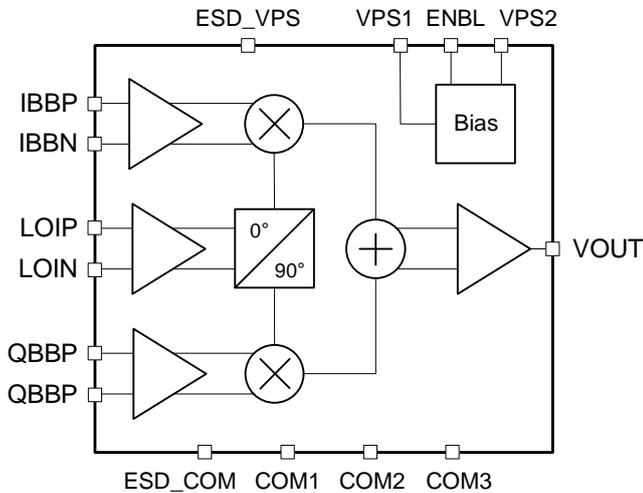


### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА



### ПРИМЕНЕНИЕ

- Спутниковые системы связи
- Приемопередатчики систем цифровой связи
- Цифровые модуляторы в системах кабельного и цифрового телевидения
- Беспроводные локальные сети
- Программно-определяемое радио

### АНАЛОГИ

- AD8345

### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Диапазон рабочих частот, ГГц	0,07 – 2,6
Напряжение питания, В	+5
Ток потребления, мА	65
Тип корпуса	МК 5130.16-АНЗ Н02.16-2В 4307.16-А
Технологический процесс	Si Бип

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

**K1324MP2U** – СВЧ МИС широкополосного квадратурного модулятора позволяет осуществлять модуляцию дифференциального I/Q сигнала с подавлением нежелательной боковой полосы в диапазоне частот 0,07 – 2,6 ГГц. Подавление боковой полосы обеспечивается встроенным полифазным фильтром. Для работы квадратурного модулятора требуется однополярное напряжение питания +5 В и постоянное напряжение смещения +0,7 В на I/Q входах. МИС согласована по входу гетеродина и выходу РЧ с линией с волновым сопротивлением 50 Ом. По СВЧ-выводам и выводам питания предусмотрены цепи защиты от воздействия электростатического разряда.

СВЧ МИС изготавливается с использованием кремниевого биполярного процесса.

МИС поставляется в металлокерамических корпусах МК 5130.16-АНЗ (K1324MP2U) и Н02.16-2В (K1324MP2U1), в пластмассовом корпусе 4307.16-А (K1324MP2AT), а также в бескорпусном исполнении (K1324MP2H4).



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (при $U_n = +5$ В, $T = 25^\circ\text{C}$ )

Параметр, единица измерения	Режим измерения	Не менее	Тип.	Не более
<b>ВХОДЫ МОДУЛИРУЮЩИХ СИГНАЛОВ</b>				
Диапазон рабочих частот (3 дБ), МГц	$f_{\text{ГЕТ}} = 1,5$ ГГц, $U_{\text{вх.IQ}} = 0,7 \text{ В} \pm 0,4 \text{ В}$ на каждом входе		80	
Диапазон рабочих частот (0,1 дБ), МГц			15	
Входное напряжение, В		0,3		1,1
<b>ВХОД гетеродина</b>				
Входная мощность, дБм		-14		0
<b>ВХОД сигнала управления</b>				
«Включено», В			+5,0	
«Выключено», В			0	
<b>ВЫХОД РЧ</b>				
Нижняя граница диапазона частот, МГц	$U_{\text{вх.IQ}} = + 0,7 \text{ В} \pm 0,4 \text{ В}$ на каждом входе, $P_{\text{ГЕТ}} = -5$ дБм		70	90
Верхняя граница диапазона частот, МГц		2200	2600	
Выходная мощность, дБм		-5	-2,7	
Фазовая ошибка, град			0,5	0,9
Амплитудная ошибка, дБ			0,1	0,2
Подавление боковой составляющей, дБн		40	47	
Остаточный уровень несущей на выходе, дБм			-45	
Интермодуляционные искажения 3-го порядка, дБн	$P_{\text{вых}} - P(f_{\text{ГЕТ}} \pm 3f_{\text{IQ}})$		46	
<b>ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ</b>				
Напряжение питания, В		+4,5	+5,0	+5,5
Ток потребления (в режиме «Включено»), мА			64	70
Ток потребления (в режиме «Выключено»), мА				1



### ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ

Параметр, единица измерения	Не менее	Не более
Напряжение питания, В		+6,0
Входное напряжение, В	0	1,5
Мощность на входе гетеродина, дБм		5
Рассеиваемая мощность, мВт		400
Рабочая температура, °С	-60	+125*

\* Для микросхемы K1324МП2АТ повышенная температура окружающей среды – +85°С.

Использование микросхемы в предельных режимах эксплуатации допускается, если температура кристалла не превышает 150°С.

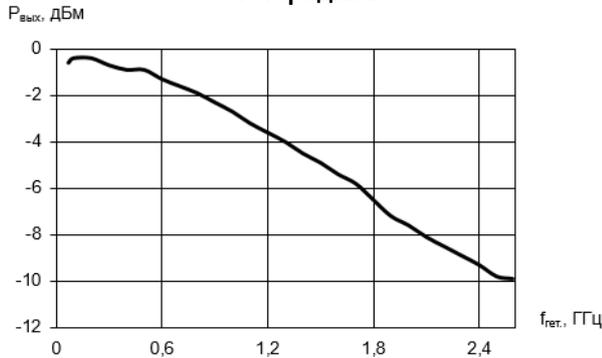
Не допускается эксплуатация изделия при одновременном использовании двух и более предельных режимов.

Значение рассеиваемой мощности приведено для температуры +25°С.

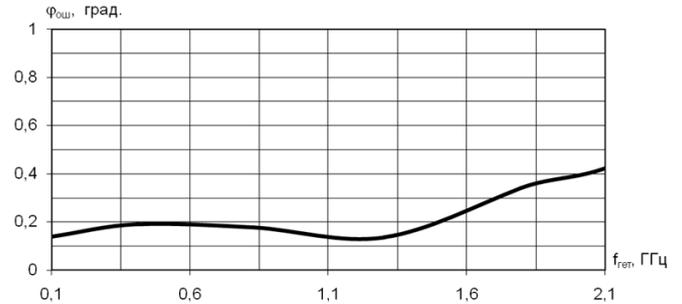
### Режимы измерения параметров:

$U_n = +5 \text{ В}$ ;  $U_{\text{вх. IQ}} = 0,7 \text{ В} \pm 0,4 \text{ В}$  на каждом модулирующем входе,  $P_{\text{гет}} = -5 \text{ дБм}$

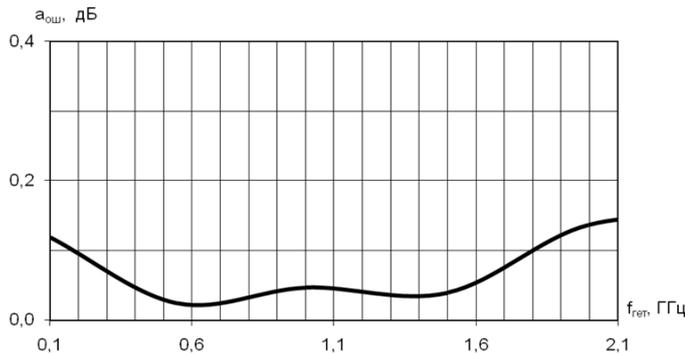
### Зависимость уровня выходной мощности от частоты гетеродина



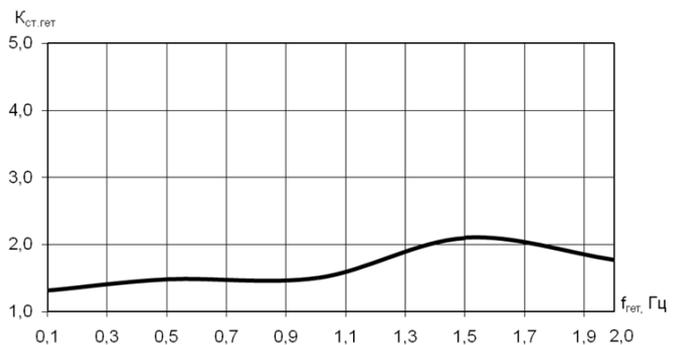
### Зависимость фазовой ошибки от частоты гетеродина



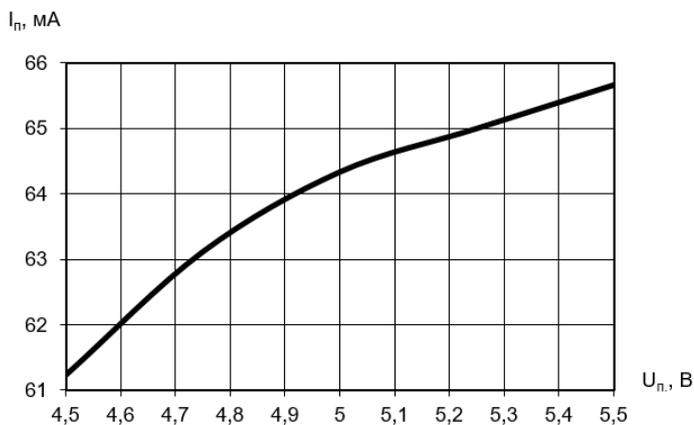
### Зависимость амплитудной ошибки от частоты гетеродина



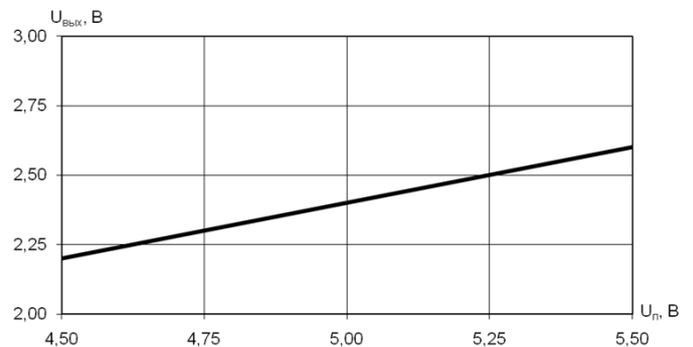
### Зависимость КСВН на входе гетеродина от частоты гетеродина



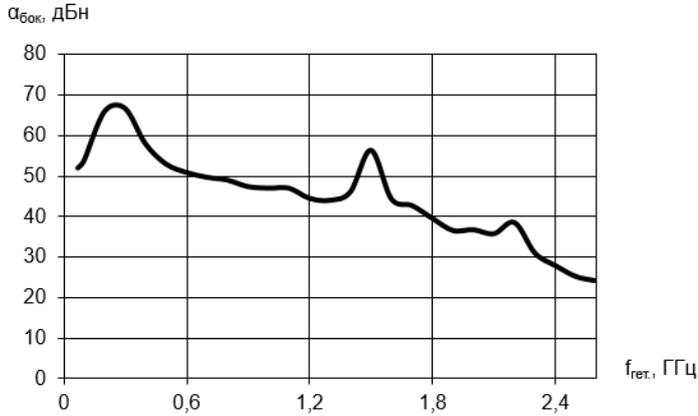
### Зависимость тока потребления от напряжения питания



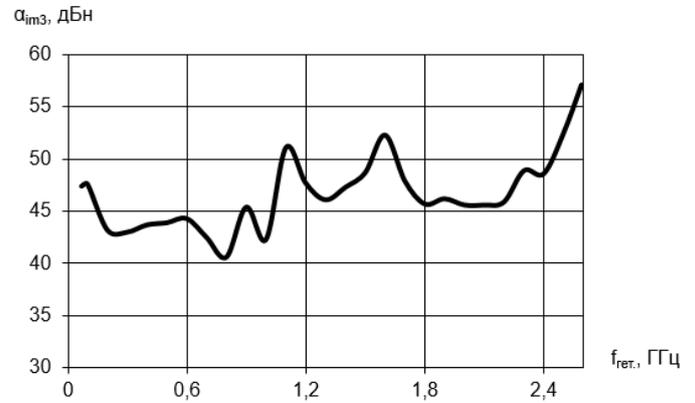
### Зависимость выходного напряжения покоя от напряжения питания



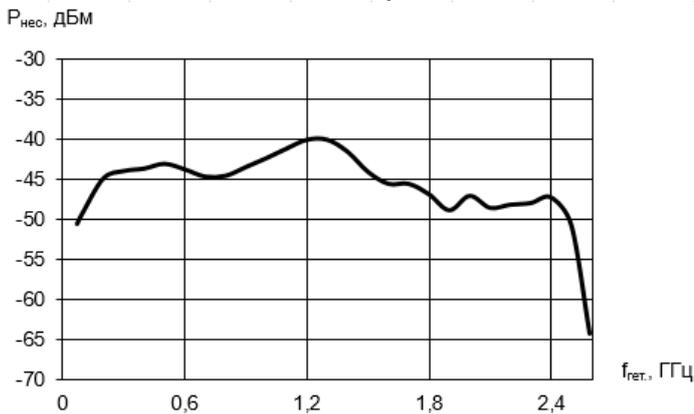
**Зависимость подавления боковой составляющей от частоты гетеродина**



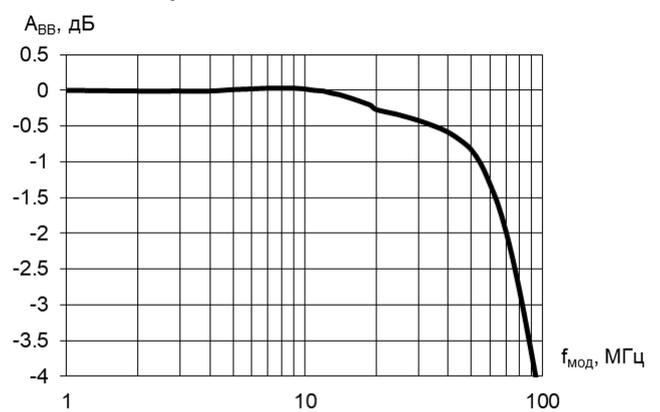
**Зависимость интермодуляционных искажений 3-го порядка от частоты гетеродина**



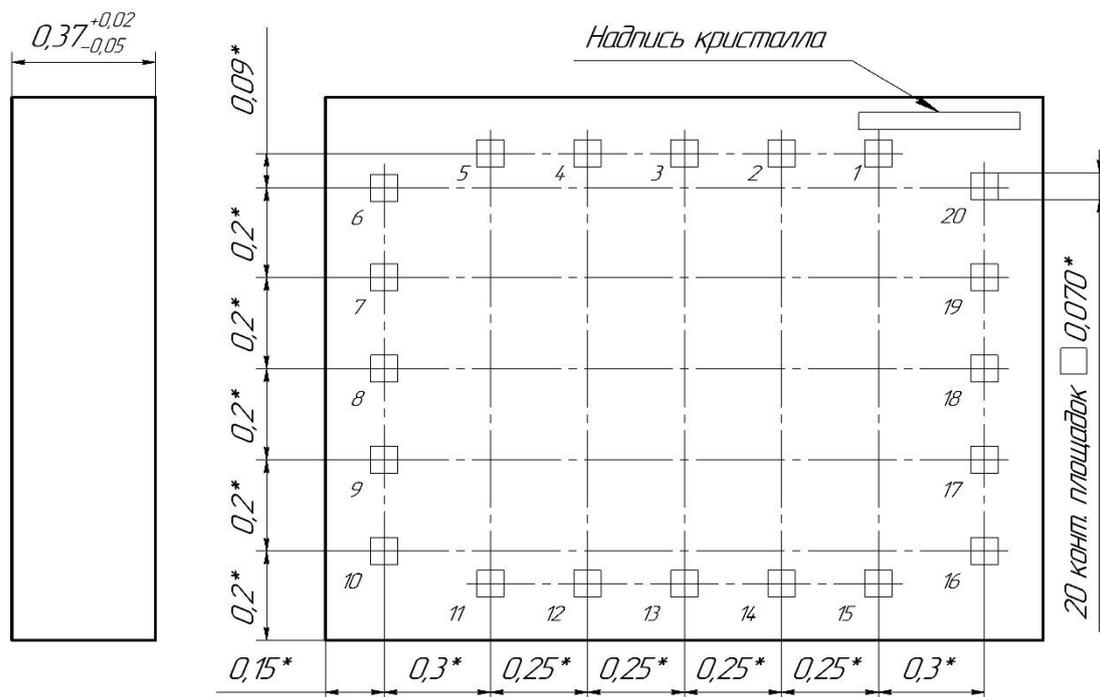
**Зависимость остаточного уровня несущей на выходе от частоты гетеродина**



**АЧХ по входу модулирующих сигналов нормализованный на 1 МГц**



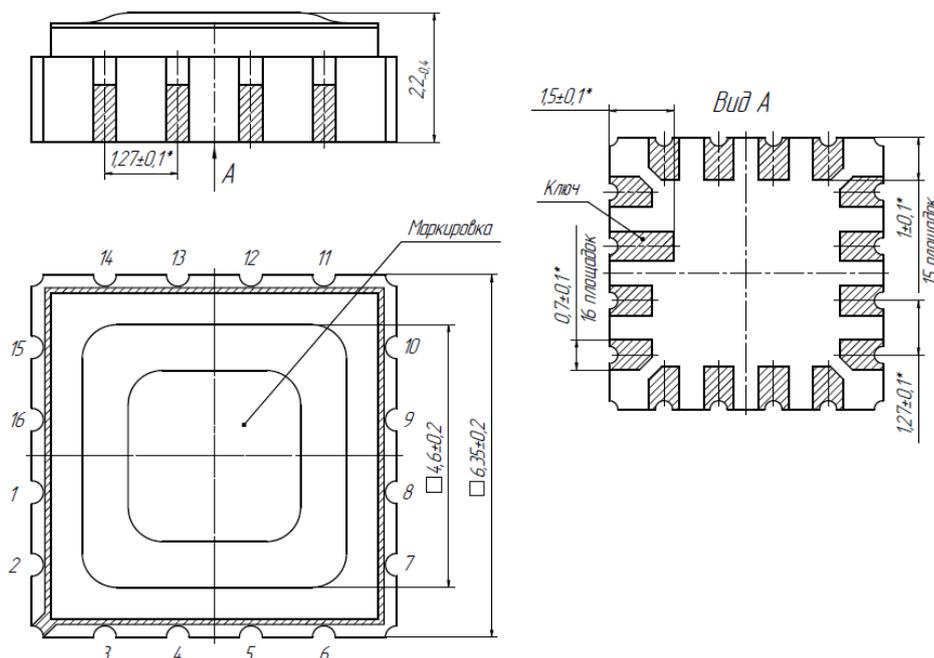
### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ K1324МП2Н4 (БЕСКОРПУСНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ)



### НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ K1324МП2Н4

Номер вывода	Назначение	Условное обозначение вывода
1, 7, 8	Питание	VP
2, 4, 5, 9, 10, 13, 16, 17, 18	Общий	GND
3	Включение (Up – вкл., GND – выкл.)	ENBL
6	Выход модулятора	OUT
11	Отрицательный вход модулирующего сигнала «Q»	QBVN
12	Положительный вход модулирующего сигнала «Q»	QBVP
14	Положительный вход модулирующего сигнала «I»	IBVP
15	Отрицательный вход модулирующего сигнала «I»	IBVN
19	Отрицательный вход гетеродина	LOIN
20	Положительный вход гетеродина	LOIP

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ K1324MP2U (КОРПУС МК 5130.16-АНЗ)



### НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ K1324MP2U

Номер вывода	Назначение	Обозначение на функциональной схеме
1	Положительный вход модулирующего сигнала «I»	IBBP
2	Отрицательный вход модулирующего сигнала «I»	IBBN
3	Общий 1	COM1
4	Общий 1, ESD общий	COM1
5	Отрицательный вход гетеродина	LOIN
6	Положительный вход гетеродина	LOIP
7	Питание 1	VPS1
8, 14	Общий 2	COM2
9	Включение (Up – вкл., GND – выкл.)	ENBL
10, 13	Общий 3	COM3
11	Выход модулятора	VOUT
12	Питание 2, ESD положительная шина	VPS2
15	Отрицательный вход модулирующего сигнала «Q»	QBBN
16	Положительный вход модулирующего сигнала «Q»	QBBP

Материал корпуса: металлокерамика.

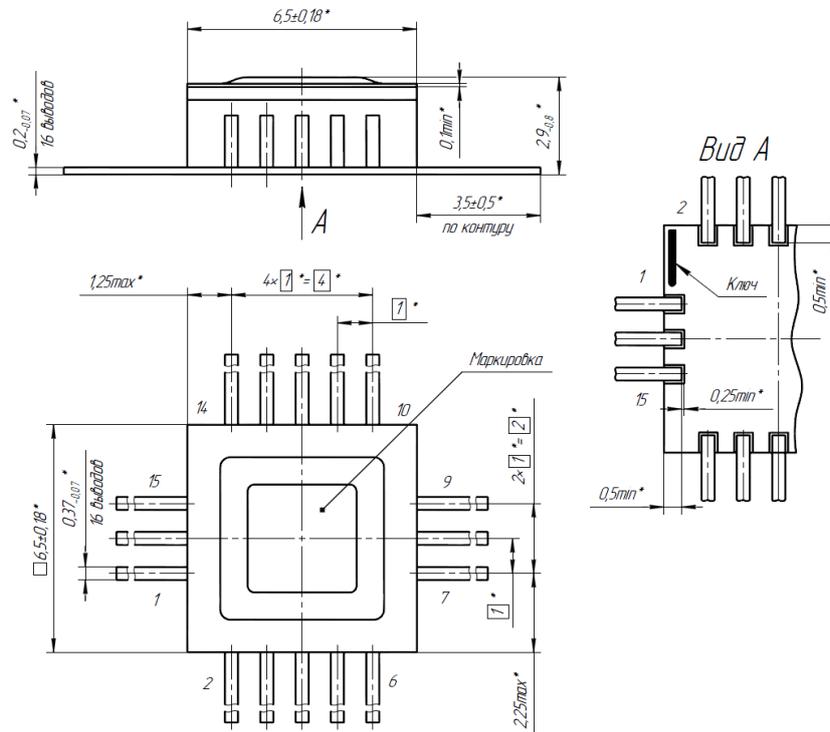
Содержание драгоценных металлов в корпусе микросхемы на 1000 шт.:

- золото – 2,53 г;
- серебро – 3,34 г.

Цветных металлов не содержится.

Масса микросхемы – не более 1,0 г.

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ K1324MP2U1 (КОРПУС Н02.16-2В)



### НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ K1324MP2U1

Номер вывода	Назначение	Обозначение на функциональной схеме
1	Положительный вход модулирующего сигнала «I»	IBBP
2	Отрицательный вход модулирующего сигнала «I»	IBBN
3	Общий 1	COM1
4	Общий 1, ESD общий	COM1
5	Отрицательный вход гетеродина	LOIN
6	Положительный вход гетеродина	LOIP
7	Питание 1	VPS1
8, 14	Общий 2	COM2
9	Включение (Up – вкл., GND – выкл.)	ENBL
10, 13	Общий 3	COM3
11	Выход модулятора	VOUT
12	Питание 2, ESD положительная шина	VPS2
15	Отрицательный вход модулирующего сигнала «Q»	QBBN
16	Положительный вход модулирующего сигнала «Q»	QBBP

Материал корпуса: металлокерамика.

Содержание драгоценных металлов в корпусе микросхемы на 1000 шт.:

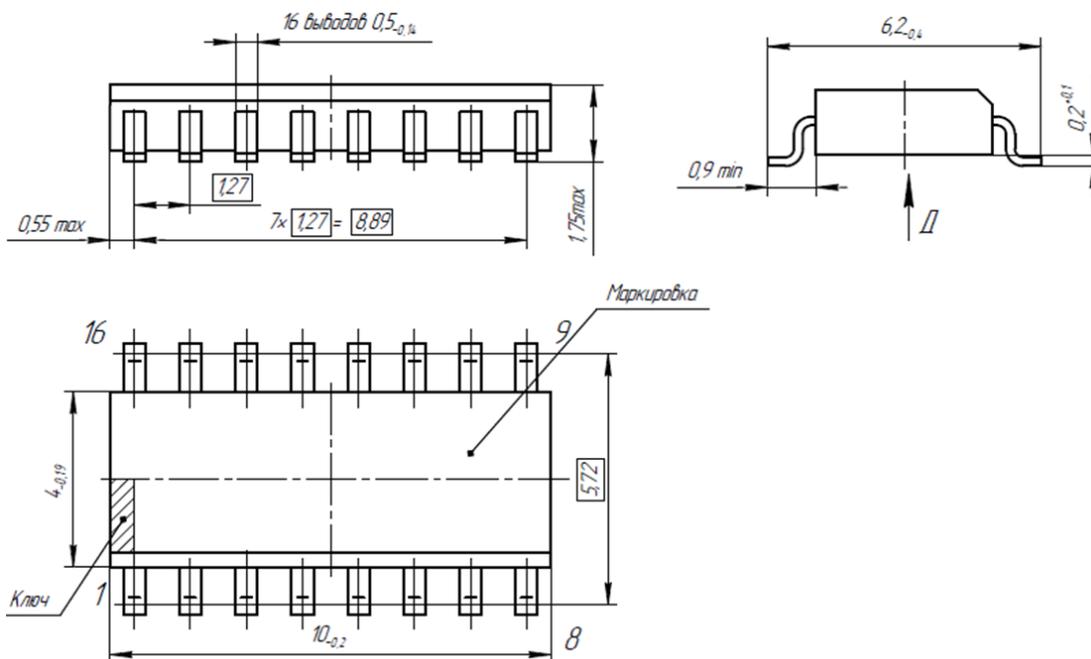
- золото – 16,7127 г;

- серебро – 14,9371 г.

Цветных металлов не содержится.

Масса микросхемы – не более 1,0 г.

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ K1324MP2AT (КОРПУС 4307.16-A)



### НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ КОРПУСА K1324MP2AT

Номер вывода	Назначение	Обозначение на функциональной схеме
1	Положительный вход модулирующего сигнала «I»	IBBP
2	Отрицательный вход модулирующего сигнала «I»	IBBN
3	Общий 1	COM1
4	Общий 1, ESD общий	COM1
5	Отрицательный вход гетеродина	LOIN
6	Положительный вход гетеродина	LOIP
7	Питание 1	VPS1
8	Включение (Up – вкл., GND – выкл.)	ENBL
9, 14	Общий 2	COM2
10, 13	Общий 3	COM3
11	Выход модулятора	VOUT
12	Питание 2, ESD положительная шина	VPS2
15	Отрицательный вход модулирующего сигнала «Q»	QBBN
16	Положительный вход модулирующего сигнала «Q»	QBBP

Материал корпуса: пластмасса.

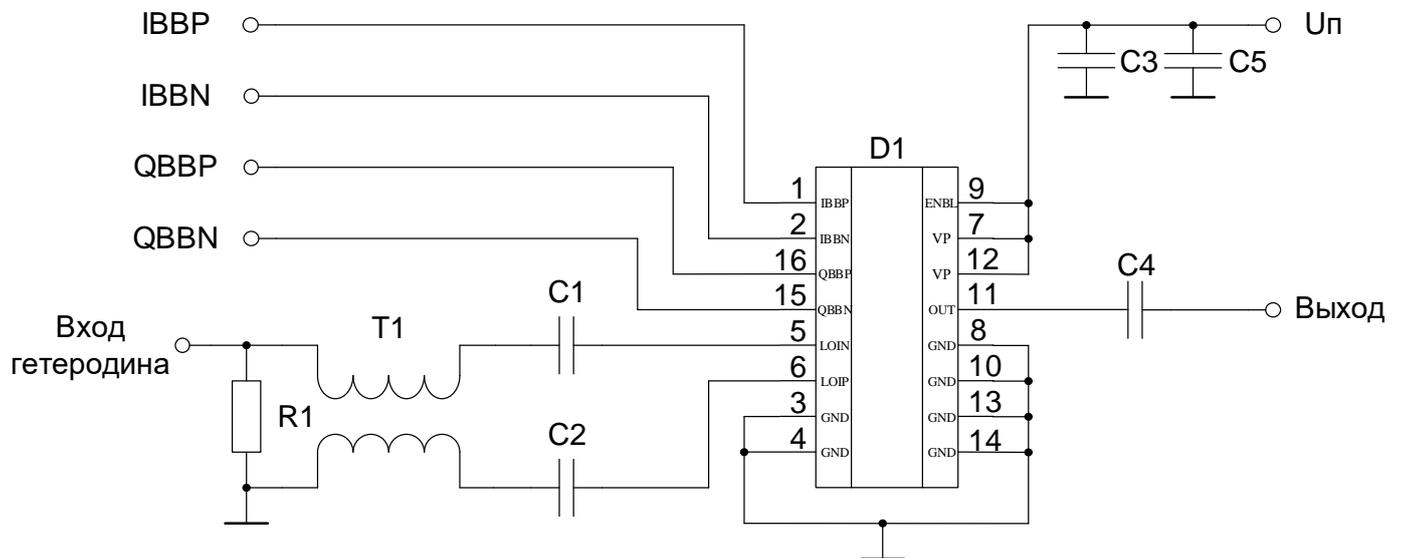
Содержание драгоценных металлов в корпусе микросхемы на 1000 шт.:

- золото – 0,9 г.

Цветных металлов не содержится.

Масса микросхемы – не более 1,0 г.

## ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ K1324МП2У/У1



D1 – микросхема K1324МП2У/У1;

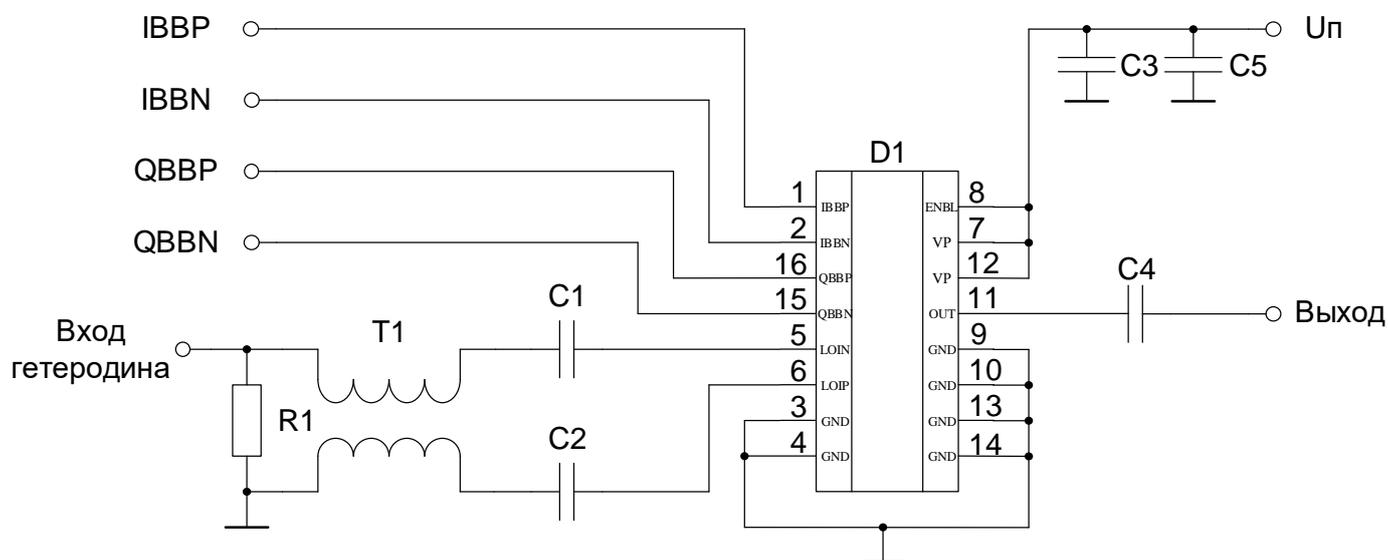
R1 – резистор 51 Ом  $\pm$  10%;

C1 = C2 = C3 = C4 – керамические конденсаторы 0,1 мкФ  $\pm$  10 %;

C5 – конденсатор 10 мкФ  $\pm$  20 %;

T1 – трансформатор высокочастотный с коэффициентом трансформации 1:1.

### ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ K1324MP2AT



D1 – микросхема K1324MP2AT;

R1 – резистор 51 Ом ± 10%;

C1 = C2 = C3 = C4 – керамические конденсаторы 0,1 мкФ ± 10 %;

C5 – конденсатор 10 мкФ ± 20 %;

T1 – трансформатор высокочастотный с коэффициентом трансформации 1:1.



### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Для достижения гарантируемых параметров, а также обеспечения устойчивой работы микросхемы необходимо:

- использовать цепи соединения с минимальной длиной;
- использовать на печатной плате заземляющие переходные отверстия для снижения индуктивности;
- использовать линии с волновым сопротивлением 50 Ом;
- подключать развязывающие конденсаторы в непосредственной близости от выводов микросхемы.

Значения нижних рабочих частот входного и выходного сигналов ограничиваются номиналом разделительных конденсаторов.

Все входы и выходы микросхемы имеют постоянную составляющую напряжения, поэтому необходимо использовать разделительные конденсаторы. Диапазон средних значений статических напряжений на входах и выходах МИС приведен в таблице электрических параметров. Выводы LOIN и LOIP имеют постоянную составляющую напряжения, поэтому при включении необходимо использовать разделительные конденсаторы.

Для обеспечения высокого входного сопротивления выводы дифференциальных входов каналов модулирующих частот IBBP, IBBN и QBBP, QBBN должны иметь положительное смещение приблизительно равное 0,7 В. Выводы не имеют внутреннего источника постоянного смещения, поэтому при работе с переменным модулирующим сигналом постоянное смещение должно формироваться внешними источниками.

Вывод ENBL используется для управления режимом генератора опорного тока. Выключение генератора опорного тока и перевод модулятора в «спящий» режим происходит по низкому логическому уровню напряжения стандарта ТТЛ, при высоком логическом уровне происходит переход модулятора в рабочее состояние.

При работе с изделием необходимо руководствоваться требованиями ОСТ 11 073.062 и ОСТ 11 073.063.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПАЙКЕ МИКРОСХЕМ

Для микросхем в корпусе МК 5130.16-АНЗ допускается использовать методы пайки, обеспечивающие нагрев платы с микросхемами (в защитной среде) до температуры не более 250°С со скоростью нагрева и охлаждения не более 50°С/мин.

Крепление микросхемы производится пайкой выводов непосредственно к печатной плате. Для улучшения теплоотвода рекомендуется припаивать все выводы микросхемы. При монтаже выводов микросхемы в аппаратуру одножальным паяльником:

- время пайки каждого вывода должно быть не более 3 сек.;
- интервал между пайками соседних выводов должен быть не менее 3 сек.

Отмывку рекомендуется проводить в соответствии с требованиями ОСТ 11 073.063.

Очистку выводов МИС и печатных плат с МИС следует производить после лужения и пайки жидкостями, не оказывающими влияния на покрытие, маркировку и материал корпуса. Если при пайке и лужении использовались некоррозионные или слабокоррозионные флюсы, то время между операциями пайки (лужения) и очистки должно быть не более 24 часов

В случае применения коррозионных флюсов время между операциями пайки (лужения) и очистки не должно превышать 1 часа.

Очистку от остатков флюса следует производить одним из способов, рекомендованных ГОСТ 20.39.405.

Допускается повторная очистка указанными выше способами, за исключением очистки в ВЧ плазме, при условии полного высыхания растворителя и отсутствии нарушений целостности покрытия и маркировки на корпусах микросхем.



### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ КРИСТАЛЛОВ

Кристалл МИС монтируется на подложку, предварительно очищенную от органических загрязнений и обезжиренную, в следующей последовательности:

1. Нанести на подложку необходимое количество электропроводного клея с помощью иглы. Площадь клеевого пятна должна быть примерно равна 2/3 площади кристалла.

2. Установить кристалл металлизированной стороной на участок подложки с клеем, сориентировав кристалл иглой. Слегка прижать кристалл за боковые грани таким образом, чтобы клей выступал вокруг кристалла на протяжении не менее 3/4 его периметра.

3. Поместить подложку с кристаллом в термостат. Режим полимеризации клея должен соответствовать требованиям производителя клея. В частности, для клея ЭЧЭ-С термостат нагревается до температуры 120°C, для клея ТОК-2 до температуры 170°C. Кристаллы в термостате выдерживаются в течение 90 минут для клея ЭЧЭ-С и 120 минут для клея ТОК-2.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИСОЕДИНЕНИЮ ПРОВОЛОЧНЫХ ВЫВОДОВ

Для кристаллов МИС, выполненных на основе технологии Si, с металлизацией контактных площадок алюминием:

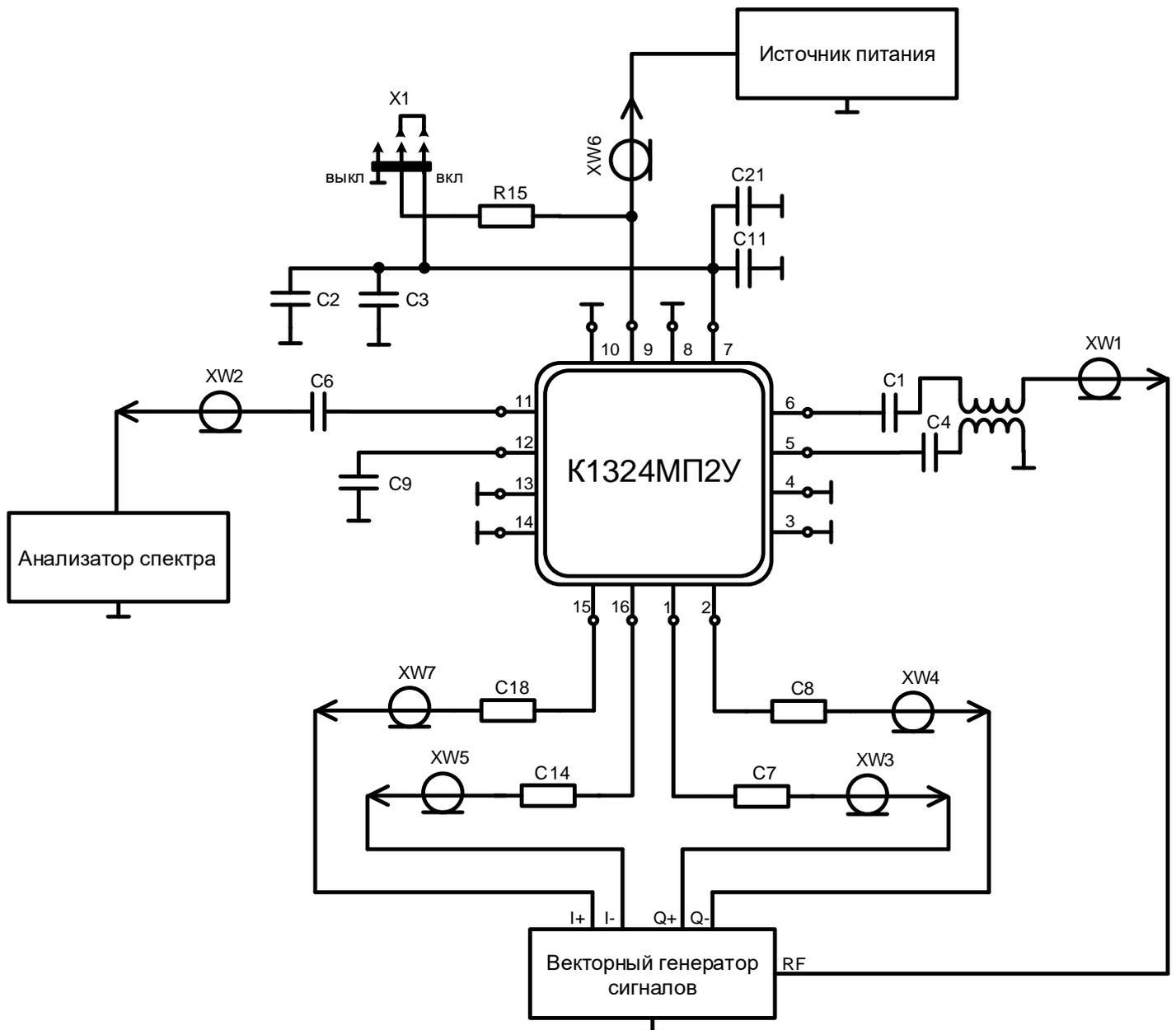
- присоединение проволочных выводов к контактным площадкам кристалла выполнять на установке ультразвуковой сварки;

- использовать проволоку алюминий-кремний диаметром 25 – 27 мкм с выполнением нахлесточных сварных соединений (внахлестку – «клин»).

Длина проволочных перемычек, соединяющих контактные площадки кристалла и подложки, должна быть минимальной.

Проволочные выводы после сварки не должны касаться боковых ребер и структуры кристалла.





C1, C3, C4, C6, C9, C11 – конденсаторы 100 нФ;

C2, C21 - конденсаторы 10 мкФ;

C7, C8, C14, C18 – резисторы 0 Ом;

R15 – резистор 1,5 кОм.

Рис.2 Схема измерения выходной мощности, подавления боковой несущей, остаточного уровня несущей на выходе, интермодуляционных искажений 3-го порядка



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

K1324МП2Н4	МИС в бескорпусном исполнении
K1324МП2У	МИС в металлокерамическом корпусе МК 5130.16-АНЗ
K1324МП2У1	МИС в металлокерамическом корпусе Н02.16-2В
K1324МП2АТ	МИС в пластмассовом корпусе 4307.16-А

По вопросам заказа обращаться:

[ООО «ИПК «Электрон-Маш»](#)

124365, г. Москва, г. Зеленоград, к1619, Телефон: +7 (495) 761-75-23

E-mail: [info@electron-engine.ru](mailto:info@electron-engine.ru)