

**ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА**

*B 266*

13-88-618

**М.Вейс, В.С.Королев, П.К.Маньяков,  
Д.П.Михалев, А.Н.Парфенов, А.В.Пиляр,  
Г.Платек, В.А.Смирнов, Е.Хмелевски**

**МОДУЛИ В СТАНДАРТЕ ФАСТБАС  
ДЛЯ СПЕКТРОМЕТРОВ ФИЗИКИ  
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ**

Направлено в Оргкомитет XIII Международного симпозиума по ядерной электронике, НРБ, 1988 г. и в журнал "Приборы и техника эксперимента"

**1988**

Как известно, в ведущих физических лабораториях мира в настоящее время все более широкое применение находит современный стандарт ядерной электроники ФАСТБАС<sup>/1/</sup>. По сравнению с общеизвестным и распространенным стандартом КАМАК, этот новый стандарт отличается более высоким быстродействием, в 13 раз превышающим быстродействие КАМАК, и возможностью организации практически любой конфигурации, требуемой экспериментом. Возможность создания многопроцессорных систем позволяет решать задачи быстрого отбора и фильтрации событий в реальном масштабе времени.

В Лаборатории высоких энергий ОИЯИ ведутся работы по созданию большого современного спектрометра СФЕРА<sup>/2/</sup>. Для этой установки создается система модулей ФАСТБАС, предназначенная для задач сбора информации, ее амплитудного и временного анализа, буферизации входных данных и связи с компьютерами, управляющими экспериментом.

К настоящему времени разработаны следующие модули ФАСТБАС:

- 16-канальный 8-разрядный быстрый аналого-цифровой преобразователь /АЦП/ с временем преобразования 20 нс,
- 8-канальный быстрый АЦП с внутренней памятью глубиной 256 8-разрядных слов,
- 16-канальный измеритель временных интервалов со скоростью счета до 300 МГц,
- 32-канальный входной сдвиговый регистр глубиной 8 бит с частотой стробирования до 200 МГц,
- диагностический модуль-индикатор состояния шин магистрали ФАСТБАС,
- модуль ФАСТБАС с универсальной монтажной платой для макетирования схем.

Также разработан модуль КАМАК, предназначенный для осуществления связи системы ФАСТБАС с управляющей ЭВМ посредством стандартного модуля "F10R1"<sup>/3/</sup>.

16-канальный быстрый АЦП<sup>/3/</sup> /обозначение типа по единой классификации модулей ФАСТБАС - F6581/ содержит 16 одинаковых каналов, управляемых от общего сигнала строб. АЦП выполнен на основе микросхемы 1107ПВЗ параллельного типа, имеющей максимальную частоту преобразования 100 МГц. В модуле имеется выходной регистр, позволяющий определить номера сработавших каналов. Полученные таким образом сигналы могут быть использо-

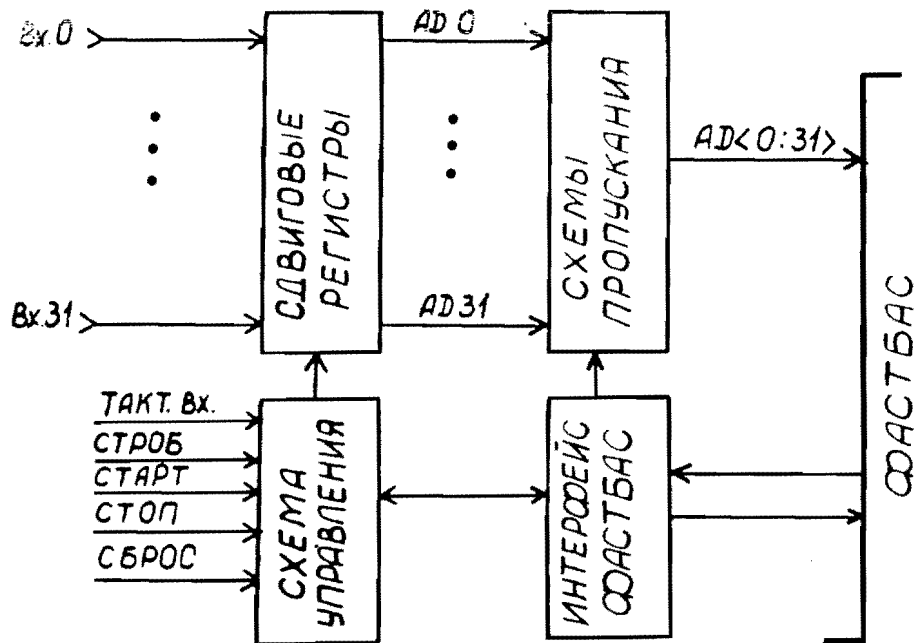


Рис. 4. 32-канальный входной сдвиговый регистр.

на шины AD /19:16/ выводится номер счетчика, а на шины AD /31:20/ - логический адрес модуля. Блок-схема модуля показана на рис. 3.

32-канальный входной сдвиговый регистр глубиной 8 бит /F6585/ предназначен для временного хранения конфигурации сработавших каналов. Максимальная частота стробирования информации - до 200 МГц. Считывание производится за 8 очередных тактов вывода одновременно с 32 каналов по шинам AD /31:0/. Блок-схема модуля дана на рис. 4.

Диагностический модуль /F6584/ предназначен для контроля состояния сигналов на шинах магистрали ФАСТБАС. В модуле имеются следующие основные режимы работы:

- непрерывное отображение состояния магистрали на светодиодном дисплее;
- отображение состояния магистрали на светодиодном дисплее по сигналу запуска. Запуск может быть произведен как внешним, так и внутренним сигналом с магистрали ФАСТБАС. Имеется возможность работать как по переднему, так и по заднему фронту запускающего сигнала;
- режим пошагового слежения за состоянием магистрали с выработкой сигнала "wait" после приема запускающего сигнала.

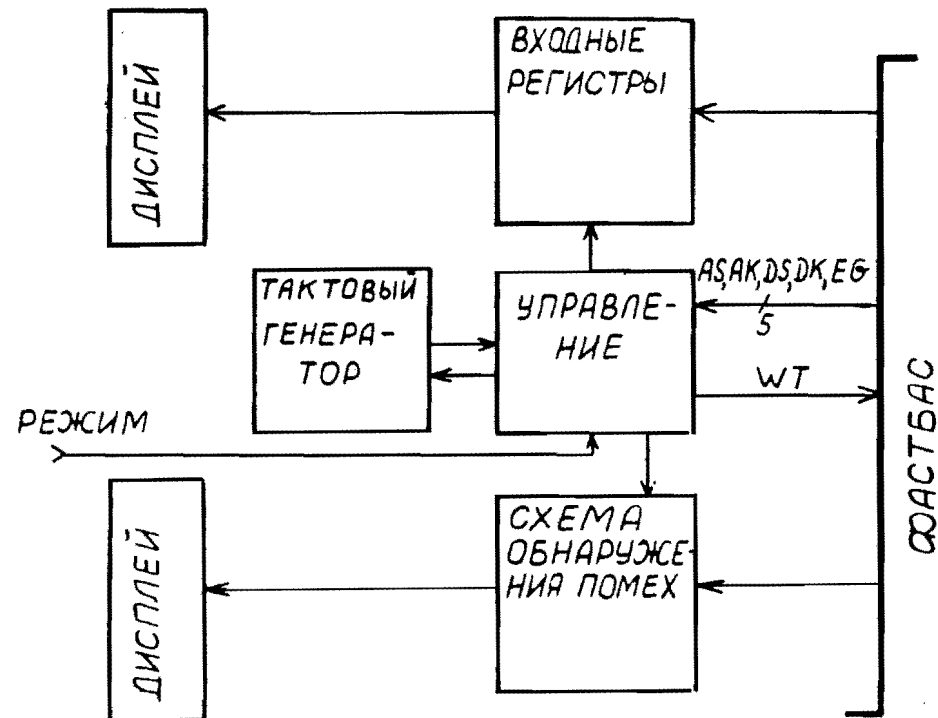


Рис. 5. Диагностический модуль-индикатор состояния шин магистрали ФАСТБАС.

В модуле предусмотрена возможность обнаружения импульсных помех на информационных шинах и на шинах питания. Блок-схема модуля показана на рис. 5.

В настоящее время ведется разработка и других модулей ФАСТБАС, в частности буферной памяти /F6583/ емкостью 32К 32-разрядных слов /128 кбайт/ с возможностью доступа как по магистрали ФАСТБАС, так и через разъем на передней панели модуля. Основным назначением модуля является хранение информации, считываемой из других модулей, принимающих входные сигналы, для ее последующей передачи в ведущую ЭВМ.

Основной элементной базой модулей ФАСТБАС являются микросхемы типа ЭСЛ и ТТЛ. Схемы, осуществляющие протокол обмена с магистралью ФАСТБАС, дают возможность логической, географической или широковещательной адресации.

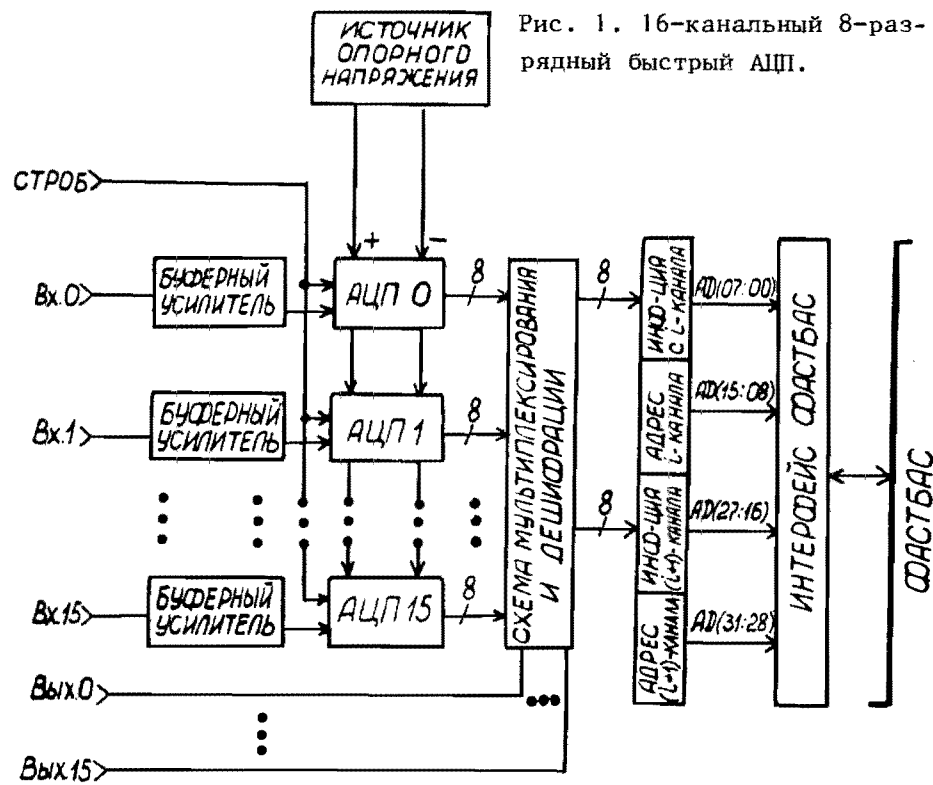


Рис. 1. 16-канальный 8-разрядный быстрый АЦП.

ваны для считывания только значащей информации. Блок-схема модуля показана на рис. 1.

8-канальный быстрый АЦП /F6582/ содержит 8 идентичных 8-разрядных каналов АЦП с памятью глубиной 256 8-разрядных слов и интерфейс магистрали ФАСТБАС. Блок-схема модуля приведена на рис. 2. На входе каждого канала применены буферные усилители, аналогичные использованным в модуле F6581. Для промежуточного хранения кодов с АЦП используются 8-разрядные регистры.

В модуле применена схема памяти с временем выборки 10 нс, адресация к ячейкам памяти производится в кодах Грея. Выходы памяти объединены по ИЛИ и передаются на шины AD магистрали ФАСТБАС.

Оба модуля быстрых АЦП имеют диапазон измеряемых аналоговых сигналов  $\pm 2,0$  В.

16-канальный измеритель временных интервалов /F6580/ содержит 16 каналов 16-разрядных счетчиков с быстродействием до 300 МГц. Через выходные мультиплексоры состояние счетчиков по очереди может быть выведено на шины AD /15 : 0/, при этом

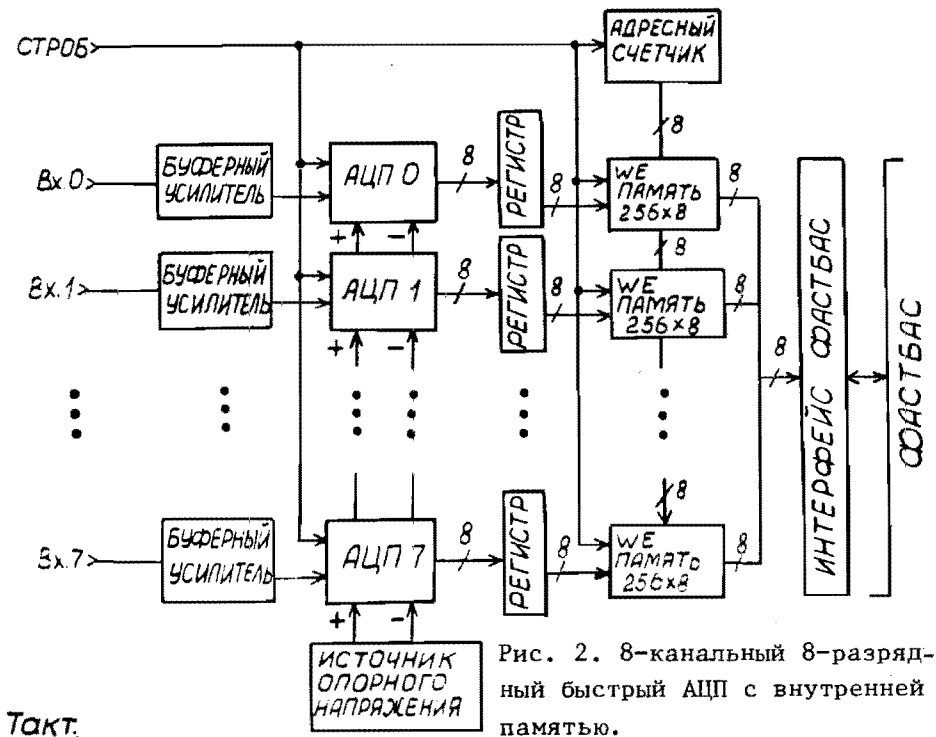


Рис. 2. 8-канальный 8-разрядный быстрый АЦП с внутренней памятью.

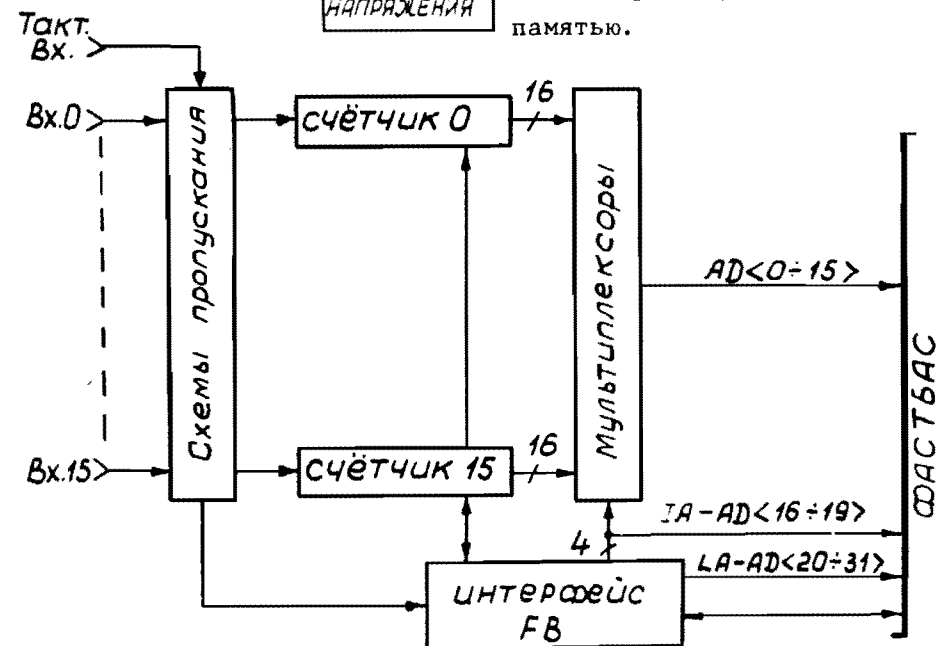


Рис. 3. 16-канальный измеритель временных интервалов.

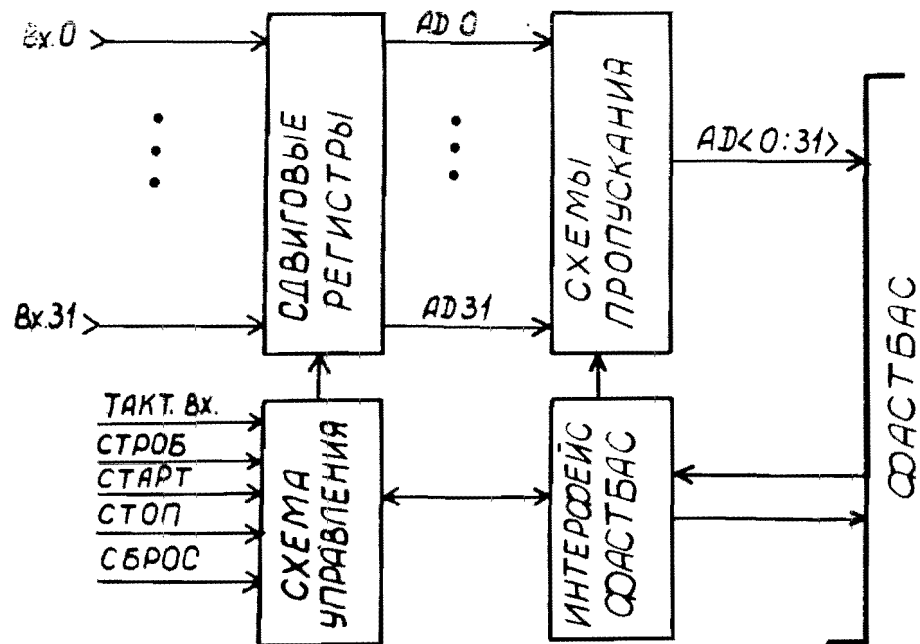


Рис. 4. 32-канальный входной сдвиговый регистр.

на шины AD /19:16/ выводится номер счетчика, а на шины AD /31:20/ - логический адрес модуля. Блок-схема модуля показана на рис. 3.

32-канальный входной сдвиговый регистр глубиной 8 бит /F6585/ предназначен для временного хранения конфигурации сработавших каналов. Максимальная частота стробирования информации - до 200 МГц. Считывание производится за 8 очередных тактов вывода одновременно с 32 каналов по шинам AD /31:0/. Блок-схема модуля дана на рис. 4.

Диагностический модуль /F6584/ предназначен для контроля состояния сигналов на шинах магистрали ФАСТБАС. В модуле имеются следующие основные режимы работы:

- непрерывное отображение состояния магистрали на светодиодном дисплее;
- отображение состояния магистрали на светодиодном дисплее по сигналу запуска. Запуск может быть произведен как внешним, так и внутренним сигналом с магистрали ФАСТБАС. Имеется возможность работать как по переднему, так и по заднему фронту запускающего сигнала;
- режим пошагового слежения за состоянием магистрали с выработкой сигнала "wait" после приема запускающего сигнала.

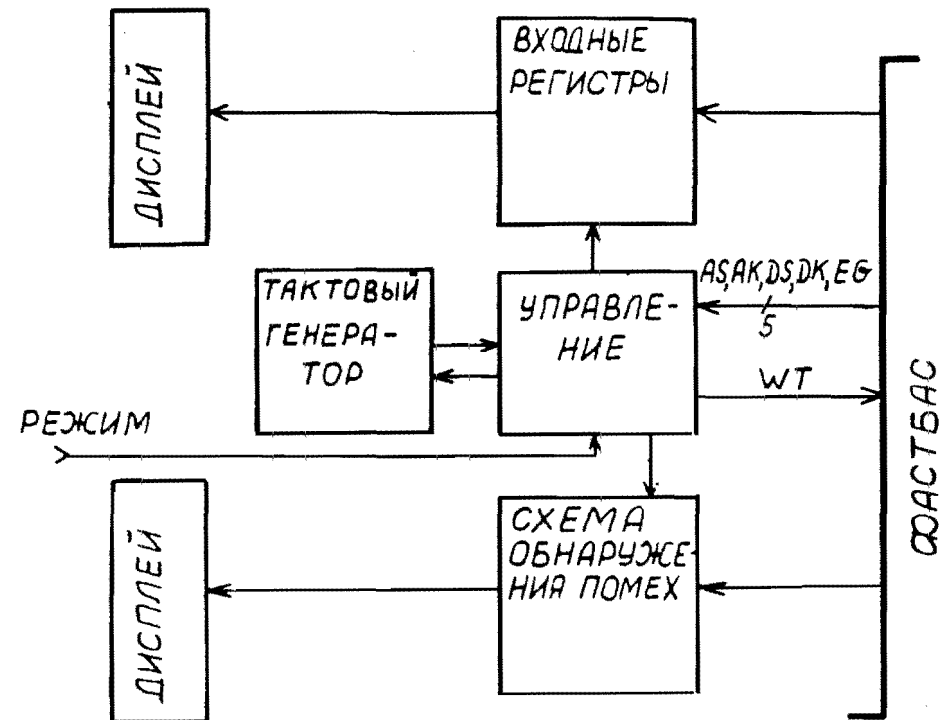


Рис. 5. Диагностический модуль-индикатор состояния шин магистрали ФАСТБАС.

В модуле предусмотрена возможность обнаружения импульсных помех на информационных шинах и на шинах питания. Блок-схема модуля показана на рис. 5.

В настоящее время ведется разработка и других модулей ФАСТБАС, в частности буферной памяти /F6583/ емкостью 32К 32-разрядных слов /128 кбайт/ с возможностью доступа как по магистрали ФАСТБАС, так и через разъем на передней панели модуля. Основным назначением модуля является хранение информации, считываемой из других модулей, принимающих входные сигналы, для ее последующей передачи в ведущую ЭВМ.

Основной элементной базой модулей ФАСТБАС являются микросхемы типа ЭСЛ и ТТЛ. Схемы, осуществляющие протокол обмена с магистралью ФАСТБАС, дают возможность логической, географической или широковещательной адресации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФАСТБАС является модульной, многокрейтной системой сбора данных, обеспечивающей возможность работы с многими источниками управления. Быстродействие магистрали ФАСТБАС больше чем на порядок превышает быстродействие магистрали КАМАК, а 32-разрядные мультиплексируемые шины адреса-данных позволяют работать с современными 32-разрядными процессорами и иметь практически неограниченное адресное поле. Одинаковая организация работы аппаратуры как на уровне крейта, так и в межкрейтовых соединениях позволяет упростить программное обеспечение и достигать большей гибкости при создании систем сбора и обработки данных.

Ввиду того, что размеры монтажной платы ФАСТБАС в 2,8 раза превышают размер платы КАМАК, имеется возможность разместить на ней значительное число каналов. Проведенный анализ показывает, что для сравнительно одинаковых систем амплитудного анализа, реализованных в стандартах КАМАК и ФАСТБАС, стоимость одного канала ФАСТБАС составляет  $\sim 20 \pm 25\%$  стоимости канала системы КАМАК. Безусловно, это - одно из преимуществ системы ФАСТБАС, которая стала все шире применяться для создания больших экспериментальных установок многих физических лабораторий мира.

## ЛИТЕРАТУРА

1. IEEE Standard FASTBUS Modular High-Speed Acquisition and Control System, ANSI/IEEE Std 960-1986, 1985.
2. Аверичев С.А. и др. ОИЯИ, P1-85-512, Дубна, 1985.
3. Парфенов А.Н., Пиляр А.В. ОИЯИ, P10-88-42, Дубна, 1988.

Рукопись поступила в издательский отдел  
11 августа 1988 года.

Вейс М. и др.

13-88-618

Модули в стандарте ФАСТБАС для спектрометров  
физики элементарных частиц

Рассматриваются разрабатываемые в ЛВЭ ОИЯИ модули в стандарте ФАСТБАС и связанные с ними модули КАМАК, предназначенные для создания спектрометров физики элементарных частиц. К настоящему времени разработаны следующие модули ФАСТБАС: 16-канальный 8-разрядный АЦП с временем преобразования 20 нс, 8-канальный быстрый АЦП с внутренней памятью глубиной 256 8-разрядных слов, 16-канальный измеритель временных интервалов со скоростью счета до 300 МГц, 32-канальный входной сдвиговой регистр глубиной 8 слов с частотой стробирования информации до 200 МГц, диагностический модуль - индикатор состояния шин магистрали ФАСТБАС, модуль ФАСТБАС с универсальной монтажной платой для макетирования схем. Также разработан модуль КАМАК, предназначенный для связи системы ФАСТБАС с управляющей ЭВМ через стандартный модуль "FIORI".

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1988

Перевод Л.Н. Барабаш

Weis M. et al.

13-88-618

FASTBUS Modules for Elementary Particle  
Physics Spectrometers

FASTBUS-CAMAC Interface modules used for the construction of elementary particle physics spectrometers are being developed at the Laboratory of High Energies, JINR. The following FASTBUS modules have been developed to date: a 16-channel 8-bit ADC module with a conversion time of 20 ns, a 8-channel fast ADC module with an internal buffer memory /256 8-bit words/, a 16-channel time-to-digital converter capable of operating at a speed of 300 MHz; a 32-channel input shift register with a speed of 200 MHz; a diagnostic module displays the FASTBUS signal activity and power line status, a FASTBUS kluge card. A CAMAC module for connection of the FASTBUS system and the host computer with the aid of a FIORI module has also developed.

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1988