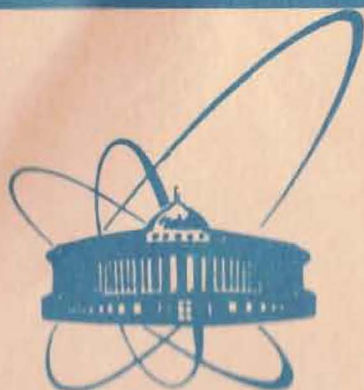


81-755



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
дубна

10-81-755

Вьонг Дао Ви, Н.И.Журавлев, Ле Зон Пхир,  
Нгуен Мань Занг, П.Петев, В.Т.Сидоров,  
А.Н.Синаев, А.А.Стахин, И.Н.Чурин

ЦИФРОВЫЕ БЛОКИ В СТАНДАРТЕ КАМАК  
(Выпуск IX)

1981

КЛАССИФИКАЦИЯ БЛОКОВ В СТАНДАРТЕ КАМАК  
В ЛАБОРАТОРИИ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ ОИЯИ

Обозначение каждого блока состоит из двух букв и трех цифр. Первая буква К постоянна для всех блоков и означает, что блок выполнен в стандарте КАМАК. Вторая буква показывает принадлежность блока к определенному классу. Разделение на классы, в основном, соответствует классификации комитета ЭЗОНЕ /см. таблицу/. Цифры означают номер разработки.

Таблица

Код ЛЯП	Код ЭЗОНЕ	Класс блока
КА	16	Аналоговая обработка информации
КВ	13	Вывод цифровых данных
КИ	14	Интерфейсы внешних устройств, индикаторы
КК	2;3	Контроллеры, интерфейсы магистрали
КЛ	15	Логическая /цифровая/ обработка информации
КМ	-	Управляющие блоки с микропроцессорами
КП	17	Блоки, не вошедшие в другие группы
КР	12	Параллельный ввод цифровых данных
КС	11	Последовательный ввод цифровых данных
КУ	232,27	Вспомогательные блоки управления
КЭ	-	Интерфейсы ЭВМ

В настоящей работе публикуются краткие характеристики и блок-схемы девятой серии цифровых блоков в стандарте КАМАК, разработанных в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ. Ниже приводится список блоков, опубликованных во всех девяти выпусках. Римские цифры I-VIII означают соответственно номера ранее опубликованных выпусков /1-8/, а цифра IX - настоящий выпуск. Вторая цифра означает номер страницы в соответствующей публикации.

1. КА 001 - преобразователь заряд-код /2x255 каналов/ V-6
2. КА 002 - коммутатор аналоговых сигналов /0÷100 мкА/ V-8
3. КА 003 - коммутатор аналоговых сигналов /-6 В÷6 В/ V-10
4. КА 004 - коммутатор аналоговых сигналов /0±127 В/ VI-6
5. КА 005 - преобразователь заряд-код /255 каналов/ VI-8
6. КА 006\* - преобразователь заряд-код /6÷255 каналов/ VI-10
7. КА 007 - преобразователь амплитуда-код /8192 канала/ VIII-4
8. КА 008 - преобразователь заряд-код /8÷255 каналов/ VII-6
9. КВ 001\* - генератор импульсов /1 Гц÷10 МГц/ II-4
10. КВ 002 - выходной регистр /2x16 разр., ТТЛ/ III-4
11. КВ 003 - выходной регистр /16 разр., НИМ/ IV-6
12. КВ 004 - часы V-12

13. КВ 005	- генератор импульсов /1 Гц+20 МГц/	V-14
14. КИ 001	- индикатор магистрали /16 разр./	I-17
15. КИ 002*	- вывод информации на цифropечать ВЗ-15	II-6
16. КИ 003*	- вывод информации на цифropечать ВЗ-15	III-6
17. КИ 004	- вывод информации на дисплей ВТ-340	IV-8
18. КИ 005*	- вывод информации с проволочных камер	IV-10
19. КИ 006	- вывод информации на цифровой индикатор	IV-12
20. КИ 007	- цифровой индикатор	IV-14
21. КИ 008	- вывод информации на перфоратор	IV-16
22. КИ 009	- вывод информации на цифropечать ВЗ-15	V-16
23. КИ 010	- параллельный интерфейс дисплея ВТ-340	V-18
24. КИ 011	- интерфейс графического дисплея	V-20
25. КИ 012	- интерфейс перфоратора ПЛ-80, ПЛ-150	V-22
26. КИ 013	- интерфейс фотосчитывателя ФС-1501	VI-12
27. КИ 014*	- интерфейс телетайпа Т-63	VI-14
28. КИ 015	- регистр ввода-вывода /16 разр., ТТЛ/	VI-16
29. КИ 016	- интерфейс многоканальных анализаторов	VII-8
30. КИ 017	- интерфейс анализатора АИ-4096	VII-10
31. КИ 018	- вывод информации с проволочных камер	VII-12
32. КИ 019	- интерфейс телетайпа Т-63	VII-14
33. КИ 020	- интерфейс телетайпа Т-63 с преобраз. кодов	VII-16
34. КИ 021	- последовательная межкаркасная связь	VII-18
35. КИ 022	- последовательная межкаркасная связь	VII-20
36. КИ 023	- интерфейс матричного АЦПУ	VII-22
37. КИ 024	- интерфейс матричного АЦПУ с буфером	VII-24
38. КИ 025	- последовательный токовый интерфейс	VIII-6
39. КИ 026	- индикатор магистрали /24 разр./	VIII-8
40. КИ 027	- интерфейс графopостроителя	VIII-10
41. КИ 028	- интерфейс анализатора ИЦА-70	VIII-12
42. КИ 029	- интерфейс цветного телевизионного монитора	IX-4
43. КИ 030	- интерфейс координатного шара	IX-6
44. КИ 031	- интерфейс НМЛ ИЗОТ 5003/5005/	IX-8
45. КИ 032	- вывод на цифropечатающее устройство МПУ-16	IX-10
46. КК 001	- контроллер с фиксированными программами	I-18
47. КК 002*	- проверочный контроллер	I-20
48. КК 003	- проверочный контроллер	I-22
49. КК 004	- универсальный контроллер крейта	III-8
50. КК 005	- контроллер крейта типа А1	V-24
51. КК 006	- управление магистралью для микро-ЭВМ КМ 001	VIII-14
52. КК 007	- интерфейс магистрали	IX-12
53. КЛ 001	- коммутатор логич. импульсов /16 вх., 1 вых./	III-10
54. КЛ 002	- управляемая задержка /0,5÷63 нс/	III-12
55. КЛ 003	- коммутатор логич. импульсов /9 вх., 9 вых./	IV-18
56. КЛ 004	- буферный накопитель /64x16 разр./	V-26
57. КЛ 005*	- буферный накопитель /256x16 разр./	VI-18
58. КЛ 006	- буферный накопитель /1 К x 16 разр./	VIII-16
59. КЛ 007	- оперативная память /24 К байт/	VIII-18
60. КЛ 011	- коммутатор логич. сигналов /1 вх., 8 вых./	VIII-20
61. КМ 001	- микро-ЭВМ	VIII-22

62. КП 001	- программатор СПЗУ	VI-20
63. КП 002	- контроль напряжений питания крейта	VI-22
64. КП 003	- источник питания /±12 В, 2 А/	VII-26
65. КР 001*	- регистр констант /4 декады/	I-16
66. КР 002	- регистр констант /16 разр./	II-8
67. КР 003*	- входной регистр /16 разр., 15 нс, НИМ/	II-10
68. КР 004*	- входной регистр /16 разр., 5 нс, НИМ/	II-12
69. КР 005	- входной регистр /2x16 разр., ТТЛ/	II-14
70. КР 006	- регистр констант /8 декад/	II-9
71. КР 007	- входной регистр /16 разр., ТТЛ/	IV-20
72. КР 008*	- регистр констант /8 декад/	IV-22
73. КР 009	- регистр контрольных слов /16 разр./	V-28
74. КР 010	- регистр констант /8 декад/	VI-23
75. КР 011	- входной регистр /16 разр., 10 нс, НИМ/	VIII-24
76. КС 001*	- двоичный счетчик /25 МГц, 2x16 разр./	I-4
77. КС 002	- двоичный счетчик /25 МГц, 2x16 разр./	I-6
78. КС 003*	- установочный счетч.-таймер /20 МГц, 10 дек./	I-14
79. КС 004*	- двоичный счетчик /25 МГц, 4x16 разр./	I-8
80. КС 005*	- двоичный счетчик /150 МГц, 32 разр./	I-10
81. КС 006*	- двоичный счетчик /150 МГц, 24 разр./	I-12
82. КС 007	- двоичный счетч.-рег. /100 МГц, 2x16 разр./	III-14
83. КС 008	- двоичный счетчик /25 МГц, 8x8 разр./	II-16
84. КС 009	- двоичный счетчик /25 МГц, 4x8 разр./	III-16
85. КС 010*	- десятичный счетчик /25 МГц, 8 декад/	II-18
86. КС 011	- счетчик-измерит. времени /25 МГц, 16 разр./	III-18
87. КС 012	- двоичный счетчик /25 МГц, 4x8 разр./	III-20
88. КС 013	- установочный счетчик /20 МГц, 10 декад/	III-22
89. КС 014	- десятичный счетчик /25 МГц, 4x8 декад/	III-24
90. КС 015	- реверс. двоичный счетчик /1 МГц, 16 разр./	IV-24
91. КС 016*	- счетчик-интенсиметр /25 МГц, 8 декад/	IV-26
92. КС 017	- двоичный счетчик /25 МГц, 4x16 разр./	VI-24
93. КС 018	- десятичный счетчик /100 МГц, 12 декад/	VII-28
94. КС 019	- двоичный счетчик /25 МГц, 8x16 разр./	IX-14
95. КС 020	- двоичный счетчик /150 кГц, 16x16 разр./	IX-16
96. КС 021	- двоичный счетчик /200 МГц, 2x32 разр./	IX-18
97. КС 022	- счетчик-интенсиметр /100 МГц, 8 декад/	IX-20
98. КУ 001*	- внешнее управление	I-24
99. КУ 002	- внешнее управление	II-20
100. КУ 003	- регистр записи /16 разр./	II-24
101. КУ 004	- грейдер сигналов L для КК 005	III-26
102. КУ 005*	- грейдер сигналов L для КК 001	II-22
103. КУ 006	- грейдер сигналов L для КК 001	IV-28
104. КУ 008	- одноадресное чтение	VI-26
105. КУ 009	- контрольный сумматор /16 разрядов/	VIII-26
106. КЭ 001	- интерфейс ЭВМ СМ-3 и СМ-4 по КИД	IX-22
107. КЭ 002	- интерфейс ЭВМ "Электроника-60" по КИД	IX-24
108. КЭ 003	- интерфейс ЭВМ "Электроника-60" по ПК	IX-26

\*Для использования в новых системах не рекомендуется.

## ИНТЕРФЕЙС ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО МОНИТОРА КИ 029

Блок обеспечивает вывод на экран монитора изображения, содержащего 512x256 точек, каждая из которых может принимать один из 8 цветов.

Данные выводятся на экран из ЗУ блока, которое содержит 384 К бит и разделено на 3 части, хранящих по одной из цветовых составляющих: красную  $ZU_R$ , зеленую  $ZU_G$  и синюю  $ZU_B$ .

Ячейки каждой части ЗУ поочередно опрашиваются с частотой 50 Гц с помощью счетчиков точек и строк, являющихся делителями частоты тактовых импульсов ТИ.

Данные для каждой точки экрана передаются видеосигналами R, G и B.

Синхронизация развертки монитора с опросом ячеек ЗУ осуществляется строчным /ССИ/ и кадровым /КСИ/ синхроимпульсами /или их смесью/, которые формируются счетчиками точек и строк соответственно.

Запись данных в ЗУ производится по командам с магистрали во время обратного хода луча по строкам. Предусмотрена запись /см. таблицу/ графической информации /точек/, алфавитно-цифровой информации /знаков/ и инициализация /цвет фона/.

Вид записи определяется содержимым разрядов 15 и 16 шин W при подаче команды A(0)F(16).

Запись каждой точки и знака осуществляется двумя командами: координаты Y – командой A(0)F(16) и координаты X – командой A(1)F(16).

Инициализация производится одной командой для всего экрана.

Запись алфавитно-цифровой информации производится с помощью находящегося в блоке генератора знаков ГЗ, который содержит 96 знаков: русские и латинские буквы и цифры, а также графические символы.

Каждый знак формируется в виде матрицы размером 8x8 точек, причем буквы и цифры занимают 5x7 точек, а символы – всю матрицу.

По командам подаются код знака и координаты левой верхней точки матрицы.

На экране размещается до 32 строк по 64 знака в каждой.

Сигнал L образуется при включении питания и снимается только на время инициализации и записи точки или знака в ЗУ.

Сигнал Z включает блокировку сигнала L.

К блоку может подключаться интерфейс координатного шара КИ 030.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0)F(8) – проверка триггера  $T_L$ ,  $Q=1$ .

NA(0)F(16) – запись координаты Y и служебной информации,  $Q=1$ .

NA(1)F(16) – запись координаты X и кода знака, сброс  $T_L$ ,  $Q=1$ .

NA(0)F(24) – блокировка сигнала L,  $Q=0$ .

NA(0)F(26) – разблокировка сигнала L,  $Q=0$ .

Потребляемый ток: 1,4 А по цепи +6 В; 0,4 А по цепи +12 В и 50 мА по цепи -6 В.

AF	W	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
A(0)F(16)	0	0	B G R РАЗР. ЗАПИСИ				B G R ЦВЕТ ТОЧКИ			8 7 6 5 4 3 2 1 КООРДИНАТА Y							
A(1)F(16)	X																
A(0)F(16)	0	1	B G R ЦВЕТ ФОНА				B G R ЦВЕТ ЗНАКА			8 7 6 5 4 3 2 1 КООРДИНАТА Y							
A(1)F(16)	7	6	5	4	3	2	1	9 8 7 6 5 4 3 2 1 КООРДИНАТА X									
A(0)F(16)	1	0	B G R РАЗР. ЗАПИСИ				B G R ЦВЕТ			X							

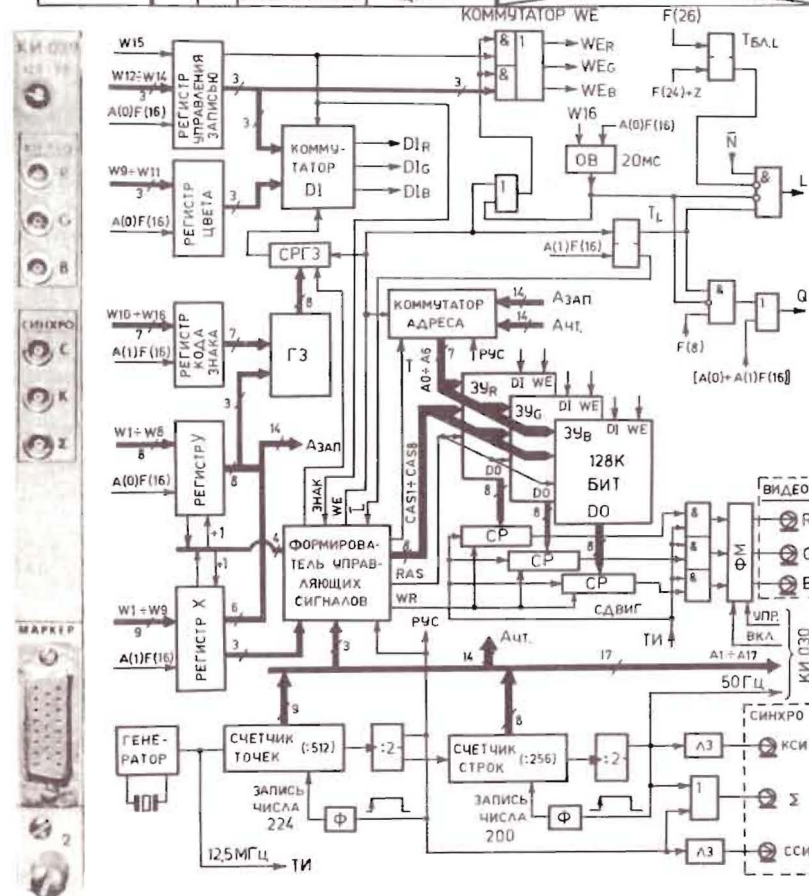


Рис.1. Передняя панель и блок-схема интерфейса цветного телевизионного монитора КИ 029.

## ИНТЕРФЕЙС КООРДИНАТНОГО ШАРА КИ 030

Блок предназначен для подключения к магистрали координатного шара и клавиатуры, а также формирования маркера на экране телемонитора с помощью интерфейса КИ 029.

Блок содержит 9-разрядный регистр X и 8-разрядный регистр Y, данные в которые заносятся от координатного шара или по командам с магистрали, а также 16-разрядный регистр, данные в который заносятся с клавиатуры.

При совпадении содержимого регистров X и Y с содержимым счетчиков точек и строк интерфейса телемонитора схема сравнения запускает одновибратор ОВ, который формирует импульс включения маркера /при нахождении триггера маркера  $T_M$  в "1"/.

Маркер изображается на экране в виде черно-белой точки, мигающей с частотой 6,25 Гц.

Сигнал L образуется при наличии сигнала L1 или L2, которые могут блокироваться.

Сигнал L1 формируется нажатием кнопки на координатном шаре, а L2 - нажатием любой клавиши на клавиатуре.

Содержимое всех трех регистров, а также управляющих триггеров может быть выведено на шины чтения магистрали.

Содержимое регистров X и Y индицируется лампочками.

Сигнал Z производит сброс всех управляющих триггеров.

Связь с координатным шаром производится через разъем РП15-9 со следующим распределением контактов:

1,2 - ±X;            5,6 - кнопка;            9 - корпус.  
3,4 - ±Y;            7,8 - ±6 В;

Связь с клавиатурой производится через разъем РП15-23 со следующим распределением контактов:

1÷16 - код;        19 - -9 В;            23 - корпус.  
17 - строб;        21 - +5 В;

Связь с интерфейсом телемонитора производится через разъемы РП15-23 путем соединения одноименных контактов.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0)F(0) - чтение содержимого регистра X по шинам R1÷R9, Q=1.

NA(1)F(0) - чтение содержимого регистра Y по шинам R1÷R8, сброс триггера  $T_{L1}$ , Q=1.

NA(0)F(1) - чтение содержимого регистра клавиатуры по шинам R1÷R16, сброс  $T_{L2}$ , Q=1.

NA(1)F(1) - чтение состояний управляющих триггеров, Q=1.

NA(0)F(16) - запись в регистр X по шинам W1÷W9, Q=1.

NA(1)F(16) - запись в регистр Y по шинам W1÷W8, Q=1.

NA(0)F(17) - установка управляющих триггеров, Q=1.

NA(0)F(25) - подача +1 в регистр X, Q=0.

NA(1)F(25) - подача -1 в регистр X, Q=0.

NA(2)F(25) - подача +1 в регистр Y, Q=0.

NA(3)F(25) - подача -1 в регистр Y, Q=0.

Потребляемый ток: 1,4 А по цепи +6 В.

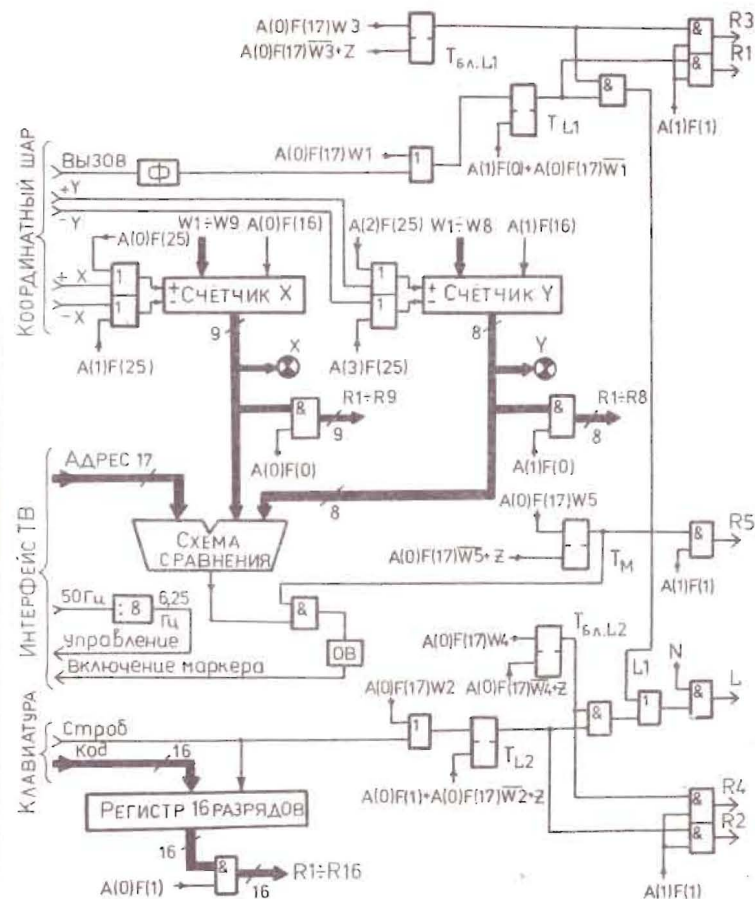


Рис. 2. Передняя панель и блок-схема интерфейса координатного шара КИ 030.

# ИНТЕРФЕЙС НМЛ КИ 031

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: подключение к магистрали одного или двух малогабаритных НМЛ типа ИЗОТ-5003 или ИЗОТ-5005.

Блок формирует команды управления НМЛ в режимах записи, воспроизведения и перемотки.

В режиме записи формируются команды записи зоны, записи маркера файла /МФ/ и стирания участка ленты длиной ~100 мм. Запись осуществляется байтами, состоящими из 8 битов данных и контрольного бита. В конце зоны записываются байты циклической /ЦКС/ и продольной /ПКС/ контрольных сумм. Вычисление ЦКС производится в блоке.

В режиме воспроизведения формируются команды чтения зоны и пропуска зоны и файла /вперед или назад/.

Для формирования команд предусмотрены следующие операции, код которых задается функцией F(17) по шинам W11÷W9:

- 000 - нет операции;                   100 - запись ЦКС и ПКС;
- 001 - воспроизведение вперед;       101 - запись МФ;
- 010 - воспроизведение назад;       110 - перемотка;
- 011 - запись данных;                 111 - конец операции.

Команда начинается соответствующей стартовой операцией и оканчивается завершающими операциями.

В командах записи или чтения зоны прием или передача байта в магистраль производится по функциям F(16) или F(0), а о готовности блока к обмену сообщается сигналом L1.

После выполнения команды пропуска зоны или файла устанавливается соответственно сигнал L2 или L3.

При выполнении команды перемотки завершающей операции не требуется; на время ее выполнения снимается сигнал L4.

Сигналы L1÷L4 блокируются; их разблокировка производится функцией F(17) по шинам W13÷W16.

Сигнал L образуется при наличии любого сигнала L1÷L4.

Сигнал Z сбрасывает в "0" регистры кода операции и все управляющие триггеры, а также блокирует сигналы L1÷L4.

Значение разрядов шин W и R при различных командах с магистрали указано в таблице.

Адрес НМЛ, подключаемых к двум разъемам РП15-50, задается функцией F(17) по шине W12; для нижнего разъема W12=0.

Разъемы РП15-50 имеют следующее распределение контактов:

- 1÷9 - ШЗ/0÷7, К/;   14 - ПРМ;   34÷42 - ШВ/0÷7, К/;   47 - СПР;
- 10 - ИСЗ;         15 - ДВН;   43 - ИСВ;         48 - ГТВ;
- 11 - СТЗ;         16 - ННР;   44 - НЗЗ;         49,50 - общий.
- 12 - УСЗ;         17 - ВБР;   45 - НЛ1;
- 13 - УСВ;         18÷33 - общий;   46 - КЛ1;

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- NA(0)F(0) - чтение байта данных, сброс T<sub>L1</sub>,                   Q=1\*.
- NA(0)F(1) - чтение статусной информации,                   Q=1.
- NA(0)F(8) - проверка наличия сигнала L,                    Q=L.
- NA(0)F(16) - запись в регистры данных и ЦКС, сброс T<sub>L1</sub>,   Q=1.
- NA(0)F(17) - запись упр. слова, сброс T<sub>L1</sub> и упр. триггеров, Q=1.

Потребляемый ток: 1,5 А по цепи +6 В.

\*Q=1, если нет признака конца данных в зоне.

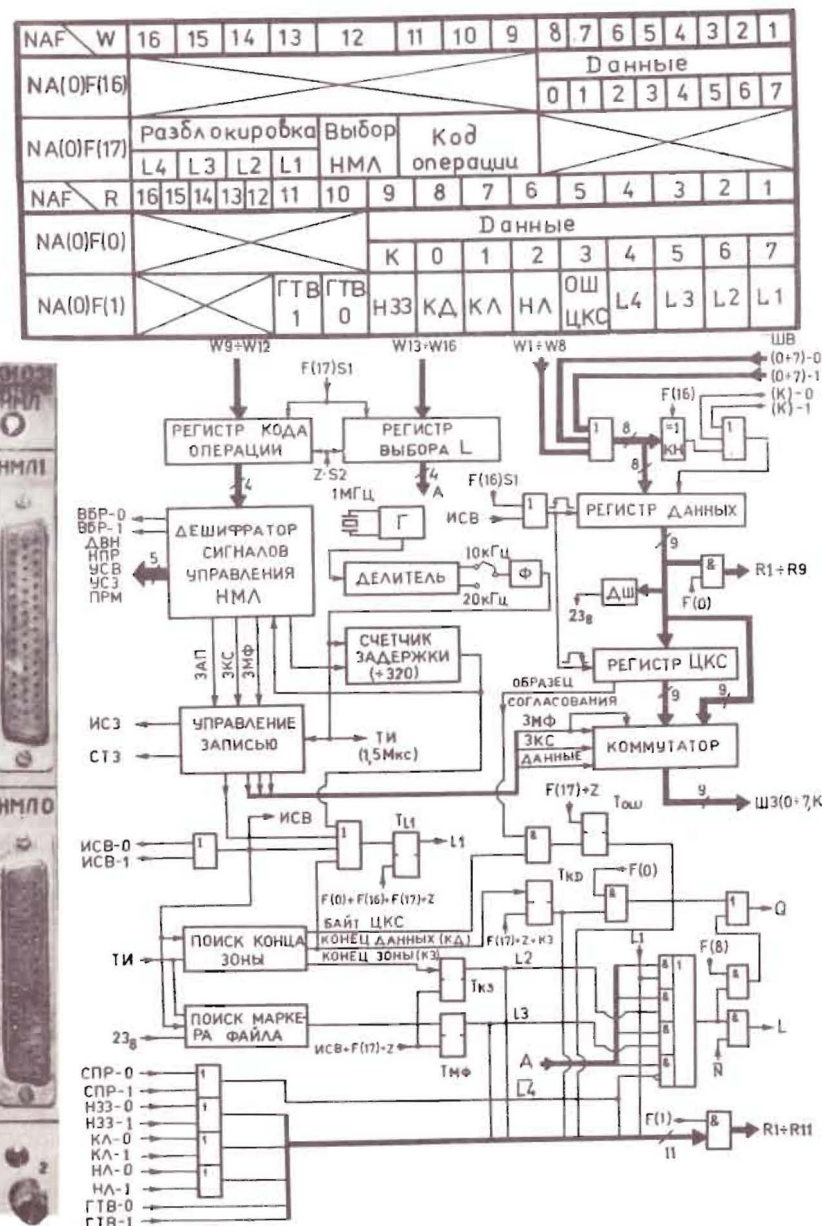


Рис.3. Передняя панель и блок-схема интерфейса НМЛ КИ 031.

### ВЫВОД НА ЦИФРОПЕЧАТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО МПУ-16 КИ 032

Ширина блока - 34,4 мм.

Назначение: вывод на цифropечатающее устройство /ЦПУ/ МПУ-16 в десятичном виде данных, перед которыми в зависимости от положения переключателя П1 указывается:

- в положении А - номер станции и подадрес;
- в положении Н - порядковый номер данных.

Блок предназначен для работы с контроллером КК 001.

По сигналу с магистрали Q·S1 блок принимает:

- номер адресуемой станции от контроллера;
- подадрес с шин A1÷A8 магистрали;
- данные с шин R1÷R16 магистрали.

Связь с контроллером производится через разъем РП15-15 со следующим распределением контактов:

- |     |                          |    |                        |
|-----|--------------------------|----|------------------------|
| 1÷5 | - N1÷N16 /двоичный код/; | 10 | - сигнал "Код принят"; |
| 6   | - сигнал "Вызов";        | 15 | - общий.               |
| 9   | - сигнал L;              |    |                        |

Блок преобразует все данные в двоично-десятичный код.

Вид преобразования зависит от начальной формы данных и задается установкой в двух коммутационных панелях блока переключателей, имеющихся для каждой станции.

В верхней панели отсутствие переключки означает, что данные занимают 32 разряда, а ее наличие - 16 разрядов.

В нижней панели отсутствие переключки означает, что данные записаны в двоичном коде, а наличие - в двоично-десятичном.

Данные, содержащие 32 разряда, принимаются с двух соседних подадресов, причем младшие разряды - с четного.

Время преобразования 32-разрядного числа - 100 мкс.

Работа блока начинается по сигналу "Вызов" и заканчивается при снятии сигнала L, поступающих от контроллера.

Разряды ЦПУ распределены следующим образом:

- | Положение А |             | Положение Н |                     |
|-------------|-------------|-------------|---------------------|
| 1÷10        | - данные;   | 1÷10        | - данные;           |
| 12,13       | - подадрес; | 13÷16       | - порядковый номер. |
| 15,16       | - станция;  |             |                     |

ЦПУ после включения подает сигнал "Готовность" /ГТВ/.

При наличии сигнала ГТВ и приходе сигнала L блок подает в ЦПУ сигнал режима записи /ЗПС/, который включает двигатель.

После окончания преобразования числа блок начинает его подекадную передачу в сопровождении импульса ИНФ Б.

При приеме каждой декады ЦПУ подает сигнал запроса /ЗПР/, по которому передается следующая декада.

После приема 16 декад ЦПУ переходит к печати данных, на время которой подается сигнал ПЧТ, запрещающий подачу сигнала ИНФ Б.

Связь с ЦПУ производится через разъем РП15-15 со следующим распределением контактов:

- |     |                     |    |                        |
|-----|---------------------|----|------------------------|
| 1÷4 | - выход данных;     | 10 | - выход сигнала ИНФ Б; |
| 6   | - вход сигнала ГТВ; | 11 | - вход сигнала ПЧТ;    |
| 8   | - вход +4 В;        | 12 | - выход сигнала ЗПС.   |
| 9   | - вход сигнала ЗПР; |    |                        |

Потребляемый ток: 1,9 А по цепи +6 В.

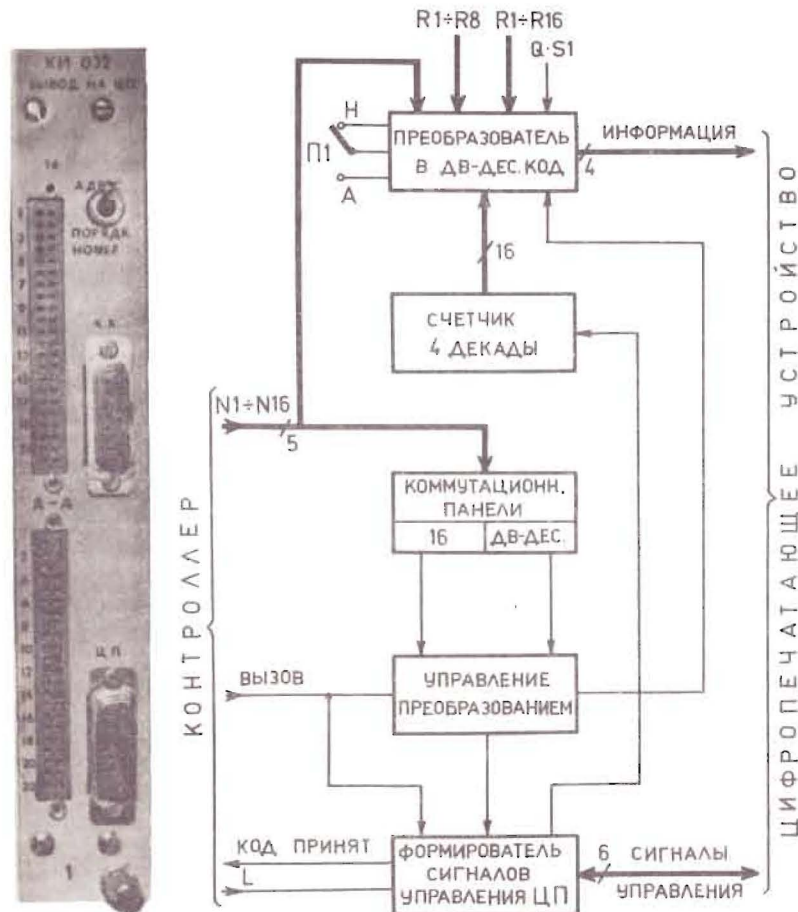


Рис.4. Передняя панель и блок-схема вывода на ЦПУ КИ 032.

## ИНТЕРФЕЙС МАГИСТРАЛИ КК 007

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: работа в составе контроллера крейта совместно с интерфейсом ЭВМ или автономным устройством управления.

Блок должен занимать станцию N25.

В блоке содержатся регистры M, N, A, F, дешифратор номеров станций N, дешифратор команд F, адресованных контроллеру, генератор цикла КАМАК, 32-входовый селектор флага и схема управления работой блока.

Команда MNAF записывается в блок строб-импульсом по команде от ЭВМ.

Блок обеспечивает 3 режима обмена между магистралью и ЭВМ:

M(0) - обмен одним словом;

M(2) - обмен массивом по одному адресу в режиме ULS;

M(3) - обмен массивом при последовательном опросе адресов в режиме АСА.

Двоичный код для выбора флага задается по 5 линиям ВФ:

ВФ(0) - внешний сигнал LO; ВФ(27) - логическое ИЛИ,  $LO=L23$ ;

ВФ(1) = ВФ(23) -  $L1=L23$ ; ВФ(28) - Q;

ВФ(24) - логическое ИЛИ,  $LO=L7$ ; ВФ(29) - X;

ВФ(25) - логическое ИЛИ,  $L8=L15$ ; ВФ(30) - I;

ВФ(26) - логическое ИЛИ,  $L16=L23$ ; ВФ(31) - логическая "1".

Имеются 3 линии GL для вывода выбранных сигналов L.

Возможны два варианта начала обмена:

- при одновременном наличии сигнала начала связи и флага;

- сразу после подачи сигнала "Начало связи" /при ВФ=31/.

По сигналу "Запрос пересылки" интерфейс ЭВМ должен выполнить пересылку слова в соответствии с командой и сообщить об этом сигналом "Конец пересылки".

По сигналу "Конец пересылки" блок выполняет цикл КАМАК.

По команде чтения в каждом цикле обмена сначала выполняется цикл КАМАК и затем - пересылка слова, а по команде записи - наоборот.

При обнаружении конца массива блок посылает в интерфейс ЭВМ сигнал "Конец связи".

Выполнение команд, не связанных с использованием шин чтения и записи, производится в режиме M(0) по стробу записи команды MNAF без подачи сигнала "Начало связи".

Для соединения с интерфейсом ЭВМ на задней панели установлен разъем РП15-32 по следующему распределению контактов:

1-4 - субадрес A; 18-20 -  $GL1=GL3$ ; 30 - "Запрос перес.";

5-9 - номер станции N; 21 - "Начало связи"; 31 - "Конец связи";

10-14 - функция F; 22-26 - выбор флага ВФ; 32 - общий.

15-16 - режим обмена M; 28 - флаг;

17 - строб MNAF; 29 - "Конец пересылки";

На передней панели имеется разъем для подачи сигнала LO.

Блок дешифрирует и выполняет следующие команды от ЭВМ:

N(O)A(O)F(26) - генерация Z;

N(O)A(1)F(26) - генерация C;

N(O)A(2)F(26) - установка I;

N(O)A(2)F(24) - снятие I.

Потребляемый ток: 0,7 А по цепи +6 В.

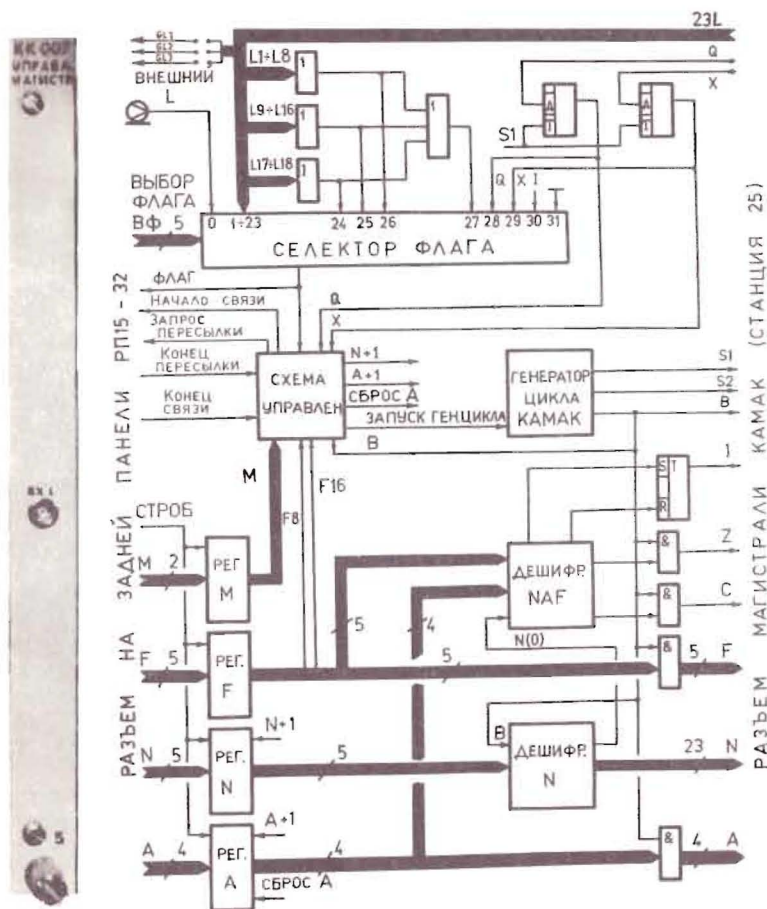


Рис.5. Передняя панель и блок-схема интерфейса магистрали КК 007.



## ДВОИЧНЫЙ СЧЕТЧИК КС 019

Ширина блока - 17,2 мм.

Блок содержит 8 счетчиков емкостью по 16 двоичных разрядов каждый.

Максимальная скорость счета - 25 МГц.

Сигнал на входе "Запрет" закрывает входы всех счетчиков.

Все входные импульсы должны иметь амплитуду - 0,8 В на сопротивлении 50 Ом и длительность  $\geq 10$  нс.

Сигналы Z и C производят сброс всех счетчиков.

Сигнал C действует только при включенном тумблере "С", расположенном на задней панели блока.

Сигнал I закрывает входы счетчиков.

Счетчикам 1÷8 присвоены подадреса A(0)÷A(7) соответственно.

Для чтения информации с любого счетчика используются шины R1÷R16.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0÷7)F(0) - чтение содержимого счетчиков, Q=1.

NA(0÷7)F(2) - чтение и сброс содержимого счетчиков, Q=1.

NA(0÷7)F(9) - сброс счетчиков, Q=0.

Потребляемый ток: 1,5 А по цепи +6 В и 0,1 А по цепи -6 В.

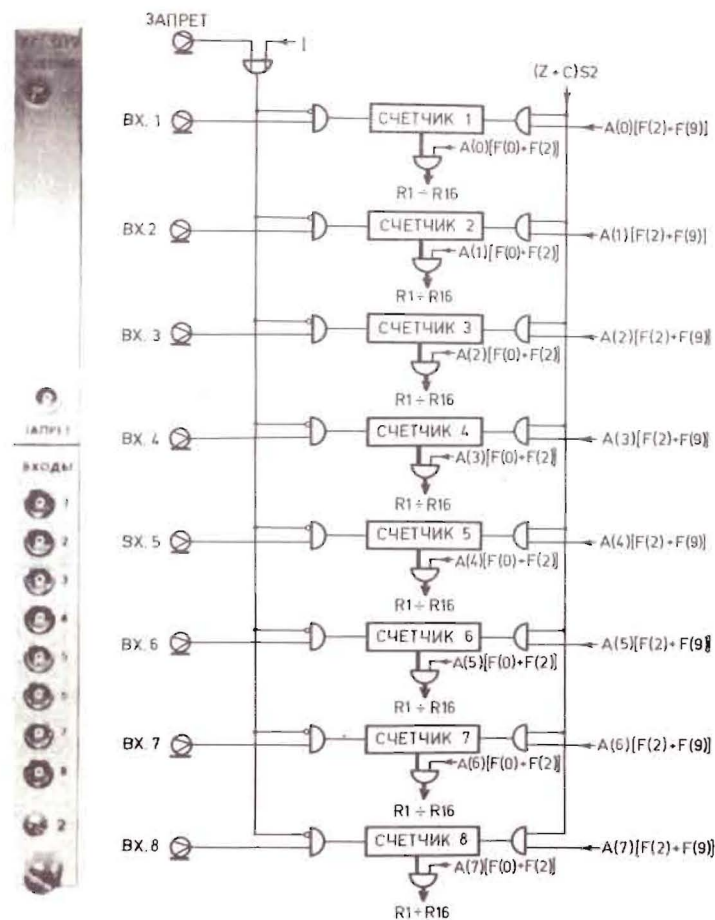


Рис. 6. Передняя панель и блок-схема двоичного счетчика КС 019.

## ДВОИЧНЫЙ СЧЕТЧИК КС 020

Ширина блока - 17,2 мм.

Блок содержит 16 счетчиков емкостью по 16 двоичных разрядов каждый.

Максимальная скорость счета - 150 кГц.

Входные импульсы должны иметь амплитуду  $\sim 0,8$  В на сопротивлении 50 Ом и длительность  $\geq 10$  нс.

Накопление импульсов, поступающих на входы счетчиков, производится в полупроводниковой памяти, содержащей 16 слов по 16 разрядов, в которой для каждого счетчика отведено отдельное слово.

На входе каждого счетчика находится запоминающий триггер, который переводится в "1" поступающим импульсом.

Каждому счетчику присвоен свой адрес, устанавливаемый счетчиком адреса. По данному адресу обеспечивается доступ к памяти, а также через коммутатор КМ выводится состояние запоминающего триггера и через дешифратор ДШ разрешается сброс этого триггера.

С помощью генератора Г1 на 4 выходах делителя формируются серии тактовых импульсов Т1-Т4 с периодом 400 нс; интервал между импульсами на соседних выходах составляет 100 нс.

Импульс Т1 переносит из памяти слово, находящееся по выбранному адресу, в общий 16-разрядный счетчик.

Импульс Т2 добавляет в этот счетчик единицу, если соответствующий запоминающий триггер был установлен в "1".

Импульс Т3 заносит содержимое счетчика в память по тому же адресу, если в счетчик добавлена 1.

Импульс Т4 сбрасывает в "0" опрашиваемый запоминающий триггер, а также добавляет единицу в счетчик адреса.

Затем описанный цикл повторяется.

Сигналы Z и C обеспечивают сброс всех счетчиков в "0", поскольку при наличии этих сигналов:

- удерживается в "0" общий 16-разрядный счетчик;
- подается сигнал записи в память;
- подаются на счетчик адреса импульсы от генератора Г2 с частотой 20 МГц, следовательно, за время наличия сигналов /1 мкс/ адрес изменится не менее 20 раз.

Сигнал С действует только при включенном тумблере "С".

Сигнал I закрывает входы всех счетчиков.

При включении тумблера П1 все входы блокируются, если хотя бы один запоминающий триггер находится в состоянии "1", что обеспечивает одинаковое мертвое время счетчиков.

Через разъемы на передней панели сигналы блокировки могут быть поданы на другие аналогичные блоки и приняты от них, что позволяет объединять ряд счетчиков в систему.

Счетчикам 1÷16 присвоены подадреса A(0)÷A(15).

Для чтения данных с любого счетчика используются шины R1÷R16.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- |  |      |
|--|------|
| NA(0÷15)F(0) - чтение содержимого счетчиков, | Q=1. |
| NA(0÷15)F(2) - чтение и сброс счетчиков,     | Q=1. |
| NA(0÷15)F(9) - сброс счетчиков,              | Q=0. |

Потребляемый ток: 1,6 А по цепи +6 В и 0,5 А по цепи -6 В.

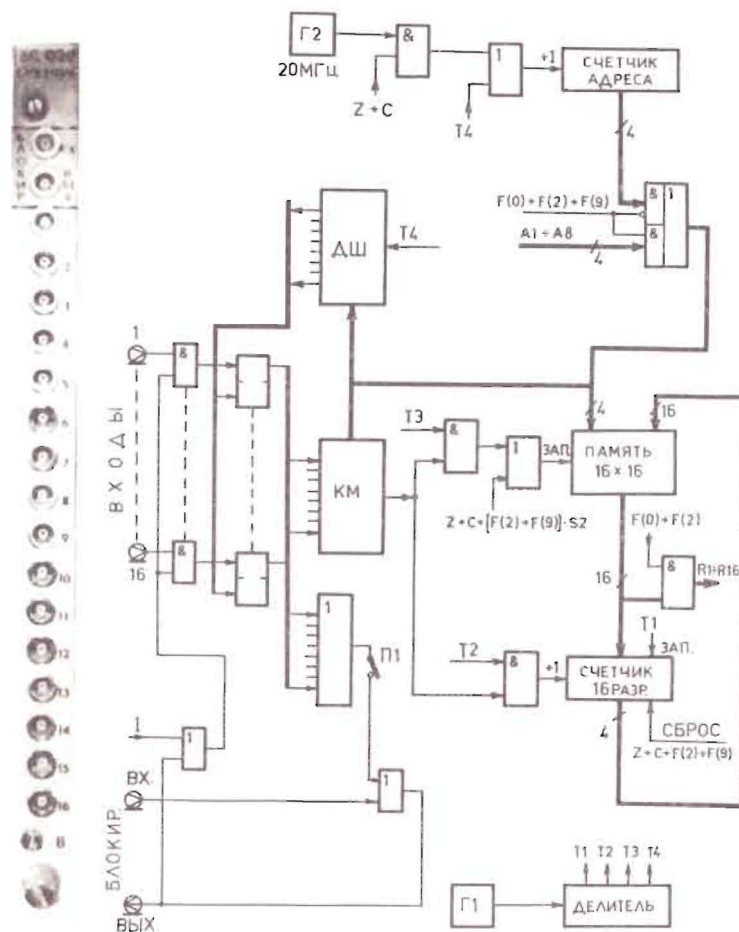


Рис. 7. Передняя панель и блок-схема двоичного счетчика КС 020.



### ИНТЕНСИМЕТР КС 022

Ширина блока - 17,2 мм.

Блок предназначен для измерения числа импульсов, поступающих на вход 1 за время установленной экспозиции.

Входные импульсы регистрируются 8-декадным счетчиком.

Измеритель экспозиции состоит из кварцевого генератора на частоту 1 МГц и 8-декадного делителя частоты.

Экспозиция устанавливается переключателем П1 в соответствии с выражением  $10^p$  мкс, где  $p=2+8$ .

Вместо кварцевого генератора на вход делителя переключателем П2 может быть подключен внешний источник импульсов. В этом случае блок можно использовать как измеритель отношения частот импульсов, поступающих на входы 1 и 2.

Максимальная частота импульсов на входах - 100 МГц.

Они должны иметь амплитуду -0,8 В на сопротивлении 50 Ом и длительность  $\geq 5$  нс.

По окончании экспозиции возникает сигнал "Перенос" длительностью 0,5 мкс, по которому данные из счетчика поступают в буферный регистр, и подается сигнал L (при включенном тумблере L).

Вход счетчика блокируется сигналами I, L, N и "Перенос".

Счетчик и делитель сбрасываются в "0" сигналами Z, C, I, A(1)F(0) и "Перенос".

Индикация содержимого буферного регистра производится полупроводниковыми индикаторами в виде  $AAAA \cdot 10^B$ .

Число AAAA может принимать значения от 0000 до 9999, а B - от 0 до 4.

Для индикации непрерывно производится последовательный опрос декад, начиная со старшей, с помощью генератора на 10 кГц, коммутатора опроса и схемы выбора декады.

Схема "Сравнение с 0" определяет старшую из 8 декад, содержащих ненулевые данные, или выбирается декада 4, если все декады старше нее содержат нули.

Затем переводится в "1" триггер  $T_{инд.}$ , прекращается подача импульсов на счетчик В, работающий на вычитание, снимается сигнал гашения с дешифратора и на старшем индикаторе А высвечивается содержимое выбранной декады.

Далее импульсы на коммутатор опроса поступают в 16 раз реже; с такой же частотой они начинают подаваться на коммутатор индикации.

На трех остальных индикаторах А последовательно высвечивается содержимое трех следующих декад.

Сигналом с выхода 5 коммутатора индикации блокируется схема выбора декады, и на дешифратор индикации подается содержимое счетчика В, которое высвечивается на индикаторе В.

После этого процесс повторяется.

Блок выполняет следующие команды:

NA(0)F(0) - чтение с  $1 \div 16$  разрядов регистра,  $Q=1$ .

NA(1)F(0) - чтение с  $17 \div 32$  разрядов регистра, сброс счетчика, делителя и триггера L,  $Q=1$ .

Потребляемый ток: 1,5 А по цепи +6 В и 100 мА по цепи -6 В.

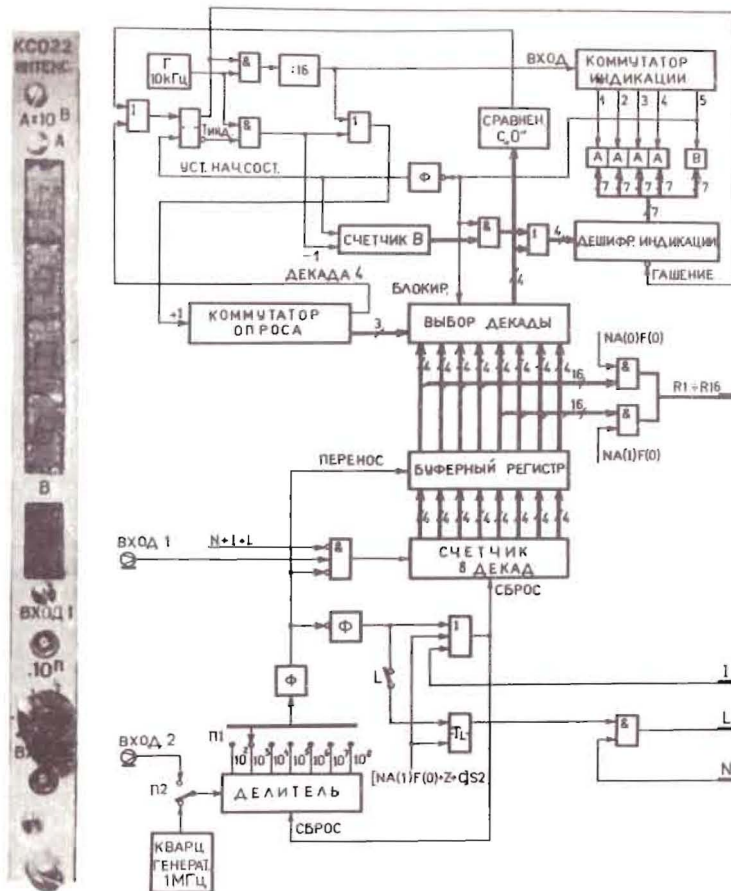


Рис. 9. Передняя панель и блок-схема счетчика-интерсиметра КС 022.

ИНТЕРФЕЙС ЭВМ СМ-3 И СМ-4 ПО КИД КЭ 001

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: работа в составе контроллера крейта совместно с интерфейсом магистрали КК 007.

Обмен массивами данных инициируется программно от ЭВМ, пересылка каждого слова выполняется аппаратно по КИД.

Быстродействие в режиме передачи массива - 7 мкс/слово.

Связь блока с общей шиной осуществляется через двунаправленные буферы ввода-вывода адреса и ввода-вывода данных и однонаправленные буферы ввода и вывода сигналов управления.

Программно доступны четыре 16-разрядных регистра контроллера, которые занимают 4 последовательных адреса, задаваемые переключками, начиная от 166000 для СМ-3 и от 766000 для СМ-4:

- регистр управления и статуса /РУС/, назначение всех 16 разрядов которого приведено в таблице;
- счетчик адреса /СА/, указывающий адрес ячейки ОЗУ для пересылки очередного слова массива данных;
- счетчик переданных слов /СС/, работающий на вычитание;
- регистр MNAF, который находится в блоке КК 007.

Программно недоступны регистры R и W, а также регистр вектора прерывания, содержащий 8 переключек.

Находящееся в блоке устройство прямого доступа к памяти состоит из 3 узлов, осуществляющих требование работы КИД, управление общей шиной и управление магистралью.

Селектор адреса и дешифратор команд позволяют работать с программно доступными регистрами как с ячейками памяти.

Перед обменом массивом от ЭВМ по программному каналу последовательно задаются команда MNAF, количество слов массива, его начальный адрес и информация в РУС.

Взаимодействие с ЭВМ и блоком КК 007 осуществляется с помощью двух триггеров - триггера связи и триггера пересылки.

Обмен массивом начинается при записи 1 в нулевой разряд РУС, что вызывает установку триггера связи в "1" на все время обмена.

Окончание обмена может происходить по сигналу "Конец связи" от блока КК 007, при достижении "0" счетчиком слов, при обнаружении ошибки в обращении к памяти или по инициативе ЭВМ. ЭВМ определяет конец обмена по прерыванию с вектором V, если оно разрешено /"1" в 6-м разряде РУС/, или путем программной проверки 7-го разряда РУС.

Триггер пересылки управляет передачей каждого слова массива. Он устанавливается в "1" сигналом "Запрос пересылки" от блока КК 007 и запускает устройство прямого доступа, которое после окончания пересылки сбрасывает этот триггер в "0".

Связь с общей шиной производится через два одинаковых разъема РП15-50 со следующим распределением контактов:

- 1 - общий; 35 - А17; 39 - СХИ; 43 - РП5; 47 - ЗАН;
- 2÷17 - А00÷А15; 36 - У0; 40 - КО; 44 - ЗПД; 48 - ПОДГ;
- 18÷33 - Д00÷Д15; 37 - У1; 41 - ПРЕР; 45 - РПД; 49 - АСП;
- 34 - А16; 38 - СХ3; 42 - ЗП5; 46 - ПВВ; 50 - АИП.

Связь с блоком КК 007 осуществляется через разъемы РП15-32 путем соединения их одноименных контактов.

Потребляемый ток: 1,8 А по цепи +6 В.

15	14	13	8÷12	7	6	4,5	2,3	1	0
НАЛИЧ. ФЛАГА	ОШИБКА ОБРАЩ. К ПАМЯТИ	ИМПУЛЬС ОКОНЧ. СВЯЗИ	ЛИНИИ ВЫБОРА ФЛАГА	СОСТ. ТРИГГЕРА СВЯЗИ	РАЗРЕШ. ПРЕРЫВ. V	РАСШИР. АДРЕСА А16, А17	GL1, GL2	НАПР. КИД "0" - ЗАП. "1" - ЧТЕН.	ИМПУЛЬС НАЧАЛА СВЯЗИ

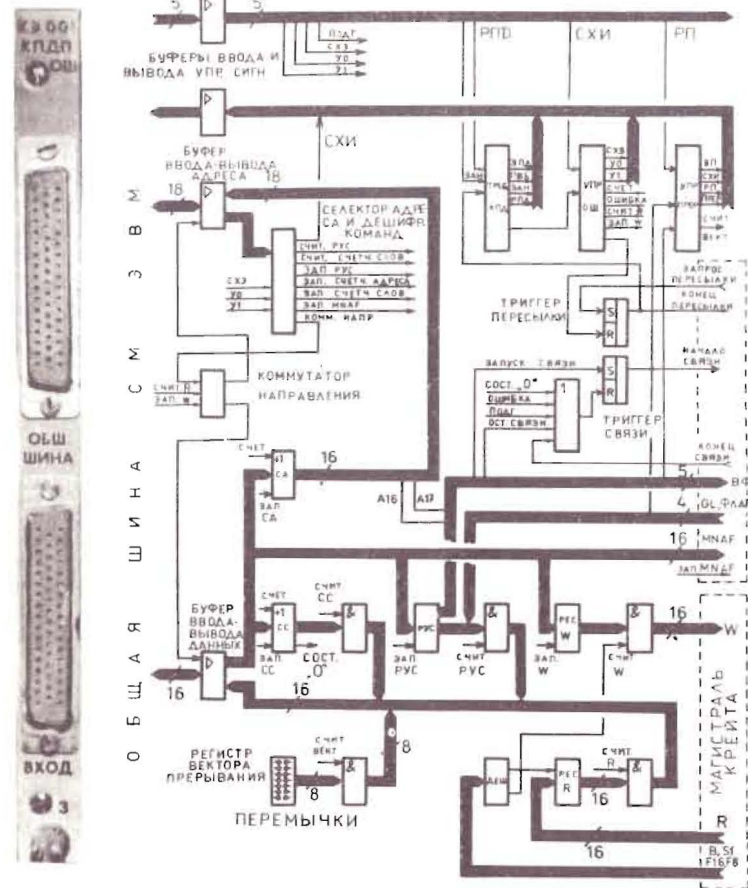


Рис. 10. Передняя панель и блок-схема интерфейса ЭВМ СМ-3 и СМ-4 по КИД КЭ 001.

ИНТЕРФЕЙС МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА-60" ПО КИД КЭ 002

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: работа в составе контроллера крейта совместно с интерфейсом магистрали КК 007.

Обмен массивом данных инициируется программно от ЭВМ, пересылка каждого слова выполняется аппаратно по КИД.

Быстродействие в режиме передачи массива - 7 мкс/слово.

Связь с шиной микро-ЭВМ осуществляется через двунаправленные совмещенные буферы ввода-вывода адреса и данных и однонаправленные буферы ввода и вывода сигналов управления.

Программно доступны четыре 16-разрядных регистра контроллера, которые занимают 4 последовательных адреса, задаваемые переключками, начиная от 166000:

- регистр управления и статуса /РУС/, назначение всех 16 разрядов которого приведено в таблице;
- счетчик адреса /СА/, указывающий адрес ячейки ОЗУ для пересылки очередного слова массива данных;
- счетчик переданных слов /СС/, работающий на вычитание;
- регистр MNAF, который находится в блоке КК 007.

Программно недоступны регистры R и W, а также регистр вектора прерывания, содержащий 8 переключек.

Находящееся в блоке устройство прямого доступа к памяти состоит из 3 узлов, осуществляющих требование работы КИД, управление шиной ЭВМ и управление магистралью.

Селектор адреса и дешифратор команд позволяют работать с программно доступными регистрами как с ячейками памяти.

Перед обменом массивом от ЭВМ по программному каналу последовательно задаются команда MNAF, количество слов массива, его начальный адрес и информация в РУС.

Взаимодействие с ЭВМ и блоком КК 007 осуществляется с помощью двух триггеров - триггера связи и триггера пересылки.

Обмен массивом начинается при записи 1 в нулевой разряд РУС, что вызывает установку триггера связи в "1" на все время обмена. Окончание обмена может происходить по сигналу "Конец связи" от блока КК 007, при достижении "0" счетчиком слов, при обнаружении ошибки в обращении к памяти или по инициативе ЭВМ. Микро-ЭВМ определяет конец обмена по прерыванию с вектором V, если оно разрешено /"1" в 6-м разряде РУС/, или путем программной проверки 7-го разряда РУС.

Триггер пересылки управляет передачей каждого слова массива. Он устанавливается в "1" сигналом "Запрос пересылки" от блока КК 007 и запускает устройство прямого доступа, которое после окончания пересылки сбрасывает этот триггер в "0".

Связь с шиной микро-ЭВМ производится через 2 одинаковых разъема РП15-50 со следующим распределением контактов:

- |                     |             |            |
|---------------------|-------------|------------|
| 1 - общий;          | 23 - сброс; | 29 - ВУ;   |
| 2÷17 - ДАО0 ÷ ДА15; | 26 - ввод;  | 31 - ТПД;  |
| 18 - ТПР;           | 27 - вывод; | 32 - ППД1; |
| 19 - ШПР1;          | 28 - байт;  | 34 - ПВ.   |

Связь с блоком КК 007 осуществляется через разъем РП15-32 путем соединения их одноименных контактов.

Потребляемый ток: 1,6 А по цепи +6 В.

15	14	13	8÷12	7	6	4,5	2,3	1	0
НАЛИЧ. ФЛАГА	ОШИБКА ОБРАЩ. К ПАМЯТИ	ИМПУЛЬС ОКОНЧ. СВЯЗИ	ЛИНИИ ВЫБОРА ФЛАГА	СОСТ. ТРИГГЕРА СВЯЗИ	РАЗРЕШ. ПРЕРЫВ. V		GL1, GL2	НАПР. КИД "0" - ЗАП. ЧТЕН.	ИМПУЛЬС НАЧАЛА СВЯЗИ

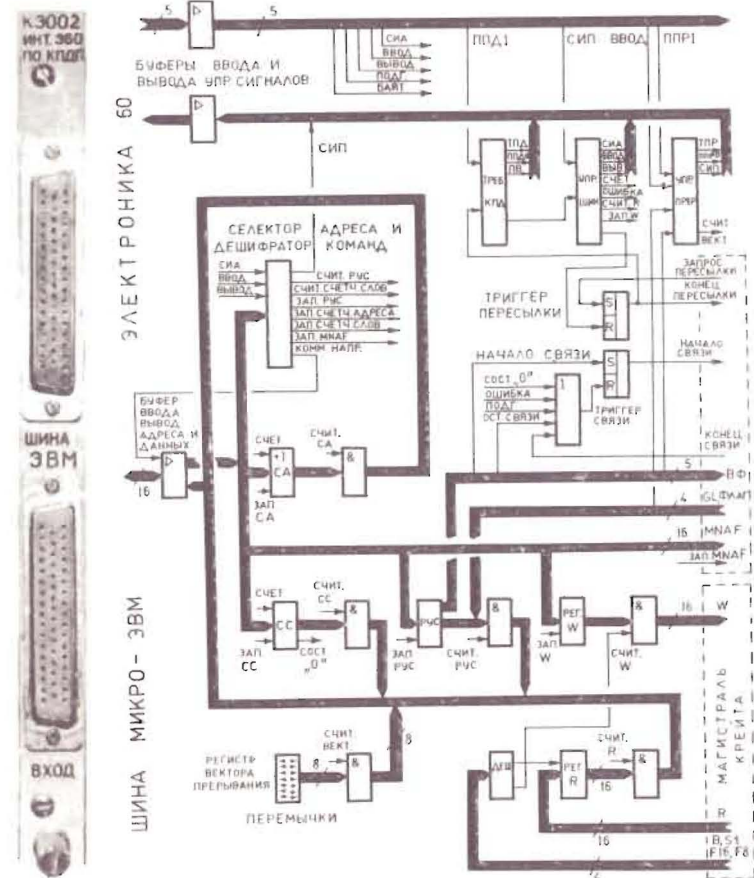


Рис. 11. Передняя панель и блок-схема интерфейса микро-ЭВМ "Электроника-60" по КИД КЭ 002.

ИНТЕРФЕЙС МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА-60"  
ПО ПРОГРАММНОМУ КАНАЛУ КЭ 003

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: работа в составе контроллера крейта совместно с интерфейсом магистрали КК 007.

Обмен каждым словом данных выполняется по программе от ЭВМ. Быстродействие в режиме передачи массива - 30 мкс/слово.

Связь блока с шиной микро-ЭВМ осуществляется через двунаправленный совмещенный буфер ввода-вывода адреса и данных и однонаправленные буферы ввода и вывода сигналов управления.

Программно доступны четыре 16-разрядных регистра контроллера, которые занимают два последовательных адреса, задаваемые переключками, начиная от 166000:

- регистр управления и статуса /РУС/, назначение всех 16 разрядов которого указано в таблице;
- регистр чтения R;
- регистр записи W;
- регистр MNAF, который находится в блоке КК 007.

Регистры R, W и MNAF имеют одинаковый адрес, причем регистры R и W доступны во время обмена массивом /в зависимости от типа команды/, а регистр MNAF - при отсутствии такого обмена.

Программно недоступен регистр вектора прерывания, содержащий 8 переключек.

Селектор адреса и дешифратор команд позволяют работать с программно доступными регистрами как с ячейками памяти.

Перед обменом массивом от ЭВМ последовательно подаются команда MNAF и информация в РУС.

Взаимодействие с ЭВМ и блоком КК 007 осуществляется с помощью двух триггеров - триггера связи и триггера пересылки.

Обмен массивом начинается при записи 1 в нулевой разряд РУС, что вызывает установку триггера связи в "1" на все время обмена.

Окончание обмена может происходить по сигналу "Конец связи" от блока КК 007 или по инициативе ЭВМ. ЭВМ определяет конец обмена по прерыванию с вектором V, если оно разрешено /"1" в 6-м разряде РУС/, или путем программной проверки 7-го разряда РУС.

Триггер пересылки управляет передачей каждого слова массива. Он устанавливается в "1" сигналом "Запрос пересылки" от блока КК 007. ЭВМ определяет требование пересылки по прерыванию с вектором V+2, если оно разрешено /"1" в 5-м разряде РУС/, или путем программной проверки 14-го разряда РУС. Триггер пересылки сбрасывается в "0" после обращения ЭВМ к регистру R или W.

Связь с шиной микро-ЭВМ производится через два одинаковых разъема РП15-50 со следующим распределением контактов:

1 - общий;	19 - ППР1;	27 - ВЫВОД;
2÷17 - ДА00-ДА15;	23 - СВРОС;	28 - БАЙТ;
18 - ТПР;	26 - ВВОД;	29 - ВУ.

Связь с блоком КК 007 производится через разъемы РП15-32 путем соединения их одноименных контактов.

Потребляемый ток: 1,1 А по цепи +6 В.

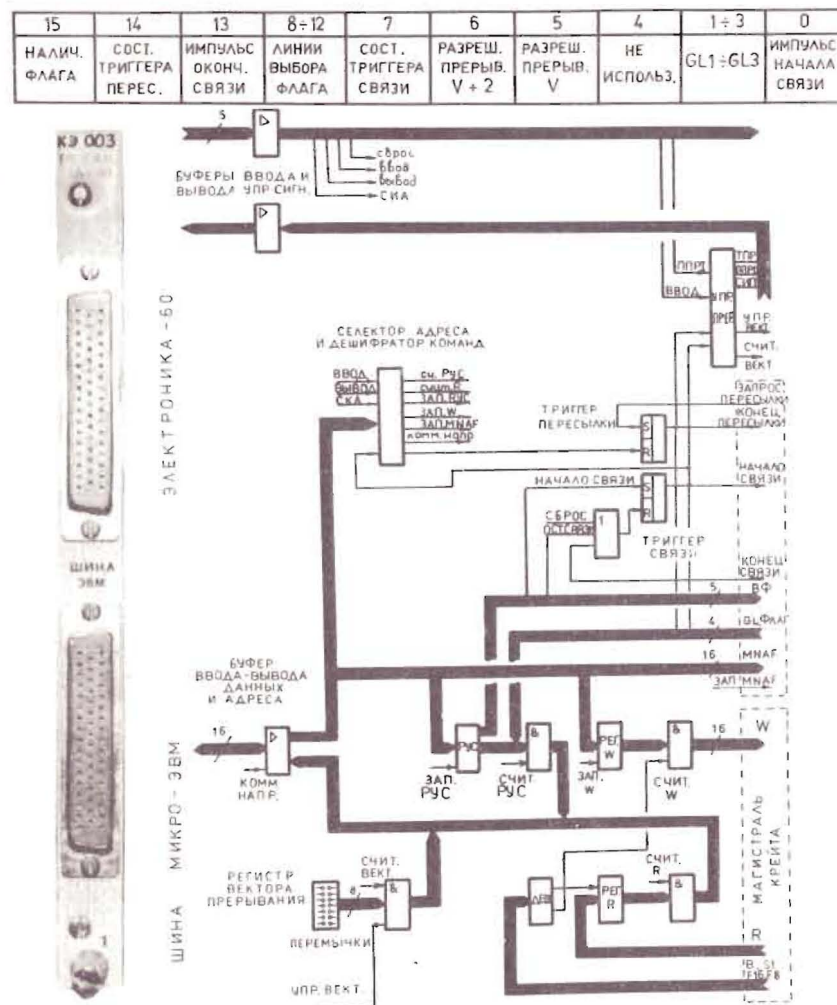


Рис.12. Передняя панель и блок-схема интерфейса микро-ЭВМ "Электроника-60" по программному каналу КЭ 003.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-7332, Дубна, 1973.
2. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-8114, Дубна, 1974.
3. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-8754, Дубна, 1975.
4. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-9479, Дубна, 1976.
5. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-10576, Дубна, 1977.
6. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-11636, Дубна, 1978.
7. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-12912, Дубна, 1979.
8. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-80-650, Дубна, 1980.

Рукопись поступила в издательский отдел  
27 ноября 1981 года.

Вьонг Дао Ви и др.

10-81-755

Цифровые блоки в стандарте КАМАК  
/Выпуск IX/

Приводятся краткие характеристики и блок-схемы 12 блоков в стандарте КАМАК. В состав этих блоков входят интерфейсы ЭВМ SM-3 /SM-4/ и "Электроника-60", цветного телевизионного монитора, координатного шара, накопителя на магнитной ленте и цифropечатающего устройства, а также интерфейс магистрали КАМАК, двоичные счетчики трех типов и счетчик-интенсиметр.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1981

Vuong Dao Vy et al.

10-81-755

Digital CAMAC Modules (Issue IX)

Data sheets and block diagrams of 12 new CAMAC modules are presented. These consist of interfaces for the SM-3 (SM-4) and "Electronica-60" computers, for colour monitor, a track-ball, a magnetic tape unit, a printer, a CAMAC dataway interface, 3 types of binary scalers and a scaler-ratemeter.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1981

Перевод О.С.Виноградовой.