

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

3427/83

24/6-83

13-83-219

Н.В.Горбунов, З.Гузик, В.А.Сутулин, А.Форуцки

МОДУЛИ

ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМНОГО КРЕЙТА "XL"

1983

ВВЕДЕНИЕ

Для применения в экспериментах физики высоких энергий и других системах управления был предложен новый принцип организации системного крейта КАМАК/1/. Система, снабженная микропроцессором XL-100S, предназначена для буферизации считываемых данных, управления установкой, быстрого отбора физических событий и предварительной обработки экспериментальной информации, обеспечивая доступ к модулям памяти до 4 МБ и к семи ветвям КАМАК. В системном крейте соответствующее назначение шин стандартных магистралей позволяет одновременно исполнять циклы КАМАК и циклы памяти, что существенно увеличивает скорость обмена данными по каналу прямого доступа. Предложенный принцип обеспечивает совместную работу стандартных модулей КАМАК и блоков системы XL. Управление циклами системного крейта производится по резервным шинам P1-P5, а определение приоритета доступа к магистрали нескольких источников программы происходит по принципу "цепочки", согласно стандарту EUR 6500.

В настоящей работе описываются электронные блоки, формирующие системный крейт XL.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ /XL-101/

Блок XL-101 является обязательным модулем системы и размещается в 25 станции системного крейта. Блок управления /БУ/ выполняет следующие функции:

- а/ согласование командных и управляющих шин магистрали,
- б/ выработку циклов КАМАК и "Ветвь" системы,
- в/ формирование сигналов N, BR и BC из шин "EN",
- г/ коммутацию шин "N" и внутренних запросов блока на шины "AL" вспомогательной магистрали,
- д/ коммутацию битов расширения памяти,
- е/ выполнение системных и стандартных команд,
- ж/ организацию "временного сторожа" системы,
- з/ выработку запроса системы от "часов реального времени",
- и/ организацию внутренних запросов блока.

На рис.1 представлена блок-схема блока управления, а на рис.2 показана временная диаграмма работы генератора циклов в режимах КАМАК и "Ветвь". Каждый цикл инициируется источником программы /сигнал CRQ/ и завершается после снятия сигнала BUSY. На рис.2 обозначения сигналов сопровождаются дополнительными символами

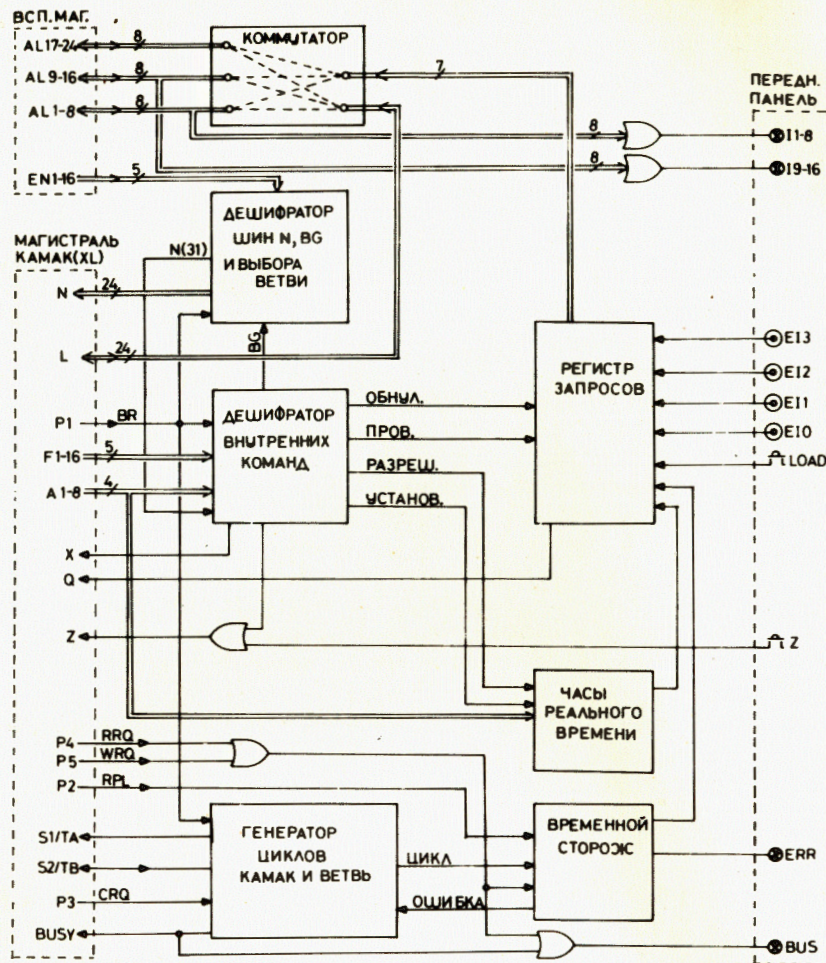


Рис.1. Блок-схема модуля управления.

и символ ИП означает, что данный сигнал поступает от источника программы, а символ БУ показывает, что сигнал генерируется блоком управления. Исполнение цикла зависит от состояния шины P2/RPL/. Если эта шина находится в состоянии "1" /0 В/, выполнение цикла приостанавливается. Интервалы времени, в которых происходит мониторинг сигнала RPL и возможное приостановление цикла, изображены на рис.2 /заштрихованные поля линии HLD/. Дополнительно введено приостановление цикла "Ветвь" до момента появления синхроимпульса ТВ.

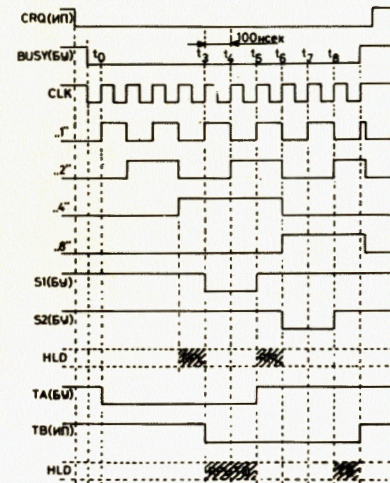


Рис.2. Временная диаграмма работы генератора циклов КАМАК и "Ветвь".

С генератором циклов сопряжена схема "временного сторожа" /ВС/, задачей которого является фиксирование ошибки магистральной, возникающей при адресации несуществующей памяти или несуществующего крейта ветви. На завершение любого цикла выделяется 10 мкс, в случае ошибки магистрали цикл заканчивается принудительно, и генерируется внутренний запрос системы.

В состав БУ входят "часы реального времени", обеспечивающие выработку запросов с программируемой частотой. При этом частота генерации определяется по формуле $f_T \cdot 2^A$, где f_T - основная частота /первоначально $f_T = 100$ кГц/, А - код субадреса команды установки частоты. Дополнительно БУ обеспечивает обработку внешних запросов, предназначенных для программно-загрузочных целей. Четыре из них, /E1 0÷3/, подаются по разъемам передней панели блока, а пятый формируется от кнопки на передней панели. Возникновение любого внешнего запроса вызывает установление в "1" соответствующего разряда регистра запросов /рис.1/, сброс которого должен быть осуществлен отдельной командой.

Шины "AL" вспомогательной магистрали организованы следующим образом. Шины AL1÷16 отведены на прерывания общего назначения, сформированные путем приоритетной коммутации запросов "L" системного крейта и внутренних запросов БУ. Разряд AL17 отведен под "временной сторож" системы, а AL18 - под "часы реального времени". Шины AL19÷24 используются как "биты расширения памяти", определяемые непосредственно источником программы и коммутируемые в БУ на шины "L". Таким образом имеется возможность непосредственной адресации 4 МБ памяти. Организация шин "AL" зависит от пользователя и может быть выполнена различными способами. Во время выполнения цикла КАМАК БУ декодирует состояние шин "EN" в позиционный код N номера станции. Код N(31) используется для адресации самого БУ. В системном крейте можно установить до семи драйверов ветви, адреса которых определяются по формуле $EN/2$. Для операции считывания запросов "GL" ветвей сигнал выборки ветви сопровождается сигналом "BG" по адресу $(EN-1)/2$.

Блок выполняет следующие команды КАМАК:

$V(i).N(31).F(4).A(0)$ - генерация цикла BG ветви /i - номер ветви/,

- V(0).N(31).F(8).A(0÷3) - проверка состояний запросов E10÷E13,
- V(0).N(31).F(8).A(4) - проверка состояния ручного запроса,
- V(0).N(31).F(8).A(5) - проверка состояния запроса ЧРВ,
- V(0).N(31).F(8).A(6) - проверка состояния запроса ВС,
- V(0).N(31).F(10).A(0÷6) - обнуление выбранного запроса,
- V(0).N(31).F(10).A(7) - обнуление всех внутренних запросов,
- V(0).N(31).F(16).A(n) - установка частоты ЧРВ,
- V(0).N(31).F(24).A(0) - разблокировка ЧРВ,
- V(0).N(31).F(26).A(0) - блокировка ЧРВ,
- V(0).N(31).F(26).A(15) - генерация команды инициализации Z.

Для команд проверки состояния блок отвечает сигналом Q=1 в случае, если данный запрос установлен в "1".

Блок управления не является источником программы и выполнен в ячейке КАМАК однократной ширины.

БЛОК ИНДИКАЦИИ /XL-104/

Блок индикации /рис.3/ является обязательным модулем системы и может размещаться в любой, кроме 25, станции системного крейта. Основным назначением блока является согласование шин "R" и "W" системы и передача содержимого шин "R" на "W" магистрали в цикле КАМАК записи /BUSY.F16.BR/.

Блок XL-104 имеет набор регистров индикации, в которых записываются состояния шин магистрали системного крейта, соответствующие типу исполняемого цикла. Содержимое регистров высвечивается на индикаторах, расположенных на передней панели блока. Четыре отдельных светодиода индицируют тип выполняемого цикла /КАМАК, "Ветвь", чтение с памяти, запись в память/.

Для оснащения системы XL некоторым объемом памяти в блоке индикации размещена память емкостью 4К 16-разрядных слов /2К ОЗУ и 2К ПЗУ/, которая занимает самую младшую адресную зону системы и не подвергается перераспределению. В качестве ОЗУ использована статическая биполярная память типа P2114-АЛ4 с временем доступа 200 нс, а для ПЗУ - память EPROM типа D2708 с временем доступа 350 нс. В случае, когда описываемая память находится в адресных пределах внешней памяти, используется метод взаимного исключения /одна, выбранная память блокирует работу другой/. Для этой цели в системе отведена шина INH.

Блок XL-104 не является источником программы и выполнен в ячейке КАМАК однократной ширины.

ДРАЙВЕР ВЕТВИ /XL-103/

Блок XL-103 /рис.4/ предназначен для формирования ветви КАМАК в соответствии с рекомендациями стандарта EUR 4600. Драйвер ветви имеет доступ к разъемам двух станций крейта. Сигнал, посту-

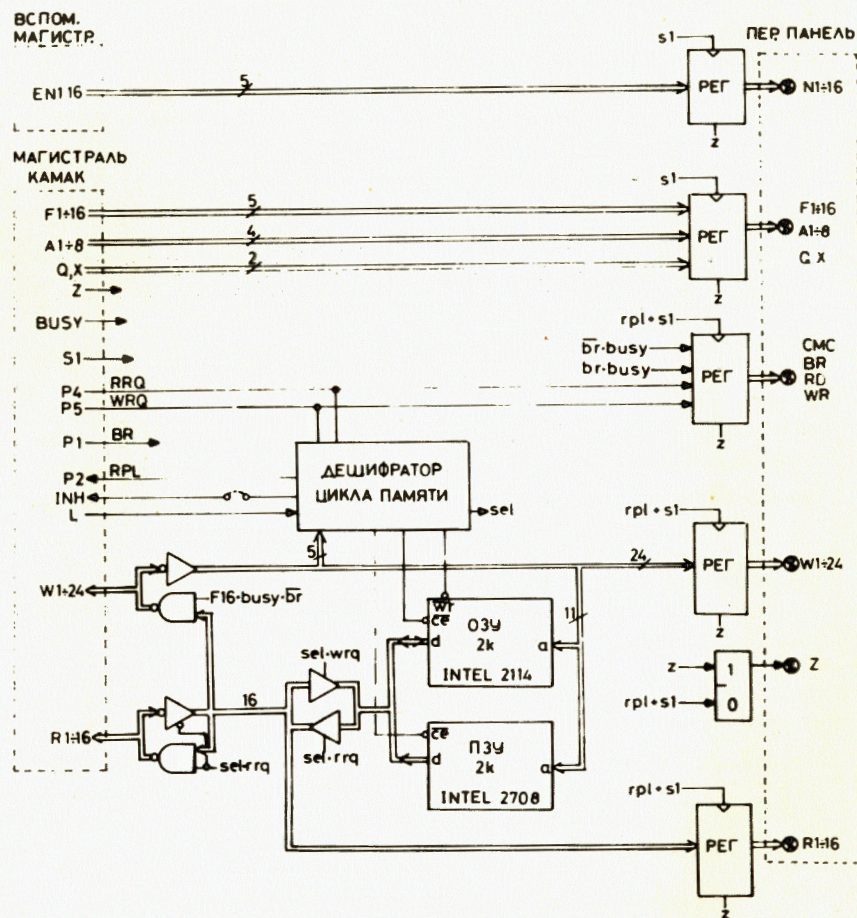


Рис.3. Блок-схема модуля индикации.

пьющий по шине N четной станции, идентифицируется блоком как сигнал выбора ветви для командного обмена, тогда как сигнал с линии N-1 воспринимается как сигнал BG для запуска операции с упорядоченными GL сигналами. Условие BUSY.BR(i).BR разрешает выдачу сигналов CNAF на шины ветви. Сигналы BCR1÷BCR7 образуются в "дешифраторе BCR" из сигналов C1÷C4 и одновременно поступают на схему "передатчиков ветви" и на "схему формирования ТВ". В последней сигналы BTV1÷BTV7, прошедшие через "приемники ветви", обрабатываются совместно с сигналами BCR1÷BCR7. Результатом работы "схемы формирования ТВ" является сигнал ТВ, синхронизирующий цикл "Ветвь" системы.

В зависимости от функции F16, F8 определяется направление передачи данных между шинами R1÷R24 магистрали КАМАК и шинами

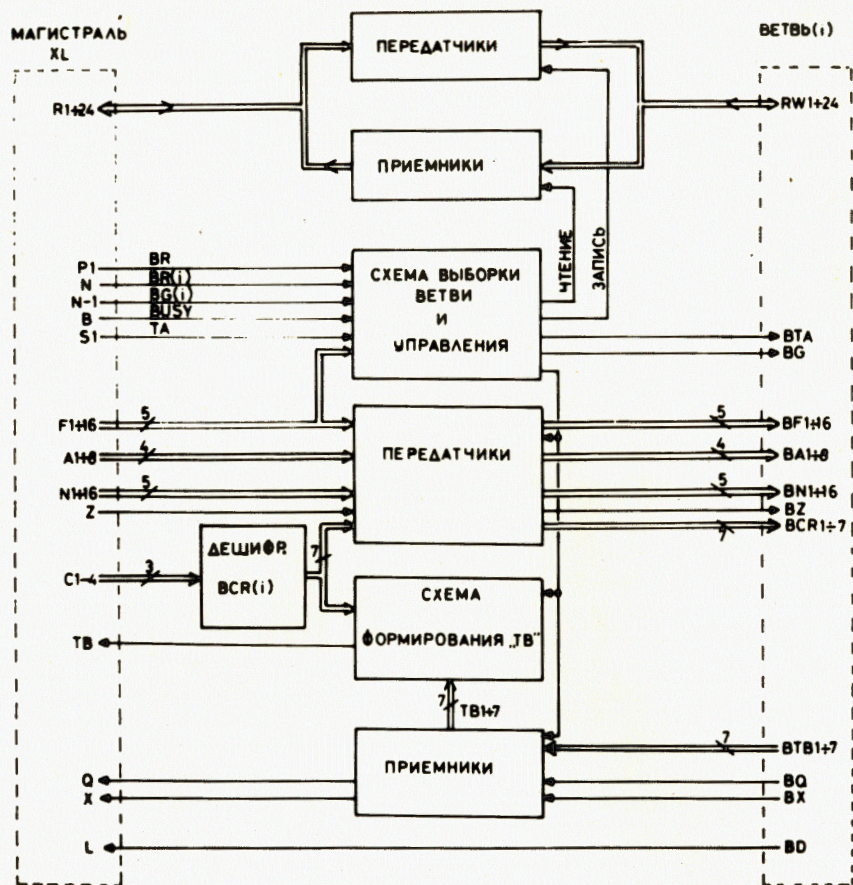


Рис.4. Блок-схема драйвера ветви.

RW1÷RW24 ветви. Сигнал BD транслируется непосредственно с шины BD ветви на шину L четной станции магистрали креста XL. На передней панели блока расположены 19 светодиодов, индицирующих состояние шин BCR1÷BCR7, BTB1÷BTB7, BTA, BZ, BQ, BX, BD.

Блок XL-103 не является источником программы и занимает ячейку КАМАК двойной ширины.

РУЧНОЙ КОНТРОЛЛЕР /XL-105/

В любой автономной системе должна быть возможность выполнения команды на элементарном уровне без использования процессорных ресурсов системы. Это необходимо для диагностических, загрузоч-

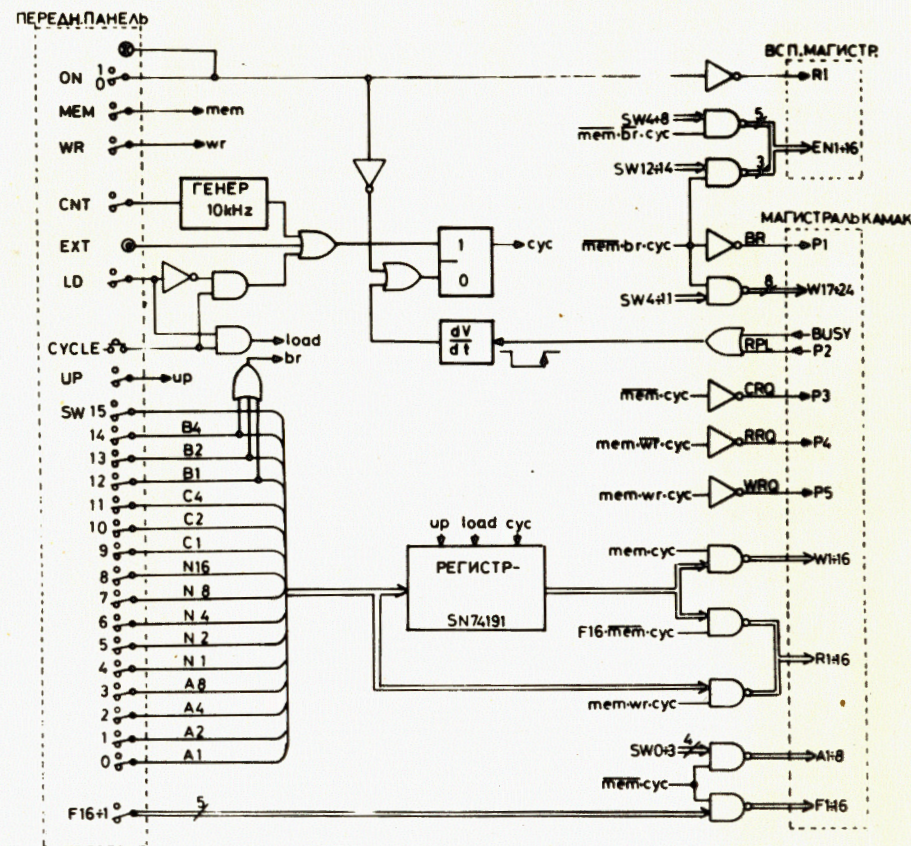


Рис.5. Блок-схема ручного контроллера.

ных и тестовых целей. В системе XL такую роль выполняет ручной контроллер XL-105 /рис.5/, с помощью которого можно организовать выполнение любого цикла системы. На передней панели блока находится 28 переключателей и кнопок, имеющих следующее назначение:

- ON - захват ручным контроллером магистрали системы,
- CYCLE - инициализация цикла или загрузка внутреннего регистра,
- MEM - установление режима: цикла памяти /вкл./, цикла КАМАК или цикла "Ветвь" /выкл./,
- WR - установление режима доступа в память: запись /вкл./, чтение /выкл./,
- UP - установление режима увеличения содержимого внутреннего регистра на 1,
- LD - установление режима загрузки внутреннего регистра,
- CNT - включение режима непрерывного выполнения цикла /с частотой 10 кГц/,

- F1≠16 - 5 переключателей функции КАМАК,
SW1≠16 - 16 переключателей, используемых при записи в память как данные, а для цикла КАМАК - как команда.

Переключатели поля команды расшифровываются следующим образом:

- V1≠4 - номер ветви; если V=0, выполняется цикл КАМАК, если V≠0, - выполняется цикл "Ветвь",
C1≠4 - номер крейта ветви,
N1≠16 - адрес станции крейта,
A1≠8 - субадрес станции крейта.

Внутренний регистр блока /рис.5/ выполняет двойную роль: для циклов памяти содержит адрес, а для циклов КАМАК или "Ветвь" - данные. Состояния шин магистралей для каждого исполняемого цикла высвечиваются блоком индикации. Блок XL-105 является источником программы и выполнен в ячейке КАМАК двойной ширины.

Авторы выражают признательность Э.Н.Цыганову за поддержку и постоянный интерес к работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гузик З., Форыцки А. ОИЯИ, 13-81-587, Дубна, 1981.

Рукопись поступила в издательский отдел
5 апреля 1983 года.

Горбунов Н.В. и др.

13-83-219

Модули организации системного крейта "XL"

Приводится описание блока управления, блока индикации, драйвера ветви и ручного контроллера, образующих системный крейт "XL". Совместно с источниками программы и модулями памяти описанные блоки формируют мультимикропроцессорную систему для предварительного отбора событий, сбора данных и управления физическим экспериментом, отличающуюся гибкостью и большой скоростью обмена данными.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Gorbunov N.V. et al.

13-83-219

Modules Forming "XL" System Crate

The description of the Control Module, Indication Module, Branch Driver and Manual Controller, which create "XL" system crate, is given. Together with Program Sources and Memory Modules described units are forming multimicroprocessor system for primary event filtering, data taking and experimental set-up control characterized by a considerable flexibility and high data throughput.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой.