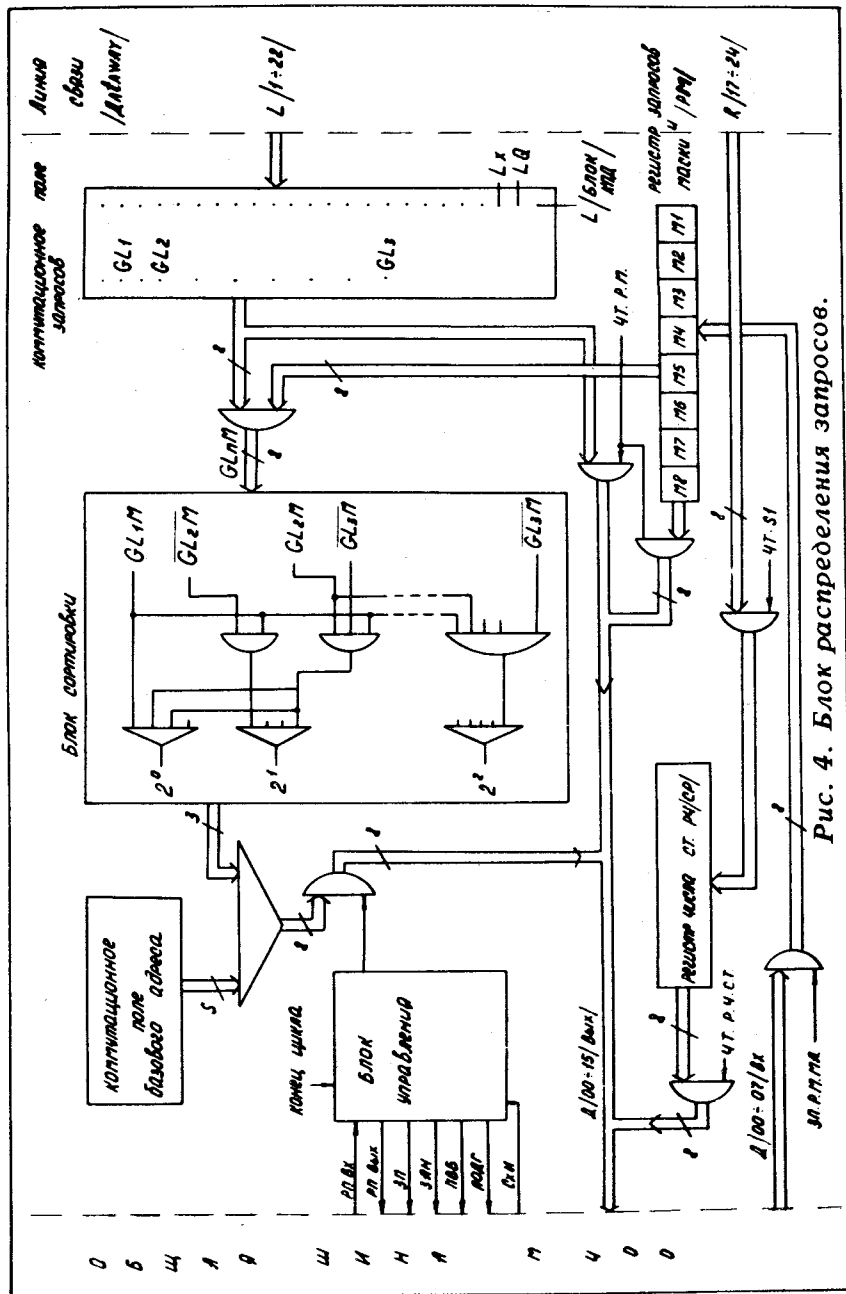


Рис. 4. Блок распределения запросов.

выполнении операции записи предварительно в регистр числа старших разрядов заносятся 8 старших разрядов 24-разрядного числа, и только затем производится передача 16 младших разрядов. Аналогично за два цикла производится чтение 24-разрядного числа. Адресация обоих регистров одинаковая. Дополнительным регистром контроллера является регистр чтения /16-разрядный/, служащий для временного хранения данных, получаемых с линии связи. Его наличие является обязательным, так как цикл линии связи является фиксированным и он меньше цикла выполнения любой команды ЭВМ М-400. Обращение к этому регистру невозможно.

Система прерывания /рис. 4/

В контроллере используется система прерывания, на-более удобная для программирования. Для упрощения схемы количество запросов сведено до восьми. Любое количество запросов ( $L1 + L22$ ) может объединяться в один ( $GLn$ ) при использовании для этой цели коммутационного поля запросов. Замаскированные запросы ( $GLnM$ ) поступают в блок сортировки, который пропускает запрос с наивысшим приоритетом и преобразует его из линейного в 3-разрядный двоичный код, причем запрос  $GL1$  соответствует коду  $000_2$ ,  $GL2$  - коду  $001_2$  и т.д. Далее полученный код, объединяясь с базовым адресом, величина которого может меняться дискретно с минимальным шагом в 32 единицы /с помощью коммутационного поля базового адреса/, образует вектор прерывания.

#### Временные соотношения

На рис. 5 показана временная последовательность выполнения команды обращения к внутреннему регистру контроллера. Временная диаграмма выполнения команды, связанной с передачей данных на линию связи, показана на рис. 6.

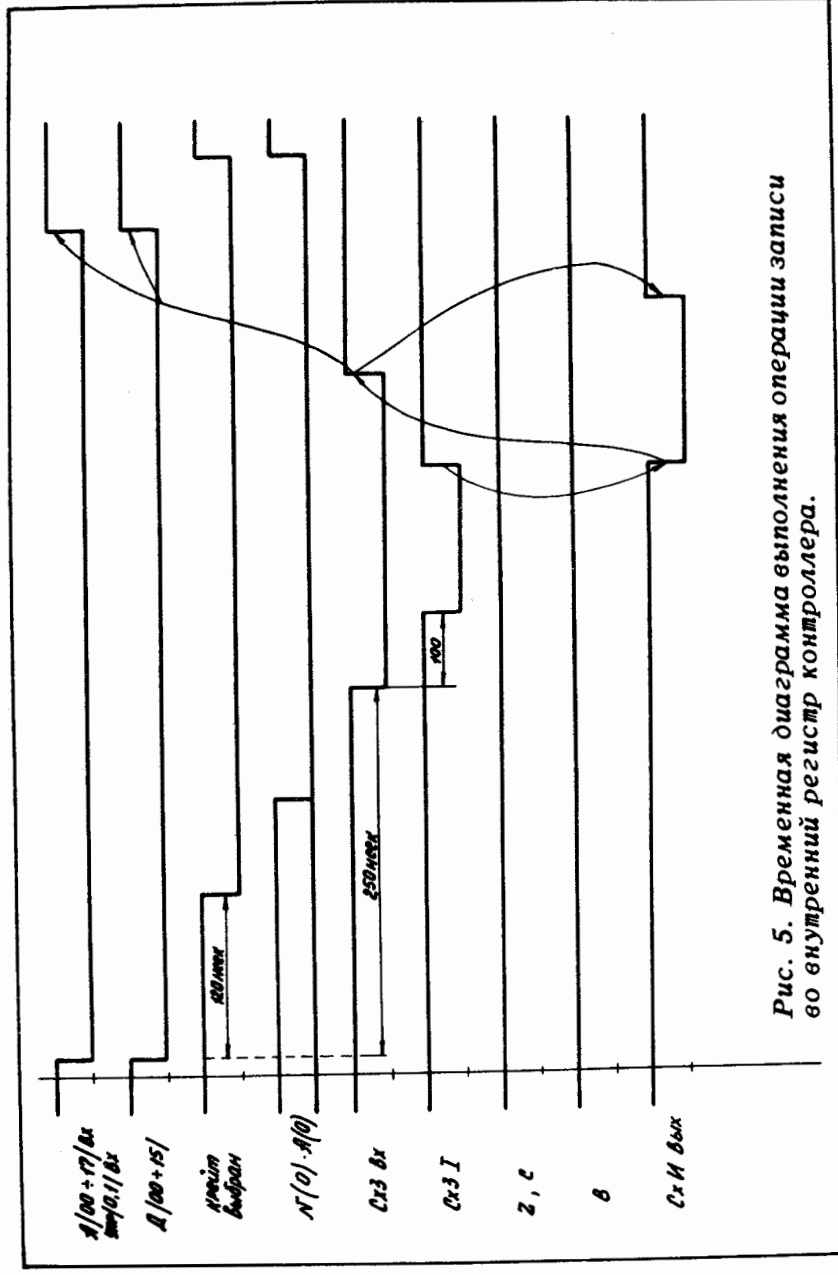


Рис. 5. Временная диаграмма выполнения операции записи во внутренний регистр контроллера.

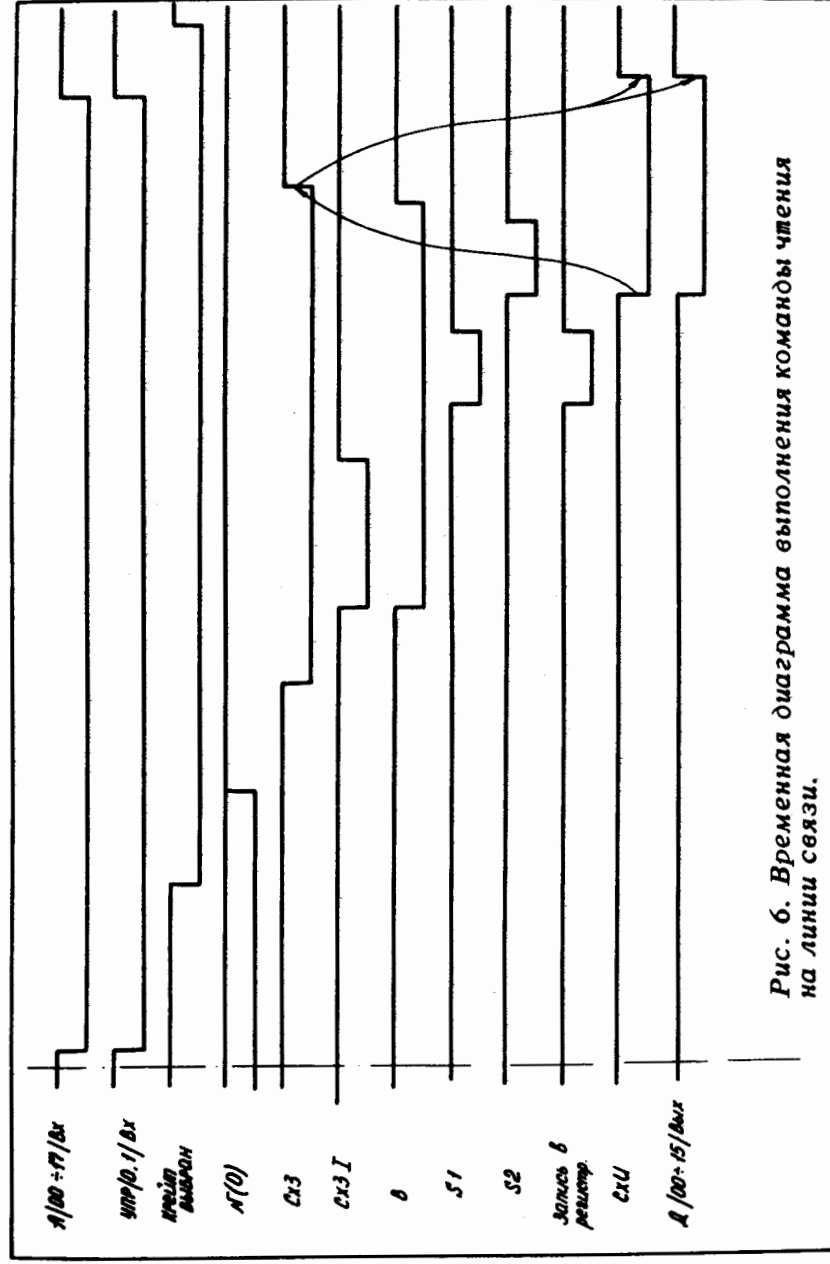


Рис. 6. Временная диаграмма выполнения команды чтения на линии связи.



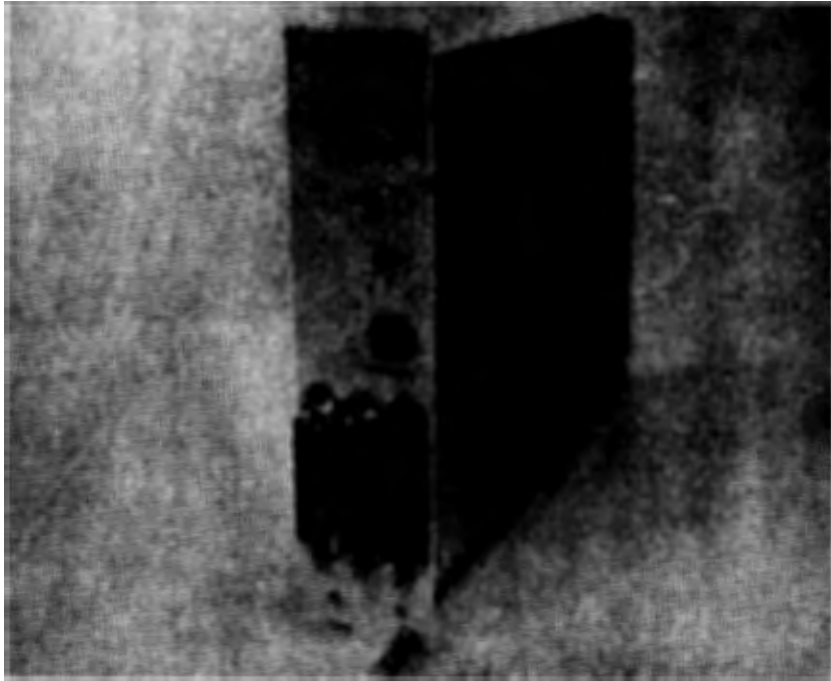


Рис. 7. Общий вид блока.

### Общий вид контроллера

На передней панели находятся следующие компоненты:  
3 разъема типа РПМ7 36-контактных для связи с тремя интерфейсными платами общей шины;  
переключатель номера каркаса на 4 положения;  
коаксиальный разъем для приема сигнала запрета / I /;  
две индикационных лампочки для высвечивания состояния сигнала "Занято" / В / на линии связи и сигнала запроса - D.

На задней панели находятся два 15-контактных разъема типа РП-15 для подключения блока канала прямого доступа. Контроллер выполнен на 180 интегральных схемах типа ТТЛ и 41 транзисторе /КТ315/.

В заключение авторы выражают благодарность академику И.М.Франку, профессору Б.Н.Наумову и Г.Н.Кулину за интерес, проявленный к работе; А.П.Анисимову, В.В.Белынскому и К.А.Яковлеву - за ценные замечания в ходе разработки контроллера; А.И.Седову - за помощь в настройке блока.

### Литература

1. CAMAC. A Modular Instrumentation System for Data Handling. Description and Specification EURATOM EUR 4100e, March, 1969. Revised CAMAC Specification EUR 4100e (1972).
2. CERN - NP CAMAC Note 43-00, May, 1972.
3. IEEE Transactions on Nuclear Science 19, No. 1 (1972), p. 699.

Рукопись поступила в издательский отдел  
20 ноября 1974 года.