

СВЧ-МИКРОЭЛЕКТРОНИКА



СВЧ-микροэлектроника

«Микран» осуществляет полный цикл производства гибридных и монокристаллических интегральных схем СВЧ и дискретных полупроводниковых приборов: моделирование и проектирование гетероструктур, проектирование топологий МИС, разработка технологий их изготовления, производство, СВЧ-тестирование и надёжные испытания МИС и ГИС. Все устройства проходят тщательное 100% тестирование по следующим параметрам:

- контроль параметров по постоянному току и СВЧ-параметров;
- визуальный контроль по MIL-STD-883, метод 2010.

GaAs монокристаллические интегральные схемы

Промышленно освоенные топологические нормы 0,5 мкм, 0,25 мкм и 0,15 мкм длин затворов СВЧ-транзисторов позволяют компании «Микран» выпускать широкую номенклатуру СВЧ МИС различного функционального назначения с рабочими частотами до 50 ГГц.

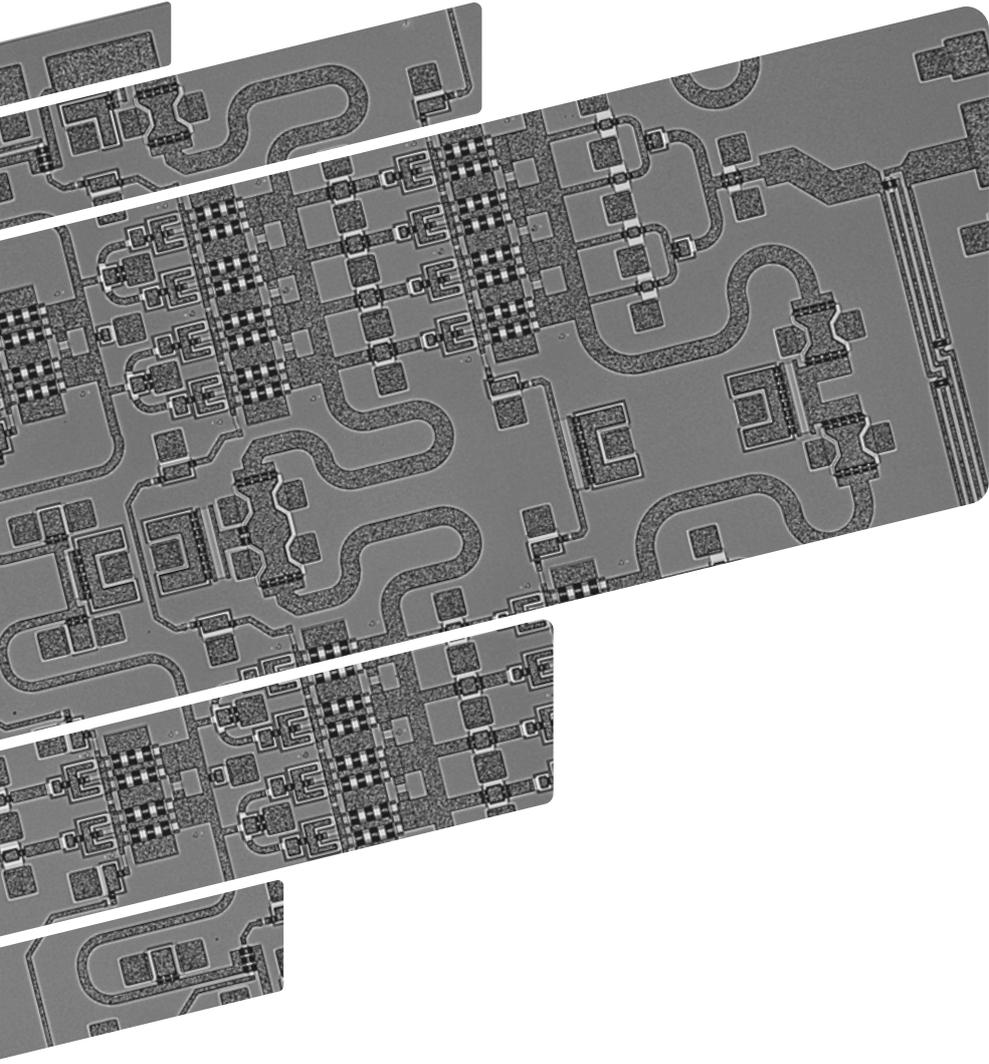
GaAs дискретные диоды

Дискретные полупроводниковые диоды, разработанные на основе GaAs технологий диодов с барьером Шоттки, PIN-диодов и низкобарьерных диодов, обладают высоким быстродействием, широкими динамическими и частотными диапазонами преобразования сигнала, эффективной работой в режиме без смещения.

Содержание

1. Многофункциональные схемы	7
MP001D GaAs МИС X-диапазона.....	8
2. Атенюаторы	19
MP109D дискретный 6-разрядный аттенюатор, 0,1...14 ГГц.....	20
3. Коммутаторы	25
MD210 коммутатор 1×1, 0,2...40 ГГц.....	26
MD211 коммутатор 1×2, 0,2...40 ГГц.....	29
MD212 коммутатор 1×3, 0,2...40 ГГц.....	32
MD213 коммутатор 1×4, 0,2...40 ГГц.....	35
MD214 коммутатор 1×5, 0,2...40 ГГц.....	38
MD215 коммутатор 1×2 с интегрированными цепями управления, 4...27 ГГц.....	41
MD216 коммутатор 1×3 с интегрированными цепями управления, 4...27 ГГц.....	44
MP203 2-позиционный коммутатор, 0,1...20 ГГц.....	48
MP215D 2-позиционный коммутатор, 0,1...20 ГГц.....	51
4. Фазовращатели	55
MP306D фазовращатель L-диапазона.....	56
MP310D фазовращатель S-диапазона.....	61
MP312D фазовращатель S-диапазона.....	65
MP313D фазовращатель C-диапазона.....	69
MP334D фазовращатель X-диапазона.....	73
5. Ограничители	77
MD405 PIN-диодный ограничитель, 3...25 ГГц.....	78
6. Усилители	81
MP502 буферный усилитель, 1...4 ГГц.....	82
MP505 маломощный усилитель, 1...2 ГГц.....	85
MP531 маломощный усилитель, 8...12 ГГц.....	90
MP540 сверхширокополосный усилитель, 0,01...20 ГГц.....	93
MP541 буферный усилитель, 7,5...12,5 ГГц.....	97

7. Смесители	101
MD603 двойной балансный смеситель, 0,7...2 ГГц.....	102
MD604 двойной балансный смеситель, 1,5...5 ГГц.....	105
MD605 двойной балансный смеситель, 2,5...9 ГГц.....	108
MD606 двойной балансный смеситель, 4...18 ГГц.....	111
MD607 двойной балансный смеситель, 10...20 ГГц.....	114
MD608 двойной балансный смеситель, 24...37 ГГц.....	117
MD609 двойной балансный смеситель, 22...38 ГГц.....	120
8. Детекторы мощности	123
MD901 детектор поглощаемой мощности, 0,01...50 ГГц.....	124
MD902 детектор проходящей мощности, 0,1...40 ГГц.....	127
MD903 детектор поглощаемой мощности, 0,01...40 ГГц.....	130
9. PIN-диоды	133
PL-1050 бескорпусный GaAs PIN-диод.....	134
PL-2100 бескорпусный GaAs PIN-диод.....	136
10. Низкобарьерные диоды	139
ZB-28 бескорпусный GaAs PIN-диод.....	140



1

MP001D

GaAs МИС X-диапазона

- диапазон рабочих частот от 8 до 11,5 ГГц
- работа в режиме TX/RX
- малосигнальное усиление в режиме приема 18 дБ
- выходная СВЧ-мощность (P1dB) в передающем режиме 20 дБм

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания усилителя, В, не более	+5,5
Напряжение смещения, В	-6...-4
Напряжение питания драйвера управления, В	-9...-6
Напряжение управления, В	0...+5,5
Входная СВЧ-мощность в режиме RX/TX	TBD
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+125

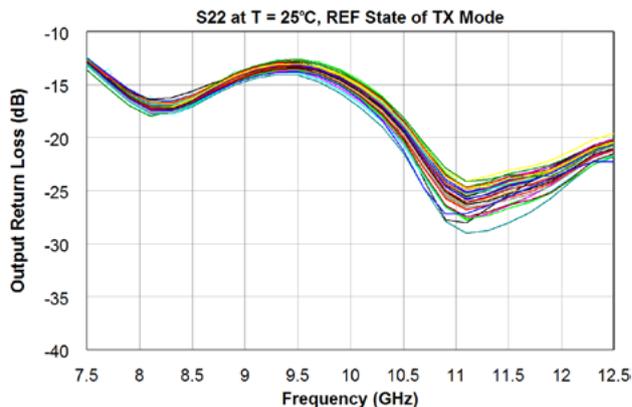
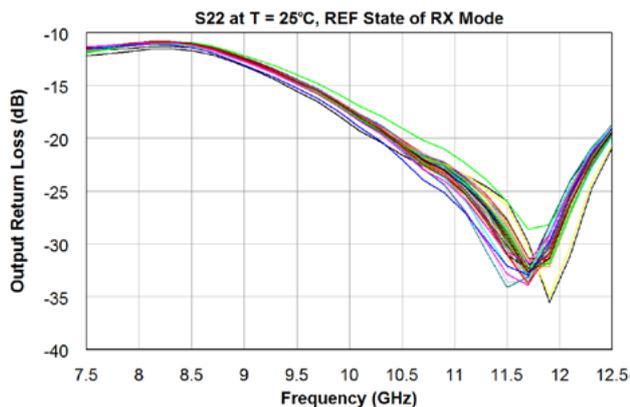
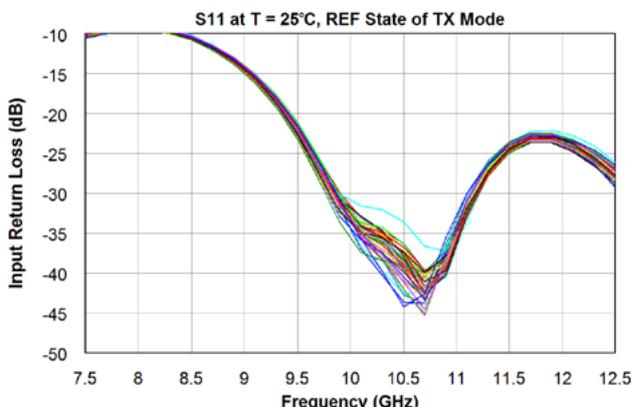
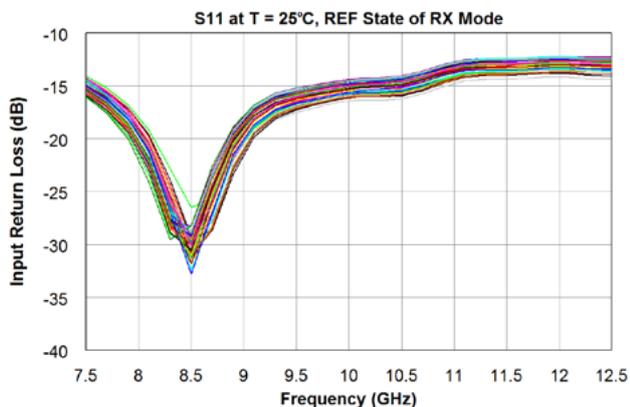
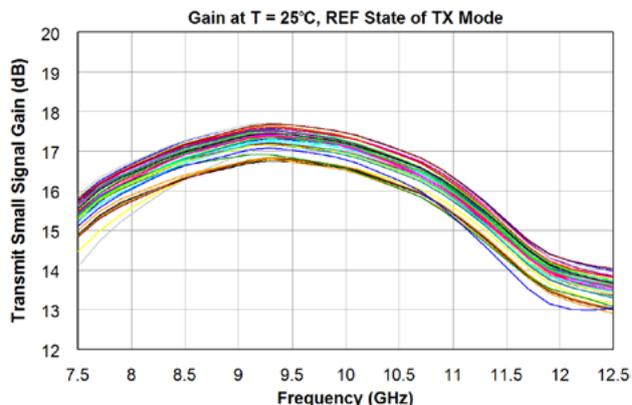
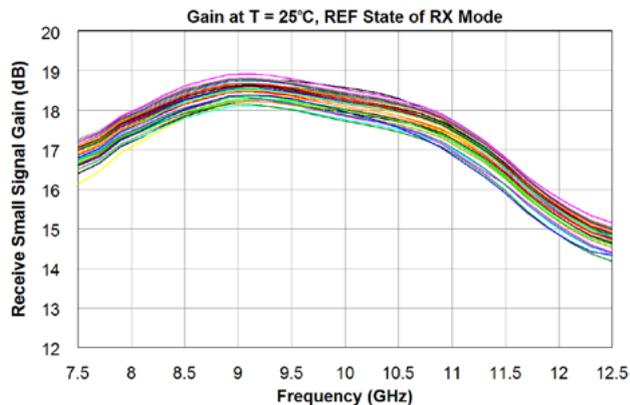
MP001D — высокоинтегрированная многофункциональная приёмо-передающая МИС, которая состоит из трех 2-канальных переключателей, 6-разрядного фазовращателя, 5-ти разрядного аттенюатора и четырех усилителей мощности. Драйвер цифрового управления параллельного типа позволяет мгновенно осу-

ществлять переключение состояний фазовращателя и аттенюатора. МИС может быть использована в телекоммуникационном оборудовании и радиолокационных приёмо-передающих модулях. Микросхема выполнена на основе технологического процесса GaAs pHEMT с топологической нормой 0,18 мкм.

Основные параметры (T = 25 °С)

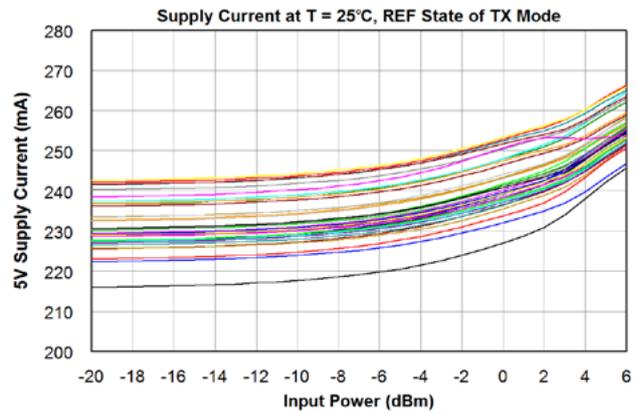
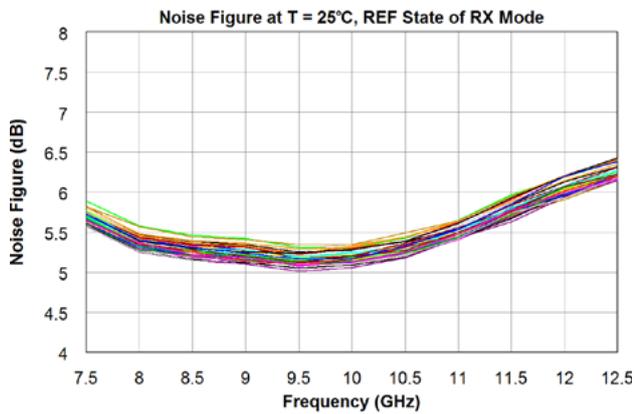
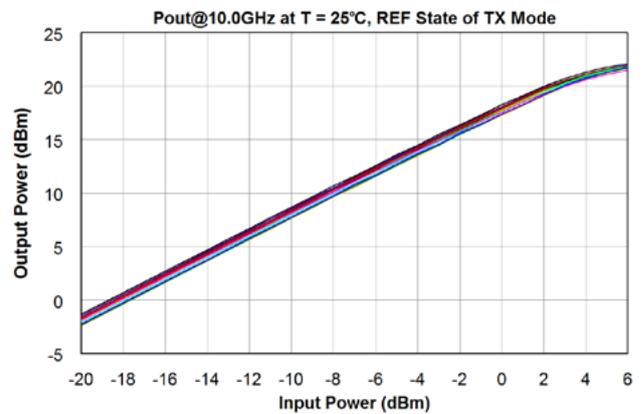
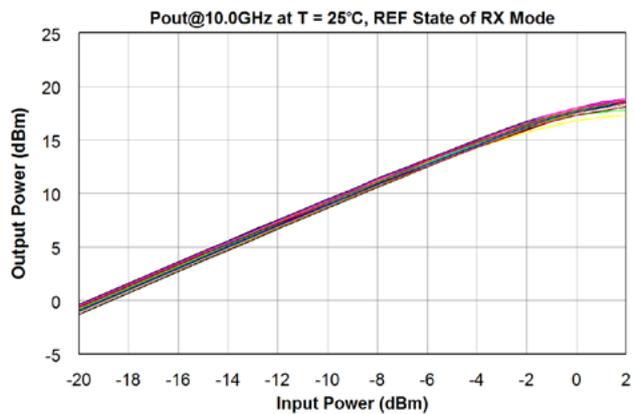
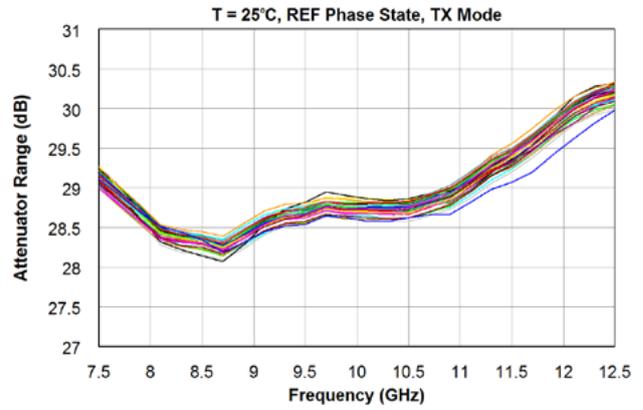
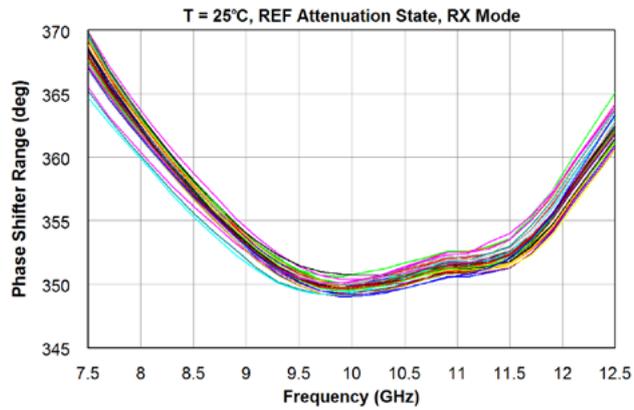
Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	8,0...11,5	—	ГГц
S21_RX	Коэффициент усиления в режиме RX на 11,5 ГГц	15	16,5	—	дБ
S21_TX	Коэффициент усиления в режиме TX на 11,5 ГГц	14	15,5	—	дБ
S11_RX / TX	Возвратные потери по входу в режиме RX/TX	10	—	—	дБ
S22_RX / TX	Возвратные потери по выходу в режиме RX/TX	10	—	—	дБ
P1dB_RX	Линейная мощность в режиме RX	—	16	—	дБм
P1dB_TX	Линейная мощность в режиме TX	—	20	—	дБм
NF_RX	Коэффициент шума в режиме RX	—	5,5	6	дБ
OIP3_RX	IP3 (Вход) в режиме RX	—	TBD	—	дБм
Δ_PhS	Диапазон вносимого фазового сдвига (6 бит, 64 состояния, шаг 5,625°)	—	355	—	град
RMS_PhS	СКО фазовой ошибки	—	—	3	град
Δ_ATT	Диапазон вносимого ослабления аттенюатора (5 бит, 32 состояния, шаг 0,9 дБ)	—	27,9	—	дБ
RMS_ATT	СКО амплитудной конверсии	—	—	0,5	дБ
VD	Напряжение питания усилителей	—	+5	—	В
VG	Напряжение смещения затвора	—	-5	—	В
VSS	Напряжение питания драйвера управления	—	-7,5	—	В
VLH	Напряжение управления высокого уровня	+2,2	+3,3	+5,0	В
VLL	Напряжение управления низкого уровня	0	—	+0,7	В
I_VD_RX/TX	Ток потребления по цепи VD (в режиме RX/TX)	—	200/245	—	мА
I_VG	Ток потребления по цепи VG (VG = -5 В)	—	15	—	мА
I_VSS	Ток потребления по цепи VSS (VSS = -7,5 В)	—	16	—	мА

Типовые характеристики

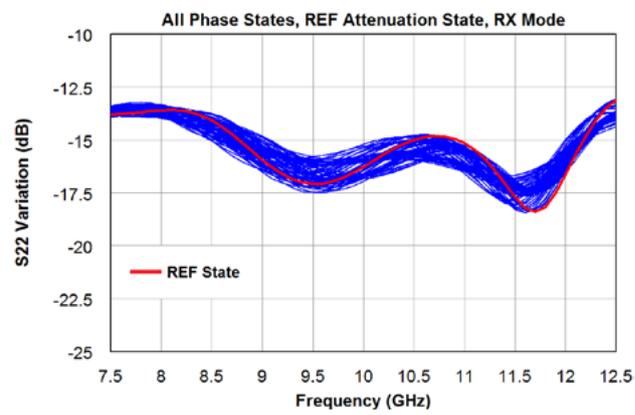
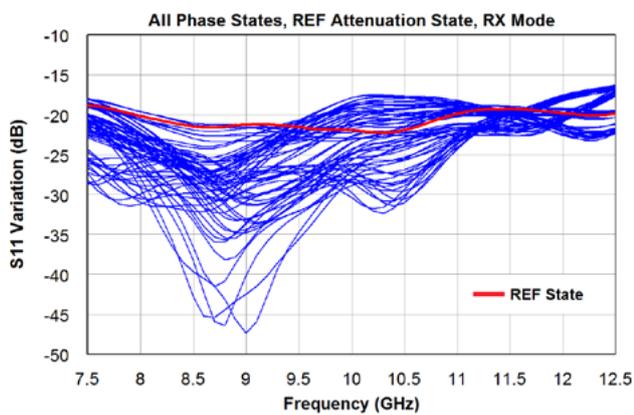
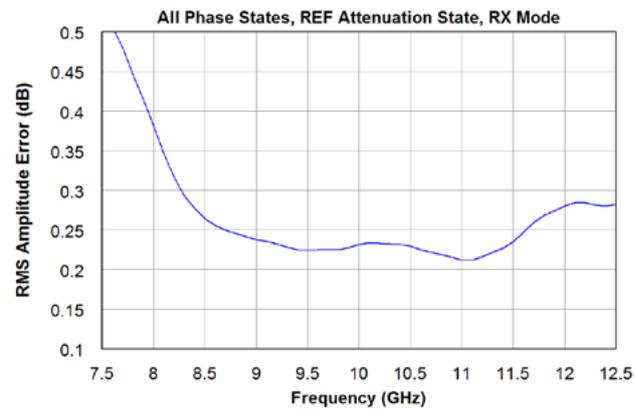
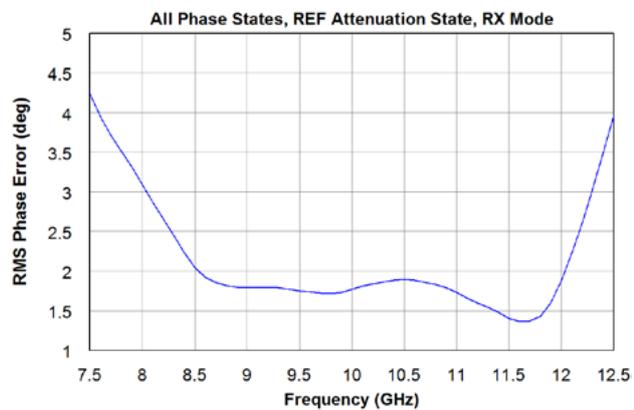
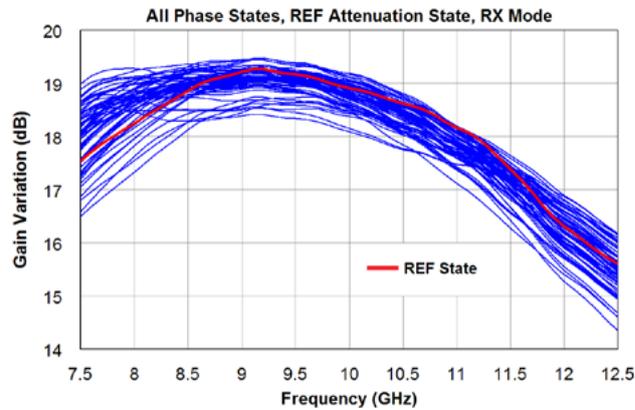
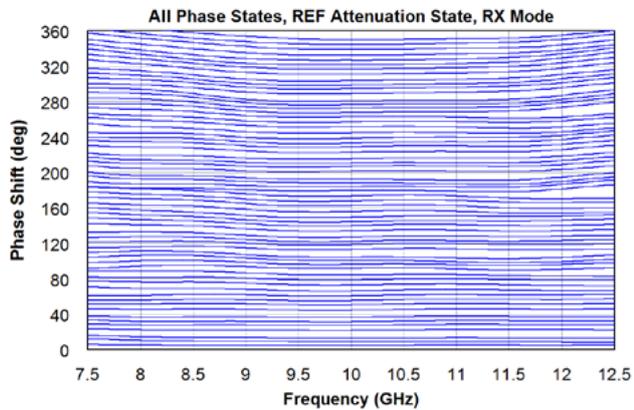


ПРИМЕЧАНИЕ Все S-параметры представлены с входной/выходной индуктивностью 0,17 нГн (эквивалент двух проволочек: диаметр 25 мкм, длина 450 мкм)

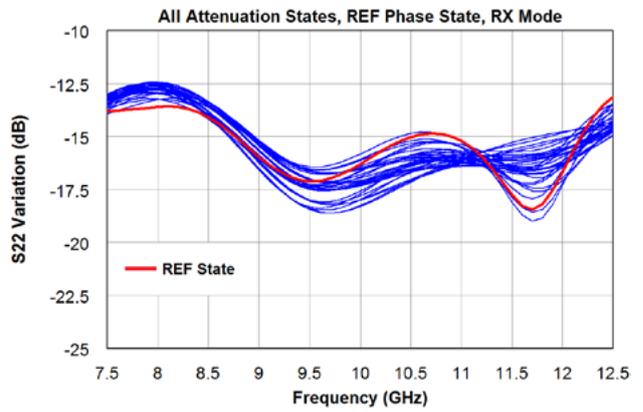
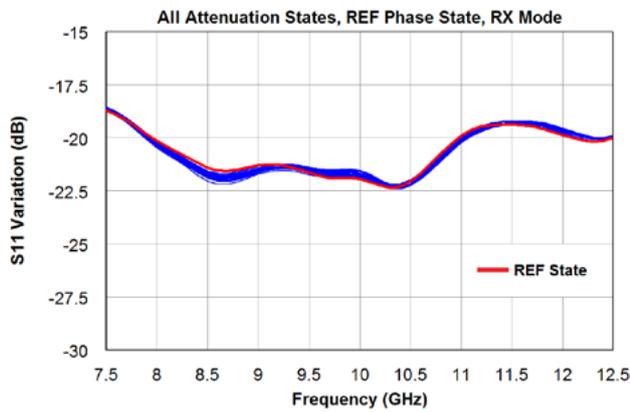
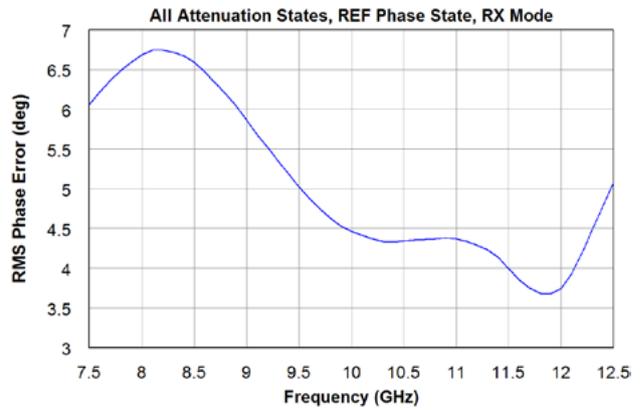
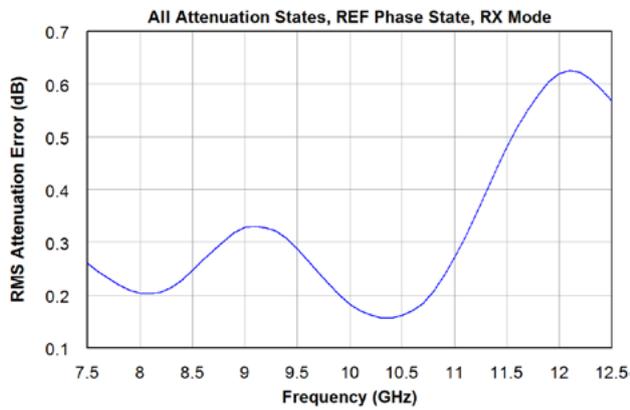
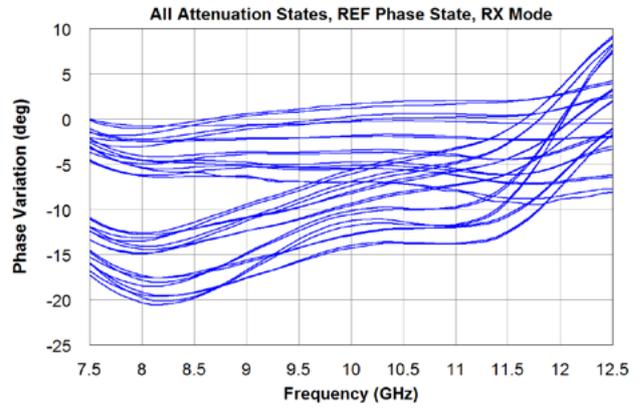
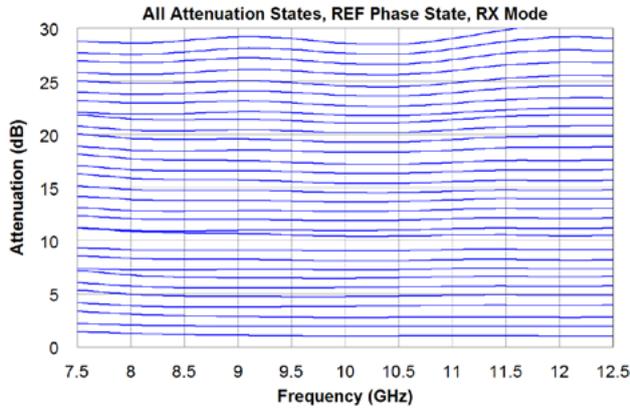
Типовые характеристики



Типовые характеристики

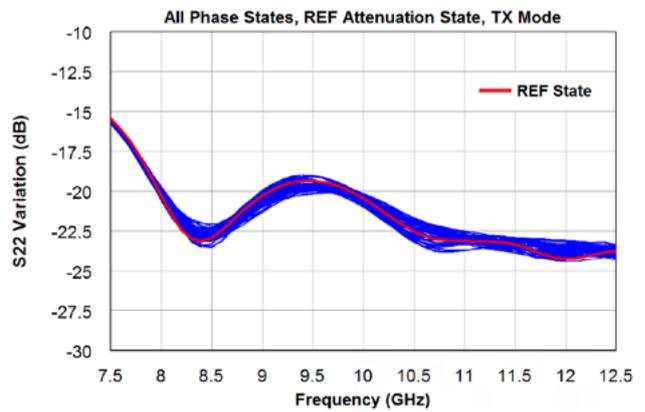
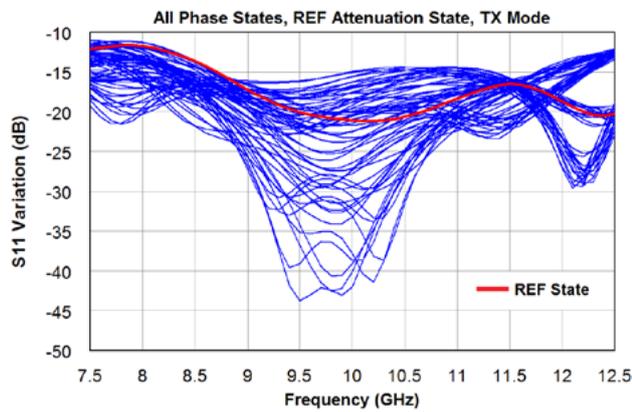
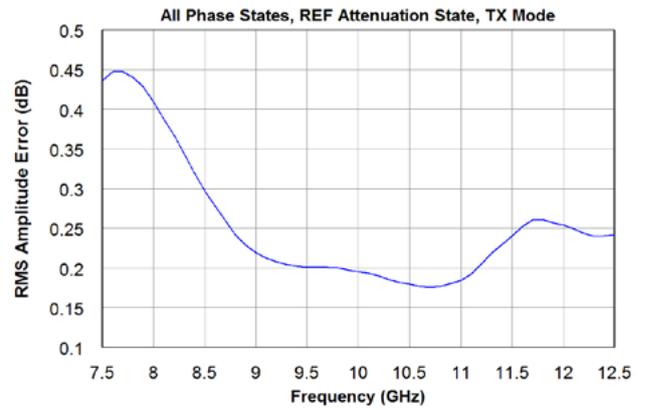
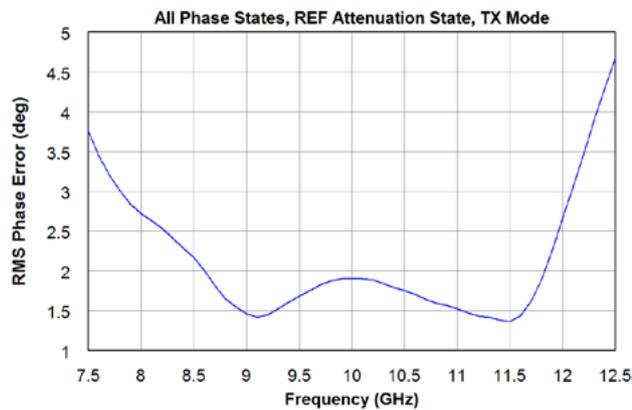
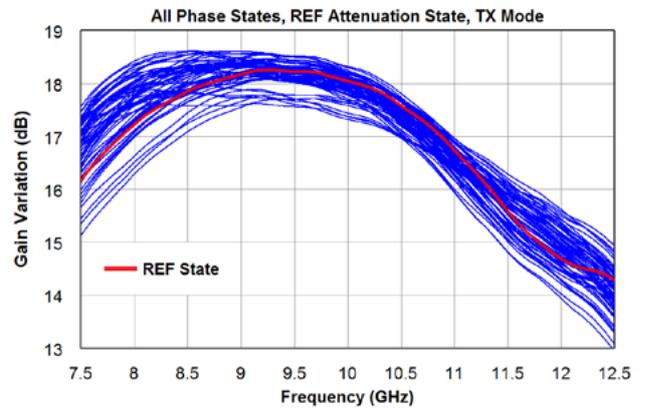
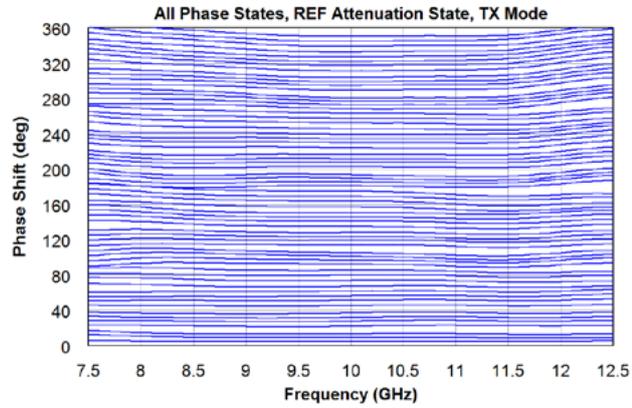


Типовые характеристики



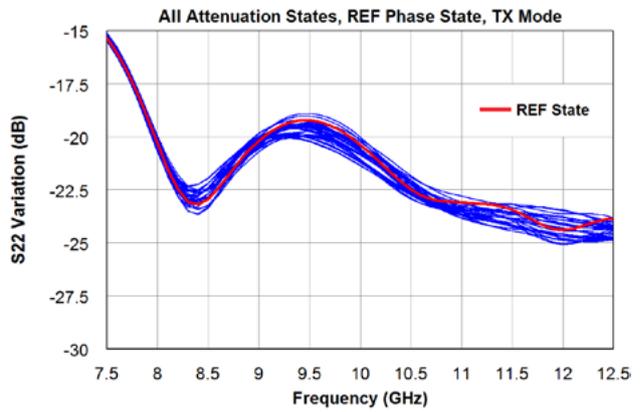
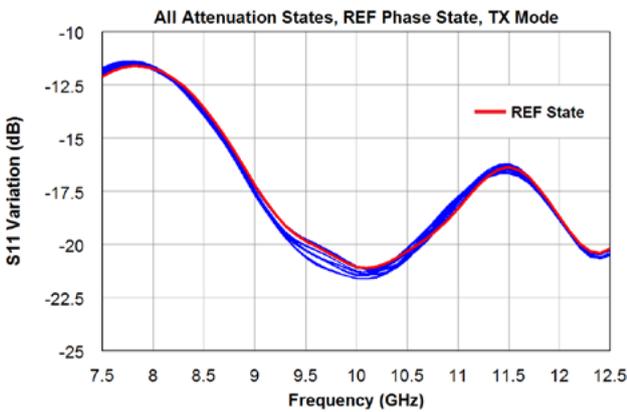
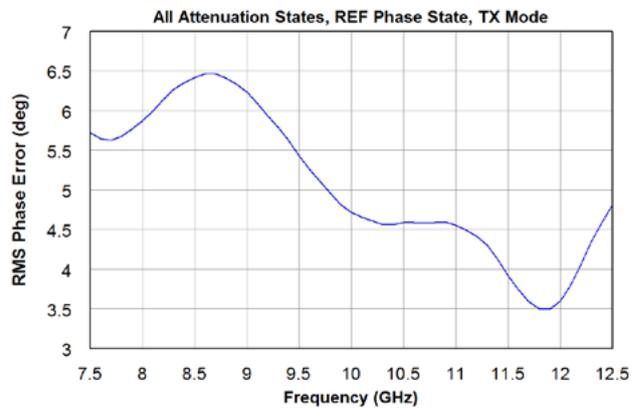
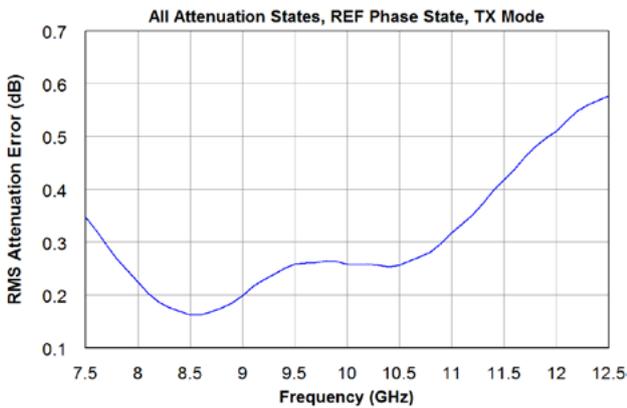
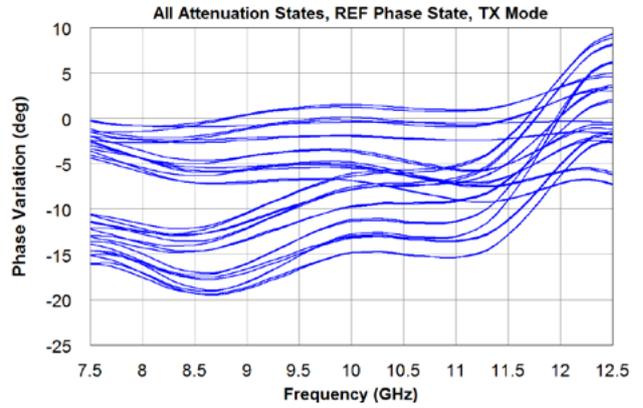
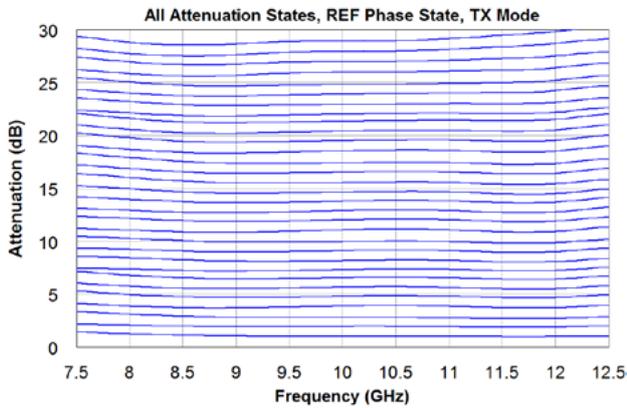
ПРИМЕЧАНИЕ Уровень входной мощности в режиме RX -15 дБм.

Типовые характеристики



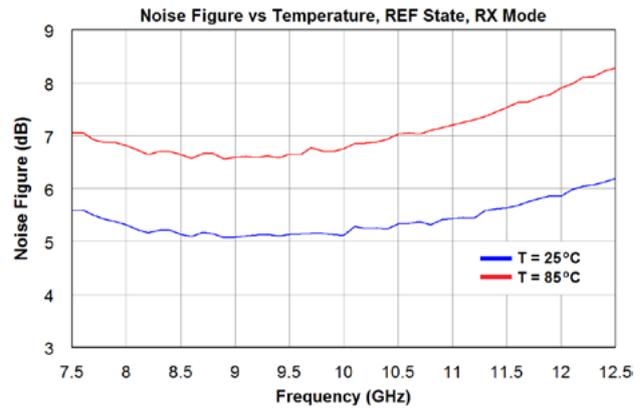
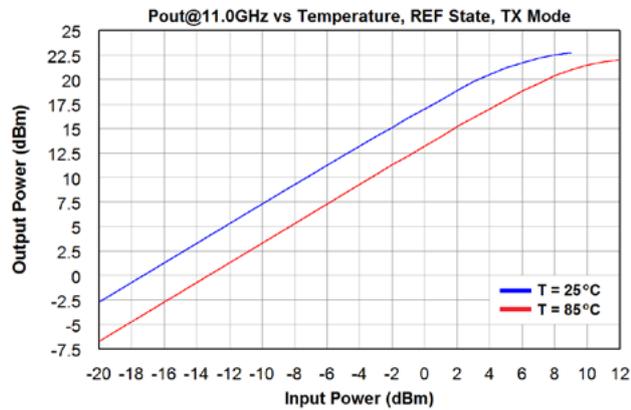
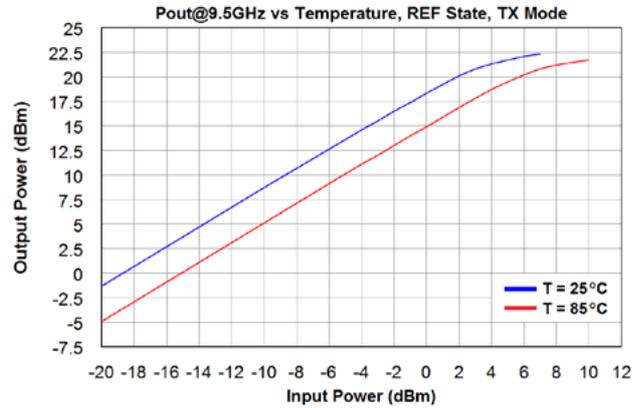
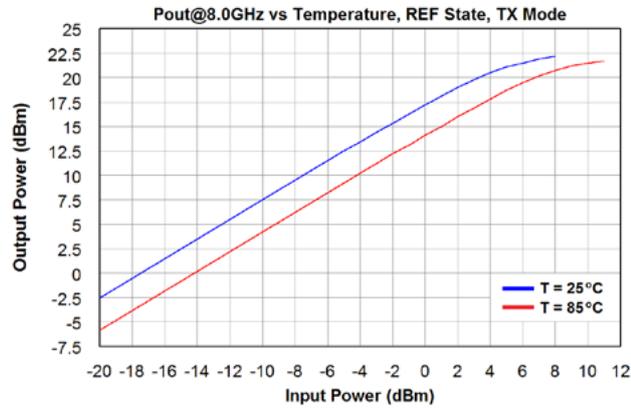
1

Типовые характеристики

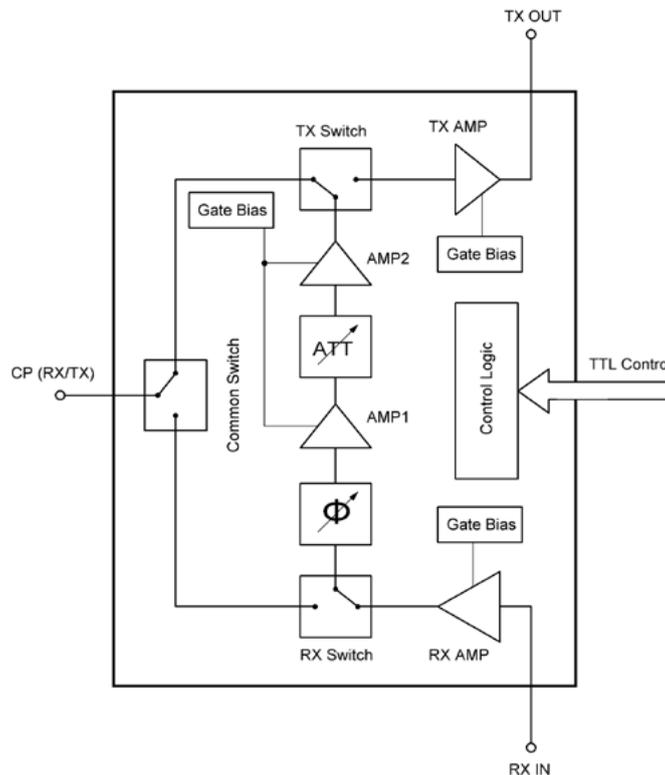


ПРИМЕЧАНИЕ Уровень входной мощности в режиме TX составляет -10 дБм.

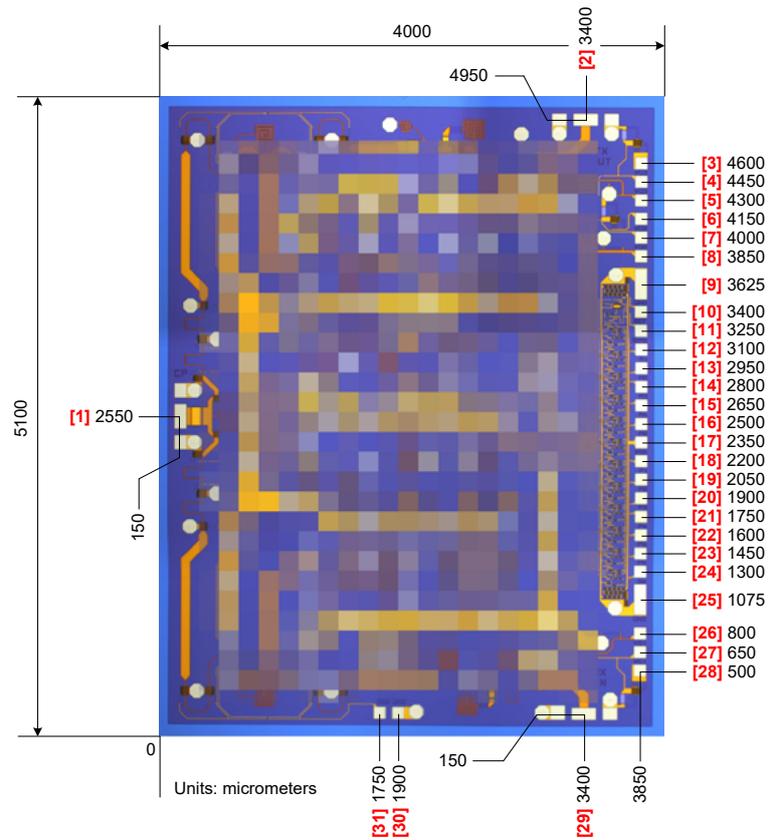
Типовые характеристики



Принципиальная электрическая схема



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 4000×5100 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.
- Размер СВЧ контактных площадок (1, 2, 29) – 100×200 мкм.
- Размер контактных площадок питания драйвера и управления (3...8, 10...24, 26...28, 30...31) – 100×100 мкм.
- Размер контактных площадок заземления (9,25) – 100×250 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Напряжение, В	Описание
1	CP	—	Общий СВЧ-порт (выход RX, вход TX)
2	TX OUT	—	Выход направления TX
3	VG3	-5	Напряжение смещения выходного усилителя TX AMP
4	—	—	Прямой доступ к транзисторному затвору выходного усилителя ^{1,3}
5	VD3	+5	Напряжение питания выходного усилителя (TX AMP)
6	VG2	-5	Напряжение смещения AMP 1 и AMP 2
7	—	—	Прямой доступ к транзисторным затворам ^{1,3}
8	VD2	+5	Напряжение питания для AMP 1 и AMP 2
9	GND	—	Общий контакт
10	REF	—	Опорное напряжение драйвера управления ^{2,3}
11	BIAS	—	Опорное напряжение генератора смещения ^{2,3}
12	A1	0 / +3,3	Управление секцией 0,9 дБ
13	A2	0 / +3,3	Управление секцией 1,8 дБ
14	A3	0 / +3,3	Управление секцией 3,6 дБ
15	A4	0 / +3,3	Управление секцией 7,2 дБ
16	A5	0 / +3,3	Управление секцией 14,4 дБ
17	VSS	-7,5	Напряжение питания драйвера управления
18	P1	0 / +3,3	Управление секцией 5,625°
19	P2	0 / +3,3	Управление секцией 11,25°
20	P3	0 / +3,3	Управление секцией 22,5°
21	P4	0 / +3,3	Управление секцией 45°
22	P5	0 / +3,3	Управление секцией 90°
23	P6	0 / +3,3	Управление секцией 180°
24	SW	0 / +3,3	Управление переключателем RX/TX
25	GND	—	Общий контакт
26	VD1	+5	Напряжение питания усилителя RX AMP
27	—	—	Прямой доступ к транзисторному затвору входного усилителя ^{1,3}
28	VG1	-5	Напряжение смещения усилителя RX AMP
29	RX IN	—	Вход направления RX
30	GND	—	Общий контакт
31	RXQ	—	Контроль состояния RX коммутатора ³

¹ Возможно использование внешней схемы стабилизации затвора вместо встроенного смещения затвора.

² Возможно использование внешнего делителя напряжения.

³ Данная контактная площадка не используется в типичных условиях.

Таблица истинности

Номер состояния	Ослабление, дБ	Напряжение управления на контактные площадки				
		A5	A4	A3	A2	A1
0 (REF)	0,0	0	0	0	0	0
1	0,9	0	0	0	0	1
2	1,8	0	0	0	1	0
4	3,6	0	0	1	0	0
8	7,2	0	1	0	0	0
16	14,4	1	0	0	0	0
31	27,9	1	1	1	1	1

0 – низкое напряжение управления, 1 – высокое.

Номер состояния	Фазовый сдвиг, °	Напряжение управления на контактные площадки					
		P6	P5	P4	P3	P2	P1
0 (REF)	0,000	0	0	0	0	0	0
1	5,625	0	0	0	0	0	1
2	11,250	0	0	0	0	1	0
4	22,500	0	0	0	1	0	0
8	45,000	0	0	1	0	0	0
16	90,000	0	1	0	0	0	0
32	180,000	1	0	0	0	0	0
63	354,375	1	1	1	1	1	1

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1, 2, 29) рекомендуется использовать два проволочных вывода диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм. Для контактных площадок питания драйвера и управления (3...8, 10...24, 26...28, 30...31) рекомендуется использовать один проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Источник и смещение усилителя

Микросхема MP001D может функционировать в режиме передачи (TX) или приёма (RX). Установка напряжений питания и смещения осуществляется отдельно для каждого режима.

Режим TX активируется установкой логической «1» (+3,3 В) на переключателе RX/TX (контактная площадка №24, SW). В данном режиме, на контактную площадку №5 (VD3) должно быть подано напряжение +5 В для корректной работы выходного усилителя TX AMP. Входной усилитель RX AMP не функционирует в режиме TX, на контактную площадку №26 должно быть подано напряжение 0 В.

Для активации режима RX необходимо установить логический «0» (0 В) на переключателе RX/TX (контактная площадка №24, SW). В данном режиме, на контактную площадку №2 (VD1) необходимо подать напряжение +5 В для корректной работы входного усилителя RX AMP. В режиме RX выходной усилитель TX AMP не используется, на контактную площадку №5 (VD3) необходимо подать напряжение 0 В.

Значения напряжения смещения VG1, VG2, VG3 и напряжения питания VD2 усилителей AMP1 и AMP2 должны быть установлены на уровнях -5 В и +5 В соответственно в обоих режимах работы (TX и RX).

Осторожно! Необходимо убедиться, что подача напряжения на контактные площадки микросхемы осуществляется в правильной последовательности: в первую очередь осуществляется подача отрицательного напряжения смещения (VG1, VG2, VG3), а затем осуществляется подача положительного напряжения питания (VD1, VD2, VD3).

Для выводов, работающих по постоянному току (VD1, VD2, VD3 и VG1, VG2, VG3) необходимо разместить шунтирующий конденсатор номиналом 100 пФ максимально близко к кристаллу.

Рекомендации по защите от электростатического воздействия



Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP109D

дискретный 6-разрядный аттенюатор, 0,1...14 ГГц

- диапазон рабочих частот от 0,1 до 14 ГГц
- начальные вносимые потери 6 дБ на 10 ГГц
- диапазон вносимого ослабления 31,5 дБ (6 бит, 64 состояния, шаг 0,5 дБ)
- управление драйвером параллельного типа

Допустимые режимы эксплуатации

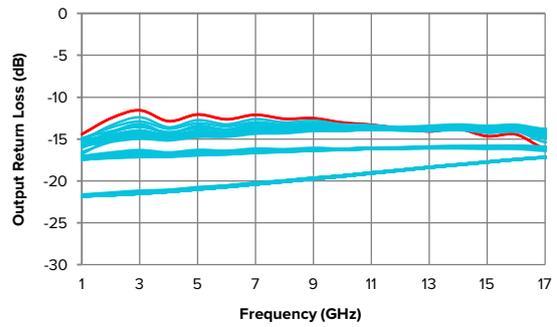
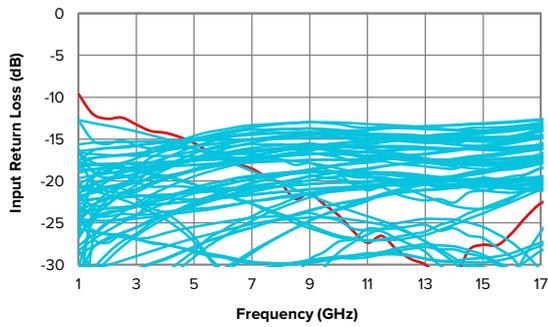
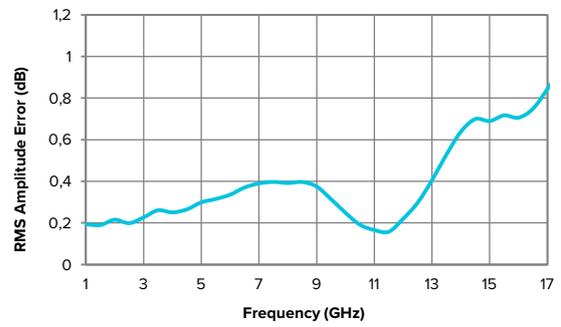
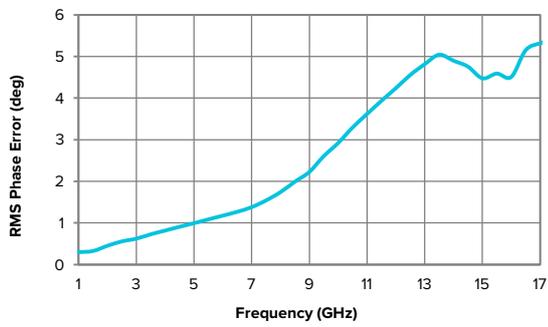
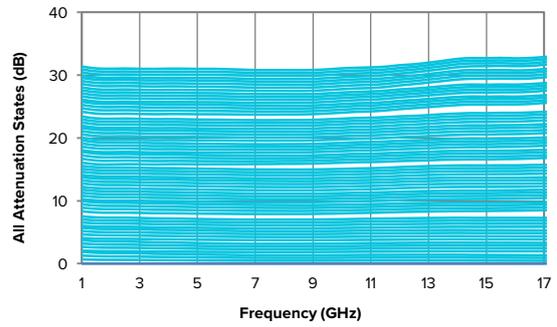
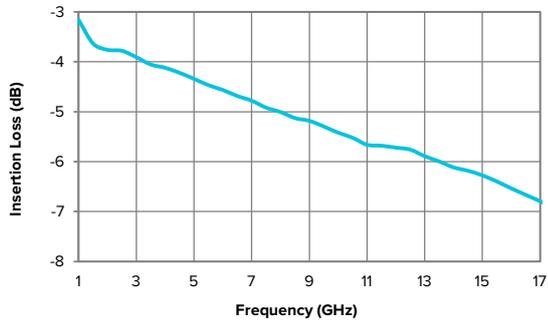
Параметр	Значение
Напряжение питания, В	-7,5
Напряжение управления, В	0...+5,5
Входная мощность	TBD
Рабочая температура, °C	-60...+85
Температура хранения, °C	-60...+125

MP109D – монолитная интегральная схема дискретного 6-разрядного аттенюатора с интегрированным драйвером управления. Микросхема выполнена на основе технологического процесса GaAs pHEMT с топологической нормой 0,5 мкм. МИС предназначена для работы в составе радиолокационных приемо-передающих модулей и телекоммуникационного оборудования.

Основные параметры (T = 25 °C)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	0,1...14	—	ГГц
S21	Вносимые потери	—	—	5,8	дБ
S11	Возвратные потери по входу	10	—	—	дБ
S22	Возвратные потери по выходу	10	—	—	дБ
Δ_ATT	Диапазон аттенюации	—	31,5	—	дБ
RMS_ATT	СКО амплитудной конверсии	—	—	0,35	дБ
RMS_PhS	СКО фазовой ошибки	—	—	4	град
P1dB	Линейная мощность по входу	20	—	—	дБм
t _{rise} , t _{fall}	Время переключения	—	—	80	нс
VSS	Напряжение питания драйвера управления	—	-5	—	В
VLH	Напряжение управления высокого уровня	+2,2	+3,3	+5,0	В
VLL	Напряжение управления низкого уровня	0	—	+0,7	В
I_VSS	Ток потребления по цепи VSS	—	—	5	мА

Типовые характеристики (T = 25 °C)

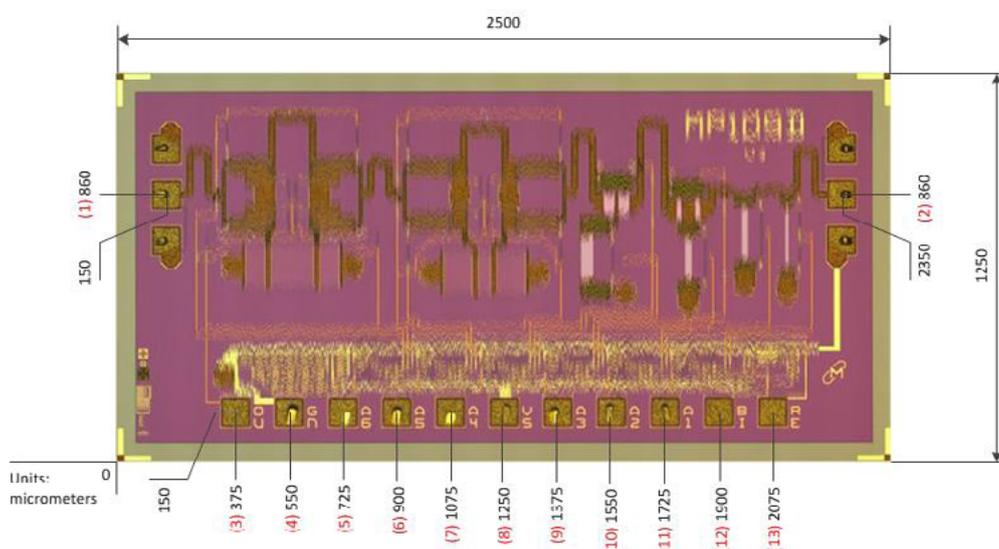


ПРИМЕЧАНИЕ Входная мощность при измерениях -5 дБм.

Структурная схема



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер 2500×1250 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание
1	—	СВЧ-порт #2
2	—	СВЧ-порт #1
3	QU	Контроль выходного напряжения схемы управления ¹
4	GN	Общий контакт
5	A6	Управление секцией 16,0 дБ
6	A5	Управление секцией 8,0 дБ
7	A4	Управление секцией 4,0 дБ
8	VS	Питание драйвера управления
9	A3	Управление секцией 2,0 дБ
10	A2	Управление секцией 1,0 дБ
11	A1	Управление секцией 0,5 дБ
12	BI	Дополнительное напряжение смещения ^{1,2}
13	RE	Дополнительное опорное напряжение ^{1,2}

¹ Данная контактная площадка не используется в типичных условиях.

² Возможно использование дополнительного внешнего источника напряжения.

Таблица истинности

Номер состояния	Фазовый сдвиг, °	Напряжение к подаче на контактные площадки					
		A6	A5	A4	A3	A2	A1
0 (REF)	0,0	0	0	0	0	0	0
1	0,5	0	0	0	0	0	1
2	1,0	0	0	0	0	1	0
4	2,0	0	0	0	1	0	0
8	4,0	0	0	1	0	0	0
16	8,0	0	1	0	0	0	0
32	16,0	1	0	0	0	0	0
63	31,5	1	1	1	1	1	1

0 – низкое напряжение управления, 1 – высокое.

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1, 2) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 400 мкм. Для контактных площадок питания драйвера и управления (5...11) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700–1000 мкм.

Подача напряжения питания

Для вывода с контактной площадки №8 (VSS) необходимо разместить шунтирующий конденсатор номиналом 100 пФ максимально близко к кристаллу.

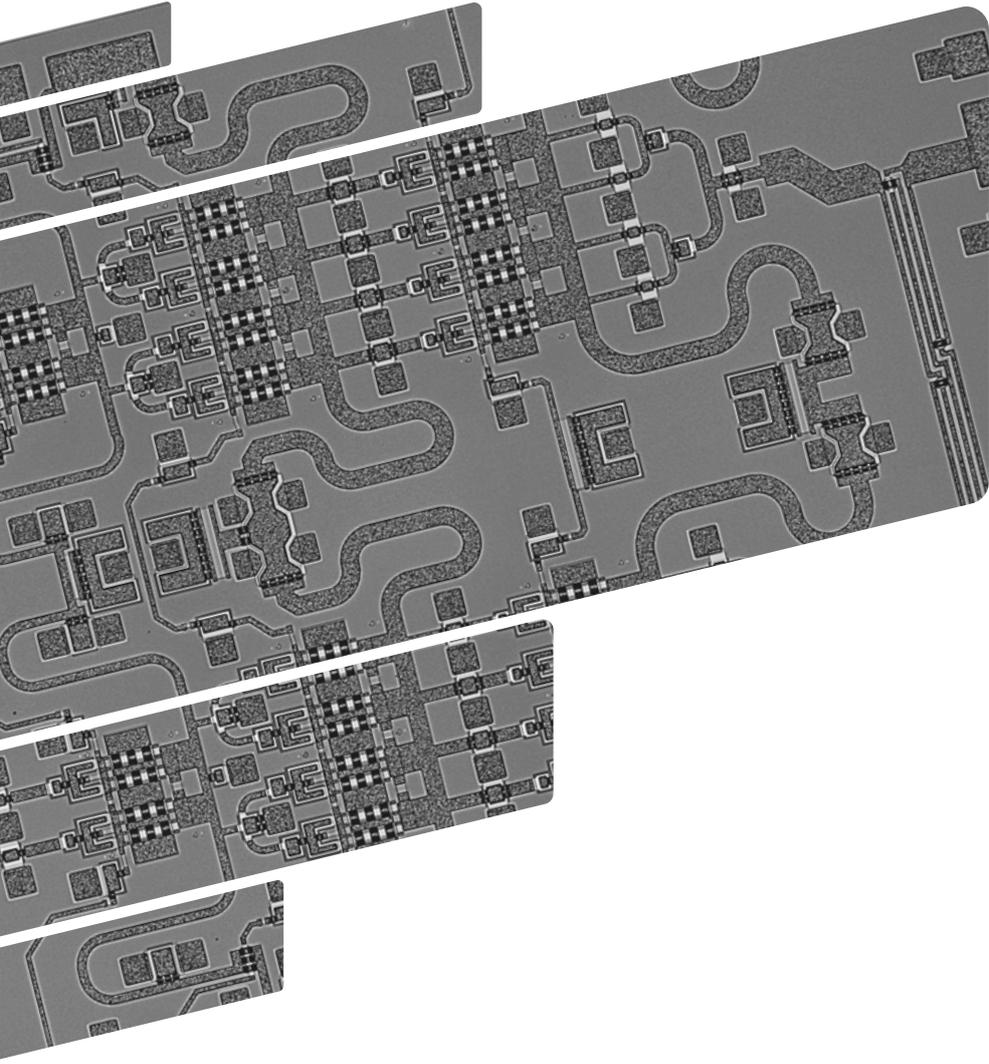
Управление состоянием аттенюатора

Микросхема содержит драйвер, преобразующий внешние сигналы управления в напряжение, необходимое для работы коммутационных элементов аттенюатора. Опорное состояние микросхемы активируется подачей напряжения низкого уровня (0 В) на контактные площадки управления (2...7 и 9...11). Амплитудные и фазовые состояния микросхемы переключаются путем подачи напряжения высокого уровня на соответствующие контактные площадки управления. Таблицы истинности для аттенюатора представлены выше.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.



3

MD210

коммутатор 1×1, 0,2...40 ГГц

- рабочий диапазон частот от 0,2 до 40 ГГц
- вносимые потери не более 0,5 дБ
- изоляция вход/выход не менее 22 дБ

MD210 — монолитная интегральная схема SPST коммутатора отражающего типа, изготовленная на основе технологии AlGaAs / GaAs PIN-диодов.

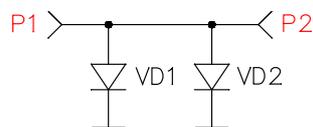
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная СВЧ-мощность, В	+24
Напряжение пробоя, В	-20
Ток смещения, мА	40
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+150

Основные параметры (T = 20 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	0,2	—	40	ГГц
IL_{ON}	Начальные вносимые потери	—	—	0,5	дБ
IL_{OFF}	Изоляция	22	—	—	дБ
T_{SW}	Время переключения сигнала	—	—	20	нс

Принципиальная электрическая схема



Управление

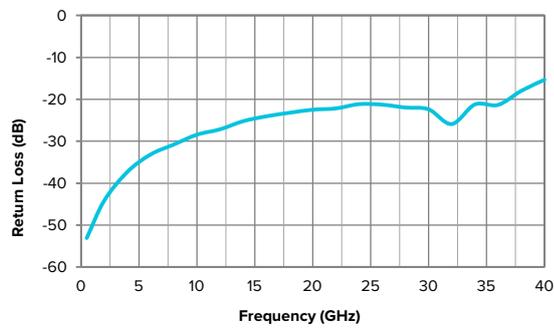
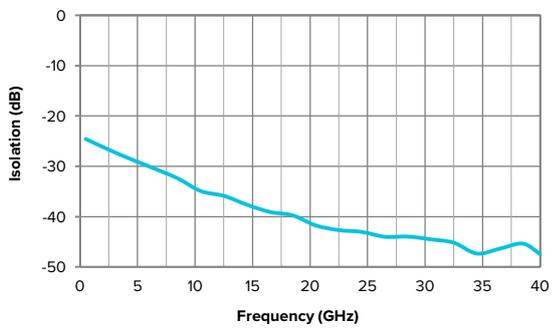
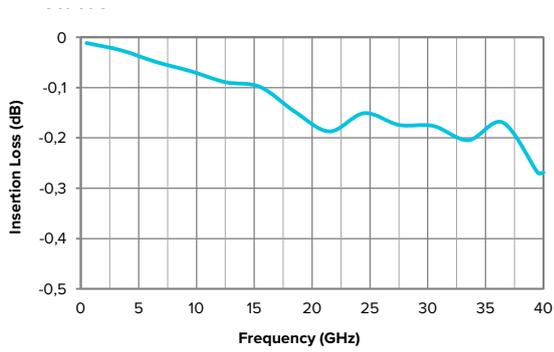
Управление коммутатором осуществляется с использованием внешних цепей питания согласно приведенной схеме коммутации МИС и таблице состояний. Для соответствия требуемому диапазону рабочих частот следует выбирать значения внешних емкостей и индуктивностей. Для ограничения прямого тока, проходящего через диоды VD1 и VD2, устанавливается резистор.

Для получения прямого тока +10...+20 мА требуется напряжение +1,2...+1,7 в порте P1 или P2. Из-за симметричности монолитной интегральной схемы СВЧ-диапазона оба порта P1 и P2 могут использоваться как СВЧ-вход. Для управления СВЧ-сигналом мощностью свыше 7 дБм применяется обратное напряжение.

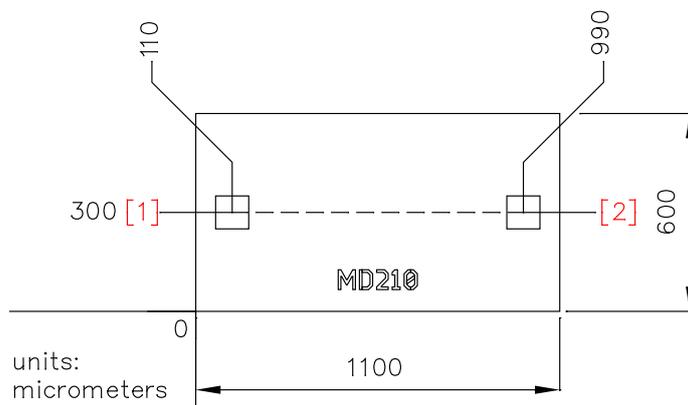
Таблица состояний

Состояние	Управляющий сигнал	Описание состояния
	CTRL 1	
St1	0...-10 В	Малые вносимые потери
St2	+10...+20 мА	Изоляция

Типовые характеристики (T = 25 °C)



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные и присоединительные размеры указаны для кристалла до разделения пластины. Следует учитывать следующие отклонения величин: $-30...-40$ мкм для определения размера кристалла и $0...-40$ мкм для определения координат контактных площадок.
- Толщина кристалла 100 ± 5 мкм.

Номер контактной площадки	Вход	Описание	Размер контактной площадки (X×Y), мкм ²
1	P1	СВЧ-вход / СВЧ-выход	100×100
2	P2	СВЧ-вход / СВЧ-выход	

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для металлизации контактной площадки используется золото. Присоединение выводов к контактной площадке кристалла рекомендуется выполнять методом термозвуковой или термокомпрессионной сварки. Для получения максимально эффективных сверхвысокочастотных параметров длина проволочных перемычек, соединяющих контактные площадки кристалла и подложки, должна быть минимальной.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Не рекомендуется подвергать кристалл температурам свыше 300 °С более чем на 10 секунд.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD211

коммутатор 1×2, 0,2...40 ГГц

- рабочий диапазон частот от 0,2 до 40 ГГц
- начальные вносимые потери не более 1,2 дБ
- изоляция вход/выход не менее 30 дБ

MD211 — монолитная интегральная схема SPDT коммутатора отражающего типа, изготовленная на основе технологии AlGaAs/GaAs PIN-диодов.

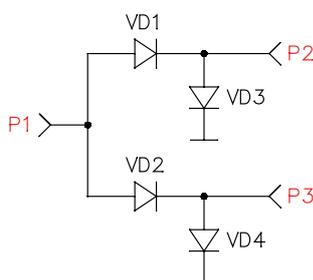
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная СВЧ-мощность, В	+24
Напряжение пробоя, В	-20
Ток смещения, мА	±30
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+150

Основные параметры (T = 20 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	0,2	—	40	ГГц
IL_{ON}	Начальные вносимые потери	—	—	0,9	дБ
IL_{OFF}	Изоляция	30	—	—	дБ
T_{SW}	Время переключения сигнала	—	—	20	нс

Принципиальная электрическая схема



Управление

Управление коммутатором осуществляется с использованием внешних цепей питания согласно приведенной схеме коммутации МИС и таблице состояний. Для соответствия требуемому диапазону рабочих частот следует выбирать значения внешних емкостей и индуктивностей. Для получения прямого тока +5...+15 мА (-5...-15 мА) необходимо подать общее на-

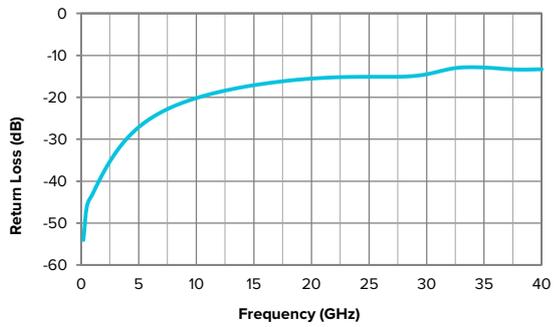
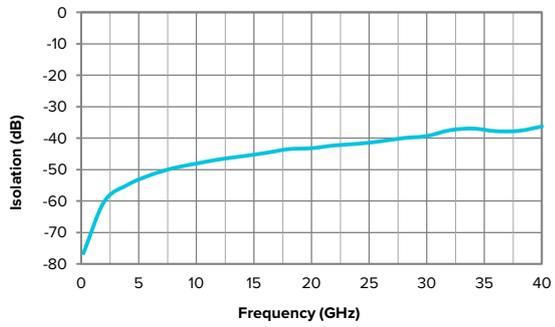
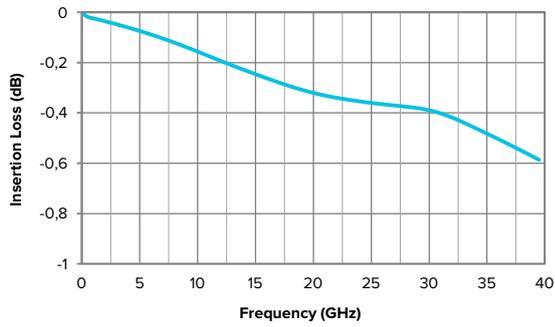
пряжение в диапазоне +1,1...+1,5 В (-1,1...-1,5 В) на выход P2 или P3. Для управления СВЧ-сигналом мощностью свыше 7 дБм следует использовать внешние цепи питания с обратным напряжением, которое подается на:

- диоды VD2 и VD3 для состояния St1;
- диоды VD1 и VD4 для состояния St2.

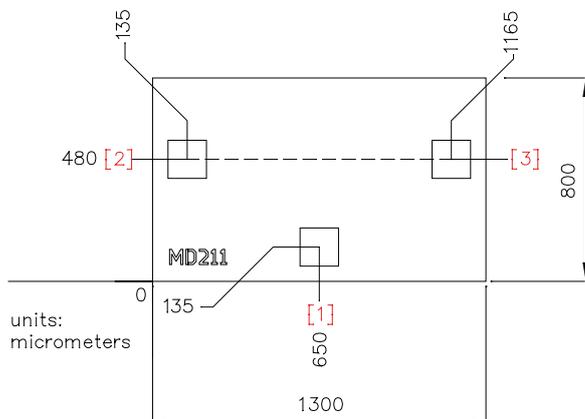
Таблица состояний

Состояние	Управляющий сигнал, мА		Описание	
	CTRL 2	CTRL 3	P1 ↔ P2	P1 ↔ P3
St1	-5...-15	+5...+15	Малые вносимые потери	Изоляция
St2	+5...+15	-5...-15	Изоляция	Малые вносимые потери

Типовые характеристики (T = 25 °C)



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные и присоединительные размеры указаны для кристалла до разделения пластины. Следует учитывать следующие отклонения величин: $-30...-40$ мкм для определения размера кристалла и $0...-40$ мкм для определения координат контактных площадок.
- Толщина кристалла 100 ± 5 мкм.

Номер контактной площадки	Вход	Описание	Размер контактной площадки (X×Y), мкм ²
1	P1	СВЧ общий	150×150
2	P2	СВЧ-вход 1	
3	P3	СВЧ-вход 2	

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для металлизации контактной площадки используется золото. Присоединение выводов, фольговой полоски или ленты к контактной площадке кристалла рекомендуется выполнять методом термозвуковой или термокомпрессионной сварки. Для получения максимально эффективных сверхвысокочастотных параметров длина проволочных перемычек, соединяющих контактные площадки кристалла и подложки, должна быть минимальной.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Не рекомендуется подвергать кристалл температурам свыше 300 °С более чем на 10 секунд.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD212

коммутатор 1×3, 0,2...40 ГГц

- рабочий диапазон частот от 0,2 до 40 ГГц
- вносимые потери не более 1 дБ
- изоляция вход/выход не менее 30 дБ

MD212 – монолитная интегральная схема SP3Т коммутатора отражающего типа, изготовленная на основе технологии GaAs PIN-диодов.

Основные параметры (T = 20 °C)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	0,2	—	40	ГГц
IL_{ON}	Начальные вносимые потери	—	—	1,0	дБ
IL_{OFF}	Изоляция	30	—	—	дБ
T_{SW}	Время переключения сигнала	—	—	20	нс

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная СВЧ-мощность, В	+24
Напряжение пробоя, В	-20
Ток смещения, мА	±30
Рабочая температура, °C	-40...+85
Температура хранения, °C	-55...+150

Принципиальная электрическая схема

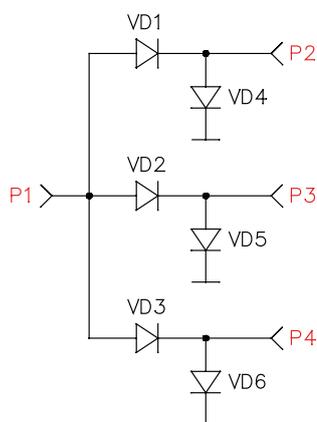
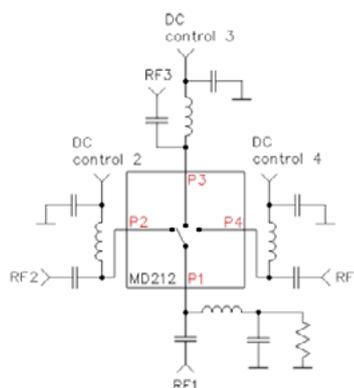


Схема коммутации



Управление

Управление коммутатором осуществляется с использованием внешних цепей питания согласно приведенной схеме коммутации МИС и таблице состояний. Для соответствия требуемому диапазону рабочих частот следует выбирать значения внешних емкостей и индуктивностей. Для ограничения прямого тока, проходящего через диоды, устанавливается резистор. Для получения значения прямого тока в диапазоне +5...+15 мА (-5...-15 мА) необходимо подать общее на-

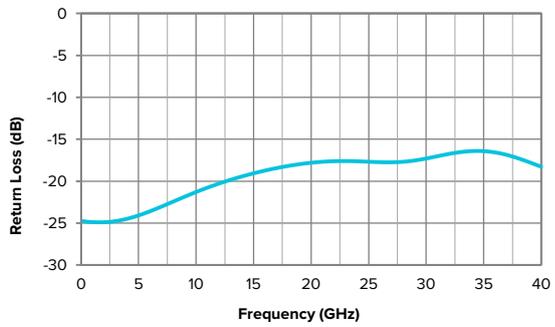
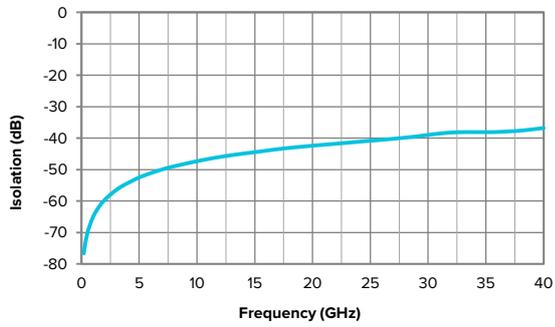
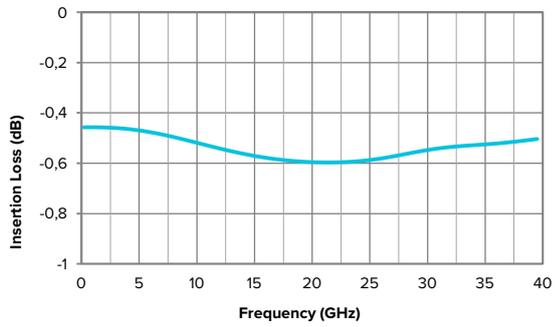
пряжение в диапазоне +1,1...+1,5 В (-1,1...-1,5 В) на выход P2, P3 и P4. Для управления СВЧ-сигналом мощностью свыше 7 дБм следует использовать внешние цепи питания с обратным напряжением, которое подается на:

- диоды VD2, VD3 и VD4 для состояния St1;
- диоды VD1, VD3 и VD5 для состояния St2;
- диоды VD1, VD2 и VD6 для состояния St3.

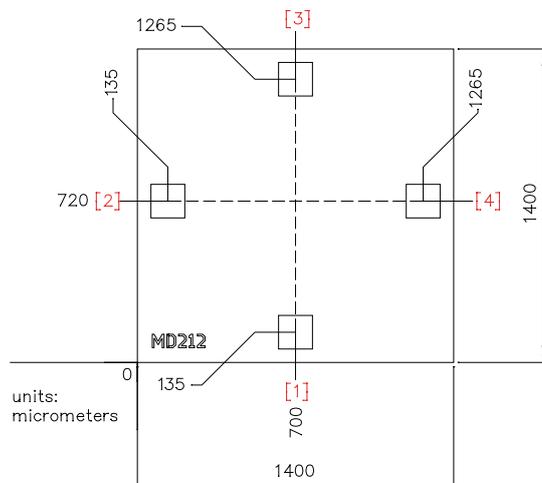
Таблица состояний

Состояние	Управляющий сигнал, мА			Описание		
	CTRL 2	CTRL 3	CTRL 4	P1 ↔ P2	P1 ↔ P3	P1 ↔ P4
St1	-5...-15	+5...+15	+5...+15	Малые вносимые потери	Изоляция	Изоляция
St2	+5...+15	-5...-15	+5...+15	Изоляция	Малые вносимые потери	Изоляция
St3	+5...+15	+5...+15	-5...-15	Изоляция	Изоляция	Малые вносимые потери

Типовые характеристики (T = 25 °C)



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные и присоединительные размеры указаны для кристалла до разделения пластины. Следует учитывать следующие отклонения величин: $-30...-40$ мкм для определения размера кристалла и $0...-40$ мкм для определения координат контактных площадок.
- Толщина кристалла 100 ± 5 мкм.

Номер контактной площадки	Вход	Описание	Размер контактной площадки (X×Y), мкм ²
1	P1	СВЧ общий	150×150
2	P2	СВЧ-вход 1	
3	P3	СВЧ-вход 2	
4	P4	СВЧ-вход 3	

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для металлизации контактной площадки используется золото. Присоединение выводов, фольговой полоски или ленты к контактной площадке кристалла рекомендуется выполнять методом термозвуковой или термокомпрессионной сварки. Для получения максимально эффективных сверхвысокочастотных параметров длина проволочных перемычек, соединяющих контактные площадки кристалла и подложки, должна быть минимальной.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Не рекомендуется подвергать кристалл температурам свыше 300 °С более чем на 10 секунд.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD213

коммутатор 1×4, 0,2...40 ГГц

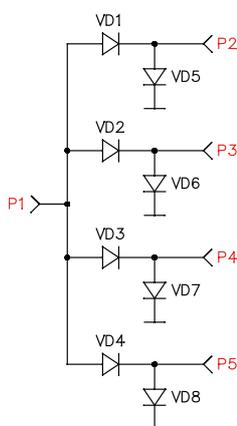
- рабочий диапазон частот от 0,2 до 40 ГГц
- вносимые потери не более 1,2 дБ
- изоляция вход/выход не менее 30 дБ

MD213 — монолитная интегральная схема SP4T коммутатора отражающего типа, изготовленная на основе технологии AlGaAs/GaAs PIN-диодов.

Основные параметры (T = 20 °C)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	0,2	—	40	ГГц
IL_{ON}	Начальные вносимые потери	—	—	1,2	дБ
IL_{OFF}	Изоляция	30	—	—	дБ
T_{SW}	Время переключения сигнала	—	—	20	нс

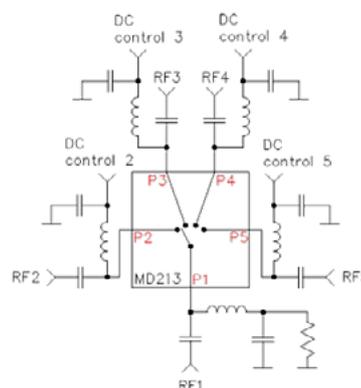
Принципиальная электрическая схема



Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная СВЧ-мощность, В	+24
Напряжение пробоя, В	-20
Ток смещения, мА	±30
Рабочая температура, °C	-40...+85
Температура хранения, °C	-55...+150

Схема коммутации



Управление

Управление коммутатором осуществляется с использованием внешних цепей питания согласно приведенной схеме коммутации МИС и таблице состояний. Для соответствия требуемому диапазону рабочих частот следует выбирать значения внешних емкостей и индуктивностей. Для ограничения прямого тока, проходящего через диоды, устанавливается резистор. Для получения значения прямого тока в диапазоне +5...+15 мА (-5...-15) мА необходимо подать общее на-

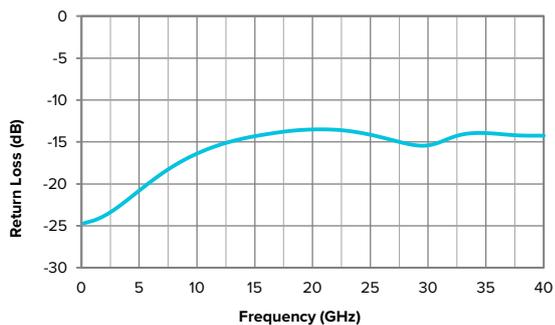
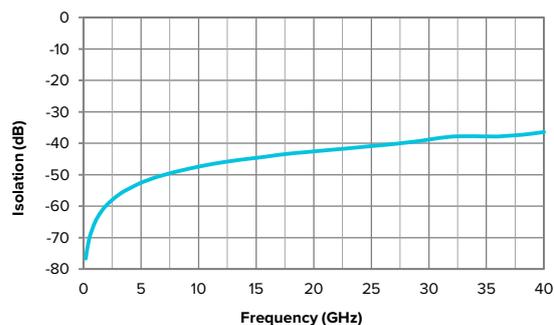
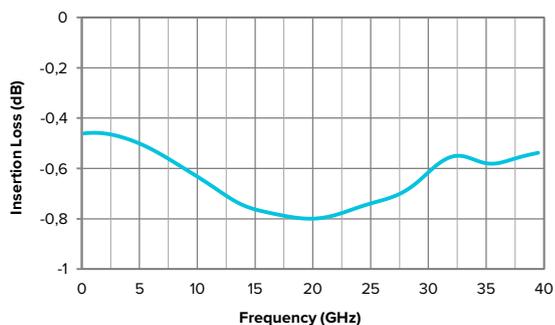
пряжение в диапазоне +1,1...+1,5 В (-1,1...-1,5 В) на порт P2, P3, P4 и P5. Для управления СВЧ-сигналом мощностью свыше 7 дБм следует использовать внешние цепи питания с обратным напряжением, которое подается на:

- диоды VD2, VD3, VD4 и VD5 для состояния St1;
- диоды VD1, VD3, VD4 и VD6 для состояния St2;
- диоды VD1, VD2, VD4 и VD7 для состояния St3;
- диоды VD1, VD2, VD3 и VD8 для состояния St4.

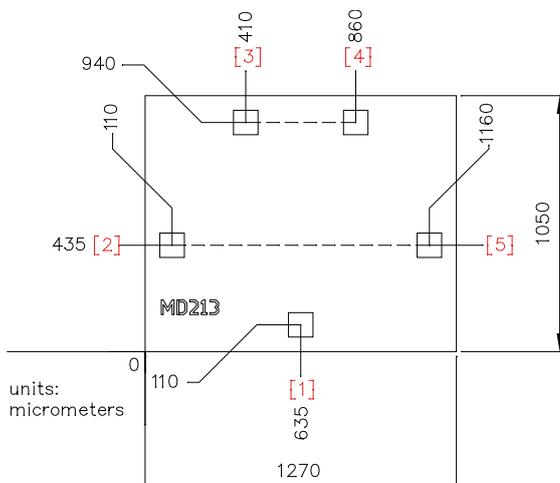
Таблица состояний

Состояние	Управляющий сигнал, мА				Описание			
	CTRL 2	CTRL 3	CTRL 4	CTRL 5	P1 ↔ P2	P1 ↔ P3	P1 ↔ P4	P1 ↔ P5
St1	-5...+15	+5...+15	+5...+15	+5...+15	Малые вносимые потери	Изоляция	Изоляция	Изоляция
St2	+5...+15	-5...-15	+5...+15	+5...+15	Изоляция	Малые вносимые потери	Изоляция	Изоляция
St3	+5...+15	+5...+15	-5...-15	+5...+15	Изоляция	Изоляция	Малые вносимые потери	Изоляция
St4	+5...+15	+5...+15	+5...+15	-5...-15	Изоляция	Изоляция	Изоляция	Малые вносимые потери

Типовые характеристики (T = 25 °C)



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные и присоединительные размеры указаны для кристалла до разделения пластины. Следует учитывать следующие отклонения величин: $-30...-40$ мкм для определения размера кристалла и $0...-40$ мкм для определения координат контактных площадок.
- Толщина кристалла 100 ± 5 мкм.

Номер контактной площадки	Вход	Описание	Размер контактной площадки (X×Y), мкм ²
1	P1	СВЧ общий	100×100
2	P2	СВЧ-вход 1	
3	P3	СВЧ-вход 2	
4	P4	СВЧ-вход 3	
5	P5	СВЧ-вход 4	

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для металлизации контактной площадки используется золото. Присоединение выводов, фольговой полоски или ленты к контактной площадке кристалла рекомендуется выполнять методом термовзвучковой или термокомпрессионной сварки. Для получения максимально эффективных сверхвысокочастотных параметров длина проволочных перемычек, соединяющих контактные площадки кристалла и подложки, должна быть минимальной.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Не рекомендуется подвергать кристалл температурам свыше $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ более чем на 10 секунд.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD214

коммутатор 1×5, 0,2...40 ГГц

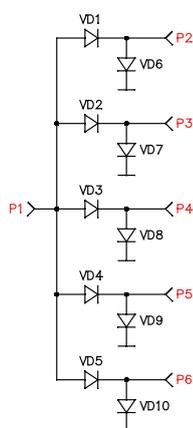
- рабочий диапазон частот от 0,2 до 40 ГГц
- вносимые потери не более 1,5 дБ
- изоляция вход/выход не менее 30 дБ

MD214 — монолитная интегральная схема SP5T коммутатора отражающего типа, изготовленная на основе технологии GaAs PIN-диодов.

Основные параметры (T = 20 °C)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	0,2	—	40	ГГц
IL_{ON}	Начальные вносимые потери	—	—	1,5	дБ
IL_{OFF}	Изоляция	30	—	—	дБ
T_{SW}	Время переключения сигнала	—	—	20	нс

Принципиальная электрическая схема



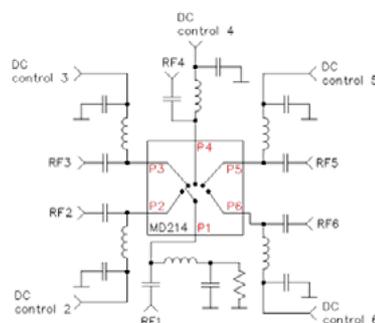
Управление

Управление коммутатором осуществляется с использованием внешних цепей питания согласно приведенной схеме коммутации МИС и таблице состояний. Для соответствия требуемому диапазону рабочих частот следует выбирать значения внешних емкостей и индуктивностей. Для ограничения прямого тока, проходящего через диоды, устанавливается резистор. Для получения значения прямого тока в диапазоне +5...+15 мА (-5...-15 мА) необходимо подать общее напряжение в диапазоне +1,1...+1,5 В (-1,1...-1,5 В) в P2, P3, P4, P5 и P6. Для управления СВЧ-сигналом мощностью свыше 7 дБм следует использовать внешние

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная СВЧ-мощность, В	+24
Напряжение пробоя, В	-20
Ток смещения, мА	±30
Рабочая температура, °C	-40...+85
Температура хранения, °C	-55...+150

Схема коммутации



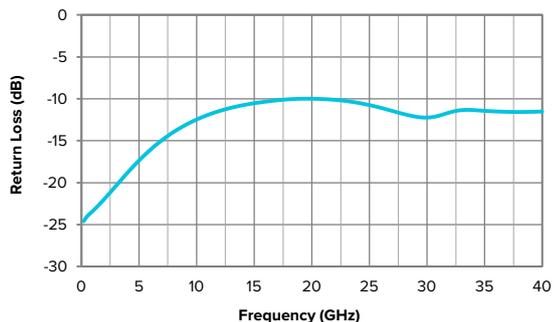
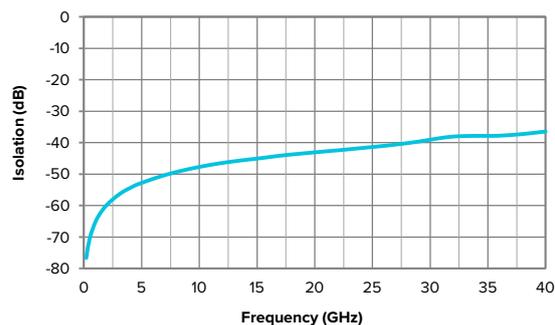
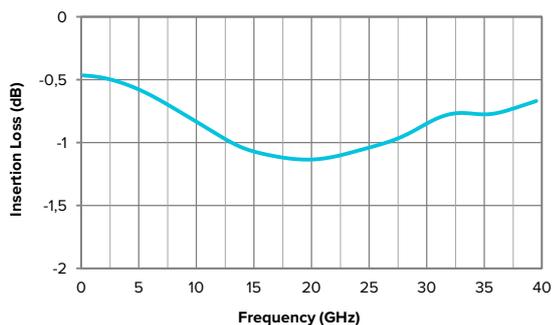
цепи питания с обратным напряжением, которое подается на:

- диоды VD2, VD3, VD4, VD5 и VD6 для состояния St1;
- диоды VD1, VD3, VD4, VD5 и VD7 для состояния St2;
- диоды VD1, VD2, VD4, VD5 и VD8 для состояния St3;
- диоды VD1, VD2, VD3, VD5 и VD9 для состояния St4;
- диоды VD1, VD2, VD3, VD4 и VD10 для состояния St5.

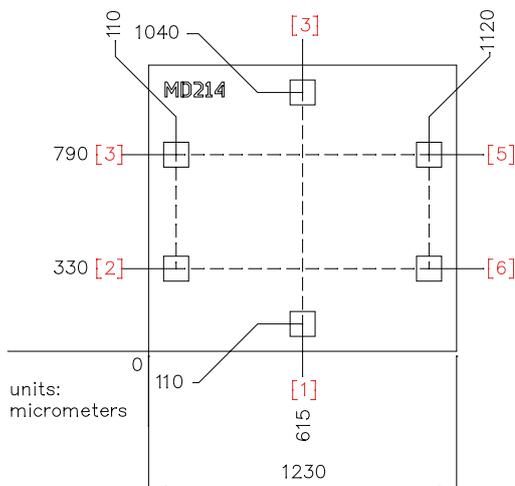
Таблица состояний

Состояние	Управляющий сигнал, мА					Описание				
	CTRL 2	...	CTRL 6			P1 ↔ P2	P1 ↔ P3	P1 ↔ P4	P1 ↔ P5	P1 ↔ P6
St1	-5...+15	+5...+15	+5...+15	+5...+15	+5...+15	Малые вносимые потери	Изоляция	Изоляция	Изоляция	Изоляция
St2	+5...+15	-5...-15	+5...+15	+5...+15	+5...+15	Изоляция	Малые вносимые потери	Изоляция	Изоляция	Изоляция
St3	+5...+15	+5...+15	-5...-15	+5...+15	+5...+15	Изоляция	Изоляция	Малые вносимые потери	Изоляция	Изоляция
St4	+5...+15	+5...+15	+5...+15	-5...-15	+5...+15	Изоляция	Изоляция	Изоляция	Малые вносимые потери	Изоляция
St5	+5...+15	+5...+15	+5...+15	+5...+15	-5...-15	Изоляция	Изоляция	Изоляция	Изоляция	Малые вносимые потери

Типовые характеристики (T = 25 °C)



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные и присоединительные размеры указаны для кристалла до разделения пластины. Следует учитывать следующие отклонения величин: $-30...-40$ мкм для определения размера кристалла и $0...-40$ мкм для определения координат контактных площадок.
- Толщина кристалла 100 ± 5 мкм.

Номер контактной площадки	Вход	Описание	Размер контактной площадки (X×Y), мкм ²
1	P1	СВЧ общий	100×100
2	P2	СВЧ-вход 1	
3	P3	СВЧ-вход 2	
4	P4	СВЧ-вход 3	
5	P5	СВЧ-вход 4	
6	P6	СВЧ-вход 5	

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для металлизации контактной площадки используется золото. Присоединение выводов, фольговой полоски или ленты к контактной площадке кристалла рекомендуется выполнять методом термозвуковой или термокомпрессионной сварки. Для получения максимально эффективных сверхвысокочастотных параметров длина проволочных перемычек, соединяющих контактные площадки кристалла и подложки, должна быть минимальной.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Не рекомендуется подвергать кристалл температурам свыше $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ более чем на 10 секунд.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD215

коммутатор 1×2 с интегрированными цепями управления, 4...27 ГГц

- рабочий диапазон частот от 4 до 27 ГГц
- вносимые потери не более 1,3 дБ
- изоляция вход/выход не менее 40 дБ

MD215 — монолитная интегральная схема SP2T коммутатора отражающего типа, изготовленная на основе технологии AlGaAs/GaAs PIN-диодов.

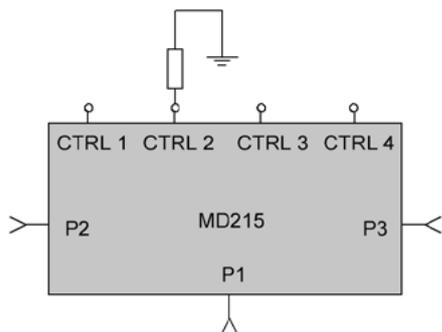
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная СВЧ-мощность, мВт	250
Ток смещения, мА	30
Напряжение пробоя, В	20
Рабочая температура, °С	-60...+85

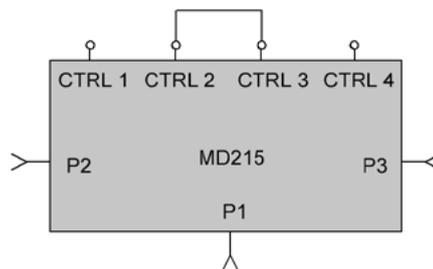
Основные параметры (T = 20 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	4...27	—	ГГц
IL_{ON}	Начальные вносимые потери	—	—	2	дБ
IL_{OFF}	Изоляция	30	—	—	дБ
T_{SW}	Время переключения сигнала	—	—	20	нс

Схема коммутации



Вариант 1. С подключением внешнего токозадающего резистора.



Вариант 2. С подключением интегрированного токозадающего резистора R = 60 Ом.

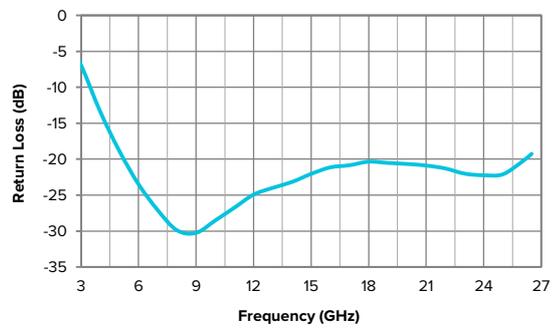
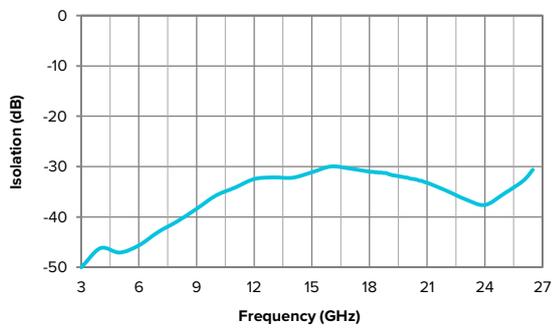
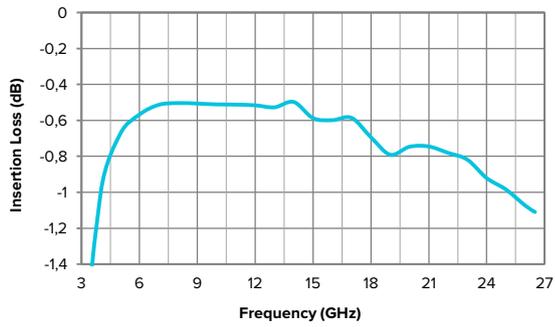
Управление

Управление коммутатором осуществляется с использованием внешних цепей питания согласно приведенным схемам коммутации МИС и таблице состояний. Металлизированная обратная сторона кристалла является общим выводом МИС по СВЧ и постоянному току.

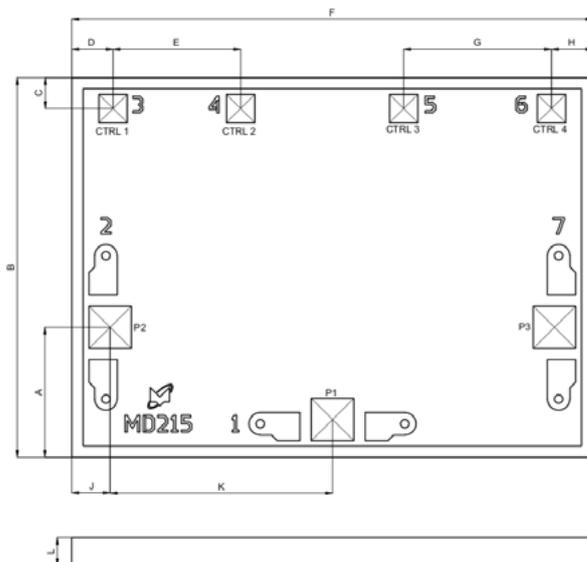
Таблица состояний

Состояние	Управляющий сигнал, мА		Описание	
	CTRL 1	CTRL 4	P2↔P1	P3↔P1
St1	-10	+10	Малые вносимые потери	Изоляция
St2	+10	-10	Изоляция	Малые вносимые потери

Типовые характеристики (T = 25 °C)



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер контактных площадок портов P1...P3 150×150 мкм.
- Размер контактных площадок портов CTRL1...CTRL4 100×100 мкм.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.

Размер	Мин.	Ном.	Макс.	Ед. изм.
A	440	450	460	мкм
B	1310	1330	1350	
C	90	100	110	
D	125	135	145	
E	445	450	455	
F	1800	1820	1840	
G	515	520	525	
H	—	D	—	
J	115	125	135	
K	780	785	790	
L	90	100	110	

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать два проволочных вывода диаметром 25 мкм или полосу из фольги минимальной длины.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой.

Связь по постоянному току

Все порты связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD216

коммутатор 1×3 с интегрированными цепями управления, 4...27 ГГц

- рабочий диапазон частот от 4 до 27 ГГц
- вносимые потери не более 1,3 дБ
- изоляция вход/выход не менее 35 дБ

MD216 – монолитная интегральная схема SP3 коммутатора отражающего типа, изготовленная на основе технологии AlGaAs/GaAs PIN-диодов.

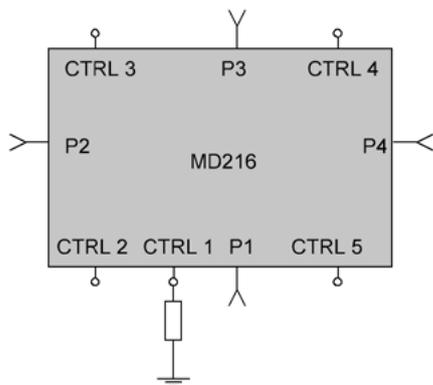
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная СВЧ-мощность, мВт	250
Ток смещения, мА	30
Напряжение пробоя, В	20
Рабочая температура, °С	-60...+85

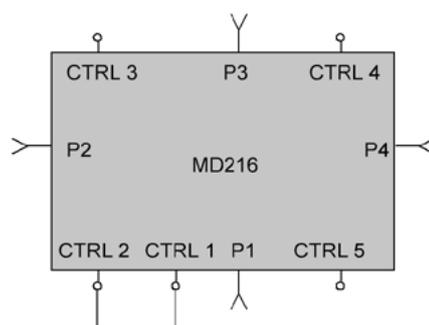
Основные параметры (T = 20 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	4...27	—	ГГц
IL_{ON}	Начальные вносимые потери	—	—	2	дБ
IL_{OFF}	Изоляция	30	—	—	дБ
T_{SW}	Время переключения сигнала	—	—	20	нс

Схема коммутации



Вариант 1. С подключением внешнего токозадающего резистора.



Вариант 2. С подключением интегрированного токозадающего резистора R = 60 Ом.

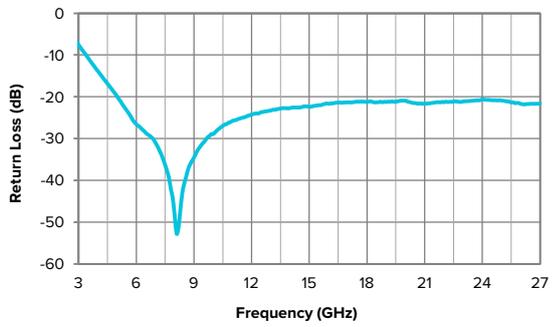
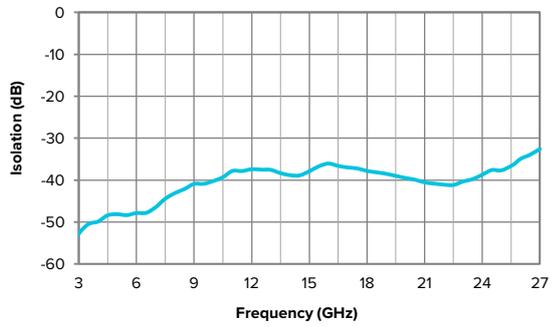
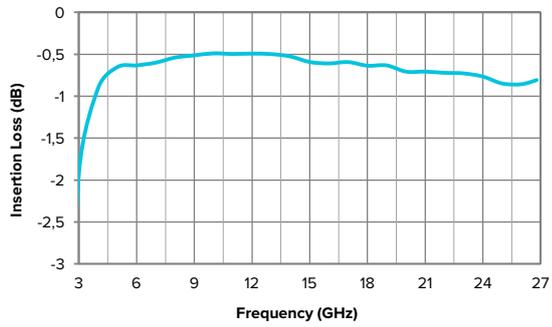
Управление

Управление коммутатором осуществляется с использованием внешних цепей питания согласно приведенным схемам коммутации МИС и таблице состояний. Металлизированная обратная сторона кристалла является общим выводом МИС по СВЧ и постоянному току.

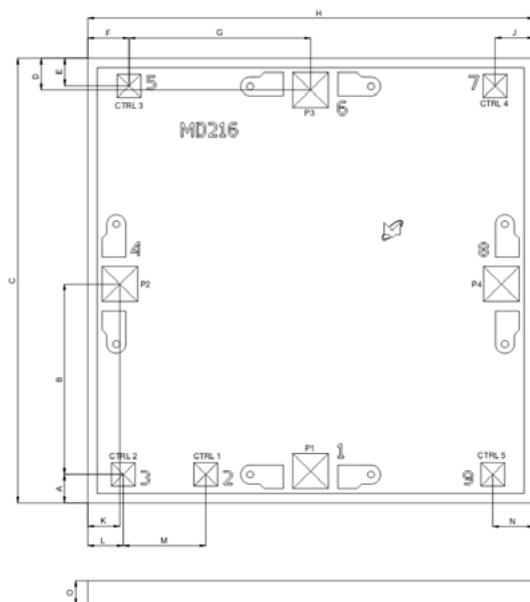
Таблица состояний

Состояние	Управляющий сигнал, мА			Описание		
	CTRL 1	CTRL 4	CTRL 5	P2↔P1	P3↔P1	P4↔P1
St1	-10	+10	+10	Малые вносимые потери	Изоляция	Изоляция
St2	+10	-10	+10	Изоляция	Малые вносимые потери	Изоляция
St3	+10	+10	-10	Изоляция	Изоляция	Малые вносимые потери

Типовые характеристики (T = 25 °C)



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер контактных площадок портов P1...P3 150×150 мкм.
- Размер контактных площадок портов CTRL1...CTRL5 100×100 мкм.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.

Размер	Мин.	Ном.	Макс.	Ед. значения
A	100	110	120	МКМ
B	800	805	810	
C	1840	1860	1880	
D	115	125	135	
E	95	105	115	
F	155	165	175	
G	90	100	110	
H	—	C	—	
J	140	150	160	
K	—	D	—	
L	130	140	150	
M	345	350	355	
N	150	160	170	
O	90	100	110	

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать два проволочных вывода диаметром 25 мкм или полоску из фольги минимальной длины.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой.

Связь по постоянному току

Все порты связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP203

2-позиционный коммутатор, 0,1...20 ГГц

- рабочий диапазон частот от 0,1 до 20 ГГц
- низкие начальные вносимые потери не более 2,5 дБ
- развязка отключенного плеча не менее 40 дБ

MP203 — МИС неотражающего двухпозиционного (SPDT) СВЧ-коммутатора. Микросхемы выполнены на основе технологического процесса GaAs pHEMT с топологической нормой 0,5 мкм и предназначены для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией. Управление состоянием коммутатора осуществляется напряжением отрицательной полярности.

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение управления, В	+0,5...-6,5
Входная мощность	TBD
Рабочая температура, °С	-60...+85
Температура хранения, °С	-60...+125

Основные параметры (T = 25 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	0,1...20	—	ГГц
IL_{ON}	Начальные вносимые потери до 10 ГГц	—	1,7	1,8	дБ
IL_{ON}	Начальные вносимые потери до 20 ГГц	—	2,4	2,8	дБ
IL_{OFF}	Изоляция	40	—	—	дБ
RL	Возвратные потери	12	—	—	дБ
P1dB	Линейная мощность по входу	20	—	—	дБм
t_{rise}, t_{fall}	Время переключения сигнала	—	—	80	нс
V _{LH}	Напряжение управления высокого уровня	-0,2	0	—	В
V _{LL}	Напряжение управления низкого уровня	-2,5	-5,0	-7,0	В
I _{VL}	Ток постоянного напряжения управления	—	0,01	0,1	мА

Управление

Управление коммутатором осуществляется с использованием внешних цепей питания согласно приведенным схемам коммутации МИС и таблице состояний. Металлизированная обратная сторона кристалла является общим выводом МИС по СВЧ и постоянному току.

Схема коммутации

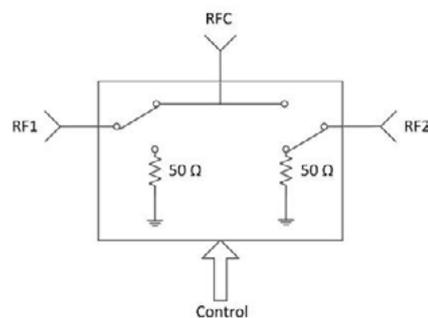
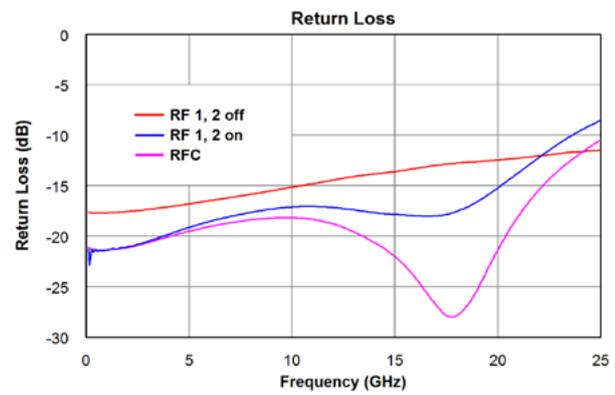
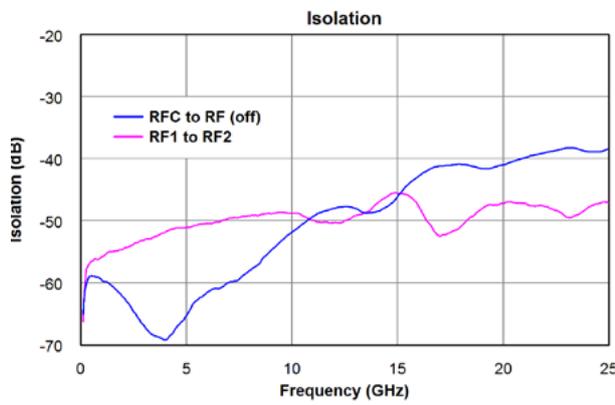
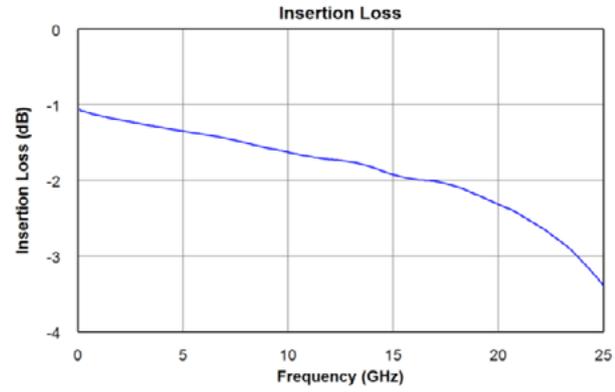


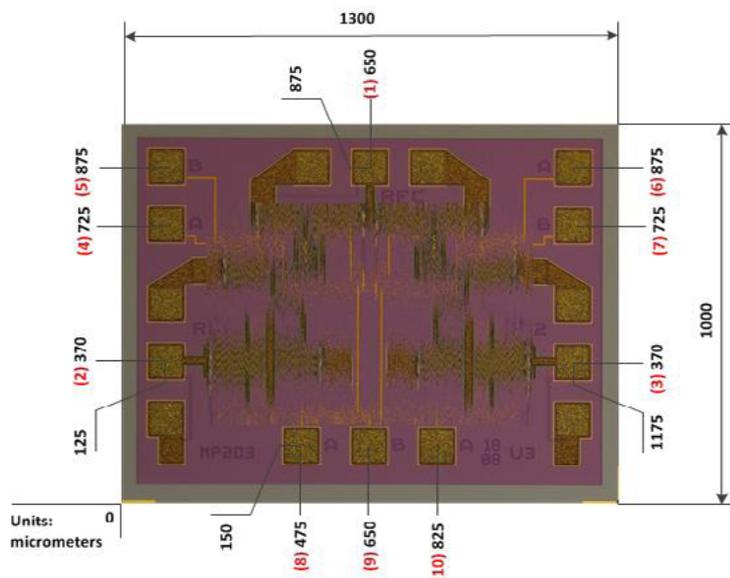
Таблица состояний

Состояние	Напряжение управления А, В	Напряжение управления В, В
Направление 1	0	-5
Направление 2	-5	0

Типовые характеристики (T = 25 °C)



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 1300×1000 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание
1	СВЧС	Общий СВЧ-порт
2	СВЧ1	СВЧ-порт плеча/направления 1
3	СВЧ2	СВЧ-порт плеча/направления 2
4	A	Управление состоянием
5	B	
6	A	
7	B	
8	A	
9	B	
10	A	

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1..3) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 400 мкм. Для контактных площадок питания драйвера и управления (5, 6) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700–1000 мкм.

Управление состоянием коммутатора

Микросхема содержит драйвер, преобразующий внешние сигналы управления в напряжение, необходимое для работы коммутационных элементов коммутатора.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP215D

2-позиционный коммутатор, 0,1...20 ГГц

- рабочий диапазон частот от 0,1 до 20 ГГц
- вносимые потери 1,7 дБ при 10 ГГц и 2,4 дБ при 20 ГГц
- высокий показатель развязки, не менее 40 дБ

MP215D – МИС неотражающего 2-позиционного (SPDT) СВЧ-коммутатора. Микросхемы выполнены на основе технологического процесса GaAs pHEMT с топологической нормой 0,5 мкм и предназначены для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией. Управление состоянием осуществляется драйвером цифрового управления сигналом стандарта TTL.

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	-7,5
Напряжение управления, В	0...+5,5
Мощность входного сигнала	TBD
Рабочая температура, °С	-60...+85
Температура хранения, °С	-60...+125

Основные параметры (T = 25 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	0,1...20	—	ГГц
IL_{ON}	Начальные вносимые потери до 10 ГГц	—	1,7	1,8	дБ
IL_{ON}	Начальные вносимые потери до 20 ГГц	—	2,4	2,8	дБ
IL_{OFF}	Изоляция	40	—	—	дБ
RL	Возвратные потери	12	—	—	дБ
P1dB	Линейная мощность по входу	20	—	—	дБм
t_{RISE}, t_{FALL}	Время переключения сигнала	—	—	80	нс
VSS	Напряжение питания драйвера управления	—	-5	—	В
VLH	Напряжение управления высокого уровня	+2,2	+3,3	+5,0	В
VLL	Напряжение управления низкого уровня	0	—	+0,7	В
I_VSS	Ток потребления по цепи VSS	—	—	2,5	мА

Управление

Управление коммутатором осуществляется с использованием внешних цепей питания согласно приведенным схемам коммутации МИС и таблице состояний. Металлизированная обратная сторона кристалла является общим выводом МИС по СВЧ и постоянному току.

Схема коммутации

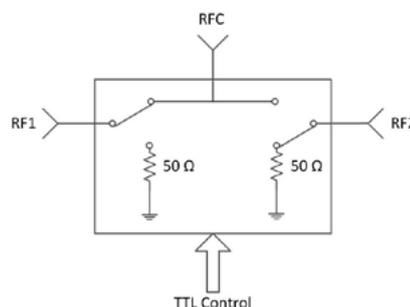
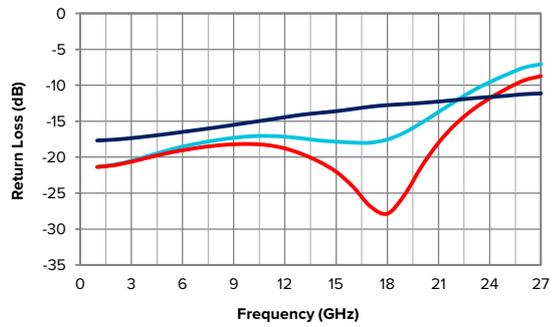
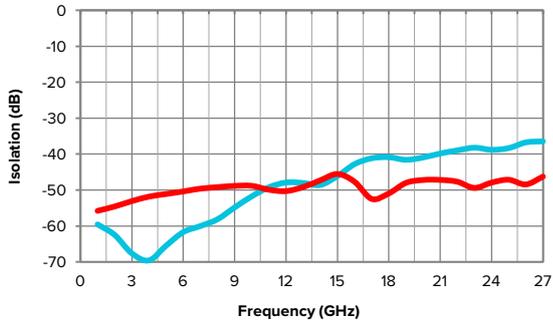
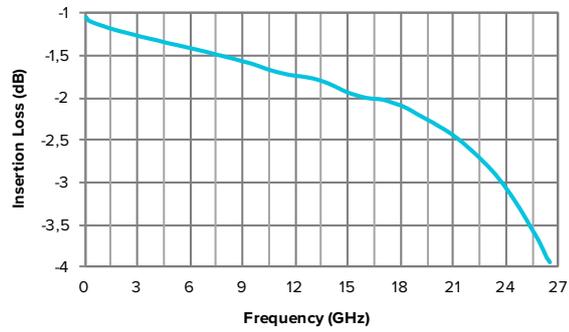


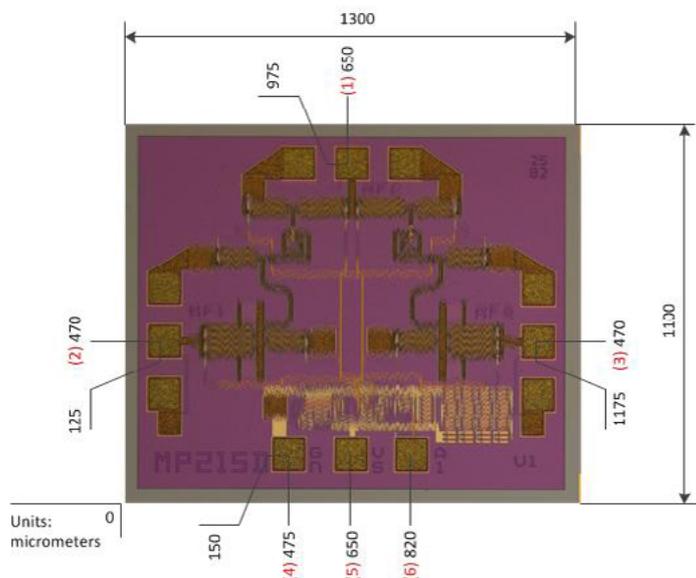
Таблица состояний

Состояние	Напряжение управления (A1), В
Направление 1	0...0,8
Направление 2	2,2...5,0

Типовые характеристики (T = 25 °C)



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 1300×1000 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание
1	СВ4С	Общий СВЧ-порт
2	СВ41	СВЧ-порт плеча/направления 1
3	СВ42	СВЧ-порт плеча/направления 2
4	GND	Общий контакт
5	VS	Питание драйвера управления
6	A1	Управление состоянием коммутатора

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1...3) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 400 мкм. Для контактных площадок питания драйвера и управления (5, 6) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Подача напряжения питания

Для вывода с контактной площадки №5 (VSS) необходимо разместить шунтирующий конденсатор номиналом 100 пФ максимально близко к кристаллу.

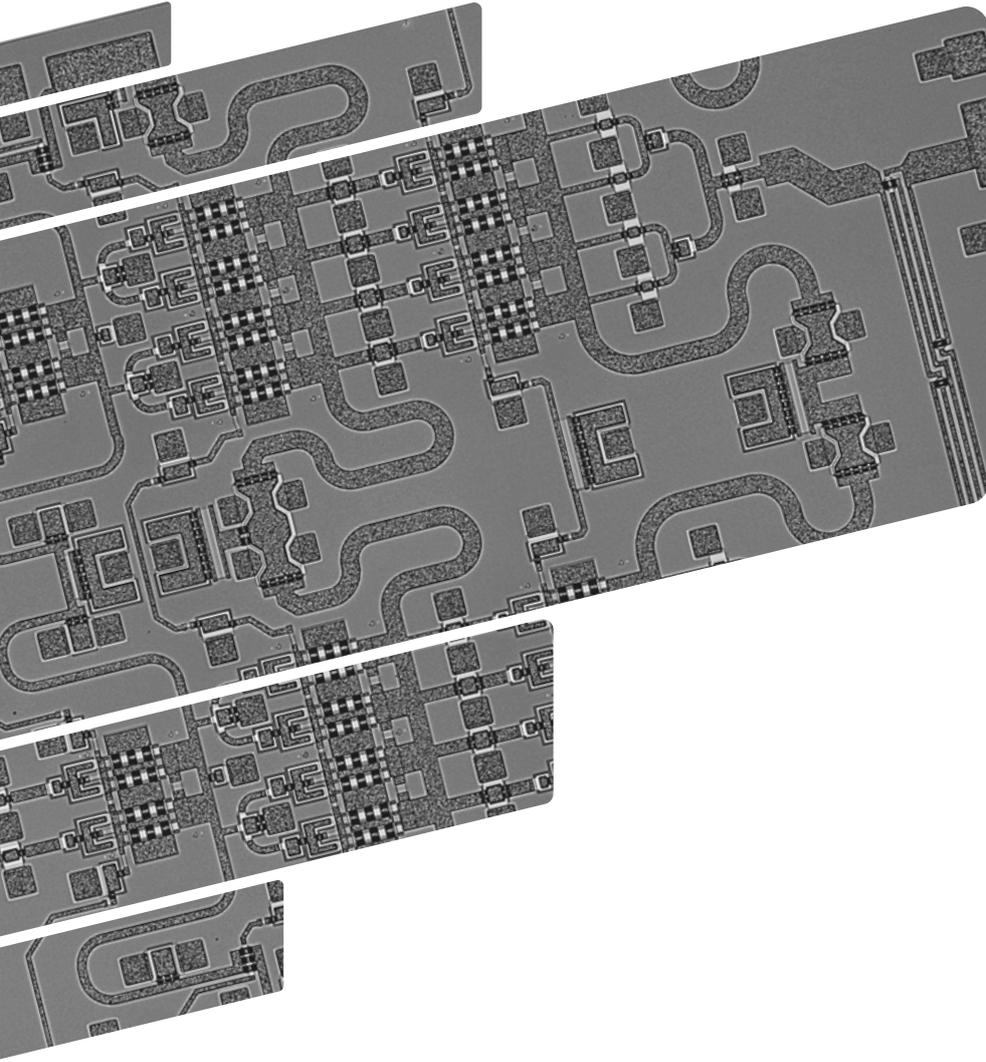
Управление состоянием коммутатора

Микросхема содержит драйвер, преобразующий внешние сигналы управления в напряжения, необходимые для работы коммутационных элементов коммутатора. Опорное состояние микросхемы активируется подачей напряжения низкого уровня (0 В) на контактные площадки коммутатора (6). Амплитудные и фазовые состояния микросхемы переключаются путем подачи напряжения высокого уровня на соответствующие контактные площадки управления. Таблицы истинности для коммутатора представлены выше.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.



4

MP306D

фазовращатель L-диапазона

- рабочий диапазон частот от 1,1 до 1,7 ГГц
- вносимые потери 8,5 дБ на частоте 1,7 ГГц
- диапазон вносимого фазового сдвига 355° (6 бит, 64 состояния, шаг 5,625°)

MP306D — монолитная интегральная схема дискретного 6-разрядного фазовращателя. Микросхема выполнена на основе технологического процесса GaAs pHEMT с топологической нормой 0,5 мкм. Фазовращатель предназначен для работы в составе радиолокационных приемо-передающих модулей и телекоммуникационного оборудования. Управление состоянием фазовращателя осуществляется драйвером параллельного типа стандарта TTL.

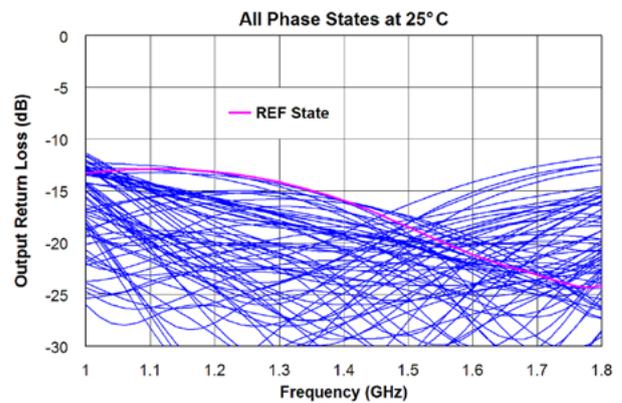
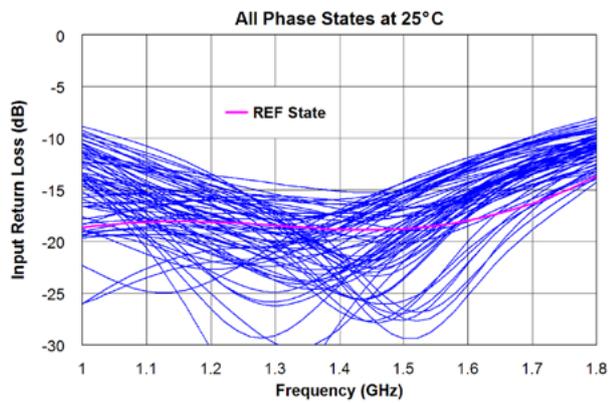
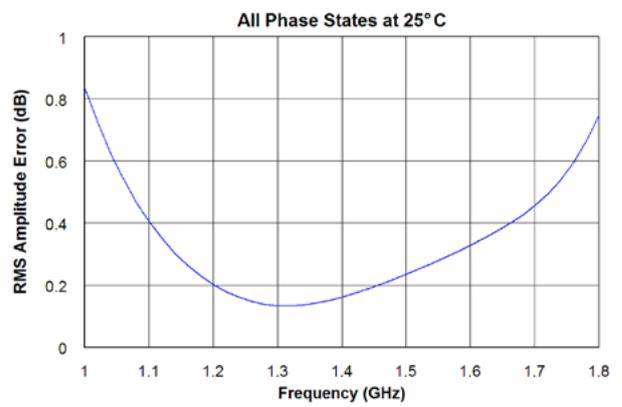
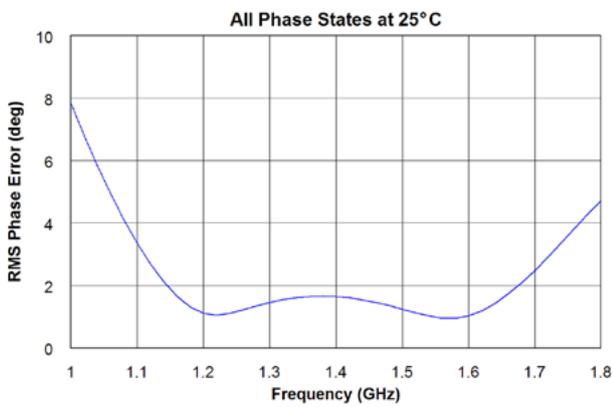
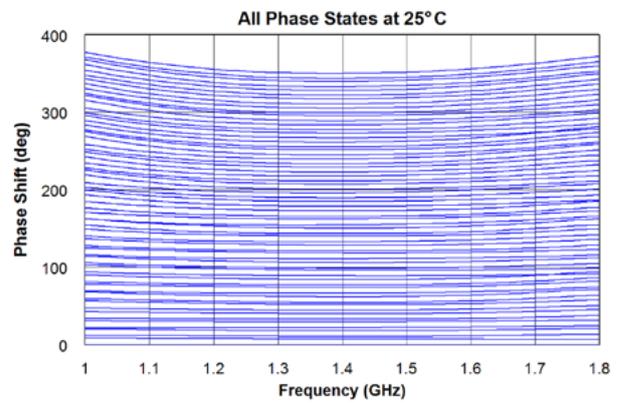
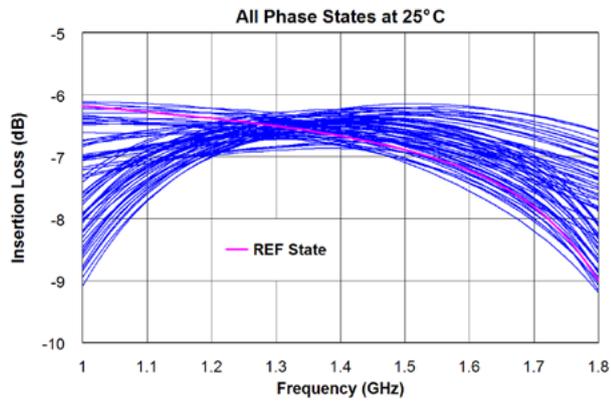
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	-6...-4
Напряжение управления, В	0...+5,5
Мощность входного сигнала	TBD
Рабочая температура, °С	-60...+85
Температура хранения, °С	-60...+125

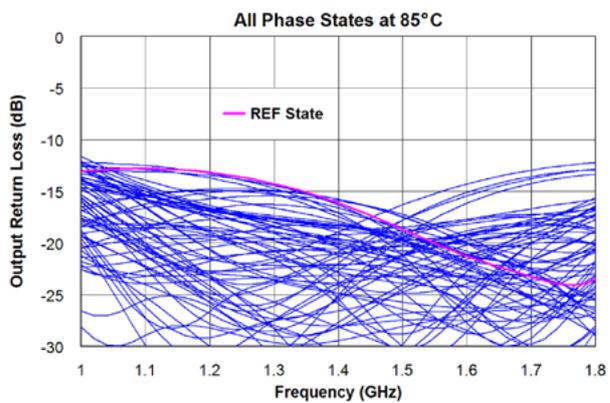
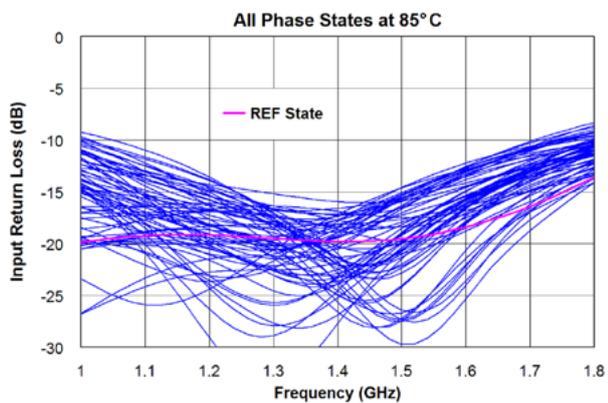
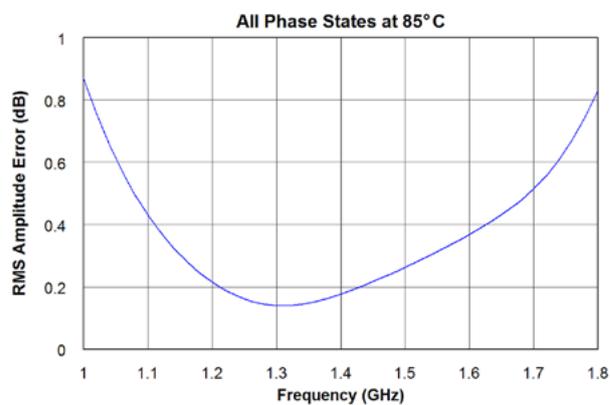
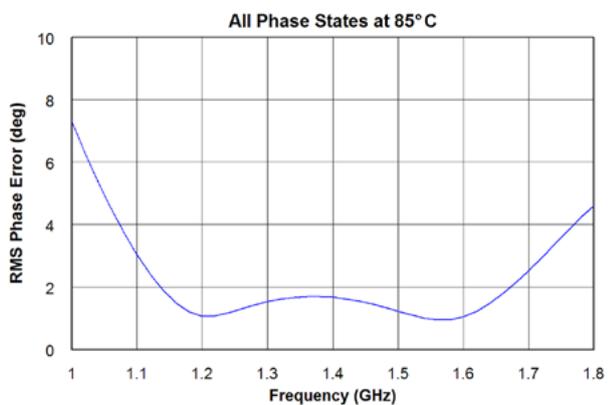
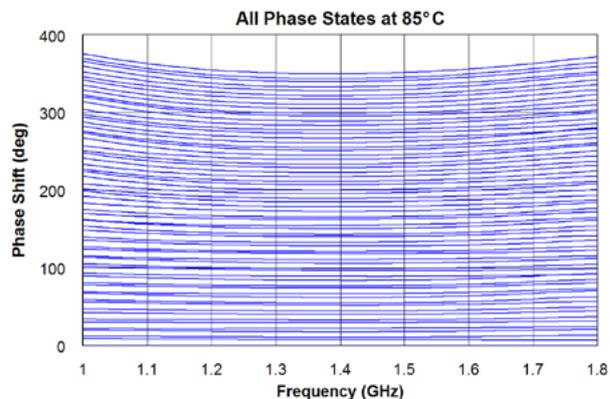
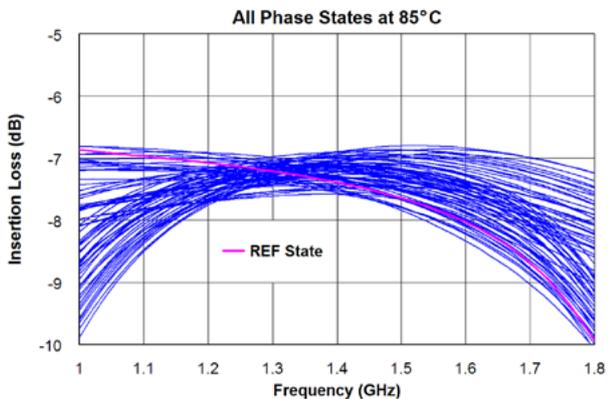
Основные параметры (T = 25 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	1,1...1,7	—	ГГц
S21	Вносимые потери	—	—	8,5	дБ
S21_Var	Колебание вносимых потерь	—	—	2,0	дБ
S11	Возвратные потери по входу	—	10,0	—	дБ
S22	Возвратные потери по выходу	—	12,0	—	дБ
P1dB	Линейная мощность по входу	20	—	—	дБм
Δ_{PhS}	Диапазон вносимого фазового сдвига	—	355	—	град
RMS_PhS	СКО фазовой ошибки	—	—	2,5	град
RMS_S21	СКО амплитудной конверсии	—	—	0,5	дБ
t_{rise}, t_{fall}	Время переключения сигнала	—	—	80	нс
VSS	Напряжение питания драйвера управления	—	-5,0	—	В
VLH	Напряжение управления высокого уровня	+2,2	+3,3	+5,0	В
VLL	Напряжение управления низкого уровня	0	—	+0,7	В
I_VS	Ток потребления по цепи VSS	—	—	5,0	мА

Типовые характеристики (T = 25 °C)



Типовые характеристики (T = 85 °C)



ПРИМЕЧАНИЕ Входная мощность при измерениях –5 дБм.

Структурная схема

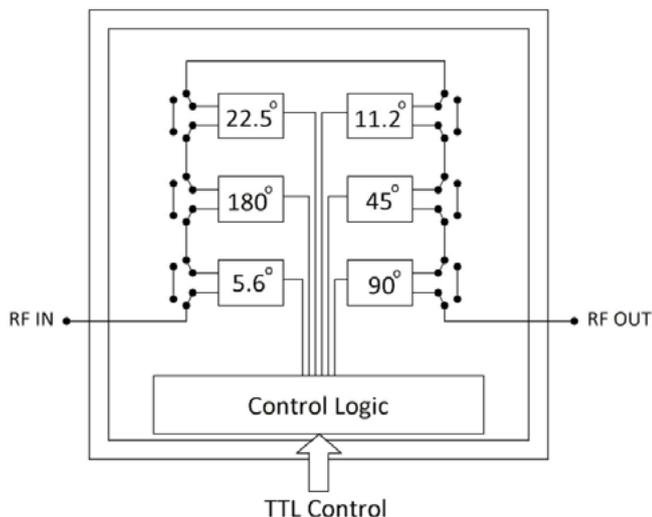
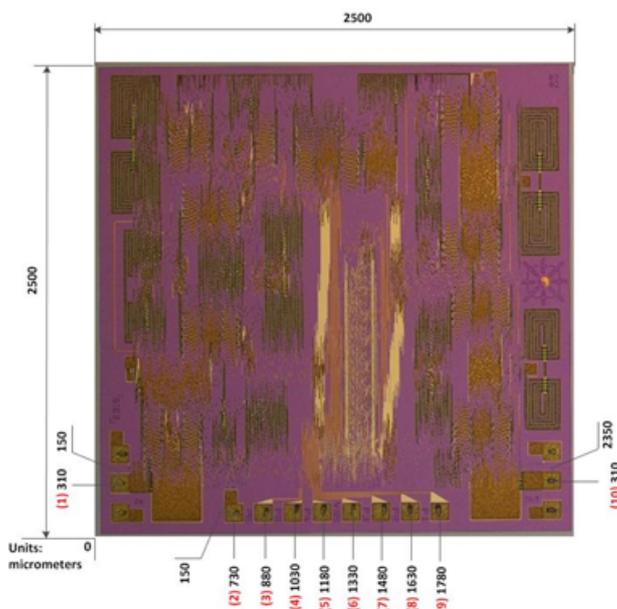


Таблица истинности

Номер состояния	Фазовый сдвиг, °	Напряжение к подаче на контактные площадки					
		P6	P5	P4	P3	P2	P1
0 (REF)	0,000	0	0	0	0	0	0
1	5,625	0	0	0	0	0	1
2	11,250	0	0	0	0	1	0
4	22,500	0	0	0	1	0	0
8	45,000	0	0	1	0	0	0
16	90,000	0	1	0	0	0	0
32	180,000	1	0	0	0	0	0
63	354,375	1	1	1	1	1	1

Габаритные и присоединительные размеры



- Размер 2500×2500 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание
1	RF IN	СВЧ-вход
2	GND	Общий контакт
3	P6	Управление секцией 180°
4	P5	Управление секцией 90°
5	P4	Управление секцией 45°
6	VSS	Питание драйвера управления
7	P3	Управление секцией 22,5°
8	P2	Управление секцией 11,25°
9	P1	Управление секцией 5,625°
10	RF OUT	СВЧ-выход

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1, 10) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 400 мкм. Для контактных площадок питания драйвера и управления (3...9) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Подача напряжения питания

Для вывода с контактной площадки №6 (VSS) необходимо разместить шунтирующий конденсатор номиналом 100 пФ максимально близко к кристаллу.

Управление

Микросхема содержит драйвер, преобразующий внешние сигналы управления в напряжения, необходимые для работы коммутационных элементов фазовращателя. Опорное состояние микросхемы активируется подачей напряжения низкого уровня (0 В) на контактные площадки управления (3...5 и 7...9). Амплитудные и фазовые состояния микросхемы переключаются путем подачи напряжения высокого уровня на соответствующие контактные площадки управления. Таблицы истинности представлены выше.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP310D

фазовращатель S-диапазона

- диапазон рабочих частот от 2,5 до 4 ГГц
- вносимые потери 7 дБ на частоте 3 ГГц
- диапазон вносимого фазового сдвига 355° (6 бит, 64 состояния, шаг 5,625°)

MP310D — монолитная интегральная схема дискретного 6-разрядного фазовращателя. Микросхема выполнена на основе GaAs pHEMT процесса с топологической нормой 0,5 мкм. Область применения — радиолокационные и телекоммуникационные приемопередающие модули. Управление состоянием фазовращателя осуществляется драйвером цифрового управления сигналом.

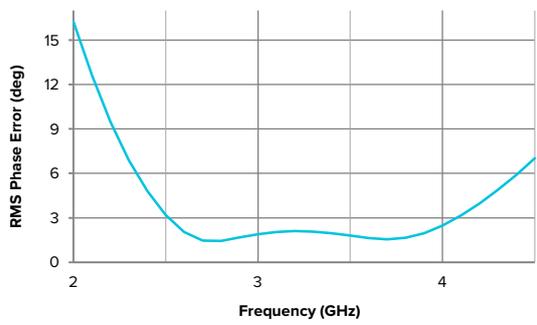
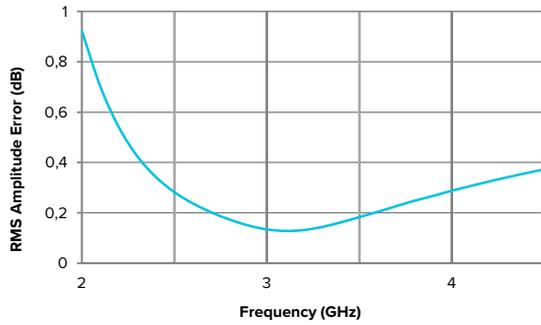
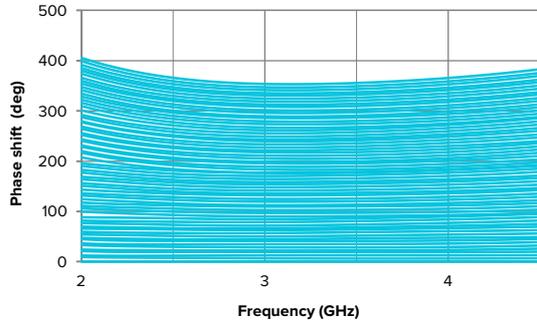
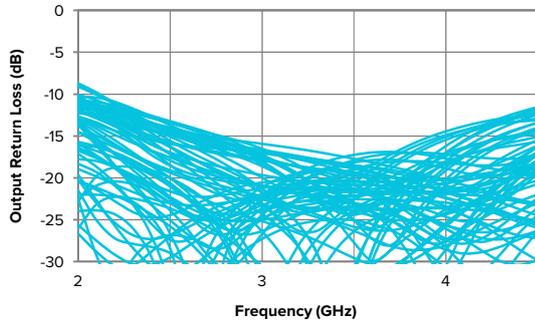
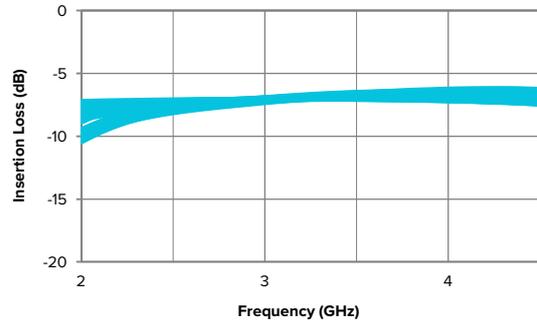
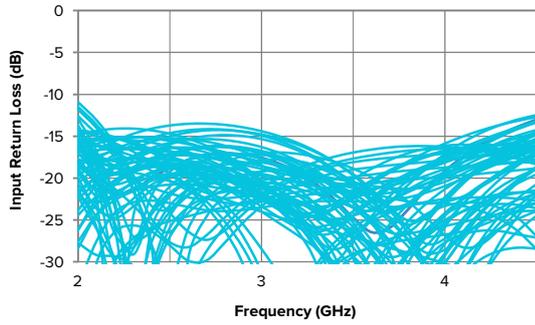
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	-6...-4
Напряжение управления, В	0...+5,5
Входная мощность	TBD
Рабочая температура, °C	-60...+85
Температура хранения, °C	-60...+125

Основные параметры (T = 25 °C)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	2,5...4	—	ГГц
S21	Вносимые потери	—	—	8,2	дБ
S21_Var	Изменение вносимых потерь	—	—	1,2	дБ
S11	Возвратные потери по входу	13	—	—	дБ
S22	Возвратные потери по выходу	13	—	—	дБ
P1dB	Линейная мощность по входу	20	—	—	дБм
Δ_PhS	Диапазон вносимого фазового сдвига	—	355	—	град
RMS_PhS	СКО фазовой ошибки	—	—	3	град
RMS_S21	СКО амплитудной ошибки	—	—	0,3	дБ
t _{rise} , t _{fall}	Время переключения	—	—	80	нс
VSS	Напряжение питания драйвера управления	—	-5,0	—	В
VLH	Напряжение управления высокого уровня	+2,2	-3,3	+5,0	В
VLL	Напряжение управления низкого уровня	0	—	+0,7	В
I_VSS	Ток потребления по цепи VSS	—	—	5,0	мА

Типовые характеристики (T = 25 °C)



ПРИМЕЧАНИЕ Входная мощность при измерениях –5 дБм.

Структурная схема

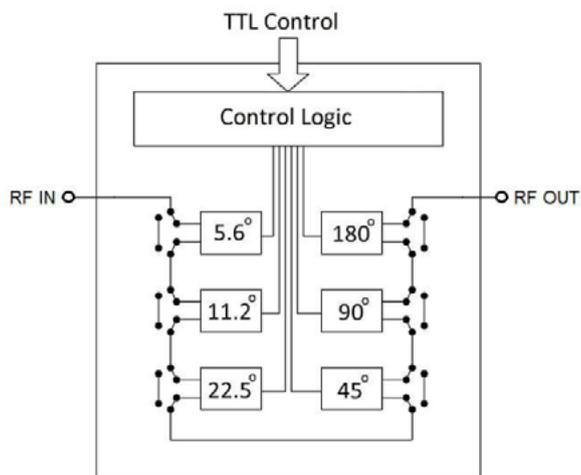
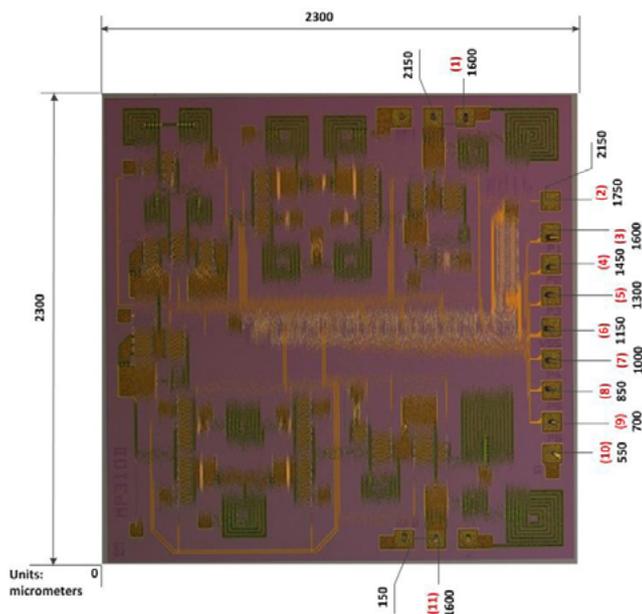


Таблица истинности

Номер состояния	Фазовый сдвиг, °	Напряжение к подаче на контактные площадки					
		P6	P5	P4	P3	P2	P1
0 (REF)	0,000	0	0	0	0	0	0
1	5,625	0	0	0	0	0	1
2	11,250	0	0	0	0	1	0
4	22,500	0	0	0	1	0	0
8	45,000	0	0	1	0	0	0
16	90,000	0	1	0	0	0	0
32	180,000	1	0	0	0	0	0
63	354,375	1	1	1	1	1	1

0 – низкое напряжение управления, 1 – высокое.

Габаритные и присоединительные размеры



- Размер 2300×2300 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Назначение
1	RF1	СВЧ-порт плеча/направления
2	—	Контроль за выходным напряжением управления ¹
3	P1	Управление секцией 5,625°
4	P2	Управление секцией 11,25°
5	P3	Управление секцией 22,5°
6	VSS	Питание драйвера управления
7	P4	Управление секцией 45°
8	P5	Управление секцией 90°
9	P6	Управление секцией 180°
10	G	Общий контакт
11	RF2	СВЧ-порт плеча/направления 2

¹ Данный вывод не используется в типичных условиях.

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1 и 11) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 400 мкм. Для контактных площадок питания драйвера и управления (3...9) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Подача напряжения питания

Для вывода с контактной площадки №6 (VSS) необходимо разместить шунтирующий конденсатор номиналом 100 пФ максимально близко к кристаллу.

Управление

Микросхема содержит драйвер, преобразующий внешние сигналы управления в напряжения, необходимые для работы коммутационных элементов фазовращателя. Опорное состояние микросхемы активируется подачей напряжения низкого уровня (0 В) на контактные площадки управления (2...5 и 7...9). Амплитудные и фазовые состояния микросхемы переключаются путем подачи напряжения высокого уровня на соответствующие контактные площадки управления. Таблицы истинности представлены выше.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP312D

фазовращатель S-диапазона

- диапазон рабочих частот от 3,4 до 4 ГГц
- вносимые потери 5 дБ на частоте 3,7 ГГц
- диапазон вносимого фазового сдвига 355° (6 бит, 64 состояния, шаг 5,625°)

MP312D – монолитная интегральная схема дискретного 6-разрядного фазовращателя. Микросхема выполнена на основе GaAs pHEMT процесса с топологической нормой 0,5 мкм. Область применения – устройства РЭБ, радиолокация, климатические радары, спутниковая связь. Управление осуществляется драйвером цифрового управления сигналом.

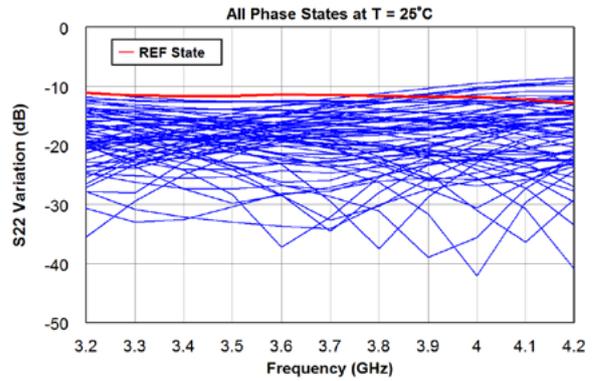
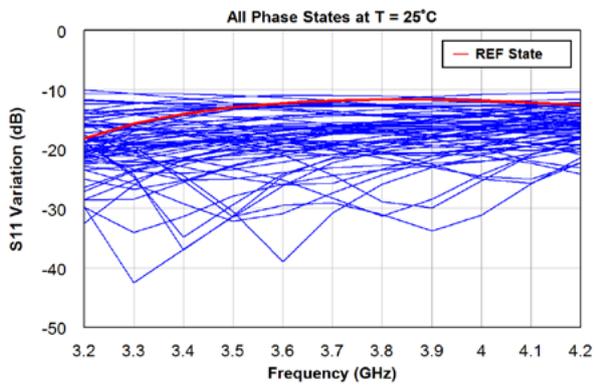
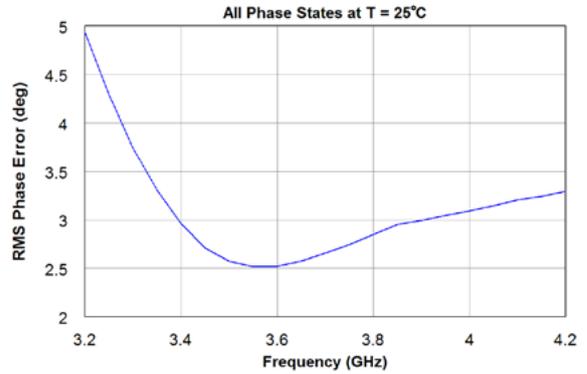
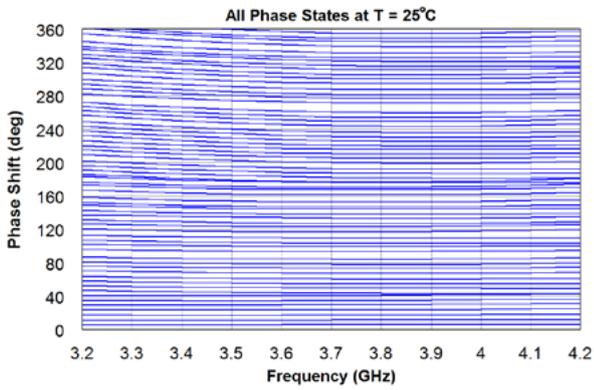
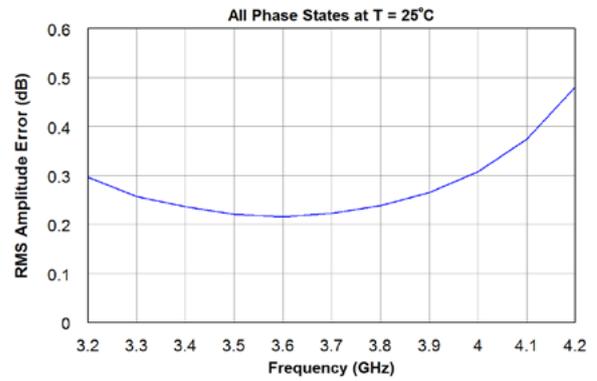
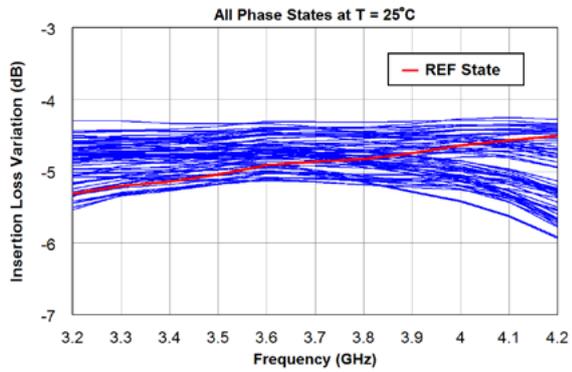
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	-6...-4
Напряжение управления, В	0...+5,5
Мощность входного сигнала	TBD
Рабочая температура, °С	-60...+85
Температура хранения, °С	-60...+125

Основные параметры (T = 25 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	3,4...4,0	—	ГГц
S21	Вносимые потери	5,5	5	—	дБ
S21_Var	Колебание вносимых потерь	—	—	1,2	дБ
S11	Возвратные потери по входу	9	—	—	дБ
S22	Возвратные потери по выходу	9	—	—	дБ
P1dB	Линейная мощность по входу	20	—	—	дБм
Δ_PhS	Шаг вносимого сдвига фазы	—	355	—	град
RMS_PhS	СКО фазовой ошибки	—	—	3,1	град
RMS_S21	СКО амплитудной ошибки	—	—	0,3	дБ
t _{rise} , t _{fall}	Скорость переключения	—	—	80	нс
VSS	Напряжение питания драйвера управления	—	—	—	В
VLH	Напряжение управления высокого уровня	+2,2	+3,3	+5,0	В
VLL	Напряжение управления низкого уровня	0	—	+0,7	В
I_VSS	Ток потребления по цепи VSS	—	—	5,0	мА

Типовые характеристики (T = 25 °C)



ПРИМЕЧАНИЕ Входная мощность при измерениях –5 дБм.

Структурная схема

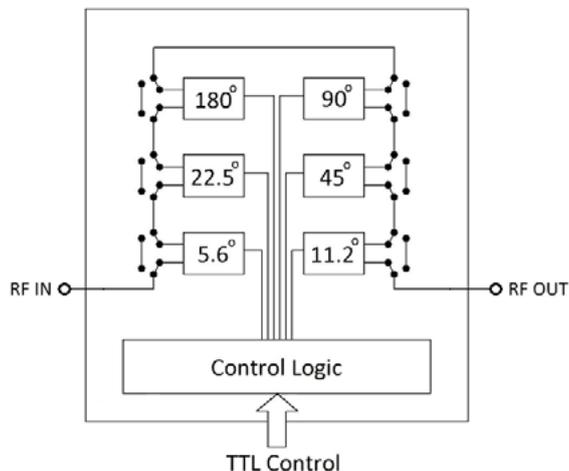
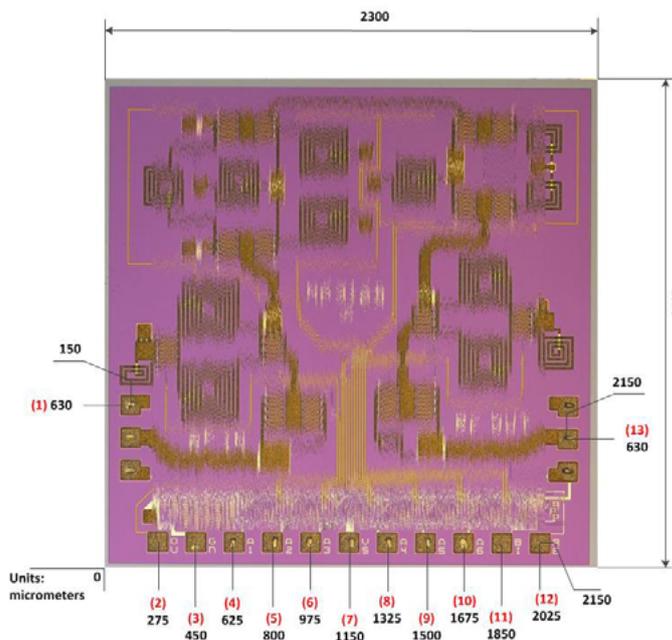


Таблица истинности

Номер состояния	Фазовый сдвиг, °	Напряжение к подаче на контактные площадки					
		P6	P5	P4	P3	P2	P1
0 (REF)	0,000	0	0	0	0	0	0
1	5,625	0	0	0	0	0	1
2	11,250	0	0	0	0	1	0
4	22,500	0	0	0	1	0	0
8	45,000	0	0	1	0	0	0
16	90,000	0	1	0	0	0	0
32	180,000	1	0	0	0	0	0
63	354,375	1	1	1	1	1	1

0 – низкое напряжение управления, 1 – высокое.

Габаритные и присоединительные размеры



- Размер 2300×2300 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание
1	RF IN	СВЧ-вход
2	OU	Контроль за выходным напряжением управления ¹
3	GN	Общий контакт
4	A1	Управление секцией 5,625°
5	A2	Управление секцией 11,25°
6	A3	Управление секцией 22,5°
7	VS	Питание драйвера управления
8	A4	Управление секцией 45°
9	A5	Управление секцией 90°
10	A6	Управление секцией 180°
11	BI	Дополнительное напряжение смещения ^{1,2}
12	RE	Дополнительное опорное напряжение ^{1,2}
13	RF OUT	СВЧ-выход

¹ Данный вывод не используется в типичных условиях.

² Возможно использование дополнительного внешнего источника напряжения.

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1 и 13) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 400 мкм. Для контактных площадок питания драйвера и управления (4...0) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Подача напряжения питания

Для вывода с контактной площадки №7 (VSS) необходимо разместить шунтирующий конденсатор номиналом 100 пФ максимально близко к кристаллу.

Управление

Микросхема содержит драйвер, преобразующий внешние сигналы управления в напряжение, необходимое для работы коммутационных элементов фазовращателя. Опорное состояние микросхемы активируется подачей напряжения низкого уровня (0 В) на контактные площадки управления (4...6 и 8...10). Амплитудные и фазовые состояния микросхемы переключаются путем подачи напряжения высокого уровня на соответствующие контактные площадки управления. Таблицы истинности представлены выше.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP313D

фазовращатель С-диапазона

- диапазон рабочих частот от 5,5 до 8,5 ГГц
- вносимые потери 6,5 дБ на частоте 8,5 ГГц
- диапазон вносимого фазового сдвига 355° (6 бит, 64 состояния, шаг 5,625°)

MP313D – высоко интегрированная монолитная интегральная схема дискретного 6-разрядного фазовращателя. Микросхема выполнена на основе технологического процесса GaAs pHEMT с топологической нормой 0,5 мкм. Область применения – устройства РЭБ, радиолокация, климатические радары, спутниковая связь. Управление состоянием фазовращателя осуществляется драйвером цифрового управления сигналом.

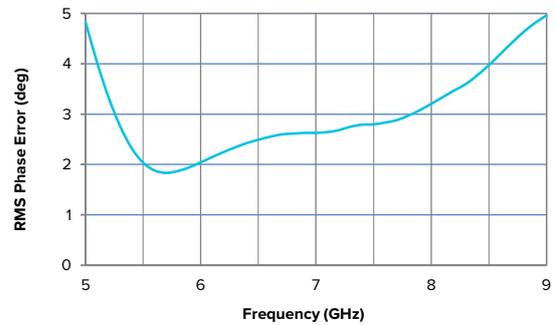
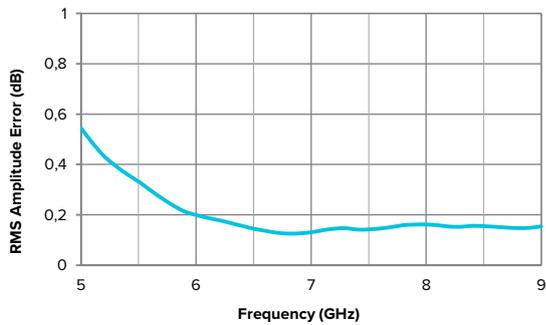
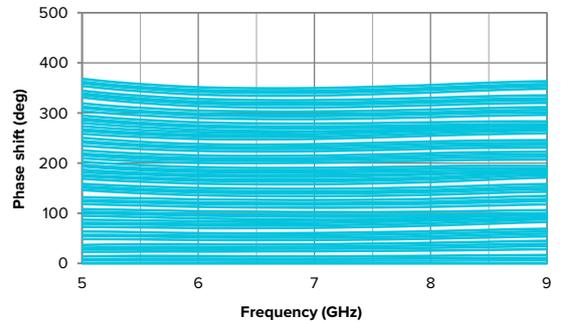
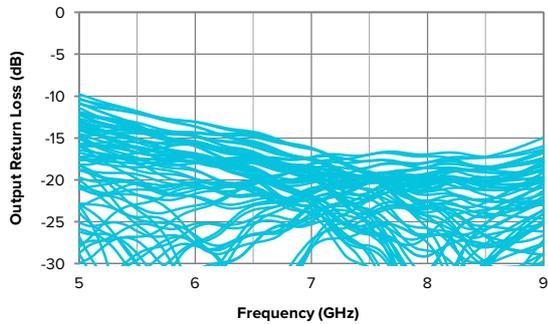
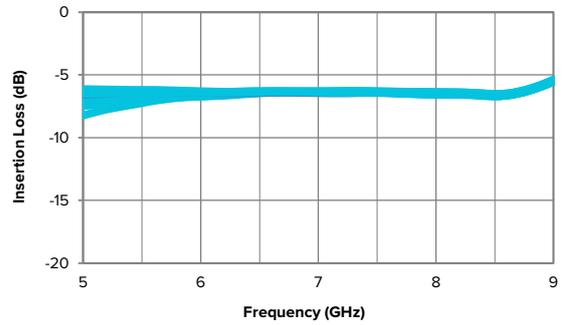
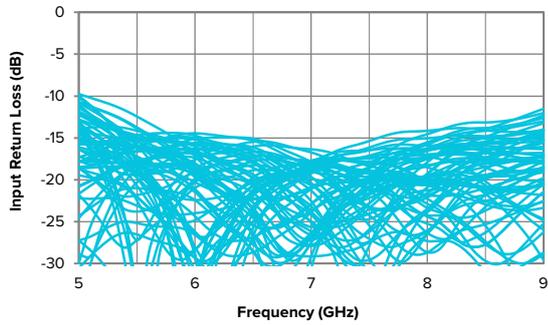
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	-6...-4
Напряжение управления, В	0...+5,5
Мощность входного сигнала	TBD
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+125

Основные параметры (Т = 25 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	5,5...8,5	—	ГГц
S21	Вносимые потери	—	—	7,5	дБ
S21_Var	Колебание вносимых потерь	—	—	1,5	дБ
S11	Возвратные потери по входу	—	12,0	—	дБ
S22	Возвратные потери по выходу	—	12,0	—	дБ
P1dB	Линейная мощность по входу	—	TBD	—	дБм
RMS_PhS	СКО фазовой ошибки	—	—	4	град
RMS_S21	СКО амплитудной ошибки	—	0,35	—	дБ
VSS	Напряжение питания драйвера управления	—	-5,0	—	В
VLH	Напряжение управления высокого уровня	+2,2	+3,3	+5,0	В
VLL	Напряжение управления низкого уровня	0	—	+0,7	В
I_VSS	Ток потребления по цепи VSS	—	4,0	5,0	мА

Типовые характеристики (T = 25 °C)



ПРИМЕЧАНИЕ Входная мощность при измерениях –5 дБм.

Структурная схема

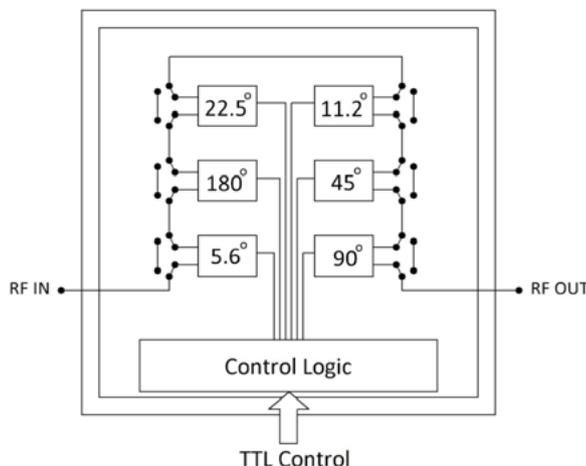
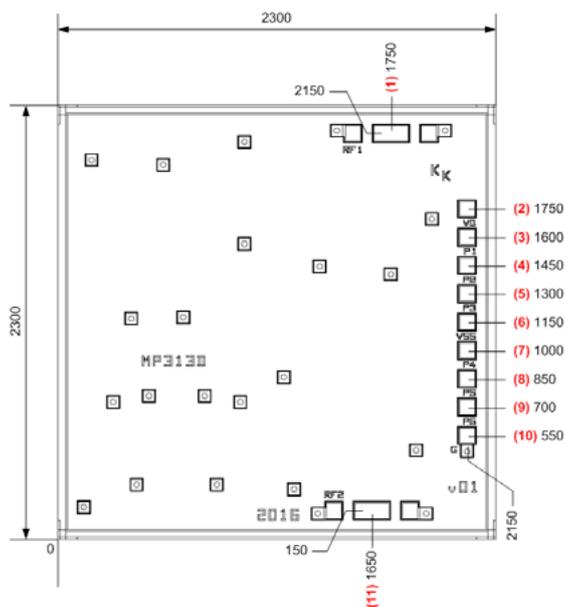


Таблица истинности

Номер состояния	Фазовый сдвиг, °	Напряжение к подаче на контактные площадки					
		P6	P5	P4	P3	P2	P1
0 (REF)	0,000	0	0	0	0	0	0
1	5,625	0	0	0	0	0	1
2	11,250	0	0	0	0	1	0
4	22,500	0	0	0	1	0	0
8	45,000	0	0	1	0	0	0
16	90,000	0	1	0	0	0	0
32	180,000	1	0	0	0	0	0
63	354,375	1	1	1	1	1	1

0 – низкое напряжение управления, 1 – высокое.

Габаритные и присоединительные размеры



- Размер 2300×2300 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.
- Размер контактных СВЧ-площадок 100×200 мкм. Размер контактных площадок питания драйвера и управления 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Назначение
1	RF 1	СВЧ-порт 1
2	VQ	Контроль за выходным напряжением управления*
3	P1	Управление секцией 5,625°
4	P2	Управление секцией 11,25°
5	P3	Управление секцией 22,5°
6	VSS	Питание драйвера управления
7	P4	Управление секцией 45°
8	P5	Управление секцией 90°
9	P6	Управление секцией 180°
10	GND	Общий контакт
11	RF 2	СВЧ-порт 2

¹ Данный вывод не используется в типичных условиях.

² Возможно использование дополнительного внешнего источника напряжения.

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1,11) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 400 мкм. Для контактных площадок питания драйвера и управления (3...20) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Подача напряжения питания

Вывод с контактной площадки №6 (VSS) должен иметь шунтирующий конденсатор номиналом 100 пФ как можно ближе к кристаллу.

Управление

Микросхема содержит драйвер, преобразующий внешние сигналы управления в напряжение, необходимое для работы коммутационных элементов аттенюатора. Опорное состояние микросхемы активируется подачей напряжения низкого уровня (0 В) на контактные площадки управления (3...5 и 7...9). Амплитудные и фазовые состояния микросхемы переключаются путем подачи напряжения высокого уровня на соответствующие контактные площадки управления. Таблицы истинности представлены выше.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP334D

фазовращатель X-диапазона

- диапазон рабочих частот от 7,5 до 11,5 ГГц
- вносимые потери 7,5 дБ на частоте 10 ГГц
- диапазон вносимого фазового сдвига 355° (6 бит, 64 состояния, шаг 5,625°)

MP334D – монолитная интегральная схема дискретного 6-разрядного фазовращателя. Микросхема выполнена на основе технологического процесса GaAs pHEMT с топологической нормой 0,5 мкм. Область применения — радиолокационные приемопередающие модули. Управление состоянием фазовращателя осуществляется драйвером цифрового управления сигналом.

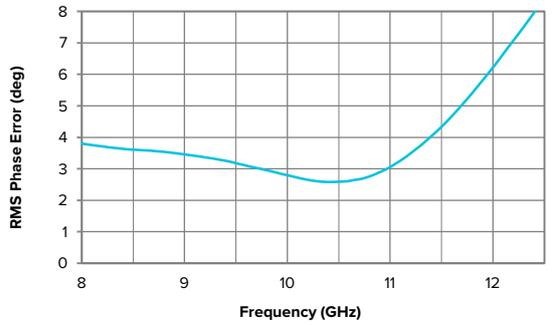
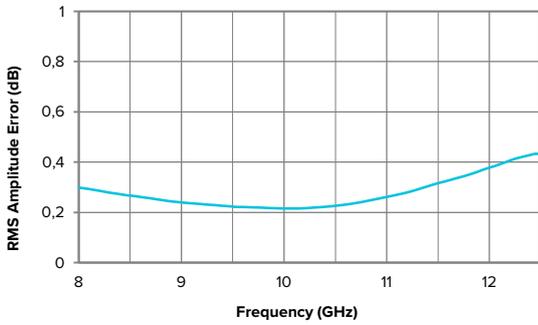
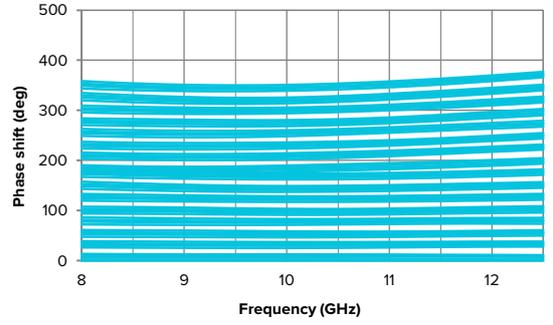
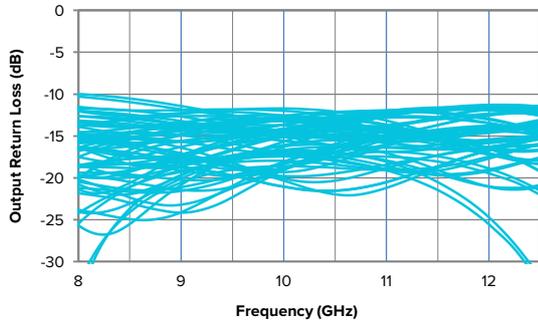
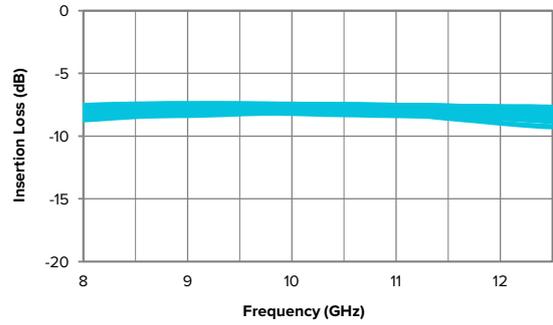
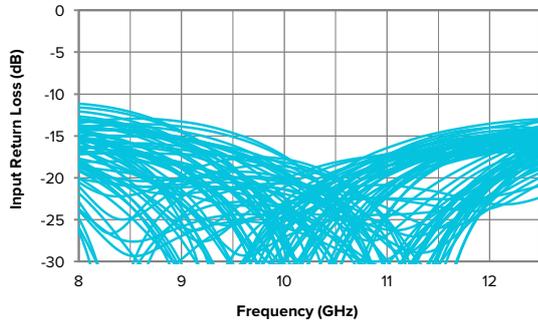
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	-6...-4
Напряжение управления, В	0...+5,5
Входная мощность	TBD
Рабочая температура, °С	-60...+85
Температура хранения, °С	-60...+125

Основные параметры (T = 25 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	7,5...11,5	—	ГГц
S21	Вносимые потери	—	8,2	8,7	дБ
S21_Var	Колебание вносимых потерь	—	1,4	1,7	дБ
S11	Возвратные потери по входу	10	—	—	дБ
S22	Возвратные потери по выходу	9	—	—	дБ
P1dB	Линейная мощность по входу	20	—	—	дБм
Δ_PhS	Шаг вносимого сдвига фазы	—	355	—	град
RMS_PhS	СКО фазовой ошибки	—	—	4	град
RMS_S21	СКО амплитудной конверсии	—	—	0,3	дБ
t _{rise} , t _{fall}	Время переключения	—	—	80	нс
VSS	Напряжение питания драйвера управления	—	-5,0	—	В
VLH	Напряжение управления высокого уровня (VA1...6)	+2,2	+3,3	+5,0	В
VLL	Напряжение управления низкого уровня (VA1...6)	0	—	+0,7	В
I_VSS	Ток потребления по цепи VSS	—	—	5,0	мА

Типовые характеристики (T = 25 °C)



ПРИМЕЧАНИЕ Входная мощность при измерениях –5 дБм.

Структурная схема

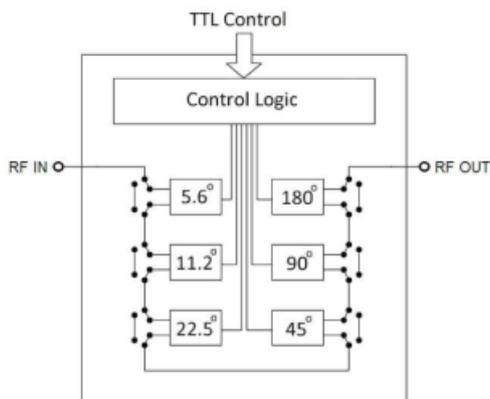
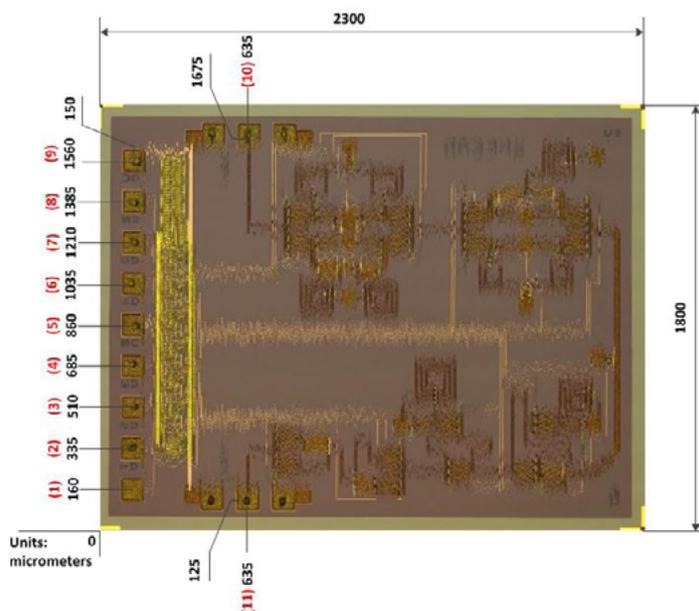


Таблица истинности

Номер состояния	Фазовый сдвиг, °	Напряжение к подаче на контактные площадки					
		P6	P5	P4	P3	P2	P1
0 (REF)	0,000	0	0	0	0	0	0
1	5,625	0	0	0	0	0	1
2	11,250	0	0	0	0	1	0
4	22,500	0	0	0	1	0	0
8	45,000	0	0	1	0	0	0
16	90,000	0	1	0	0	0	0
32	180,000	1	0	0	0	0	0
63	354,375	1	1	1	1	1	1

0 – низкое напряжение управления, 1 – высокое.

Габаритные и присоединительные размеры



- Размер 2300×1800 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Напряжение, В	Описание
1 *	—	—	Контроль за выходным напряжением управления
2	A1	0 / +3,3	Управление секцией 5,625°
3	A2	0 / +3,3	Управление секцией 11,25°
4	A3	0 / +3,3	Управление секцией 22,5°
5	VSS	-5	Питание драйвера управления
6	A4	0 / +3,3	Управление секцией 45°
7	A5	0 / +3,3	Управление секцией 90°
8	A6	0 / +3,3	Управление секцией 180°
9	GND	—	Общий контакт
10	RF2	—	СВЧ-выход 2
11	RF1	—	СВЧ-выход 1

* Данный вывод не используется в типичных условиях.

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (10, 11) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм. Для контактных площадок питания драйвера и управления (2...8) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Подача напряжения питания

Вывод с контактной площадки №5 (VSS) должен иметь шунтирующий конденсатор номиналом 100 пФ как можно ближе к кристаллу.

Управление

Микросхема содержит драйвер, преобразующий внешние сигналы управления в напряжение, необходимое для работы коммутационных элементов фазовращателя. Опорное состояние микросхемы активируется подачей напряжения низкого уровня (0 В) на контактные площадки управления (2...4 и 6...8). Амплитудные и фазовые состояния микросхемы переключаются путем подачи напряжения высокого уровня на соответствующие контактные площадки управления. Таблицы истинности для фазовращателя представлены ниже.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD405

PIN-диодный ограничитель, 3...25 ГГц

- диапазон рабочих частот от 3 до 25 ГГц
- низкие вносимые потери не более 1,5 дБ
- выходная СВЧ-мощность не более 18 дБм
- интегрированные конденсаторы по входу/выходу

MD405 — монолитная интегральная схема пассивного двухкаскадного ограничителя мощности СВЧ. Микросхема выполнена на основе технологии AlGaAs/GaAs PIN-диодов.

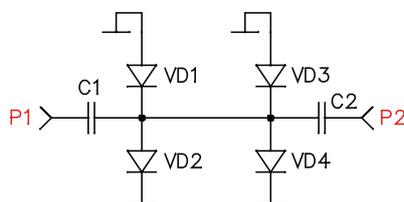
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная СВЧ-мощность, дБм	+37
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+150

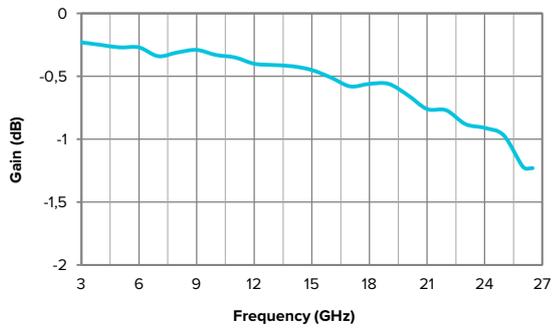
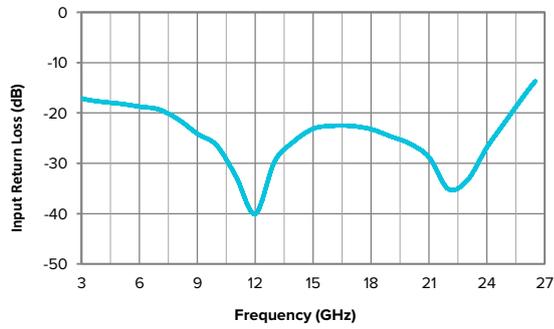
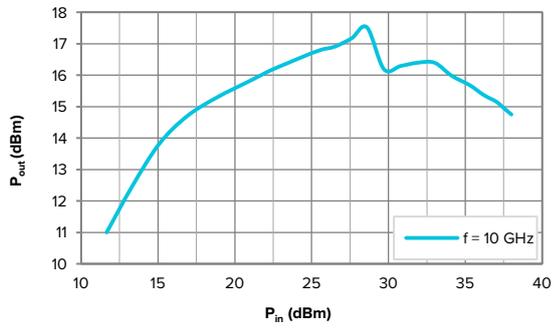
Основные параметры (T = 20 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	3	—	25	ГГц
IL_{ON}	Начальные вносимые потери	—	—	1,5	дБ
RL	Возвратные потери	—	—	10	дБ
P_{OUT}	Выходная СВЧ-мощность	—	—	+18	дБм

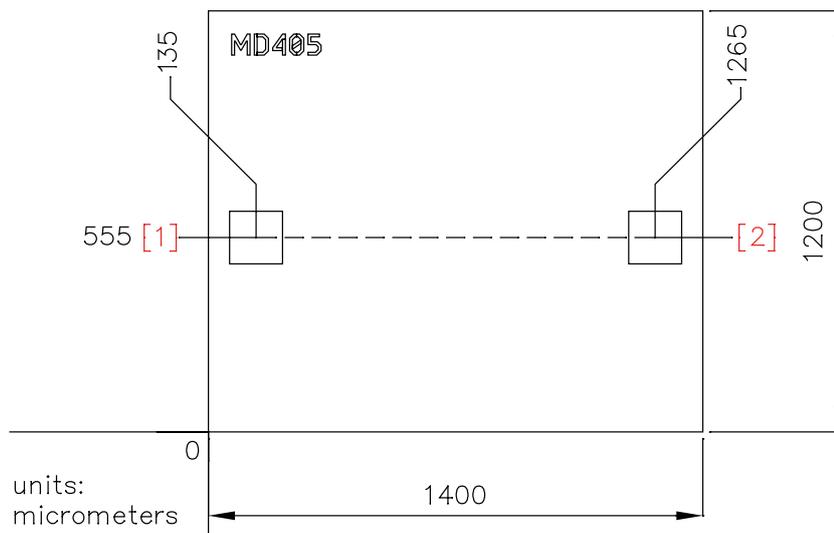
Принципиальная электрическая схема



Типовые характеристики (T = 25 °C)



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные и присоединительные размеры указаны для контактной площадки, не прошедшей процесс разделения пластины на кристаллы. Следует учитывать следующие отклонения величин: $-30...-40$ мкм для определения размера кристалла и $0...-40$ мкм для определения координат контактных площадок.
- Толщина кристалла 100 ± 5 мкм.

Номер контактной площадки	Вход	Описание	Размер контактной площадки (X×Y), мкм ²
1	P1	СВЧ-вход / СВЧ-выход	150×150
2	P2	СВЧ-выход / СВЧ-вход	

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для металлизации контактной площадки используется золото. Присоединение выводов к контактной площадке кристалла рекомендуется выполнять методом термозвуковой или термокомпрессионной сварки. Для получения максимально эффективных сверхвысокочастотных параметров длина проволочных перемычек, соединяющих контактные площадки кристалла и подложки, должна быть минимальной.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Не рекомендуется подвергать кристалл температурам свыше 300 °C более чем на 10 секунд.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP502

буферный усилитель, 1...4 ГГц

- диапазон рабочих частот от 1 до 4 ГГц
- малосигнальное усиление от 18 до 20 дБ
- выходная линейная СВЧ-мощность +13 дБм
- низкий коэффициент шума
- возвратные потери по входу/выходу не более -12 дБ

MP502 – монолитная интегральная схема СВЧ буферного усилителя. Микросхема выполнена на основе технологического процесса GaAs pHEMT с топологической нормой 0,25 мкм.

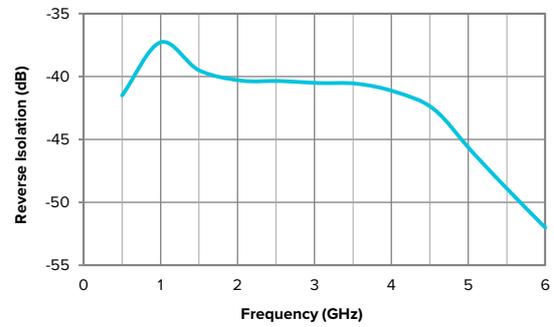
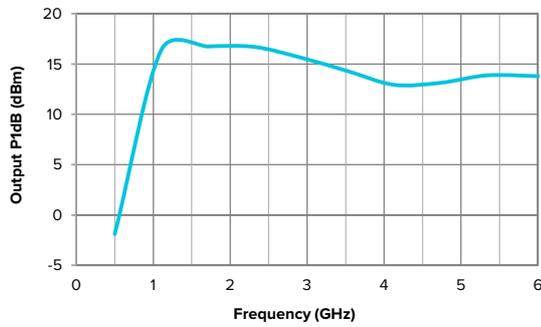
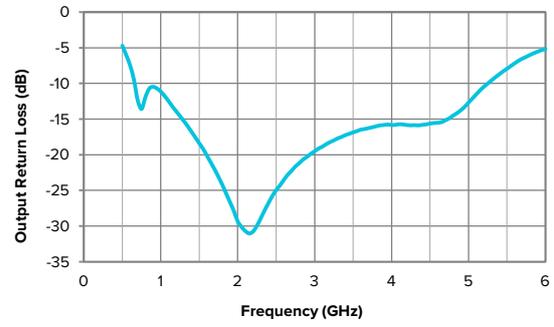
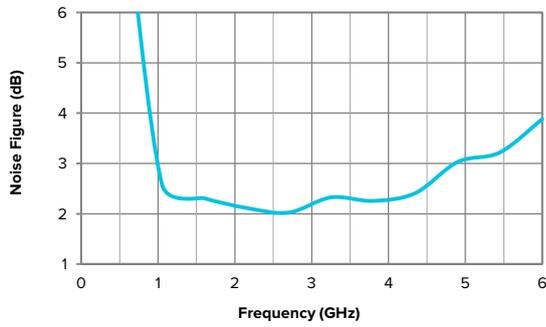
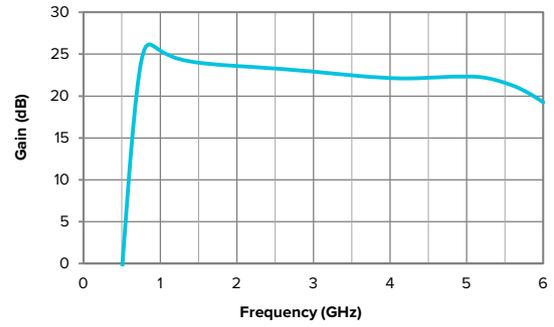
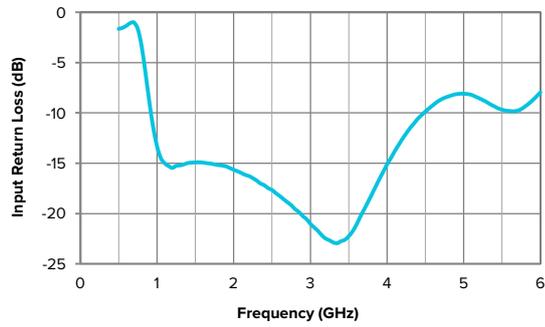
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	6
Максимальный уровень входной мощности, дБм	TBD
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+125

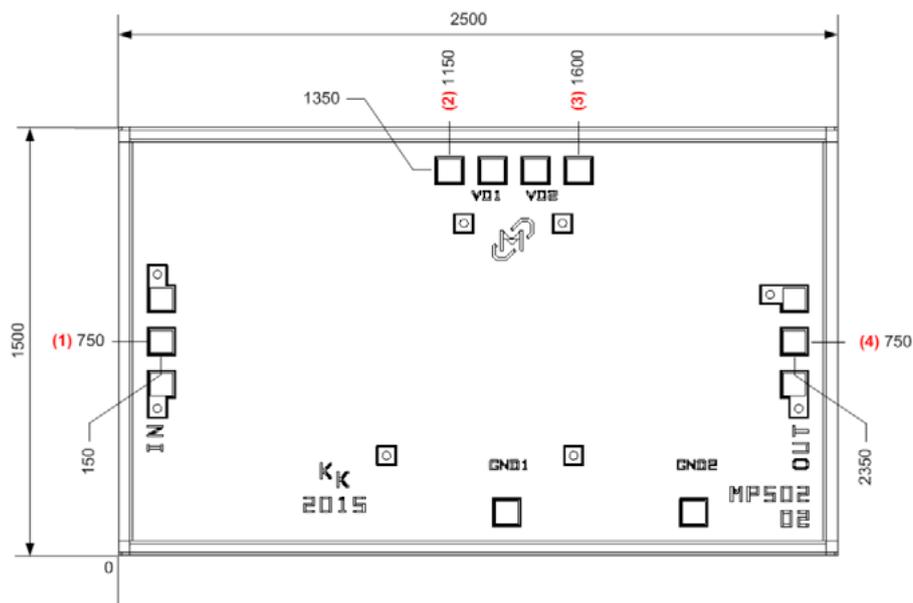
Основные параметры (T = 25 °С, I_{dd} = 80 мА)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	1...4	—	ГГц
G	Коэффициент усиления	18	—	20	дБ
RL	Возвратные потери	12	—	—	дБ
NF	Коэффициент шума	—	—	4,5	дБ
P _{OUT}	Выходная линейная мощность	13	—	—	дБм
I	Ток потребления	—	—	90	мА
VD	Напряжение питания	—	5	—	В

Типовые характеристики ($V_{dd1} = V_{dd2} = +5\text{ В}$, $T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $I_{dd} = 80\text{ мА}$)



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные размеры кристалла 1500×2500 мкм (до резки), толщина кристалла 100 мкм;
- Расстояния указаны в мкм до центра контактной площадки относительно точки «0»;
- Размер контактных площадок 100×100 мкм

Номер контактной площадки	Обозначение контактной площадки	Напряжение, В	Описание
1	RF IN	—	Вход усилителя. Вход согласован с радиочастотным трактом 50 Ом в полосе 1...4 ГГц
2, 3	VD1, VD2	+5	Подача напряжения питания на первый и второй каскад усилителя. Требуется внешние блокирующие конденсаторы номиналом 100 пФ и 0,1 мкФ
4	RF OUT	—	Выход усилителя. Выход согласован с радиочастотным трактом 50 Ом в полосе 1...4 ГГц

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1 и 4) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм. Для контактных площадок питания (2 и 3) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Подача напряжения питания

Для вывода с контактной площадки VD1 и VD2 необходимо разместить шунтирующий конденсатор номиналом 100 пФ максимально близко к кристаллу.

Развязка СВЧ-портов по постоянному току.

СВЧ вход и выход развязаны по постоянному току и согласованы на 50 Ом.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP505

малошумящий усилитель, 1...2 ГГц

- диапазон рабочих частот от 1 до 2 ГГц
- малосигнальное усиление 15 дБ
- коэффициент шума 2,3 дБ
- выходная линейная СВЧ-мощность 17 дБм

MP505 — однокаскадный малошумящий усилитель L-диапазона частот, интегрированный на входе одноплюсным переключателем на два направления. Монолитно-интегральная схема выполнена на основе технологического рНЕМТ процесса с топологической нормой 0,18 мкм.

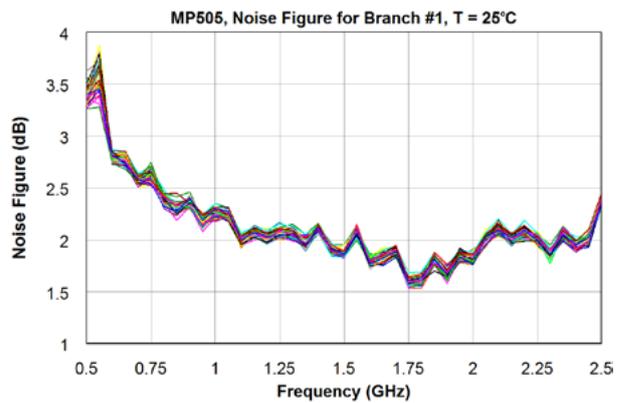
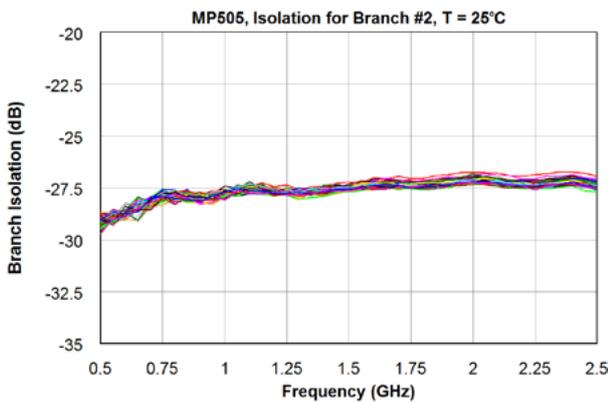
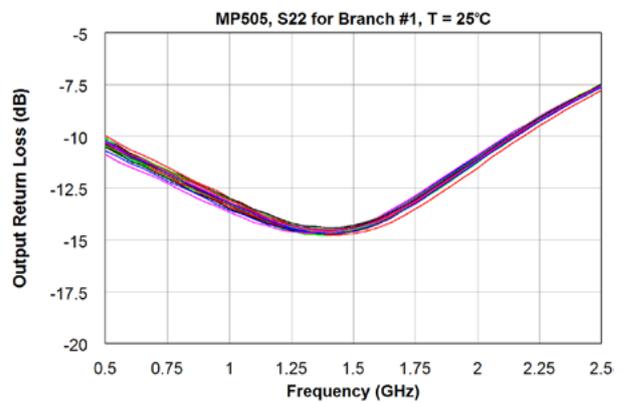
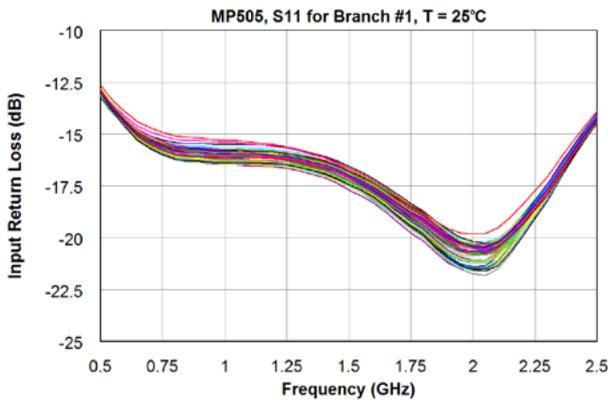
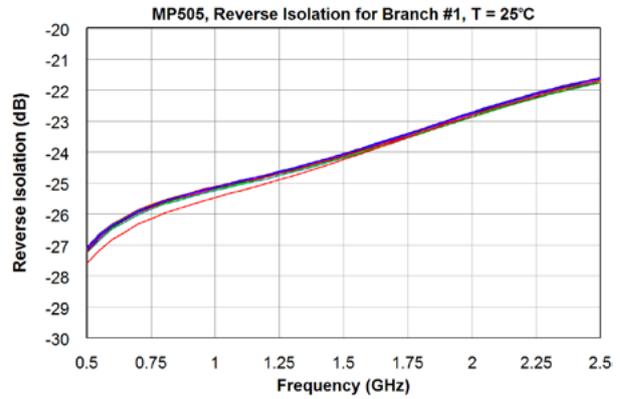
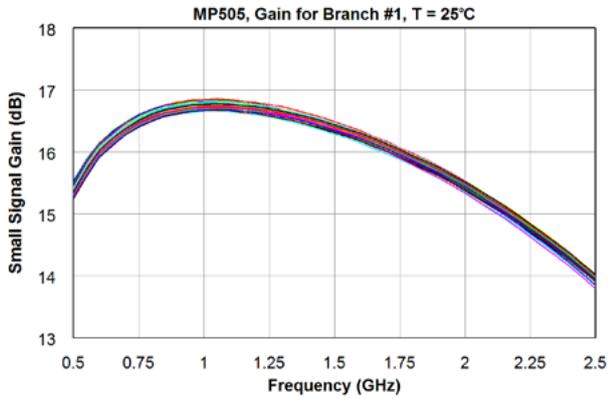
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания МШУ, В	5,5
Напряжение смещения МШУ, В	-6...-4
Напряжение управления и смещения общего потенциала коммутатора, В	6
Входная СВЧ-мощность, дБ	TBD
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-60...+125

Основные параметры (Т = 25 °С)

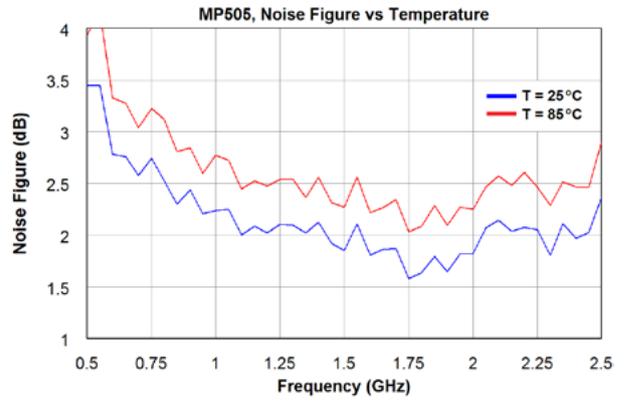
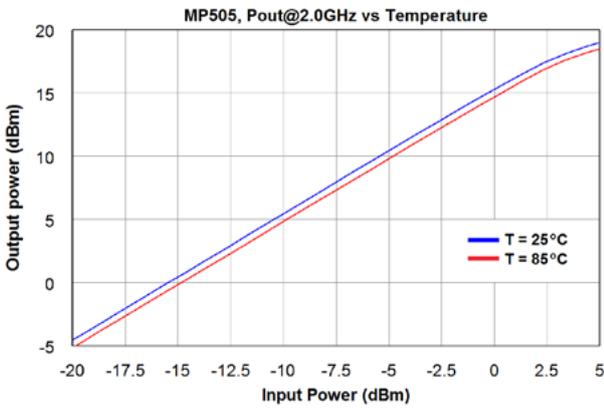
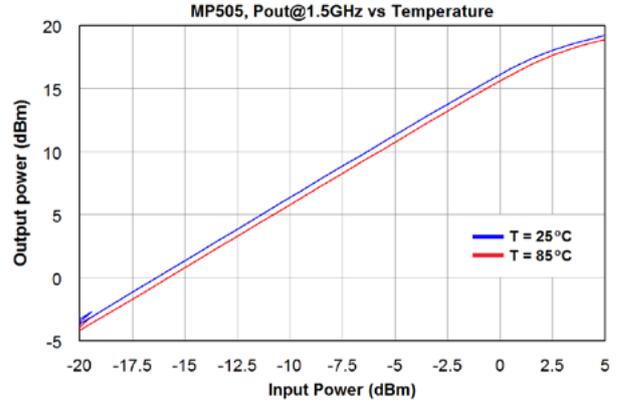
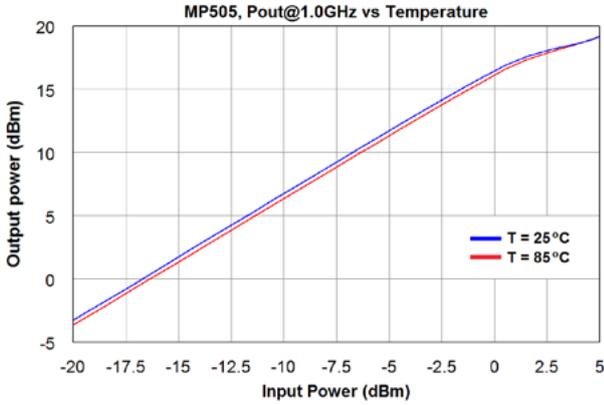
Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	1,0...2,0	—	ГГц
S21	Коэффициент усиления в малосигнальном режиме	15,5	—	—	дБ
ΔS21	Разбаланс коэффициента усиления между плечами переключателя	—	—	0,1	дБ
S11	Возвратные потери по входу	15,0	—	—	дБ
S12	Обратная изоляция усилителя	22,0	—	—	дБ
S22	Возвратные потери по выходу	12,0	—	—	дБ
P1dB	Входная мощность при компрессии КУ на 1 дБ	17,0	—	—	дБм
ISO	Изоляция плечей переключателя	26,0	—	—	дБ
NF	Коэффициент шума	—	—	2,3	дБ
OIP3	IP3 (Вход)	—	TBD	—	дБм
VD	Напряжение питания усилителей	—	+5	—	В
VSA	Напряжение смещения усилителей	—	-5	—	В
VSS	Напряжение питания драйвера управления	—	+5	—	В
VLH	Напряжение управления высокого уровня (SW1, SW2)	—	+5	—	В
VLL	Напряжение управления низкого уровня (SW1, SW2)	—	0	—	В
I_VD	Ток потребления по цепи VD = +5V	—	—	80	мА
I_VSA	Ток потребления по цепи VSA = -5V	—	—	3	мА
I_VSS	Ток потребления цепи VSS = +5V	—	—	0,3	мА
I_VL	Входной ток по цепи SW1, SW2	—	—	0,3	мА

Типовые характеристики (T = 25 °C)



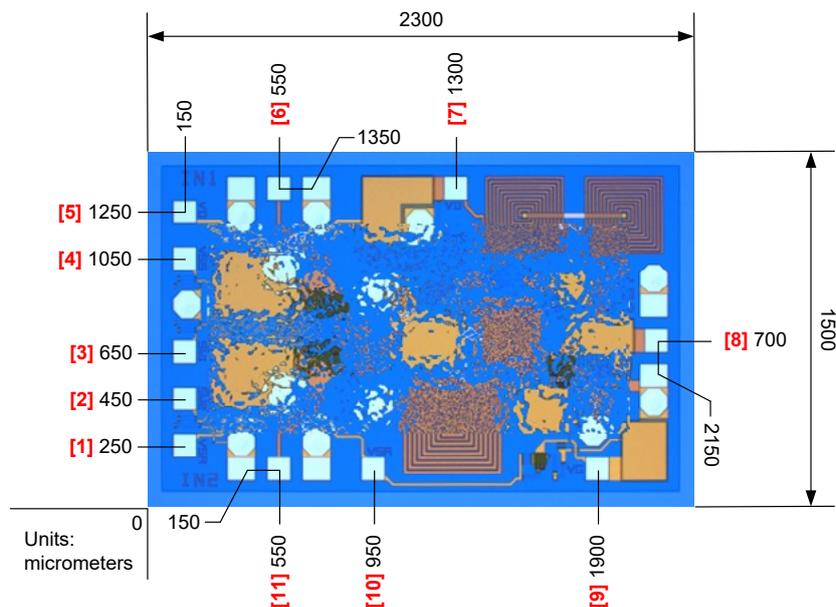
ПРИМЕЧАНИЕ Все характеристики устройства соответствуют режиму передачи для ответвления N°1 и режиму изоляции для ответвления N°2.

Типовые характеристики (показатели в сравнении с температурой)



ПРИМЕЧАНИЕ Все характеристики устройства соответствуют режиму передачи для ответвления N°1 и режиму изоляции для ответвления N°2.

Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 2300×1500 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны – золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение контактной площадки	Напряжение, В	Описание
1	VSA	-5	Напряжение смещения затвора малошумящего усилителя (МШУ)
2	SW2	+5 / 0	Напряжение управления SPDT направления №2
3	SW1	0 / +5	Напряжение управления SPDT направления №1
4	VSS	+5	Напряжение смещения общего потенциала управления коммутатором
5	VD	+5	Напряжение питания МШУ
6	IN1	—	СВЧ-вход №1
7	VD	—	Напряжение питания МШУ ¹
8	OUT	—	СВЧ-выход
9	VG	—	Прямой доступ к затвору транзисторов МШУ ^{3,4}
10	VSA	—	Напряжение смещения затвора МШУ (LNA) ^{2,3}
11	IN2	—	СВЧ-вход №2

¹ Данная контактная площадка может использоваться вместо контактной площадки №5.

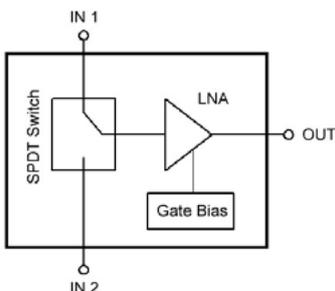
² Данная контактная площадка может использоваться вместо контактной площадки №1.

³ Данная контактная площадка не используется в типичных условиях.

⁴ Возможно использование внешней схемы стабилизации затвора вместо встроенного смещения затвора.

Таблица истинности

Напряжение к подаче на контактные площадки, В			Состояние	
VSS	SW1	SW2	Ответвление №1 (IN1–OUT)	Ответвление №2 (IN2–OUT)
+5	0	+5	Изоляция	Передача
+5	+5	0	Передача	Изоляция



Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (6,8,11) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм. Для контактных площадок питания драйвера и управления (1...5) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Подача напряжения питания

Устройство активируется при подаче напряжения -5 В на контактную площадку №1 и при подаче напряжения +5 В на контактную площадку №5. Необходимо подать напряжение +5 В на контактную площадку №4. Для вывода с контактной площадки VSA, VSS и VD необходимо разместить шунтирующий конденсатор номиналом 100 пФ максимально близко к кристаллу.

ОСТОРОЖНО! Необходимо убедиться, что источники напряжения установлены в правильной последовательности для отрицательного смещения затвора (VSA) перед положительным смещением затвора (VD).

Регулировка смещения для SPDT коммутатора

Блок-диаграмма и таблица истинности представлены выше.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP531

малошумящий усилитель, 8...12 ГГц

- диапазон рабочих частот от 8 до 12 ГГц
- малосигнальное усиление до 30 дБ
- коэффициент шума не более 1 дБ
- возвратные потери по входу/выходу не более -10дБ

MP531 — монолитно-интегральная схема малошумящего усилителя, предназначенная для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией. Усилитель изготовлен на основе технологического процесса GaAs pHEMT с топологической нормой 0,25 мкм.

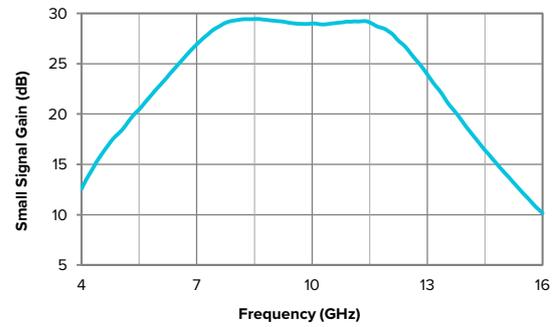
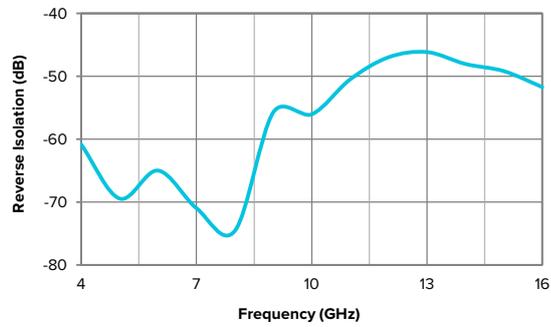
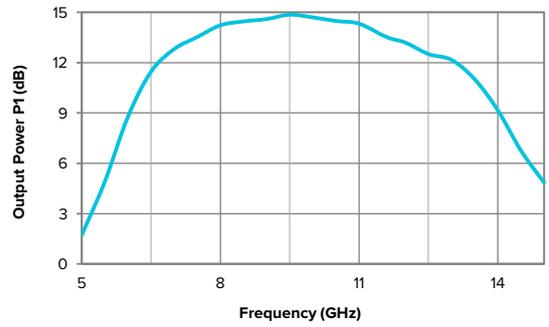
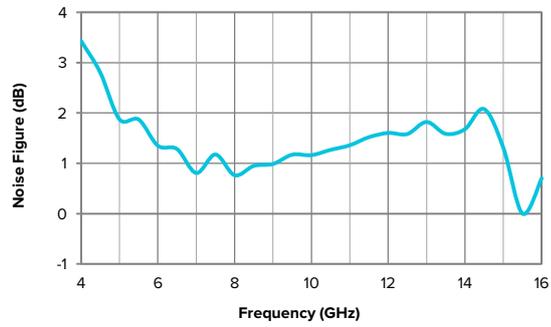
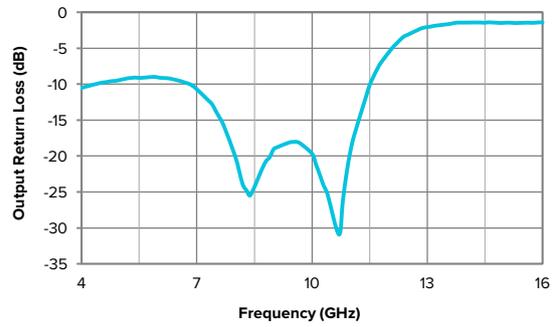
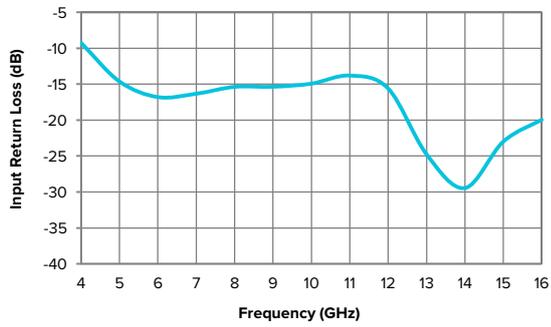
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	+5,5
Входная СВЧ-мощность	TBD
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+125

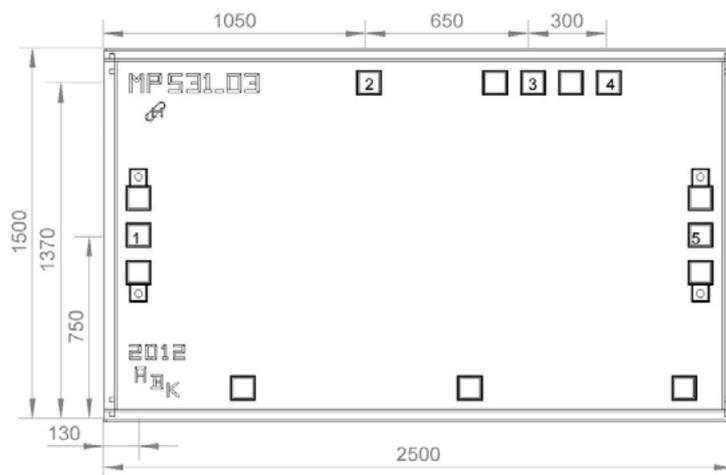
Основные параметры (Vdd1 = Vdd2 = Vdd3 = +5 В, T = 25 °С, Idd = 45 мА)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	8...12	—	ГГц
G	Коэффициент усиления	24	—	26	дБ
RL	Возвратные потери	10	—	—	дБ
NF	Коэффициент шума	—	—	1,6	дБ
VD	Напряжение источника питания	—	5	—	В
I_VD	Ток потребления по цепи VD = +5V	—	—	90	мА

Типовые характеристики ($V_{dd1} = V_{dd2} = V_{dd3} = +5$ В, $T = 25$ °C, $I_{dd} = 45$ mA)



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные размеры кристалла 1500×2500 мкм (до резки), толщина кристалла 100 мкм;
- Расстояния указаны в мкм до центра контактной площадки относительно точки «0»;
- Размер контактных площадок 100×100 мкм

Номер контактной площадки	Вход	Описание
1	IN	Вход усилителя. Вход согласован с радиочастотным трактом 50 Ом в полосе 6...14 ГГц
2, 3, 4	Vdd1, Vdd2, Vdd3	Подача напряжения питания на первый, второй и третий каскад усилителя.
5	OUT	Выход усилителя. Выход согласован с радиочастотным трактом 50 Ом в полосе 6...11 ГГц

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1 и 5) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм. Для контактных площадок питания (2, 3 и 4) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Подача напряжения питания

Для выводов с контактных площадок 2, 3 и 4 необходимо разместить шунтирующие конденсаторы номиналом 100 пФ и 0,1 мкмФ максимально близко к кристаллу.

Развязка СВЧ-портов по постоянному току.

СВЧ вход и выход развязаны по постоянному току и согласованы на 50 Ом.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP540

сверхширокополосный усилитель, 0,01...20 ГГц

- диапазон рабочих частот от 0,01 до 20 ГГц
- малосигнальное усиление 14 дБ
- коэффициент шума 4 дБ
- выходная линейная СВЧ-мощность 23 дБм

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	9
Входная СВЧ-мощность	TBD
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+125

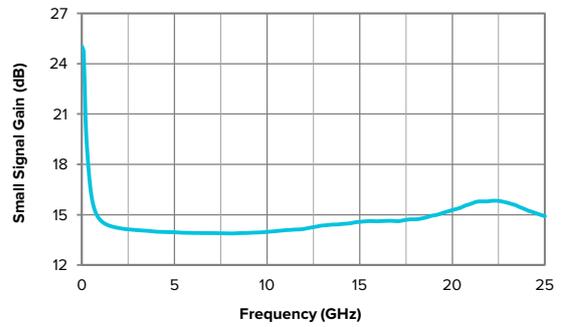
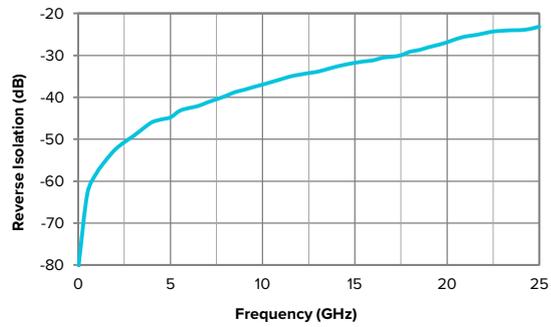
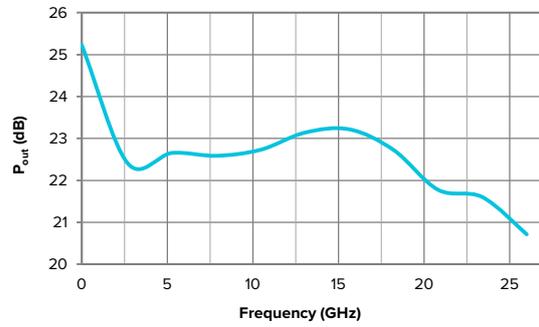
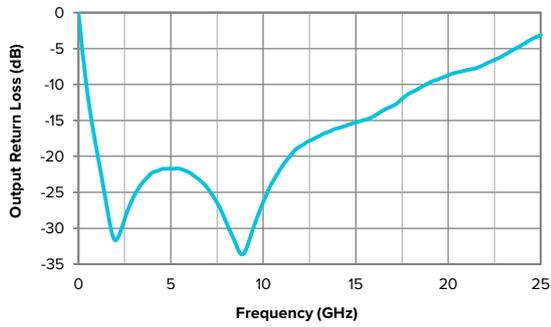
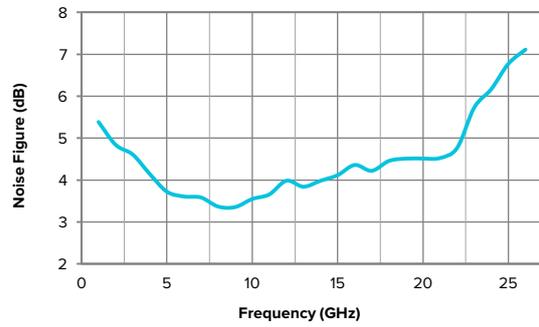
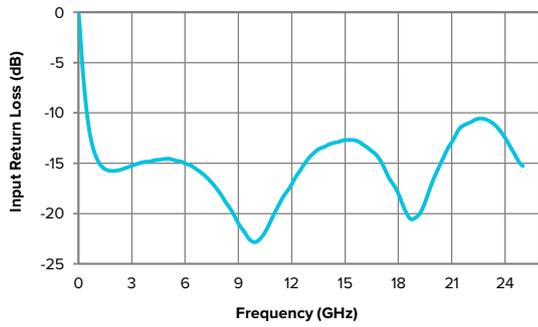
MP540 – монолитно-интегральная схема сверхширокополосного усилителя, предназначенная для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией. Усилитель изготовлен на основе технологического процесса GaAs pHEMT с топологической нормой 0,25 мкм.

Основные параметры (T = 25 °С)

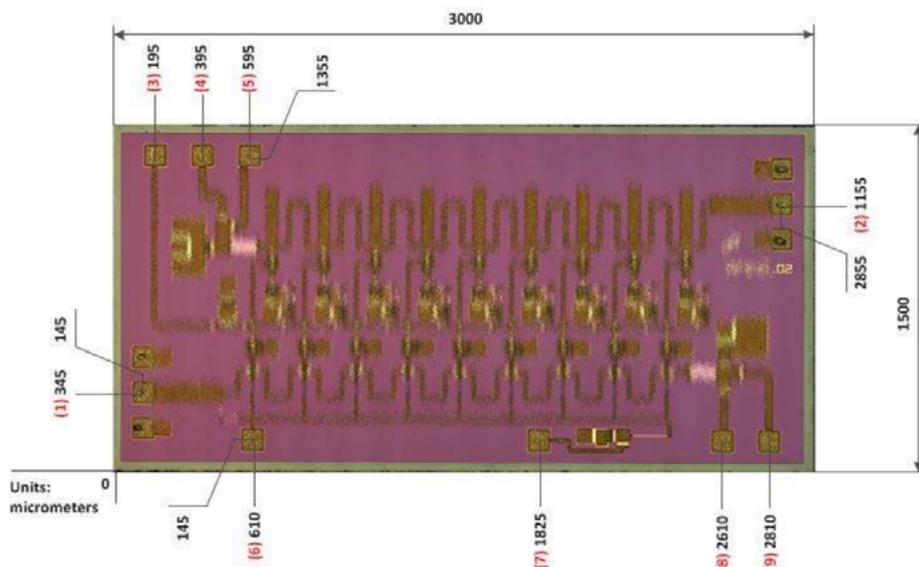
Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	0,01...20	—	ГГц
S21	Вносимые потери	13,5	—	15	дБ
S11	Возвратные потери по входу	12	—	—	дБ
S22	Возвратные потери по выходу	8	—	—	дБ
S12	Обратная изоляция усилителя	25	—	—	дБ
NF	Коэффициент шума 1...6 ГГц	—	4	5,5	дБ
NF	Коэффициент шума 6...12 ГГц	—	3,5	4	дБ
NF	Коэффициент шума 12...20 ГГц	—	4	4,5	дБ
P1dB	Выходная линейная мощность	22	22,5	23	дБм
OIP3	IP3 (Выход)	—	TBD	—	дБм
VDD	Напряжение питания	—	+7,0	—	В
VGG1	Напряжение управляющего электрода	—	-0,5 *	—	В
VGG2	Напряжение управляющего электрода	—	+1,5	—	В
I_DD	Ток потребления по цепи (VDD = +7,0 В)	—	120	—	мА

* Установите VGG1 между -2 и 0 В (тип. -0,5 В), чтобы достичь I_DD = 120 мА в типичных условиях.

Типовые характеристики ($V_{dd} = +7\text{ В}$, $V_{g1} = +1,5\text{ В}$, $V_{gg2} = 1\text{ В}$, $T = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_{dd} = 120\text{ мА}$)



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные размеры кристалла 1500×3000 мкм (до резки), толщина кристалла 100 мкм;
- Расстояния указаны в мкм до центра контактной площадки относительно точки «0»;
- Размер контактных площадок 100×100 мкм

Номер КП	Обозначение КП	Напряжение, В	Описание
1	RF IN	—	Вход усилителя. Вход согласован с радиочастотным трактом 50 Ом в полосе 0,01...20 ГГц
2	RF OUT_DB	+7	Выход усилителя и напряжение питания. Выход согласован с радиочастотным трактом 50 Ом в полосе 0,01...20 ГГц.
3	VGG2	+1,5	Напряжение управления затворным током VGG2
4,5,8,9	LFT	—	Низкочастотная нагрузка
6	—	—	Контакт не используется
7	VGG1	-0,5 *	Напряжение управления затворным током VGG1

* Установите VGG1 между -2 и 0 В (тип. -0,5 В), чтобы достичь I_DD = 120 мА в типичных условиях.

Рекомендации по применению

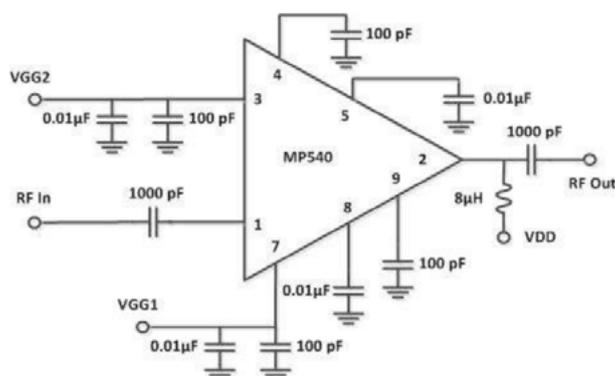
Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1 и 2) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм. Для контактных площадок питания (3-5 и 7-9) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

Подача напряжения питания

Для выводов с контактных площадок 3 и 7 необходимо разместить шунтирующие конденсаторы номиналом 100 пФ и 0,01 мкФ максимально близко к кристаллу.

Схема включения



Порядок подачи напряжения питания

1. Заземлить устройство
2. Установить напряжение VGG1 на уровень -2 В (ток потребления отсутствует)
3. Установить напряжение VGG2 на уровень +1,5 В (ток потребления отсутствует)
4. Установить напряжение VDD на уровень +7 В (ток потребления отсутствует)
5. Установите VGG1 между -2 и 0 В (тип. -0,5 В), чтобы достичь $I_{DD} = 120$ мА
6. Подайте СВЧ-сигнал на вход

Порядок выключения устройства

1. Выключите подачу СВЧ-мощности на вход устройства
2. Выключите подачу напряжения питания VDD
3. Выключите подачу напряжения питания VGG2
4. Выключите подачу напряжения питания VGG1



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MP541

буферный усилитель, 7,5...12,5 ГГц

- диапазон рабочих частот от 7,5 до 12,5 ГГц
- малосигнальное усиление 20 дБ
- выходная линейная СВЧ-мощность +21 дБм
- возвратные потери по входу/выходу не более -10дБ

MP541 — монолитно-интегральная схема буферного усилителя, предназначенная для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией. Усилитель изготовлен на основе GaAs pHEMT с длиной затвора 0,25 мкм.

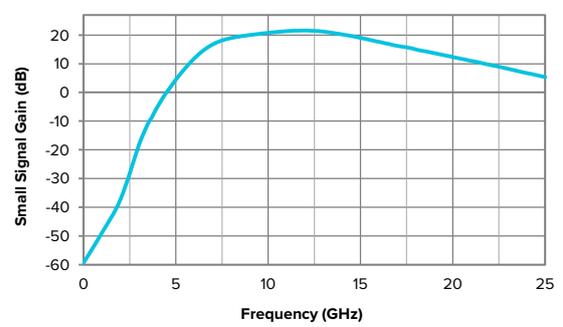
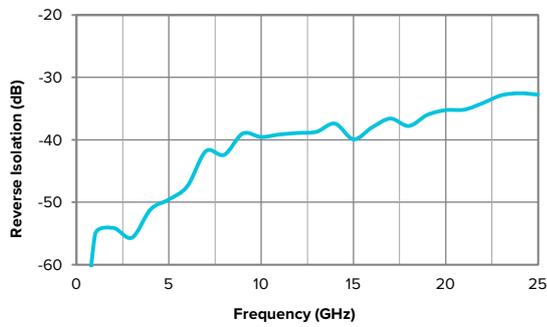
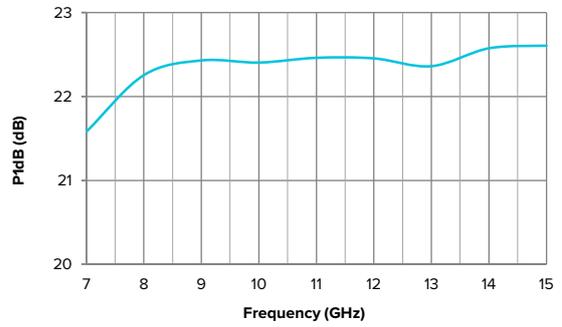
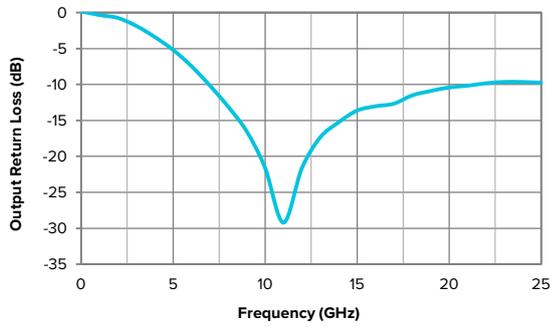
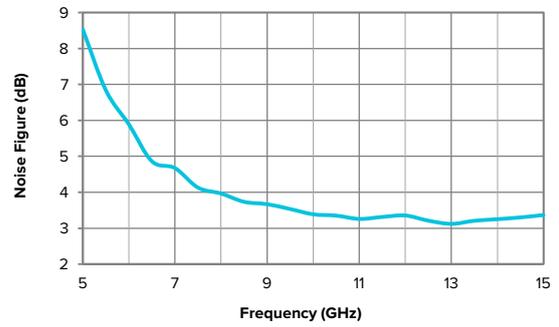
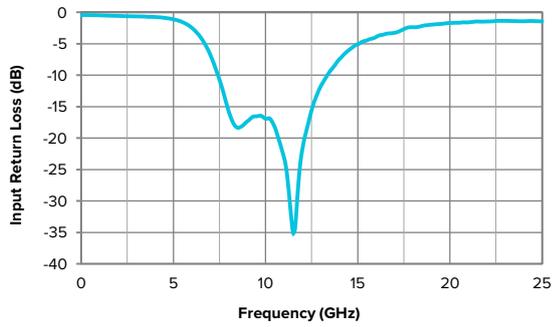
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	8
Входная СВЧ-мощность	TBD
Рабочая температура, °С	-60...+85
Температура хранения, °С	-60...+125

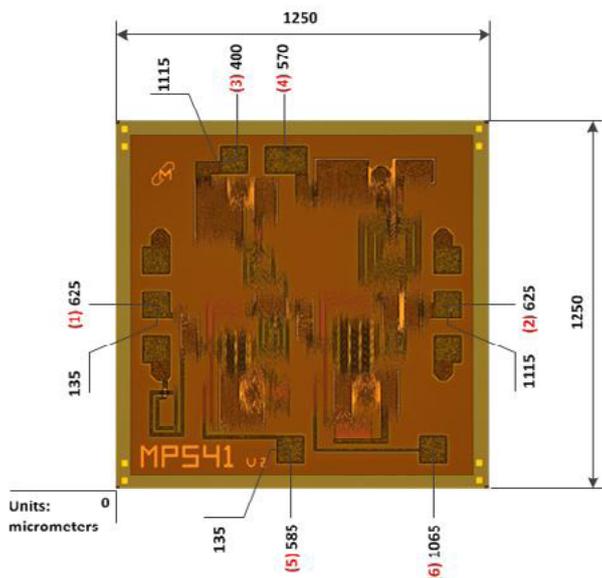
Основные параметры (Vdd1 = Vdd2 = +5 В, Vg1 = Vg2 – не подключены, T = 25 °С, Idd = 85 мА)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	—	7,5...12,5	—	ГГц
G	Коэффициент усиления	18	—	21	дБ
RL	Возвратные потери	10	—	—	дБ
NF	Коэффициент шума при 10 ГГц	—	—	4,5	дБ
P _{out}	Выходная линейная мощность	20,5	—	22	дБм
I	Ток потребления	—	—	120	мА
VD	Напряжение питания	—	—	8	В

Типовые характеристики ($V_{dd1} = V_{dd2} = +5\text{ В}$, $V_{g1} = V_{g2}$ – не подключены, $T = 25\text{ °C}$, $I_{dd} = 85\text{ мА}$)



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные размеры кристалла 1250×1250 мкм (до резки), толщина кристалла 100 мкм;
- Расстояния указаны в мкм до центра контактной площадки относительно точки «0»;
- Размер контактных площадок 1-3, 5 и 6 — 100×100 мкм, площадки 4 — 150×100 мкм

Номер контактной площадки	Обозначение	Напряжение, В	Функция
1	RF IN	—	Вход усилителя. Вход согласован с радиочастотным трактом 50 Ом в полосе 6...12 ГГц.
2	RF OUT	—	Выход усилителя. Выход согласован с радиочастотным трактом 50 Ом в полосе 4...16 ГГц.
3, 4	Vdd1, Vdd2	+5	Подача напряжения питания на первый и второй каскад усилителя.
5, 6	—	—	Контактная площадка не используется

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для СВЧ контактных площадок (1 и 2) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм. Для контактных площадок питания (3 и 4) рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 700...1000 мкм.

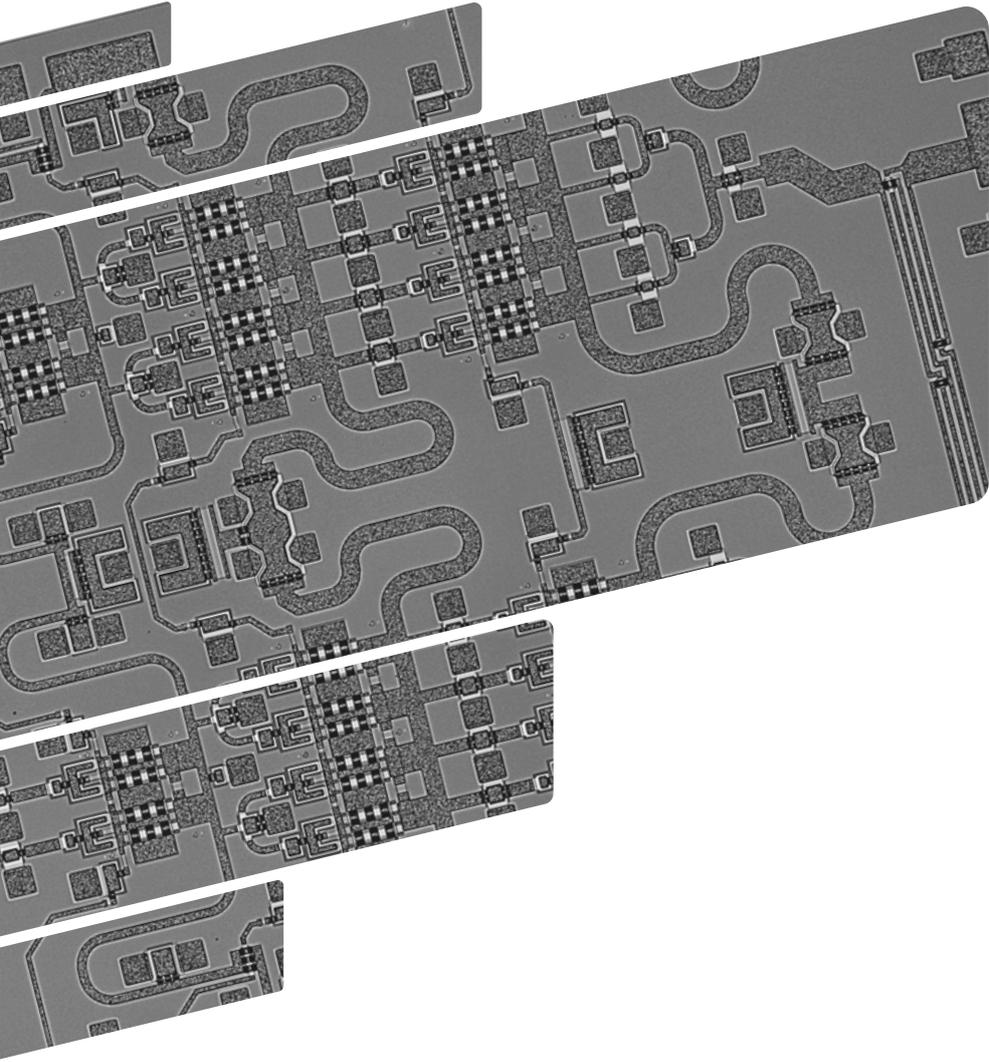
Подача напряжения питания

Включение устройства осуществляется подачей напряжения питания +5 В на контактные площадки 3 и 4. Для выводов с контактных площадок 3 и 4 необходимо разместить шунтирующие конденсаторы номиналом 100 пФ и 0,1 мкмФ максимально близко к кристаллу.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.



7

MD603

двойной балансный смеситель, 0,7...2 ГГц

- рабочий диапазон частот от 0,7 до 2 ГГц
- диапазон IF от DC до 0,5 ГГц
- потери преобразования не более 10 дБ
- пассивная двойная балансная схема
- значение линейной мощности по входу не менее 10 дБм

MD603 — монолитная интегральная схема пассивного двойного балансного смесителя. Смеситель может использоваться как в качестве преобразователя частоты «вверх», так и в качестве преобразователя частоты «вниз», работая в широком диапазоне мощности сигнала гетеродина от +10 до +15 дБм. Кристалл выполнен на основе процесса GaAs QSBД и не требует использования каких-либо внешних компонентов

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная мощность RF, дБм	+20
Входная мощность LO, дБм	+20
Входная мощность IF	TBD
Рабочая температура, °С	-60...+85
Температура хранения, °С	-60...+125

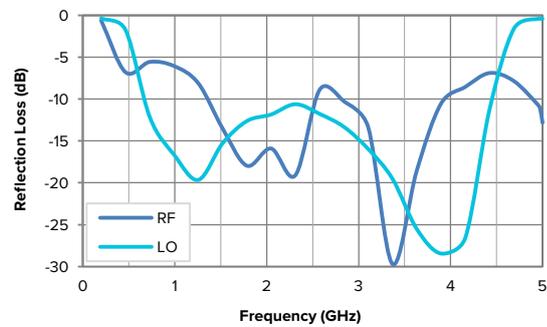
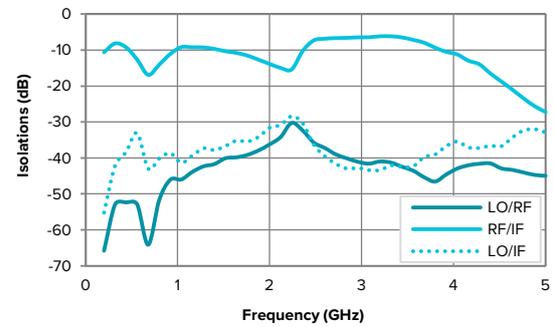
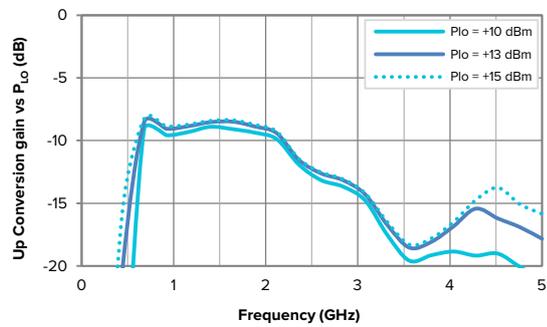
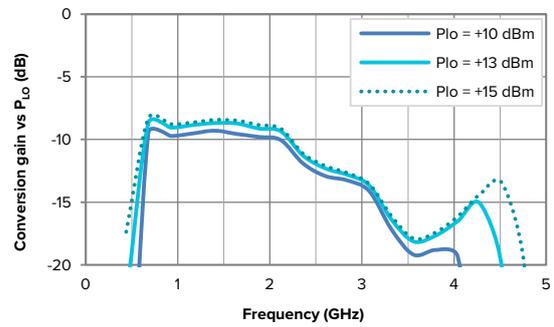
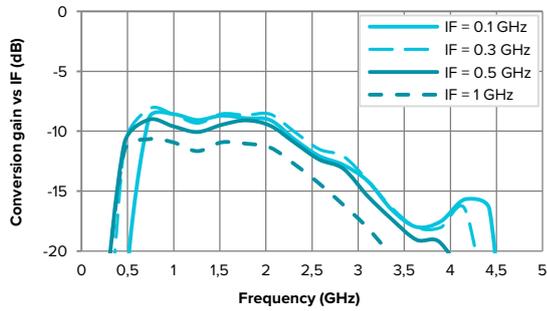
или согласующих цепей и идеально подходит для приложений, в которых требуются малые габаритные размеры и отсутствие постоянного смещения. В качестве финишной металлизации контактных площадок и обратной стороны кристалла используется золото, микросхема имеет защитное покрытие на основе нитрида кремния.

Основные параметры ($T_A = 25\text{ °C}$, $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$) *

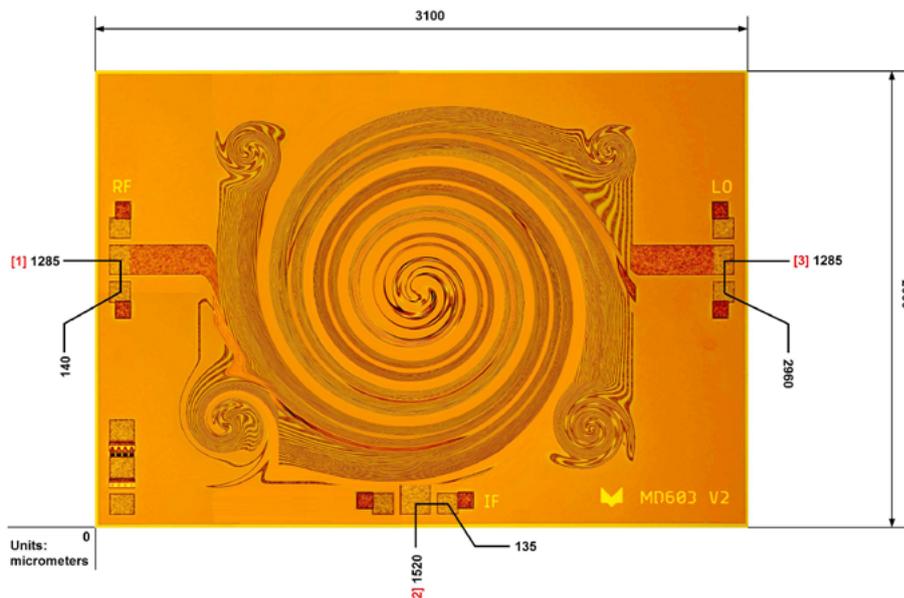
Обозначение	Параметр	Мин.	Значение	Макс.	Ед. изм.
ΔF_{RF}	Диапазон рабочих частот, RF	—	0,7...2,0	—	ГГц
ΔF_{LO}	Диапазон рабочих частот, LO	—	0,7...2,5	—	ГГц
ΔF_{IF}	Диапазон рабочих частот, IF	—	DC...0,5	—	ГГц
C_L	Потери преобразования	—	10,0	11,0	дБ
NF	Коэффициент шума	—	10,0	11,0	дБ
I_{LO-RF}	Развязка трактов LO и RF	31,0	—	—	дБ
I_{LO-IF}	Развязка трактов LO и IF	36,0	—	—	дБ
I_{RF-IF}	Развязка трактов RF и IF	9,0	—	—	дБ
IIP3	Значение IP3 по входу	—	TBD	—	дБм
P1dB	Линейная мощность по входу	—	10,0	—	дБм

* Все представленные данные соответствуют режиму преобразования "вниз" с параметрами $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$, если не указано иное.

Типовые характеристики



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 3100×2000 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны — золото.
- Размер контактных площадок 1, 3 — 100×140 мкм, 2 — 140×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание
1	RF	Вход/выход СВЧ-сигнала
2	IF	Вход/выход сигнала промежуточной частоты
3	LO	Вход сигнала гетеродина

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой.

Развязка по постоянному току

Все порты микросхемы связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD604

двойной балансный смеситель, 1,5...5 ГГц

- широкий диапазон частот от 1,5 до 5 ГГц
- диапазон IF* от DC до 2,0 ГГц
- низкие потери преобразования 10 дБ
- пассивная двойная балансная схема
- значение линейной мощности по входу не менее 10 дБм

MD604 – монолитная интегральная схема пассивного двойного балансного смесителя. Смеситель может использоваться как в качестве преобразователя частоты «вверх» (upconversion), так и в качестве преобразователя частоты «вниз» (downconversion), работая в широком диапазоне мощности сигнала гетеродина от +10 до +15 дБм. Кристалл выполнен на основе процесса GaAs QSBD и не требует использования каких-либо

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная мощность RF, дБм	+20
Входная мощность LO, дБм	+20
Входная мощность IF	TBD
Рабочая температура, °C	-60...+85
Температура хранения, °C	-60...+125

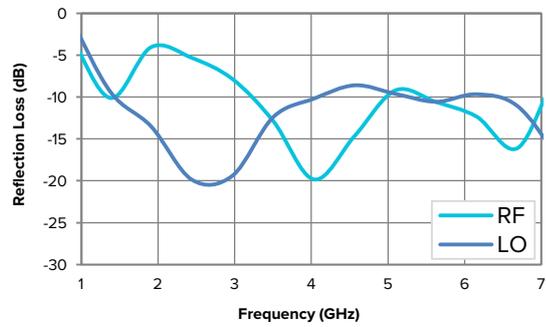
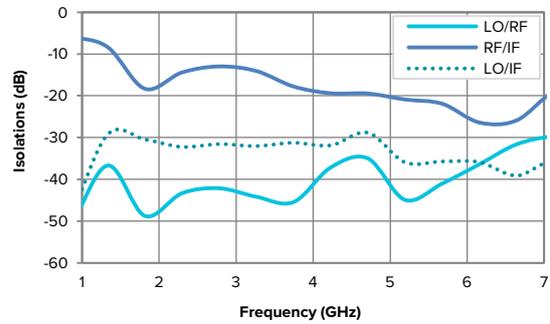
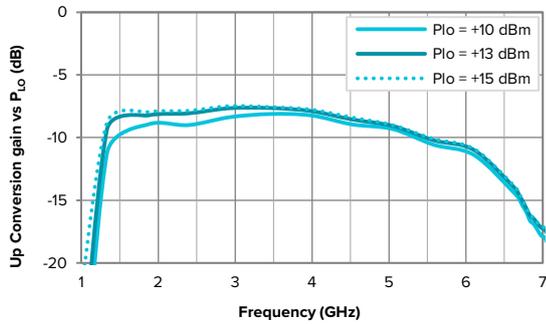
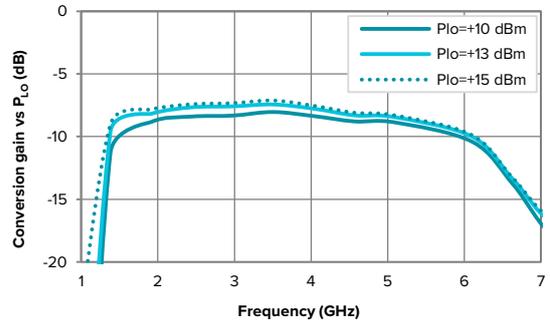
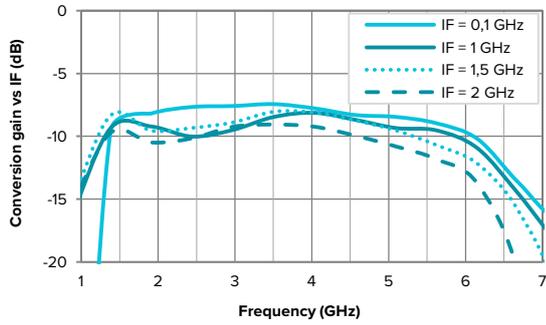
внешних компонентов или согласующих цепей и идеально подходит для приложений, в которых требуются малые габаритные размеры и отсутствие постоянного смещения. В качестве финишной металлизации контактных площадок и обратной стороны кристалла используется золото, микросхема имеет защитное покрытие на основе нитрида кремния.

Основные параметры ($T_A = 25\text{ °C}$, $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$) *

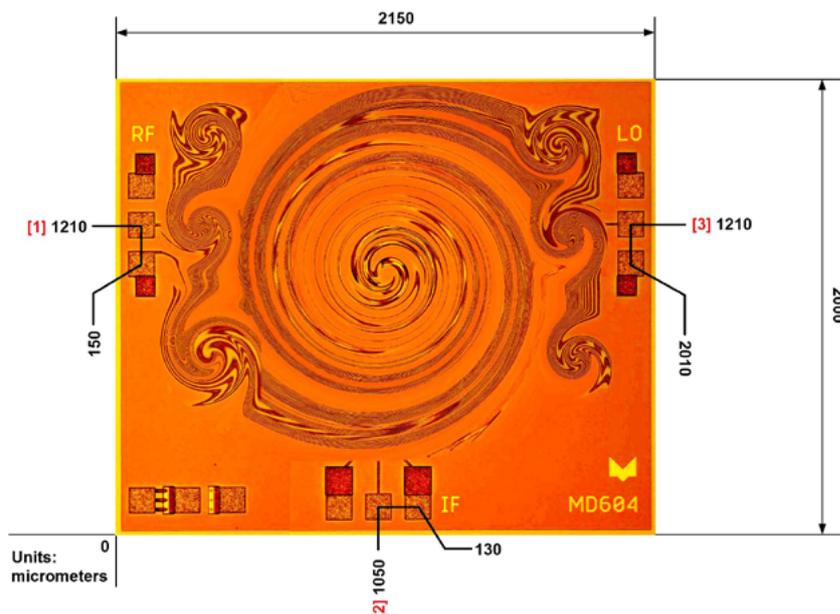
Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF_{RF}	Диапазон рабочих частот RF	—	1,5...5,0	—	ГГц
ΔF_{LO}	Диапазон рабочих частот LO	—	1,5...7,0	—	ГГц
ΔF_{IF}	Диапазон рабочих частот IF	—	DC...2,0	—	ГГц
C_L	Потери преобразования	—	10,0	11,0	дБ
NF	Коэффициент шума	—	10,0	11,0	дБ
I_{LO-RF}	Развязка трактов LO и RF	32,0	—	—	дБ
I_{LO-IF}	Развязка трактов LO и IF	28,0	—	—	дБ
I_{RF-IF}	Развязка трактов RF и IF	11,0	—	—	дБ
IIP3	Значение IP3 по входу	—	TBD	—	дБм
P1dB	Линейная мощность по входу	—	10,0	—	дБм

* Все представленные данные соответствуют режиму преобразования "вниз" с параметрами $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$, если не указано иное.

Типовые характеристики



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 2150×2000 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны — золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Назначение
1	RF	Вход/выход СВЧ-сигнала
2	IF	Вход/выход сигнала промежуточной частоты
3	LO	Вход сигнала гетеродина

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой.

Развязка по постоянному току

Все порты микросхемы связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD605

двойной балансный смеситель, 2,5...9 ГГц

- диапазон IF от DC до 2,5 ГГц
- потери преобразования не более 10 дБ
- пассивная двойная балансная схема
- значение линейной мощности по входу не менее 10 дБм

MD605 – монолитная интегральная схема пассивного двойного балансного смесителя. Смеситель может использоваться как в качестве преобразователя частоты «вверх» (upconversion), так и в качестве преобразователя частоты «вниз» (downconversion), работая в широком диапазоне мощности сигнала гетеродина от +10 до +15 дБм. Кристалл выполнен на основе процесса GaAs QSBД и не требует использования каких-либо

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная мощность RF, дБм	+20
Входная мощность LO, дБм	+20
Входная мощность IF	TBD
Рабочая температура, °С	-60...+85
Температура хранения, °С	-60...+125

внешних компонентов или согласующих цепей и идеально подходит для приложений, в которых требуются малые габаритные размеры и отсутствие постоянного смещения. В качестве финишной металлизации контактных площадок и обратной стороны кристалла используется золото, микросхема имеет защитное покрытие на основе нитрида кремния.

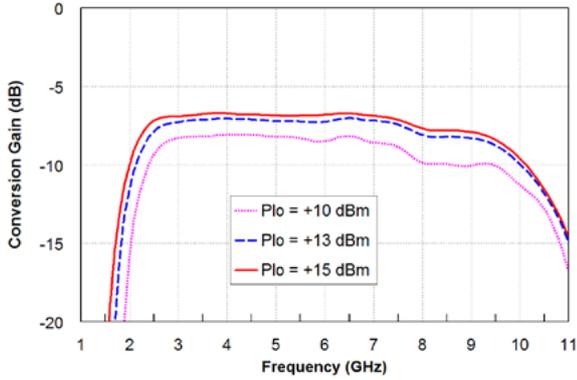
Основные параметры ($T_A = 25\text{ °C}$, $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$) *

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF_{RF}	Диапазон рабочих частот RF	—	2,5...9,0	—	ГГц
ΔF_{LO}	Диапазон рабочих частот LO	—	2,5...11,5	—	
ΔF_{IF}	Диапазон рабочих частот IF		DC...2,5	—	ГГц
C_L	Потери преобразования	—	10,0	11,0	дБ
NF	Коэффициент шума	—	10,0	11,0	дБ
I_{LO-RF}	Развязка трактов LO и RF	37,0	—	—	дБ
I_{LO-IF}	Развязка трактов LO и IF	28,0	—	—	дБ
I_{RF-IF}	Развязка трактов RF и IF	11,0	—	—	дБ
IIP3	Значение IP3 по входу	—	TBD	—	дБм
P1dB	Линейная мощность по входу	—	10,0	—	дБм

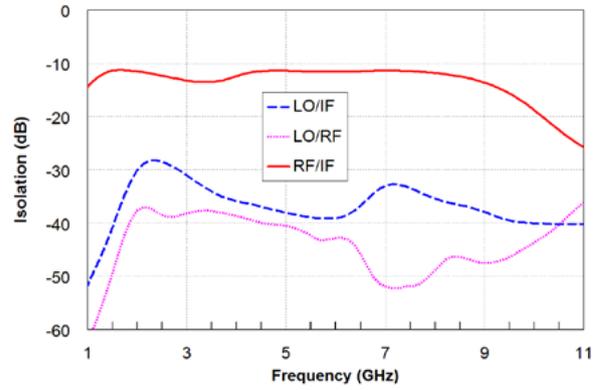
* Все представленные данные соответствуют режиму преобразования "вниз" с параметрами $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$, если не указано иное.

Типовые характеристики

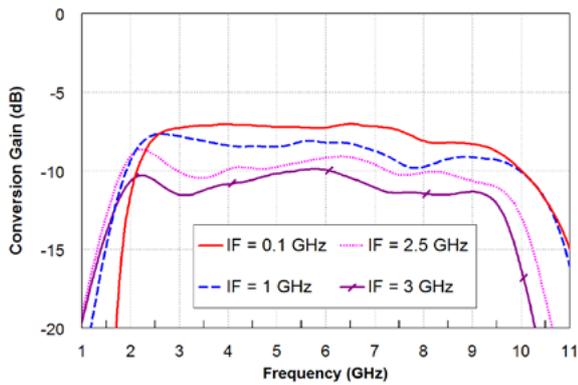
Коэффициент преобразования в зависимости от мощности LO



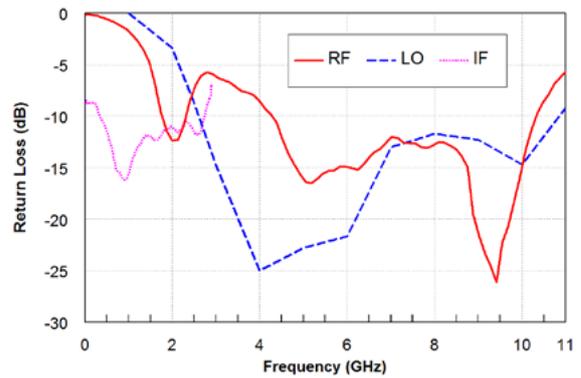
Развязка трактов



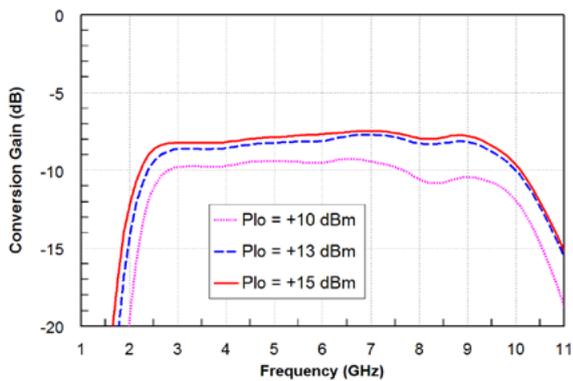
Коэффициент преобразования в зависимости от значения промежуточной частоты



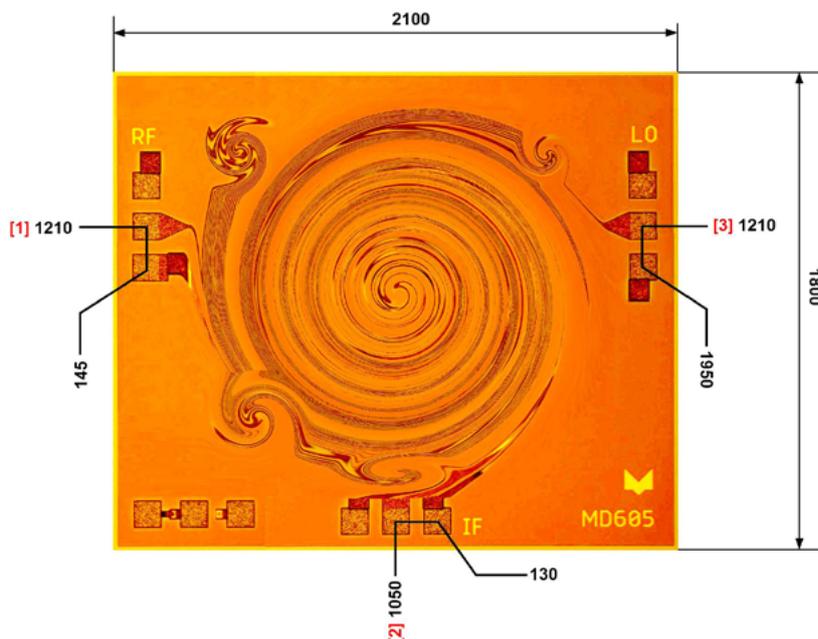
Возвратные потери



Коэффициент преобразования в режиме «вверх»



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 2100×1800 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны — золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание
1	RF	Вход/выход СВЧ-сигнала
2	IF	Вход/выход сигнала промежуточной частоты
3	LO	Вход сигнала гетеродина

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой.

Развязка по постоянному току

Все порты микросхемы связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD606

двойной балансный смеситель, 4...18 ГГц

- диапазон рабочих частот от 4 до 18 ГГц
- диапазон IF от DC до 2,0 ГГц
- потери преобразования не более 10 дБ
- пассивная двойная балансная схема
- значение линейной мощности по входу не менее 10 дБм

MD606 — монолитная интегральная схема пассивного двойного балансного смесителя. Смеситель может использоваться как в качестве преобразователя частоты «вверх» (upconversion), так и в качестве преобразователя частоты «вниз» (downconversion), работая в широком диапазоне мощности сигнала гетеродина от +10 до +15 дБм. Кристалл выполнен на основе процесса GaAs QSBД и не требует использования каких-либо

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная мощность RF, дБм	+20
Входная мощность LO, дБм	+20
Входная мощность IF	TBD
Рабочая температура, °C	-60...+85
Температура хранения, °C	-60...+125

внешних компонентов или согласующих цепей и идеально подходит для приложений, в которых требуются малые габаритные размеры и отсутствие постоянного смещения. В качестве финишной металлизации контактных площадок и обратной стороны кристалла используется золото, микросхема имеет защитное покрытие на основе нитрида кремния.

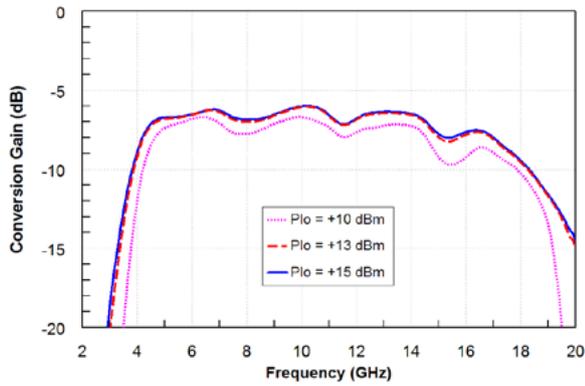
Основные параметры ($T_A = 25\text{ °C}$, $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$) *

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF_{RF}	Диапазон рабочих частот RF	—	4,0...18,0	—	ГГц
ΔF_{LO}	Диапазон рабочих частот LO	—	4,0...20,0	—	ГГц
ΔF_{IF}	Диапазон рабочих частот IF	—	DC...2,0	—	ГГц
C_L	Потери преобразования	—	10,0	12,0	дБ
NF	Коэффициент шума	—	10,0	12,0	дБ
I_{LO-RF}	Развязка трактов LO и RF	27,0	—	—	дБ
I_{LO-IF}	Развязка трактов LO и IF	32,0	—	—	дБ
I_{RF-IF}	Развязка трактов RF и IF	10,0	—	—	дБ
IIP3	Значение IP3 по входу	—	TBD	—	дБм
P1dB	Линейная мощность по входу	—	10,0	—	дБм

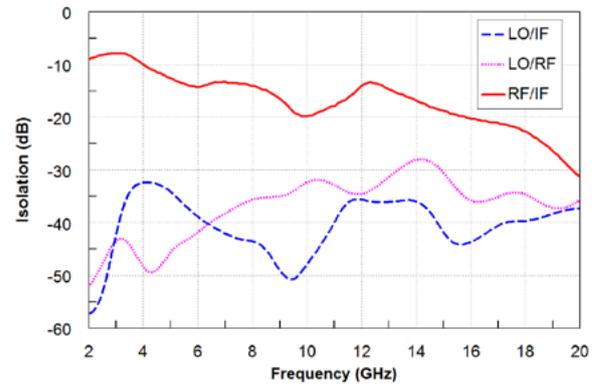
* Все представленные данные соответствуют режиму преобразования "вниз" с параметрами $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$, если не указано иное.

Типовые характеристики

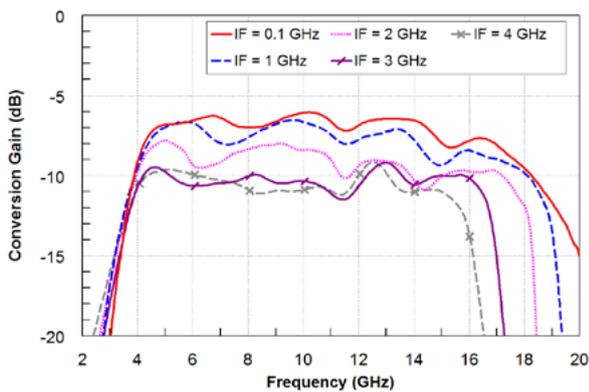
Коэффициент преобразования в зависимости от мощности LO



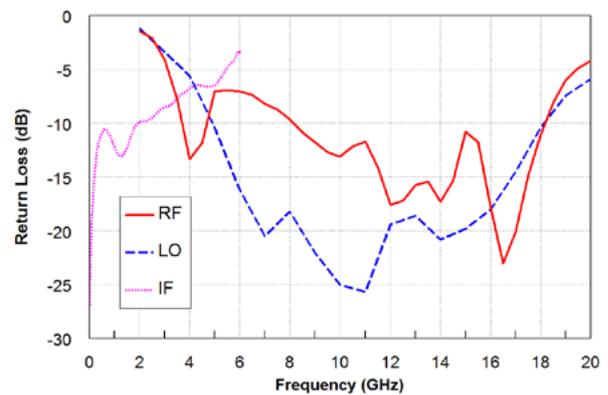
Развязка трактов



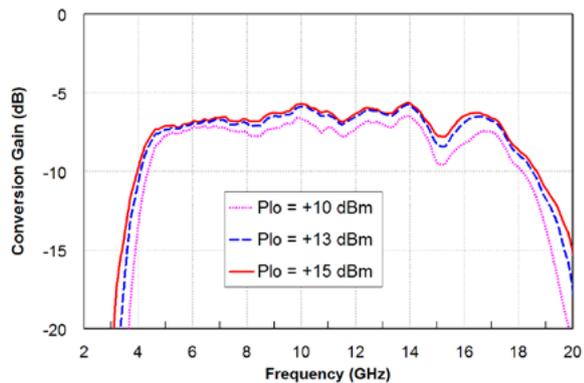
Коэффициент преобразования в зависимости от значения промежуточной частоты



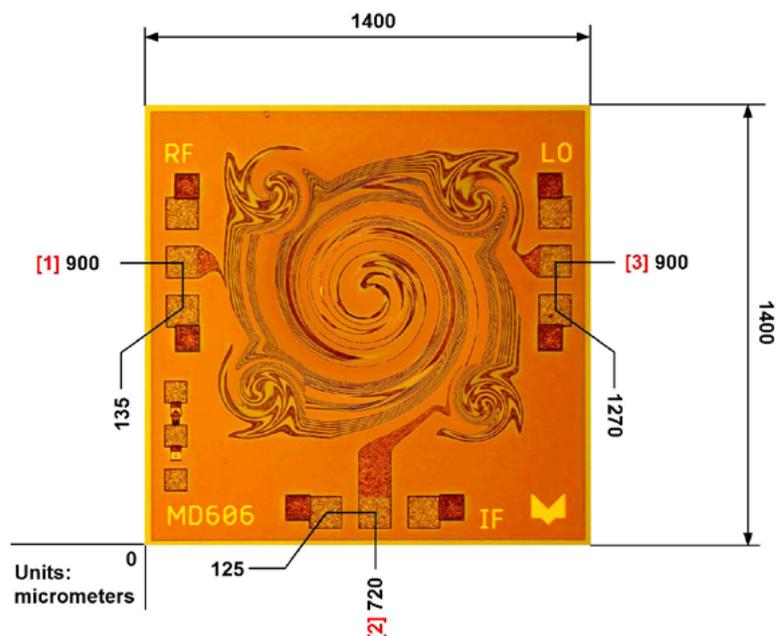
Возвратные потери



Коэффициент преобразования в режиме «вверх»



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 1400×1400 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны — золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание
1	RF	Вход/выход СВЧ-сигнала
2	IF	Вход/выход сигнала промежуточной частоты
3	LO	Вход сигнала гетеродина

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой.

Развязка по постоянному току

Все порты микросхемы связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD607

двойной балансный смеситель, 10...20 ГГц

- диапазон рабочих частот от 10 до 20 ГГц
- диапазон IF от DC до 6,0 ГГц
- потери преобразования не более 10 дБ
- пассивная двойная балансная схема
- значение линейной мощности по входу не менее 10 дБм

MD607 — монолитная интегральная схема пассивного двойного балансного смесителя. Смеситель может использоваться как в качестве преобразователя частоты «вверх» (upconversion), так и в качестве преобразователя частоты «вниз» (downconversion), работая в широком диапазоне мощности сигнала гетеродина от +10 до +15 дБм. Кристалл выполнен на основе процесса GaAs QSBД и не требует использования каких-либо

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная мощность RF, дБм	+20
Входная мощность LO, дБм	+20
Входная мощность IF	TBD
Рабочая температура, °C	-60...+85
Температура хранения, °C	-60...+125

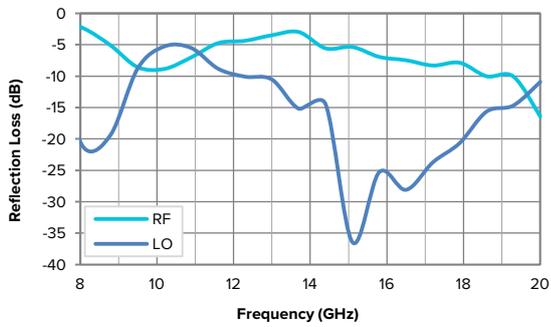
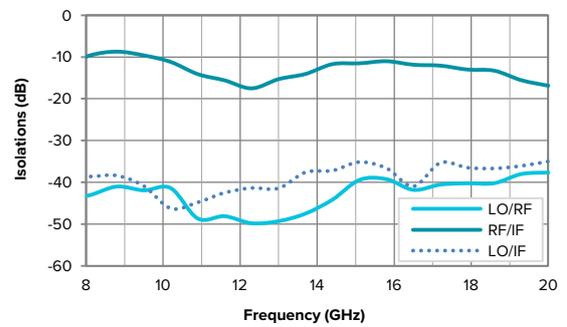
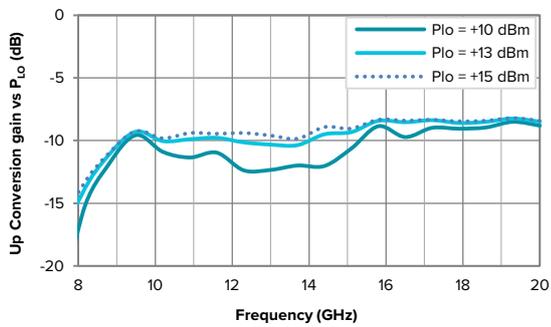
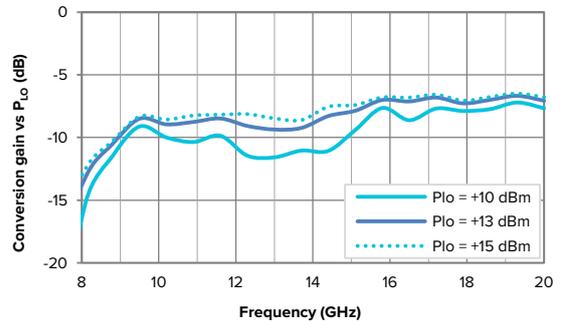
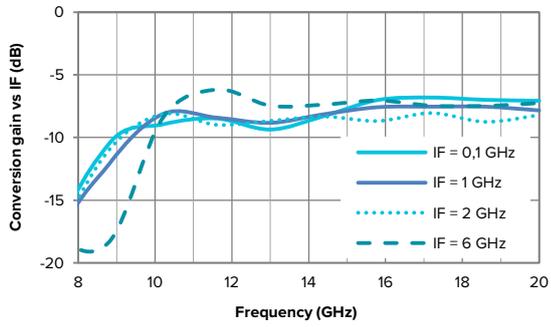
внешних компонентов или согласующих цепей и идеально подходит для приложений, в которых требуются малые габаритные размеры и отсутствие постоянного смещения. В качестве финишной металлизации контактных площадок и обратной стороны кристалла используется золото, микросхема имеет защитное покрытие на основе нитрида кремния.

Основные параметры ($T_A = 25\text{ °C}$, $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$) *

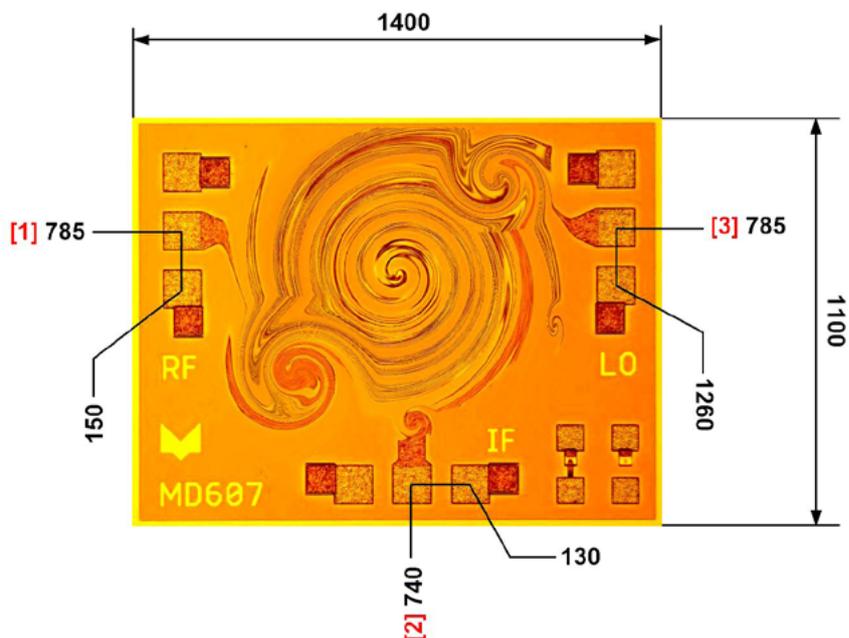
Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF_{RF}	Диапазон рабочих частот RF	—	10,0...20,0	—	ГГц
ΔF_{LO}	Диапазон рабочих частот LO	—	10,0...26,0	—	ГГц
ΔF_{IF}	Диапазон рабочих частот IF	—	DC...6,0	—	ГГц
C_L	Потери преобразования	—	10,0	—	дБ
NF	Коэффициент шума	—	10,0	—	дБ
I_{LO-RF}	Развязка трактов LO и RF	37,0	—	—	дБ
I_{LO-IF}	Развязка трактов LO и IF	34,0	—	—	дБ
I_{RF-IF}	Развязка трактов RF и IF	10,0	—	—	дБ
IIP3	Значение IP3 по входу	—	TBD	—	дБм
P1dB	Линейная мощность по входу	—	10,0	—	дБм

* Все представленные данные соответствуют режиму преобразования "вниз" с параметрами $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$, если не указано иное.

Типовые характеристики



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 1400×1100 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны — золото.
- Размер контактных площадок 100×100 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание
1	RF	Вход/выход СВЧ-сигнала
2	IF	Вход/выход сигнала промежуточной частоты
3	LO	Вход сигнала гетеродина

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой.

Развязка по постоянному току

Все порты микросхемы связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD608

двойной балансный смеситель, 24...37 ГГц

- диапазон рабочей частоты от 24 до 37 ГГц
- диапазон IF от DC до 3,0 ГГц
- потери преобразования не более 10 дБ
- пассивная двойная балансная схема
- значение линейной мощности по входу не менее 10 дБм

MD608 — монолитная интегральная схема пассивного двойного балансного смесителя. Смеситель может использоваться как в качестве преобразователя частоты «вверх» (upconversion), так и в качестве преобразователя частоты «вниз» (downconversion). Кристалл выполнен на основе процесса GaAs QSBD и не требует использования каких-либо внешних компонентов

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная мощность RF, дБм	+20
Входная мощность LO, дБм	+20
Входная мощность IF	TBD
Рабочая температура, °C	-40...+85
Температура хранения, °C	-55...+125

или согласующих цепей и идеально подходит для приложений, в которых требуются малые габаритные размеры и отсутствие постоянного смещения. В качестве финишной металлизации контактных площадок и обратной стороны кристалла используется золото, микросхема имеет защитное покрытие на основе нитрида кремния.

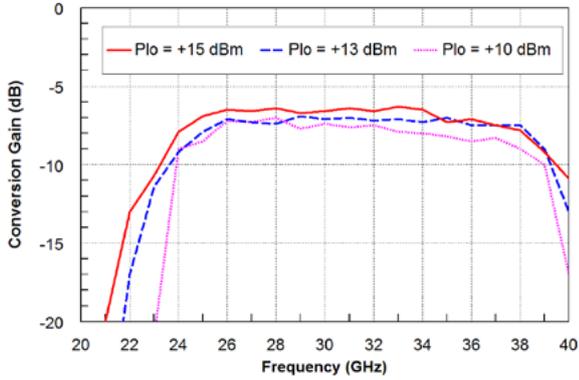
Основные параметры ($T_A = 25\text{ °C}$, $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$) *

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF_{RF}	Диапазон рабочих частот RF	—	24,0...37,0	—	ГГц
ΔF_{LO}	Диапазон рабочих частот LO	—	24,0...40,0	—	ГГц
ΔF_{IF}	Диапазон рабочих частот IF	—	DC...3,0	—	ГГц
C_L	Потери преобразования	—	9,0	10,0	дБ
NF	Коэффициент шума	—	9,0	10,0	дБ
I_{LO-RF}	Развязка трактов LO и RF	32,0	—	—	дБ
I_{LO-IF}	Развязка трактов LO и IF	31,0	—	—	дБ
I_{RF-IF}	Развязка трактов RF и IF	13,0	—	—	дБ
IIP3	Значение IP3 по входу	—	TBD	—	дБм
P1dB	Линейная мощность по входу	—	10,0	—	дБм

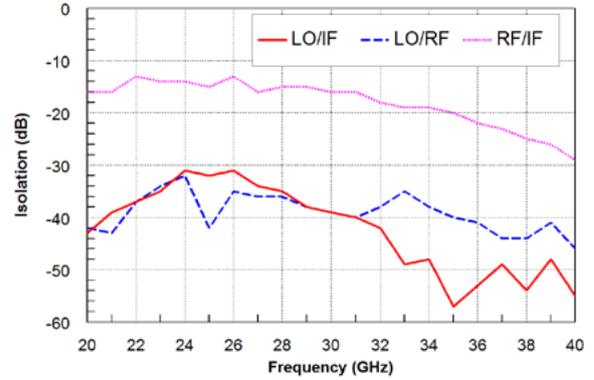
* Все представленные данные соответствуют режиму преобразования "вниз" с параметрами $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$, если не указано иное.

Типовые характеристики

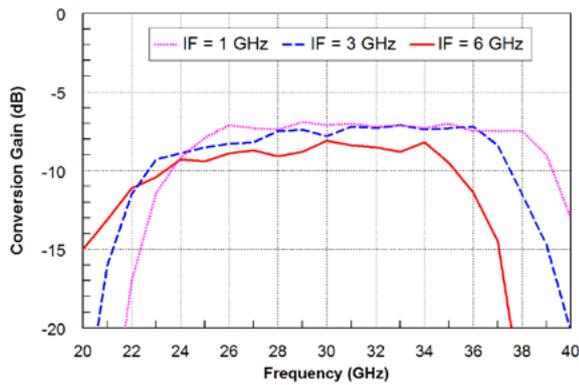
Коэффициент преобразования в зависимости от мощности LO



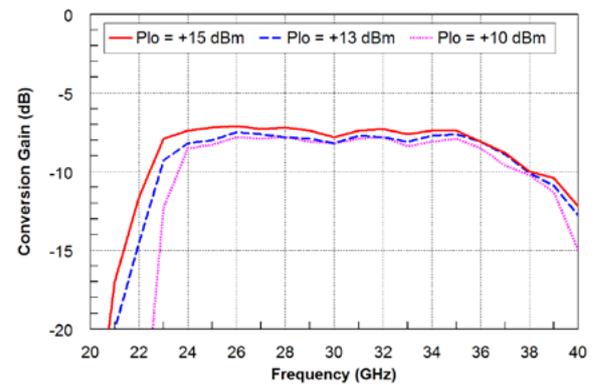
Развязка трактов



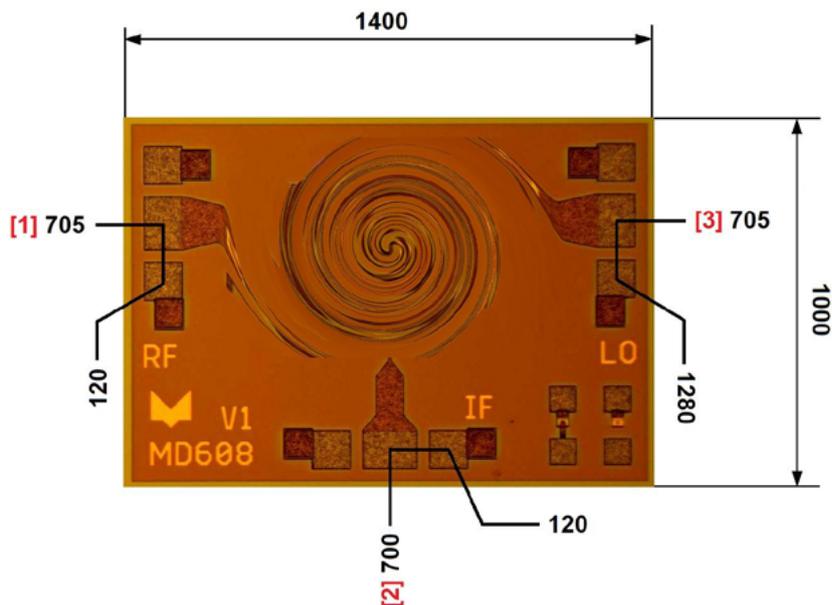
Коэффициент преобразования в зависимости от значения промежуточной частоты



Коэффициент преобразования в режиме «вверх»



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 1400×1000 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны — золото.
- Размер контактных площадок 100×140 мкм.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание
1	RF	Вход/выход СВЧ-сигнала
2	IF	Вход/выход сигнала промежуточной частоты
3	LO	Вход сигнала гетеродина

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой.

Развязка по постоянному току

Все порты микросхемы связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD609

двойной балансный смеситель, 22...38 ГГц

- диапазон рабочих частот от 22 до 38 ГГц
- диапазон IF от DC до 8,0 ГГц
- потери преобразования не более 10 дБ
- пассивная двойная балансная топология
- значение линейной мощности по входу не менее 10 дБм

MD609 — монолитная интегральная схема пассивного двойного балансного смесителя. Смеситель может использоваться как в качестве преобразователя частоты «вверх» (upconversion), так и в качестве преобразователя частоты «вниз» (downconversion), работая в широком диапазоне мощности сигнала гетеродина от +10 до +15 дБм. Кристалл выполнен на основе процесса GaAs QSBД и не требует использования каких-либо

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная мощность RF, дБм	+20
Входная мощность LO, дБм	+20
Входная мощность IF, дБм	TBD
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+125

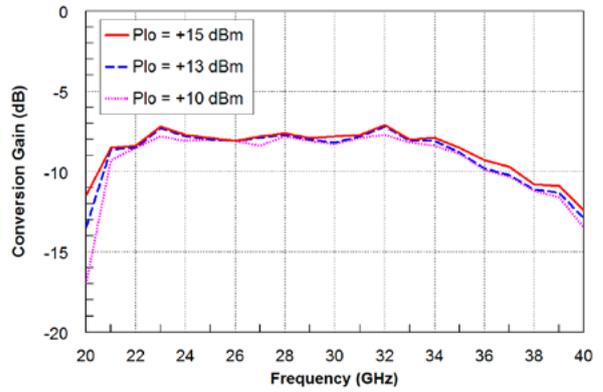
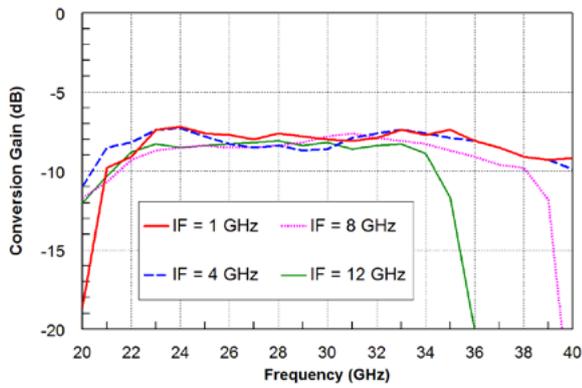
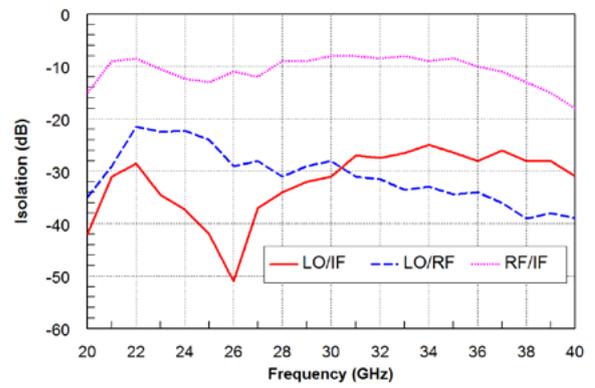
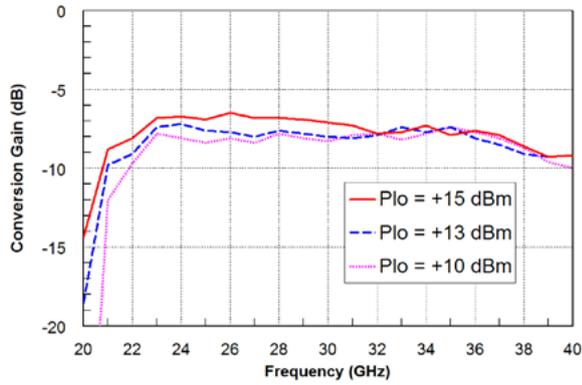
внешних компонентов или согласующих цепей и идеально подходит для приложений, в которых требуются малые габаритные размеры и отсутствие постоянного смещения. В качестве финишной металлизации контактных площадок и обратной стороны кристалла используется золото, микросхема имеет защитное покрытие на основе нитрида кремния.

Основные параметры ($T_A = 25\text{ °C}$, $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$) *

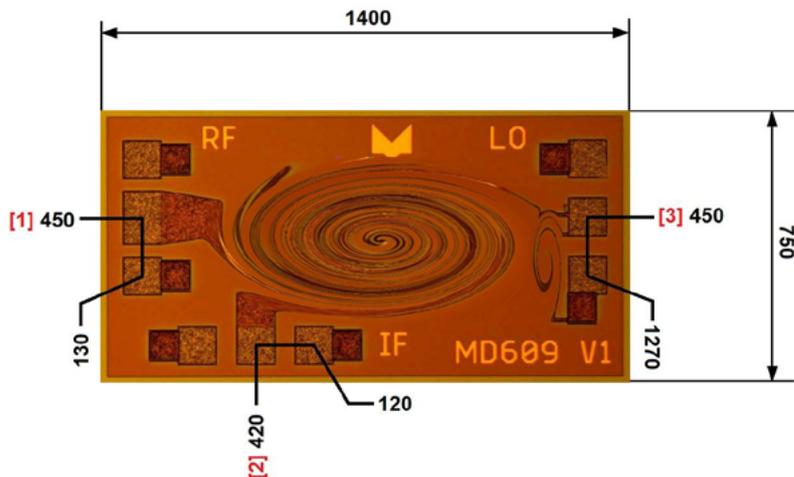
Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF_{RF}	Диапазон рабочих частот RF	—	22,0...38,0	—	ГГц
ΔF_{LO}	Диапазон рабочих частот LO	—	22,0...46,0	—	ГГц
ΔF_{IF}	Диапазон рабочих частот IF	—	0,1...8,0	—	ГГц
C_L	Потери преобразования	—	10,0	11,0	дБ
NF	Коэффициент шума (SSB)	—	10,0	11,0	дБ
I_{LO-RF}	Развязка трактов LO и RF	21,0	—	—	дБ
I_{LO-IF}	Развязка трактов LO и IF	25,0	—	—	дБ
I_{RF-IF}	Развязка трактов RF и IF	8,0	—	—	дБ
IIP3	Значение IP3 по входу	—	TBD	—	дБм
P1dB	Линейная мощность по входу	—	10,0	—	дБм

* Все представленные данные соответствуют режиму преобразования "вниз" с параметрами $F_{IF} = 0,1\text{ ГГц}$, $P_{LO} = +13\text{ дБм}$, если не указано иное.

Типовые характеристики



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 1400×750 мкм (до деления пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны — золото.

Номер контактной площадки	Обозначение	Описание	Размер контактной площадки (X×Y), мкм
1	RF	Вход/выход СВЧ-сигнала	100×140
2	IF	Вход/выход сигнала промежуточной частоты	100×100
3	LO	Вход сигнала гетеродина	

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать проволочный вывод диаметром 25 мкм и длиной 450 мкм.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой.

Развязка по постоянному току

Все порты микросхемы связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD901

детектор поглощаемой мощности, 0,01...50 ГГц

- диапазон рабочих частот от 0,01 до 50 ГГц
- диапазон мощности детектируемого СВЧ-сигнала от -50 дБм до 14 дБм
- квадратичное детектирование до 20 дБм
- подходит для использования линии передачи с волновым сопротивлением 50 Ом
- положительная, отрицательная или дифференциальная полярность напряжения

MD901 — высокоэффективные монолитные интегральные схемы детектора поглощаемой мощности с рабочим диапазоном до 50 ГГц. Данные схемы изготовлены на основе технологии низкобарьерных диодов и не требуют внешнего питания. Детектор предназначен для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией.

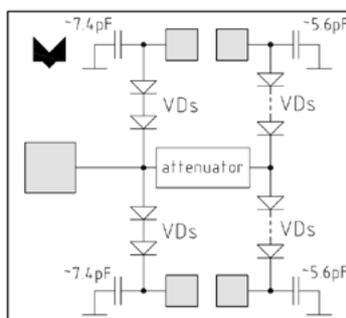
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная СВЧ-мощность, дБм	+20
Мощность выгорания, дБм	+24
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+125

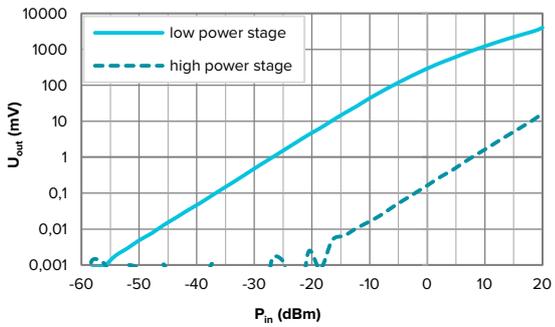
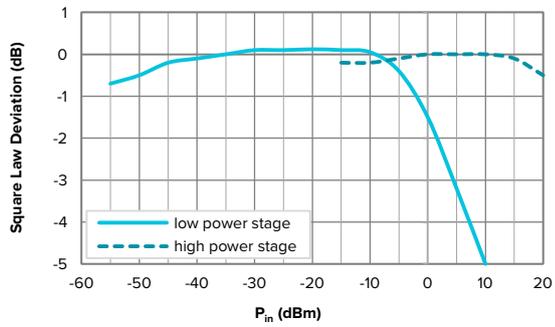
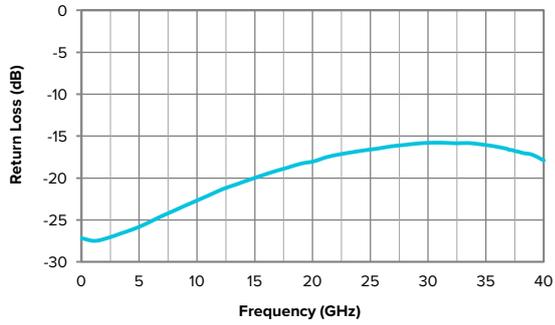
Основные параметры

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	0,01	—	50	ГГц
G	Чувствительность по напряжению: ветвь низкой мощности ветвь высокой мощности	—	500 0,2	—	В/Вт
TSS	Тангенциальная чувствительность: ветвь низкой мощности ветвь высокой мощности	-50 -20	—	—	дБм

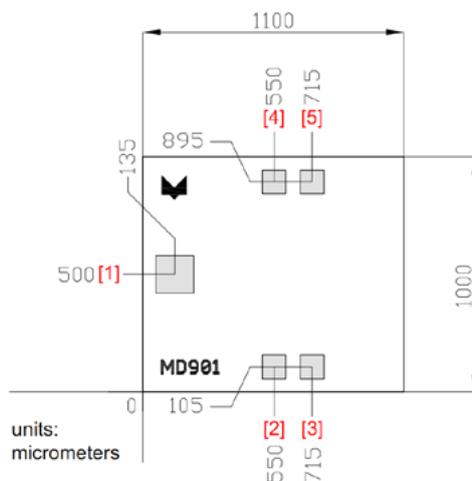
Принципиальная электрическая схема



Типовые характеристики



Габаритные и присоединительные размеры



- Размер кристалла 1100×1000 мкм (до разделения пластины на кристаллы), толщина 100 мкм.
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок.
- Металлизация контактных площадок и обратной стороны — золото.

Номер контактной площадки	Вход	Описание	Размер контактной площадки (X×Y), мкм
1	RF_Input	СВЧ-вход	160×160
2	V _{out_Low_Pos}	Положительный выход напряжения (возвратная земля) от маломощного состояния	100×100
3	V _{out_High_Pos}	Положительный выход напряжения (возвратная земля) к высокомоощному состоянию	
4	V _{out_Low_Neg}	Отрицательный выход напряжения (возвратная земля) от маломощного состояния	
5	V _{out_High_Neg}	Отрицательный выход напряжения (возвратная земля) от высокомоощного состояния	

Дифференциальный выход напряжения можно получить между контактными площадками V_{out_Pos} и V_{out_Neg}. Данный показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$V_{out_Low_Dif} = IV_{out_Low_Posl} + IV_{out_Low_Negl}$$

$$V_{out_High_Dif} = IV_{out_High_Posl} + IV_{out_High_Negl}$$

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать два проволочных вывода диаметром 25 мкм или полоску из фольги минимальной длины.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой.

Связь по постоянному току

Все входы связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD902

детектор проходящей мощности, 0,1...40 ГГц

- рабочий диапазон частот от 0,1 до 40 ГГц
- диапазон мощности детектируемого СВЧ-сигнала от -35 дБм до +20 дБм
- квадратичное детектирование от -35 до +5 дБм
- вносимые потери не более 2 дБ
- отрицательная полярность выходного напряжения

MD902 — высокоэффективная монолитная интегральная схема детектора проходящей мощности с рабочим диапазоном до 40 ГГц. Данные схемы изготовлены на основе технологии низкобарьерных диодов и не требуют внешнего питания. Детектор предназначен для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией.

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Падающая СВЧ-мощность, дБм	+20
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+150

Основные параметры

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	0,1	—	40	ГГц
G	Чувствительность по напряжению	—	10	—	В/Вт
TSS	Тангенциальная чувствительность	-35	—	—	дБм
D	Направленность *	10	—	—	дБ

* Направленность рассчитывается как отношение V_{21} к V_{12} , где V_{12} – выход напряжения в условиях, когда СВЧ-сигнал проходит от входа P1 к выходу P2, и V_{21} – это выход напряжения в условиях, когда СВЧ-сигнал проходит от выхода P2 к входу P1. V_{21} и V_{12} получаются при одинаковой частоте и мощности СВЧ-сигнала.

Принципиальная электрическая схема

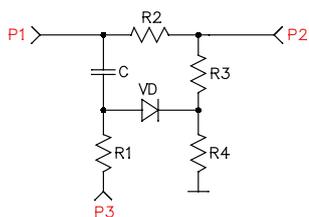
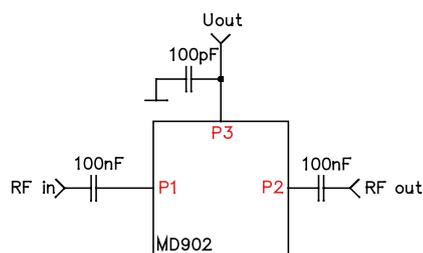
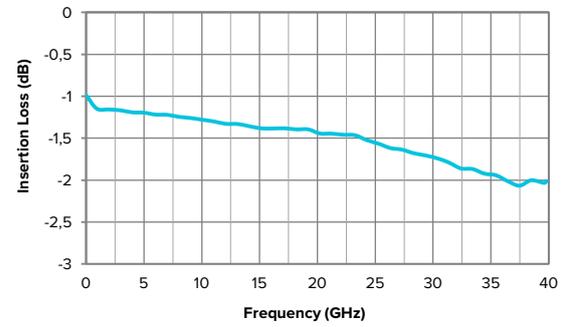
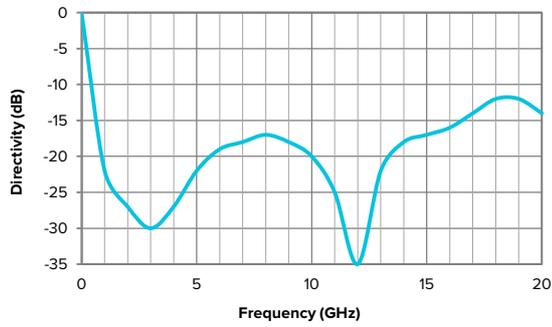
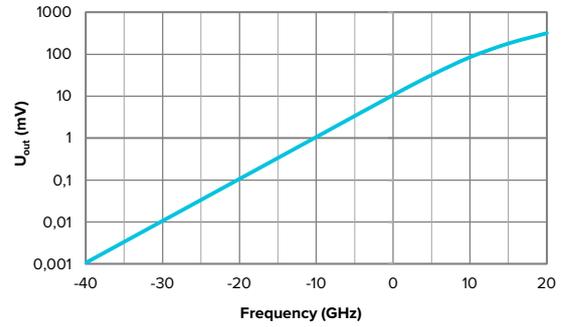
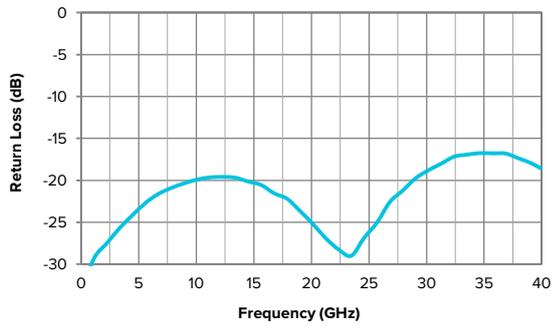


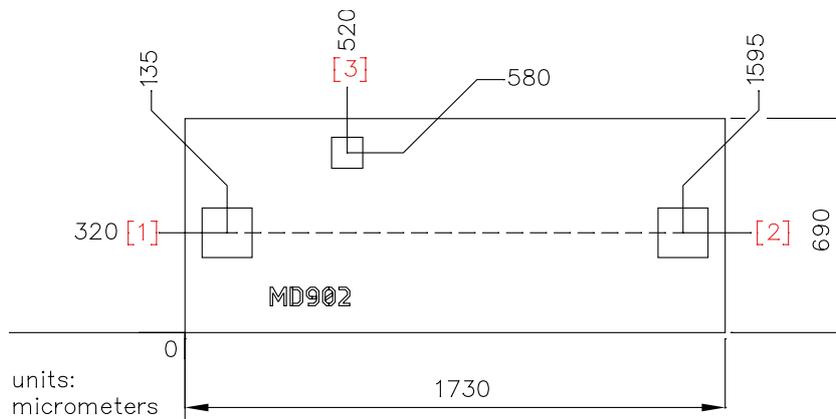
Схема коммутации



Типовые характеристики



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные и присоединительные размеры указаны для контактной площадки, не прошедшей процесс разделения пластины на кристаллы. Следует учитывать следующие отклонения величин: $-30 \dots -40$ мкм для определения размера кристалла и $0 \dots -40$ мкм для определения координат контактных площадок.
- Толщина кристалла: 100 ± 5 мкм.

Номер контактной площадки	Вход	Описание	Размер контактной площадки (X×Y), мкм
1	P1	СВЧ-вход	160×160
2	P2	СВЧ-выход	
3	P3	Отрицательный выход напряжения (возвратная земля)	100×100

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для металлизации контактной площадки используется золото. Присоединение к контактной площадке кристалла рекомендуется выполнять методом термозвуковой или термокомпрессионной сварки. Для получения максимально эффективных сверхвысокочастотных параметров длина проволочных перемычек, соединяющих контактные площадки кристалла и подложки, должна быть минимальной.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Не рекомендуется подвергать кристалл температурам свыше 300 °C более чем на 10 секунд.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

MD903

детектор поглощаемой мощности, 0,01...40 ГГц

- рабочий диапазон частот от 0,01 до 40 ГГц
- диапазон мощности детектируемого СВЧ-сигнала от -50 дБм до +14 дБм
- квадратичное детектирование от -50 дБм до -10 дБм
- положительная, отрицательная или дифференциальная полярность напряжения
- не требуется внешнее питание

MD903 — высокоэффективная монолитная интегральная схема детектора поглощаемой мощности с рабочим диапазоном до 40 ГГц. Данные схемы изготовлены на основе технологии низкобарьерных диодов и не требуют внешнего питания. Детектор предназначен для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией.

Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Падающая СВЧ-мощность, дБм	+14
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+150

Основные параметры (T = 20 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
ΔF	Диапазон рабочих частот	0,01	—	40	ГГц
G	Чувствительность по напряжению	—	1000	—	В/Вт
TSS	Тангенциальная чувствительность	-50	—	—	дБм

Принципиальная электрическая схема

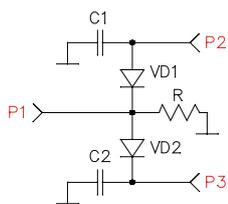
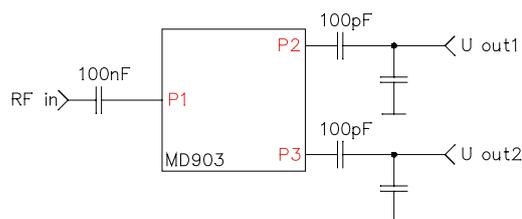
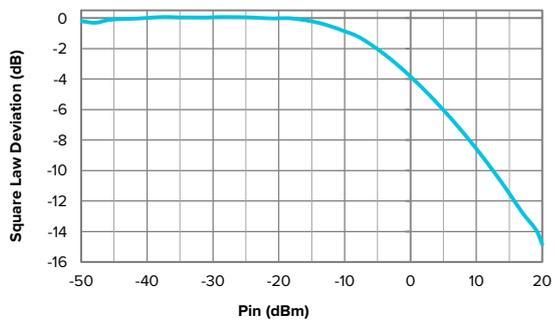
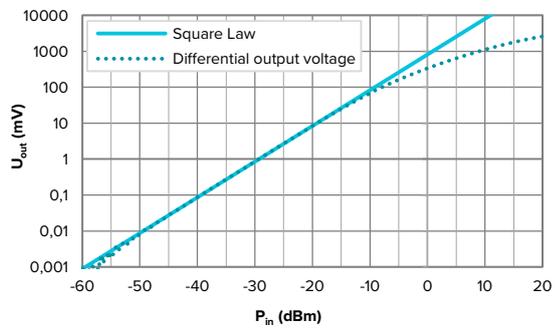
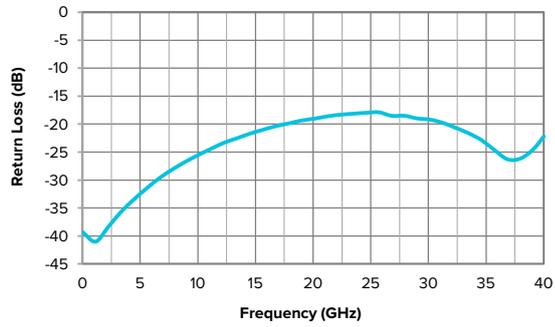


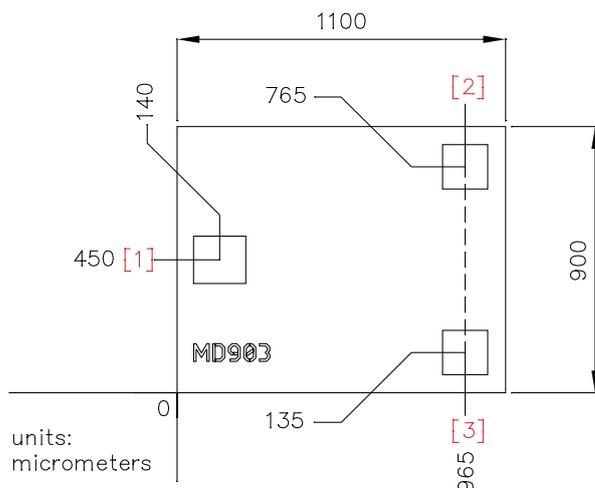
Схема коммутации



Типовые характеристики



Габаритные и присоединительные размеры



- Габаритные и присоединительные размеры указаны для контактной площадки, не прошедшей процесс разделения пластины на кристаллы. Следует учитывать следующие отклонения величин: $-30 \dots -40$ мкм для определения размера кристалла и $0 \dots -40$ мкм для определения координат контактных площадок.
- Толщина кристалла: 100 ± 5 мкм.

Номер контактной площадки	Вход	Описание	Размер контактной площадки (X×Y), мкм
1	P1	СВЧ-вход	175×160
2	P2	Отрицательный выход напряжения (возвратная земля)	150×150
3	P3	Положительный выход напряжения (возвратная земля)	

Дифференциальный выход напряжения V_{DIFF} рассчитывается по формуле $V_{\text{DIFF}} = |V_{\text{P2}}| + |V_{\text{P3}}|$

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Для металлизации контактной площадки используется золото. Присоединение к контактной площадке кристалла рекомендуется выполнять методом термозвуковой или термокомпрессионной сварки. Для получения максимально эффективных сверхвысокочастотных параметров длина проволочных перемычек, соединяющих контактные площадки кристалла и подложки, должна быть минимальной.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Не рекомендуется подвергать кристалл температурам свыше 300 °C более чем на 10 секунд.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

PL-1050

бескорпусный GaAs PIN-диод

- общая емкость диода 0,15 пФ
- время жизни носителей заряда 5 нс
- тепловое сопротивление 150 °C/Вт

PL-1050 – бескорпусный GaAs PIN-диод вертикальной конструкции, предназначенный для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией в качестве защитного или коммутационного элемента.

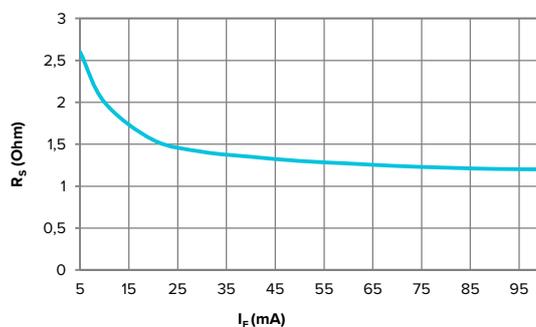
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Рабочая температура, °C	-60...+85
Обратное напряжение, В	40
Прямой ток, mA	100

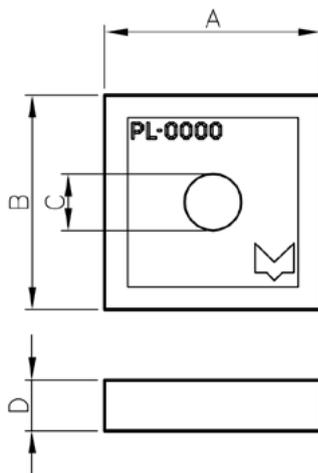
Основные параметры (T = 25 °C)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
τ	Продолжительность жизни носителей заряда	—	5	—	нс
C_{tot}	Общая емкость диода	—	0,15	0,17	пФ
V_F	Прямое напряжение	1,20	1,23	1,30	В
Θ	Тепловое сопротивление	—	150	—	°C / Вт

Типовые характеристики (T = 25 °C, f = 1 ГГц, Pin = 1 мВ)



Габаритные и присоединительные размеры



Размер	Мин.	Ном.	Макс.	Ед. изм.
A	330	350	370	мкм
B	—	A	—	
C	40 (89)	43 (92)	46 (96)	
D	85	100	110	

Металлизация контактной площадки анода и обратной стороны катода – золото.

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать два проволочных вывода диаметром 25 мкм или полоску из фольги минимальной длины. Присоединение полосок или проводов к контактной площадке анода может осуществляться термокомпрессионным методом с помощью шарикового или клинообразного инструмента. Проволочные выводы должны быть совместимы с материалом контактной площадки.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой. Не рекомендуется подвергать кристалл температуре выше 300 °С более чем на 10 секунд.

Связь по постоянному току

Все входы связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.

PL-2100

бескорпусный GaAs PIN-диод

- общая емкость диода 0,17 пФ
- время жизни носителей заряда 20 нс
- тепловое сопротивление 70 °C/Вт

PL-2100 – бескорпусный GaAs PIN-диод вертикальной конструкции, предназначенный для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией в качестве защитного или коммутационного элемента.

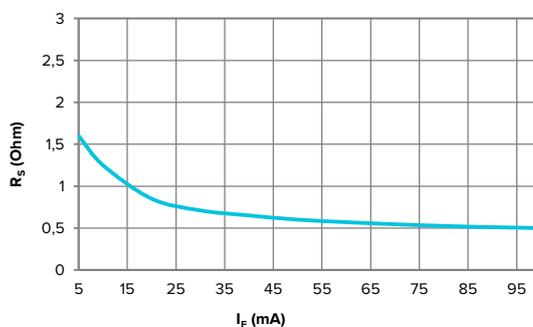
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Рабочая температура, °C	-60...+85
Обратное напряжение, В	100
Прямой ток, mA	200

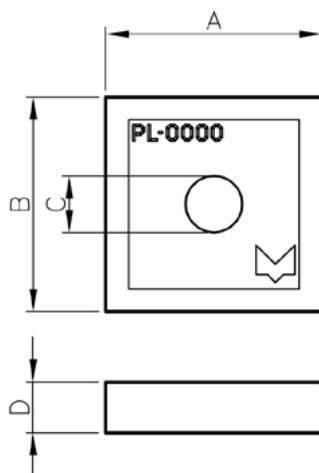
Основные параметры (T = 25 °C)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
τ	Продолжительность жизни носителей заряда	—	20	—	нс
C_{tot}	Общая емкость диода	—	0,17	0,19	пФ
V_F	Прямое напряжение	1,15	1,19	1,25	В
Θ	Тепловое сопротивление	—	70	—	°C / Вт

Типовые характеристики (T = 25 °C, f = 1 ГГц, Pin = 1 мВ)



Габаритные и присоединительные размеры



Размер	Мин.	Ном.	Макс.	Ед. изм.
A	330	350	370	мкм
B	—	A	—	
C	40 (89)	43 (92)	46 (96)	
D	85	100	110	

Металлизация контактной площадки анода и обратной стороны катода – золото.

Рекомендации по применению

Проволочные выводы

Подложка микрополосковой линии должна быть расположена максимально близко к кристаллу для минимизации зоны сцепления. Для СВЧ контактных площадок рекомендуется использовать два проволочных вывода диаметром 25 мкм или полоску из фольги минимальной длины. Присоединение полосок или проводов к контактной площадке анода может осуществляться термокомпрессионным методом с помощью шарикового или клинообразного инструмента. Проволочные выводы должны быть совместимы с материалом контактной площадки.

Монтаж

Для металлизации обратной стороны кристалла используется золото. Кристалл монтируется с помощью электропроводного клея или эвтектического сплава золото-олово (Au/Sn). Монтажная поверхность должна быть чистой и плоской. Микросхема монтируется непосредственно на заземляющий слой. Не рекомендуется подвергать кристалл температуре выше 300 °С более чем на 10 секунд.

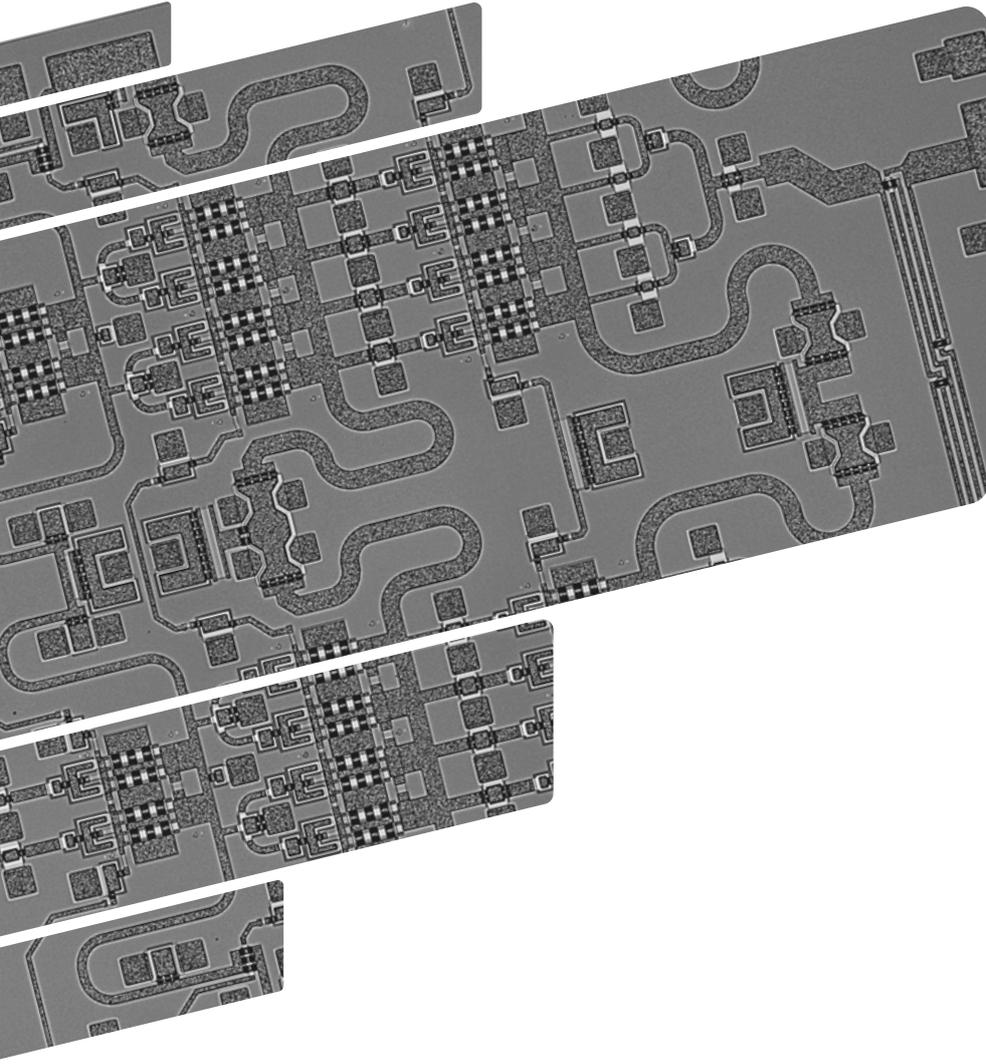
Связь по постоянному току

Все входы связаны по постоянному току. При использовании микросхемы для работы с переменным током, порты должны быть развязаны по постоянному току внешними конденсаторами, номинал которых определяется диапазоном рабочих частот.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.



10

ZB-28

бескорпусный GaAs PIN-диод

- низкая емкость перехода
- возможность работы до W-диапазона
- диапазон мощности входного сигнала от -60 дБм до +17 дБм

ZB-28 – бескорпусный низкобарьерный GaAs диод с балочными выводами, предназначенный для работы в составе гибридно-интегральных СВЧ-модулей с общей герметизацией. Применяется в схемах детекторов мощности и преобразователей частоты СВЧ-сигнала. ZB-28 характеризуется высоким быстродействием, широкими динамическим и частотным диапазонами преобразования сигнала, эффективной работой в режиме без смещения.

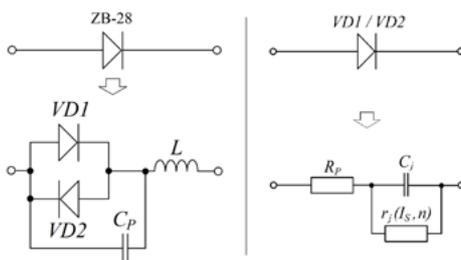
Допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Значение
Входная СВЧ-мощность, дБм	+14
Мощность выгорания, дБм	+20
Обратное напряжение, В	4
Прямой ток, мА	15
Рабочая температура, °С	-40...+85
Температура хранения, °С	-55...+150

Основные параметры (T = 25 °С)

Обозначение	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
C_t	Общая емкость диода	—	35	41	фФ
C_j	Емкость перехода	—	24	30	фФ
R_v	Выходное сопротивление на видеочастоте ($U_F = 0$ В)	1,6	—	2,0	кОм
G	Чувствительность по напряжению ($f = 10$ ГГц, согласован на 50 Ом)	300	400	—	мВ/мВт
TSS	Тангенциальная чувствительность ($f = 10$ ГГц, согласован на 50 Ом)	—	-60	—	дБм

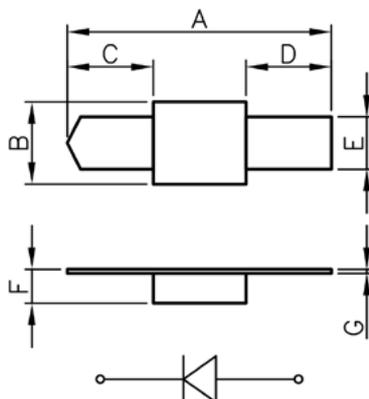
Принципиальная электрическая схема



Типовые характеристики (T = 25 °C)

Параметр	VD1	VD2	Ед. изм.
C _J	12	12	фФ
R _p	27	100	Ом
n	1.,13	32	—
I _s	1,1E-5	4,0E-5	А
L	0,3	0,3	нГн
C _p	11	11	фФ

Габаритные и присоединительные размеры



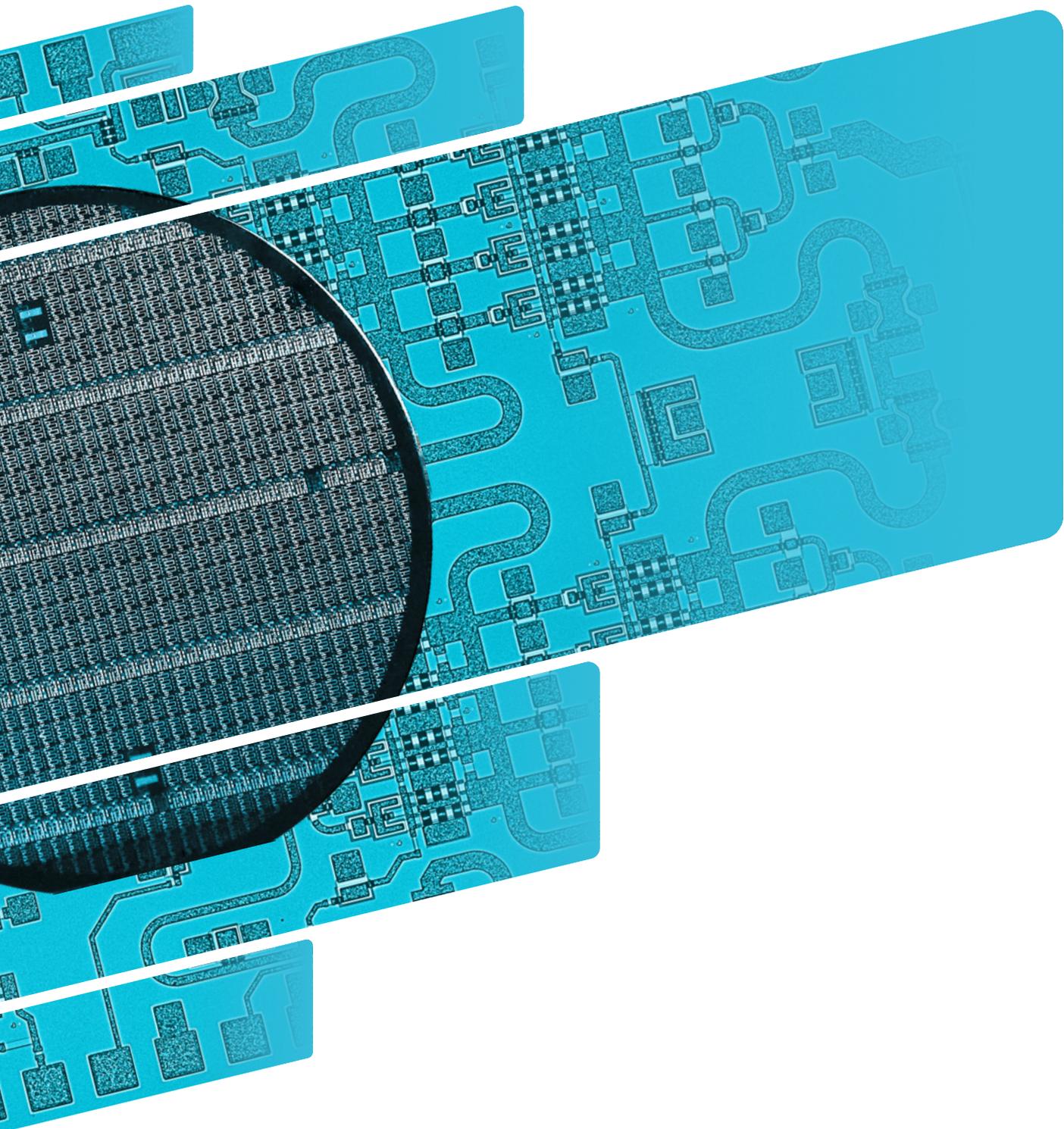
Размер	Значение	Ед. изм.
A	800	МКМ
B	230	
C	270	
D	270	
E	160	
F	55	
G	3	

Материал металлизации – золото.



Рекомендации по защите от электростатического воздействия

Существует опасность повреждения микросхемы путем электростатического и/или механического воздействия. Кристаллы поставляются в антистатической таре, которая должна вскрываться только в чистой комнате в условиях защиты от электростатического воздействия. При обращении с кристаллами допускается использование только правильно подобранной оснастки, вакуумного инструмента или, с большой осторожностью, остроконечного пинцета.



АО «НПФ «Микран»
пр-т Кирова, 51д, г. Томск, Россия, 634041
+7 3822 90-00-29 | +7 3822 41-34-03 | +7 3822 42-36-15 факс
mic@micran.ru
www.micran.ru

Информация может быть изменена без предварительного уведомления.
Опубликовано 20 апреля, 2018 | © МИКРАН 1991 - 2018

