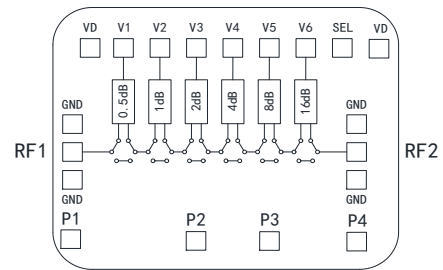


特点:

- 频率范围: 0.02~12.0GHz
- 插入损耗: 典型值 2dB@2.0~12.0GHz, SEL=悬空
典型值 1.5dB@0.02~2.0GHz, SEL=悬空
- 衰减位数: 6 位
- 衰减步进: 0.5dB
- 电源/控制: 全正电
- 电源功耗: 典型值+5V@8mA
- 开关时间: 典型值 45ns
- 控制电平: 可切换 (0V 或+5V 衰减控制有效)
- 芯片尺寸: 1.67mm×1.21mm×0.1mm

功能框图:



产品简介:

YDC4316 是一款采用 GaAs pHEMT 工艺设计制造的 6 位数控衰减器芯片, 其基本衰减态为 0.5dB、1dB、2dB、4dB、8dB、16dB, 总衰减量为 31.5dB, 可通过片上 SEL 焊盘来改变衰减有效电平 (SEL 悬空: 高电平有效, SEL 接地: 低电平有效)。该芯片采用了片上金属化通孔工艺保证良好接地。芯片背面进行了金属化处理, 适用于导电胶粘接或共晶烧结工艺。

性能参数 1: (50Ω系统, $T_A=+25^{\circ}\text{C}$, $f=2.0\sim 12.0\text{GHz}$)

参数名称	符号	测试条件	参数值			单位	备注	
			MIN	TYP	MAX			
频率范围	f	f: 2.0~12.0GHz 电源电压: +5V 控制电平: 0/+5V	2.0	-	12.0	GHz	-	
插入损耗	IL		-	2	3.1	dB	-	
同频点衰减精度均方根	RMS		0.2~0.45			dB	-	
1dB 压缩点输入功率	P_{1dB}		+26.0	-	+28.5	dBm	-	
衰减精度	ΔA		-	0.25+2%	0.25+3%	dB	-	
基本位衰减附加相移	$\Delta\phi$		-10	-	10	$^{\circ}$	-	
端口驻波比	VSWR		-	1.2	1.5	-	-	
开关时间	t		-	45	50	ns	-	
控制电平	V_{TH}		$T_A: -55^{\circ}\text{C}\sim +85^{\circ}\text{C}$	+1.8	-	+5.5	V	-
	V_{TL}		电源电压: +5V, f: 2.0~12.0GHz	0	-	+0.8	V	-
电源电压	V_D	-	+4.75	+5.00	+5.25	V	功能正常	
电源电流	I_D	-	-	8	10	mA	-	

*: 芯片均经过在片 100% 直流与 RF 测试。

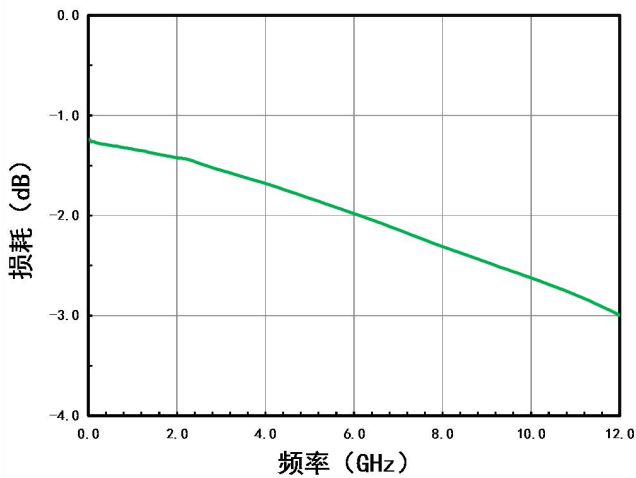
性能参数 2: (50Ω系统, $T_A=+25^{\circ}\text{C}$, $f=0.02\sim 2.0\text{GHz}$)

参数名称	符号	测试条件	参数值			单位	备注
			MIN	TYP	MAX		
频率范围	f	f: 0.02~2.0GHz 电源电压: -5V 控制电平: 0/+5V	0.02	-	2.0	GHz	-
插入损耗	IL		-	1.5	1.8	dB	-
同频点衰减精度均方根	RMS		0~1.0			dB	-
1dB 压缩点输入功率	$P_{-1\text{dB}}$		+10.5	-	+21.5	dBm	10MHz~50MHz
			+21.5	-	+28.0		50MHz~2GHz
衰减精度	ΔA		-	0.25+1%	0.25+2%	dB	-
基本位衰减附加相移	$\Delta\phi$		-20	-	2	$^{\circ}$	-
端口驻波比	VSWR		-	1.2	1.4	-	-
开关时间	t		-	45	50	ns	-
控制电平	$V_{T\text{H}}$		TA : -55 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$ 电源电压: -5V, f: 0.02~2.0GHz	+1.8	-	+5.5	V
	$V_{T\text{L}}$	0		-	+0.8	V	-
电源电压	V_D	-	+4.75	+5.00	+5.25	V	功能正常
电源电流	I_D	-	-	8	10	mA	-

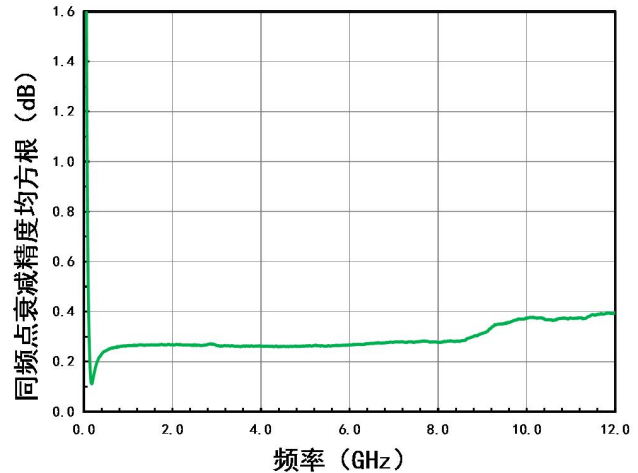
*: 芯片均经过在片 100% 直流与 RF 测试。

典型测试曲线 1: (50Ω系统, $T_A=+25^{\circ}\text{C}$, $f=2.0\sim 12.0\text{GHz}$)

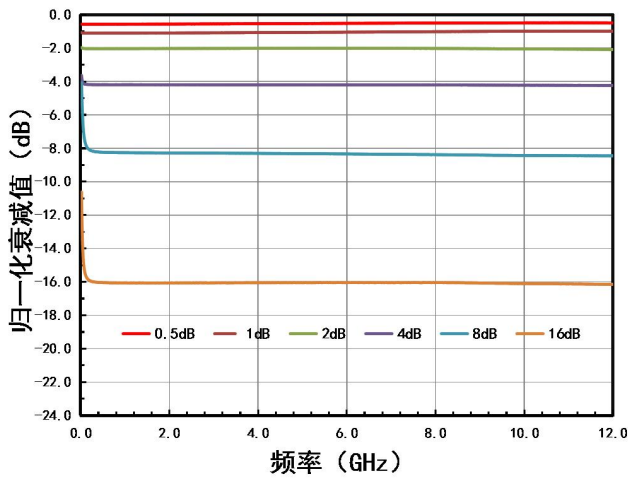
损耗 SEL=悬空 25 $^{\circ}\text{C}$



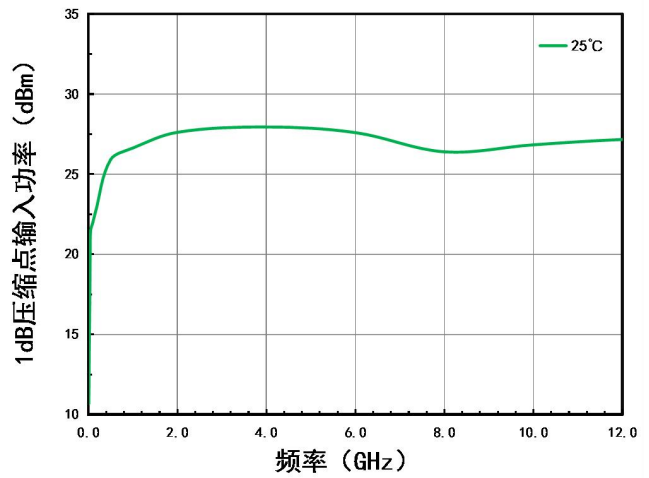
同频点衰减精度均方根 SEL=悬空 25 $^{\circ}\text{C}$



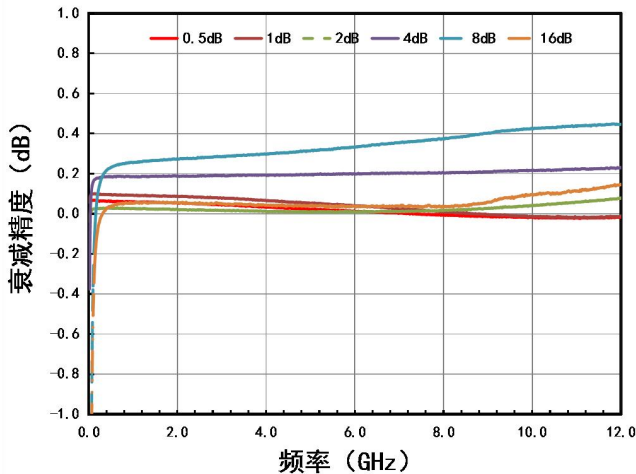
归一化衰减值VS. 基本衰减态 SEL=悬空25°C



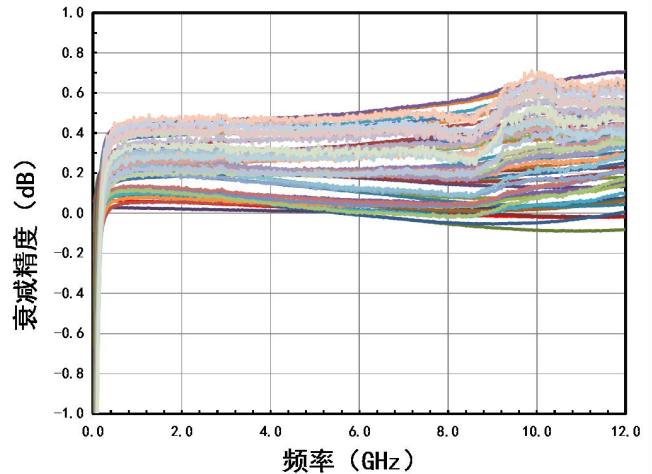
1dB压缩点输入功率VS. 零态 SEL=悬空25°C



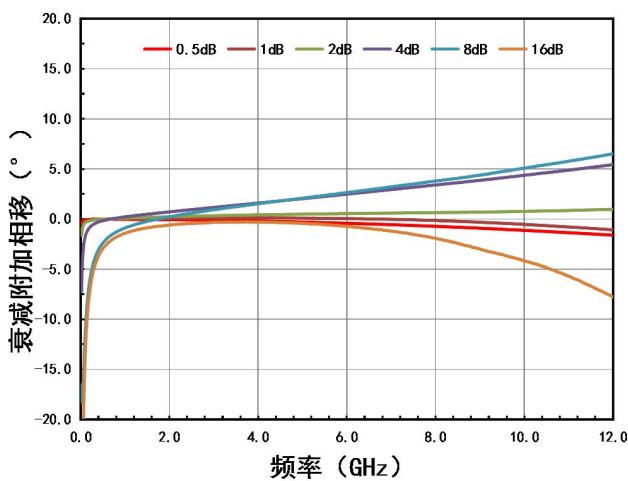
衰减精度 VS. 基本衰减态 SEL=悬空 25°C



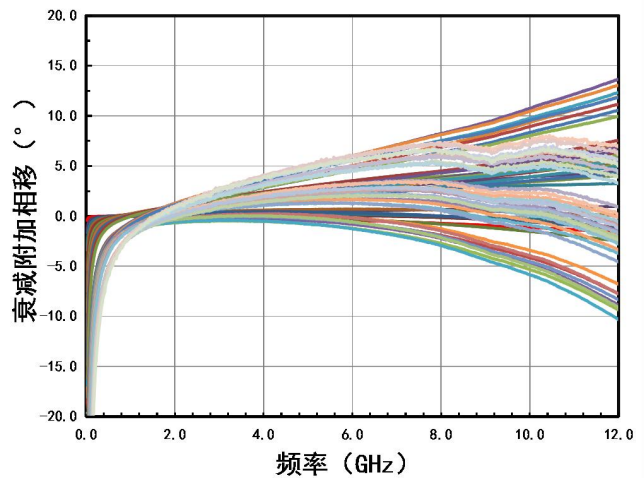
衰减精度 VS. 全部衰减态 SEL=悬空 25°C



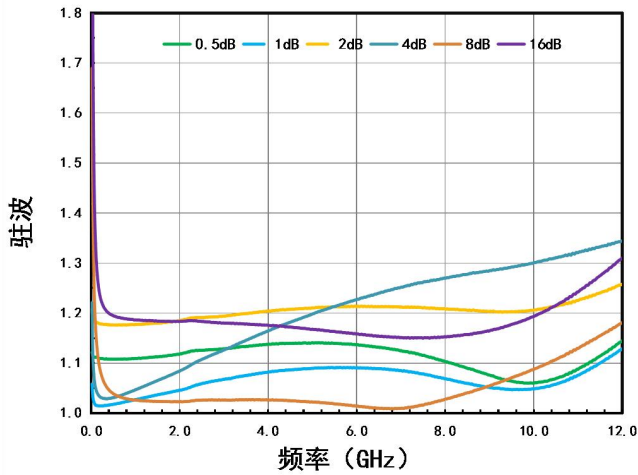
衰减附加相移VS. 基本衰减态 SEL=悬空25°C



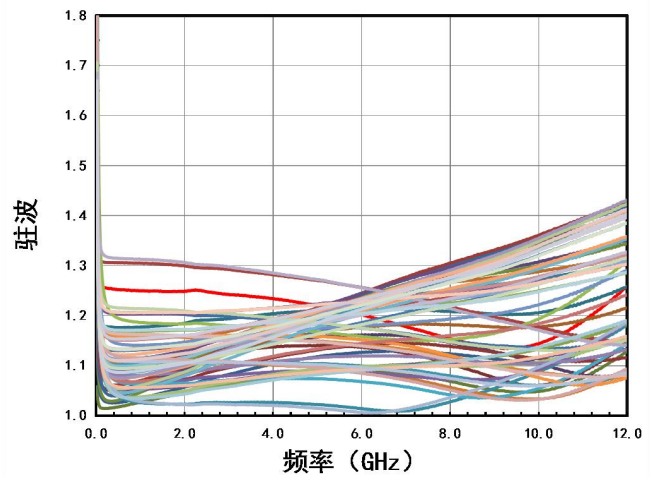
衰减附加相移VS. 全部衰减态 SEL=悬空25°C



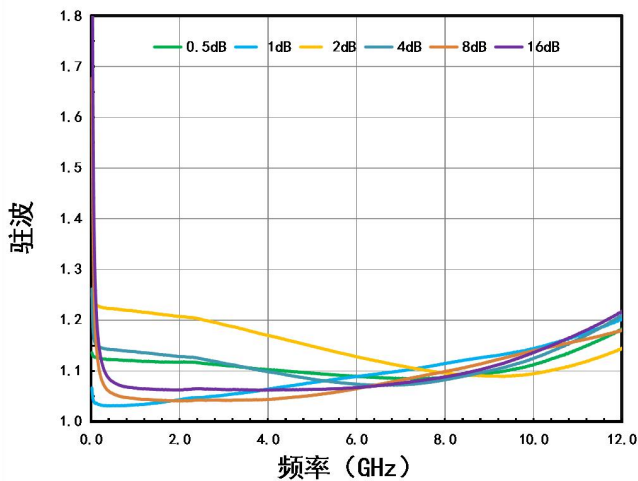
输入驻波 VS基本衰减态 SEL=悬空 25°C



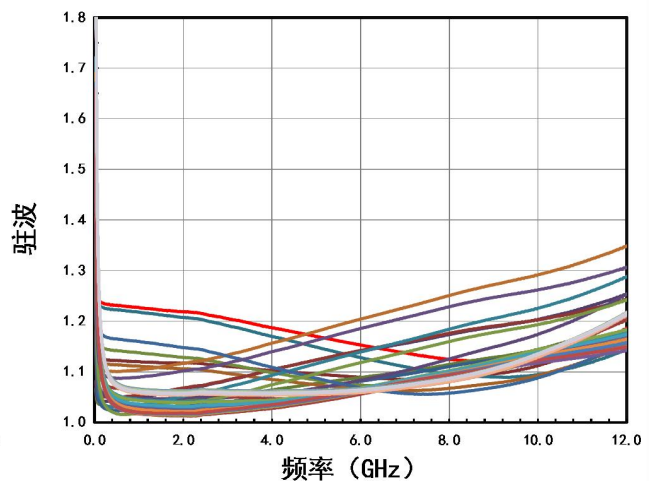
输入驻波 VS. 全部衰减态 SEL=悬空 25°C



输出驻波 VS. 基本衰减态 SEL=悬空 25°C

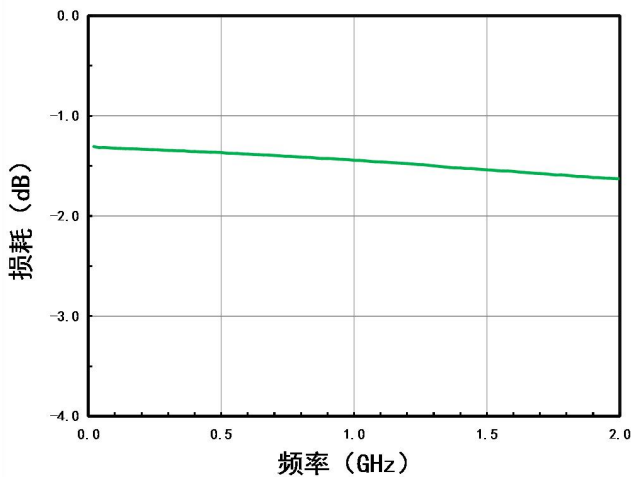


输出驻波 VS. 全部衰减态 SEL=悬空 25°C

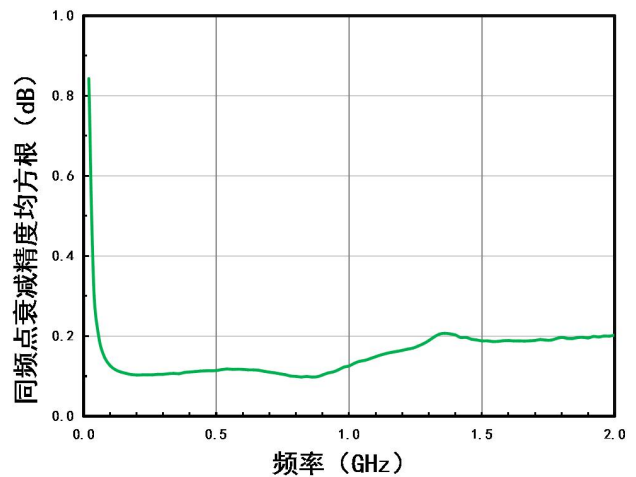


典型测试曲线 2: (50Ω系统, $T_A=+25^\circ\text{C}$, $f=0.02\sim 2.0\text{GHz}$)

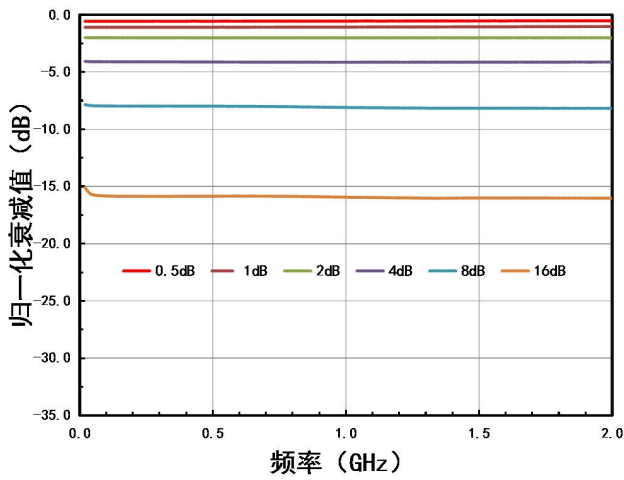
损耗 SEL=悬空 25°C



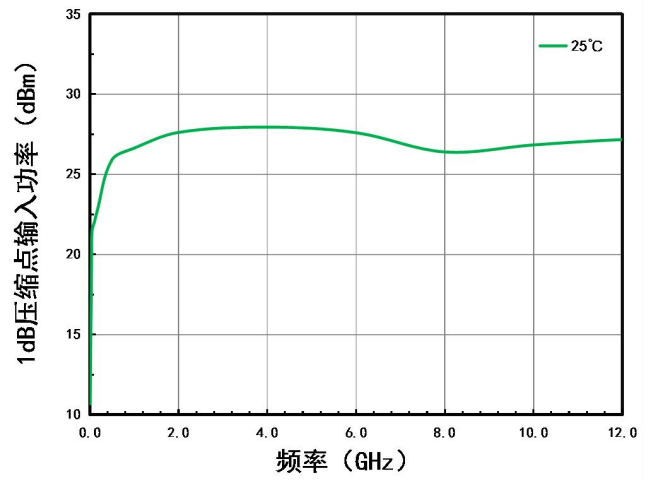
同频点衰减精度均方根 SEL=悬空 25°C



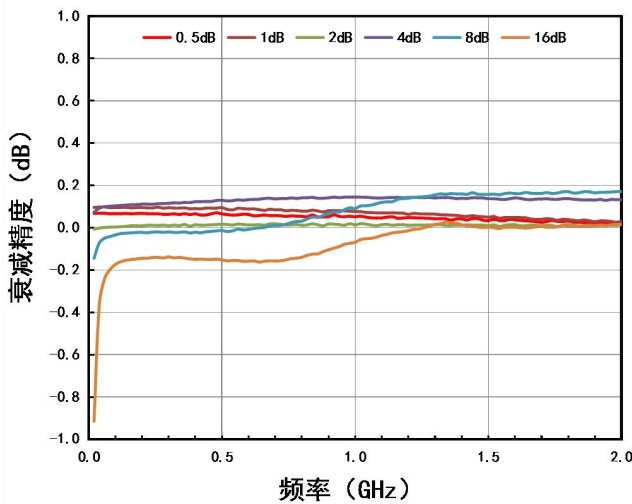
归一化衰减值VS. 基本衰减态 SEL=悬空25°C



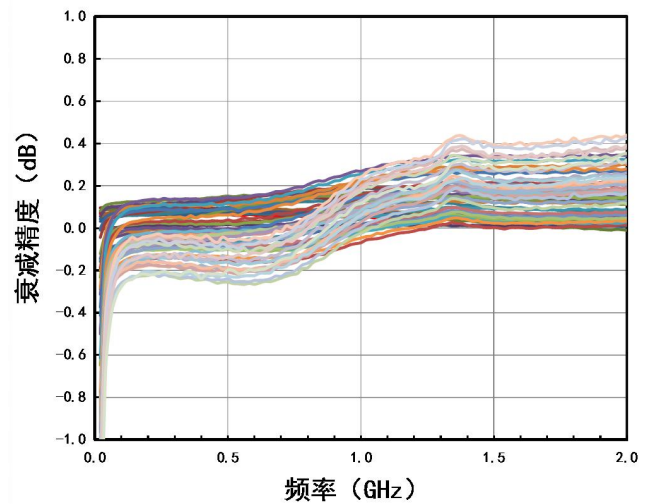
1dB压缩点输入功率VS. 零态 SEL=悬空25°C



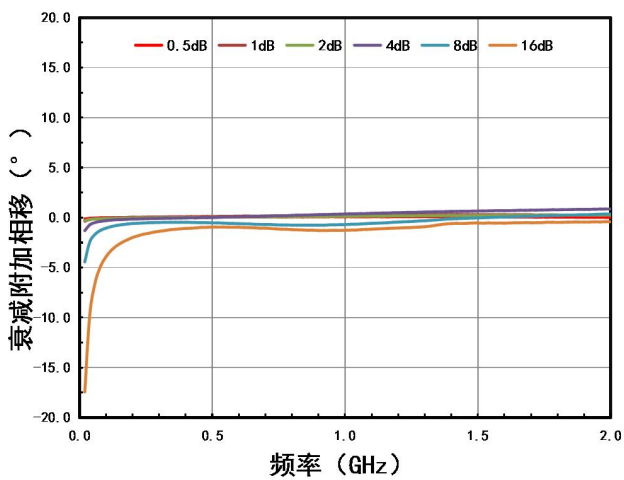
衰减精度 VS. 基本衰减态 SEL=悬空 25°C



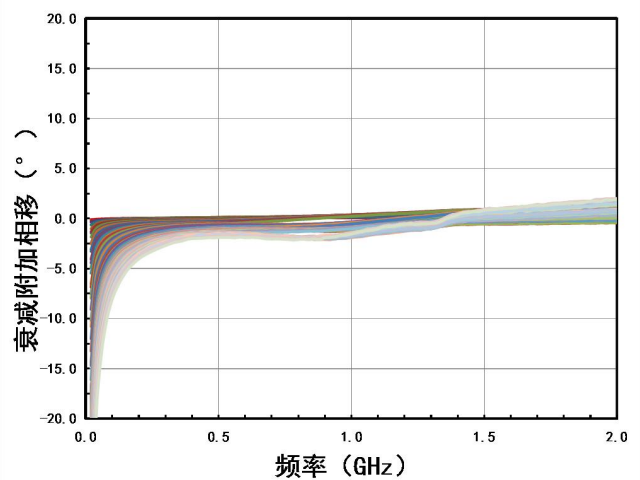
衰减精度 VS. 全部衰减态 SEL=悬空 25°C



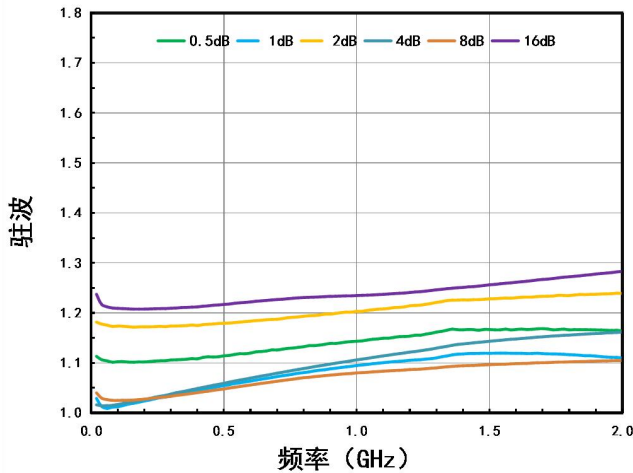
衰减附加相移VS. 基本衰减态 SEL=悬空25°C



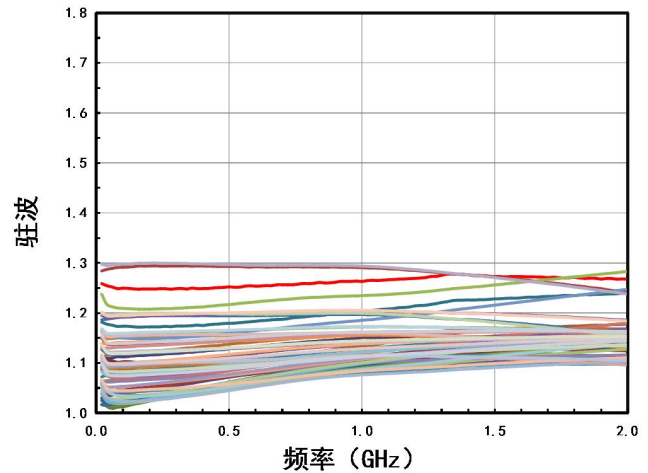
衰减附加相移VS. 全部衰减态 SEL=悬空



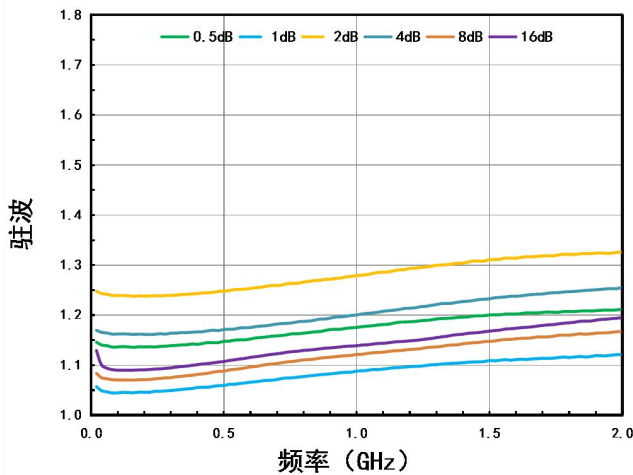
输入驻波 VS. 基本衰减态 SEL=悬空 25°C



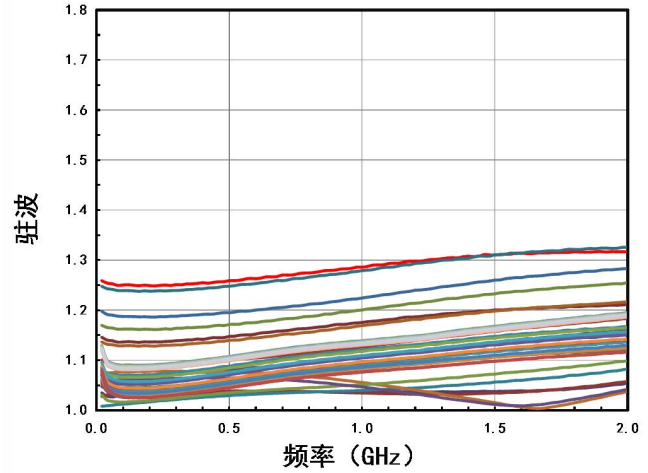
输入驻波 VS. 全部衰减态 SEL=悬空 25°C



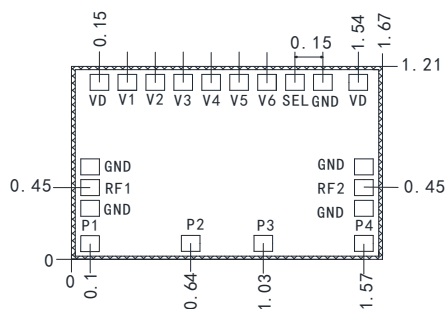
输出驻波 VS. 基本衰减态 SEL=悬空 25°C



输出驻波 VS. 全部衰减态 SEL=悬空 25°C



外形尺寸图:



注: 1.单位: mm;

2.芯片背面镀金, 背面接地;

3.外形尺寸公差: $\pm 0.05\text{mm}$;

4.键合压点镀金, 压点尺寸: $0.1 \times 0.1\text{mm}$ 。

引脚定义:

符号	描述
RF1/RF2	射频端口, 芯片内部无隔直,
VD	电源端, +5V 加电, 选取一个使用
V1	0.5dB 衰减控制端
V2	1dB 衰减控制端
V3	2dB 衰减控制端
V4	4dB 衰减控制端
V5	8dB 衰减控制端
V6	16dB 衰减控制端
SEL	衰减控制有效电平切换
P1~P4	连接片外退耦电容
GND/芯片背面	接地

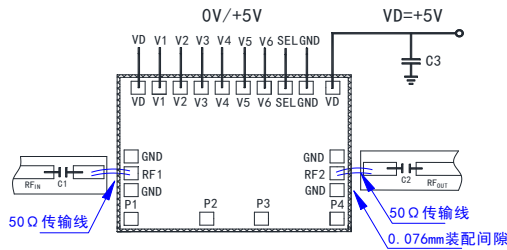
真值表 A: (0: 0V, 1: +5V, SEL=悬空)

衰减量	控制输入 (高电平衰减控制有效)					
	V1	V2	V3	V4	V5	V6
参考态	0	0	0	0	0	0
0.5dB	1	0	0	0	0	0
1dB	0	1	0	0	0	0
2dB	0	0	1	0	0	0
4dB	0	0	0	1	0	0
8dB	0	0	0	0	1	0
16dB	0	0	0	0	0	1
31.5dB	1	1	1	1	1	1

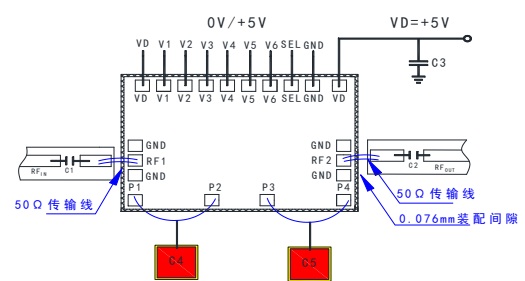
真值表 B: (0: 0V, 1: +5V, SEL=0V)

衰减量	控制输入 (低电平衰减控制有效)					
	V1	V2	V3	V4	V5	V6
参考态	1	1	1	1	1	1
0.5dB	0	1	1	1	1	1
1dB	1	0	1	1	1	1
2dB	1	1	0	1	1	1
4dB	1	1	1	0	1	1
8dB	1	1	1	1	0	1
16dB	1	1	1	1	1	0
31.5dB	0	0	0	0	0	0

推荐装配图 1: 2.0~12.0GHz



推荐装配图 2: 0.02~2.0GHz



注: 射频端口应尽量靠近微带线以缩短键合金丝尺寸, 典型的装配间隙是 0.076~0.152mm, 使用 $\Phi 25\mu\text{m}$ 双金丝键合, 建议金丝长度 250~400 μm 。

推荐电路值:

频率 编号	2.0~12.0GHz	0.02~2.0GHz	备注
	数值		
C1	10nF	10nF	
C2	10nF	10nF	
C3	0.1 μF	0.1 μF	
C4	-	1000pF	
C5	-	1000pF	

极限参数表:

参数名称	极限值
输入射频功率.50 Ω	+25dBm
电源电压	0~+6V
控制电压	0~+6V
装配温度	+300 $^{\circ}\text{C}$, 20s
工作温度	-55 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$
贮存温度	-55 $^{\circ}\text{C}$ ~+150 $^{\circ}\text{C}$

超过以上任何一项极限参数, 可能造成器件永久损坏。



产品使用注意事项:

1. 本芯片产品需要在干燥、氮气环境中存储, 在超净环境装配使用。
2. 裸芯片使用的砷化镓材料较脆, 芯片表面容易受损, 不能用干或湿化学方法清洁芯片表面, 使用时须小心。
3. 芯片粘接装配时, 需考虑热膨胀应力对芯片的影响, 芯片建议烧结或粘结在热膨胀系数相近的载体上, 如可伐、钨铜或钼铜垫片上, 避免热膨胀应力匹配不当导致芯片开裂。
4. 芯片使用导电胶或合金烧结 (合金温度不能超过 300 $^{\circ}\text{C}$, 时间不能超过 20 秒), 使之充分接地。
5. 芯片射频端口使用 25 μm 双金丝键合, 建议金丝长度 0.25~0.40mm (10~16 mils)。
6. 在存储和使用过程中注意防静电, 烧结、键合台接地良好。