

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



Ц8418  
А-674

14/12-75

11 - 8552

1451/2-75

В.Б.Аниховский, В.Б.Дубинчик, И.А.Емелин,  
В.П.Кретьова

НЕСТАНДАРТНЫЕ БЛОКИ  
В СИСТЕМЕ ЭЛЕМЕНТОВ БЭСМ-6,  
РАЗРАБОТАННЫЕ В ОИЯИ  
ДЛЯ УСТРОЙСТВА СОПРЯЖЕНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ  
НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ ЕС-5012 ЭВМ БЭСМ-6

**1975**

11 - 8552

В.Е.Аниховский, В.Б.Дубинчик, И.А.Емелин,  
В.П.Кретьова

НЕСТАНДАРТНЫЕ БЛОКИ  
В СИСТЕМЕ ЭЛЕМЕНТОВ БЭСМ-6,  
РАЗРАБОТАННЫЕ В ОИЯИ  
ДЛЯ УСТРОЙСТВА СОПРЯЖЕНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ  
НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ ЕС-5012 ЭВМ БЭСМ-6

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

## ВВЕДЕНИЕ

Система элементов машины БЭСМ-6 разработана преимущественно на основе использования триодов П416Б и диодов Д18. Подавляющее большинство логических функций в машине осуществляется на основе системы диодная логика - усилитель. Усилитель имеет парафазные выходы - прямой и инверсный. Сигналом "1" в системе принят уровень  $+ (1,2 \pm 0,35)$ В, сигналом "0" - уровень  $-(1,2 \pm 0,2)$ В. В связи с подключением в ОИЯИ к машине БЭСМ-6 накопителей на магнитной ленте БС-5012 возникла необходимость разработать новые блоки, согласующие входные и выходные уровни подключаемого устройства и машины; диодные блоки, реализующие экономичным образом необходимые логические функции; блок генераторов, имеющий на выходе восемь разных частот для запуска счетчика задержек и схем, управляющих записью.

### Блок БСВ

Блок согласующий выходной - БСВ предназначен для преобразования уровней  $- 1,2$  В и  $+ 1,2$  В в уровни 0 и  $+ 5$ В. На его вход можно подавать сигналы как со стандартной вентильной схемы БЭСМ-6, так и с блоков У, УЗР, УК, ПЭМ. Блок БСВ работает на кабель РК-75-1,5-II,

который может идти на один НМЛ (например, сигналы выборки), либо на группу НМЛ (сигналы записи, управления и др.).

На вход блока БСВ подается максимальный перепад 2,4В, а на выходе требуется получить перепад в 5 В, поэтому требуется один усилительный каскад, второй усилительный каскад-для согласования по фазе и третий каскад - эмиттерный повторитель для согласования входных и выходных сопротивлений. Схемы выполнены на высокочастотных транзисторах типа n-p-n серии КТ-312Б (рис.1). При подаче на вход схемы уровня + 1,2В триод ШИ открывается, и на его коллекторе будет потенциал - 0,5В. После делителя на базу ШИ2 будет уже подаваться - 2,5В, так что триод ШИ2 полностью закрыт, и на его коллекторе будет + 5В. При подаче на вход схемы уровня - 1,2В на коллекторе ШИ будет уровень + 3,3В, после делителя на базу ШИ2 будет подаваться уровень - 0,2В. Так как на его эмиттере потенциал равен - 0,95В, то транзистор ШИ2 открывается, и на его коллекторе будет потенциал -0,75В. Таким образом, на вход эмиттерного повторителя ШИ3 подается или + 5В (при "1" на входе БСВ) или - 0,75В (при "0" на входе БСВ). Для нормальной работы транзистора ШИ3 потенциал его коллектора должен быть выше потенциала базы на 2+2,5 В. При уменьшении этого напряжения ухудшаются усилительные свойства триода, а в дальнейшем происходит насыщение триода. Таким образом, надо обеспечить на коллекторе ШИ3 потенциал примерно + 7,5 В. Это напряжение можно получить из стандартного питания + 15В, используя для его ограничения стабилитрон Д808. На вход ШИ3 подаются уровни + 5 В и - 0,75 В, выходные уровни будут равны +5В и 0В. Отрицательный уровень на входе эмиттерного повторителя нужен для того, чтобы обеспечить нулевой уровень на выходе при большой нагрузке. Когда на базу ШИ3 подавался уровень 0В, то на выходе без нагруз-

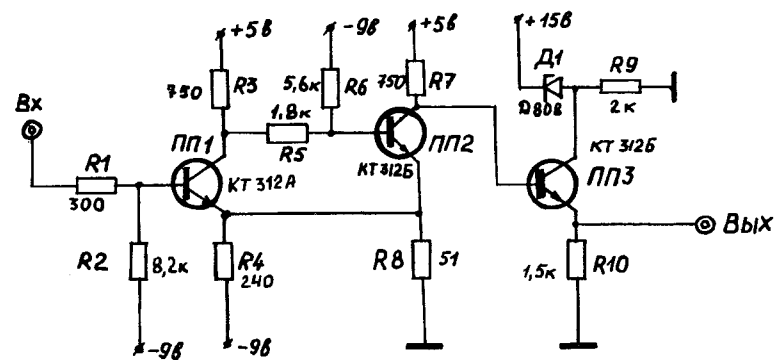


Рис. 1. Блок БСВ.

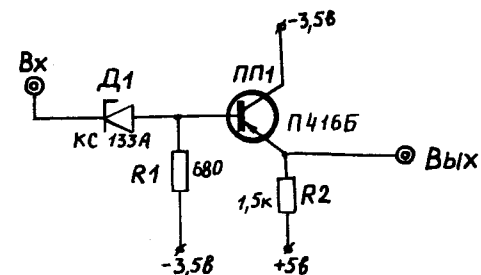


Рис. 2. Блок БИР.

ки был уровень + 0,3В, а на нагруженной схеме около + 1В, что вызвало неверное срабатывание схем. Схемы блока размещены на печатной плате в рамке блока УК БЭСМ-6, в одном блоке размещается 10 схем, для их питания в выходном каскаде требуется два стабилизатора. Входы и выходы блока выведены на контрольные точки, для питания используются номиналы + 5В, + 15В, - 9В.

Вход	к.т.	I/1	I/4	I/6	I/7	I/10	2/1	2/4	2/6	2/7	2/10
	ножка	4	9	11	12	15	20	25	33	28	32
Выход	к.т.	I/2	I/5	I/9	I/8	I/11	2/2	2/5	2/9	2/8	2/11
	ножка	7	10	14	13	16	23	26	31	30	34

Питание:

Номинал	земля	+ 5В	+ 15В	- 9В
Ножка	I;35	5	22	27

#### Блок БПР

Блок приемный предназначен для преобразования уровней 0 и + 5В в уровни - 1,2В и + 1,2 В. Он работает на вентильную схему, а далее на усилители, в которых стоят ограничивающие диоды, поэтому возможно иметь на выходе БПР уровни - 2В и + 2В. Требуемые уровни можно получить с помощью делителя, но, чтобы обеспечить стандартную для БЭСМ-6 нагрузочную способность блока, на выходе надо поставить эмиттерный повторитель. Схема блока БПР приведена на рис.2. На входе схемы стоит делитель из диода Д1 типа КС 133А и сопротивления R1, далее эмиттерный повторитель на триоде П416Б. При подаче на вход уровня + 5В на стабилизаторе падение напряжения = 3,3В, и на

выходе схемы будет + 2В, а при подаче нулевого потенциала на стабилизаторе напряжение ~ 2,5В и на выходе схемы - 2,3В.

Схемы блока размещены на печатной плате в рамке блока УК БЭСМ-6, в одном блоке 10 схем. Для питания блока используются номиналы + 5В и - 3,5В; входы и выходы выведены на контрольные точки.

Вход	к.т.	I/1	I/3	I/6	I/9	I/11	2/1	2/3	2/6	2/9	2/11
	ножка	2	6	8	10	13	15	20	24	28	32
Выход	к.т.	I/2	I/4	I/7	I/10	I/12	2/2	2/4	2/7	2/10	2/12
	ножка	4	7	9	12	14	16	22	26	30	34

Питание:

Номинал	земля	+ 5В	- 3,5В
Ножка	I;35	5	19

#### Блоки ВМ1, ВМ2, ВМ3

На БЭСМ-6 задержки сигналов осуществляются с помощью блоков Л8-1, Л3-2. В блоке Л3-1 размещено 10 линий задержек по 80 наносекунд, а в блоке Л3-2 - 10 линий задержек по 1 микросекунде. Для управления магнитофонами требовались задержки и сигналы длительностью от долей микросекунды до 20 миллисекунд. В системе элементов БЭСМ-6 удобно получать сигналы определенной длительности на блоках "У", подключая в цепи их обратных связей времязападные цепочки. Электрическая схема этих цепочек приведена на рисунке 3. Цепочки сгруппированы в блоки ВМ1, ВМ2, ВМ3, которые отличаются друг от друга номиналами западных в них емкостей, а в блоке ВМ2 есть одна

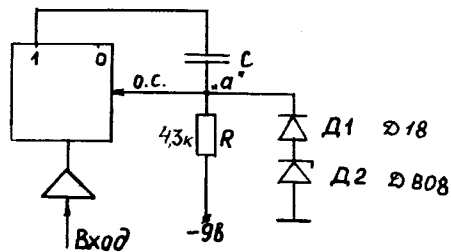


Рис. 3.

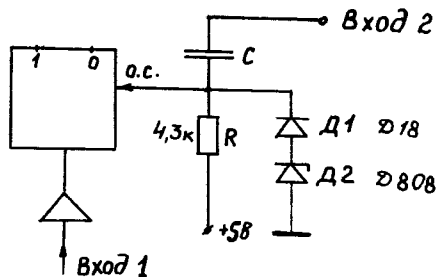


Рис. 4.

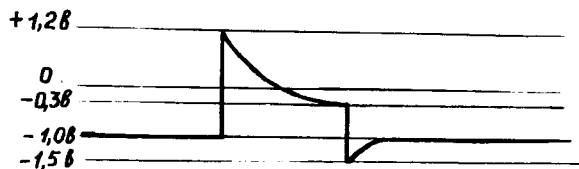


Рис. 5.

Несколько иная схема, которая приведена на рис.4. Сигналы определенной длительности на блоке "У" с использованием схем блоков ВЦМ получаются следующим образом. При отсутствии сигнала на входе блока "У" на выходе его также отсутствует сигнал. Потенциал в точке "а" равен - 1В. Этот уровень задается диодами Д1, Д2 и сопротивлением R. Когда на вход блока "У" подается сигнал, на его единичном выходе появляется высокий уровень и конденсатор С начинает заряжаться. Форма напряжения в точке "а" приведена на рисунке 5. Блок "У" находится в состоянии "1" до тех пор, пока потенциал точки "а" не уменьшится до - 0,3В, что приведет к отключению цепи обратной связи усилителя, и он вернется в нулевое состояние. Длительность сигнала на выходе блока "У" в этом случае определяется величиной емкости "С".

Если схема, приведенная на рисунке 3, всегда по истечении определенного времени возвращает усилитель в нулевое состояние, то схема, приведенная на рисунке 4, сохраняет единичное состояние усилителя. Для сброса усилителя используется отрицательный перепад напряжения входного сигнала.

#### Вентильные схемы

При подключении накопителей на магнитной ленте единой серии ЭВМ большинство логических функций контроллера удалось реализовать на стандартных вентилях БЭСМ-6. Но некоторые логические функции потребовали создания новых вентильных блоков.

Одним из таких блоков является ВнМ (рис.6). В схеме контроллера ЕС-5012 используются одноразрядные счетчики, при этом должна быть реализована функция

$$X = (A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B) \cdot C, \text{ где}$$

A и B - переменные, C - управляющий сигнал.

10

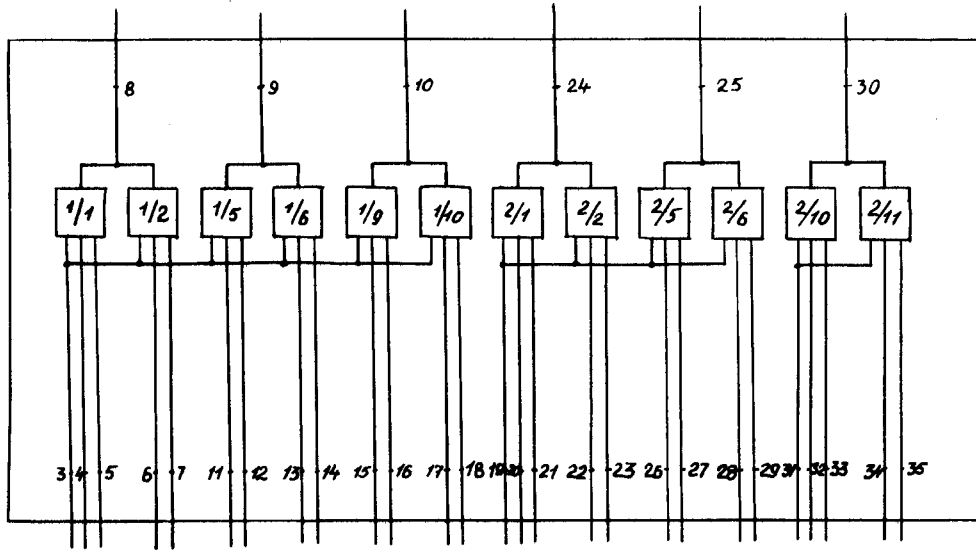


Рис. 6. Блок ВМ.

11

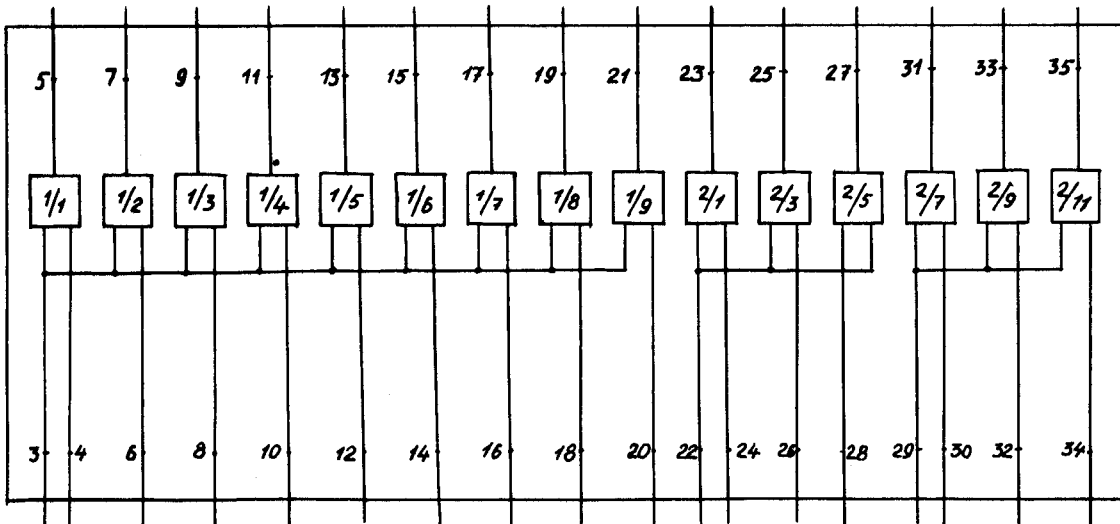


Рис. 7. Блок ВКМ.

В блоке ВМ реализовано 6 таких схем.

В массовых цепях на БЭСМ-6 используется блок ВКБ, который содержит две группы вентилях на 8 и 7 входов. Но при работе с накопителями на магнитной ленте серии ЕС обмен идет 9-разрядными байтами, поэтому возникает необходимость в вентиле, реализующем логическую функцию:

$$X_I + X_9 = (A_I + A_9) \cdot C_I, \text{ где}$$

$C_I$  - управляющий сигнал.

Эта функция реализована в блоке ВКМ (рис.7). Чтобы полностью использовать все ножки разъема, в блоке еще добавлены две схемы с функциями

$$X_{10} + X_{12} = (A_{10} + A_{12}) \cdot C_2,$$

$$X_{13} + X_{15} = (A_{13} + A_{15}) \cdot C_3.$$

На БЭСМ-6 дешифрация четырех разрядов двоичного кода осуществляется с помощью блока ДШ. Но в этом блоке нет входа для подключения управляющего сигнала. Для контроллера был разработан блок ДШМ (рис.8), где дешифрация стробируется управляющим сигналом. Кроме того, сделаны две дополнительные вентиляльные схемы, реализующие логическую функцию

$$X = A_I \cdot B_I \cdot C_I \cdot D_I + A_2 \cdot B_2 \cdot C_2 \cdot D_2.$$

При разработке восьмиразрядного счетчика необходимо было реализовать следующие логические функции:

- а)  $1p \alpha z = 1p \alpha z^1 \cdot \overline{x \alpha z} + z \overline{1p \Pi} \cdot (+1 \alpha),$   
 б)  $i p \alpha z = i p \alpha z \cdot x \alpha z + \{i p \alpha z + z(i-1) p \Pi\} \cdot z i p \Pi \cdot (+1 \alpha),$   
 $i = 2 \div 8.$

В блоке ВСчЗ (рис.9) удалось реализовать указанные функции за исключением а 2).

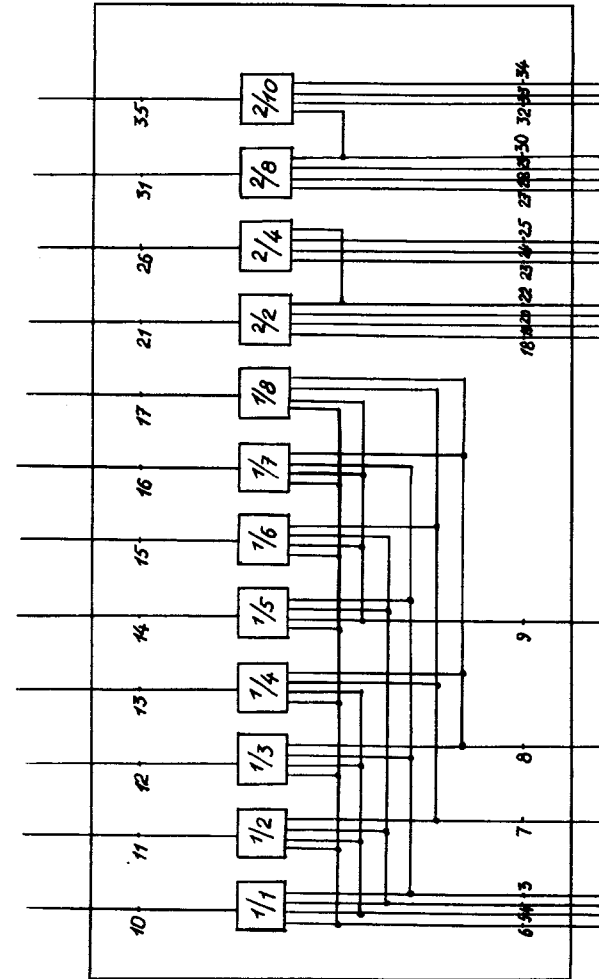


Рис. 8. Блок ДШМ.



14

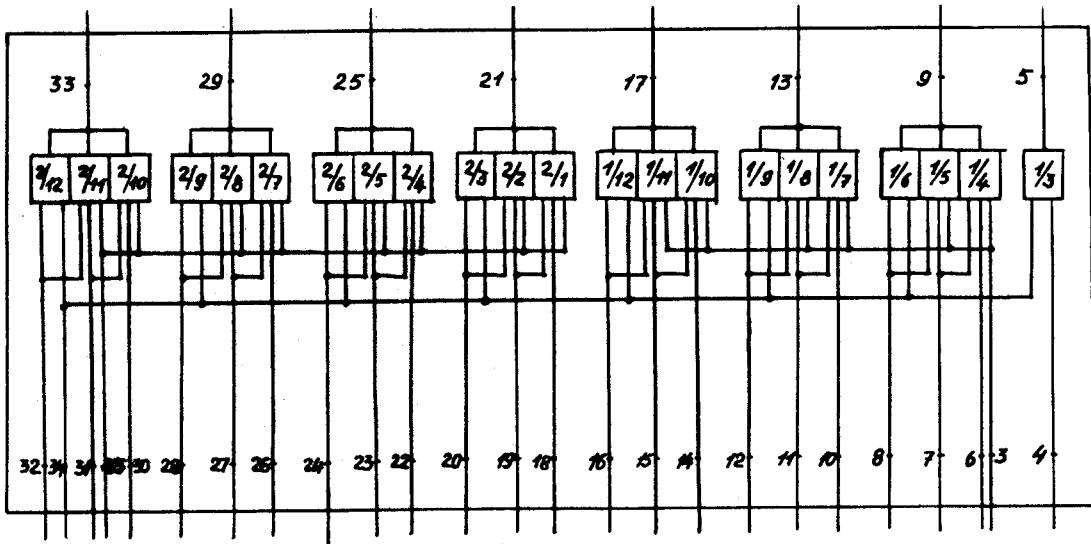


Рис. 9. Блок ВСЧЗ.

15

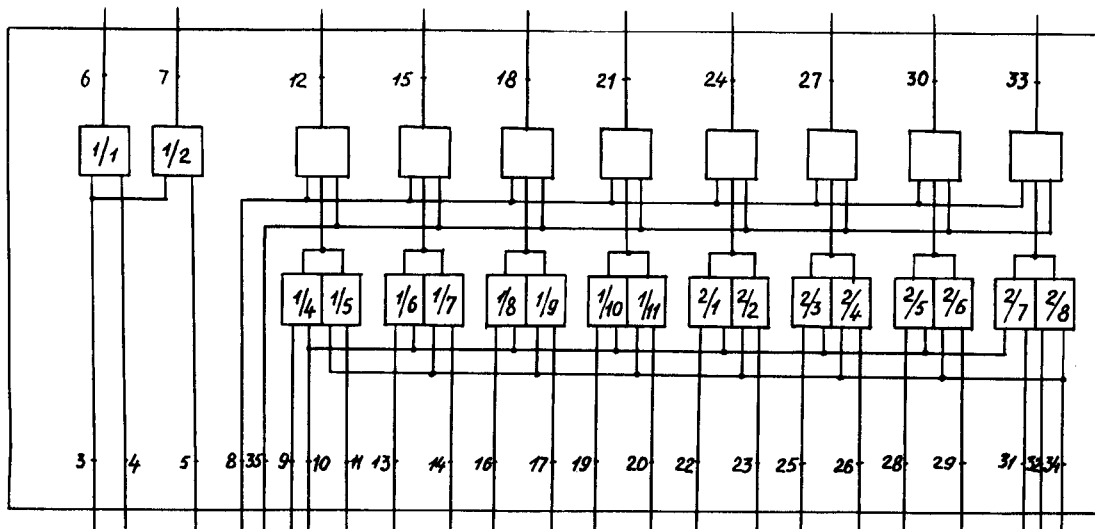


Рис. 10. Блок ВСДЗ.

Формирование очередного байта осуществляется передачей кода из регистра слова (ИР) на регистр байта (ВОС). Эту связь для работы с накопителями ЕС-5012 обеспечивает блок ВСдЗ (рис.10). Блок выполняет функцию:

$$A = B1 \cdot \overline{\text{ПрЕС}} + B2 \cdot \overline{\text{ПрЕС}} + C, \text{ где}$$

A - разряд ВОС,

B1, B2 - разряды ИР.

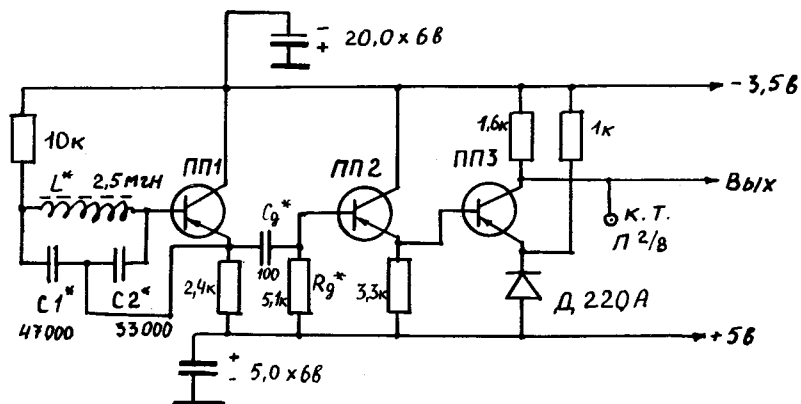
Управляющие сигналы ПрЕС и  $\overline{\text{ПрЕС}}$  разрешают передачу информации с ИР на ВОС в двух режимах обмена: режиме ЕС и модифицированном формате БЭСМ-6.

Добавочный член функции "C" формирует дополнительный двухразрядный байт, в который входят только контрольные разряды слова (49-ый и 50-ый).

#### Блок генераторов (ГЕН)

Блок генераторов предназначен для генерирования микросекундных прямоугольных импульсов с частотой следования 3 кГц, 10 кГц, 16 кГц, 44 кГц, 64 кГц, 250 кГц, 688 кГц и 1000 кГц (рис.11). Генератор прямоугольных импульсов состоит из генератора синусоидальных колебаний и ограничителя, выполненного на транзисторе ПП1, дифференцирующей цепочки  $R_g C_g$ , эмиттерного повторителя, выполненного на транзисторе ПП2, и формирователя прямоугольных импульсов, выполненного на транзисторе ПП3. Генератор синусоидальных колебаний сделан по трехточечной схеме с емкостной обратной связью. Частота генерируемых колебаний определяется по формуле

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{L \frac{C1 \cdot C2}{C1 + C2}}}$$



ПП1÷ПП3 - Транзисторы П416А.

$L^*, C1^*, C2^*, Cg^*, Rg^*$  - подбираются при настройке.

Рис. 11. Блок ГЕН.

Коэффициент связи регулируется емкостью  $C2$ . Длительность импульсов зависит от отношения  $\frac{C1}{C2}$  и дифференцирующей цепи  $R_g C_g$ . Схемы генераторов размещены на печатной плате в рамке блока "У" БЭСМ-6, в одном блоке - 8 генераторов.

Для питания блока используются номиналы +5В, и -3,5В выходы выведены на контрольные точки блока.

Частота в кГц	3	10	16	44	64	250	688	1000
Вых ножка	32	22	8	6	30	15	II	3
к.т.	2/II	2/5	1/II	1/5	2/8	2/2	1/8	1/2

Питание:

Номинал	земля	+ 5В	- 3,5В
ножки разъема	1;35	5	19

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И.П.Степаненко. Основа теории транзисторов и транзисторных схем. "Энергия", Москва, 1967.
2. Л.М.Гольденберг. Теория и расчет импульсных устройств на полупроводниковых приборах. Издательство "Связь", Москва, 1969.

Рукопись поступила в издательский отдел  
23 января 1975 г.