

9 056

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



С 344.3 e
ИС - 911

13/x-75

P10 - 9056

Н.И.Журавлев, А.Г.Петров, В.Т.Сидоров,
А.Н.Синаев, И.Н.Чурин

3961/2-75

СИСТЕМА В СТАНДАРТЕ КАМАК
ДЛЯ ЧТЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ
С РАЗНЫХ ГРУПП БЛОКОВ

1975

P10 - 9056

Н.И.Журавлев, А.Г.Петров, В.Т.Сидоров,
А.Н.Синаев, И.Н.Чурин

**СИСТЕМА В СТАНДАРТЕ КАМАК
ДЛЯ ЧТЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ
С РАЗНЫХ ГРУПП БЛОКОВ**

**Объединенный институт
ядерных исследований
БНБЛИОТЕКА**

КАМАК является универсальным стандартом для связи экспериментальной физической аппаратуры с ЭВМ. Он может использоваться как для целей измерения, так и для целей управления ^{1,2/}. Однако в ряде физических экспериментов задачи ограничиваются только передачей определенных массивов информации в ЭВМ или в выходное устройство в моменты времени, определяемые условиями эксперимента.

Для таких задач разработаны и находят широкое применение системы, основанные на специальных контроллерах, способных выполнять только операции чтения информации ^{3-6/}. В Лаборатории ядерных проблем для этих целей был разработан контроллер с фиксированным программой КК 001 ^{7,8/}, на основе которого создана система счетчиков, применяющаяся в исследованиях на синхроциклотроне ОИЯИ ^{9/}. Система оказалась весьма удобной для простых случаев, когда по единому сигналу запроса L требуется осуществлять чтение информации последовательно со всех блоков, находящихся в каркасе. Однако в некоторых экспериментах необходимо также проводить чтение с тех или иных групп или отдельных блоков в каркасе в зависимости от поступивших сигналов запроса L. В каркасе могут находиться не только блоки, требующие одного обращения по каждому адресу /например, счетчики/, но также и блоки, для которых необходимо многократное обращение по одному адресу /например, входные регистры, которые связаны с внешними устройствами, содержащими неизвестное заранее число слов информации/.

Для решения этих задач был разработан специальный грейдер сигналов L КУ 006, который предназначен для совместной работы с контроллером КК 001. На их основе могут быть созданы гибкие системы для чтения массивов информации с разных групп блоков. Системы могут состоять как из одного, так и из нескольких каркасов.

Блок-схема контроллера КК 001^{7,8} и временная диаграмма его работы приведены на рис. 1. Он производит последовательное чтение информации с использованном функции $F(0)$ со всех блоков каркаса и передачу ее в ЭВМ или внешнее устройство /например, накопительное устройство, цифрпечатающее устройство и т.д./. Работа контроллера начинается при поступлении сигнала $L(23)$, который переводит в состояние "1" триггер T_{LK} , что вызывает генерацию временных циклов магистрали, состоящих из 10 тактов. Изменение адреса во время чтения массива производится при переходе к такту t_0 с помощью регистров N и A , которые управляются сигналом Q в соответствии с правилами последовательного сканирования адресов^{1/}. При $Q=0$ передача в ЭВМ не производится, поадрес устанавливается в "0", а к номеру станции добавляется "1". При $Q=1$ после передачи информации в ЭВМ добавляется "1" к значению поадреса при том же номере станции. Сигнал "Вызов" посылается в ЭВМ при достижении такта t_9 , после чего цикл прерывается до поступления от ЭВМ сигнала "Код принят". При наличии сигнала "Блок. NA" изменение адреса не происходит, а осуществляется многократное чтение информации по одному адресу, причем очередной цикл начинается только при наличии сигнала $L(23)$ несмотря на то, что триггер T_{LK} находится в состоянии "1". Работа контроллера начинается с несуществующей станции $N(0)$, а прекращается после перехода на станцию $N(24)$. Кроме указанного основного режима, в контроллере имеется несколько дополнительных^{7/}.

Блок-схема грейдера сигналов L типа КУ 006 приведена на рис. 2. Он должен соединяться с контроллером через дополнительный разъем, установленный на задней панели. Блок предназначен для организации различных комбинаций сигналов L, поступивших на него через конт-

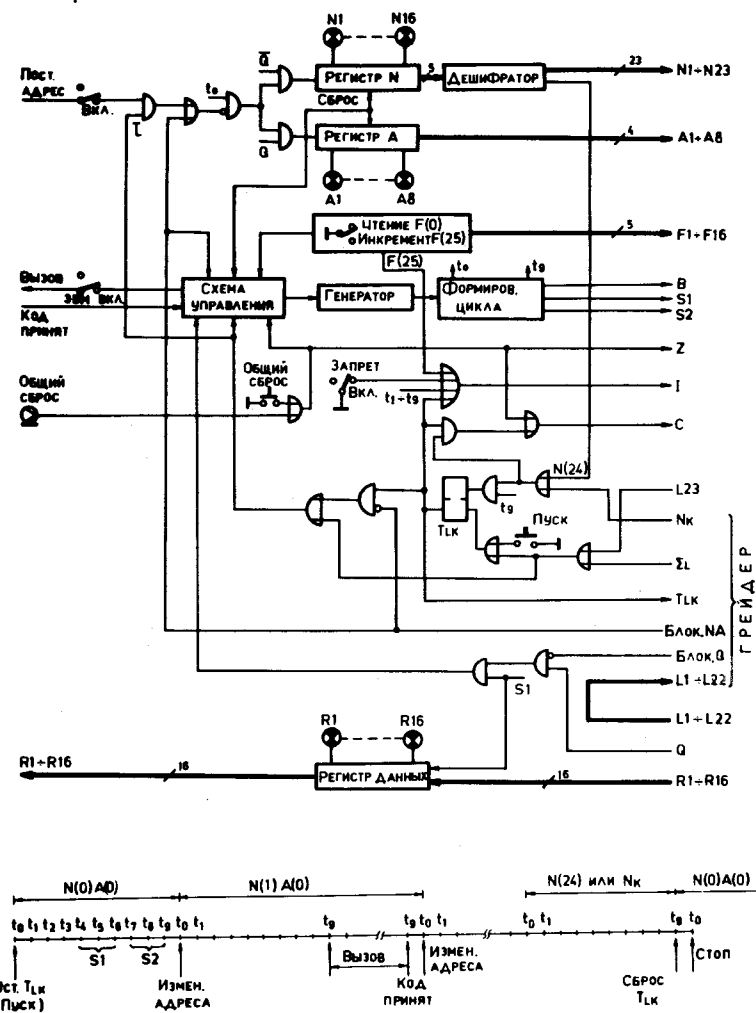


Рис. 1. Блок-схема и временная диаграмма работы контроллера КК 001.

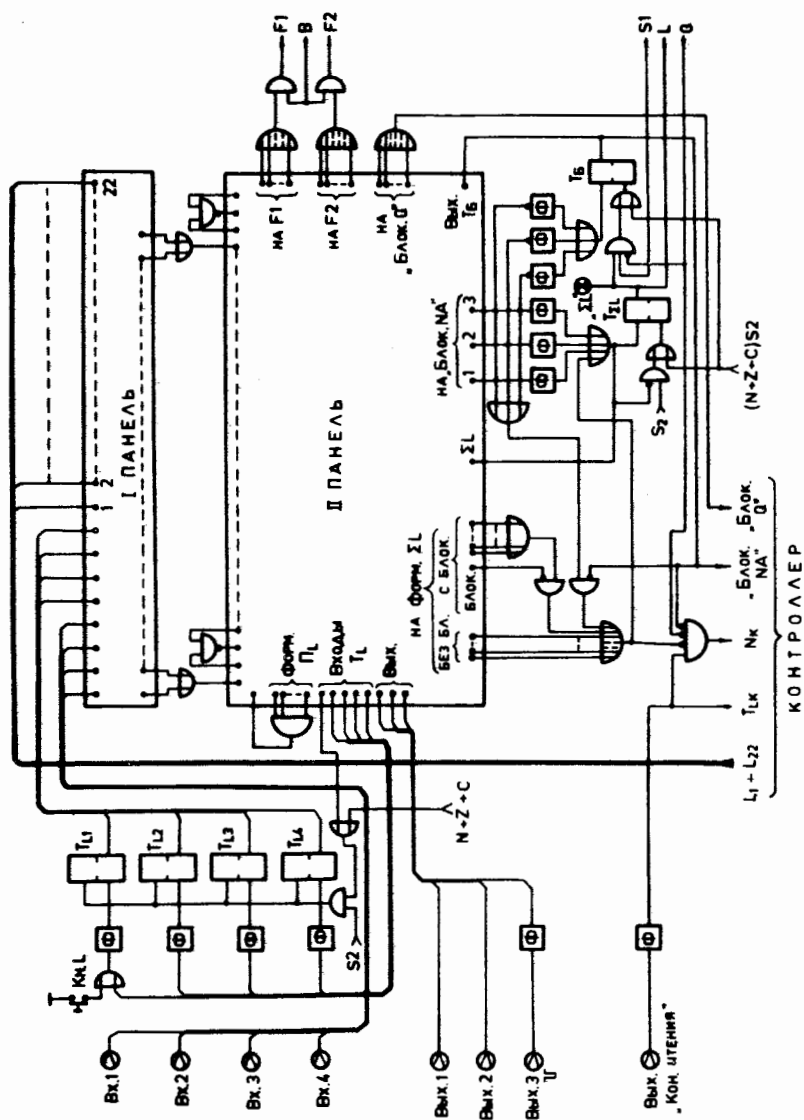


Рис. 2. Блок-схема грейдера сигналов L КУ 006.

роллер со всех 22 остальных блоков каркаса, а также через соответствующие разъемы на передней панели от 4-х внешних источников или при нажатии кнопки L.

С помощью комбинаций сигналов L можно осуществлять различные варианты чтения информации с групп или отдельных блоков, находящихся в каркасе. Для организации этих комбинаций в блоке имеются две коммутационные панели. Связи со входными и выходными контактами каждой панели осуществляются с помощью переключков.

К первой панели подведены сигналы L как от 22 блоков каркаса, так и от 4 внешних источников. С этой панелью связаны 16 двухходовых схем "ИЛИ", к которым следует подключать нужные сигналы L.

С выхода первой коммутационной панели сигналы подаются на вторую. С ней связаны различные схемы "И", "ИЛИ" и "НЕ", с помощью которых образуются сигналы, управляющие работой каркаса: ΣL , N_k , F1, F2, "Блок. Q" и "Блок NA". Полученные комбинации сигналов со второй панели могут быть поданы также на внешние устройства через три разъема, находящиеся на передней панели, или же на 4 триггера, установленные в грейдере. С этих триггеров сигналы снова заводятся на первую панель. Сигнал от кнопки всегда поступает на триггер.

Соответствующий сигнал L должен сниматься после обращения контроллера к блоку, образующему этот сигнал. Если же сигнал поступает от находящегося в грейдере триггера, то он будет сниматься после обращения контроллера к грейдеру. На все время осуществления процесса чтения из контроллера подается сигнал запрета I. Новые сигналы L от неадресуемых блоков в это время возникать не должны.

Возникновение сигнала ΣL означает чтение информации в режиме сканирования адресов, начиная со станции $N(0)$. Сигнал ΣL образуется с помощью триггера $T_{\Sigma L}$ при появлении установленных комбинаций сигналов L и снимается после прекращения этих комбинаций в процессе чтения информации. Снятие сигнала ΣL производится в момент прихода сигнала S2. Сигнал ΣL подается в контроллер, где его фронт переводит триггер T_{LK} в состояние

"1", после чего начинается процесс чтения информации.

Сигнал N_K означает прекращение чтения информации. Он возникает после снятия установленных комбинаций сигналов L в тех случаях, когда это было предусмотрено соответствующей коммутацией и, следовательно, может появиться после опроса любого адреса. Фронт сигнала N_K совпадает с моментом окончания сигнала Q /такт t_0 /. Сигнал N_K подается в контроллер, где действует аналогично сигналу $N(24)$, т.е. при переходе к такту t_9 следующего цикла переводит в состояние "0" триггер T_{LK} и регистры N и A . При переводе в "0" триггера T_{LK} в грейдер подается сигнал, из которого с задержкой в несколько мкс формируется импульс "Конец чтения", подаваемый на разъем на передней панели.

Сигналы $F1$ и $F2$ предназначены для изменения функции чтения $F(0)$ на функцию $F(1)$ или $F(2)$, соответственно. Эти сигналы подаются на соответствующие шины магистрали.

Сигнал "Блок. Q " блокирует поступление сигнала Q в контроллер при опросе соответствующей группы блоков. Следовательно, эти блоки рассматриваются как отсутствующие, и информация с них не считывается.

Сигнал "Блок. NA " используется для организации многократного чтения информации по одному адресу в режиме BQL^{10} . Этот сигнал возникает при первом обращении по данному адресу в момент снятия с магистрали относящегося к нему сигнала L . При наличии сигнала "Блок. NA " сигнал ΣL снимается в момент прихода очередного сигнала $S2$ и будет появляться снова при возникновении нового сигнала L , относящегося к данному адресу, так как действие всех остальных сигналов L блокируется. Сигнал "Блок. NA " подается в контроллер, где он запрещает изменение адреса и непрерывную генерацию циклов магистрали, несмотря на нахождение триггера T_{LK} в состоянии "1". Следующий цикл начинается только после поступления из грейдера нового сигнала ΣL , свидетельствующего о поступлении новых данных по тому же адресу. Сигнал "Блок. NA " снимается в момент $S1$ того цикла магистрали, в котором не появляется сигнал Q . После этого возобновляется режим последовательного сканирования адресов.

Временная диаграмма работы каркаса в режиме многократного чтения по одному адресу приведена на рис. 3. Блок, требующий многократного чтения, имеет адрес $N(1) A(0)$. При достижении этого адреса включается сигнал "Блок. NA ". После передачи в ЭВМ первого слова, прочитанного по данному адресу, перерыва в генерации циклов нет, так как очередной сигнал L поступил ранее. Однако после передачи 2-го слова генерация циклов временно прекращается в связи с отсутствием к этому моменту нового сигнала L . В цикле, в котором отсутствует сигнал Q , блокировка адреса снимается.

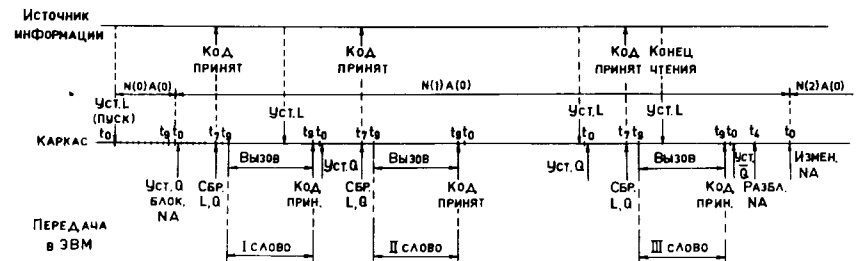


Рис. 3. Временная диаграмма работы каркаса в режиме многократного чтения по одному адресу.

Для организации указанного режима BQL необходимо, чтобы блок, требующий многократного обращения, после окончания передачи всей информации выдавал еще раз сигнал L , а в вызываемом им цикле запрещалась выдача сигнала Q . Примером такого блока является входной регистр КР 007, предназначенный для запоминания 16-разрядных слов. Указанная операция выполняется в нем при поступлении внешнего импульса "Конец чтения", свидетельствующего о завершении передачи всей информации. При каждом обращении контроллера к регистру КР 007 с него в момент прихода сигнала $S2$ подается импульс "Код принят".

Следует отметить, что система, включающая контроллер КК 001 и грейдер сигналов КУ 006, допускает и другую организацию многократного чтения по одному

на рис. 5. В этой системе все регистры КР 007 расположены в старшем каркасе, причем первую станцию занимает регистр, связанный с первым каркасом, вторую - со вторым каркасом и т.д. Из контроллера в соответствующий регистр подаются данные и сигнал "Вызов", играющий роль сигнала L; из регистра обратно в контроллер поступает сигнал "Код принят", возникающий после чтения из регистра очередного слова, а из грейдера соответствующего каркаса в регистр подается сигналом окончания чтения всей информации с данного каркаса.

На рис. 6 показана временная диаграмма для случая передачи трех слов, имеющих в первом каркасе, которые расположены по адресам $N(1)A(0)$, $N(1)A(1)$ и $N(2)A(0)$, и одного слова со второго каркаса, имеющего адрес $N(1)A(0)$. Сигналы L в обоих младших каркасах появляются одновременно. Но передача информации в ЭВМ сначала происходит с первого каркаса, так как связанный с ним регистр занимает первую станцию в старшем каркасе, и действие остальных сигналов L будет блокироваться в грейдере этого каркаса. Из временной диаграммы следует, что первый сигнал "Вызов" будет послан в ЭВМ через время $2 \cdot 1,9 T$ после начала процесса чтения независимо от числа каркасов в системе. Здесь T - длительность временного цикла магистрали; коэффициент получается в связи с тем, что процесс чтения в каждом каркасе начинается с несуществующей станции $N(0)$, а сигнал "Вызов" подается при переходе к такту t_9 в цикле, относящемуся к первому имеющемуся адресу, т.е. $N(1)A(0)$. Дальнейшие сигналы "Вызов" при чтении с одного и того же каркаса могут посылаться в ЭВМ через время, равное T, после окончания передачи предыдущего слова, а при переходе к следующему каркасу - через время $2T$. /Если к этому времени будет готова новая информация в передающем каркасе/.

Пример последовательной трехкаркасной системы приведен на рис. 7. В этой системе каждый каркас /кроме старшего/ связан с регистром КР 007, занимающим первую станцию в следующем по старшинству каркасе. Для связи между каркасами используются те же сигналы, что и в параллельной системе. Информация из 1-го каркаса

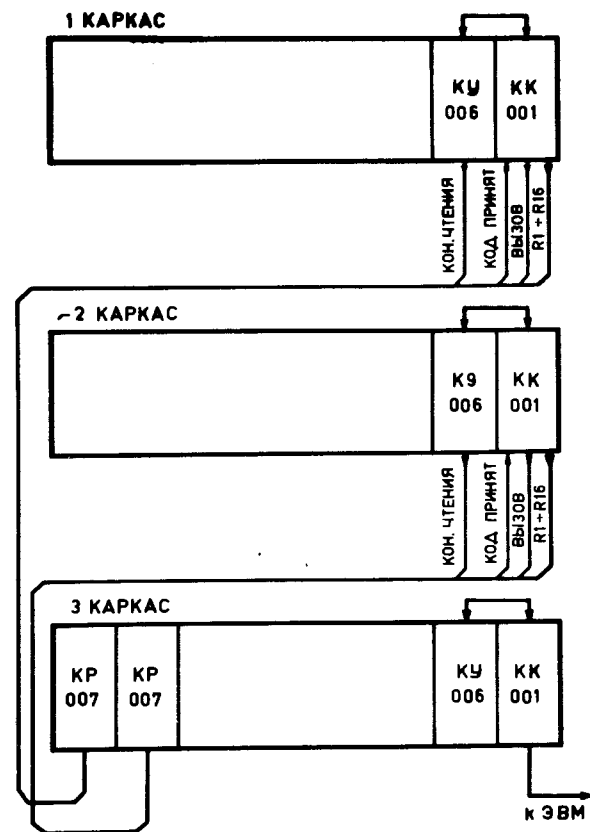


Рис. 5. Параллельная трехкаркасная система.

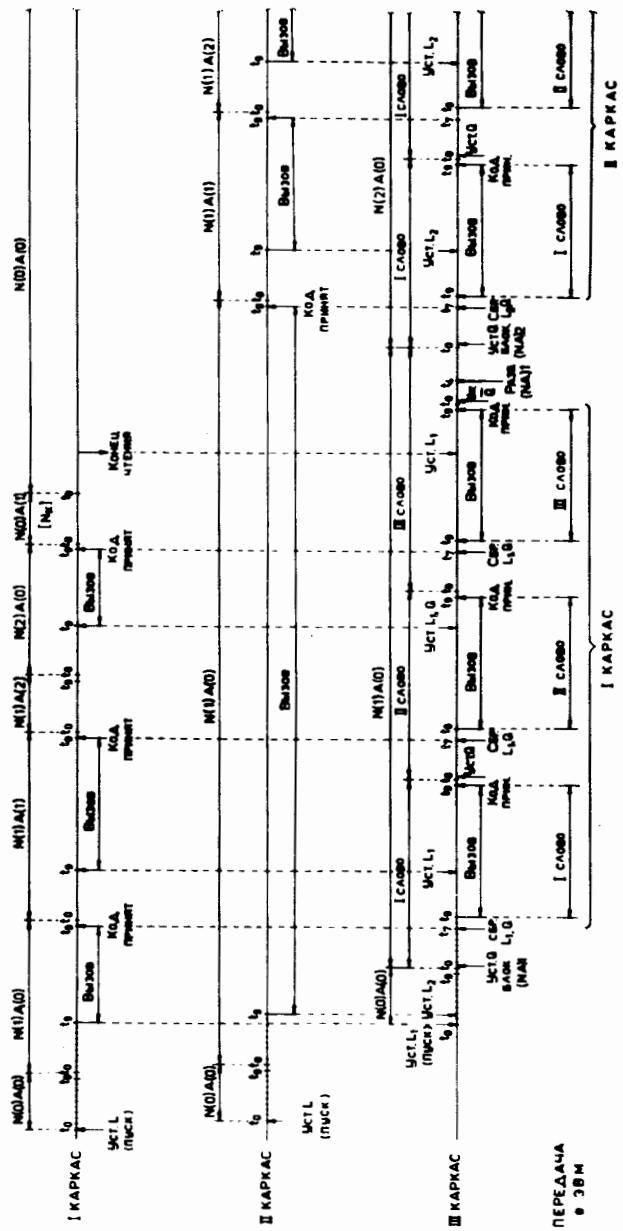


Рис. 6. Временная диаграмма работы параллельной трех-каркасной системы.

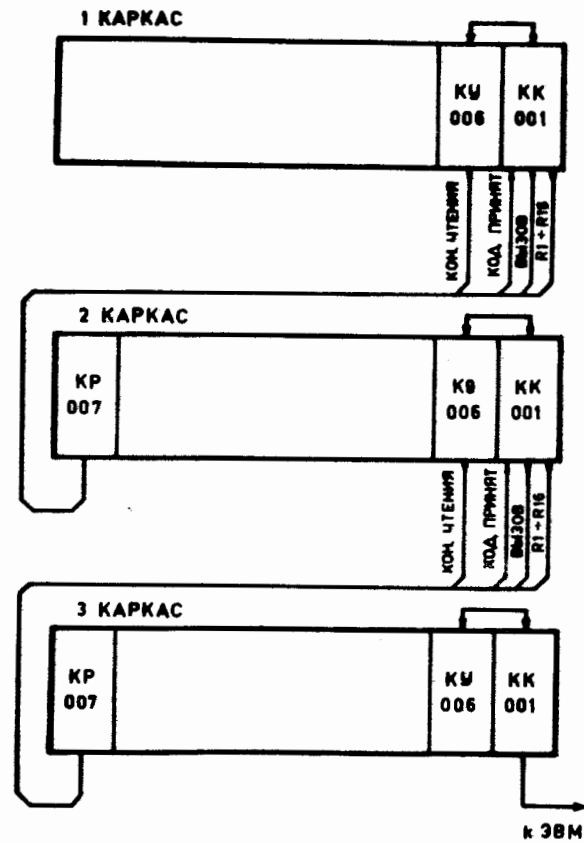


Рис. 7. Последовательная трехкаркасная система.

передается в регистр КР 007 2-го каркаса и далее через контроллер этого каркаса в регистр КР 007 3-го каркаса. На рис. 8 показана временная диаграмма для случая передачи трех слов с первого каркаса, которые расположены по адресам $N(1)A(0)$, $N(1)A(1)$ и $N(2)A(0)$. Из диаграммы ясно, что первый сигнал "Вызов" будет послан в ЭВМ через время $1,9 TK$ после начала процесса чтения, где K - число каркасов, через которые проходит сигнал "Вызов". Но дальнейшие сигналы "Вызов" при чтении с одного и того же каркаса могут посылаться через время, равное T после окончания передачи предыдущего слова независимо от числа каркасов.

Таким образом, по быстродействию последовательная система практически не уступает параллельной, но она не имеет ограничения на число подключаемых каркасов, в то время как в параллельной системе число подключаемых каркасов ограничивается возможностями грейдера сигналов L .

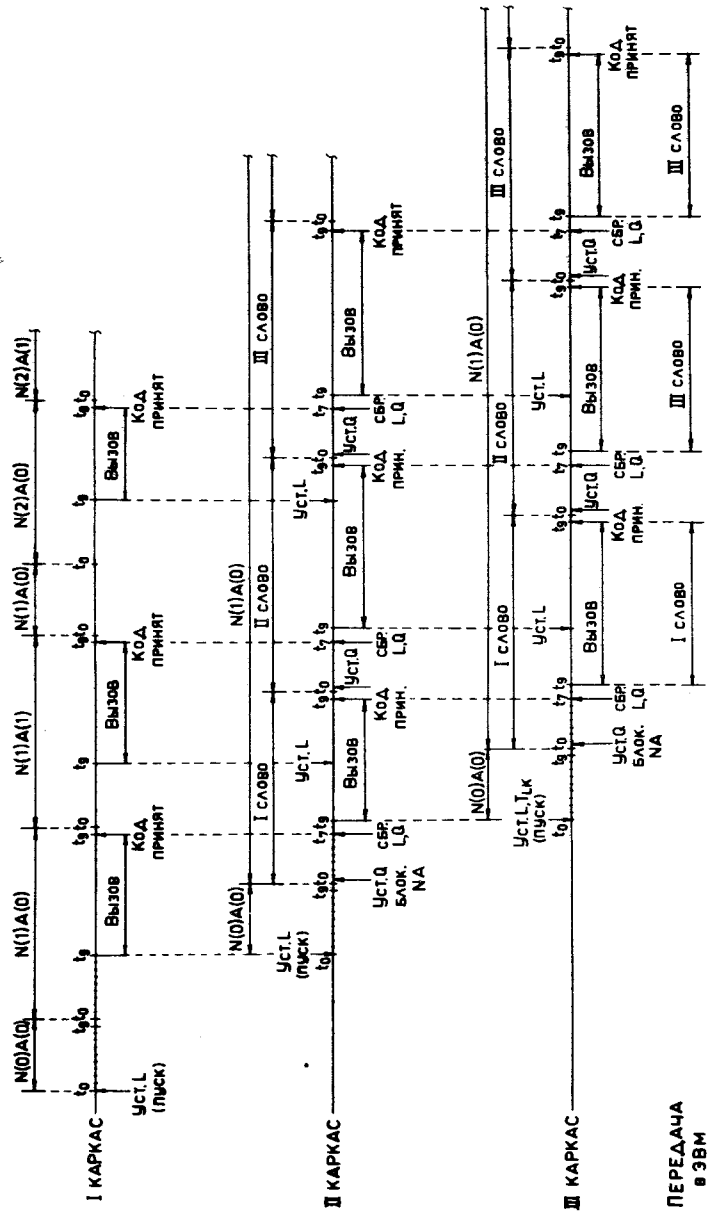


Рис. 8. Временная диаграмма работы последовательной трехкаркасной системы.

Литература

1. CAMAC. A Modular Instrumentation for Data Handling ESONE Committee EUR 4100e /1972/.
2. CAMAC. Organisation of Multi-Crate System. ESONE Committee EUR 4600e /1972/.
3. R.Furst, J.Wiedwald. IEEE Transactions on Nuclear Science. v. NS-20, No. 1, p. 570 /1973/.
4. D.Horetick. IEEE Transactions on Nuclear Science, v. NS-20, No. 1, p. 574 /1973/.
5. F.Bal, F.Iselin et al. CADET. CERN-NP, CAMAC, Note 48-00 /1973/.
6. E.Mose Christiansen, P.Skaarup. CAMAC Bulletin, No. 6, 6 /1973/.
7. Н.И. Журавлев, А.Н. Синаев. ОИЯИ, 10-7334, Дубна, 1973.
8. Н.И. Журавлев, Нгуен Мань Шан, В.Т. Сидоров, А.Н. Синаев, А.А. Стахин, И.Н. Чурин. ОИЯИ, 10-7332, Дубна, 1973.
9. Н.И. Журавлев, Нгуен Мань Шан, В.Т. Сидоров, А.Н. Синаев, А.А. Стахин, И.Н. Чурин. ПТЭ, №3, 91 /1974/.
10. F.Iselin, B.Lofstedt. CERN CAMAC News 1974, No. 2, 18.

Рукопись поступила в издательский отдел
9 июля 1975 года.