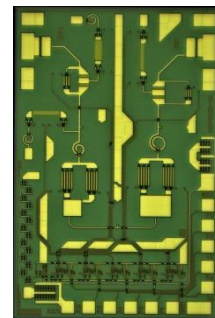


### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

MSP012D – СВЧ модуль (бескорпусной) векторного модулятора, содержащий 2-разрядный фазовращатель, 3-разрядный аттенюатор и драйвер управления с параллельной загрузкой команд. Рабочий диапазон частот 8 – 12 ГГц, область применения: телекоммуникационные и радиолокационные приложения. Изделие выполнено на основе GaAs pHEMT процесса с топологической нормой 0.15 мкм. Защитное покрытие – нитрид кремния.



### ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Интегрированное решение для X-диапазона
- Вносимые потери 2.7 дБ на 10 ГГц (опорное состояние)
- Диапазон фазового сдвига 4.2° (2 бита, шаг 1.4°)
- Диапазон ослабления 3.5 дБ (3 бита, шаг 0.5 дБ)
- Драйвер управления с параллельной загрузкой
- 100 % контроль НЧ и СВЧ параметров
- 100 % визуальный контроль

### ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ РЕЖИМЫ

Параметр	Значение
Напряжение питания драйвера	- 6...- 4 В
Напряжение управления	0...+ 5.5 В
Входная мощность	10 мВт
Рабочая температура	- 40°...+85°С
Температура хранения	- 55°...+125°С

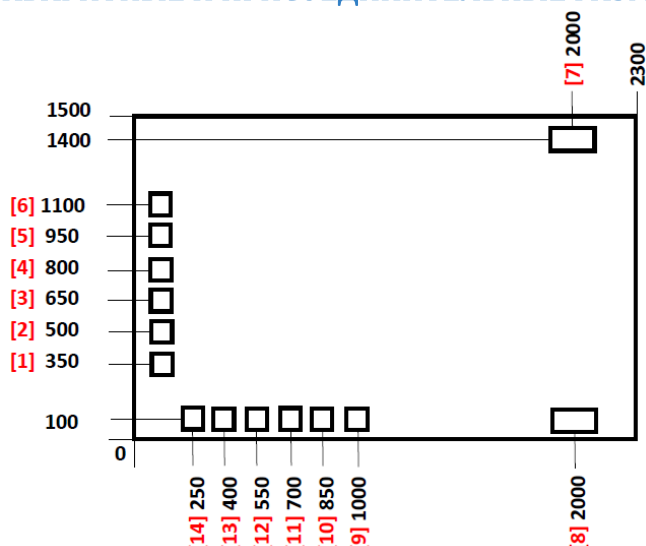
### ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ

Модуль MSP012D – МКШУ.460870.006 ТУ

### ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Т = 25°С)

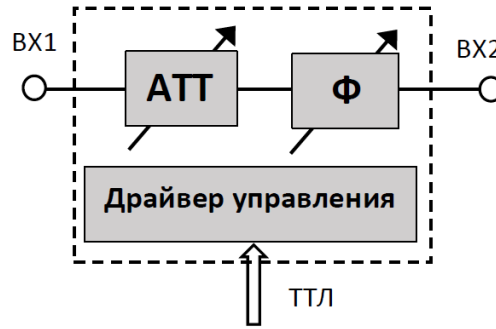
Символ	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.
$\Delta F$	Рабочий диапазон частот		8 – 12		ГГц
S21	Коэффициент передачи		- 2.7		дБ
S11	Коэффициент отражения от СВЧ порта 1			- 19	дБ
S22	Коэффициент отражения от СВЧ порта 2			- 20	дБ
P1dB	Выходная мощность при компрессии $K_u$ на 1 дБ		21		дБм
$\Delta(\text{PhS})$	Вносимый фазовый сдвиг (2 бита, шаг 1.4°)		4.4		град
RMS(PhS)	СКО ошибки вносимого фазового сдвига			0.1	град
$\Delta(\text{ATT})$	Вносимое ослабление (3 бита, шаг 0.5 дБ)		3.5		дБ
RMS(ATT)	СКО ошибки вносимого ослабления			0.1	дБ
VSS	Напряжение питания драйвера управления		-5		В
VLH	Напряжение управления высокого уровня ( $V_{Ai}, V_{Pi}$ )	+ 2.2	+ 3.3	+ 5.0	В
VLL	Напряжение управления низкого уровня ( $V_{Ai}, V_{Pi}$ )	0	-	+ 0.7	В
IVSS	Ток потребления по цепи VSS = - 5 В		6		мА

### ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ



- Габаритные размеры 2300×1500 мкм, толщина 100 мкм;
- Координаты положения указаны для центров контактных площадок;
- Металлизация контактных площадок – под сварку золотой проволокой;
- Размеры контактных площадок СВЧ (7 и 8) 200×100 мкм;
- Размеры контактных площадок НЧ и управления (1 – 6 и 9 – 14) 100×100 мкм;
- Обратная сторона – земля

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА



## НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТНЫХ ПЛОЩАДОК

№ площадки	Обозначение	Напряжение (В)	Описание
1	P1	0/+ 3.3	Управление секцией фазовращателя «1.4°»
2	P2	0/+ 3.3	Управление секцией фазовращателя «2.8°»
3	A1	0/+ 3.3	Управление секцией аттенюатора «0.5 дБ»
4	A2	0/+ 3.3	Управление секцией аттенюатора «1.0 дБ»
5	A3	0/+ 3.3	Управление секцией аттенюатора «2.0 дБ»
6	VSS	- 5	Питание драйвера управления
7	RF2	-	СВЧ порт 2
8	RF1	-	СВЧ порт 1
9	VSS	- 5	Питание драйвера управления)
10	A3	0/+ 3.3	Управление секцией аттенюатора «2.0 дБ»
11	A2	0/+ 3.3	Управление секцией аттенюатора «1.0 дБ»
12	A1	0/+ 3.3	Управление секцией аттенюатора «0.5 дБ»
13	P2	0/+ 3.3	Управление секцией фазовращателя «2.8°»
14	P1	0/+ 3.3	Управление секцией фазовращателя «1.4°»

**ПРИМЕЧАНИЕ** – В случае использования контактных площадок 9 – 14 одноименные площадки 1 – 6 должны оставаться неподключенными, и наоборот.

## ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ ДЛЯ АТТЕНЮАТОРА

№ состояния	Ослабление(дБ)	Напряжение на контактных площадках управления		
		A3	A2	A1
0 (REF)	0.0	0	0	0
1	0.5	0	0	1
2	1.0	0	1	0
3	1.5	0	1	1
4	2.0	1	0	0
5	2.5	1	0	1
6	3.0	1	1	0
7	3.5	1	1	1

## ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ ДЛЯ ФАЗОВРАЩАТЕЛЯ

№ состояния	Вносимый фазовый сдвиг (град)	Напряжение на контактных площадках управления	
		P2	P1
0 (REF)	0.000	0	0
1	1.4	0	1
2	2.8	1	0
3	4.2	1	1



Существует опасность повреждения изделия 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.

Версия 1.3 2023г