

10576

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



Ц8452

A-729

1/8-77
10 - 10576

В.А.Антюхов, С.В.Игнатьев, Н.И.Журавлев,
Ли Зу Эк, А.Г.Петров, В.Т.Сидоров, А.Н.Синаев,
А.А.Стахин, И.Н.Чурин

2954/2-77

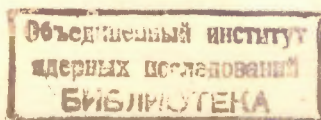
ЦИФРОВЫЕ БЛОКИ В СТАНДАРТЕ КАМАК,
РАЗРАБОТАННЫЕ
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ НА СИНХРОЦИКЛОТРОНЕ
(Выпуск V)

1977

10 - 10576

В.А.Антюхов, С.В.Игнатьев, Н.И.Журавлев,
Ли Зу Эк, А.Г.Петров, В.Т.Сидоров, А.Н.Синаев,
А.А.Стахин, И.Н.Чурин

ЦИФРОВЫЕ БЛОКИ В СТАНДАРТЕ КАМАК,
РАЗРАБОТАННЫЕ
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ НА СИНХРОЦИКЛОТРОНЕ
(Выпуск V)



Антюхов В.А. и др.

10 - 10576

Цифровые блоки в стандарте КАМАК, разработанные
для исследований на синхроциклотроне
(Выпуск V)

Приводятся краткие характеристики и блок-схемы 12 блоков в стандарте КАМАК, разработанных для исследований на синхроциклотроне. В состав этих блоков входят интерфейсы цифропечати, перфоратора, алфавитно-цифрового дисплея и осциллографа со световым карандашом, а также аналоговые коммутаторы двух типов, преобразователь заряд-код, контроллер типа А1, регистр контрольных слов, буферная память, генератор импульсов и часы.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

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 означает принадлежность блока к соответствующему 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 данных /параллельный или последовательный/
КИ	14	Интерфейсы к внешним устройствам
КК	2; 3	Контроллеры
КЛ	15	Цифровая /логическая/ обработка информации
КР	12	Параллельный ввод данных
КС	11	Последовательный ввод данных
КУ	232;27	Блоки управления, вспомогательные блоки

В настоящей работе публикуются краткие характеристики и блок-схемы пятой серии цифровых блоков в стандарте КАМАК, разработанных в Лаборатории ядерных проблем. Ниже приводится список блоков всех пяти серий, где цифрой "I" обозначены блоки, описанные в работе /1/, цифрой "II" - в работе /2/, цифрой "III" - в работе /3/, цифрой "IV" - в работе /4/, а цифрой "V" в настоящей работе. Вторая цифра означает номер страницы в соответствующей публикации.

1. КА 001 - преобразователь заряд-код /2x255 каналов/	V-6
2. КА 002 - коммутатор аналоговых сигналов	V-8
3. КА 003 - коммутатор аналоговых сигналов	V-10
4. КВ 001 - генератор импульсов /1 Гц ÷ 10 МГц/	II-4
5. КВ 002 - выходной регистр /2x16 разр., ТТЛ/	III-4
6. КВ 003 - выходной регистр /16 разр., НИМ/	IV-6
7. КВ 004 - часы	V-12
8. КВ 005 - генератор импульсов /1 Гц ÷ 20 МГц/	V-14
9. КИ 001 - индикатор магистрали	I-17
10. КИ 002 - вывод информации на цифropечать	II-6
11. КИ 003 - вывод информации на цифropечать	III-6
12. КИ 004 - вывод информации на дисплей ВТ-340	IV-8
13. КИ 005 - вывод информации с проволочных камер	IV-10
14. КИ 006 - вывод информации на цифровой индикатор	IV-12
15. КИ 007 - цифровой индикатор	IV-14
16. КИ 008 - вывод информации на перфоратор	IV-16
17. КИ 009 - вывод информации на цифropечать	V-16
18. КИ 010 - интерфейс дисплея ВТ-340	V-18
19. КИ 011 - интерфейс точечного графического дисплея	V-20
20. КИ 012 - интерфейс перфоратора	V-22
21. КИ 001 - контроллер с фиксированными программами	I-18
22. КК 002 - проверочный контроллер	I-20
23. КК 003 - проверочный контроллер	I-22
24. КК 004 - контроллер каркаса	III-8
25. КК 005 - контроллер каркаса /типа А1/	V-24
26. КЛ 001 - коммутатор логических импульсов /16 вх./	III-10
27. КЛ 002 - управляемая задержка /0,5 ÷ 63 нс/	III-12
28. КЛ 003 - коммутатор логических импульсов /9 вх., 9 вых./	IV-18
29. КЛ 004 - буферный накопитель /64 слова, 16 разр./	V-26
30. КР 001 - регистр констант /4 декады/	I-16
31. КР 002 - регистр констант /16 разряд./	II-8
32. КР 003 - входной регистр /16 разр., 15 нс, НИМ/	II-10
33. КР 004 - входной регистр /16 разр., 5 нс, НИМ/	II-12
34. КР 005 - входной регистр /2x16 разр., ТТЛ/	II-14
35. КР 006 - регистр констант /8 декад/	II-9
36. КР 007 - входной регистр /16 разр., ТТЛ/	IV-20
37. КР 008 - регистр констант /8 декад/	IV-22
38. КР 009 - регистр контрольных слов	V-28
39. КС 001 - двоичный счетчик /25 МГц, 2x16 разр./	I-4
40. КС 002 - двоичный счетчик /25 МГц, 2x16 разр./	I-6
41. КС 003 - счетчик-таймер с установкой экспозиции /20 МГц, 10 декад/	I-14

42. КС 004 - двоичный счетчик /25 МГц, 4x16 разр./	I-8
43. КС 005 - двоичный счетчик /150 МГц, 32 разр./	I-10
44. КС 006 - двоичный счетчик /150 МГц, 24 разр./	I-12
45. КС 007 - двоичный счетчик-регистр /100 МГц, 2x16 разр./	III-14
46. КС 008 - двоичный счетчик /25 МГц, 8x8 разр./	II-16
47. КС 009 - двоичный счетчик /25 МГц, 4x8 разр./	III-16
48. КС 010 - десятичный счетчик /25 МГц, 8 декад/	II-18
49. КС 011 - счетчик-измеритель времени /25 МГц, 16 разр./	III-18
50. КС 012 - двоичный счетчик /25 МГц, 4x8 разр./	III-20
51. КС 013 - счетчик с устан. эксп. /20 МГц, 10 декад/	III-22
52. КС 014 - десятичный счетчик /25 МГц, 4x8 декад/	III-24
53. КС 015 - реверсивный двоичный счетчик /1 МГц, 16 разряд./	IV-24
54. КС 016 - счетчик-интенсиметр /25 МГц, 8 декад/	IV-26
55. КУ 001 - внешнее управление	I-24
56. КУ 002 - внешнее управление	II-20
57. КУ 003 - регистр записи /16 разр./	II-24
58. КУ 004 - грейдер сигналов L	III-26
59. КУ 005 - грейдер сигналов L	II-22
60. КУ 006 - грейдер сигналов L	IV-28

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗАРЯД-КОД КА 001

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: измерение заряда, содержащегося в импульсе тока.

В блоке находятся два аналогичных преобразователя, каждый из которых имеет по 255 каналов.

Измерение производится путем преобразования заряд-время-код.

Входной ток заряжает интегрирующую емкость во время наличия сигнала "Пуск".

Чувствительность - 256 нКл на всю шкалу.

Линейный диапазон - 0-12,8 мА.

При поступлении сигнала "Сброс" измерение прекращается и преобразователь возвращается в начальное состояние.

Входные сигналы должны иметь отрицательную полярность.

Входное сопротивление - 50 Ом.

Сигналы "Пуск" и "Сброс" - общие для обоих преобразователей.

Они должны иметь амплитуду - 0,8 В.

Длительность сигнала "Пуск" должна выбираться в зависимости от длительности входного сигнала в пределах 20÷100 нс.

Длительность сигнала "Сброс" ≥ 20 нс.

Для образования кода используются 8-разрядные счетчики.

Максимальное время преобразования - 12,8 мкс.

При перегрузке преобразователя все триггеры счетчика сохраняют состояние "1".

Пьедестал устанавливается отдельно для каждого преобразователя.

Температурный дрейф пьедестала - 0,02 канала/°С.

Температурный дрейф коэффициента преобразования - 0,05 канала/°С.

Интегральная нелинейность $\pm 0,5\%$.

Сигнал "Пуск" блокируется сигналами I, L, "Сброс" и на время измерения поступившего заряда / "Время преобразования".

Сигнал L образуется по окончании измерения в обоих преобразователях.

Сигналы Z и C производят сброс счетчиков и триггера L.

При проверке работы преобразователей с помощью функции F(25) производится интегрирование тока пьедестала в течение определенного интервала времени.

Чтение информации осуществляется одновременно со счетчиков обоих преобразователей, причем для первого преобразователя отведены шины R1÷R8, а для второго - R9÷R16.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0)F(0) - чтение содержимого счетчиков,	Q=1
NA(0)F(2) - чтение и сброс содержимого счетчиков,	Q=1
NA(0)F(8) - проверка наличия сигнала L,	Q=L
NA(0)F(9) - сброс счетчиков и триггера L,	Q=0
NA(0)F(10) - сброс триггера L,	Q=L
NA(0)F(25) - проверка преобразователей,	Q=0

При выполнении перечисленных команд подается сигнал X=1.

Потребляемый ток: 450 мА по цепи +6 В, 120 мА по цепи -6 В и 65 мА по цепи +24 В.

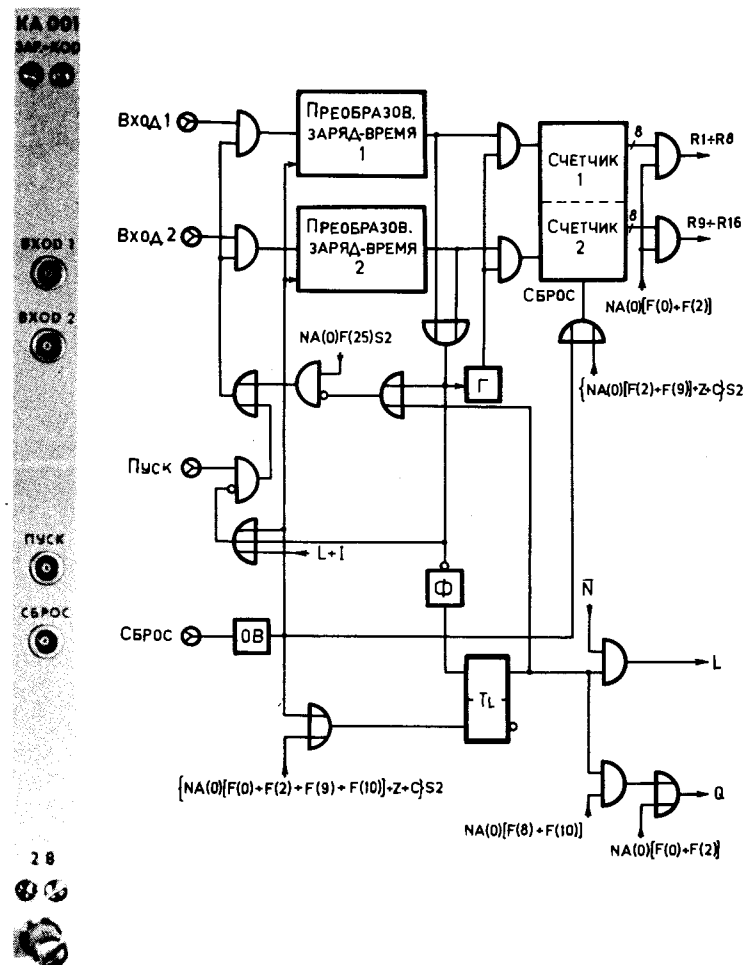


Рис. 1. Передняя панель и блок-схема преобразователя заряд-код КА 001.

КОММУТАТОР АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ КА 002

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: коммутирование постоянных токов $0 \div 100 \text{ мкА}$ и преобразование их в напряжение для последующего измерения.

При коммутировании напряжений ко входам блока подключаются цепи, состоящие из токозадающих сопротивлений $> 50 \text{ кОм}$ и диодов.

Число коммутируемых каналов - 32.

Любой входной канал может быть подключен к выходу командой от ЭВМ с помощью регистра подключаемого канала.

Последовательное сканирование подключаемых каналов производится функцией $F(25)$, подачей импульсов на "Вх.+1" или нажатием клавиши "+1". В последнем случае переключатель "П-К" должен быть отжат.

Наибольший номер подключаемого канала n при этом определяется установкой в состояние $n+1$ регистра конечного канала командой от ЭВМ или нажатием клавиши "+1". В последнем случае переключатель "П-К" должен быть нажат.

Состояние обоих регистров указывается лампочками.

При совпадении состояний регистров во время сканирования образуется сигнал L и загорается лампочка "L".

Многократное сканирование производится при соединении разъемов "Вых.+1" и "Вх.каска".

Сканирование осуществляется последовательно в нескольких блоках при соединении выходов "+1" и "Каска". предыдущего блока с соответствующими входами последующего. Управление ведется через первый блок, а выходы блоков объединяются или соединяются со входами коммутатора КА 003.

Все логические входные и выходные сигналы должны иметь амплитуду - 0,8 В на сопротивлении 50 Ом.

Выходной сигнал подается на разъемы "+" и "-", находящиеся на уровне +5 В по отношению к земле.

Выходное сопротивление $\sim 2,5 \text{ кОм}$.

Коэффициент передачи сигналов $\sim 2,5 \text{ мВ/мкА}$.

Температурный дрейф коэффициента передачи $\sim 0,03\%/^{\circ}\text{C}$.

Интегральная нелинейность - не более 0,5%.

Сигналы L , I , N , "+1" и "Вх.каска" закрывают выход.

При открытом выходном канале включена лампочка "Вых".

Сигналы Z и C сбрасывают регистры и триггер L .

Установка и чтение номера подключаемого канала производится по шинам $W1 \div W5$ и $R1 \div R5$, а конечного - по шинам $W6 \div W10$ и $R6 \div R10$ соответственно.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

$NA(0)F(1)$	- чтение установленных номеров каналов,	$Q=1$
$NA(0)F(8)$	- проверка наличия сигнала L ,	$Q=L$
$NA(0)F(10)$	- сброс триггера L ,	$Q=0$
$NA(0)F(11)$	- сброс установленных номеров каналов,	$Q=0$
$NA(0)F(17)$	- установка номеров каналов,	$Q=1$
$NA(0)F(25)$	- подача +1 в регистр подключаемого канала,	$Q=0$

При выполнении перечисленных команд и наличии напряжения питания - 6 В подается сигнал $X=1$.

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

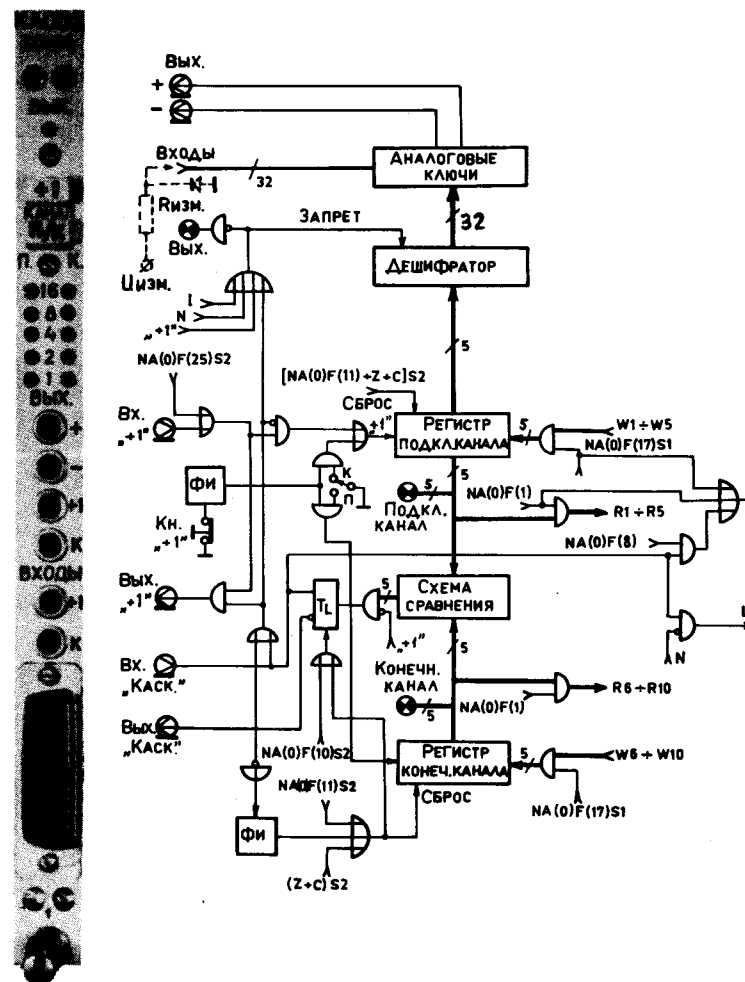


Рис. 2. Передняя панель и блок-схема коммутатора аналоговых сигналов КА 002.

КОММУТАТОР АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ КА 003

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: коммутирование медленно меняющихся напряжений в диапазоне от -6 В до +6 В.

Коммутирование производится полевыми транзисторами.

Число коммутируемых входов: 16 симметричных или 32 несимметричных /определяется переключками внутри блока/.

При симметричном включении одному сигналу соответствуют входы n и $n+16$.

Любой входной канал может быть подключен к выходу командой от ЭВМ с помощью регистра подключаемого канала.

Последовательное сканирование подключаемых каналов производится нажатием клавиши "+1" /переключатель "П-К" отжат/, подачей импульсов на "Вх.+1" или функцией F(25).

Наибольший номер подключаемого канала n определяется установкой в $n+1$ регистра конечного канала нажатием клавиши "+1" /переключатель "П-К" нажат/ или командой от ЭВМ.

Состояние обоих регистров указывается лампочками.

При совпадении состояний регистров во время сканирования образуется сигнал L и загорается лампочка "L".

Многочасное сканирование производится при соединении разъемов "Вх.+1" и "Вх.каск."

Сканирование осуществляется последовательно в нескольких блоках при соединении выходов "+1" и "Каск." предыдущего с соответствующими входами последующего. Выходы блоков объединяются или соединяются со входами другого коммутатора этого же типа.

Все логические входные и выходные сигналы должны иметь амплитуду -0,8 В на сопротивлении 50 Ом.

Сопротивление аналоговых входов - 100 кОм при включенном и 2 МОм при выключенном состоянии канала.

Выходной сигнал подается на разъемы "+" и "-". При несимметричном включении разъем "-" подключен к корпусу.

Выходное сопротивление - 100 кОм || R источника сигналов.

Коэффициент передачи сигналов - 0,998.

Интегральная нелинейность - не более 0,15%.

Время переключения каналов - не более 1 мкс.

Сигналы L , I , N , "+1" и "Вх.каск." закрывают выход.

При открытом выходном канале включена лампочка "Вх."

Сигналы Z и C сбрасывают регистры и триггер L .

Установка и чтение номера подключаемого канала производится по шинам $W1 \div W5$ и $R1 \div R5$, а конечного - по шинам $W6 \div W10$ и $R6 \div R10$ соответственно.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0)F(1)	- чтение установленных номеров каналов,	$Q=1$
NA(0)F(8)	- проверка наличия сигнала L ,	$Q=L$
NA(0)F(10)	- сброс триггера L ,	$Q=0$
NA(0)F(11)	- сброс установленных номеров каналов,	$Q=0$
NA(0)F(17)	- установка номеров каналов,	$Q=1$
NA(0)F(25)	- подача "+1" в регистр подключаемого канала,	$Q=0$

При выполнении перечисленных команд и наличии напряжения питания - 6 В подается сигнал $X=1$.

Потребляемый ток: 0,5 А по цепи +6 В; 0,1 А по цепи -6 В и 25 мА по цепи -24 В.

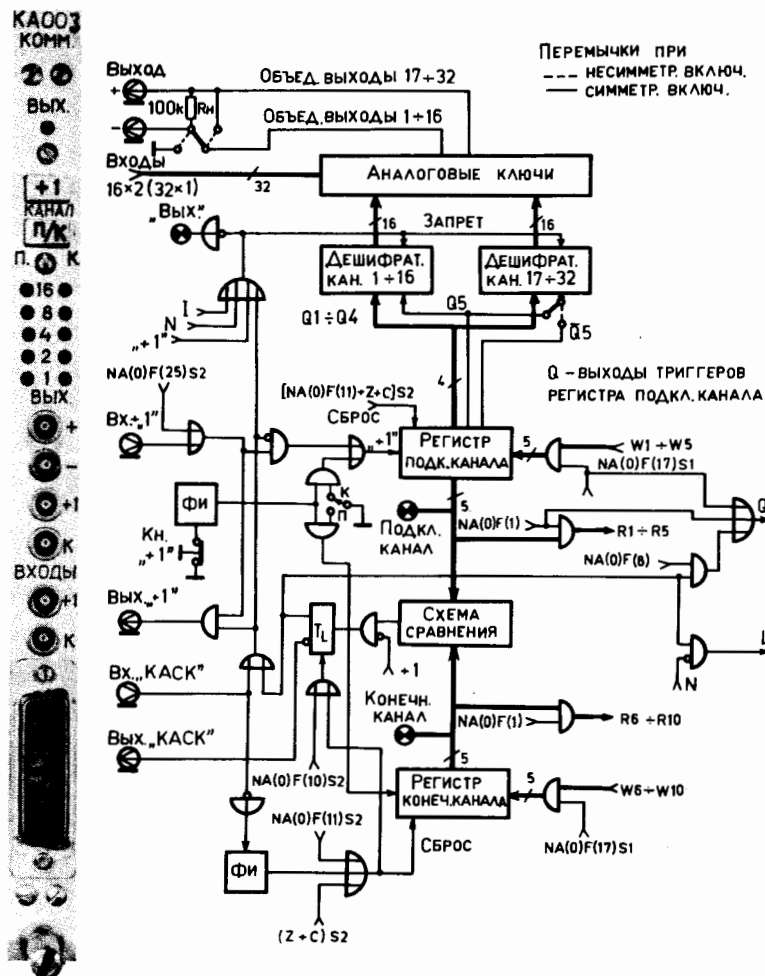


Рис. 3. Передняя панель и блок-схема коммутатора аналоговых сигналов КА 003.

ЧАСЫ КВ 004

Ширина блока - 17,2 мм.

В состав блока входят соединенные последовательно:

- кварцевый генератор с частотой 1 МГц,
- делитель частоты на 10^6 ,
- счетчик секунд / делитель частоты на 60/,
- счетчик минут / делитель частоты на 60/,
- счетчик часов / делитель частоты на 24/,
- счетчик дней / делитель частоты на 100/.

Состояние всех счетчиков индицируется на передней панели с помощью светодиодных цифровых индикаторов.

Часы производят отсчет времени при нахождении переключателя "Пер" в положении "Вкл".

Начальная установка счетчиков минут, часов и дней производится с помощью кнопки "Устан." и переключателя "Пер", причем каждому из этих счетчиков соответствует два положения переключателя для раздельной установки значения единиц и десятков.

При нахождении переключателя "Пер" в любом из положений начальной установки делитель частоты на 10^6 и счетчик секунд удерживаются в нулевом состоянии.

Импульс, поступающий с делителя на 10^6 во время выполнения команды чтения информации, задерживается до ее окончания.

Чтение информации с блока осуществляется по шинам R1÷R16 в два приема с подадресами A(0) и A(1) следующим образом:

Шины	Подадрес A(0)	Подадрес A(1)
R1÷R4	единицы секунд	единицы часов
R5÷R8	десятки секунд	десятки часов
R9÷R12	единицы минут	единицы дней
R13÷R16	десятки минут	десятки дней

Блок выполняет команду с магистрали:

NA(0,1)F(0) - чтение информации.

При выполнении этой команды в магистраль подаются сигналы X=1, Q=1.

Потребляемый ток 1 А по цепи +6 В.

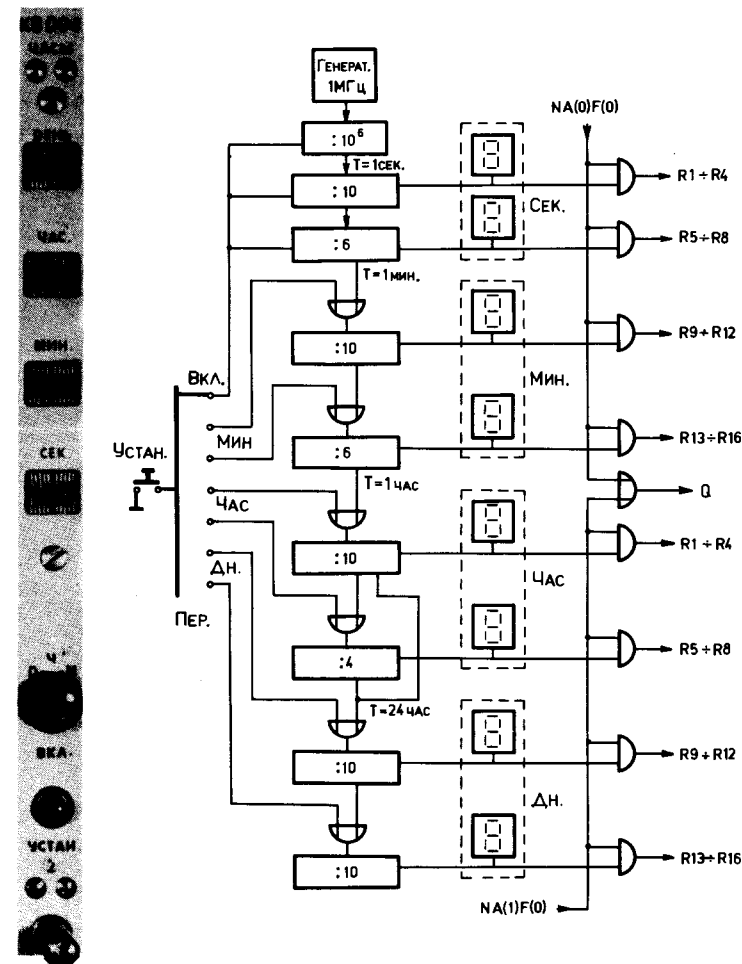


Рис. 4. Передняя панель и блок-схема часов КВ 004.

ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ КВ 005

Ширина блока - 17,2 мм.

В состав блока входят кварцевый генератор с частотой 20 МГц и делители частоты на 2 и на 10^7 .

Частота выходных импульсов может быть установлена равной 0, 1, 10, 10^2 , 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 и $2 \cdot 10^7$ Гц.

Установка частоты производится переключателем на 10 положений или по команде с магистрали.

В последнем случае используются шины W1÷W4 следующим образом:

	W4	W3	W2	W1		W4	W3	W2	W1
1 Гц - 0	0	0	0	0	10^5 Гц - 0	0	1	0	1
10 Гц - 0	0	0	0	1	10^6 Гц - 0	0	1	1	0
10^2 Гц - 0	0	0	1	0	10^7 Гц - 0	0	1	1	1
10^3 Гц - 0	0	0	1	1	$2 \cdot 10^7$ Гц - 1	0	0	0	0
10^4 Гц - 0	1	0	0	0	0 Гц/выкл./-	1	0	0	1

Значение установленной частоты показывается двумя полупроводниковыми цифровыми индикаторами в виде $A \cdot 10^n$, где $A = 0, 1, 2$; $n = 0 \div 7$.

Это значение может быть считано в магистраль по шинам R1÷R4.

Нажатие кнопки вызывает:

- при установленной частоте 0 Гц /генератор выключен/ - генерацию одиночного импульса;
- при остальных установленных частотах - прекращение поступления выходных импульсов /на время нажатия/.

Выходные импульсы прекращаются на время подачи внешнего сигнала "Запрет", имеющего амплитуду - 0,8 В на сопротивлении 50 Ом.

Выходные импульсы имеют амплитуду - 0,8 В на сопротивлении 50 Ом и длительность 25 ± 5 нс на частоте 20 МГц и 50 ± 5 нс - на остальных частотах.

Частота и другие параметры импульсов на всех 8 выходах при нормальном включении одинаковы.

Однако с помощью специальных переключек внутри блока на выходы 5÷8 можно подать любую из указанных частот, которая не будет изменяться переключателем или командой с магистрали. Сигнал Z устанавливает в "0" делителя частоты.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0)F(1) - чтение установленной частоты, Q=1

NA(0)F(17) - установка частоты, Q=1

При выполнении этих команд и наличии напряжения -6 В подается сигнал X=1.

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

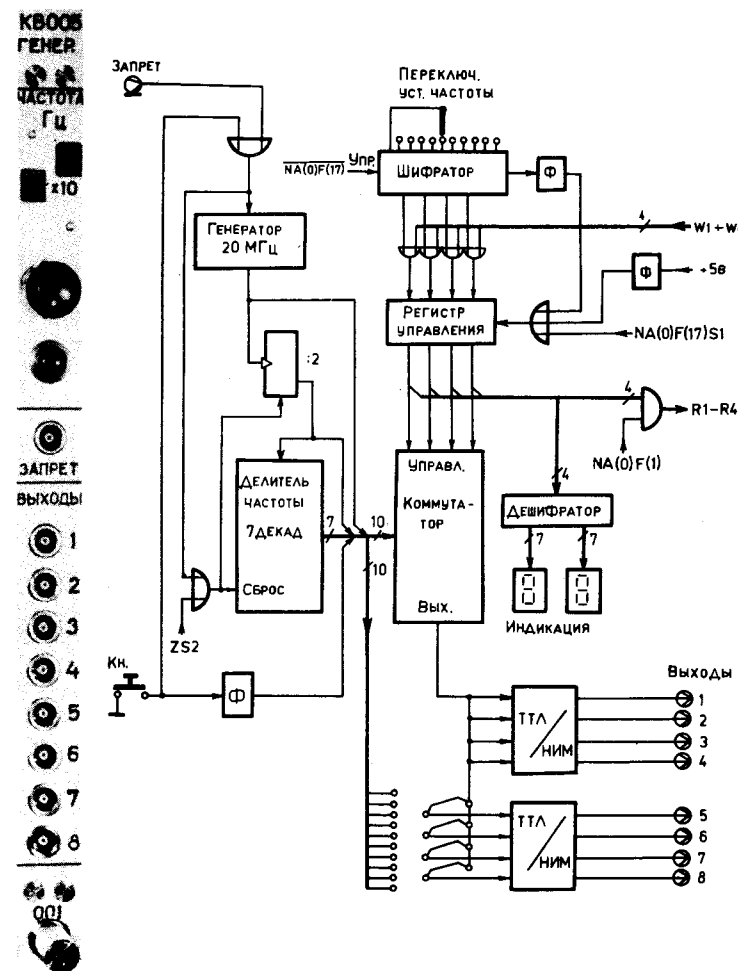


Рис. 5. Передняя панель и блок-схема генератора КВ 005.

ВЫВОД ИНФОРМАЦИИ НА ЦИФРОПЕЧАТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО КИ 009

Ширина блока - 34,4 мм.

Блок выводит на цифropечатающее устройство в виде десятичных чисел номер станции, подадрес и данные.

Блок предназначен для работы с контроллером КК 001 и заменяет блоки КИ 002 и КИ 003.

Связь с контроллером производится через разъем РП15-15.

По команде Q.S1 блок принимает:

- номер станции от контроллера в двоичном коде;
- подадрес с шин A1÷A8;
- данные с шин R1÷R16.

Вся принятая информация преобразуется в блоке в двоично-десятичный код.

Вид преобразования данных зависит от формы их первоначальной записи и устанавливается с помощью трех коммутационных панелей на передней панели блока.

Штырьки должны быть вставлены в отверстия, соответствующие номеру станции, в следующих случаях:

- в 1-ю панель, если данные содержат 16 разрядов;
- в 2-ю панель, если данные содержат 2 слова по 8 разрядов;
- в 3-ю панель, если данные записаны в двоично-десятичном

Штырки должны отсутствовать в следующих случаях:

- в 1-й и 2-й панелях, если данные содержат 32 разряда;
- в 3-й панели, если данные записаны в двоичном коде.

При одновременном наличии штырьков во 2-й и 3-й панелях информация с данной станции не принимается.

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

Время преобразования 32-разрядного числа составляет 100 мкс.

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

Связь с цифропечатающим устройством производится через разъем РР15-23.

Блок подает в цифропечатающее устройство сигналы:

- "Пуск Ц.П.", образуемый сигналом "Вызов" от контроллера.
- "Стоп Ц.П.", образуемый при снятии сигнала L;
- сигналы на привод печатающих электромагнитов.

Цифропечатающее устройство должно подавать в блок:

- 10 импульсов досчета;
- импульс цикла, образующий сигнал "Код принят".

Все сигналы - отрицательные, с амплитудой $\approx 3,5$ В и длительностью ≥ 1 мкс при начальном уровне +4 В/для сигналов от цифрочающего устройства допускается начальный уровень 0 В/.

Разряды цифропечатающего устройства распределяются таким образом:

- 1-10 разряды - данные;
11-12 разряды - номер подадреса;
13-14 разряды - номер станции.

Потребляемый ток: 1,8 А по цепи +6 В.

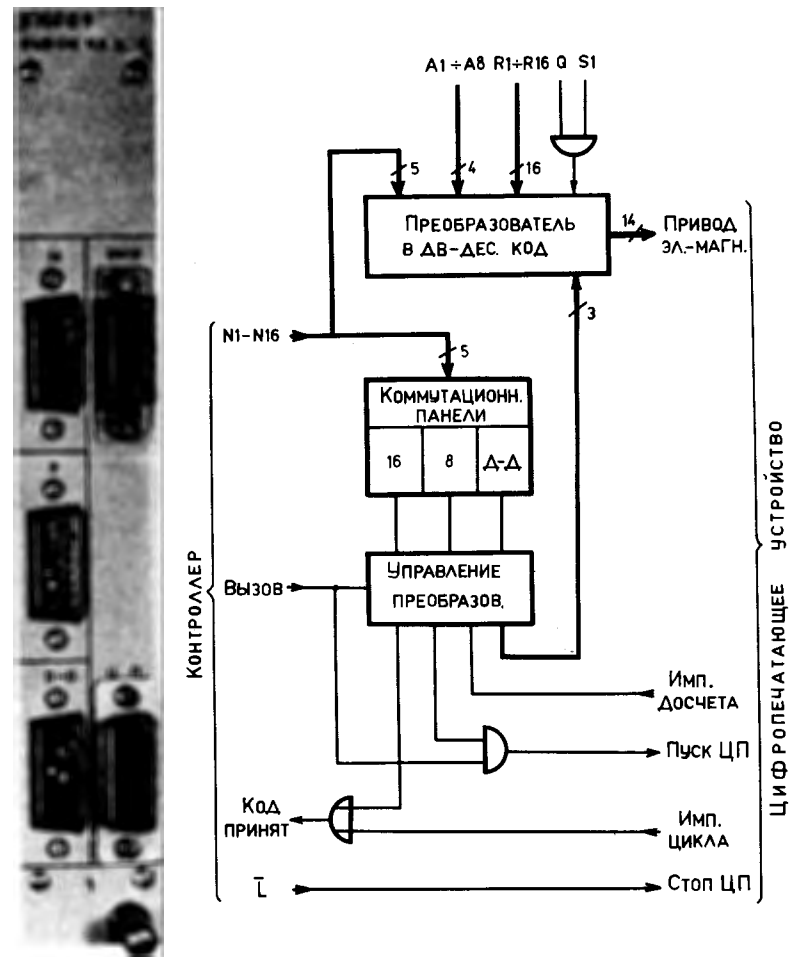


Рис. 6. Передняя панель и блок-схема вывода информации на цифрочасть КИ 009.

ИНТЕРФЕЙС ДИСПЛЕЯ "ВИДЕОТОН 340" КИ 010

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: обмен данными между дисплеем и магистралью каркаса.

В дисплее должна быть установлена плата параллельного интерфейса VD-14.

При включенном питании блок подает в дисплей сигналы готовности к работе DSR и готовности к приему DMD0.

Обмен данными производится при наличии сигнала L, который подается при поступлении сигналов L1 или L2.

Сигнал L1 подается при поступлении от дисплея сигнала STRBO, означающего требование передачи из него кода.

Сигнал L2 подается при поступлении от дисплея сигнала DMDI, означающего его готовность к приему кода. Этот сигнал разблокируется функцией F(26) только при необходимости передачи данных в дисплей.

При наличии сигнала L производится операция чтения, и по содержимому разрядов R9÷R16, в которые записана статусная информация, определяется требуемый вид обмена.

В режимах ON LINE и SEND при наличии сигнала L1:

- данные, поступающие с выходных шин дисплея OD0÷OD7, по команде чтения принимаются на шины магистрали R1÷R8;

- эти данные пропускаются на входные шины дисплея ID0÷ID7 и по сигналу STRBI вводятся в его память;

- сигнал STRBI возникает при появлении S2 и заканчивается при снятии дисплеем сигнала DMDI;

- на время наличия S2 снимается сигнал DMD0;

- при приеме знака конца текста ETX/режим SEND / сигнал NEOM образует сигнал L и блокирует сигнал Q.

В режиме ON LINE при наличии L2 и отсутствии L1:

- данные с шин W1÷W8 по команде записи заносятся в буферный регистр блока;

- эти данные пропускаются на входные шины дисплея ID0÷ID7 и по сигналу STRBI вводятся в его память.

Связь с дисплеем производится через разъем РП15-32 со следующим распределением контактов:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1÷8 - ID0÷ID7 /ввод/; | 22 - DMDI /гот. к приему/; |
| 9÷16 - OD0÷OD7/вывод/; | 23 - STRBI/строб приема/; |
| 17 - PYER /контр. четн./; | 24 - DMD0 /гот. к перед./; |
| 18 - PRT/печать/; | 25 - STRBO/строб перед./; |
| 19 - ONL (ON LINE); | 26 - NEOM /конец текста/; |
| 20 - SND (SEND); | 27 - DSR /гот. к работе/; |
| 21 - OFL (OFF LINE); | 32 - корпус. |

Сигнал Z сбрасывает буферный регистр и управляющие триггеры, а также блокирует сигнал L2.

Блок выполняет следующие команды магистрали:

- | | |
|--|------|
| NA(0)F(0) - чтение информации, | Q=1, |
| NA(0)F(16) - запись данных в блок, | Q=1, |
| NA(0)F(24) - блокировка сигнала L2, | Q=0, |
| NA(0)F(26) - разблокировка сигнала L2, | Q=0. |

При выполнении перечисленных команд подается сигнал X=1.

Потребляемый ток: 0,33 А по цепи +6 В.

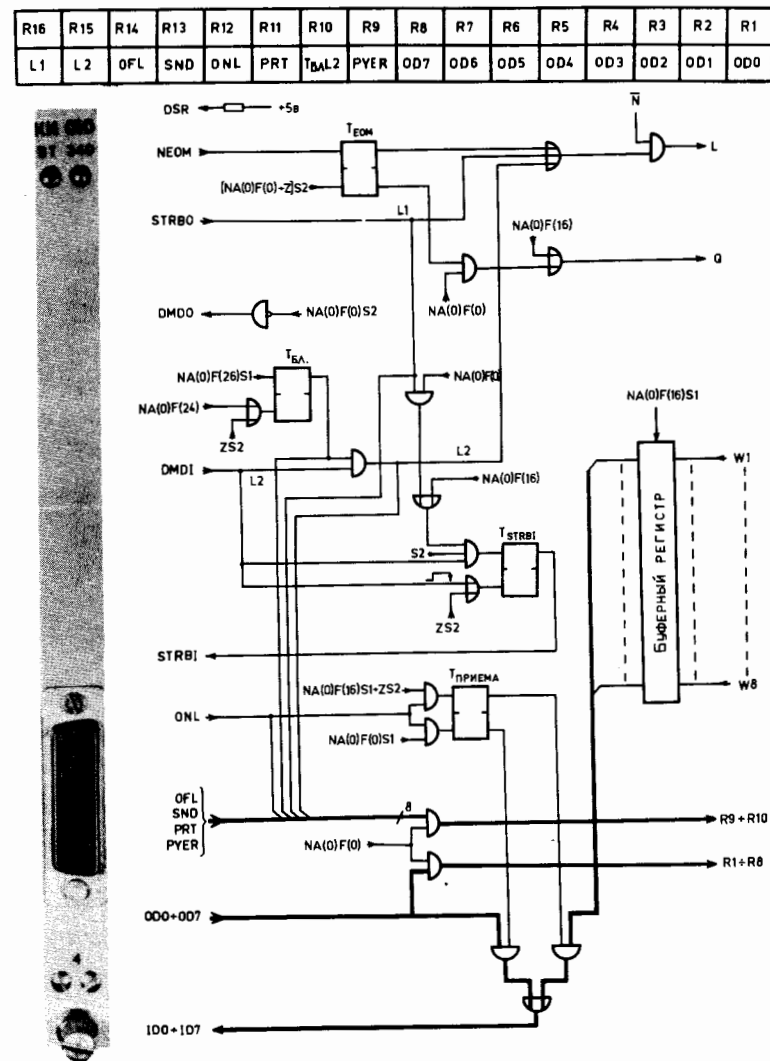


Рис. 7. Таблица распределения информации при чтении, передняя панель и блок-схема интерфейса дисплея VT 340 КИ 010.

ИНТЕРФЕЙС ТОЧЕЧНОГО ГРАФИЧЕСКОГО ДИСПЛЕЯ КИ О11

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: вывод информации на точечный графический дисплей или осциллограф, имеющий входы по осям X и Y /он может быть снабжен световым карандашом/.

Из блока подаются:

- потенциалы отклонения по осям X и Y с амплитудой до ± 4 В и током нагрузки до 8 мА, образуемые цифроаналоговыми преобразователями на 10 и 8 разрядов соответственно;
- импульс подсвета положительной полярности в уровнях ТТЛ длительностью 2,5 мкс, который образуется при каждой записи информации в регистр X с задержкой на 2 мкс.

Вывод информации может производиться в двух режимах: последовательном и произвольном.

В последовательном режиме, предназначенном для изображения спектров:

- значение X определяется содержимым регистра X, к которому добавляется "1" при каждом выводе информации на экран;
- значение Y записывается с шин W1÷W16 в регистр Y;
- управление выводом информации производится с помощью 3 переключателей П1, П2, П3.

- П1 определяет число выводимых по оси X каналов - 256, 512, 1024 или 4096; при 4096 каналах выводится каждый четвертый;

- П2 выбирает номер начального канала по оси X от 0 до 3968 с шагом 128 каналов;

- П3 определяет 8 любых соседних разрядов из 16, выводимых по оси X. Если хотя бы один из отбрасываемых старших разрядов содержит "1", то выводится число, равное 255.

В произвольном режиме:

- значение X записывается с шин W1÷W8 в регистр X;
- значение Y записывается с шин W9÷W16 в регистр Y.

Выбор режима работы производится двухразрядным регистром управления, в котором для записи используются шины W1 и W2, а для чтения - шины R1 и R2.

При W1 = 0 - последовательный режим;

при W1 = 1 - произвольный режим;

при W2 = 0 - блокировка L;

при W2 = 1 - разблокировка L.

Сигнал L = 1 всегда за исключением времени задержки и длительности импульса подсвета.

Импульс от светового карандаша блокирует появление сигнала Q=1 при команде записи данных.

Сигнал Z сбрасывает в "0" все регистры и триггеры. Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- NA(0)F(1) - чтение с регистра управления, Q=1
- NA(0)F(9) - сброс регистра X и триггера блок. Q, Q=0
- NA(0)F(16) - запись данных; если не было импульса от светового карандаша, то Q=1
- NA(0)F(17) - запись в регистр управления. Q=1

При выполнении перечисленных команд и наличии питания -6 В и -24 В подается сигнал X=1.

Потребляемый ток: 1 А по цепи +6 В; 50 мА по цепи -6 В и 40 мА по цепи -24 В.

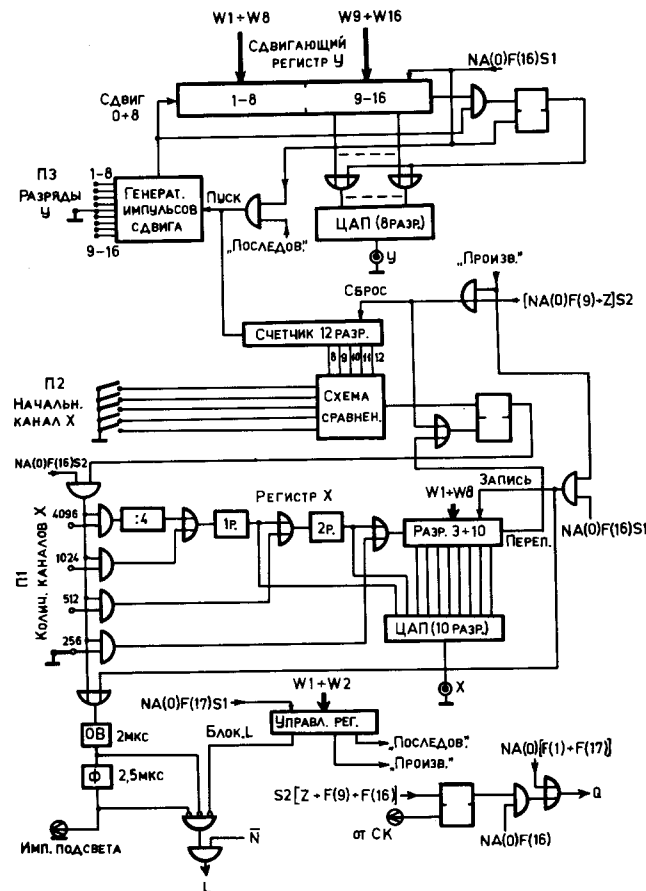


Рис. 8. Передняя панель и блок-схема интерфейса точечного графического дисплея КИ О11.

ИНТЕРФЕЙС ПЕРФОРАТОРА КИ 012

Ширина блока - 17,2 мм.

Блок предназначен для вывода информации на бумажную ленту с помощью перфоратора ПЛ-80 и ПЛ-150.

Тумблер на передней панели устанавливается в положение, соответствующее типу перфоратора.

Связь блока с перфораторами осуществляется через дополнительное устройство привода электромагнитов.

Управление работой перфоратора производится командами с магистрали.

Через 2с после команды включения перфоратора устанавливается сигнал L.

По команде вывода информации с помощью триггера $T_{разр.}$ выполняется 1 или 2 цикла работы перфоратора.

Число циклов определяется видом команды с помощью триггера $T_{выб.}$:

- при выполнении одного цикла данные выводятся с шин $W1 \div W8$,
- при выполнении двух циклов данные сначала выводятся с шин $W9 \div W16$, а затем - с $W1 \div W8$.

По команде протяжки ленты с помощью триггера $T_{прот.}$ и счетчика нулевых строк выполняется 64 цикла перфоратора, во время которых пробиваются нулевые строки. На время вывода информации и протяжки ленты сигнал L блокируется.

Сигнал Z сбрасывает $T_{разр.}$, $T_{прот.}$, T_L , счетчик нулевых строк и выключает перфоратор.

Все входные сигналы имеют уровни ТТЛ, причем наличию сигнала соответствует низкий уровень.

Связь блока с перфоратором осуществляется через 25-контактный разъем со следующим распределением контактов:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1-8 - кодовые сигналы; | 15 - "Обрыв ленты"; |
| 9 - "Транспортная дорожка"; | 16 - "Пит.конечн.выкл."; |
| 10 - "Трансп. ленты"; | 17 - "Вкл.перф."; |
| 11 - "Готовность"; | 18 - "Конец ленты"; |
| 12 - "Заправка ленты"; | 22 - корпус перф. |
| 13 - "Прием кода"; | 25 - общий. |
| 14 - "Начало цикла"; | |

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- | | |
|---|-------|
| $NA(0)F(16)$ - вывод данных с шин $W1 \div W8$, | $Q=1$ |
| $NA(1)F(16)$ - вывод данных с шин $W1 \div W16$ /в 2 приема/, | $Q=1$ |
| $NA(0)F(24)$ - выключение перфоратора, сброс T_L , | $Q=0$ |
| $NA(0)F(25)$ - протяжка ленты, | $Q=0$ |
| $NA(0)F(26)$ - включение перфоратора, установка T_L , | $Q=0$ |
| $NA(0)F(27)$ - проверка состояния триггера L, | $Q=L$ |

При выполнении перечисленных команд подается сигнал $X=1$, если перфоратор подключен и нет сигналов "Обрыв ленты" или "Конец ленты".

Потребляемый ток: 0,45 А по цепи +6 В и 0,12 А по цепи -24 В.

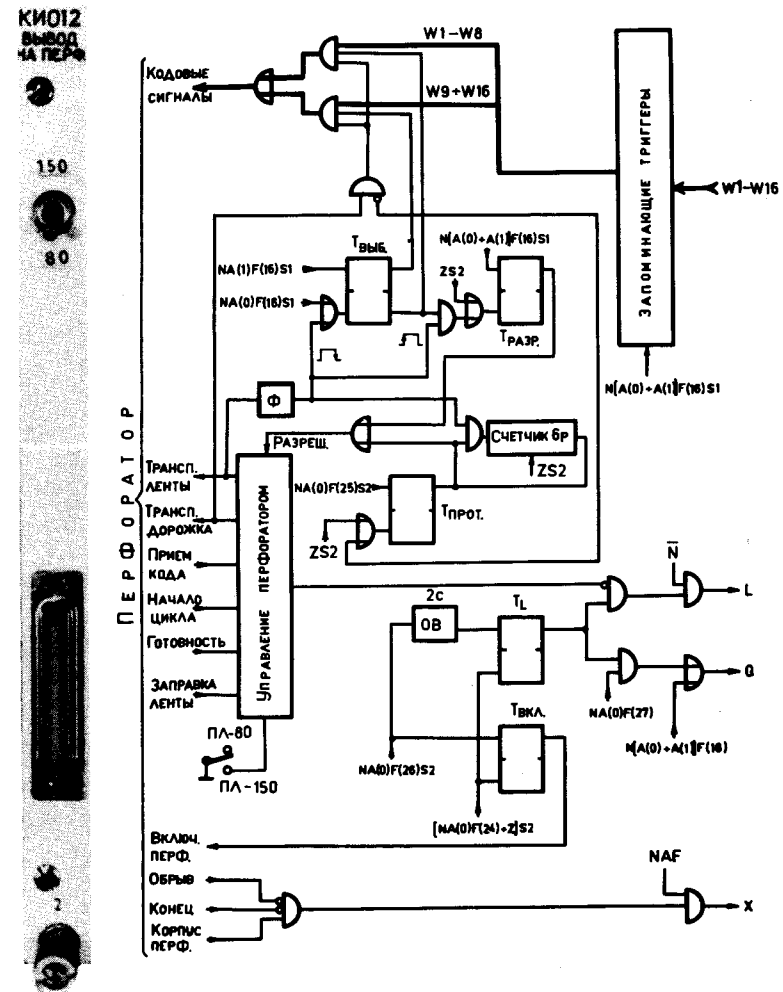


Рис. 9. Передняя панель и блок-схема интерфейса перфоратора КИ 012.

КОНТРОЛЛЕР КАРКАСА КК 005 *

Ширина блока - 34,4 мм.

Блок соответствует спецификации комитета ESONE на контроллер типа A1 и предназначен для подключения магистрали каркаса к вертикальной ветви.

Связь с ветвью может быть отключена с помощью тумблера.

При этом команды Z и C выполняются при нажатии кнопок, а остальные команды не выполняются.

При включенной связи с ветвью указанные кнопки не действуют.

Внешний сигнал I может быть подан через разъем.

Связь с ветвью производится через два 132-контактных разъема WSS 0132 SOO BN 000.

Блок соединяется с грейдером сигналов L через 52-контактный разъем Cannon 2DB52P, расположенный на задней панели.

Номер каркаса в ветви задается 7-позиционным переключателем.

Команда, генерируемая драйвером ветви, должна содержать номер каркаса C и иметь вид BC, BN, BA, BF.

При операциях обработки требований контроллер посылает в ветвь сигнал BD, являющийся суммой отобранных сигналов L (ΣGL). Сигнал BD может быть заблокирован.

По сигналу BG контроллер посылает в ветвь 24-разрядное слово по шинам чтения-записи BRW, которое содержит информацию о сигналах GL.

Наличие сигнала BD индицируется лампочкой "D".

Наличие сигнала запрета I индицируется лампочкой "I".

При $N=N(1) \div N(23)$ команда подается индивидуально на выбранную станцию.

При $N=N(24)$ команда подается на станции, номера которых предварительно записаны в регистр номера станций /PHC/.

При $N=N(26)$ команда подается на все станции.

В самом контроллере выполняются следующие команды:

N(28)A(8)F(26)	- генерация сигнала Z,	BQ=0
N(28)A(9)F(26)	- генерация сигнала C,	BQ=0
N(30)A(0-7)F(0)	- чтение сигналов GL,	BQ=1
N(30)A(8)F(16)	- запись в PHC,	BQ=1
N(30)A(9)F(24)	- снятие сигнала I,	BQ=0
N(30)A(9)F(26)	- установка сигнала I,	BQ=0
N(30)A(9)F(27)	- проверка наличия сигнала I,	BQ=1
N(30)A(10)F(24)	- блокировка сигнала D,	BQ=0
N(30)A(10)F(26)	- разблокировка сигнала D,	BQ=0
N(30)A(10)F(27)	- проверка блокировки сигнала D,	BQ=1
	если сигнал D разблокирован, то	BQ=D
N(30)A(11)F(27)	- проверка наличия сигнала D,	BQ=D

При выполнении перечисленных команд подается сигнал X=1.

Потребляемый ток: 2,1 А по цепи +6 В и 0,3 А по цепи -6 В.

*Блок разработан совместно с сотрудниками секции физики Дрезденского технического университета /ГДР/ В.Хиршем, К.Андертом, В.Майлингом.

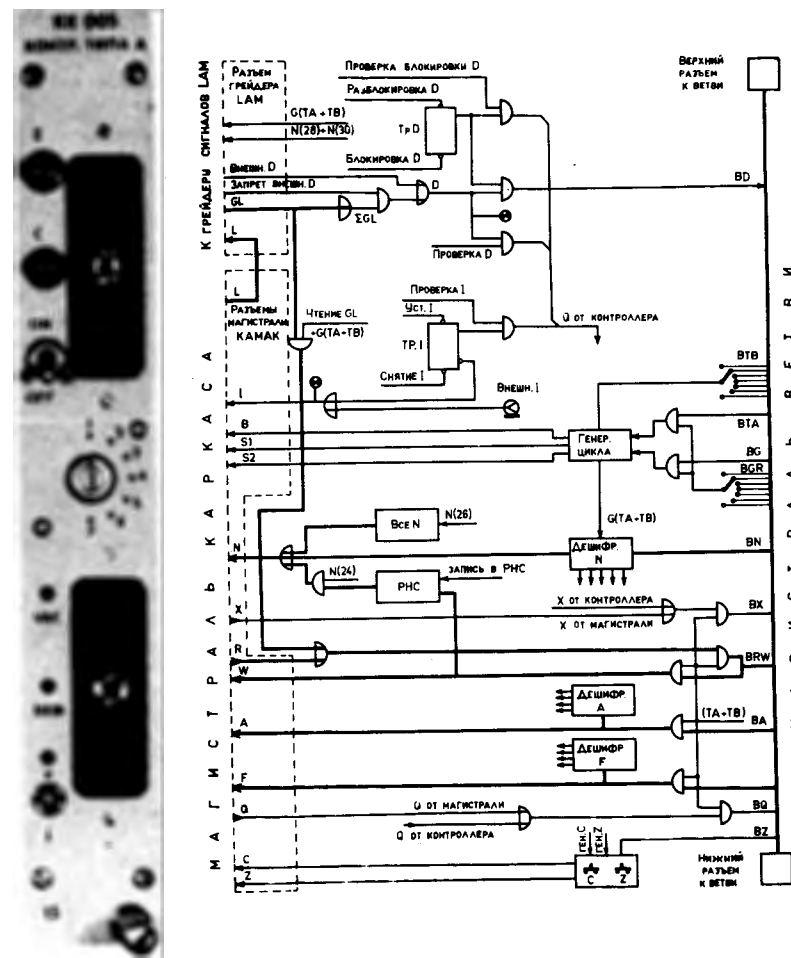


Рис. 10. Передняя панель и блок-схема контроллера каркаса КК 005.

БУФЕРНЫЙ НАКОПИТЕЛЬ КЛ 004

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: предварительное накопление данных, поступающих от внешнего устройства.

Емкость накопителя - 64 16-разрядных слова.

Режим работы блока определяется состоянием триггера "Запись - чтение".

В режиме "Запись" данные заносятся в память при поступлении сигнала "Вызов".

Ячейка, в которую заносятся данные, определяется адресным счетчиком.

Время записи - 0,2 мкс.

После окончания записи выдается сигнал "Ответ".

В режиме "Запись" включена лампочка "Запись".

Режим "Чтение" устанавливается при переполнении адресного счетчика или при поступлении сигнала "Конец массива".

В режиме "Чтение" вырабатывается сигнал L.

Этот сигнал блокирует поступление сигналов "Вызов", а также подается во внешнее устройство.

Чтение осуществляется в режиме многократного обращения по одному адресу – ULS (RQL).

Порядок опроса ячеек при чтении тот же, что и при записи; он определяется адресным счетчиком.

Окончание режима "Чтение" определяется переходом в "О" реверсивного счетчика, после чего восстанавливается режим "Запись".

Связь с внешним устройством осуществляется через разъем РП15-23 со следующим распределением контактов:

1÷16 - входы 1-16 разрядов

17 - "Вызов"

18 - "Конец масснва"

Все сигналы имеют уровни

19 - "Ответ"

20 - сигнал L

23 - корпус

28 корпус
причем наличие

Все сигналы имеют уровни ТТЛ, причем наличие сигнала соответствует низкий потенциал.

Длительность сигналов "Вызов" и "Конец массива" ≥ 20 нс.

Длительность сигнала "Ответ" - 150 нс.

Сигналы "Вызов" и L могут передаваться также через коаксиальные разъемы, при этом они должны иметь амплитуду $-0,8 \text{ В}$ на сопротивлении 50 Ом .

Два блока могут работать с одним внешним устройством поочередно. Для этого выходы "Каскад" каждого блока соединяются со входами "Каскад" другого; с внешним устройством соединяются оба блока.

Сигнал Z сбрасывает счетчики и триггер L и устанавливает режим "Запись".

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0)F(0) - чтение содержимого памяти, Q=1

NA(0)F(8) - проверка наличия сигнала L, Q=L

NA(0)F(9) - сброс счетчиков и триггера L ,

установка режима "Запись", Q=0

NA(0)F(10) - сброс триггера L, Q=L

При выполнении перечисленных команд подается сигнал $X=1$

Потребляемый ток: 2 А по цепи +6 В и 40 мА по цепи -6 В.

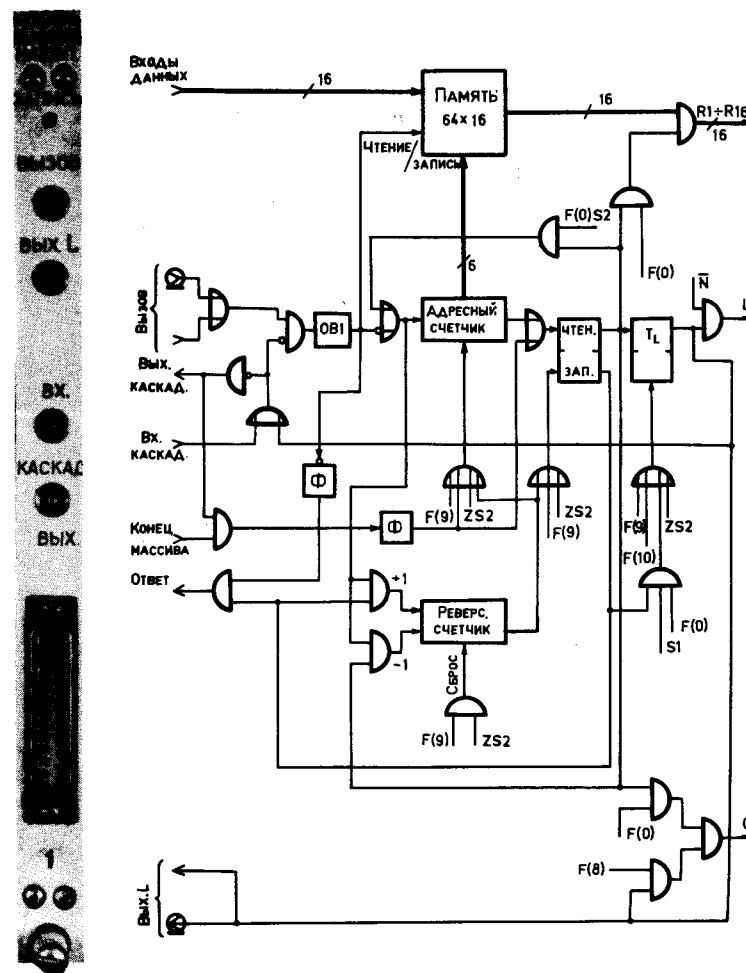


Рис. 11. Передняя панель и блок-схема буферного накопителя КЛ 004.

РЕГИСТР КОНТРОЛЬНЫХ СЛОВ КР 009

Ширина блока - 17,2 мм.

Регистр содержит 16 двоичных разрядов.

Блок предназначен для чтения от 0 до 15 слов в режиме адресного сканирования.

Количество читаемых слов устанавливается переключателем на передней панели.

Для чтения информации используются шины R1 ÷ R16.

Блок может работать в двух режимах, которые выбираются тумблером.

Если тумблер находится в положении “Нули“, то на все шины R во всех словах подаются нули.

Если тумблер находится в положении "Контр.коды", то при четных подадресах на четные шины R подаются "О" и на нечетные - "1", а при нечетных подадресах на четные шины подаются "1" и на нечетные - "О".

Блок выполняет команду с магистрали:

A(0÷14)F(0) - чтение содержимого регистра.

Число подадресов, по которым производится чтение, определяется положением переключателя.

При выполнении указанной команды в магистраль подаются сигналы $X=1, Q=1$.

Потребляемый ток 0.1 А по цепи +6 В.

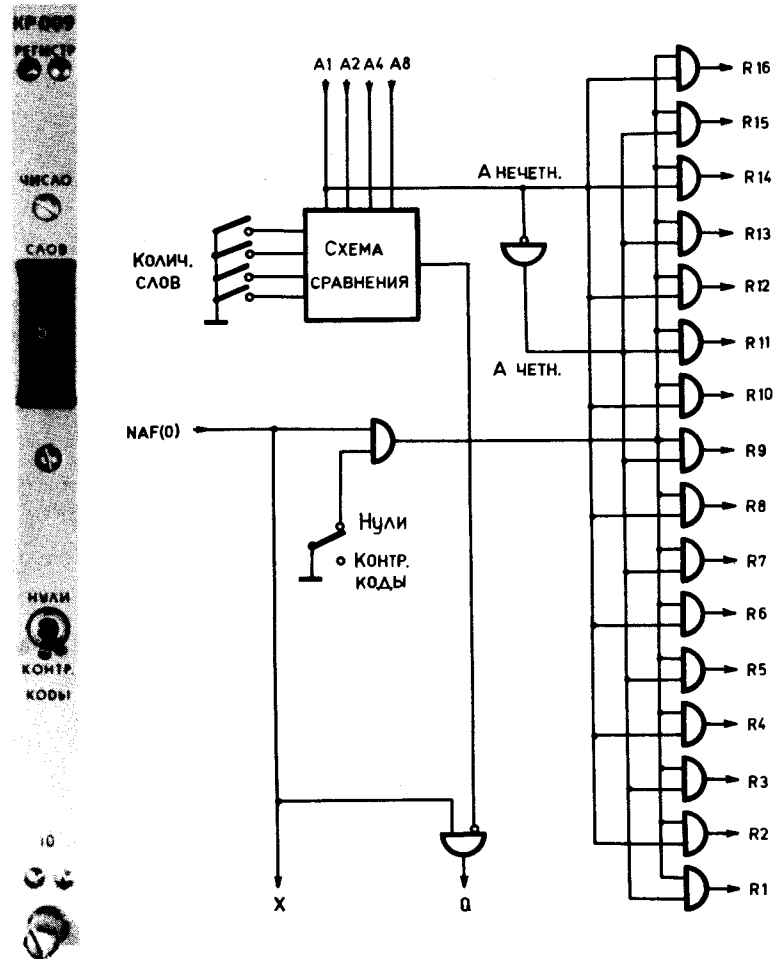


Рис.12. Передняя панель и блок-схема регистра контрольных слов КР 009.

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.

Рукопись поступила в издательский отдел
11 апреля 1977 года.