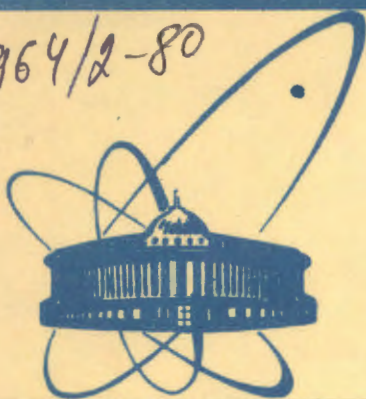
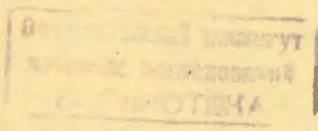


12912

964/2-80



**сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна**



10 - 12912

В.А. Антюхов, З. Динель, Н.И. Журавлев,
С.В. Игнатьев, В.Т. Сидоров, А.Н. Синаев, А.А. Стахин,
И.Н. Чури

**ЦИФРОВЫЕ БЛОКИ В СТАНДАРТЕ КАМАК
(ВЫПУСК VII)**

1979

10 - 12912

В.А. Антюхов, З. Динель, Н.И. Журавлев,
С.В. Игнатьев, В.Т. Сидоров, А.Н. Синаев, А.А. Стахин,
И.Н. Чурин

**ЦИФРОВЫЕ БЛОКИ В СТАНДАРТЕ КАМАК
(ВЫПУСК VII)**

Антюхов В.А. и др.

10 - 12912

Цифровые блоки в стандарте КАМАК /выпуск VII /

Приводятся краткие характеристики и блок-схемы 12 блоков в стандарте КАМАК. В состав этих блоков входят преобразователь заряд-код, интерфейсы анализаторов, регистр вывода информации с проволочных камер, интерфейс телетайпа Т-63, блоки последовательной межкаркасной связи, интерфейс мозаичного АЦПУ, источник питания ± 12 В и десятичный счетчик.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1979

Antyukhov V.A. et al.

10 - 12912

CAMAC Standard Digital Modules

Short characteristics and block-diagrams of 12 modules in CAMAC standard are presented. These units contain a charge-to-code convertor, analyzer interfaces, data output from multiwire chambers, T-63 teleprinter interfaces, serial CAMAC-CAMAC link, mosaic printer's interfaces, power source of ± 12 V, and a decimal scaler.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubno 1979

© 1979 Объединенный институт ядерных исследований Дубна

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 данных /параллельный или последовательный/ |
| КИ | 14 | Интерфейсы к внешним устройствам, индикаторы |
| КК | 2;3 | Контроллеры |
| КЛ | 15 | Логическая /цифровая/ обработка информации |
| КП | 17 | Блоки, не вошедшие в другие группы /в том числе связанные с магистралью только по шинам питания/ |
| 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 седьмой серии цифровых блоков в стандарте КАМАК, разработанных в Лаборатории ядерных проблем. Ниже приводится список блоков, характеристики которых опубликованы во всех семи выпусках. Римские цифры "I-VI" означают соответственно номера ранее опубликованных выпусков ¹⁻⁶/. А цифра "VII" - 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 | V - 8 |
| 3. КА 003 - коммутатор аналоговых сигналов | V - 10 |
| 4. КА 004 - коммутатор аналоговых сигналов | VI - 6 |
| 5. КА 005 - преобразователь заряд-код /255 кан. + 8 призи./ | VI - 8 |
| 6. КА 006 - преобразователь заряд-код /6x255 каналов/ | VI - 10 |
| 7. КА 008 - преобразователь заряд-код /8x255 каналов/ | VII - 6 |
| 8. КВ 001* - генератор импульсов /1 Гц=10 МГц/ | II - 4 |
| 9. КВ 002 - выходной регистр /2x16 разр., ТТЛ/ | III - 4 |
| 10. КВ 003 - выходной регистр /16 разр., НИМ/ | IV - 6 |
| 11. КВ 004 - часы | V - 12 |
| 12. КВ 005 - генератор импульсов /1Гц÷20 МГц/ | V - 14 |
| 13. КИ 001 - индикатор магистрали | I - 17 |
| 14. КИ 002* - вывод информации на цифropечать | II - 6 |
| 15. КИ 003* - вывод информации на цифropечать | III - 6 |
| 16. КИ 004 - вывод информации на дисплей ВТ-340 | IV - 8 |
| 17. КИ 005* - вывод информации с проволочных камер | IV - 10 |
| 18. КИ 006 - вывод информации на цифровой индикатор | IV - 12 |
| 19. КИ 007 - цифровой индикатор | IV - 14 |
| 20. КИ 008 - вывод информации на перфоратор | IV - 16 |
| 21. КИ 009 - вывод информации на цифropечать | V - 16 |
| 22. КИ 010 - интерфейс дисплея ВТ-340 | V - 18 |
| 23. КИ 011 - интерфейс графического дисплея | V - 20 |
| 24. КИ 012 - интерфейс перфоратора ПЛ-80, ПЛ-150 | V - 22 |
| 25. КИ 013 - интерфейс фотосчитывателя ФС-1501 | VI - 12 |
| 26. КИ 014* - интерфейс телетайпа Т-63 | VI - 14 |
| 27. КИ 015 - регистр ввода-вывода /16 разр., ТТЛ/ | VI - 16 |
| 28. КИ 016 - интерфейс анализаторов | VII - 8 |
| 29. КИ 017 - интерфейс анализатора АИ-4096 | VII - 10 |
| 30. КИ 018 - вывод информации с проволочных камер | VII - 12 |
| 31. КИ 019 - интерфейс телетайпа Т-63 | VII - 14 |
| 32. КИ 020 - интерфейс телетайпа Т-63 | VII - 16 |
| 33. КИ 021 - последовательная межкаркасная связь | VII - 18 |
| 34. КИ 022 - последовательная межкаркасная связь | VII - 20 |
| 35. КИ 023 - интерфейс матричного АЦПУ | VII - 22 |
| 36. КИ 024 - интерфейс матричного АЦПУ | VII - 24 |
| 37. КК 001 - контроллер с фиксированными программами | I - 18 |
| 38. КК 002* - проверочный контроллер | I - 20 |
| 39. КК 003 - проверочный контроллер | I - 22 |
| 40. КК 004 - универсальный контроллер каркаса | III - 8 |
| 41. КК 005 - контроллер каркаса типа А1 | V - 24 |
| 42. КЛ 001 - коммутатор логич. импульсов /16 вх., 1 вых./ | III - 10 |
| 43. КЛ 002 - управляемая задержка /0,5-63 нс/ | III - 12 |
| 44. КЛ 003 - коммутатор логич. импульсов /9 вх., 9 вых./ | IV - 18 |

| | |
|--|----------|
| 45. КЛ 004 - буферный накопитель /64x16 разр./ | V - 26 |
| 46. КЛ 005 - буферный накопитель /256x16 разр./ | VI - 18 |
| 47. КП 001 - программатор ППЗУ | VI - 20 |
| 48. КП 002 - контроль напряжений питания | VI - 22 |
| 49. КП 003 - источник питания +12 В /2А/ | VII - 26 |
| 50. КР 001 - регистр констант /4 декады/ | I - 16 |
| 51. КР 002 - регистр констант /16 разр./ | II - 8 |
| 52. КР 003 - входной регистр /16 разр., 15 нс, НИМ/ | II - 10 |
| 53. КР 004* - входной регистр /16 разр., 5 нс, НИМ/ | II - 12 |
| 54. КР 005 - входной регистр /2x16 разр., ТТЛ/ | II - 14 |
| 55. КР 006 - регистр констант /8 декад/ | II - 9 |
| 56. КР 007 - входной регистр /16 разр., ТТЛ/ | IV - 20 |
| 57. КР 008 - регистр констант /8 декад/ | IV - 22 |
| 58. КР 009 - регистр контрольных слов | V - 28 |
| 59. КР 010 - регистр констант /8 декад/ | VI - 23 |
| 60. КС 001* - двоичный счетчик /25 МГц, 2x16 разр./ | I - 4 |
| 61. КС 002 - двоичный счетчик /25 МГц, 2x16 разр./ | I - 6 |
| 62. КС 003* - установочный счетчик-таймер /20 МГц, 10 декад/ | I - 14 |
| 63. КС 004* - двоичный счетчик /25 МГц, 4x16 разр./ | I - 8 |
| 64. КС 005 - двоичный счетчик /150 МГц, 32 разр./ | I - 10 |
| 65. КС 006 - двоичный счетчик /150 МГц, 24 разр./ | I - 12 |
| 66. КС 007 - двоич. счетч-рег. /100 МГц, 2x16 разр./ | III - 14 |
| 67. КС 008 - двоичный счетчик /25 МГц, 8x8 разр./ | II - 16 |
| 68. КС 009 - двоичный счетчик /25 МГц, 4x8 разр./ | III - 16 |
| 69. КС 010 - десятичный счетчик /25 МГц, 8 декад/ | II - 18 |
| 70. КС 011 - счетч.-измерит. времени /25 МГц, 16 разр./ | III - 18 |
| 71. КС 012 - двоичный счетчик /25 МГц, 4x8 разр./ | III - 20 |
| 72. КС 013 - установочн. счетчик /20 МГц, 10 декад/ | III - 22 |
| 73. КС 014 - десятичный счетчик /25 МГц, 4x8 декад/ | III - 24 |
| 74. КС 015 - реверс. двоичный счетчик /1 МГц, 16 разр./ | IV - 24 |
| 75. КС 016 - счетчик-интенсиметр /25 МГц, 8 декад/ | IV - 26 |
| 76. КС 017 - двоичный счетчик /25 МГц, 4x16 разр./ | VI - 24 |
| 77. КС 018 - десятичный счетчик /100 МГц, 12 декад/ | VII - 28 |
| 78. КУ 001* - внешнее управление | I - 24 |
| 79. КУ 002 - внешнее управление | II - 20 |
| 80. КУ 003 - регистр записи /16 разр./ | II - 24 |
| 81. КУ 004 - грейдер сигналов L | III - 26 |
| 82. КУ 005* - грейдер сигналов L | II - 22 |
| 83. КУ 006 - грейдер сигналов L | IV - 28 |
| 84. КУ 008 - одноадресное чтение | VI - 26 |

*Для использования в новых системах не рекомендуется.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗАРЯД-КОД КА 008

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: измерение заряда, содержащегося в импульсе тока.

В блоке находятся восемь 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 $\mu\text{Кл}$ на всю шкалу.

Линейный диапазон - $0 \div 12,8 \text{ мА}$.

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 $20 \div 100 \text{ нс}$.

Длительность сигнала "Сброс" $\geq 20 \text{ нс}$.

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/ $^{\circ}\text{C}$; коэффициента преобразования - 0,05 канала/ $^{\circ}\text{C}$.

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

Сигнал "Пуск" блокируется сигналами I, L, "Сброс" и "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); 7 и 8 - A(3).

Для преобразователей с нечетными номерами отведены шины R1-R8, а с четными номерами - R9-R16.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0, 1, 2, 3)F(2) - чтение и сброс счетчиков, сброс триггера L /по A(3)/, Q = 1,
 NA(0)F(25) - проверка работы преобразователей, Q = 1.

При выполнении перечисленных команд выдается сигнал X.

Потребляемый ток: 1,4 А по цепи + 6 В; 70 мА по цепи - 6 В; 0,2 А по цепи + 24 В и 0,1 А по цепи - 24 В.

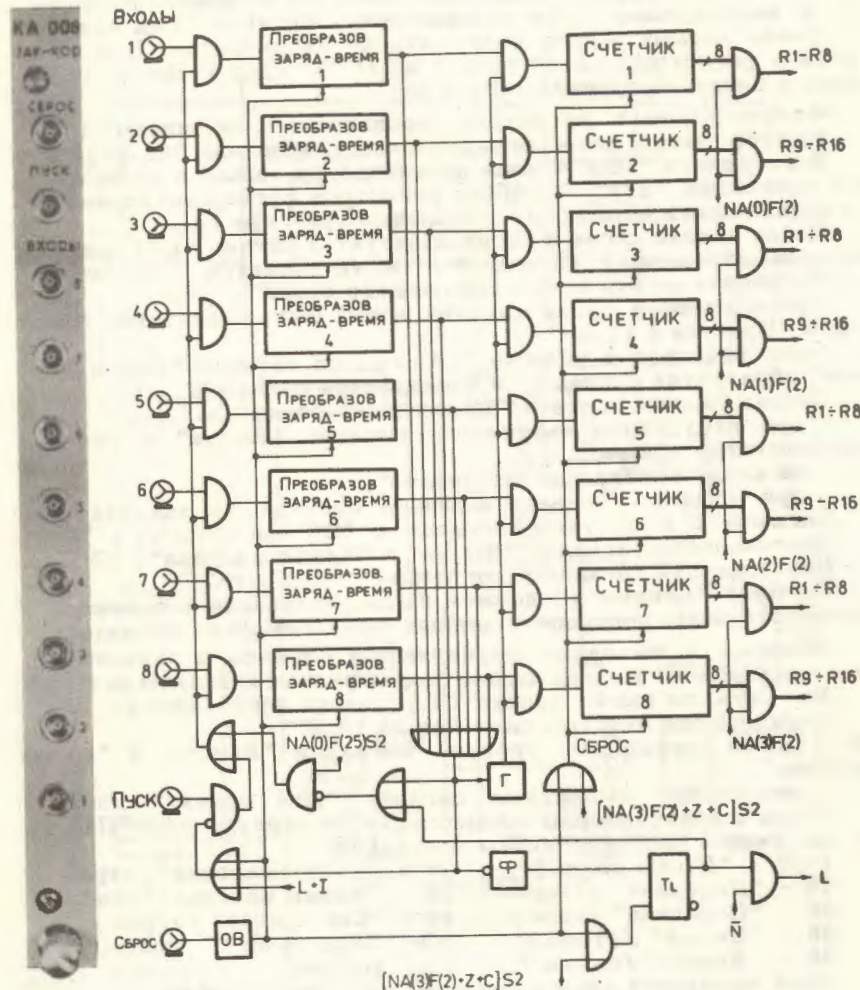


Рис. 1. Передняя панель и блок-схема преобразователя заряд-код КА 008.

ИНТЕРФЕЙС АНАЛИЗАТОРОВ КИ 016

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: прием массива данных из памяти различных многоканальных анализаторов и передача его в магистраль каркаса.

Анализатор должен подавать в блок:

- или импульс "Вызов" для записи очередного слова;
- или потенциал "Передача" на все время передачи массива, в этом случае первое слово записывается по фронту потенциала, а последующие - по задержанному сигналу "Код принят".

Слово данных может содержать до 32 разрядов. Оно заносится в регистры 1 (1÷16 разр.) и 2 (17÷32 разр.). После записи слова в блоке образуется сигнал L.

Чтение слова в магистраль производится по шинам R1÷R16.

Размер этого слова определяется тумблером "16 р-32 р". В положении "16р" чтение производится только с регистра 1, а в положении "32р" - с обоих регистров последовательно двумя одинаковыми командами с помощью триггера T_{упр.}

После чтения слова в блоке образуется сигнал "Код принят", который сбрасывает сигнал L, а также подается в анализатор для установки на его шинах следующего слова.

Прием первого слова массива может быть заблокирован тумблером "Пропуск 1 слова".

Блок работает в режиме ULS, т.е. по сигналу "Конец массива" образуется сигнал L и блокируется сигнал Q.

Сигнал "Конец массива" может формироваться:

- при отсутствии очередного сигнала "Вызов" в течение определенного времени;
- на спаде потенциала "Передача";
- при подаче соответствующего сигнала из анализатора.

Сигналы Z и C устанавливают в "0" триггеры T_L и T_{упр.}. Длительность сигналов "Вызов" и "Конец массива" ≥ 200 мс. Длительность сигнала "Код принят" - 0,5 мкс.

Тумблер "Данные ±" должен быть установлен в положение, соответствующее полярности данных, подаваемых из анализатора.

Входные и выходные управляющие сигналы в зависимости от их полярности должны подаваться на разные контакты разъема.

Все сигналы имеют уровни ТТЛ, однако допускаются:

- амплитуды входных сигналов до 12 В;
- любой начальный уровень сигналов "Вызов" и "Конец массива";
- увеличение амплитуды сигнала "Код принят" до 7 В.

Связь с анализатором осуществляется через разъем РП15-50 со следующим распределением контактов:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1-32 - "Входы данных"; | 37 - "Конец массива" /отриц./; |
| 33 - "Передача" /отриц./; | 38 - "Конец массива" /полож./; |
| 34 - "Передача" /полож./; | 39 - "Код принят" /отриц./; |
| 35 - "Вызов" /отриц./; | 40 - "Код принят" /полож./; |
| 36 - "Вызов" /полож./; | 50 - корпус. |

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0)F(0) - чтение содержимого регистров, Q = 1*
 NA(0)F(8) - проверка наличия сигнала L, Q = L.

При выполнении этих команд подается сигнал X.

Потребляемый ток: 0,9 А по цепи +6 В и 80 мА по цепи +24 В.

* Q=1 только во время передачи массива.

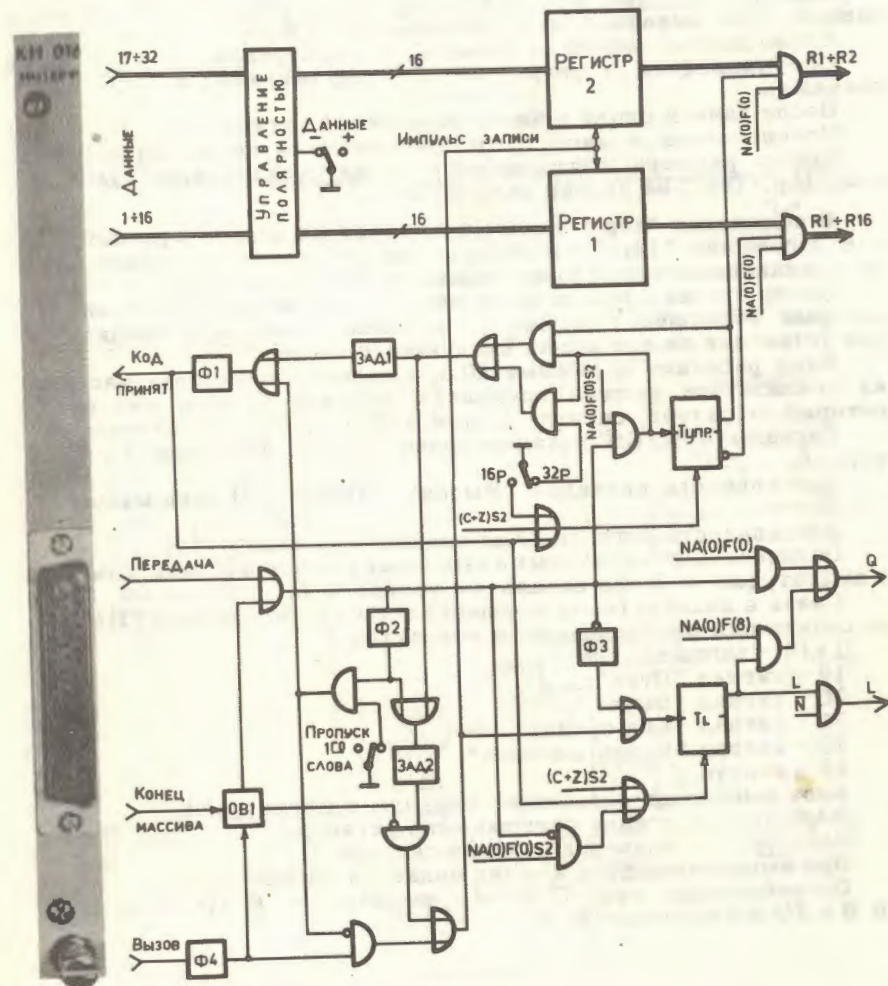


Рис. 2. Передняя панель и блок-схема интерфейса анализаторов КИ 016.

ИНТЕРФЕЙС АНАЛИЗАТОРА АИ-4096 КИ О17

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: прием массива данных из памяти многоканального анализатора АИ-4096 и передача его в магистраль каркаса.

Работа блока начинается при нажатии кнопки "Пуск" на анализаторе, в результате чего в блок подается одноименный импульс, а в анализатор поступает ответный сигнал "Код принят".

При поступлении от анализатора импульса "Вызов" слово данных с его выходных шин записывается в блок.

Слово данных может содержать до 18 разрядов.

Оно заносится в регистры 1 (1÷16 разряды) и 2 (17 и 18 разряды).

После записи слова в блоке образуется сигнал L.

Чтение слова в магистраль производится по шинам R1÷R16.

Выбор размера считываемого слова производится тумблером "16р.-18р." на задней панели блока.

В положении "16р." чтение производится только с регистра 1, а в положении "18р." - с обоих регистров последовательно двумя одинаковыми командами с помощью триггера $T_{упр.}$.

После чтения слова в блоке образуется сигнал "Код принят", который сбрасывает сигнал L, а также подается в анализатор для установки на его шинах следующего слова.

Блок работает в режиме ULS, т.е. после окончания массива из анализатора должен поступать импульс "Конец массива", который образует сигнал L при заблокированном сигнале Q.

Сигналы Z и C устанавливают в "0" триггеры T_L $T_{упр.}$ и $T_{бл}$ Q.

Длительность сигналов "Вызов", "Пуск" и "Конец массива" $\geq 0,2$ мкс.

Длительность сигнала "Код принят" - 2 мкс.

Полярность всех входных и выходных сигналов отрицательная, с амплитудой -6 В при начальном уровне 0 В.

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

- 1÷18 - данные;
- 19 - сигнал "Пуск";
- 20 - сигнал "Вызов";
- 21 - сигнал "Код принят";
- 22 - сигнал "Конец массива";
- 23 - корпус.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

NA(0)F(0) - чтение содержимого регистров, $Q = 1^*$

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

При выполнении этих команд подается сигнал X.

Потребляемый ток: 0,42 А по цепи +6 В; 10 мА по цепи -6 В и 20 мА по цепи -24 В.

*Q=1 только во время передачи массива.

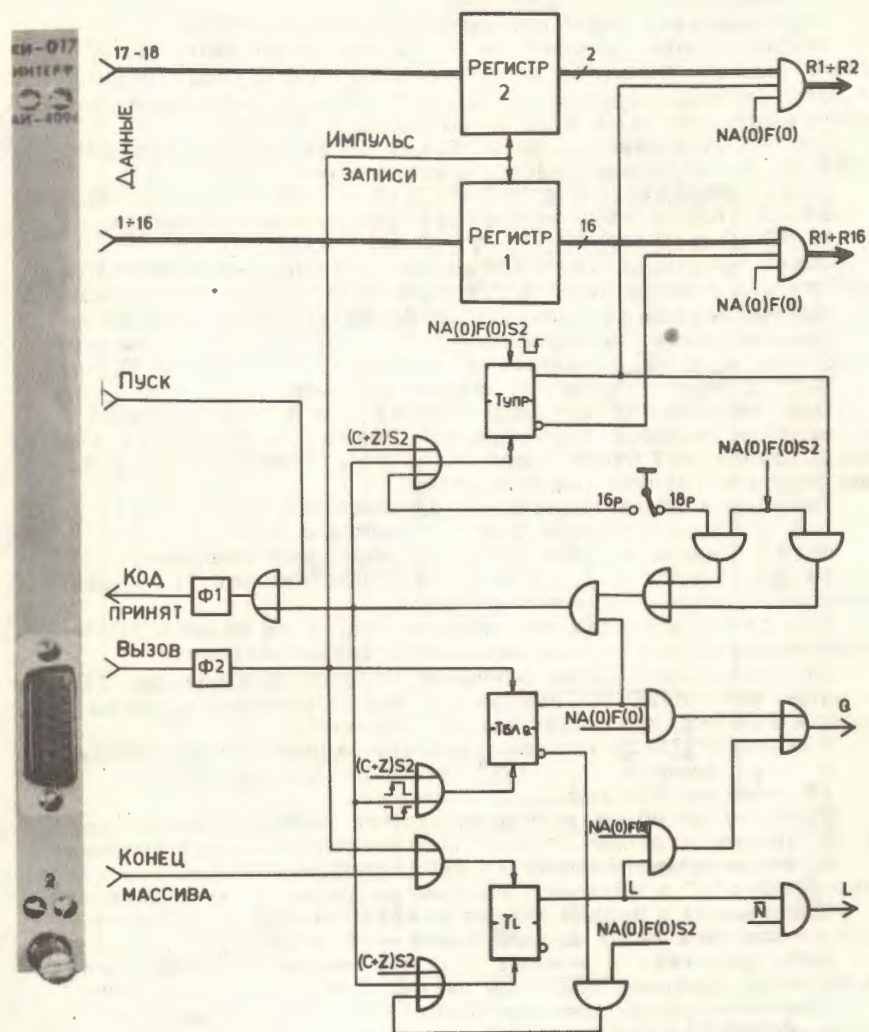


Рис. 3. Передняя панель и блок-схема интерфейса анализатора АИ-4096 КИ О17.

ВЫВОД ИНФОРМАЦИИ С ПРОВОЛОЧНЫХ КАМЕР КИ 018

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: опрос выходных ячеек проволочных камер и определение тех из них, которые переведены в состояние "1" током, прошедшим через проволочку.

Максимальное число опрашиваемых ячеек - 32768.

Работа блока начинается по внешнему сигналу "Пуск". Во время работы выдается потенциал "Опрос" и горит лампочка.

Оба сигнала передаются по коаксиальным кабелям и должны иметь амплитуду -0,8 В на сопротивлении 50 Ом.

Связь с опрашиваемыми ячейками производится через разъем РП15-50 со следующим распределением контактов:

1÷32 - опрашиваемые данные; 43 - строб-импульс опроса;
33÷40 - адрес группы ячеек; 44 - сигнал проверки;
41÷42 - адрес серии; 50 - корпус.

Опрос производится группами по 32 ячейки с помощью строб-импульса и счетчиков групп /8 разрядов/ и серий /2 разряда/.

Данные опроса поступают в 32-разрядный сдвиговый регистр. Номера ячеек, находящихся в "1", определяются при последовательном сдвиге данных в регистре с периодом 0,2 мкс.

Период опроса групп с нулевыми данными - 2,5 мкс.

При включенной клавише "Объед." в случае наличия "1" в соседних ячейках определяется номер последней из них и уменьшенное на 1 число таких ячеек независимо от того, в одной или соседних группах они находятся.

Разряды в образуемом слове данных означают:

1÷5 - номер содержащей "1" ячейки в группе;
6÷13 - число $m+1$, где m - номер опрошенной группы;
14÷16 - число $n-1$, где n - число содержащих "1" соседних ячеек.

Это слово подается на шины R1÷R16 и на разъем РП15-23, через который может подключаться буферный накопитель.

При готовности слова данных и выключенной клавише "Буф." в магистраль подается сигнал L, а при включенной клавише - на разъем РП15-23 поступает сигнал "Вызов".

Разъем РП15-23 имеет следующее распределение контактов:

1÷16 - данные; 20 - сигнал "Код принят";

19 - сигнал "Вызов"; 23 - корпус.

Сигналы на обоих многоконтактных разъемах имеют уровни TTL, причем наличие сигнала соответствует низкий потенциал.

В конце каждой серии из 8192 элементов выдается слово, содержащее "1" в первом и шестом разрядах и "0" в остальных.

Информация с первой ячейки каждой камеры, а также со второй и последней ячеек каждой серии не передается.

Блок работает в режиме ULS, т.е. после окончания опроса всех ячеек еще раз подается сигнал L и блокируется сигнал Q.

При включенной клавише "Пров." сигналом "Пуск" формируется сигнал проверки, устанавливающий в "1" все ячейки камер.

При включенной клавише "Авт." информация из блока не выводится, так как сигналы L и "Вызов" не образуются.

Сигналы Z и C сбрасывают все регистры и счетчики в блоке. Блок выполняет команду NA(0)F(0).

При этом образуются сигналы Q=L; X=1.

Потребляемый ток: 1,3 А по цепи +6 В и 50 мА по цепи -6 В.

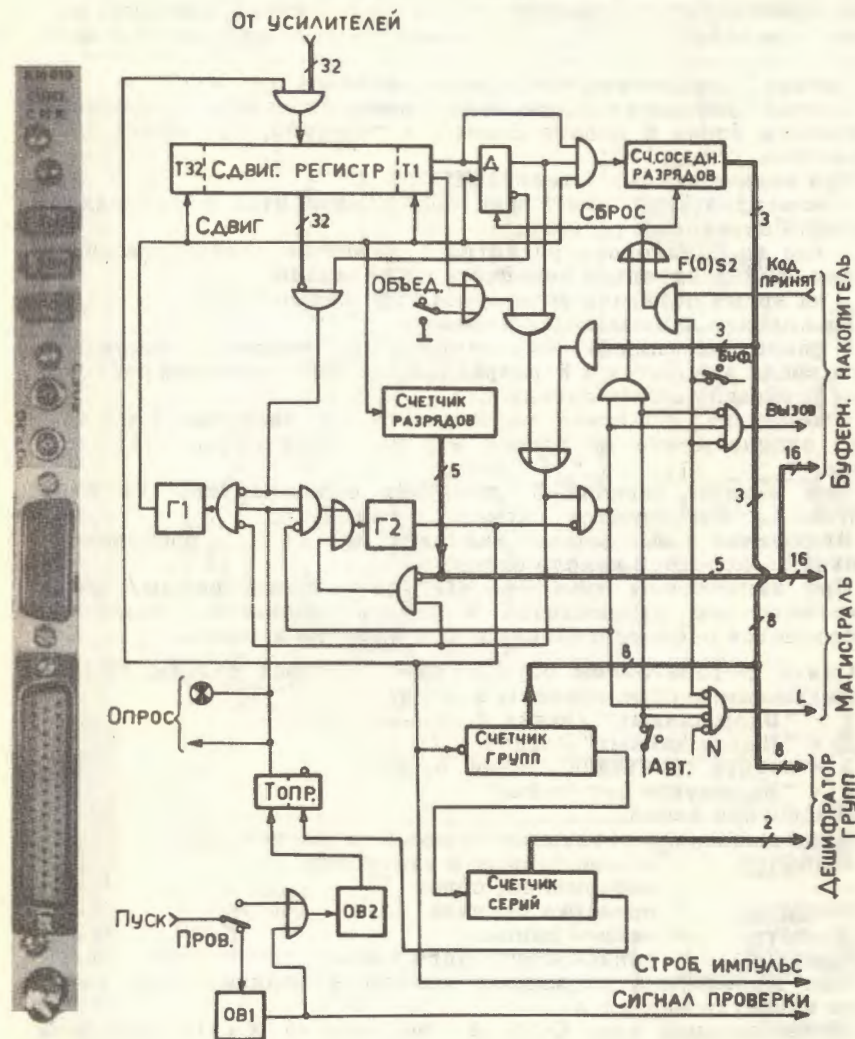


Рис. 4. Передняя панель и блок-схема вывода информации с проволочных камер КИ 018.

ИНТЕРФЕЙС ТЕЛЕТАЙПА Т-63 КИ 019

Ширина блока - 17,2 мм.

Блок предназначен для обмена алфавитно-цифровой информацией с телетайпом Т-63 в международном телеграфном коде №2.

Для дистанционного включения и выключения телетайпа в нем устанавливается реле.

Установка узлов блока в определенные состояния и их проверка производится с помощью статусного слова, значения которого при записи ($W10 \div W16$) и чтении ($R10 \div R16$) приведены в таблице.

Сигнал L возникает при наличии сигналов L1 или L2.

Сигнал L2 образуется при включенном телетайпе и означает готовность блока к подаче данных в телетайп; L2 может блокироваться.

При подаче данных в телетайп:

- командой F(16) код с шин $W1 \div W5$ заносится в 8-разрядный выходной сдвиговый регистр;
- код из сдвигового регистра с помощью генератора цикла вывода последовательно передается в телетайп;
- на время передачи кода сигнал L2 снимается.

При подаче данных в магистраль:

- последовательный код из телетайпа с помощью генератора цикла ввода заносится в 8-разрядный входной сдвиговый регистр;
- устанавливается сигнал L1;
- командой F(0) код по шинам $R1 \div R5$ подается в магистраль; одновременно по шинам $R10 \div R16$ передается статусное слово.

При подаче сигнала Z телетайп выключается, его вход и сигнал L2 блокируются, сигнал L1 снимается.

Включение и выключение телетайпа может быть произведено кнопкой на передней панели блока.

При включенном тумблере П1 /автономный режим/ связь с магистралью отключается и печать символов телетайпом производится непосредственно после нажатия клавиши.

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

- 1 - "Вход данных" /линия а /;
- 2 - "Выход данных" /линия с /;
- 3 - корпус телетайпа /линии b, W2 /;
- 4 - "Включение телетайпа";
- 5,7,8 - корпус блока.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- | | | |
|------------|--|--------|
| NA(0)F(0) | - чтение данных и статусной информации, сброс T_{L1} , | Q = 1. |
| NA(0)F(8) | - проверка сигнала L, | Q = L. |
| NA(0)F(16) | - запись данных, | Q = 1. |
| NA(0)F(17) | - запись статусного слова, | Q = 1. |

При выполнении указанных команд и подключенном телетайпе подается сигнал X.

Потребляемый ток: 0,65 А по цепи +6 В и 0,1 А по цепи +24 В.

| ШИНА ЗНАЧЕН. | R/W 16 | R15 | R/W 14 | R/W 13 | R12 | R/W 11 | R/W 10 |
|-----------------|----------------------|--------|--------|----------------------|---------------------|----------|-----------|
| "0" | L1 = 0 | L2 = 0 | — | БЛОКИР. ВХОДА ТТ | АВТОМ.РЕЖ. ВЫКЛ. | ТТ ВЫКЛ. | БЛОКИР.L2 |
| "1" | L1 = 1 (ТОЛЬКО R) | L2 = 1 | — | РАЗБЛОК. ВХОДА ТТ | АВТОМ.РЕЖ. ВКЛ. | ТТ ВКЛ. | РАЗБЛ.L2 |

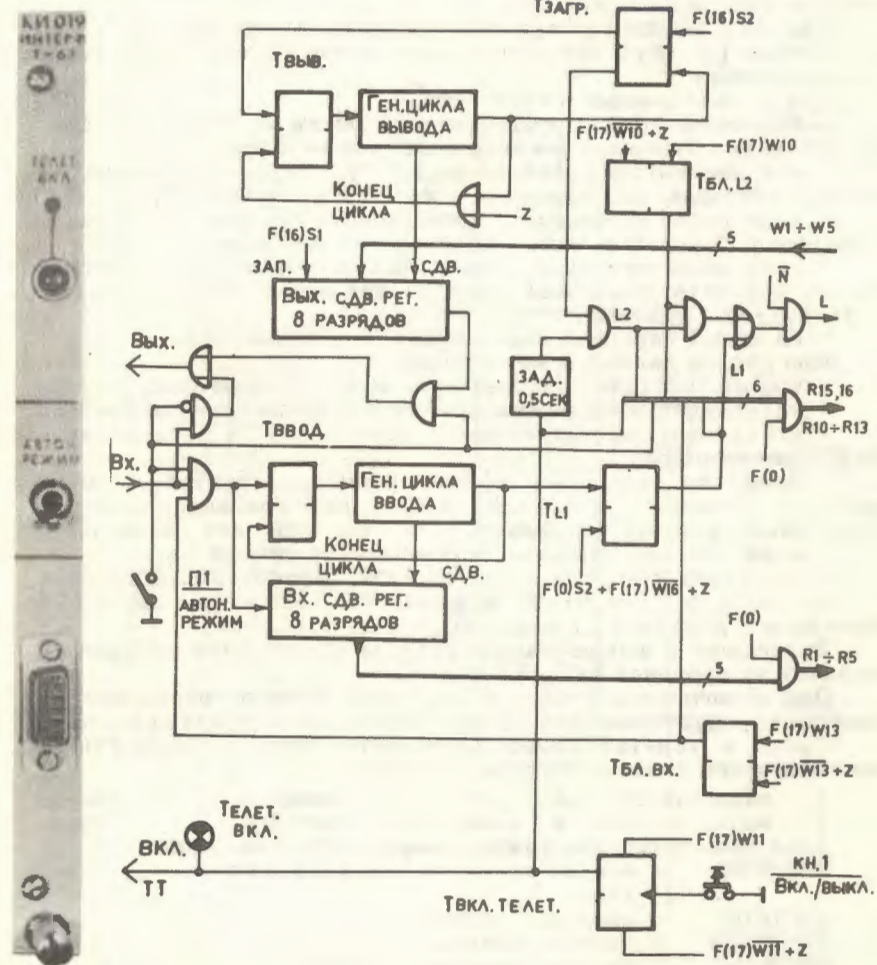


Рис. 5. Передняя панель и блок-схема интерфейса телетайпа Т-63 КИ 019.

ИНТЕРФЕЙС ТЕЛЕТАЙПА Т-63 КИ О20

Ширина блока - 17,2 мм.

Блок преобразует данные из последовательного телеграфного кода в параллельный код ASCII или обратно в зависимости от направления обмена.

Для дистанционного включения в телетайпе устанавливается реле.

Установка узлов блока в определенные состояния и их проверка производятся с помощью статусного слова, значения которого приведены в таблице.

Сигнал L возникает при наличии сигналов L1 или L2.

Сигнал L2 образуется при включенном телетайпе; он может блокироваться.

При подаче данных в телетайп:

- командой F(16) устанавливается режим передачи; код шин W1÷W7 через буферный регистр подается на шифратор II;
- код на выходах шифратора DOUT6,7, характеризующий регистр телетайпа, сравнивается с кодом в регистре КР;
- если коды совпадают, через схему "Перекл." и выходной сдвиговый регистр в телетайп подается код символа DOUT1÷5;
- если коды не совпадают, новый код заносится в регистр КР, а в телетайп сначала подается код переключения регистра, а затем - код символа;
- на время передачи кода сигнал L2 снимается.

При подаче данных в магистраль:

- код от телетайпа заносится во входной сдвиговый регистр;
- устанавливается режим приема; код подается на шифратор I;
- по сигналу на выходе шифратора 1 "DOUT8" определяется вид принятого кода;
- если это код переключения регистра телетайпа, то его признак заносится в регистр КР, а сам код через выходной сдвиговый регистр передается в телетайп для исполнения;
- если это код символа, то появляется сигнал L1;
- командой F(0) код по шинам R1÷R7 подается в магистраль.

По сигналу Z телетайп выключается, его вход и сигнал L2 блокируются, сигнал L1 снимается.

Включение и выключение телетайпа может быть произведено кнопкой на передней панели блока.

При включенном тумблере П1 связь с магистралью прекращается, печать символов производится после нажатия клавиши.

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

- 1 - вход данных; 3 - корпус телетайпа; 5,7,9 - корпус блока.
- 2 - выход данных; 4 - включение телетайпа; 6 - корпус блока.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- NA(0)F(0) - чтение данных и статусного слова, сброс T_{L1}, Q = 1.
- NA(0)F(8) - проверка сигнала L, Q = L.
- NA(0)F(16) - запись данных, Q = 1.
- NA(0)F(17) - запись статусного слова, Q = 1.

При выполнении указанных команд и подключенном телетайпе подается сигнал X.

Потребляемый ток: 1 А по цепи +6 В, 75 мА по цепи +24 В и 55 мА по цепи -24 В.

| ШИНА ЗНАЧЕН. | R/W 16 | R15 | R/W 14 | R/W 13 | R12 | R/W 11 | R/W 10 |
|-----------------|----------------------|--------|--------|----------------------|---------------------|----------|-----------|
| "0" | L1 = 0 | L2 = 0 | — | БЛОКИР. ВХОДА ТТ | АВТОМ.РЕЖ. ВЫКЛ. | ТТ ВЫКЛ. | БЛОКИР.L2 |
| "1" | L1 = 1 (ТОЛЬКО R) | L2 = 1 | — | РАЗБЛОК. ВХОДА ТТ | АВТОМ.РЕЖ. ВКЛ. | ТТ ВКЛ. | РАЗБЛ.L2 |

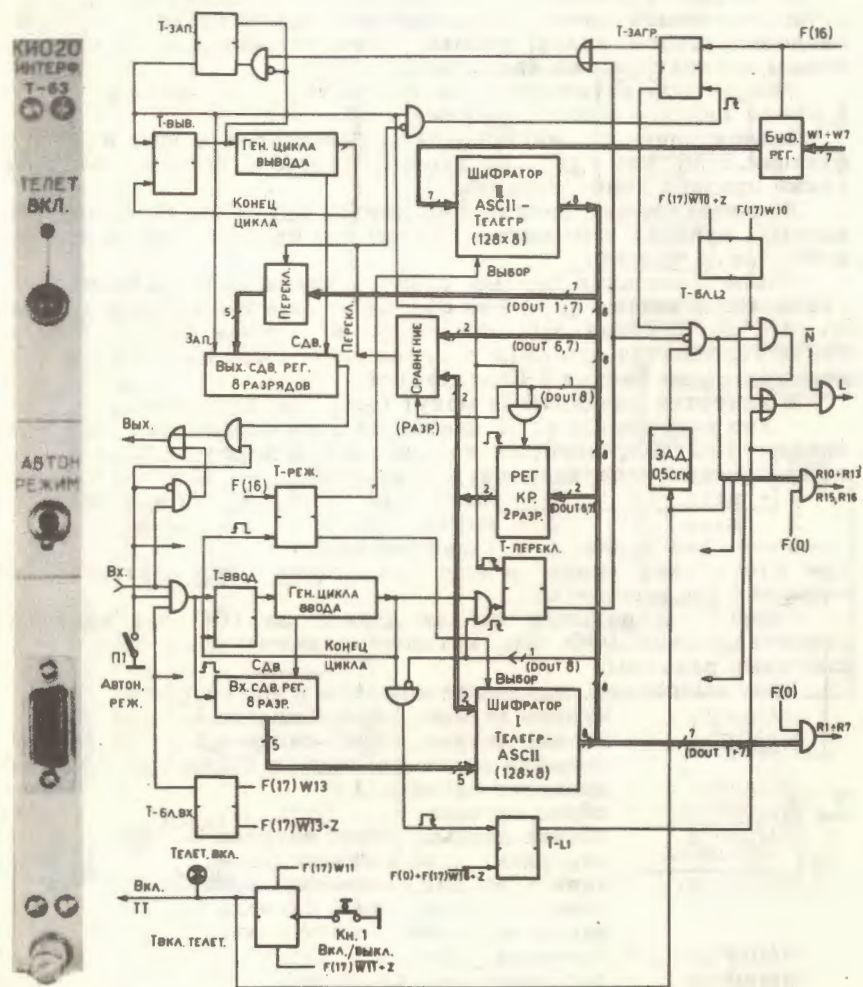


Рис. 6. Передняя панель и блок-схема интерфейса телетайпа Т-63 КИ О20.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ МЕЖКАРКАСКАЯ СВЯЗЬ КИ 021

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: обмен между каркасами 16-разрядными словами, преобразуемыми из параллельного кода в последовательный или обратно /в зависимости от направления обмена/.

Блок производит прием и передачу параллельного кода через магистраль каркаса, а последовательного - через разъем на передней панели, соединенный с линией связи.

В блоке содержится 20-разрядный сдвиговый регистр, осуществляющий прием и передачу как параллельного, так и последовательного кодов; работа регистра синхронизована кварцевым генератором на частоту 10 МГц.

Обмен осуществляется со скоростью 1,25 Мбит в секунду и может производиться в режиме ULS.

Запись слова из магистрали производится с шин W1+W16 по функции F(16) или F(18); во втором случае в регистр заносится также признак конца массива.

В линию связи сначала посылается бит "Старт", далее биты данных, начиная с младшего, затем бит признака конца массива и два бита "Стоп".

После окончания приема слова с линии связи в блоке устанавливается сигнал L. Слово считывается в магистраль на шины R1+R16 по функции F(0) или F(2); во втором случае в линию связи посылается ответное нулевое слово. При наличии признака конца массива сигнал Q блокируется.

В качестве линии связи могут быть использованы:

- две скрученные пары длиной до 2 км с волновым сопротивлением 120 Ом, которые подключаются через разъем РП15-9 со следующим распределением контактов:

- | | | |
|------------------|-------------------|--------------------------|
| 1 - вход +/-; | 4 - выход +/-; | 7 и 8 - не используются; |
| 2 - вход -/-; | 5 - выход -/-; | 9 - смещение. |
| 3 - экран входа; | 6 - экран выхода; | |

при отсутствии линии в виде скрученных пар контакты 1 и 9 должны быть замкнуты;

- два коаксиальных кабеля длиной до 100 м с волновым сопротивлением 100 Ом, которые подключаются через коаксиальные разъемы.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- | | | |
|------------|---------------------------------------|--------|
| NA(0)F(0) | - чтение данных, сброс сигнала L, | Q = 1* |
| NA(0)F(2) | - чтение данных, сброс сигнала L, | |
| | посылка нулевого слова в линию связи, | Q = 1* |
| NA(0)F(8) | - проверка сигнала L, | Q = L. |
| NA(0)F(10) | - сброс сигнала L, | Q = 0. |
| NA(0)F(16) | - запись данных, сброс сигнала L, | |
| | передача слова в линию связи, | Q = 1. |
| NA(0)F(18) | - запись данных, занесение признака | |
| | конца массива, сброс сигнала L, | |
| | передача слова в линию связи, | Q = 1. |
| NA(0)F(24) | - блокировка сигнала L, | Q = 0. |
| NA(0)F(26) | - разблокировка сигнала L, | Q = 0. |

При выполнении указанных команд выдается сигнал X.

Потребляемый ток: 0,4 А по цепи +6 В и 10 мА по цепи -6 В.

* Если отсутствует признак конца массива.

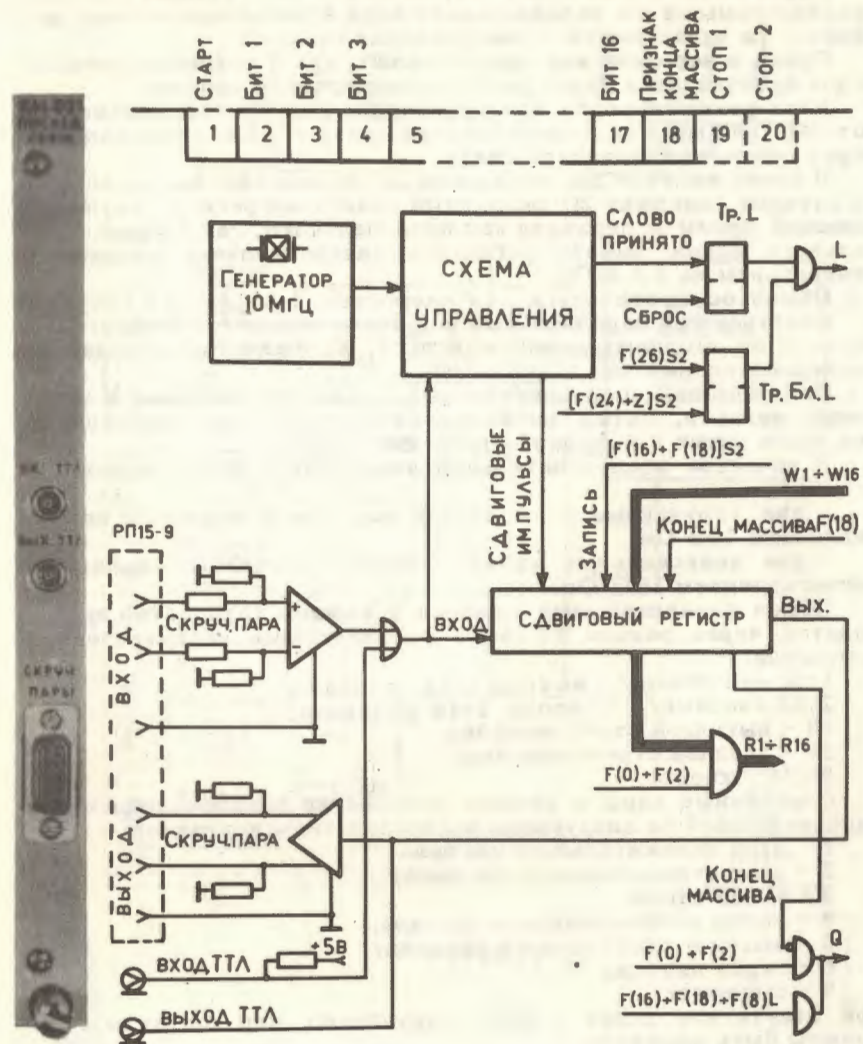


Рис. 7. Передняя панель и блок-схема последовательной межкаркасной связи КИ 021.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ МЕЖКАРКАСНАЯ СВЯЗЬ КИ О22

Ширина блока - 17,2 мм.

Назначение: обмен между каркасами 16-разрядными словами, преобразуемыми из параллельного кода в последовательный или обратно /в зависимости от направления обмена/.

Прием и передача как параллельных, так и последовательных кодов производится через разъемы на передней панели.

Блок рекомендуется для применения в системах, контроллер которых не имеет непосредственной связи с ЭВМ и управляется через линию межкаркасной связи.

В блоке имеется два независимых устройства обмена, каждое из которых содержит 20-разрядный сдвиговый регистр, осуществляющий прием и передачу как параллельного, так и последовательного кодов; работа регистров синхронизована кварцевым генератором на 10 МГц.

Обмен осуществляется со скоростью 1,25 Мбит в секунду.

Поступающий параллельный код слова заносится в сдвиговый регистр по входному строб-импульсу, затем на выход подается последовательный код этого слова.

Поступающий последовательный код слова заносится в сдвиговый регистр, затем на выход блока подается параллельный код этого слова и выходной строб-импульс.

В качестве последовательной линии связи могут использоваться:

- две скрученные пары длиной до 2 км с волновым сопротивлением 120 Ом;
- два коаксиальных кабеля длиной до 100 м с волновым сопротивлением 100 Ом.

Обмен параллельными словами в каждом устройстве производится через разъем РП15-50 со следующим распределением контактов:

- 1÷31 /нечетные/ - выходы 1÷16 разрядов;
- 2÷32 /четные/ - входы 1÷16 разрядов;
- 33 - выходной строб-импульс;
- 34 - входной строб-импульс;
- 35,36 - корпус.

Скрученные пары в каждом устройстве подключаются через разъем РП15-9 со следующим распределением контактов:

- 1 - вход положительного сигнала;
- 2 - вход отрицательного сигнала;
- 3 - экран входа;
- 4 - выход положительного сигнала;
- 5 - выход отрицательного сигнала;
- 6 - экран выхода;
- 9 - смещение;

при отсутствии линии в виде скрученных пар контакты 1 и 9 должны быть замкнуты.

Коаксиальные кабели подключаются через отдельные разъемы. Блок потребляет ток 0,6 А по цепи +6 В и 0,1 А по цепи -6 В.

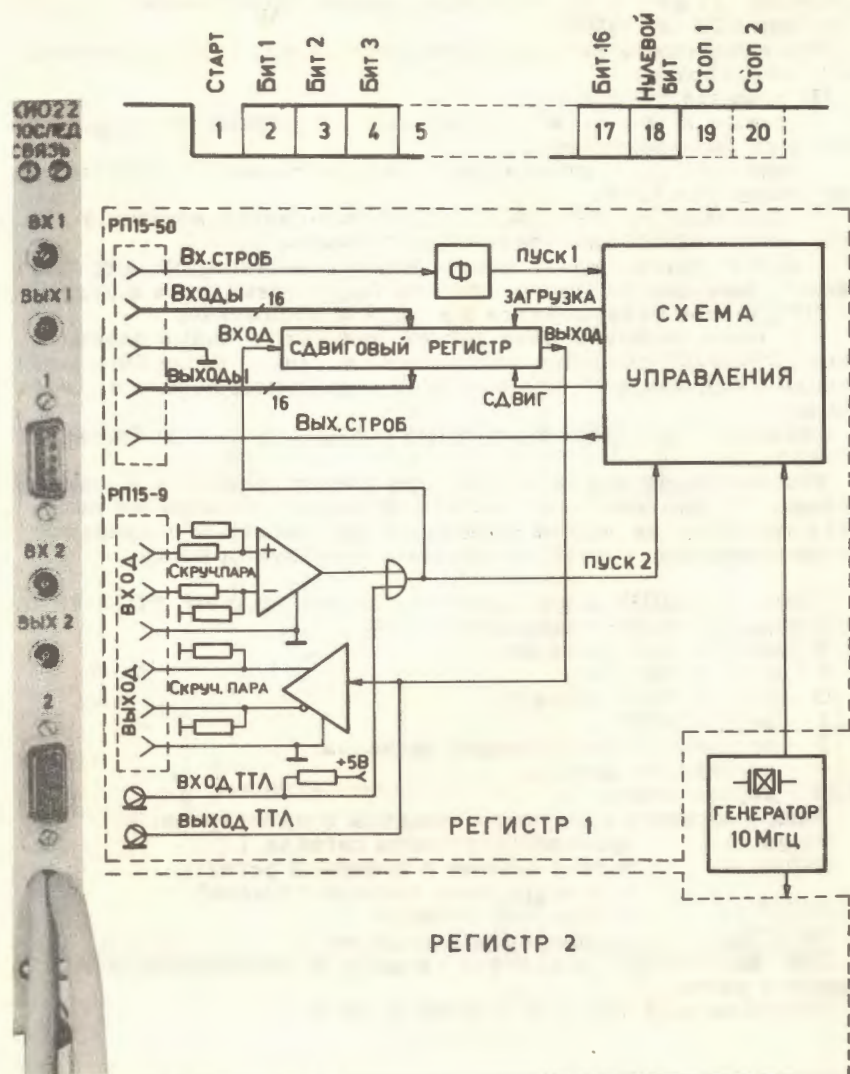


Рис. 8. Передняя панель и блок-схема последовательной межкаркасной связи КИ О22.

ИНТЕРФЕЙС МАТРИЧНОГО АЦПУ КИ 023

Ширина блока - 17,2 мм.

Блок предназначен для подачи данных на матричные АЦПУ DARO-1156 /ГДР/ с интерфейсной картой О5-451-6165 /уровни ТТЛ/ или DZM-180 /ПНР/.

При включенном питании образуется сигнал L, который может быть заблокирован.

По команде записи F(16):

- данные с шин W1÷W8 заносятся в буферный регистр и подаются на выходные шины;
- триггер T_{ВЫЗ.} устанавливается в состояние "1", благодаря чему снимается сигнал L;
- одновибратор ОВ1 выдает импульс длительностью 3 мкс, после чего в АЦПУ поступает сигнал "Вызов";
- АЦПУ подтверждает прием данных подачей сигнала "Код принят", началом которого триггер T_{ВЫЗ.} переводится в состояние "0", и блок возвращается в исходное положение;
- с этого момента блок может принимать новые данные, но сигнал "Вызов" способен образоваться только после окончания сигнала "Код принят", что означает завершение печати прежних данных.

Сигнал Z устанавливает триггер T_{ВЫЗ.} в "0" и блокирует сигнал L.

Все входные и выходные сигналы имеют уровни ТТЛ, причем наличием "1" соответствует низкий потенциал. Изменение полярности сигналов на противоположную производится соединением соответствующих контактов разъема с корпусом блока.

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

- 1÷8 - выходы 1÷8 разрядов;
- 9 - сигнал "Вызов";
- 10 - сигнал "Код принят";
- 11 - корпус АЦПУ;
- 12 - полярность управляющих сигналов;
- 14 - полярность данных;
- 13,15 - корпус блока.

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- | | | |
|------------|--|--------|
| NA(0)F(8) | - проверка источника сигнала L, | Q = L. |
| NA(0)F(16) | - запись данных в буферный регистр и формирование сигнала "Вызов", | Q = 1. |
| NA(0)F(24) | - блокировка сигнала L, | Q = 0. |
| NA(0)F(26) | - разблокировка сигнала L, | Q = 0. |

При выполнении указанных команд и подключенном АЦПУ выдается сигнал X.

Потребляемый ток: 0,3 А по цепи +6 В.

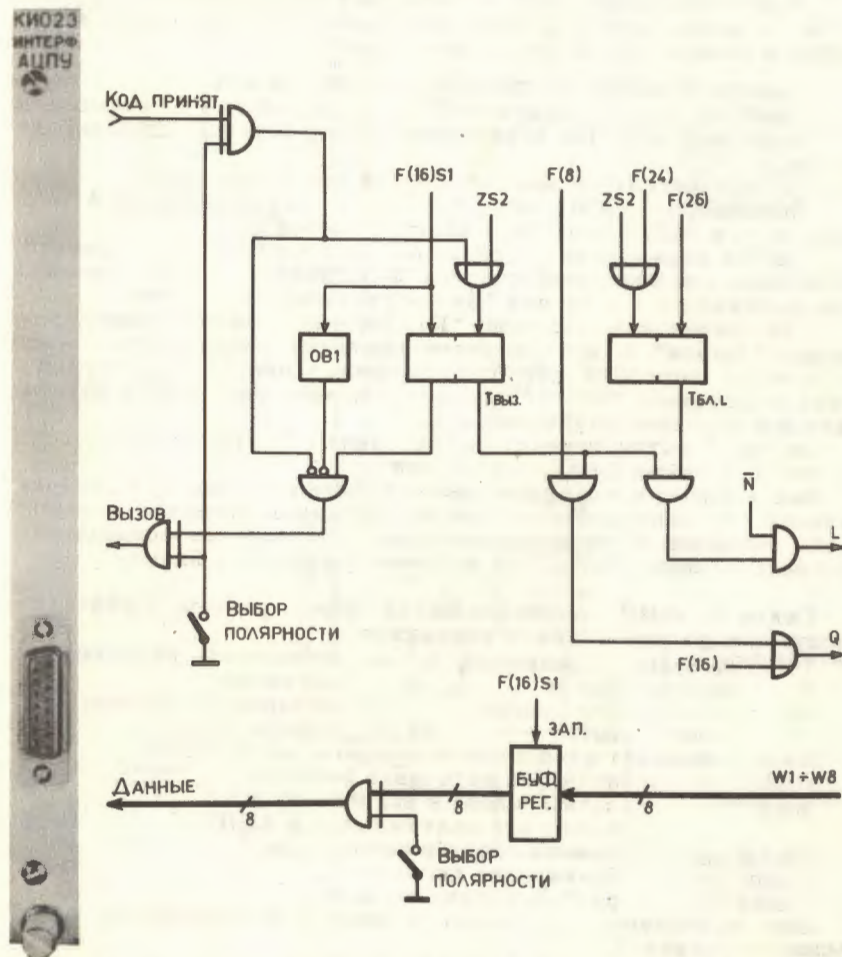


Рис. 9. Передняя панель и блок-схема интерфейса матричного АЦПУ КИ 023.

ИНТЕРФЕЙС МАТРИЧНОГО АЦПУ КИ О24

Блок предназначен для подачи данных на матричные АЦПУ DARO-1156 /ГДР/ с интерфейсной картой О5-451-6165 /уровни ТТЛ/ или DZM-180 /ПНР/.

Блок содержит буферный накопитель емкостью 1024 8-разрядных слова.

При включенном питании образуется сигнал L, который может быть заблокирован.

По команде A(1)F(16):

- данные с шин W1 ÷ W8 заносятся в накопитель;
- в адресный счетчик и счетчик слов добавляется 1.

По команде A(0)F(16) производится вывод всех слов, записанных в накопитель, в следующем порядке:

- данные с шин W1 ÷ W8 заносятся в накопитель;
- триггер T_{выз.} переходит в "1", и сигнал L снимается;
- адресный счетчик сбрасывается, а в счетчик слов добавляется 1;
- из накопителя на выход подается выбранное слово;
- мультивибратор ОВ1 выдает импульс длительностью 3 мкс, после чего в АЦПУ поступает сигнал "Вызов";
- АЦПУ подтверждает прием данных сигналом "Код принят", после чего в адресный счетчик добавляется 1, а из счетчика слов вычитается 1 и сигнал "Вызов" снимается;
- по окончании сигнала "Код принят" восстанавливается сигнал "Вызов" и производится передача следующего слова;
- после передачи последнего слова триггер T_{выз.} переводится в состояние "0" сигналом от счетчика слов и блок возвращается в исходное положение.

Сигнал Z устанавливает в состояние "0" триггер T_{выз.} и оба счетчика, а также блокирует сигнал L.

Все входные и выходные сигналы имеют уровни ТТЛ, причем наличие "1" соответствует низкий потенциал. Изменение полярности сигналов на противоположную производится соединением соответствующих контактов разъема с корпусом блока.

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

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 ÷ 8 - выходы 1 ÷ 8 разрядов; | 12 - полярность управляющих сигналов; |
| 9 - сигнал "Вызов"; | 13, 15 - корпус блока. |
| 10 - сигнал "Код принят"; | 14 - полярность данных; |
| 11 - корпус АЦПУ; | |

Блок выполняет следующие команды с магистрали:

- | | |
|--|--------|
| NA(0)F(8) - проверка источника сигнала L, | Q = L. |
| NA(0)F(16) - запись слова в накопитель и вывод его содержимого в АЦПУ, | Q = 1. |
| NA(1)F(16) - запись слова в накопитель, | Q = 1. |
| NA(0)F(24) - блокировка сигнала L, | Q = 0. |
| NA(0)F(26) - разблокировка сигнала L, | Q = 0. |

При выполнении указанных команд и подключенном АЦПУ выдается сигнал X.

Потребляемый ток: 0,8 А по цепи +6 В.

КИО24
ИНТЕРФ
АЦПУ

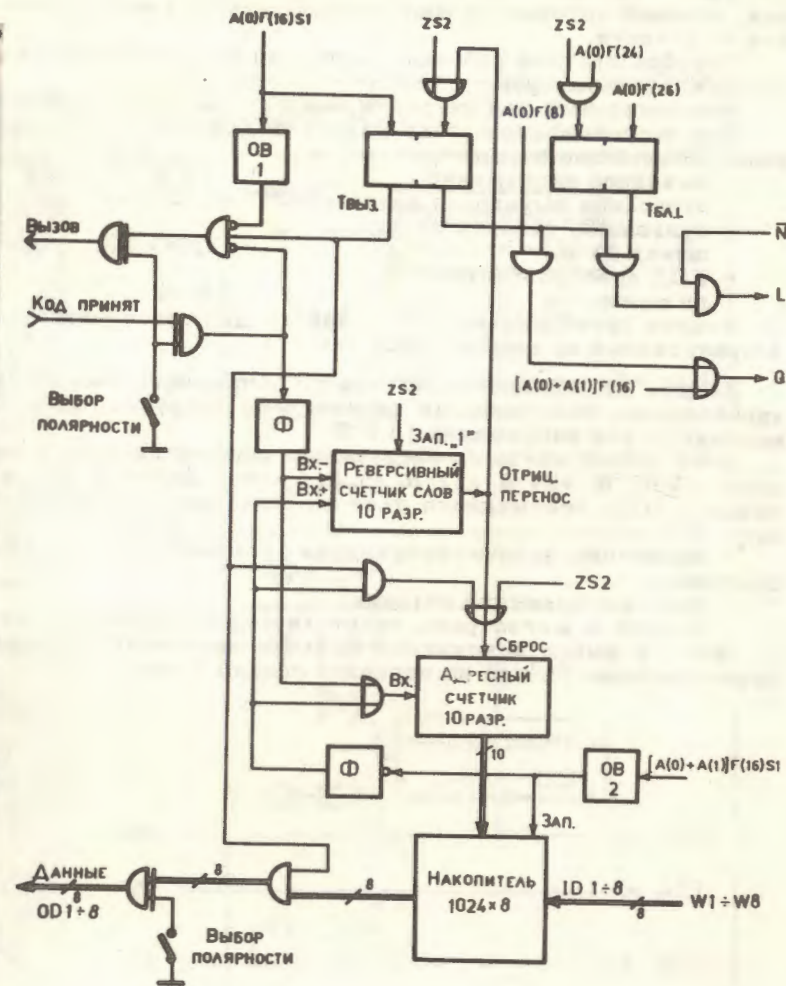


Рис. 10. Передняя панель и блок-схема интерфейса матричного АЦПУ КИ О24.

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ± 12 В КП 003

Ширина блока - 34,4 мм.

Напряжение питания ± 12 В образуется соответственно из напряжений ± 24 В, снимаемых с магистрали.

Полученные напряжения передаются в магистраль.

Блок содержит два аналогичных преобразователя напряжения, основой которых являются стабилизаторы напряжения $\mu A 723$ или их аналоги.

Преобразователи работают в режиме автогенерирующих ключевых стабилизаторов.

Максимальный ток нагрузки каждого преобразователя - 2 А.

При максимальном токе нагрузки каждый преобразователь имеет следующие параметры:

- выходное напряжение - $12 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$,
- пульсации выходного напряжения - $< 200 \text{ мВ}$,
- пульсации, наводимые на шинах 24 В , - $< 200 \text{ мВ}$,
- КПД преобразователя по мощности - 80%.

Защита преобразователей от перегрузки обеспечивается предохранителями на номинальный ток 2 А.

Защита от повышения выходного напряжения обеспечивается тиристорами, включенными параллельно нагрузке, которые открываются при напряжении 13,5 В.

Блок имеет связь со следующими шинами питания в магистрали: $+200 \text{ В}$, $+24 \text{ В}$, $\pm 12 \text{ В}$, $\pm 6 \text{ В}$, а также фазой Φ (ACL) и нейтралью Н (ACN) переменного тока и производит следующие операции:

- индикацию наличия напряжения с помощью соответствующей лампочки;
- вывод напряжений питания;
- подачу в магистраль отсутствующих напряжений питания.

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

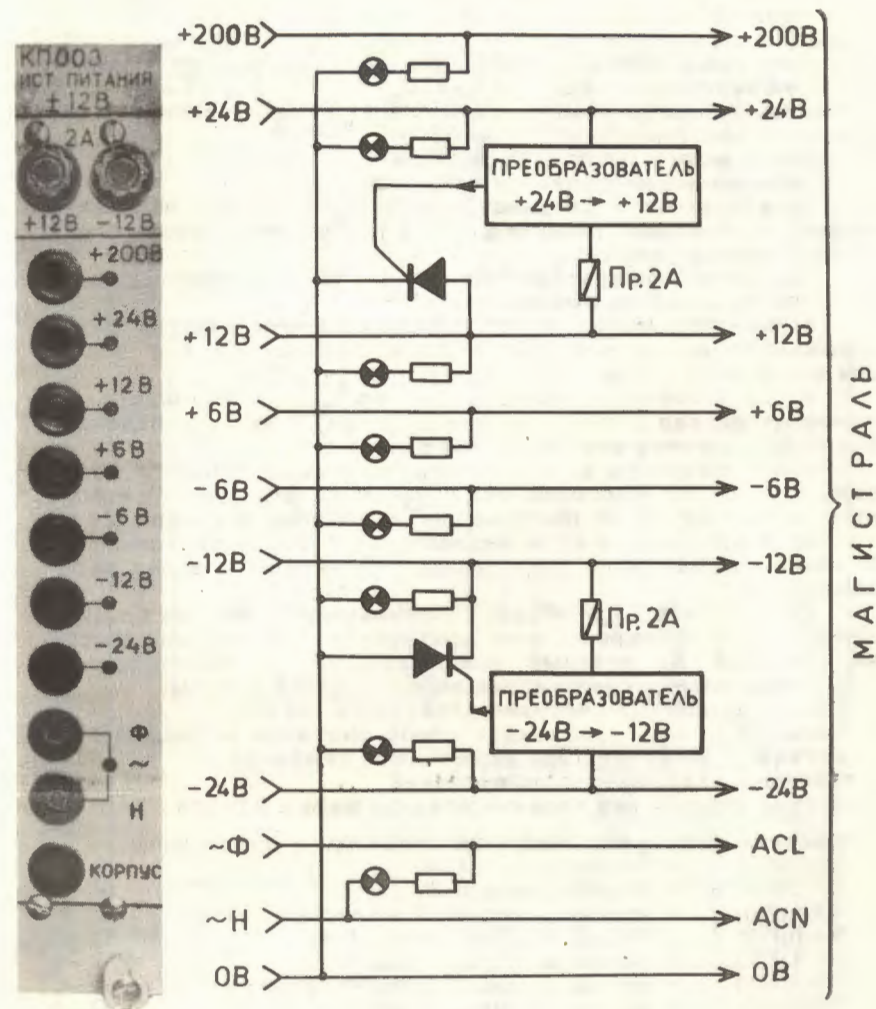


Рис. 11. Передняя панель и блок-схема источника питания ± 12 В КП 003.

ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК КС 018

Ширина блока - 17,2 мм.

Максимальная скорость счета - 100 МГц; она обеспечивает интегральными микросхемами типа ТТЛШ.

Емкость счетчика - 12 декад.

Сигнал на входе "Запрет" закрывает счетный вход.

Входные импульсы должны иметь амплитуду -0,8 В на сопротивлении 50 Ом и длительность ≥ 5 нс.

Индикация состояния счетчика производится цифровыми полупроводниковыми индикаторами, расположенными на передней панели по вертикали в виде ААААх10 В.

Число АААА представляет собой 4 десятичных знака и может принимать значения от 0000 до 9999.

Число В может принимать значения от 0 до 8.

Индикация осуществляется следующим образом:

- производится последовательный опрос декад, начиная со старшей, с помощью генератора на 15 кГц, коммутатора опроса и схемы выбора декады;

- импульсы генератора поступают на 4-разрядный счетчик В, работающий на вычитание;

- схема "Сравнение с 0" определяет старшую из декад, содержащую ненулевые данные, или выбирается 4-я декада, если все декады старше нее содержат нули;

- после этого сбрасывается триггер $T_{инд.}$, в результате чего снимается сигнал гашения с дешифратора, и на 1-ом индикаторе А высвечивается состояние выбранной декады;

- далее импульсы на коммутатор опроса поступают в 16 раз реже, с такой же частотой они начинают подаваться на коммутатор индикации, а их поступление на счетчик В прекращается;

- на 2-ом, 3-ем и 4-ом индикаторах А последовательно высвечиваются состояния трех декад, опрашиваемых вслед за выбранной;

- импульсом с 5-го выхода коммутатора индикации блокируется коммутатор опроса, и на дешифратор подается код состояния счетчика В, который высвечивается на индикаторе В;

- затем вновь производится опрос старшей декады.

При переполнении счетчика образуется сигнал L.

Сигналы Z и С производят сброс счетчика и триггера L.

Сигнал С действует при включенном тумблере С.

Сигнал I закрывает вход счетчика.

Чтение информации производится по шинам $R1 \div R16$.

Счетчик выполняет следующие команды с магистрали:

| | | |
|------------|---------------------------------------|--------|
| NA(0)F(0) | - чтение декад 1÷4, | Q = 1. |
| NA(1)F(0) | - чтение декад 5÷8, | Q = 1. |
| NA(2)F(0) | - чтение декад 9÷12, сброс L, | Q = 1. |
| NA(0)F(2) | - чтение и сброс декад 1÷4, | Q = 1. |
| NA(1)F(2) | - чтение и сброс декад 5÷8, | Q = 1. |
| NA(2)F(2) | - чтение и сброс декад 9÷12, сброс L, | Q = 1. |
| NA(0)F(9) | - сброс счетчика и сигнала L, | Q = 0. |
| NA(0)F(25) | - добавление 1 в счетчик, | Q = 0. |

При выполнении перечисленных команд подается сигнал X.

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

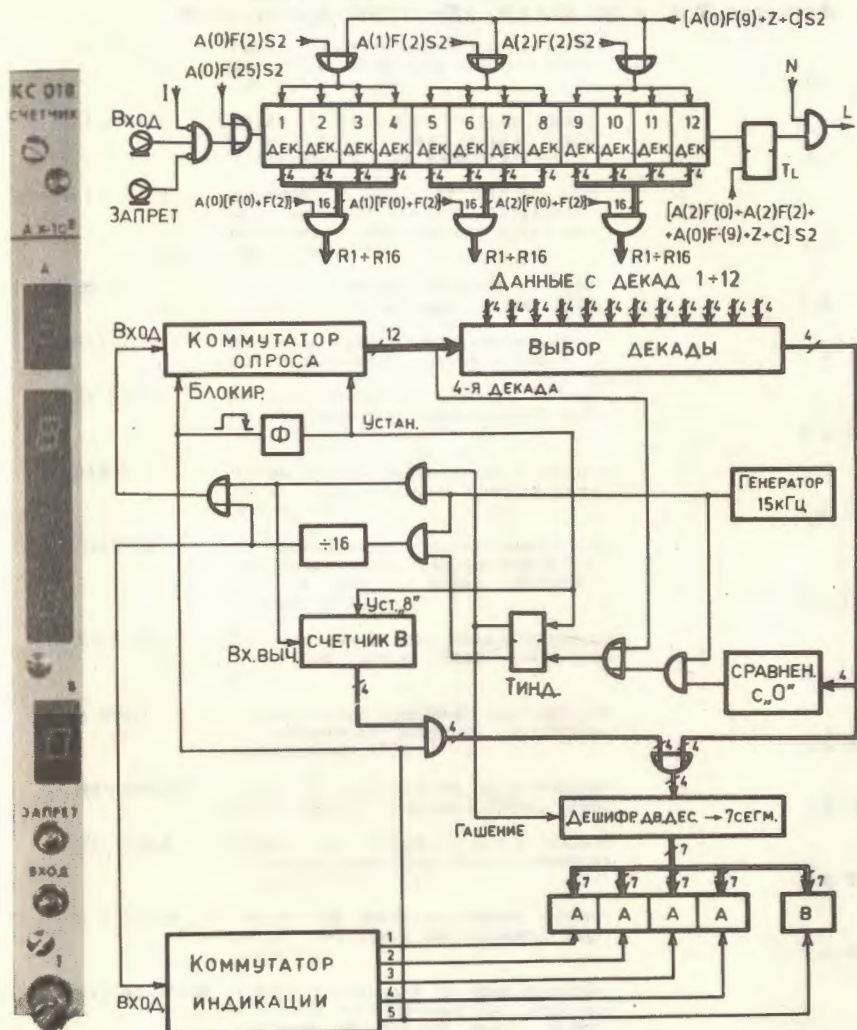


Рис. 12. Передняя панель и блок-схема десятичного счетчика КС 018.

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.

Рукопись поступила в издательский отдел
11 ноября 1979 года.