

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

89-460

P10-89-460

М.С.Биленький, П.А.Кулинич, А.Г.Ольшевский,
В.А.Панюшкин, Р.Тоledo

АППАРАТУРА КАЛИБРОВКИ И КОНТРОЛЯ
ЭЛЕКТРОНИКИ СЧИТЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ
С 4 ДВУХКООРДИНАТНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
СГС-КАМЕР

Биленький М.С. и др.

P10-89-460

Аппаратура калибровки и контроля электроники считывания информации с 4 двухкоординатных цилиндрических СГС-камер

Описана конфигурация электронной системы считывания информации, калибровки и контроля аппаратуры для двухкоординатных цилиндрических СГС-камер на установке СИГМА-АЯКС. Приводятся краткие характеристики и принципиальные схемы 4 разработанных в стандарте КАМАК блока: блок временной синхронизации ВВС-1, генератор управляемых амплитуд ГУА-1 для контроля линейности усилителей и аналоговой части кодировщиков КА010, генератор импульсов ГИ-1 для проверки цифровой части кодировщиков и индикатор магистрали ветви ИМВ-1 для контроля обмена между крейтами и визуализации поступающей из ветви информации.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1989

Перевод авторов

Bilen'kij M.S. et al.

P10-89-460

Equipment for Calibration and Read-Out Electronics Checking from 4-Coordinate Cylindrical SQS-Chambers

A configuration of the electronic system for read-out, calibration and check of the equipment for two-coordinate cylindrical SQS-chambers at the SIGMA-AYAKS installation is described. Characteristics and circuit diagrams of 4 blocks made in the CAMAC standard are given: time synchronization block TSB-1, controlled amplitude generator CAG-1 to check linearity of amplifiers and analogue parts of coders-ADC KA010, pulse generator PG-1 to check digital parts of coders, and branch dataway indicator BDI-1 to check the exchange between crates and to visualize the information from the branch.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1989

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе описываются блоки электроники, специально созданные для калибровки и контроля экспериментальной аппаратуры, используемой для съема информации с двухкоординатных цилиндрических камер, работающих в СГС-режиме^{1/}. Конструкция камер подробно описана в работах^{2,3/}. На выходе с камер регистрируются сигналы двух типов. Сигналы с анодных проволок камер дают информацию о номере сработавших каналов. Сигналы со стрипов, расположенных перпендикулярно анодным проволокам, используются при амплитудном анализе. Регистрирующая электроника описана в работе^{4/}. Результаты стендовых испытаний и работы цилиндрических камер в реальных экспериментальных условиях подробно описаны в^{5/}.

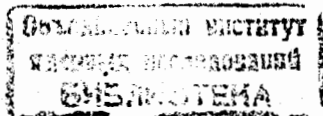
Блок-схема электроники считывания, калибровки и контроля аппаратуры показана на рис.1.

В приведенной конфигурации система позволяет с помощью ЭВМ СМ-4 /или другой/ выполнять следующие операции:

- 1/ проверка и настройка всего тракта регистрации сигналов со стрипов;
проверка линейности /усилители УПС-16/4/, аналоговая часть преобразователей заряд-код КА010^{6/};/;
проверка цифровой части кодировщиков КА010;
- 2/ проверка и настройка всего тракта регистрации сигналов с анодов;
- 3/ проверка системы считывания информации в целом;
- 4/ выбор рабочих параметров электроники /пороги регистрации, коэффициенты усиления/;
- 5/ мониторингирование всей системы во время эксперимента /определения пьедесталов и нормировочных констант/.

Для обслуживания системы калибровки и контроля было создано программное обеспечение^{5,7/}, которое состоит из ряда программ, осуществляющих управление режимами измерения, сбор, сортировку и обработку информации, сравнение полученных результатов со стандартными и выдачу диагностических сообщений. Предусмотрен вывод информации в виде таблиц, графиков, и т.д. на различные внешние устройства.

Использование такой системы позволило значительно ускорить и упростить испытания СГС-камер, калибровку и контроль изме-



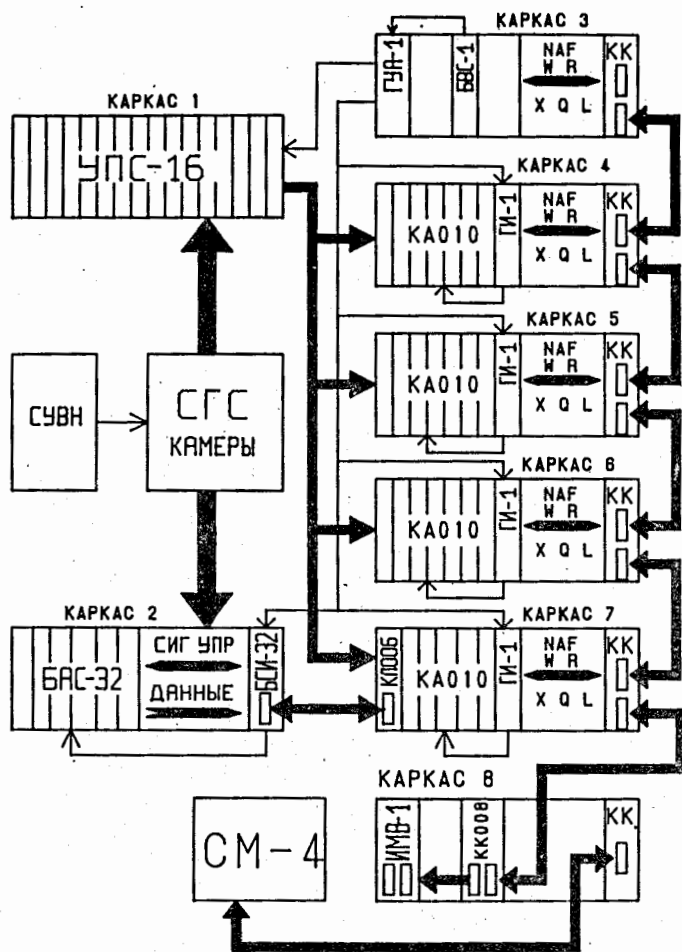


Рис.1. Блок-схема конфигурации электронной системы считывания информации, калибровки и контроля аппаратуры СГС-камер.

нительной аппаратуры при эксплуатации камер в эксперименте. Отметим, что описываемые блоки электроники достаточно универсальны и могут использоваться в других системах.

БЛОК-СХЕМА ЭЛЕКТРОНИКИ

Электроника СГС-камер включает в себя /см. рис.1/: каркас усилителей стриповых сигналов УПС-16, систему управления высоким напряжением камер /СУВН/8/, каркас анодной электроники, каркас электроники калибровки и контроля, 4 каркаса кодиров-

щиков КА010 /в одном из каркасов был установлен буферный накопитель КЛ006/9/ для регистрации информации с анодов/ и главный каркас для обмена информацией с ЭВМ.

Для считывания информации в ЭВМ использовалась многокрейтовая система КАМАК. Для организации системы был принят стандарт EUR4600/10/, позволяющий работать с параллельной ветвью КАМАК, содержащей до 7 крейтов. Связь каркасов осуществлялась через драйвер ветви КК008/11/.

ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ /ГИ-1/

Для проверки цифровой части кодировщиков КА010 разработан генератор импульсов ГИ-1, принципиальная схема которого показана на рис.2. Блок служит разветвителем сигнала "Строб", а также вырабатывает цуг с заданным числом импульсов, которые поступают на счетчики КА010. В каждом крейте, где расположены блоки КА010, установлен один генератор ГИ-1. Выходные импульсы поступают в КА010 по свободной шине P2 магистрали каркаса КАМАК. Генератор позволяет менять число импульсов в цугах, которые подаются в КА010 для проверки работоспособности его счетчиков.

Генератору импульсов ГИ-1 специально написанная программа задает число импульсов, поступающее на двоичные счетчики кодировщиков одновременно с подачей импульса "Пуск". После завершения счета программа читает содержимое счетчиков. В случае расхождения между числом импульсов, заданных генератору, и числом, прочитанным со счетчика, выдается сообщение об ошибке. При этом сообщается номер канала и число сосчитанных импульсов. По такой диагностике устанавливается не только номер блока, в котором есть неисправность, но и сам характер неисправности цифровой части.

Блок ГИ-1 выполнен в стандарте КАМАК единичной ширины и состоит из генератора, формирователей, регистра записи, схемы индикации, схемы ручного управления и дешифратора команд КАМАК.

На передней панели располагаются 5 разъемов LEMO и элементы управления. С помощью кнопки и тумблера задается число импульсов в цуге /либо в младших 4 битах <x1>, либо в старших <x16>/. Два сигнала /С1, С2/ служат импульсом "Строб" кодировщиков КА010. Сигнал на разьеме С3 имеет длительность, соответствующую длительности пачки импульсов. Сигнал на разьеме С4 вырабатывается по заднему фронту этой пачки.

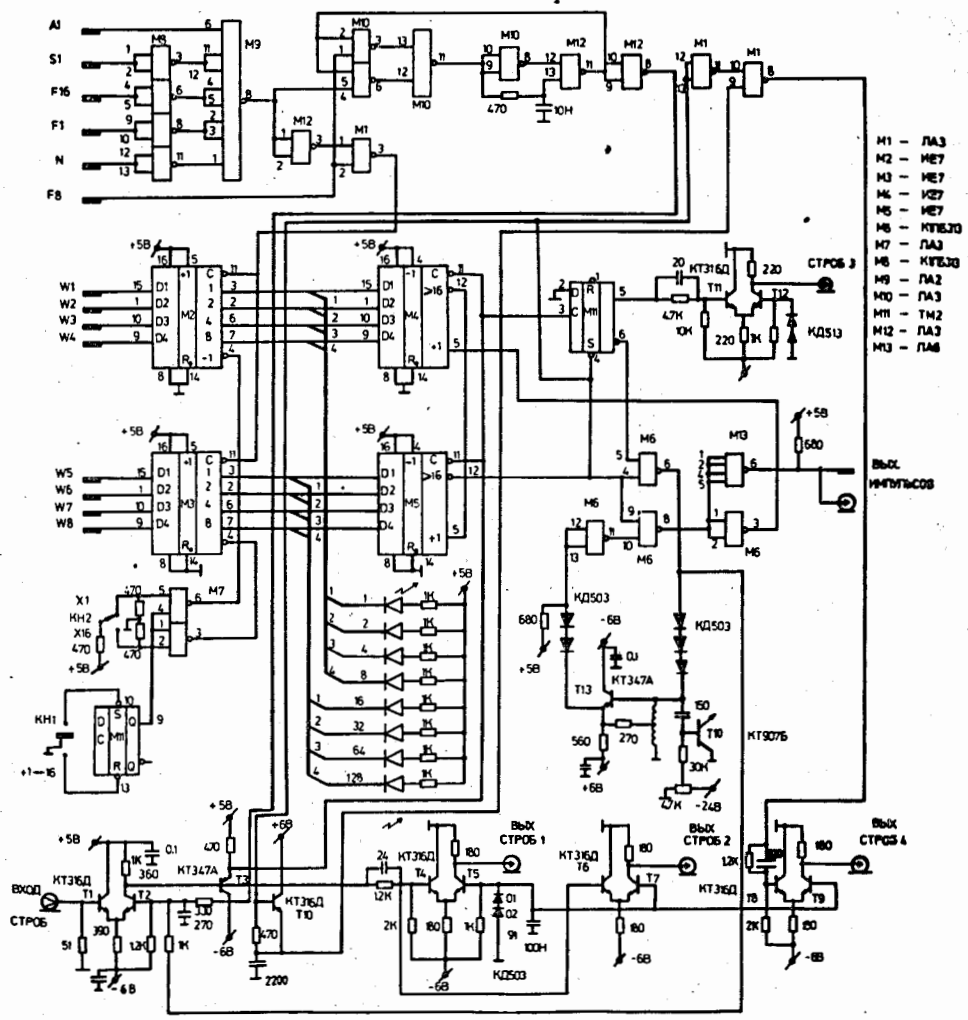


Рис.2. Принципиальная схема генератора импульсов ГИ-1.

Краткие характеристики генератора импульсов ГИ-1:

Уровни	NIM
Минимальная длительность входного строба	10 нс
Длительность цугов	~30 нс
Длительность импульса "Конец подачи"	1 мкс
Фронты выходных стробов	~6 нс
Максимальная частота внутреннего генератора	~16 МГц
Питание блока	±6 В, -24 В.

Через магистраль КАМАК выполняются следующие команды:

NA(0)F(17)S1	Запись в регистр счета	Q = X = 1
NA(1)F(8)	Сброс счетчиков.	

ГЕНЕРАТОР УПРАВЛЯЕМЫХ АМПЛИТУД /ГУА-1/

Для калибровки и контроля линейности стриповых усилителей УПС-16/47 и аналоговой части кодировщиков КА010 разработан генератор управляемых амплитуд ГУА-1, принципиальная схема которого приведена на рис.3.

Генератор состоит из регистра записи/чтения, схемы ручной записи, схемы управления реле, ЦАП, усилителя, узла запуска, коммутирующего транзистора и дешифратора команд КАМАК.

Коммутирующий транзистор Т5, в целях удобства быстрого ввода в насыщение, включен по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой его является кабель, задающий длительность импульса. Выходной сигнал снимается с выхода коммутатора на реле М11 и М12.

Сигналы на схему запуска транзисторного ключа поступают через элемент М22 от контроллера по команде NA(0)F(25)S2 или от одновибратора однократного запуска /вх СХ/.

Запускающие импульсы поступают на переключающую пару /Т1, Т2/ и через элемент М22 и одновибраторы М23, М24 на коммутирующий транзистор /КТ610А/. Напряжение на коллекторе коммутирующего транзистора Т5 поддерживается с высокой степенью точности преобразователем уровней -6±0 В в 0±20 В на основе усилителя с 00С.

Амплитуда выходных импульсов определяется содержимым регистра управления ЦАП. Запись в регистр управления осуществляется по команде NA(0)F(17)S1 от контроллера каркаса. Чтение содержимого регистра состояний шин R1-R8 осуществляется по команде NA(0)F(1)S1.

Ручная запись осуществляется через клавиши, расположенные на передней панели. Они позволяют посредством различных комбинаций задавать значение требуемой выходной амплитуды.

Если хоть в одном из старших разрядов /5÷8/ записана единица /или при ручном управлении нажата одна из соответствующих клавиш/, то содержимое младших разрядов регистра подается на входы младших разрядов ЦАП /соответственно и старших/. Реле 11 замкнуто, а реле М2 разомкнуто. Таким образом, сигнал без ослабления поступает на выход.

Если ни одна из клавиш старших разрядов /5÷8/ не нажата или в разрядах 5÷8 регистра состояний записаны нули, то содержимое младших разрядов регистра /1÷4/ поступает на входы стар-

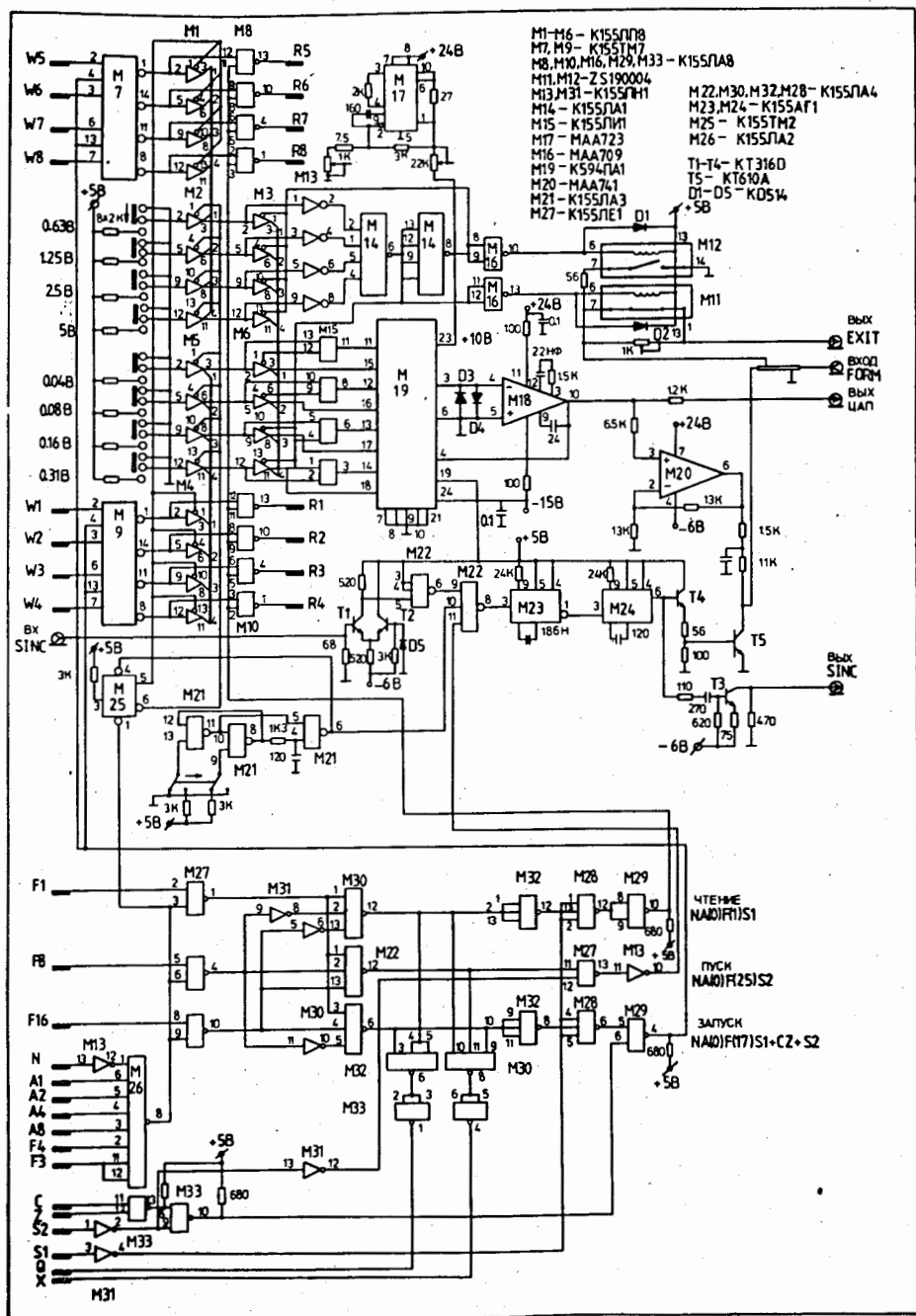


Рис.3. Принципиальная схема блока генератора управляемых амплитуд ГУА-1.

ших разрядов ЦАП, реле M11 разомкнуто и реле M12 замкнуто. Таким образом, на выход сигнал поступает через регулируемый делитель.

ГУА-1 выполнен в стандарте КАМАК в блоке 2М в основном на интегральных схемах серий K155. Использовался ЦАП K594ПА1 /8 разрядов/ и операционные усилители МАА709 /M18/ и МАА741 /M20/.

Краткие характеристики генератора управляемых амплитуд

ГУА-1:	
Уровни	NIM
Минимальная длительность импульса запуска	10 нс
Число разрядов ЦАП	8
Диапазон выходных напряжений	-10±0 В
Амплитуда выходных импульсов	-0,04÷-10 В
Фронты	~6 нс
Диапазон длительностей /задается кабелем/	10÷200 нс
Температурный дрейф амплитуды импульса	менее 0,01%/°С.
Команды КАМАК:	
NA(0)F(1)S1	чтение содержимого регистра состояний
NA(0)F(17)S1+CZ+S2	запись в регистр управления
NA(0)F(25)S2	пуск генератора.

БЛОК ВРЕМЕННОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ БВС-1

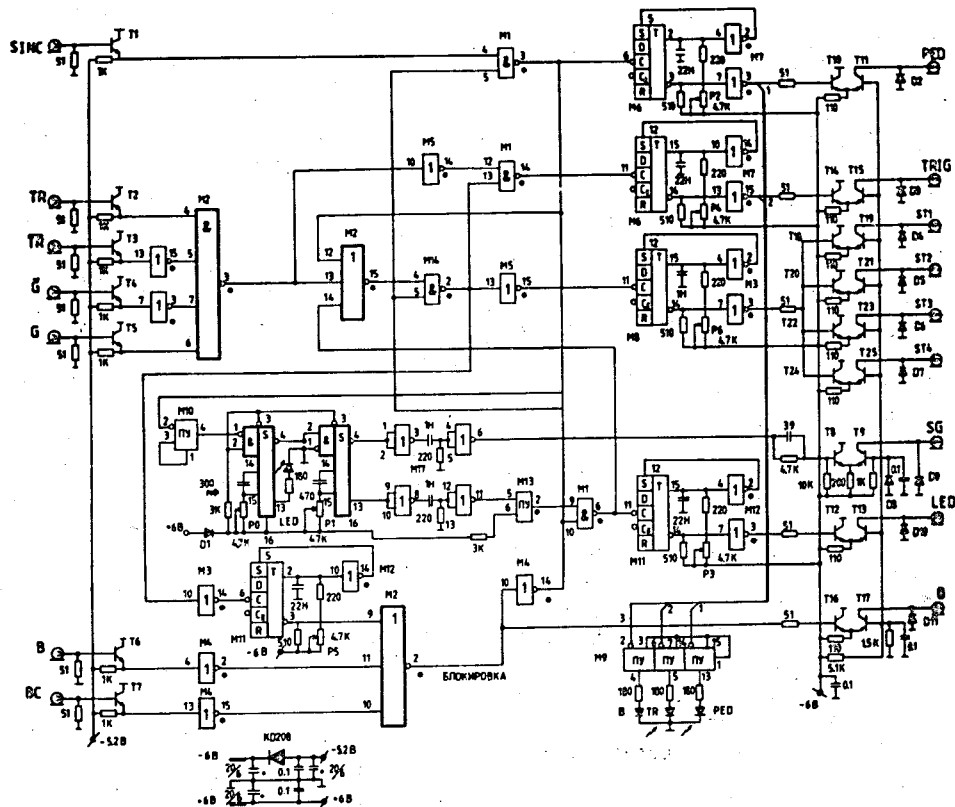
Для отладки электроники считывания разработан блок временной синхронизации БВС-1, с помощью которого решаются следующие задачи: выработка импульсов прерываний ЭВМ /PED, LED, TRIGGER/, импульсов строка для генераторов ГИ-1, импульса "Запуск" для генератора управляемых амплитуд ГУА-1 и импульса блокировки при наличии сигналов "В" или "ВС".

Блок БВС-1 работает с логическими сигналами NIM, через входные эмиттерные повторители, которые согласуют уровни входов и ЭСЛ-микросхем. Принципиальная схема блока показана на рис.4.

Блок состоит из входных эмиттерных повторителей /Т1÷Т7/, схемы совпадений и антисовпадений, линейных вент, преобразователей уровней /ЭСЛ-ТТЛ; ТТЛ-ЭСЛ/ и регулируемых формирователей импульсов.

Связь блока с магистралью КАМАК осуществляется только через шины питания ±6 В.

Блок БВС-1 выполнен в блоке КАМАК в модуле единичной ширины.



- ПРИМЕЧАНИЯ**
- 1- ОБЪЕМЫ - 510 МА - 6В
 - 2- ИС К500П124 - И К500П125
 - ВН → -52 В
 - ВН → -52 В
 - 14Н → -52 В
 - 14Н → -52 В
 - 3- ВСЕ ДЕТАЛИ ИС К500
 - ВН → -52 В
 - 1-10Н → -52 В

- К500П101 - М3, М4, М5, М7, М12
- П105 - М1, М14
- П104 - М2
- П131 - М6, М8, М11
- П124 - М13
- П125 - М9, М10
- К155А13 - М15, М16
- ДА3 - М17

Рис.4. Принципиальная схема блока временной синхронизации BVS-1.

ИНДИКАТОР МАГИСТРАЛИ ВЕТВИ /ИМВ-1/

Для контроля обмена информацией между крейтами и визуализации поступающей из ветви информации разработан цифровой индикатор магистрали ветви ИМВ-1, блок-схема которого показана на рис.5.

Блок упрощает отладку и настройку, в том числе и матобеспечения, и позволяет определять неисправности во всей системе.

Блок ИМВ-1 состоит из дешифратора шин BCR, регистров сигналов BRW и сигналов статуса /BQ, BZ, BX, BD, BG/, схемы сравнения, схемы выбора рабочего режима и схемы сброса.

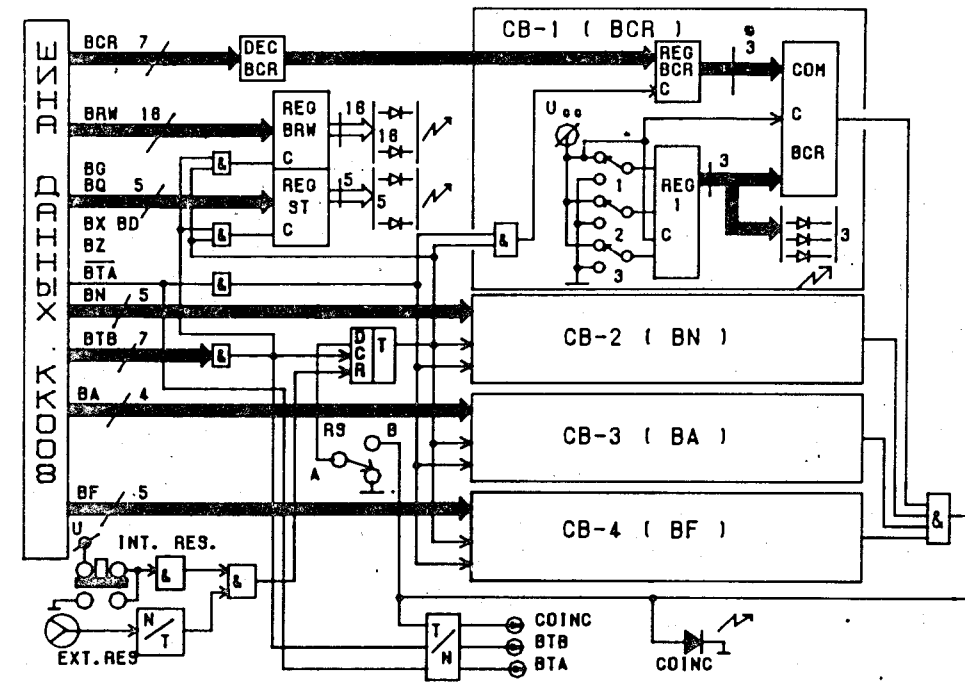


Рис.5. Блок-схема индикатора магистрали ветви ИМВ-1.

Расположенный на передней панели блока /рис.6/, клавишный регистр позволяет занести разные комбинации команд CNAF /BCR, BN, BA, BF/.

Блок ИМВ-1 подсоединяется к драйверу ветви КК008/11/. С его помощью осуществляется индикация номера каркаса BCR, номера станции BN, подадреса BA и функции BF, которые передаются в двоичном коде соответственно по 5, 4 и 5 шинам, а также шин чтения и записи BRW /16 старших разрядов/, сигналов BX /"Команда принята"/, BQ /"Ответ"/, BZ /"Установка начального состояния во всех каркасах"/, BD /"Запрос от любого каркаса"/ и BG /"Ответ на запрос"/.

С помощью тумблера "RS" /рис.5/ устанавливается один из двух рабочих режимов. В режиме "А" блок осуществляет непрерывную индикацию состояния шин магистрали ветви, а в режиме "В" при совпадении с установившейся командой фиксирует то состояние, которое представляет интерес для проверки. При этом вырабатывается сигнал "Совпадение", показывающий идентичность сравниваемых команд. Индикация сбрасывается внешним сигналом "Внешняя установка" или нажатием клавиши "Сброс".

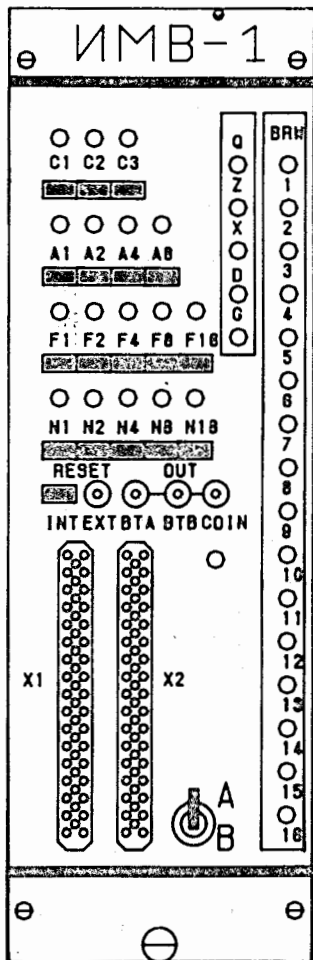


Рис.6. Передняя панель блока ИМВ-1.

На передней панели блока также имеются выходные разъемы сигналов ВТА и ВТВ¹² для контроля процесса обмена и два многоконтактных разъема РПММ1-66 для подключения к магистрали ветви.

Цифровой индикатор магистрали ветви ИМВ-1 выполнен в блоке КАМАК 4М на интегральных схемах серии 155.

Операция сравнения осуществляется с помощью ИС К555СП1, являющейся четырехразрядной схемой сравнения.

Связь блока с магистралью осуществляется только через шины питания ± 6 В.

В заключение авторы выражают благодарность всему коллективу сотрудничества СИГМА-АЯКС за помощь в работе, Г.В.Мицельмахеру за поддержку работы и А.Н.Синаеву и В.Г.Зинову за помощь в обеспечении необходимой электроникой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Г.Д. и др. - Препринт ОИЯИ 13-80-447, Дубна, 1980.
2. Вахтин В.Г., Травкин В.И. - Препринт ОИЯИ 13-86-813, Дубна, 1986.
3. Травкин В.И. - Препринт ОИЯИ 13-86-817, Дубна, 1986.
4. Кулинич П.А., Толедо Р. - Сообщение ОИЯИ 13-84-161, Дубна, 1984.
5. Биленький М.С. и др. - Препринт ОИЯИ Р13-86-815, Дубна, 1986.
6. Антюхов В.А. и др. - Сообщение ОИЯИ 10-83-900, Дубна, 1983.

7. Кулинич П.А., Ольшевский А.Г. - Сообщение ОИЯИ 10-84-181, Дубна, 1984.
8. Зильберг В.В., Кулинич П.А., Толедо Р. - Препринт ОИЯИ Р3-85-58, Дубна, 1985.
9. Антюхов В.А. и др. - Сообщение ОИЯИ, 10-80-650, Дубна, 1980.
10. Organization of Multi-Crate Systems (Parallel Branch Hagh-way). EUR-4600, ESONE Commite, Luxemburg, 1972.
11. Антюхов В.А. и др. - Сообщение ОИЯИ 10-82-844, Дубна, 1982.
12. Нгуен Нань Занг, Синаев А.Н., Чурин И.Н. - Сообщение ОИЯИ, 10-83-594, Дубна, 1983.

Рукопись поступила в издательский отдел
21 июня 1989 года.