

11636

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



58462
A-72,9

10 - 11636

4534/2-78

В.А.Антюхов, З.Динель, Н.И.Журавлев,
С.В.Игнатъев, 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 VI)

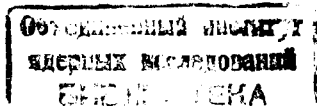
1978

10 - 11636

В.А.Антюхов, З.Динель, Н.И.Журавлев,
С.В.Игнатъев, 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 VI)



Антюхов В.А. и др.

10 - 11636

Цифровые блоки в стандарте КАМАК, разработанные для исследований на синхротроне. (Выпуск VI)

Приводятся краткие характеристики и блок-схемы 12 блоков в стандарте КАМАК, разработанных для исследований на синхротроне. В состав этих блоков входят коммутатор аналоговых сигналов, преобразователи заряд-код двух типов, интерфейсы к считывателю с перфоленты и телетайпу, регистр ввода-вывода, буферный накопитель, программатор ППЗУ, блок контроля напряжений питания, регистр констант, двоичный счетчик и блок одноадресного чтения.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Antyukhov V.A. et al.

10 - 11636

CAMAC Modules Developed for Investigations on the Synchrocyclotron

Data sheets and block diagrams for 12 new CAMAC modules are presented. These modules are developed for investigations on the synchrocyclotron and include: multiplexer of analogue signals, two charge digitizers, paper tape reader interface, teletype interface, input/output register, buffer memory, EPROM programmer, dataway power monitor, manual input register, binary scaler and module for single address block transfers.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978

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	Логическая /цифровая/ обработка информации
КП	17	Блоки, связанные с магистралью только по шинам питания; блоки, не вошедшие в другие группы
КР	12	Параллельный ввод данных
КС	11	Последовательный ввод данных
КУ	232;27	Вспомогательные блоки управления

В настоящей работе публикуются краткие характеристики и блок-схемы шестой серии цифровых блоков в стандарте КАМАК, разработанных в Лаборатории ядерных проблем. Ниже приводится список блоков, характеристики которых опубликованы во всех шести выпусках. Римские цифры "I-V" означают номера ранее опубликованных выпусков¹⁻⁵, а цифра "VI" - номер настоящего выпуска. 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. КА 004 - коммутатор аналоговых сигналов	VI-6
5. КА 005 - преобразователь заряд-код /255кан., 8 призн./	VI-8
6. КА 006 - преобразователь заряд-код /6x255 каналов/	VI-10
7. КВ 001 - генератор импульсов /1 Гц±10 МГц/	II-4
8. КВ 002 - выходной регистр /2x16 разр., ТТЛ/	III-4
9. КВ 003 - выходной регистр /16 разр., НИМ/	IV-6
10. КВ 004 - часы	V-12
11. КВ 005 - генератор импульсов /1 Гц±20 МГц/	V-14
12. КИ 001 - индикатор магистралей	I-17
13. КИ 002* - вывод информации на цифropечать	II-6
14. КИ 003* - вывод информации на цифropечать	III-6
15. КИ 004 - вывод информации на дисплей ВТ-340	IV-8
16. КИ 005 - вывод информации с проволочных камер	IV-10
17. КИ 006 - вывод информации на цифровой индикатор	IV-12
18. КИ 007 - цифровой индикатор	IV-14
19. КИ 008 - вывод информации на перфоратор	IV-16
20. КИ 009 - вывод информации на цифropечать	V-16
21. КИ 010 - интерфейс дисплея ВТ-340	V-18
22. КИ 011 - интерфейс графического дисплея	V-20
23. КИ 012 - интерфейс перфоратора ПЛ-80, ПЛ 150	V-22
24. КИ 013 - интерфейс фотосчитывателя ФС-1501	VI-12
25. КИ 014 - интерфейс телетайпа Т-63	VI-14
26. КИ 015 - регистр ввода-вывода /16 разр., ТТЛ/	VI-16
27. КК 001 - контроллер с фиксированными программами	I-18
28. КК 002* - проверочный контроллер	I-20
29. КК 003 - проверочный контроллер	I-22
30. КК 004 - универсальный контроллер каркаса	III-8
31. КК 005 - контроллер каркаса типа А1	V-24
32. КЛ 001 - коммутатор логических импульсов /16 вх., 1 вых./	III-10
33. КЛ 002 - управляемая задержка /0,5±63 нс/	III-12
34. КЛ 003 - коммутатор логических импульсов /9 вх., 9 вых./	IV-18
35. КЛ 004 - буферный накопитель /64x16 разр./	V-26
36. КЛ 005 - буферный накопитель /256x16 разр./	VI-18
37. КП 001 - программатор ППЗУ	VI-20
38. КП 002 - контроль напряжений питания	VI-22
39. КР 001 - регистр констант /4 декады/	I-16
40. КР 002 - регистр констант /16 разр./	II-8
41. КР 003 - входной регистр /16 разр., 15 нс, НИМ/	II-10

42. КР 004* - входной регистр /16 разр., 5 нс, НИМ/	II-12
43. КР 005 - входной регистр /2x16 разр., ТТЛ/	II-14
44. КР 006 - регистр констант /8 декад/	II-9
45. КР 007 - входной регистр /16 разр., ТТЛ/	IV-20
46. КР 008 - регистр констант /8 декад/	IV-22
47. КР 009 - регистр контрольных слов	V-28
48. КР 010 - регистр констант /8 декад/	VI-23
49. КС 001* - двоичный счетчик /25 МГц, 2x16 разр./	I-4
50. КС 002 - двоичный счетчик /25 МГц, 2x16 разр./	I-6
51. КС 003* - установочный счетчик - таймер /20 МГц, 10 дек./	I-14
52. КС 004* - двоичный счетчик /25 МГц, 4x16 разр./	I-8
53. КС 005 - двоичный счетчик /150 МГц, 32 разр./	I-10
54. КС 006 - двоичный счетчик /150 МГц, 24 разр./	I-12
55. КС 007 - двоичный счетч.-регистр/100 МГц, 2x16 разр./	III-14
56. КС 008 - двоичный счетчик /25 МГц, 8x8 разр./	II-16
57. КС 009 - двоичный счетчик /25 МГц, 4x8 разр./	III-16
58. КС 010 - десятичный счетчик /25 МГц, 8 декад/	II-18
59. КС 011 - счетчик-измеритель времени /25 МГц, 16разр./	III-18
60. КС 012 - двоичный счетчик /25 МГц, 4x8разр./	III-20
61. КС 013 - установочный счетчик /20 МГц, 10 декад/	III-22
62. КС 014 - десятичный счетчик /25 МГц, 4x8 декад/	III-24
63. КС 015 - реверсивный двоичный счетчик /1 МГц, 16 разр./	IV-24
64. КС 016 - счетчик-интенсиметр /25 МГц, 8 декад/	IV-26
65. КС 017 - двоичный счетчик /25 МГц, 4x16 разр./	VI-24
66. КУ 001* - внешнее управление	I-24
67. КУ 002 - внешнее управление	II-20
68. КУ 003 - регистр записи /16 разр./	II-24
69. КУ 004 - грейдер сигналов L	III-26
70. КУ 005* - грейдер сигналов L	II-22
71. КУ 006 - грейдер сигналов L	IV-28
72. КУ 008 - одноадресное чтение	VI-26

* Для использования в новых системах блок не рекомендуется.

КОММУТАТОР АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ КА 004

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: коммутирование медленно меняющихся напряжений в диапазоне $0 \pm 127 В$ и токов в диапазоне $0 \pm 10 мА$.

Коммутирование производится электромагнитными реле с магнитоуправляемыми контактами типа РЭС 55 А.

Число коммутируемых входов: 16 симметричных или 32 несимметричных /определяется перемычками 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 состоянии "+1" регистра конечного канала с помощью 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".

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

Сканирование осуществляется последовательно в нескольких блоках при соединении выходов "+1" и "Каска" предыдущего с соответствующими входами последующего.

Выходы блоков объединяются или соединяются с отдельным коммутатором этого же типа.

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

Входное и выходное сопротивления аналоговых каналов определяются внешними цепями.

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

Максимальная частота переключения каналов - $100 Гц$.

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 - $6 В$ выдается сигнал $X=1$.

Потребляемый ток: $0,5 А$ по цепи $+6 В$ и $0,2 А$ по цепи $-6 В$.

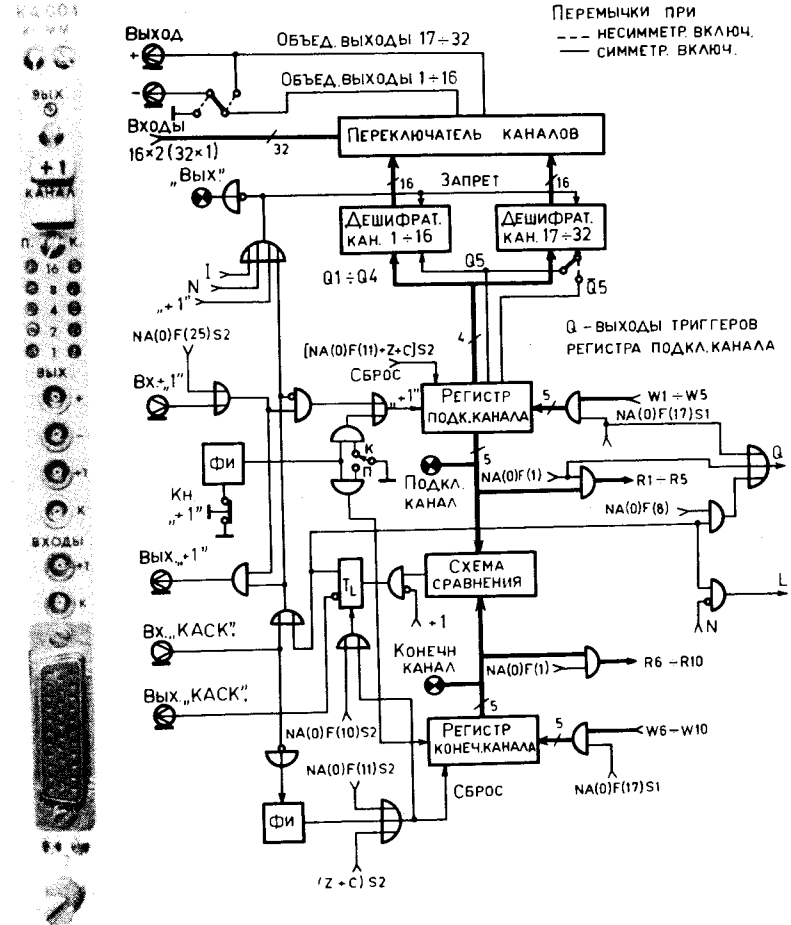


Рис. 1. Передняя панель и блок-схема коммутатора аналоговых сигналов КА 004.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗАРЯД-КОД КА 005

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: измерение заряда, содержащегося в импульсе тока, и занесение до 8 признаков, характеризующих событие. Преобразователь имеет 255 каналов.

Измерение производится путем преобразования заряд-время-код.

Чувствительность - 255 нКл на всю шкалу.

Линейный диапазон - $0 \div 12,8$ мА.

Во время наличия сигнала "Пуск" происходит заряд интегрирующей емкости входным током, а также занесение в регистр имеющихся признаков.

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

Входные сигналы должны иметь отрицательную полярность.

Входное сопротивление - 50 Ом.

Логические сигналы должны иметь амплитуду - 0,8 В. Длительность сигнала "Пуск" выбирается в зависимости от длительности входного сигнала в пределах $20 \div 100$ нс.

Длительность сигнала "Сброс" ≥ 20 нс.

Длительность сигнала "Признак" ≥ 100 нс.

Максимальное время преобразования - 12,8 мкс.

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

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

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

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

Тумблером, расположенным на задней панели, может включаться режим "1 из 8", при котором в случае одновременного поступления двух или большего числа признаков вырабатывается сигнал "Сброс".

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

Сигнал L образуется по окончании измерения.

Сигналы Z и C производят сброс счетчика и триггера L.

При подаче функции F(25) производится интегрирование тока пьедестала в течение определенного интервала времени.

Чтение информации со счетчика производится по шинам R1 ÷ R8, а с регистра признаков - по шинам R9 ÷ R16.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0)F(0)	- чтение счетчика и регистра,	Q=1
NA(0)F(2)	- чтение и сброс счетчика и регистра,	Q=1
NA(0)F(8)	- проверка наличия сигнала L,	Q=L
NA(0)F(9)	- сброс счетчика, регистра и триггера L,	Q=0
NA(0)F(10)	- сброс триггера L,	Q=L
NA(0)F(25)	- проверка преобразователя.	Q=0

При выполнении перечисленных команд выдается сигнал X=1.

Потребляемый ток: 540 мА по цепи +6 В, 170 мА по цепи -6 В, 110 мА по цепи +24 В и 30 мА по цепи -24 В.

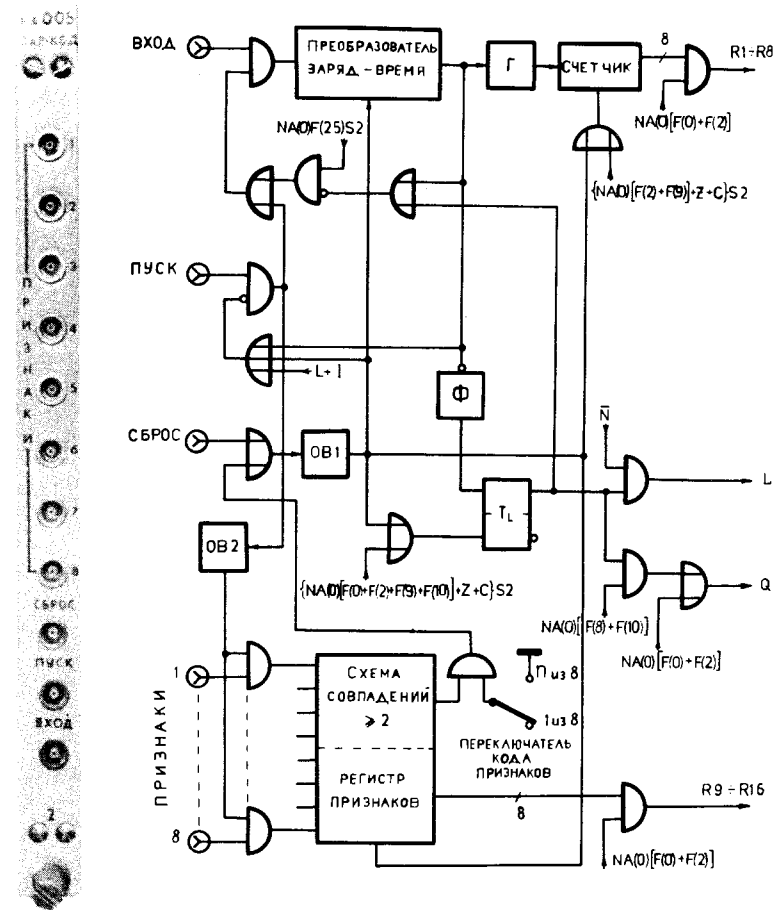


Рис. 2. Передняя панель и блок-схема преобразователя заряд-код КА 005.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗАРЯД-КОД КА 006

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: измерение заряда, содержащегося в импульсе тока.

В блоке находятся шесть аналогичных преобразователей, 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 - 255 пКл 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 всех преобразователей; они должны иметь амплитуду - 0,8 В.

Длительность сигнала "Пуск" выбирается в зависимости от длительности входного сигнала в пределах $20 \div 100$ нс.

Длительность сигнала "Сброс" ≥ 20 нс.

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/°C;

коэффициента преобразования - 0,05 канала/°C.

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 во всех преобразователях.

Сигналы Z и C производят сброс счетчиков и триггера L.

При подаче функции F(25) производится интегрирование тока пьедестала в течение определенного интервала времени.

Одновременно считываются показания двух соседних преобразователей, которым присвоены следующие подадреса: 1 и 2 - A(0); 3 и 4 - A(1); 5 и 6 - A(2).

Для преобразователей 1,3 и 5 отведены шины R1÷R8, а для преобразователей 2,4,6 - R9÷R16.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0,1,2)F(2) - чтение и сброс счетчиков, сброс триггера L / по A(2) /, Q = 1

NA(0)F(25) - проверка работы преобразователей, Q = 1

При выполнении перечисленных команд выдается сигнал X=1.

Потребляемый ток: 1,1 А по цепи +6 В; 70 мА по цепи -6 В; 160 мА по цепи +24 В и 80 мА по цепи -24 В.

КА 006
ЗАР-КОД

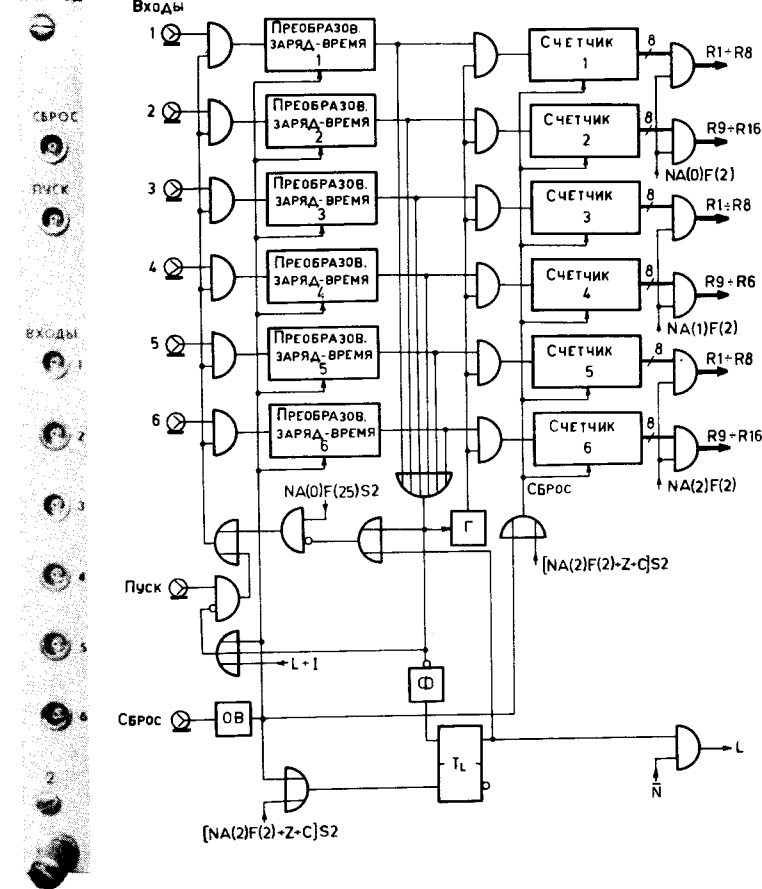


Рис. 3. Передняя панель и блок-схема преобразователя заряд-код КА 006.

ИНТЕРФЕЙС ФОТОСЧИТЫВАТЕЛЯ КИ 013

Ширина блока - 17,2 мм.

Блок предназначен для приема информации с перфоленты через фотосчитыватель FS-1501 производства ЧССР.

Блок подает в фотосчитыватель потенциальные управляющие сигналы "Пуск" и "Стоп" с триггера $T_{\text{пуск./стоп}}$.

Сигнал "Пуск" образуется при нажатии кнопки "Пуск" на передней панели или по команде $NA(0)F(26)$.

При поступлении сигнала "Пуск" фотосчитыватель начинает протяжку ленты.

Сигналы, поступающие от синхродорожки, заносят данные с информационных дорожек в запоминающие триггеры, а также при наличии сигнала "Пуск" устанавливают в "1" триггер T_L , который возвращается в "0" командой чтения информации.

При поступлении сигнала "Стоп", образуемого по команде $NA(0)F(24)$, фотосчитыватель прекращает протяжку ленты.

Сигналы "Пуск" и "Стоп" имеют отрицательную полярность; их амплитуда равна -6 В при начальном уровне 0 В.

Сигналы от информационных дорожек и синхродорожки имеют положительную полярность; их амплитуда равна +11 В при начальном уровне 0 В.

Связь блока с фотосчитывателем осуществляется через разъем РП15-15 со следующим распределением контактов:

- 1÷8 - сигналы от информационным дорожек;
- 9 - сигнал от синхродорожки;
- 10 - сигнал "Пуск";
- 11 - сигнал "Стоп";
- 12 - фиксатор лентоприемника;
- 15 - корпус.

На разьеме К2 фотосчитывателя необходимо установить перемычки, замыкающие контакты 11-16; 14-17; 3-8-9.

Сигнал Z сбрасывает триггеры T_L и $T_{\text{пуск./стоп}}$.

Чтение информации производится по шинам R1÷R8.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- | | |
|--|-------|
| $NA(0)F(0)$ - чтение информации, сброс T_L , | $Q=1$ |
| $NA(0)F(8)$ - проверка наличия сигнала L, | $Q=L$ |
| $NA(0)F(10)$ - сброс T_L , | $Q=L$ |
| $NA(0)F(24)$ - установка сигнала "Стоп", | $Q=0$ |
| $NA(0)F(26)$ - установка сигнала "Пуск". | $Q=0$ |

При выполнении перечисленных команд и наличии сигнала фиксатора лентоприемника выдается сигнал $X=1$.

Потребляемый ток: -0,25 А по цепи +6 В и 50 мА по цепи -6 В.

КИ 013

СЧИТЫВ



ПУСК

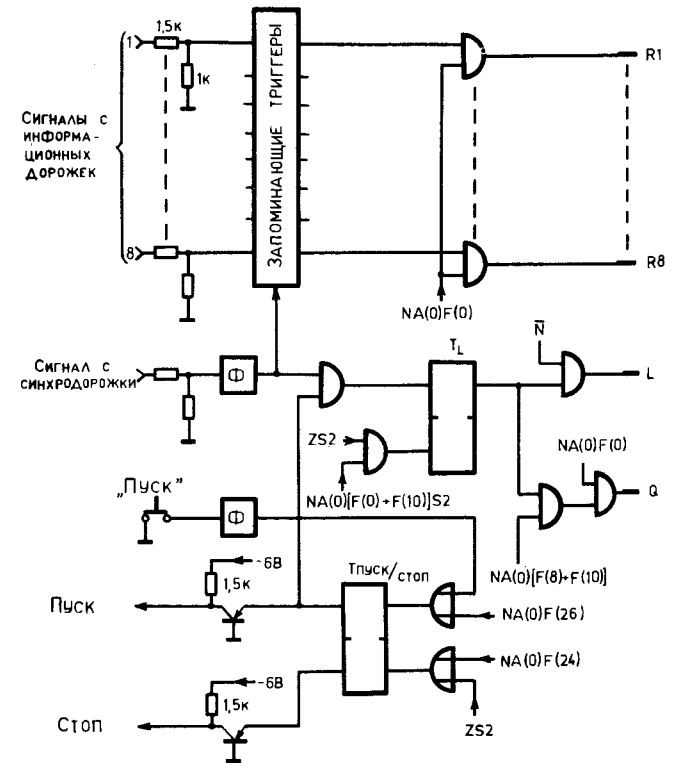


Рис. 4. Передняя панель и блок-схема интерфейса фотосчитывателя КИ 003.

ИНТЕРФЕЙС ТЕЛЕТАЙПА Т-63 КИ 014

Ширина блока - 34,4 мм.

Связь интерфейса с телетайпом осуществляется через автокоммутирующий аппарат Т57-3.

Телетайп работает в последовательном телеграфном коде. В нем используются 2 регистра: "Латинский шрифт" и "Цифры". Интерфейс преобразует данные из телеграфного кода в код ASCII или обратно в зависимости от вида обмена.

При поступлении кода от телетайпа:

- устанавливается режим приема и включается генератор, выдающий цикл из 8 импульсов сдвига, с помощью которого поступающий код заносится в сдвиговый регистр;

- по сигналу "Конец цикла" код подается в шифратор 1;
- если код определяет регистр телетайпа, то он подается на схему сравнения с предыдущим кодом; при их различии генератор выдает 2-ой цикл и код передается обратно в телетайп;
- если код определяет символ, то выдается сигнал L1.

При наличии сигнала L1 по команде A(0)F(0):

- устанавливается режим передачи;
- данные с шифратора 1 поступают на шины R1÷R7;
- включается генератор цикла, и код из сдвигового регистра передается обратно в телетайп.

При наличии L2 и отсутствии L1 по команде A(0)F(16):

- устанавливается режим передачи;
- данные с шин W1÷W7 через буферный регистр поступают в шифратор 2, с которого код регистра телетайпа подается на схему сравнения;

- если этот код не совпадает с предыдущим, то он с выхода шифратора 2 с помощью генератора цикла записывается в сдвиговый регистр и передается в телетайп;

- затем на выходе шифратора 2 появляется код символа, который передается в телетайп 2-м циклом генератора.

- если код регистра телетайпа совпадает с предыдущим, то код символа передается в телетайп 1-м циклом генератора.

Сигнал L2 разблокируется командой A(0)F(26) только при необходимости передачи кода в телетайп.

По команде A(1)F(0) выдается статусная информация:

шины	R10	R11	R15	R16
состояние	T _{бл} L2	T _{вкл} TT	L2	L1

Связь с телетайпом осуществляется через разъем РП15-9 со следующим распределением контактов:

1 - вход данных; 6 - вход управления; 3,7,8 - корпус;

5 - выход данных; 9 - выход управления.

Сигнал Z сбрасывает триггеры T_{L1}, T_{L2}, T_{бл}L2, T_{вкл}TT.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

A(0)F(0)	- чтение кода и его возврат в телетайп,	Q=1
A(1)F(0)	- чтение статусной информации,	Q=1
A(0)F(16)	- запись кода в телетайп,	Q=1
A(0)F(24)	- блокировка сигнала L2,	Q=0
A(1)F(24)	- выключение телетайпа,	Q=0
A(0)F(26)	- разблокировка сигнала L2,	Q=0
A(1)F(26)	- включение телетайпа.	Q=0

При выполнении указанных команд выдается сигнал X=1. Потребляемый ток: 1 А по цепи +6 В.

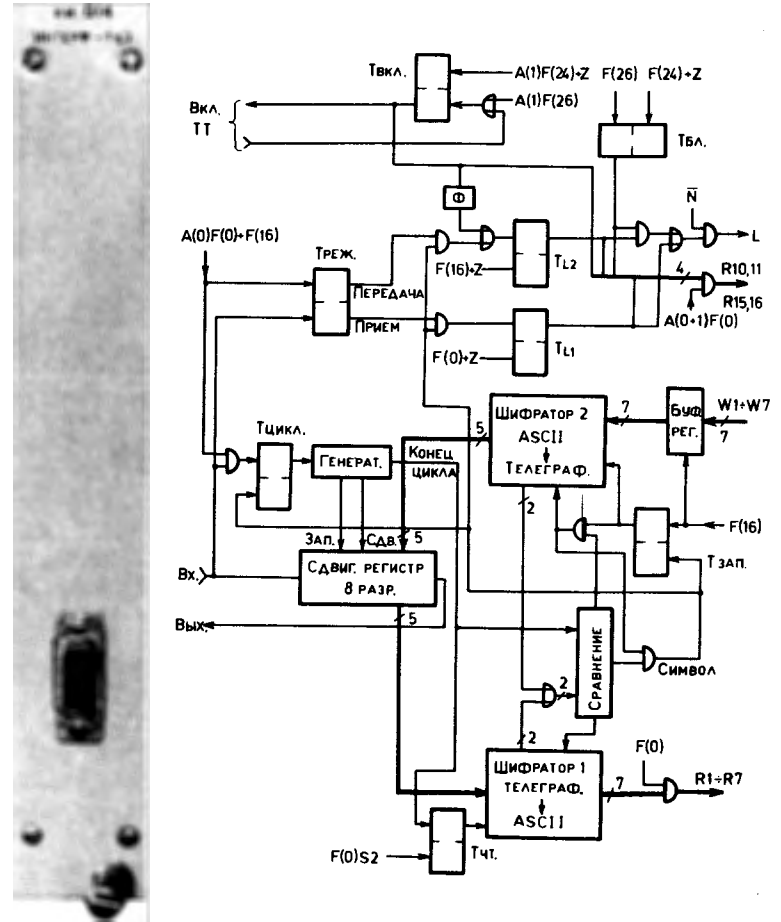


Рис. 5. Передняя панель и блок-схема интерфейса телетайпа КИ 014.

РЕГИСТР ВВОДА-ВЫВОДА КИ 015

Ширина блока - 17,2 мм.

Блок содержит входной и выходной 16-разрядные регистры для обмена данными с внешним устройством.

Обмен массивами данных производится в режиме ULS.

В начальном состоянии блок подает во внешнее устройство потенциалы "Готов к приему" и "Готов к выдаче".

Прием данных во входной регистр блока производится при подаче внешнего сигнала "Импульс приема", который формирует также сигнал LO, что вызывает снятие потенциала "Готов к приему".

Сигнал LO при отсутствии блокировки образует сигнал L.

После чтения данных из блока подается импульс "Код принят" и восстанавливается потенциал "Готов к приему".

Внешний импульс "Конец входного массива" формирует сигнал LO и блокирует сигнал Q.

Внешнее устройство запрашивает выдачу данных из блока посылкой импульса "Запрос выдачи", который формирует сигнал L1, что вызывает снятие потенциала "Готов к выдаче".

Сигнал L1 при отсутствии блокировки образует сигнал L.

После записи данных с магистрали в выходной регистр блока из него подается сигнал "Импульс выдачи" и восстанавливается потенциал "Готов к выдаче".

Внешний импульс "Конец выходного массива" формирует сигнал L1 и блокирует сигнал Q.

Все входные и выходные сигналы имеют логические уровни TTL, наличие сигнала соответствует низкий потенциал.

Длительность входных управляющих импульсов ≥ 20 нс, длительность выходных управляющих импульсов - 0,5 мкс.

Связь блока с внешним устройством осуществляется через разъем РП15-50 со следующим распределением контактов:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 2-32 / четн. / - вх. 1÷16 разр. | 1÷31 / неч. / - вх. 1÷16 разр; |
| 39 - вх. "Готов к приему"; | 41 - вх. "Готов к выдаче"; |
| 34 - вх. "Импульс приема"; | 38 - вх. "Запрос выдачи"; |
| 37 - вх. "Код принят"; | 33 - вх. "Импульс выдачи"; |
| 44 - вх. "Конец вх.масс.;" | 46 - вх. "Конец вх.масс.;" |
| 35,36 - корпус. | |

Сигнал Z производит сброс и блокировку LO и L1.

Сигнал I запрещает прием данных во входной регистр.

Входному регистру присвоен подадрес A(0), а выходному - A(1).

Чтение данных производится по шинам R1 ÷ R16, а запись - по шинам W1 ÷ W16.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- | | |
|--|-------|
| A(0,1)F(0) - чтение регистров, сброс LO, | Q = 1 |
| A(0,1)F(8) - проверка LO и L1, | Q = L |
| A(0,1)F(10) - сброс LO и L1, | Q = 0 |
| A(1)F(16) - запись в выходной регистр, сброс L1, | Q = 1 |
| A(0,1)F(24) - блокировка LO и L1, | Q = 0 |
| A(0,1)F(25) - "Импульс приема" и "Запрос выдачи", | Q = 0 |
| A(0,1)F(26) - разблокировка LO и L1, | Q = 0 |
| A(0,1)F(27) - проверка блокировки LO и L1, если L разблокирован, | Q = 1 |

При выполнении перечисленных команд выдается сигнал X=1. Потребляемый ток: 0,66 А по цепи +6 В.

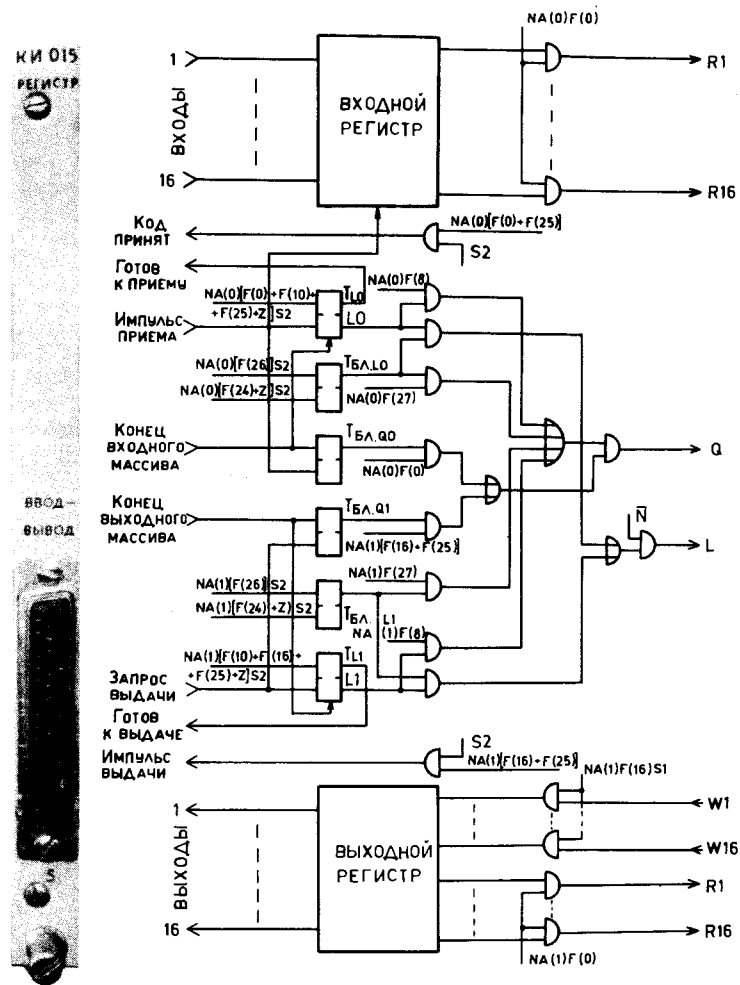


Рис. 6. Передняя панель и блок-схема регистра ввода-вывода КИ 015.

БУФЕРНЫЙ НАКОПИТЕЛЬ КЛ 005

Ширина блока - 17,2 мм.

Емкость накопителя - 256 16-разрядных слов.

Режим работы определяется триггером "Чтение-запись".

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

Занесение производится в последовательные ячейки, начиная с нулевой, под управлением адресного счетчика.

После каждой операции записи содержимое адресного счетчика увеличивается на "1" и 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" выдается сигнал L, который блокирует сигналы "Вызов", а также подается во внешнее устройство.

Опрос ячеек производится последовательно, начиная с нулевой, под управлением адресного счетчика.

После операции чтения содержимое адресного счетчика увеличивается на "1".

Период записи в память и время выборки - 1 мкс.

Чтение осуществляется в режиме многократного обращения по одному адресу - ULS.

Окончание режима "Чтение" определяется возвращением в "0" реверсивного счетчика, который в режиме "Запись" работает на сложение, а в режиме "Чтение" - на вычитание.

После этого вновь устанавливается режим "Запись".

Два блока, подсоединенные к одному внешнему устройству, могут работать с ним поочередно при соединении выходов "Каскад" каждого блока со входами "Каскад" другого. При этом схемы ИЛИ, находящиеся в обоих блоках, образуют RS-триггер, который блокирует сигнал "Вызов" в одном из них.

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

1÷16 - входы 1÷16 разрядов; 19 - "Ответ";

17 - "Вызов"; 20 - сигнал L;

18 - "Конец массива"; 23 - корпус.

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

Сигналы "Вызов" и L могут также передаваться через коаксиальные разъемы в уровнях НИМ.

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

Длительность сигнала "Ответ" - 150 нс.

Сигнал Z сбрасывает счетчики и триггеры L и "Чтение-запись", устанавливая тем самым режим "Запись".

Блок выполняет следующие команды с магистральной:

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 триггеров L и "Чтение-запись", Q=0

NA(0)F(10) - сброс триггера L, Q=L

При выполнении перечисленных команд выдается сигнал X=1.

Потребляемый ток: 0,5 А по цепи +6 В; 40 мА по цепи -6 В и 0,4 А по цепи -12 В.

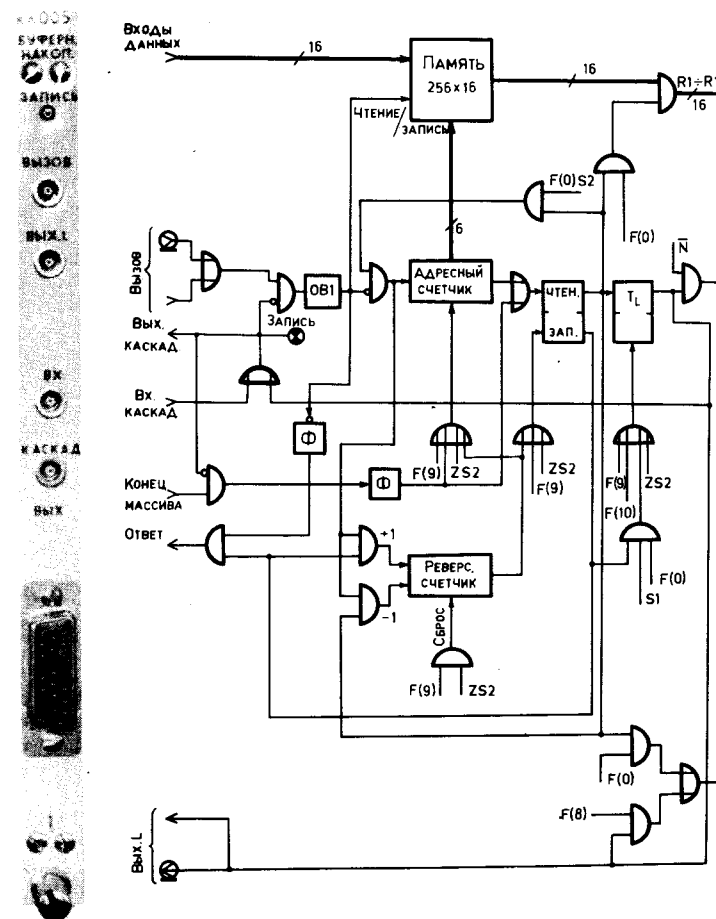


Рис. 7. Передняя панель и блок-схема буферного накопителя КЛ 005.

ПРОГРАММАТОР ППЗУ КП 001

Ширина блока - 34,4 мм.

Назначение: запись информации в перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства /ППЗУ/, стираемые ультрафиолетовым излучением, типа "Интел 2708" и "Интел 2704".

ППЗУ устанавливается в разъем на передней панели.

Питание на ППЗУ подается при включенном тумблере П1. Наличие этого питания индицируется лампочкой.

Блок работает в двух режимах, выбираемых тумблером П2:

- "Программирование" - возможны запись и чтение данных;
- "Чтение" - возможно только чтение данных.

В обоих режимах начальный адрес по команде записи F(17) может предварительно заноситься в адресный регистр с шин W1 ÷ W10.

В режиме "Программирование" выдается сигнал L.

По команде записи F(16) в режиме "Программирование":

- блокируется сигнал L;
- триггер режима T_{реж} устанавливается в "1", при этом открываются буферы на выходах регистра данных и устанавливается сигнал разрешения записи WR амплитудой +12 В;
- в регистр данных заносится информация с шин W1 ÷ W8;
- через 20 мкс подается импульс записи "Prog." амплитудой +24 В и длительностью 500 мкс;
- через 1 мкс после его окончания в регистр адреса добавляется "1" и снимается блокировка сигнала L.

При программировании последовательную запись по всем адресам ППЗУ необходимо повторить не менее 300 раз.

По команде "Чтение" F(0) в режиме программирования:

- триггер режима T_{реж} устанавливается в "0", при этом блокируются буферы на выходах регистра данных и устанавливается сигнал выборки CS амплитудой 0 В;
- данные с выходных шин ППЗУ подаются на шины R1 ÷ R8;
- добавляется "1" в регистр адреса.

В режиме "Чтение" блокируется возможность появления сигнала L и импульса записи "Prog."; а сигнал выборки CS подается постоянно.

По команде чтения F(0) в режиме "Чтение" осуществляют те же операции, что и в режиме программирования, за исключением установки сигнала CS, который подается постоянно.

При включении питания и по сигналу Z устанавливаются в "0" регистры адреса и данных, а также триггер T_{реж}.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- | | | |
|------------|--|-----|
| NA(0)F(0) | - чтение ячейки ППЗУ; "+1" в регистр адреса, | Q=1 |
| NA(0)F(8) | - проверка наличия сигнала L, | Q=L |
| NA(0)F(9) | - сброс регистров адреса и данных и T _{реж} , | Q=0 |
| NA(0)F(16) | - запись в ячейку ППЗУ; "+1" в регистр адреса, | Q=1 |
| NA(0)F(17) | - запись в регистр адреса, | Q=1 |

При выполнении перечисленных команд и включенном питании ППЗУ выдается сигнал X=1.

Потребляемый ток: 70 мА по цепи +24 В; 0,7 А по цепи +6 В и 50 мА по цепи -6 В.

КП 001
ПРОГРАММАТОР

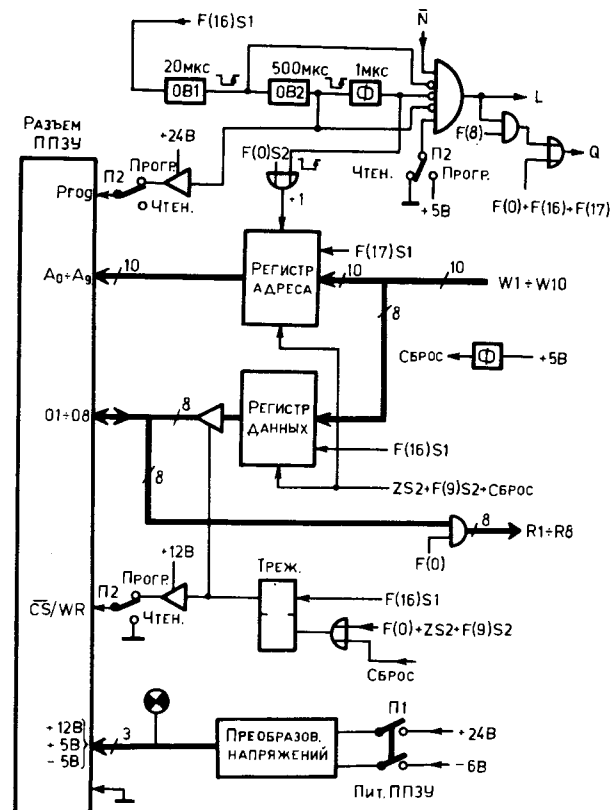
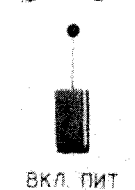


Рис. 8. Передняя панель и блок-схема программатора ППЗУ КП 001.

КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ КП 002

Ширина блока - 17,2 мм.

Блок может выполнять следующие функции:

- индикацию наличия напряжений питания в корпусе;
- вывод из корпуса имеющихся напряжений питания;
- подачу в корпус отсутствующих напряжений питания.

Блок имеет доступ к следующим шинам питания в магистрали: +200 В; +24 В; +12 В и +6 В.

При наличии напряжения питания в магистрали включается соответствующая лампочка.

Ввод и вывод напряжений питания производится через соответствующие гнезда, расположенные на передней панели блока.

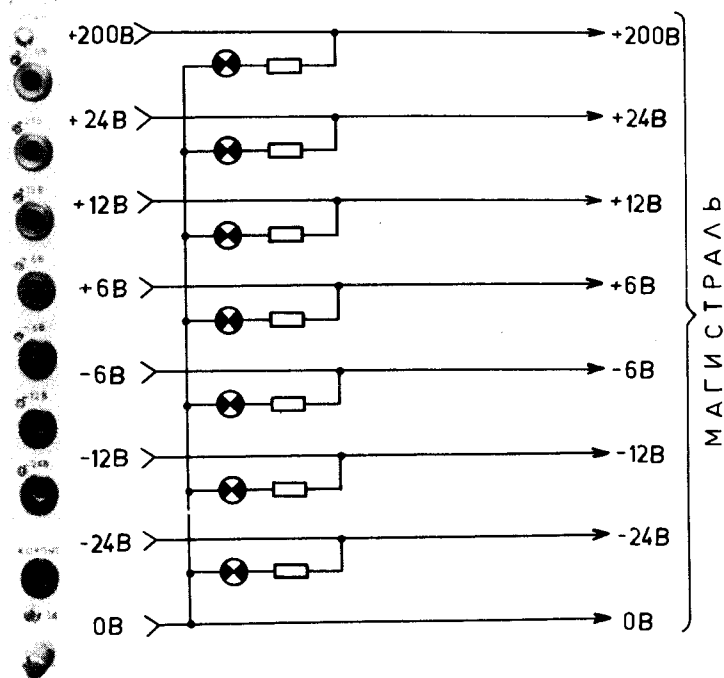


Рис. 9. Передняя панель и блок-схема блока контроля напряжений питания КП 002.

РЕГИСТР КОНСТАНТ КР 010

Ширина блока - 17,2 мм.

В блоке находятся 8 десятичных переключателей.

Переключатели имеют выход в двоично-десятичном коде.

Одновременно считываются данные с 4 переключателей, которым присвоены следующие подадреса: 1÷4 - A(0), 5÷8 - A(1).

Для переключателей 1 и 5 отведены шины R1÷R4, 2 и 6 - R5÷R8; 3 и 7 - R9÷R12; 4 и 8 - R13÷R16.

Блок выполняет команду с магистрали:

NA(0,1)F(0) - чтение содержимого регистра.

При ее выполнении выдаются сигналы Q=1, X=1.

Потребляемый ток: 170 мА по цепи +6 В.

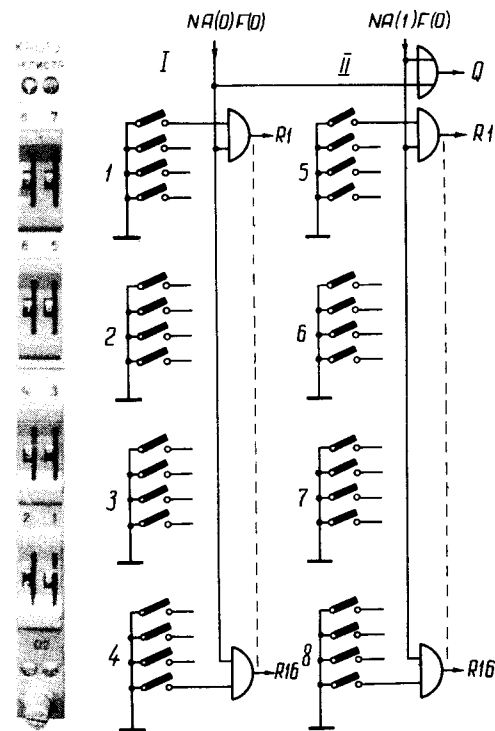


Рис. 10. Передняя панель и блок-схема регистра констант КР 010.

ДВОИЧНЫЙ СЧЕТЧИК КС 017

Ширина блока - 17,2 мм.

В блоке содержатся 4 счетчика емкостью 2^{16} импульсов каждый.

Блок заменяет счетчик КС 004.

При включении тумблеров "1+2" или "3+4" соединяются последовательно счетчики 1 и 2 или 3 и 4 соответственно, образуя один счетчик емкостью 2^{32} импульсов.

При включении тумблера "Упр." входы всех счетчиков открываются только при наличии управляющего сигнала.

Максимальная скорость счета - 25 МГц.

Входные импульсы должны иметь амплитуду - 0,8 В на сопротивлении 50 Ом и длительность ≥ 10 нс.

При переполнении любого счетчика включается лампочка.

Сигналы Z и C, а также нажатие кнопки "Сброс" производят сброс счетчиков и триггеров переполнения $T_{п}$.

Сигнал C действует только при включенном тумблере "С".

Сигнал I закрывает входы счетчиков.

Первому счетчику присвоен адрес A(0), второму - A(1), третьему - A(2), четвертому - A(3).

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

Счетчики выполняют следующие команды с магистрали:

NA(0,1,2,3)F(0) - чтение счетчика, Q=1

NA(0,1,2,3)F(2) - чтение и сброс счетчика, Q=1

NA(0,1,2,3)F(9) - сброс триггера переполнения, Q=1

NA(0,1,2,3)F(9) - сброс счетчика и триггера переполнения, Q=0

NA(0,1,2,3)F(25) - добавление "1" во все счетчики.

При выполнении перечисленных команд выдается сигнал X=1.

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

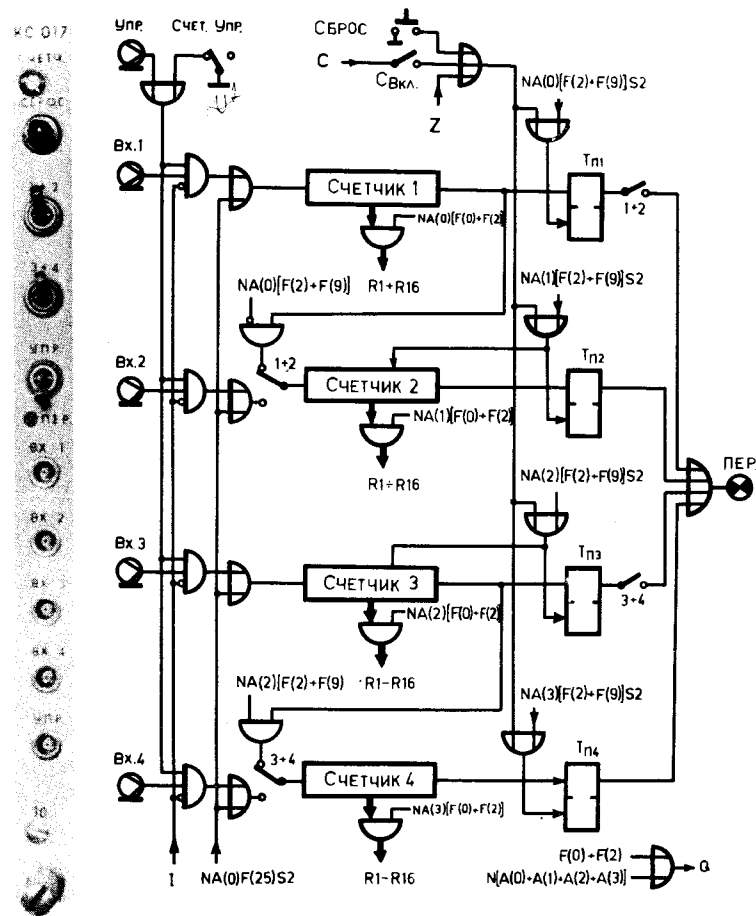


Рис. 11. Передняя панель и блок-схема двоичного счетчика КС 017.

ОДНОАДРЕСНОЕ ЧТЕНИЕ КУ 008

Ширина блока - 34,4 мм.

Назначение: организация режима чтения информации по выбранному адресу NA совместно с контроллером КК 001.

Блок должен занимать станции №22-№23, а при совместной работе с грейдером сигналов L КУ 006 - станции №21-№22.

Сигналы L1÷L21 подаются в блок от контроллера через разъем МРН-32, установленный на задней панели.

Адрес, по которому требуется производить чтение, выбирается с помощью переключателей "N" и "A".

При поступлении сигнала L с выбранной станции срабатывает схема сравнения N, выходной потенциал которой образует сигнал L от блока КУ 008.

По этому сигналу (L23) контроллер начинает последовательное чтение информации с блоков каркаса.

Однако при чтении со всех блоков, кроме КУ 008, в контроллер подается сигнал "Блокир. Q", благодаря чему передача информации в ЭВМ не производится.

При чтении информации с выбранного блока N в блоке КУ 008 переходит в состояние "1" триггер T_{зап.} в результате чего в магистраль подается выбранный подадрес A и информация переписывается в буферный регистр блока КУ 008.

При чтении с блока КУ 008 сигнал "Блокир. Q" снимается и информация с буферного регистра передается в ЭВМ.

С помощью переключателя П информация с буферного регистра может быть передана:

а/ с 1÷16 разрядов - на шины R1÷R16,

б/ с 1÷8 разрядов - на шины R1÷R8,

в/ с 9÷16 разрядов - на шины R1÷R8.

Блок выполняет команду с магистрали:

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

При выполнении этой команды выдается сигнал X = 1.

Кроме применения в основном режиме одноадресного чтения, блок может использоваться в режиме выдачи сигнала L при одновременном наличии сигналов L от всех выбранных блоков.

Этот режим устанавливается при выключении тумблера "Одноадресное чтение".

Выбор блоков производится с помощью установки перемычек в коммутационной панели, расположенной на печатной плате блока.

При поступлении от блока КУ 008 сигнала L начинается последовательное чтение информации с блоков каркаса с передачей ее в ЭВМ.

При обращении контроллера к блоку КУ 008 вырабатывается сигнал "Конец чтения" длительностью 0,2 мкс, который выводится на разъем на передней панели и имеет амплитуду - 0,8 В на сопротивлении 50 Ом.

Потребляемый ток: 0,6 А по цепи +6 В и 30 мА по цепи -6 В.

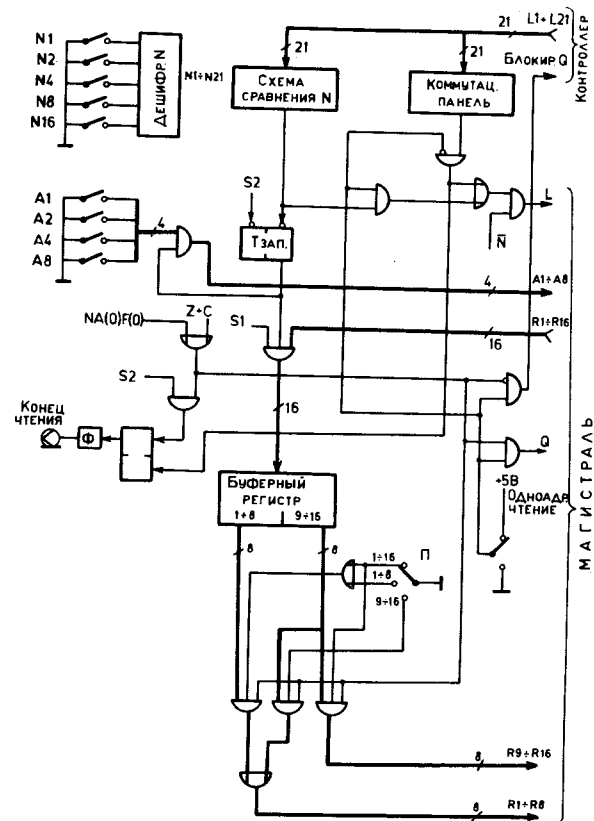
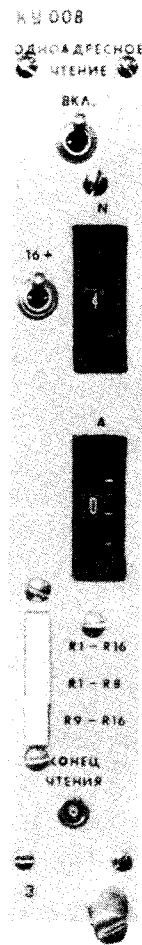


Рис. 12. Передняя панель и блок-схема блока одноадресного чтения КУ 008.

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.

*Рукопись поступила в издательский отдел
5 июня 1978 года.*