

# К/КР1803ВЖ1 БИС синтезатора речи

Микросхема К/КР1803ВЖ1 представляет собой специализированную БИС синтезатора речи по методу ЛПК (Линейного Предиктивного Кодирования) со встроенными масочно-программируемыми ПЗУ содержащими информацию необходимую для синтеза речи. Микросхема К/КР1803ВЖ1 предназначена для применения в синтезаторе речи "Электроника СР-1" в качестве базового синтезатора. В составе синтезатора речи "Электроника СР-1" микросхема К/КР1803ВЖ1 обеспечивает синтез звуков человеческой речи в реальном масштабе времени из поступающего потока цифровой последовательной информации.

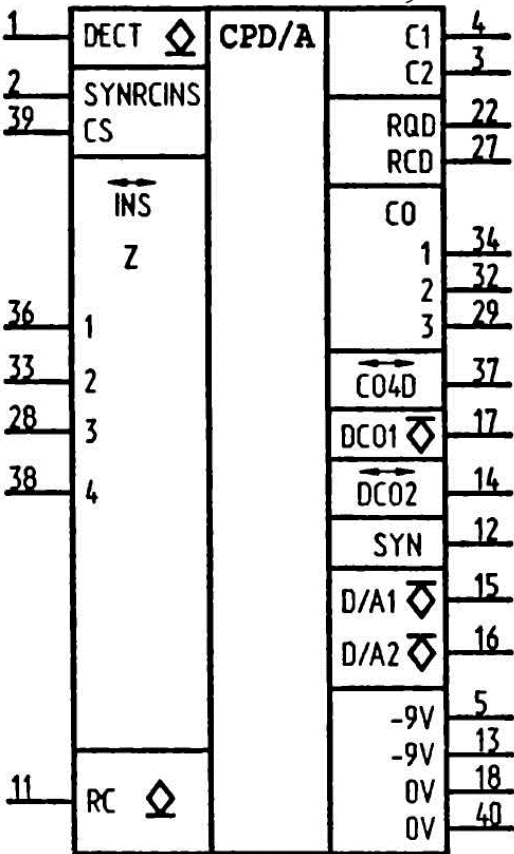
Микросхема К/КР1803ВЖ1 изготавливается по низкотемпературной р-канальной МОП технологии. Микросхема содержит 15000 элементов. Микросхема упаковывается либо в пластмассовый корпус типа 413.48-5, либо в пластмассовый корпус типа 2123.40-5. Масса не более 6 г. Номер технических условий: 6К0.348.657-03ТУ.

Микросхема К/КР1803ВЖ1 по структуре и встроенному программному обеспечению полностью аналогична микросхеме ТМС0281 (ТМС5100) применяемой в обучающем синтезаторе речи "Speak & Spell" от компании Texas Instruments, но выпускается в иных по конструкции корпусах.

## Типономиналы

Типономинал	Тип корпуса
К1803ВЖ1	Пластмассовый корпус типа 413.48-5
КР1803ВЖ1	Пластмассовый корпус типа 2123.40-5

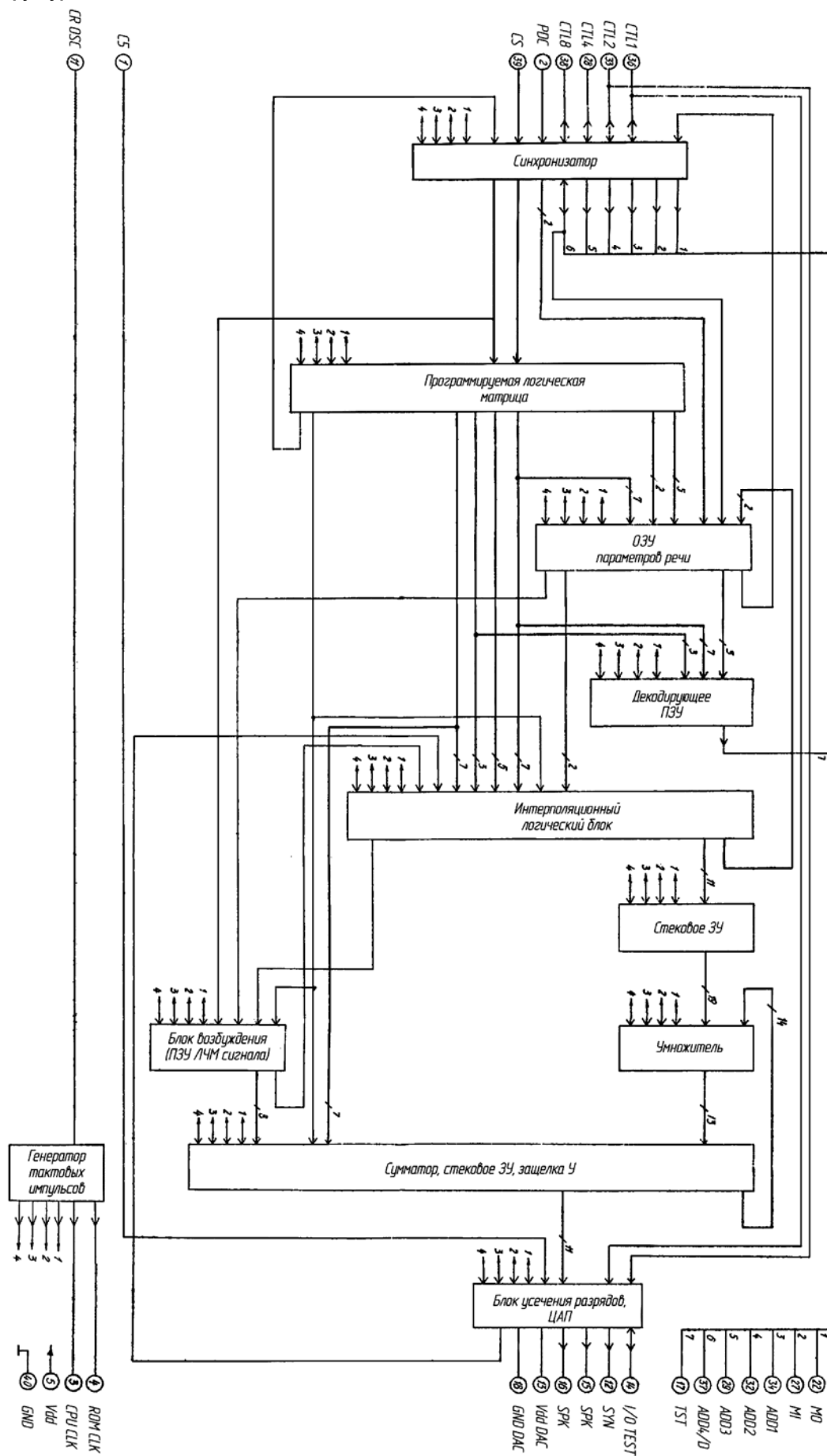
## Условное графическое обозначение



## Электрические параметры

Напряжение питания .....	-9 В
Выходное напряжение низкого уровня .....	≤ -4  В
Ток потребления .....	7...30 мА
Ток утечки низкого/высокого уровня .....	≤10 мкА
Выходной ток низкого/высокого уровня в состоянии "выключено" .....	-4...+100 мкА
Входная емкость .....	≤15 пФ

# Структурная схема



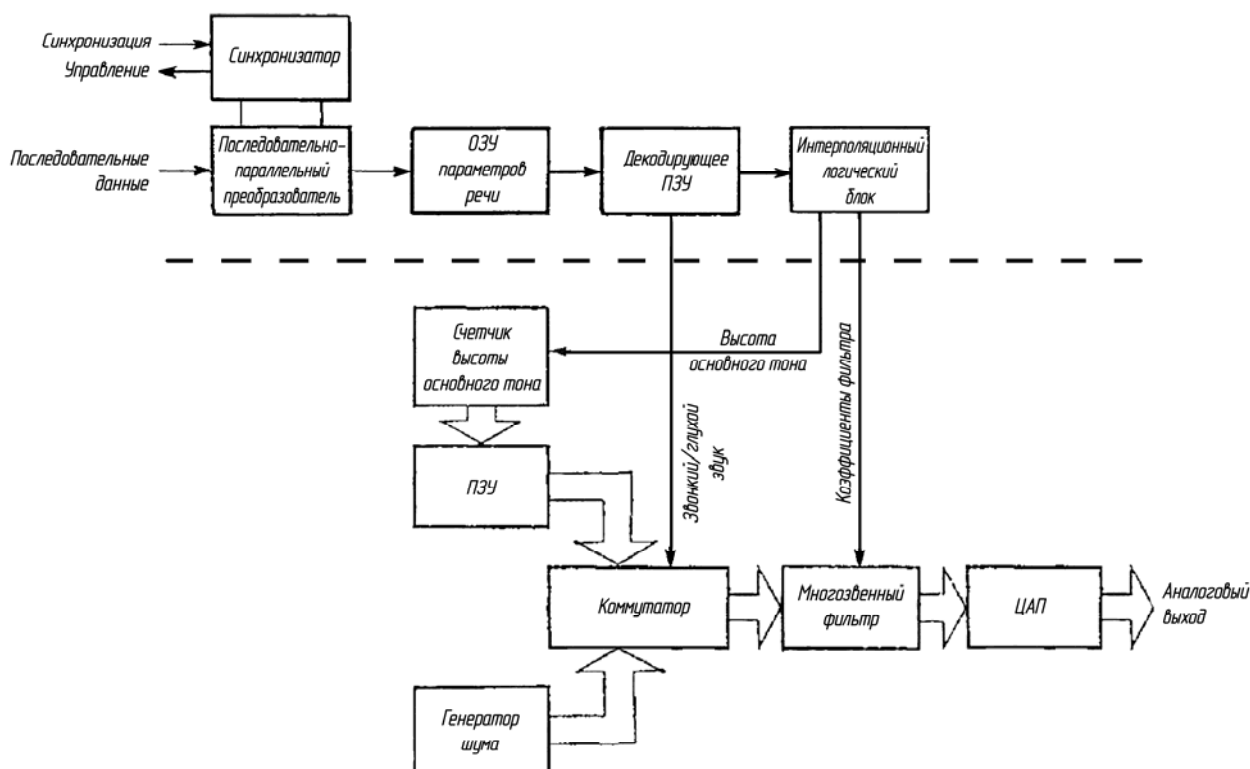
## Назначение выводов

КР	К	Символ	Назначение
1	1	C5	вход запрета счетчика интерполяционных интервалов и ЦАП
2	2	PDC	вход синхронизации приема команд
3	3	CPU CLK	выход тактовый на управляющий контроллер
4	4	ROM CLK	выход тактовый на ПЗУ
5	5	Vdd	вывод напряжения питания вычислителя –9 В
6		n.c.	свободный
7		n.c.	свободный
8		n.c.	свободный
9		n.c.	свободный
10		n.c.	свободный
11	12	CR OSC	вход подключения RC-генератора
12	13	SYN	выход сигнала синхронизации
13	14	Vdd DAC	вывод напряжения питания ЦАП –9 В
14	15	I/O TEST	контрольные данные цифрового выхода синтезированного сигнала, вход ЦАП
15	16	SPK	выход цифро-аналогового преобразователя 1
16	21	SPK	выход цифро-аналогового преобразователя 2
17	22	TST	контрольные данные выхода параметров речи
18	23	GND DAC	общий ЦАП
19		n.c.	свободный
20		n.c.	свободный
21		n.c.	свободный
22	25	MO	выход "запрос данных"
23		n.c.	свободный
24		n.c.	свободный
25		n.c.	свободный
26		n.c.	свободный
27	34	MI	выход "принять данные"
28	35	INS3	вход/выход 3 разряда команды схемы управления
29	36	ADD3	выход 3 разряда канала управления ПЗУ
30		n.c.	свободный
31		n.c.	свободный
32	37	ADD2	выход 2 разряда канала управления ПЗУ
33	38	INS2	вход/выход 2 разряда команды схемы управления
34	39	ADD1	выход 1 разряда канала управления ПЗУ
35		n.c.	свободный
36	44	INS1	вход/выход 1 разряда команды схемы управления
37	45	ADD4/D	выход 4 разряда канала управления ПЗУ и вход данных ПЗУ
38	46	INS4	вход/выход 4 разряда команды схемы управления
39	47	CS	вход выбора кристалла
40	48	GND	общий

## Описание работы

Синтез речи по методу ЛПК (Линейного Предиктивного Кодирования) требует предварительного кодирования речи и сохранения закодированных данных. Синтезатор способен восстановить речь из сохраненных предварительно закодированных данных, содержащихся, например, в ПЗУ. Схема, поясняющая работу ЛПК-синтезатора и отражающая особенности внутреннего устройства К/КР1803ВЖ1, показывает, как проходит информационный поток в системе восстановления искусственной речи по методу ЛПК. Логический поток данных (Последовательные данные) поступает на вход последовательно-параллельного преобразователя. Из декодирующего ПЗУ выбираются данные управляющие интерполятором и коммутатором звонких/глухих звуков, которые и определяют работу всего синтезатора после чего синтезированная речь поступает в ЦАП и выводится в форме аналогового речевого сигнала. Часть схемы,

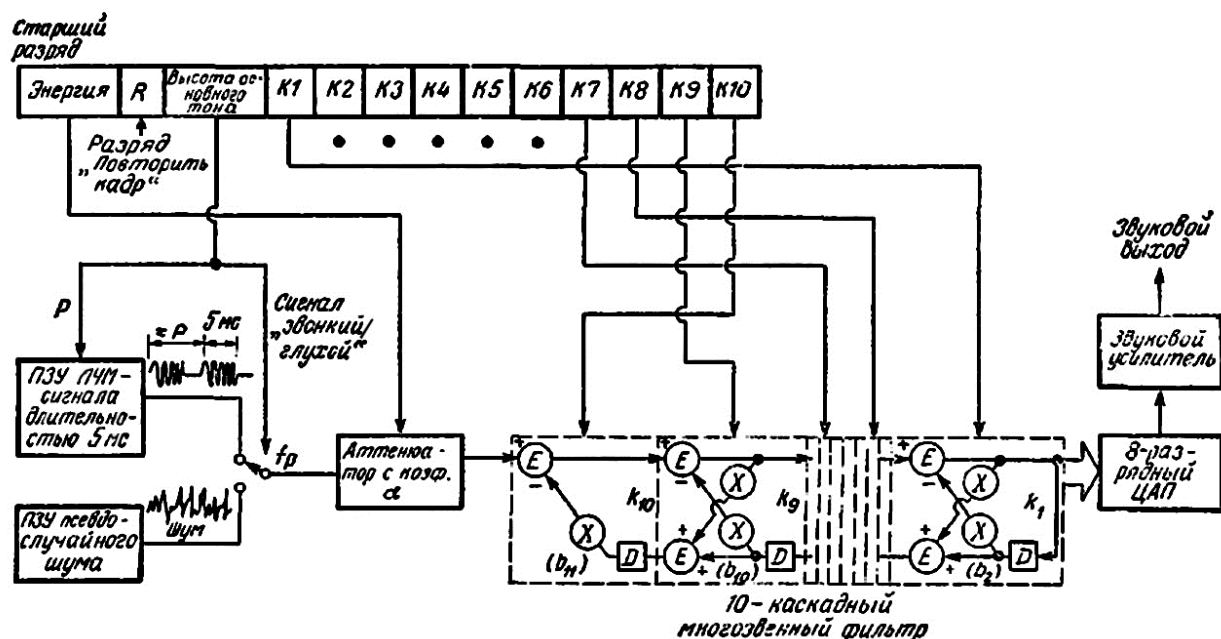
изображенная выше штриховой линией, относится к системам цифровой обработки данных, которые приводят в действие механизм ЛПК-синтеза. Ниже пунктирной линии представлены схемные компоненты, обеспечивающие прямой синтез речи с помощью расчетных ЛПК-коэффициентов.



Блоки, приведенные в нижней части схемы, являются универсальными; они служат неперенными компонентами практически всех речевых ЛПК-синтезаторов. Это относится к генератору высоты основного тона, генератору шума для получения фрикативных звуков и к системе цифровой фильтрации, служащей для модификации звонких и глухих звуков с целью их превращения в речь. Последний блок в системе ЛПК-генерации речи — это цифро-аналоговый преобразователь, который преобразует речь, записанную в форме единиц и нулей, в аналоговый сигнал, используемый для возбуждения громкоговорителя.

Возбуждение ЛПК-синтезатора производится периодически, причем частота поступления обновляющего управляющего кадра должна быть достаточно высокой, чтобы следить за динамикой изменения голосового тракта человека. В зависимости от числа используемых предикторных коэффициентов фильтра типичное значение частоты повторения кадров лежит в пределах 40...100 раз в секунду. Иными словами, в схему ЛПК-синтеза каждые 10 или 25 мс вводится совершенно новый управляющий кадр, содержащий набор речевых данных, который используется для генерации речевого сигнала в течение периода этого кадра.

Ниже дано описание данных, которые используются в ЛПК-методе, принятом в синтезаторе К/КР1803ВЖ1. На рисунке приведен кадр данных, относящийся к звонкому звуку. Каждая ячейка кадра представляет собой элемент информации, необходимой для формирования синтетического речевого выхода методом ЛПК. Первый элемент, "Энергия", служит для непрерывного управления амплитудой произносимой речи. Следующий элемент, "Повторить кадр", использует такое свойство речи, как медленное изменение характеристик голосового тракта при воспроизведении "статических" звуков. Если, например, во время произнесения какой-то фразы звук "А" должен воспроизводиться в течение более длительного времени, чем продолжительность одного управляющего кадра, то устанавливается разряд "Повторить кадр", который приказывает синтезатору повторить десять предыдущих коэффициентов фильтра ( $K_1...K_{10}$ ). Введение такого разряда повторения в кадр управляющих ЛПК-данных позволяет сократить почти на 80% число элементов в кадре для "статических" звуковых данных. Следующий элемент в ЛПК-кадре — управляющее слово "Высота основного тона", которое регулирует не только высоту тона (или период  $P$ ) синтезатора, но и определяет, является ли воспроизводимый звук звонким или глухим. Если высота тона произносимой фразы равна нулю, то, согласно определению, это соответствует глухому звуку и тогда коммутатор "Звонкий/глухой звук" подключает к входу цифрового многозвенного фильтра источник шума.



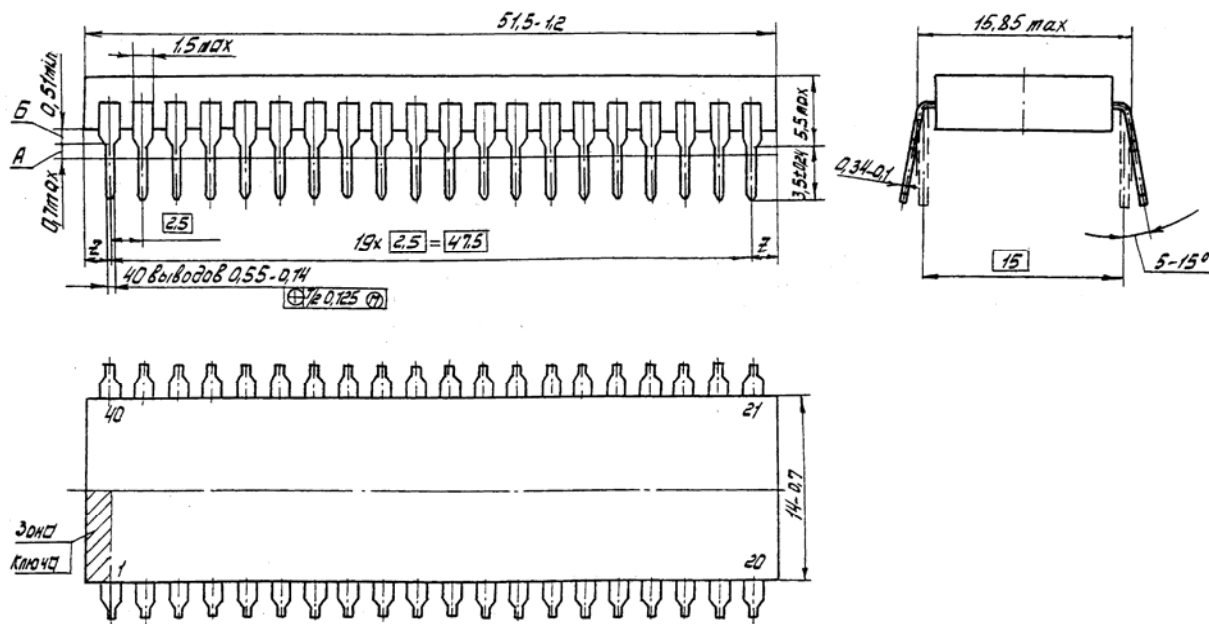
Десять последних элементов кадра ЛПК-данных соответствуют предикторным коэффициентам, которые используются в цифровом многозвенном фильтре для регенерации исходной речи. Каждый из этих 10 коэффициентов представляет собой численную величину, в соответствии с которой в многозвенном фильтре устанавливается коэффициент передачи в цепи специальной обратной связи. Для восстановления речи такое число коэффициентов используется не всегда (при воспроизведении глухих звуков оно меньше); это — максимальное количество коэффициентов для кадра управляющих ЛПК-данных в синтезаторе К/КР1803ВЖ1.

	Старший разряд	Энергия	Повторить кадр	Высота основного тона	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	Длина
Кадр для звонкого звука	XXXX	0	XXXXX												49 бит
Кадр для глухого звука (высота основного тона = 0)	XXXX	0	00000												28 бит
Повторяемый кадр	XXXX	1	XXXXX												10 бит
Кадр с нулевой энергией	0000														4 бит
Кадр с кодом окончания	1111														4 бит
Число разрядов	4	1	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	

X-безразличное состояние

Различные типы кадров управляющих данных для ЛПК-синтезатора речи спроектированы с таким расчетом, чтобы сократить потребность в памяти и уменьшить предельную скорость передачи данных при синтезе речи. В синтезаторе К/КР1803ВЖ1, используются пять базовых форматов для кадров цифровой речевой информации. Максимальное число разрядов в полном управляющем кадре для звонкого звука равно 49. Кадр такого формата используется для формирования любого звука, который естественным образом воспроизводится вибрацией голосовых связок. Фрикативные и взрывные согласные генерируются с помощью управляющего кадра для глухих звуков; одновременно управляющее слово "Высота основного тона" устанавливается равным нулю. При этом число коэффициентов для фильтра снижается до четырех, поскольку шипящие звуки генерируются в части голосового тракта, расположенной





1. А - длина выводов, в пределах которой установлено смещение осей выводов от номинального расположения.
2. Б - длина выводов, обеспечивающая гарантийный зазор между плоскостью основания микросхемы и установочной плоскостью.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. Размер 15 выполняется при установке ИС на печатную плату.
5. Форма выводов, ограниченная размером 1,5 мм max не регламентируется.
6. Значение „z“ в пределах 0,75-2,25 мм.
7. Для ранее разработанных ИС допускается выполнение ширины корпуса 14,0-11 мм.
8. Допускается уменьшение длины выводов до  $3,15 \pm 0,25$  мм.
9. Допускается для фрезных видов сборки: выполнение выводов с углом отгиба 0-15°, шириной в пределах 0,35-0,59 мм и толщиной в пределах 0,2-0,36 мм и без заострения.