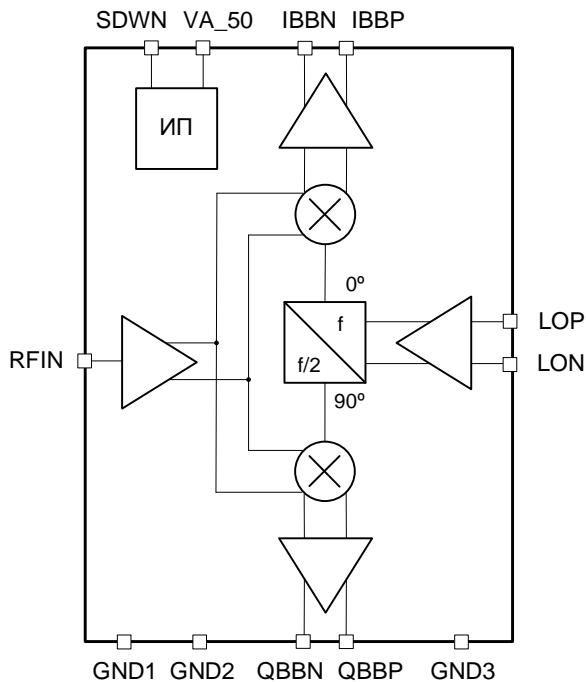


### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА



### ПРИМЕНЕНИЕ

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

### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Диапазон рабочих частот, ГГц	0,4 – 1,5
Напряжение питания, В	+5
Ток потребления, мА	61
Диапазон рабочих температур, °С	-60...+125 <sup>1</sup>
Тип корпуса	QFN20, 4336.16-2, бескорпусное исполнение
Технологический процесс	SiGe БикМОП

<sup>1</sup> Для 1324ДП4АТ: -60...+90°С

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

1324ДП4 – СВЧ МИС широкополосного квадратурного демодулятора позволяет осуществлять демодуляцию сигнала РЧ с малыми амплитудными и фазовыми ошибками в диапазоне частот 0,4 – 1,5 ГГц. Содержит делитель частоты в тракте гетеродина. Для работы квадратурного демодулятора требуется однополярное напряжение питания +5 В. МИС согласована по входу гетеродина и входу РЧ с линией с волновым сопротивлением 50 Ом. IQ-выводы имеют выходное дифференциальное сопротивление 50 Ом для построения выходных систем фильтрации. По СВЧ-выводам и выводам питания предусмотрены цепи защиты от воздействия электростатического разряда. В МИС предусмотрен управляющий вход для её перевода в режим пониженного энергопотребления.

СВЧ МИС изготавливается с использованием кремний-германиевого БикМОП технологического процесса. МИС поставляется в металлокерамическом корпусе с габаритными размерами 4x4x1,14 мм<sup>3</sup> (1324ДП4У), в пластмассовом корпусе с габаритными размерами 5x4,4x2,2 мм<sup>3</sup> (1324ДП4АТ), а также в бескорпусном исполнении в виде монолитного кристалла (1324ДП4Н4).



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

(при  $U_n = +5$  В,  $P_{вх} = -10$  дБм,  $P_{гет} = -5$  дБм,  $T = 25^\circ\text{C}$ , если не указано иного)

Параметр, единица измерения	Режим измерения	Не менее	Тип.	Не более
Диапазон рабочих частот, ГГц		0,4 - 1,5		
Входная точка компрессии, дБм	$f_{вх} = 1,01$ ГГц, $f_{гет} = 2,0$ ГГц	4,5		
Коэффициент передачи, дБ	-	-0,55		-0,3
Фазовая ошибка, градус	-		0	4
Амплитудная ошибка, дБ	-			0,09
Напряжение питания, В		+4,7	+5,0	+5,3
Ток потребления, мА				62
Ток потребления в режиме пониженного энергопотребления, мА			5	

### ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ

Логические уровни на входе управления

Режим работы	SDWN
Рабочий	0
Пониженное энергопотребление	1

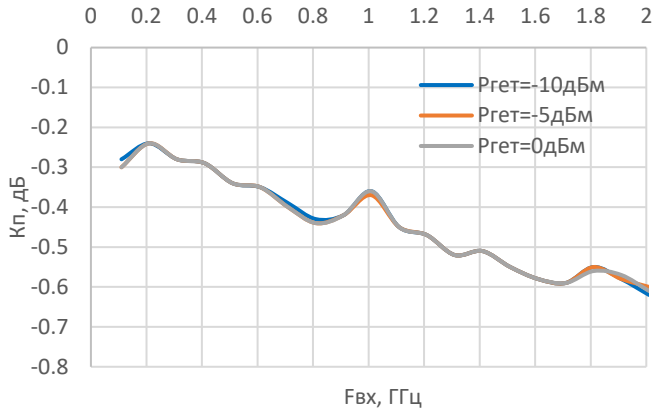
Логический уровень «1» соответствует  $U_{вх}^1 = +5$  В.

Логический уровень «0» соответствует  $U_{вх}^0 = 0$  В.

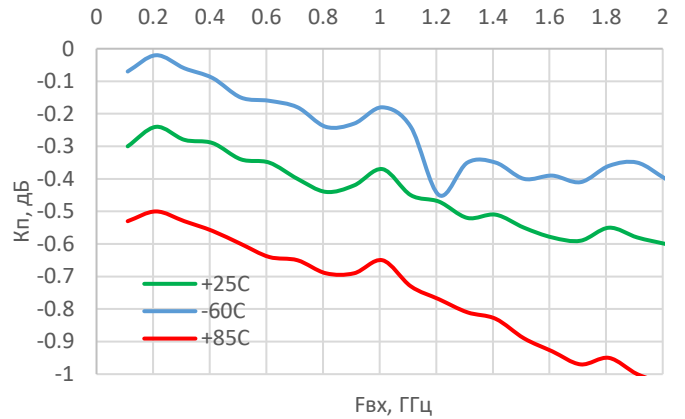
### Режимы измерения параметров:

$U_n = +5$  В,  $P_{вх} = -10$  дБм,  $P_{гет} = -5$  дБм,  $T_{окр} = +25^\circ\text{C}$ ,  $R_n = 400$  Ом, если не указано иного

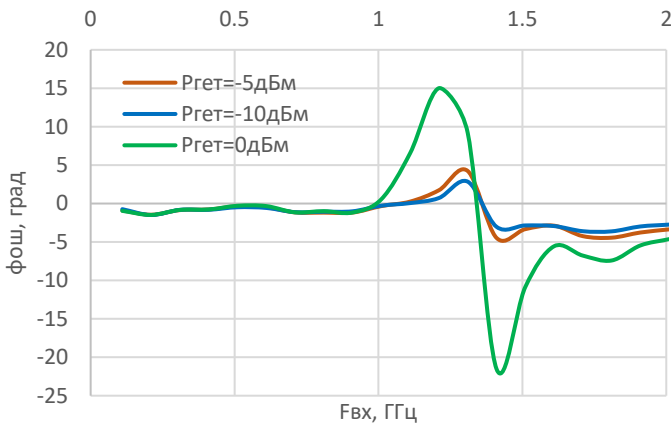
**Коэффициент передачи  $K_p$  ( $F_{вх}$ ,  $P_{гет}$ )**



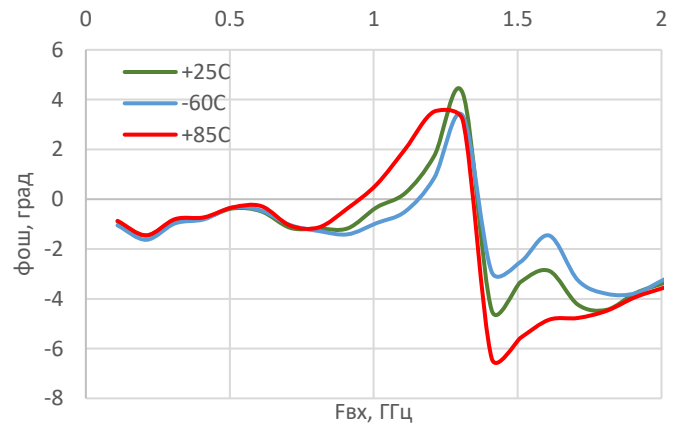
**Коэффициент передачи  $K_p$  ( $F_{вх}$ ,  $T_{окр}$ )**



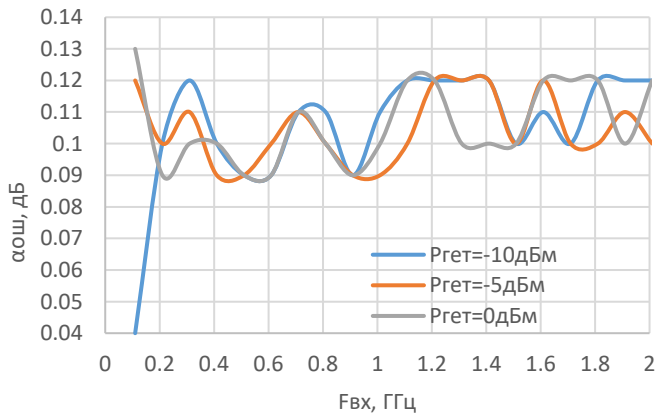
**Фазовая ошибка  $\phi_{ош}$  ( $F_{вх}$ ,  $P_{гет}$ )**



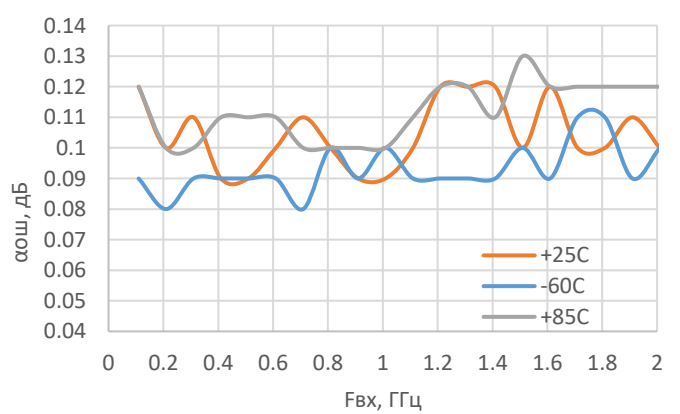
**Фазовая ошибка  $\phi_{ош}$  ( $F_{вх}$ ,  $T_{окр}$ )**



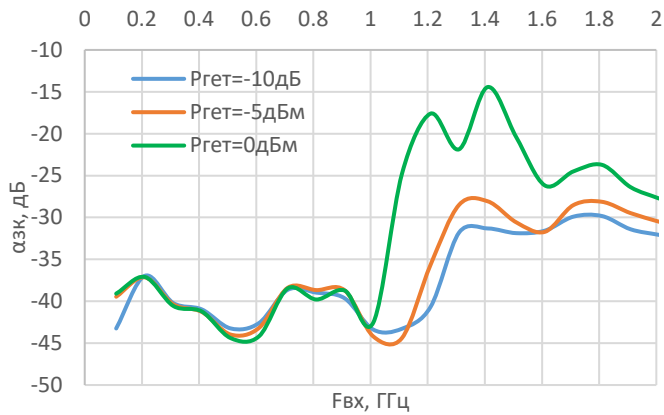
**Амплитудная ошибка  $\alpha_{ош}$  ( $F_{вх}$ ,  $P_{гет}$ )**



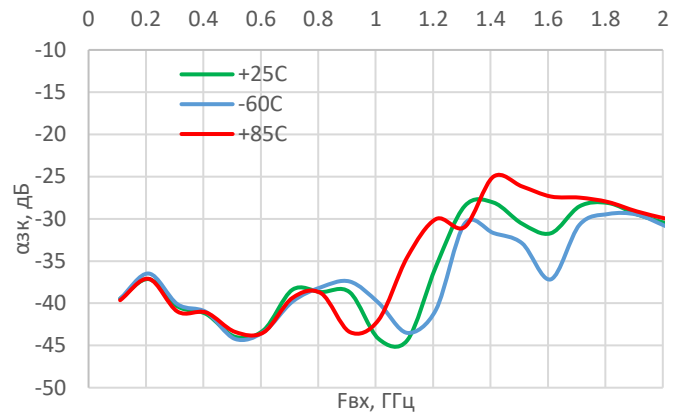
**Амплитудная ошибка  $\alpha_{ош}$  ( $F_{вх}$ ,  $T_{окр}$ )**



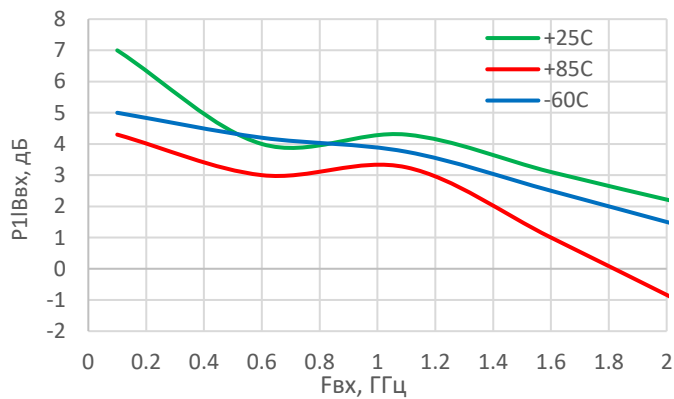
Подавление зеркального канала  $\alpha_{зк}$  ( $F_{вх}$ ,  $P_{гет}$ )



Подавление зеркального канала  $\alpha_{зк}$  ( $F_{вх}$ ,  $T_{окр}$ )



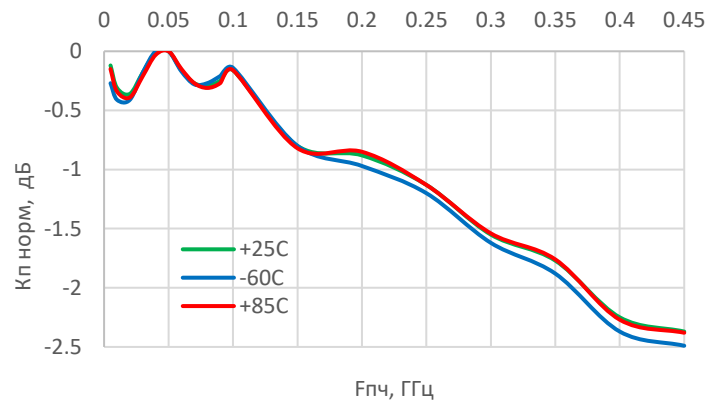
Точка компрессии по входу P1dB



Нормированный коэффициент передачи

$K_{п\text{ норм}}$  ( $F_{пч}$ ,  $T_{окр}$ )

$F_{гет} = 1,22$  ГГц

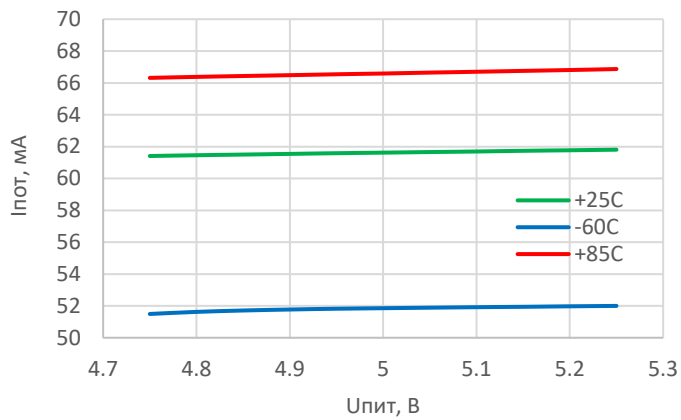


Коэффициент отражения по входу

Коэффициент отражения по выходу

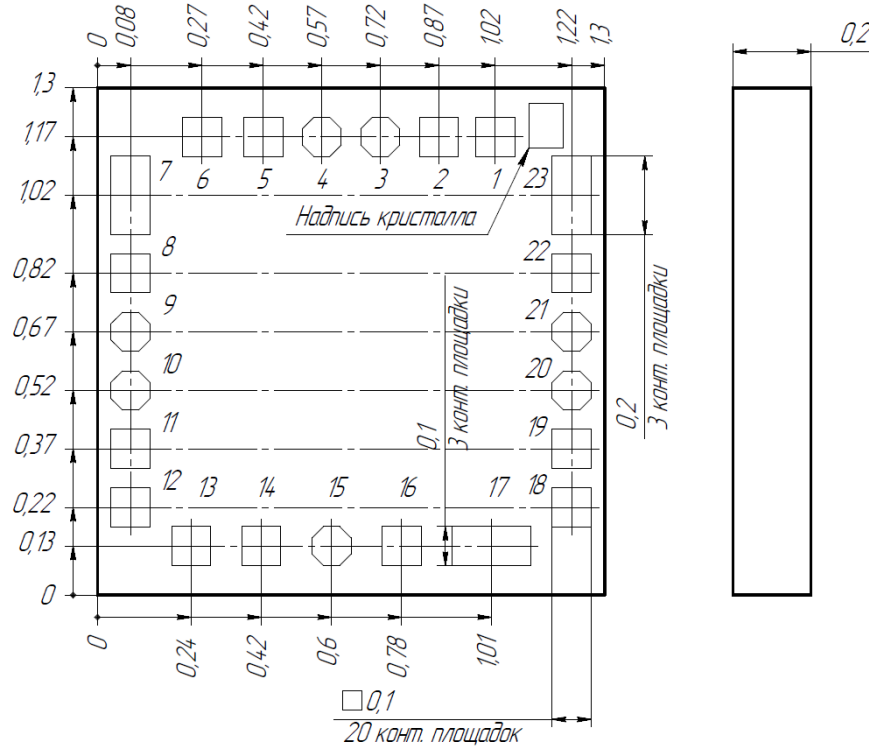



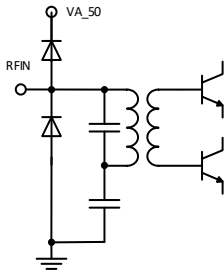
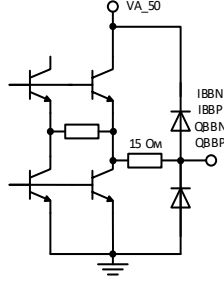
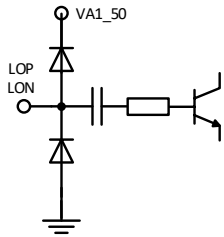
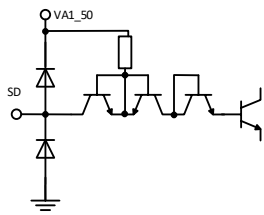
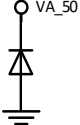
### Ток потребления



МИС 1324ДП4Н4

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ			
Номер вывода	Функциональное назначение	Обозначение на функциональной схеме	Схемотехника
1, 3, 6, 9, 12, 15, 17, 20	Общий	GND	
2	Вход РЧ	RFIN	
4	Неинвертирующий аналоговый выход синфазной составляющей сигнала	IBBP	
5	Инвертирующий аналоговый выход синфазной составляющей сигнала	IBBN	
7	Инвертирующий аналоговый выход квадратурной составляющей сигнала	QBBN	
8	Неинвертирующий аналоговый выход квадратурной составляющей сигнала	QBPP	
10, 11	Не используется	NU	
13	Инвертирующий вход сигнала гетеродина	LON	
14	Неинвертирующий вход сигнала гетеродина	LOP	
16	Отключение устройства	SDWN	
18	Напряжение питания	VCC	
19	Защита по цепи питания VCC	BP	



### МИС 1324ДП4У

#### УСЛОВНОЕ ГРАФИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

16	SDWN		INP	3
14	LOIP		IBBP	19
12	LOIN		IBBN	18
9	VA_50		NC	1
17	VA_50		NC	5
8	QBBN		NC	10
7	QBPP		NC	13
2	GND		GND	11
4	GND		GND	15
6	GND		GND	20

#### ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

Номер вывода	Назначение
1, 5, 10, 13	Не используется
3	Вход РЧ
2, 4, 6, 11, 15, 20	Общий вывод
7	Неинвертирующий аналоговый выход квадратурной составляющей сигнала
8	Инвертирующий аналоговый выход квадратурной составляющей сигнала
9, 17	Вход источника питания
12	Инвертирующий вход сигнала гетеродина
14	Неинвертирующий вход сигнала гетеродина
16	Вывод управления
18	Инвертирующий аналоговый выход синфазной составляющей сигнала
19	Неинвертирующий аналоговый выход синфазной составляющей сигнала

#### ПРЕДЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Параметр, единица измерения	Не менее	Не более
Напряжение питания, В	4,4	5,6
Мощность на входе РЧ, дБм	-	-5
Мощность на входе гетеродина, дБм	-	+5
Рассеиваемая мощность, мВт	-	560 <sup>1</sup>
Рассеиваемая мощность, мВт	-	219 <sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> При  $t_{окр}$  от -60 до +86°C.

<sup>2</sup> При  $t_{окр}$ =125°C.

<sup>3</sup> Снижение рассеиваемой мощности в диапазоне температур от 86 до 125°C – по линейному закону.

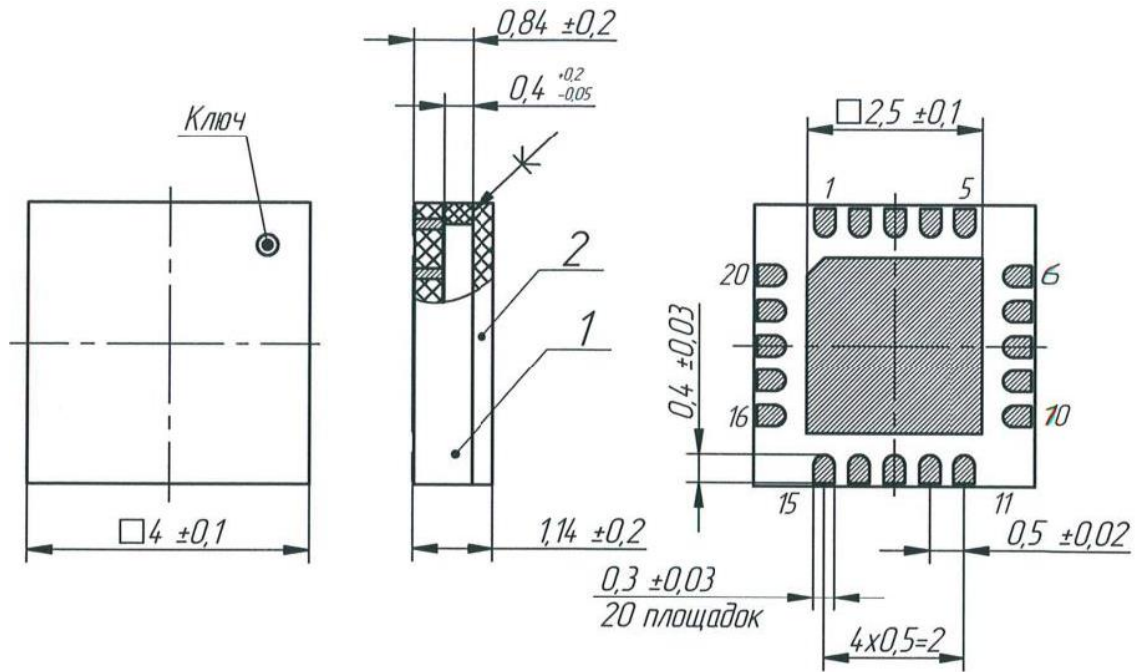
Использование предельных режимов эксплуатации допускается, если температура кристалла не превышает 150°C.

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

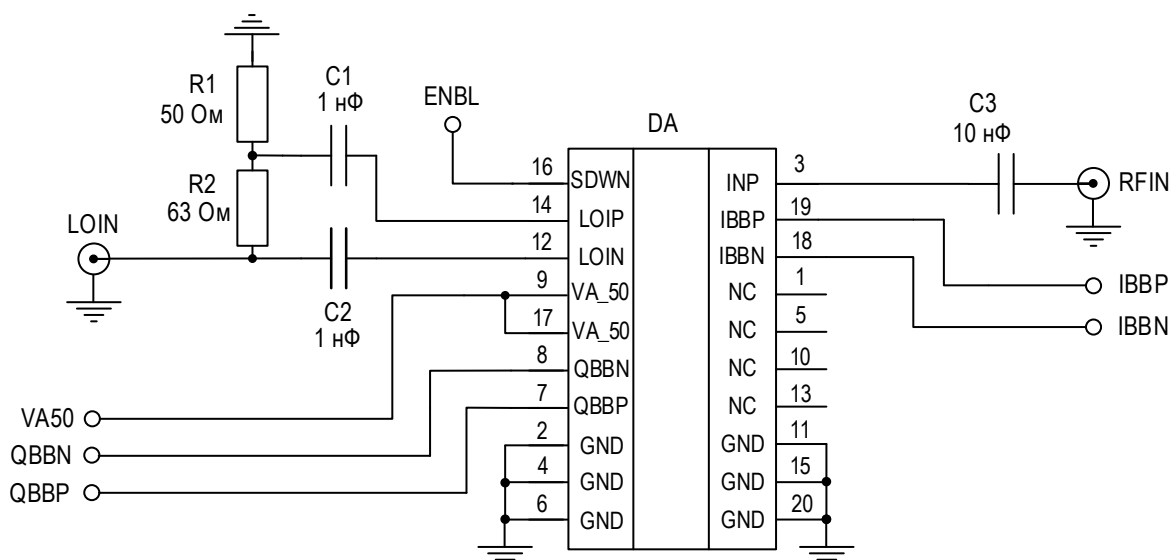


### КОРПУС QFN20

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

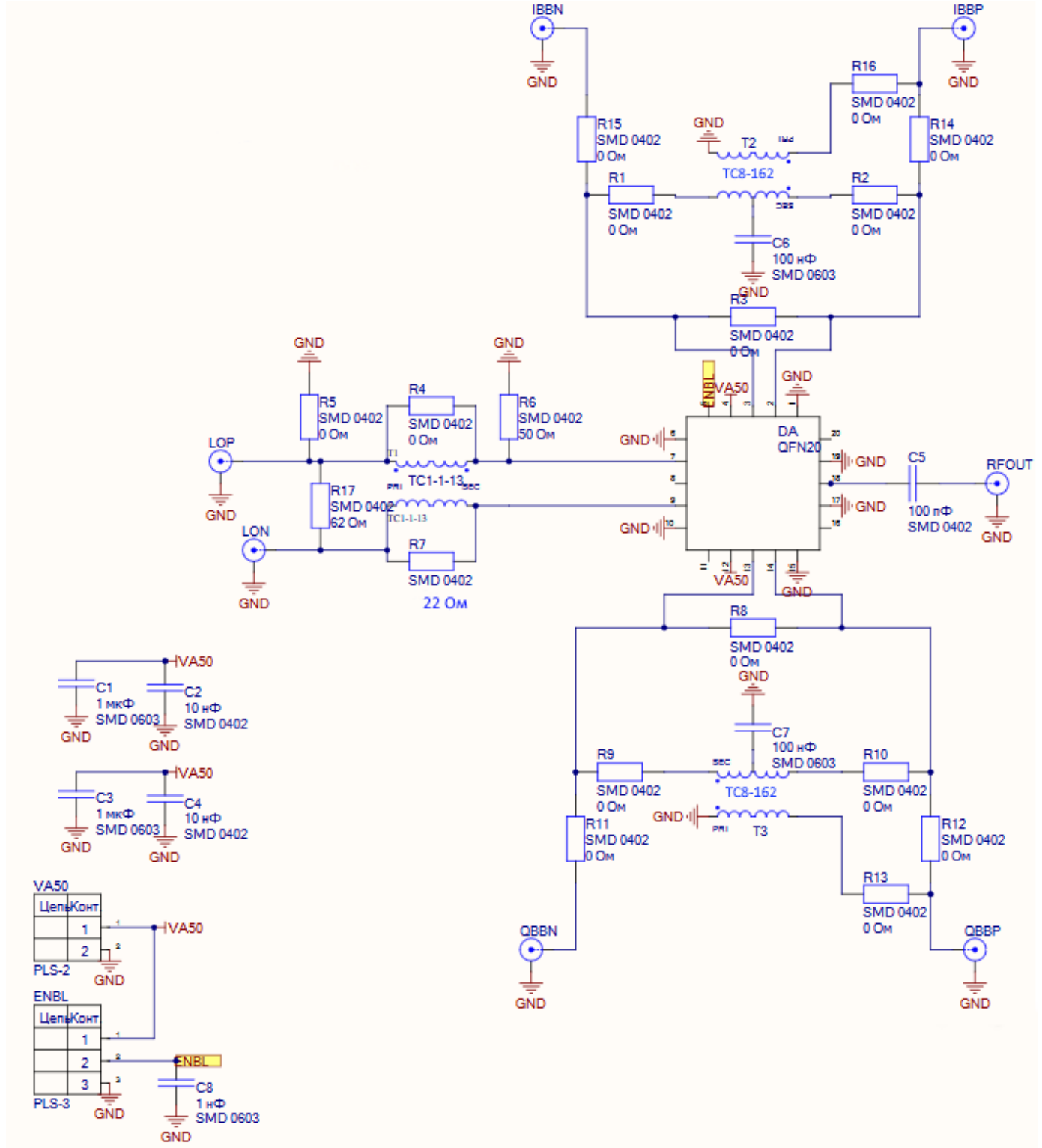


### ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ

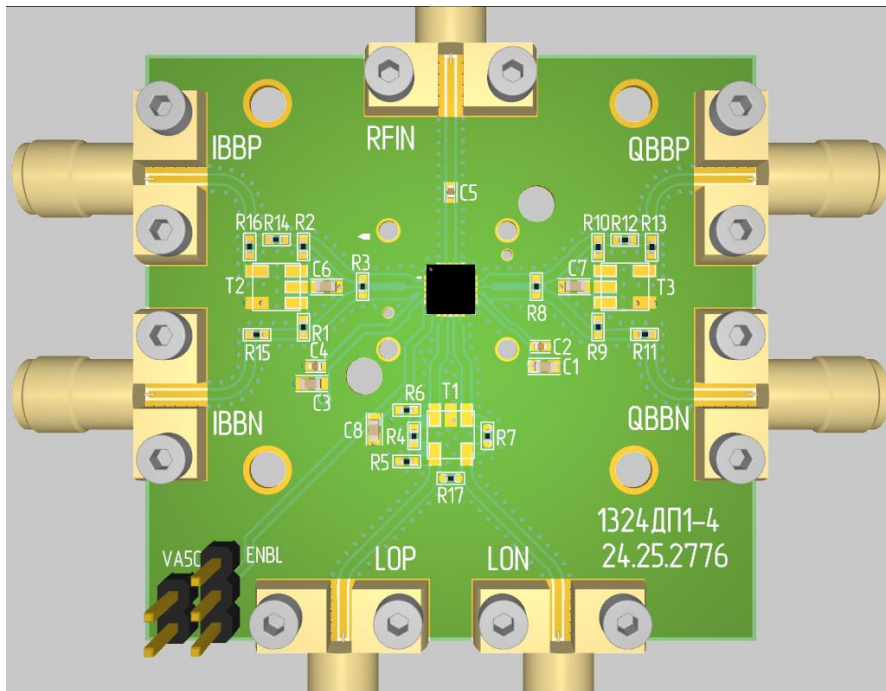


### ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ПЛАТА ПП-1324ДП4У

### ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА



### ТОПОЛОГИЯ



### МИС 1324ДП4АТ

#### УСЛОВНОЕ ГРАФИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

1	SDWN		INP	14
3	LOIP		IBBP	19
4	LOIN		IBBN	20
6	VA_50		GND3	11
22	VA_50		GND3	12
8	QBBN		GND3	13
9	QBPP		GND3	15
2	GND2		GND3	16
5	GND2		GND3	17
7	GND1		GND1	18
10	GND1		GND1	21

#### ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

Номер вывода	Назначение
1	Вход отключения
2, 5, 7, 10	Общий вывод смесителей и усилителя гетеродина
3	Неинвертирующий вход сигнала гетеродина
4	Инвертирующий вход сигнала гетеродина
6, 22	Общий вывод источника питания
8	Инвертирующий аналоговый выход квадратурной составляющей сигнала
9	Неинвертирующий аналоговый выход квадратурной составляющей сигнала
11-13, 15-17	Общий вывод
14	Вход РЧ
19	Неинвертирующий аналоговый выход синфазной составляющей сигнала
20	Инвертирующий аналоговый выход синфазной составляющей сигнала

#### ПРЕДЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Параметр, единица измерения	Не менее	Не более
Напряжение питания, В	4,4	5,6
Мощность на входе РЧ, дБм	-	-5
Мощность на входе гетеродина, дБм	-	+5
Рассеиваемая мощность, мВт		560 <sup>1</sup>
Рассеиваемая мощность, мВт		485 <sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> При  $t_{окр}$  от -60 до +86°C.

<sup>2</sup> При  $t_{окр}=90^\circ\text{C}$ .

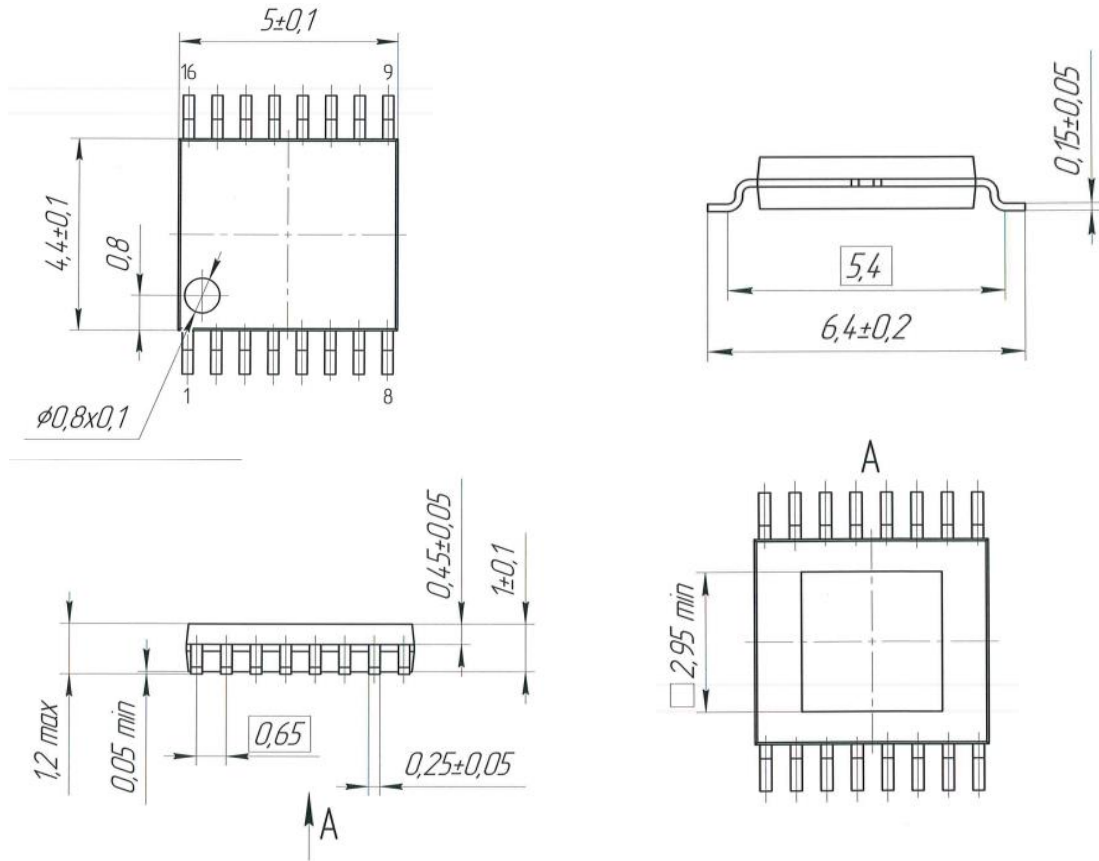
<sup>3</sup> Снижение рассеиваемой мощности в диапазоне температур от 81 до 90°C – по линейному закону.

Использование предельных режимов эксплуатации допускается, если температура кристалла не превышает 150°C.

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

КОРПУС 4336.16-2

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



### 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.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПАЙКЕ МИКРОСХЕМ

Пайку микросхем рекомендуется проводить в соответствии с требованиями АЕЯР.431000.760ТУ и ОСТ 11 073.063.

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

### 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.

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

При работе необходимо руководствоваться требованиями ОСТ 11 073.062 и 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.

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 и SiGe, 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.



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

1324ДП4Н4	МИС в бескорпусном исполнении
1324ДП4У	МИС в металлокерамическом корпусе QFN20
1324ДП4АТ	МИС в пластмассовом корпусе 4336.16-2
ПП-1324ДП4У	Демонстрационная плата

**В связи с недостаточностью имеющейся справочной информации на микросхемы и модули отечественного производства ООО «ИПК «Электрон-Маш» поставило перед собой задачу по исследованию данной номенклатуры с последующим оформлением справочных материалов.**

**За содержание материалов предприятие-производитель изделия ответственности не несёт.**