



中科海高
HiGaAs Microwave

V1.5

HGC2005LP4-J

Silicon Digital Attenuator
7 位数控衰减器, DC - 6GHz

F4

数控衰减器
|
塑封

主要特点

工作频段: DC ~ 6 GHz

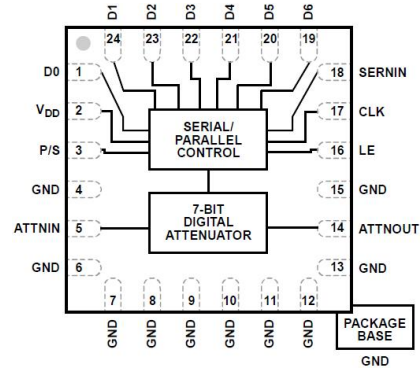
插损: 1.4 dB

衰减精度: ± 0.5 dB

P-0.1: 34 dBm

塑封尺寸: 24 Lead, 4mm $\times$ 4mm QFN

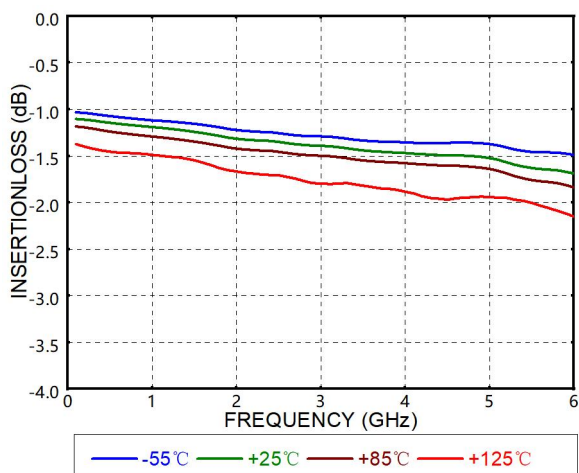
功能框图



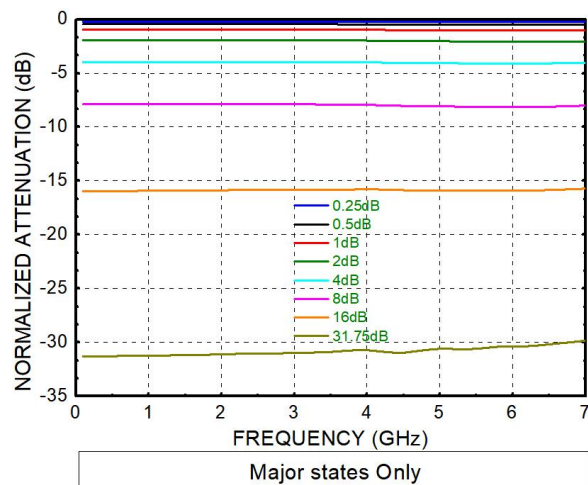
性能指标 ($T_A = +25^\circ\text{C}$, $V_{DD}=2.5\text{V}\sim 5\text{V}$, 50Ω)

参数	条件	最小	典型	最大	单位
插损	0.1~2GHz		1.2		dB
	0.1GHz~4.0GHz		1.4		dB
	0.1GHz~6.0GHz		1.6		dB
衰减范围			31.75		dB
衰减步进			0.25		dB
衰减精度			$\pm(0.1+2.5\%*A)$		dB
回波损耗	DC~2GHz		18		dB
	0.1GHz~4.0GHz		15		dB
	0.1GHz~6.0GHz		13		dB
附加相移	DC~2GHz		12		deg
	0.1GHz~4.0GHz		25		deg
	0.1GHz~6.0GHz		40		deg
开关时间	导通	50% V_{CTL} to 90% RF	150		ns
	关断	50% V_{CTL} to 10% RF	70		ns
输入功率压缩点	P-0.1		34		dBm
	P-1		35		dBm
工作电压	V_{DD}	2.5		5.0	V
控制电压范围	P/S, CLK, SI, LE, D0~D6	0		V_{DD}	V
控制电压门限电平	$V_{DD}=+5.0\text{V}$	低电平 (V_{IL})	0	0.4	V
		高电平 (V_{IH})	1.8	V_{DD}	V
	$V_{DD}=+3.0\text{V}$	低电平 (V_{IL})	0	0.4	V
		高电平 (V_{IH})	1.8	V_{DD}	V
功耗	$V_{DD}=+5.0\text{V}$		75		μA
	$V_{DD}=+3.0\text{V}$		70		μA

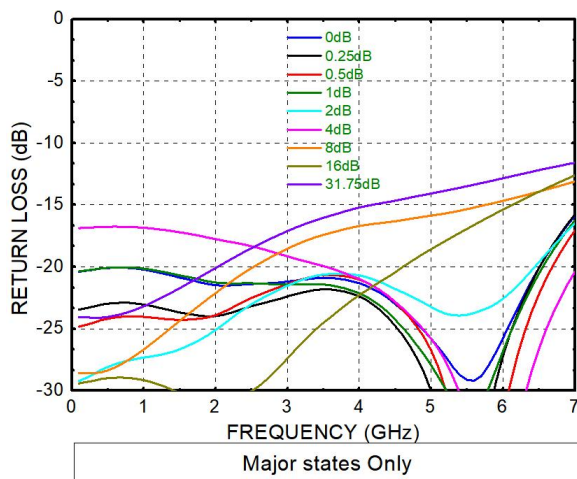
插损vs. 温度



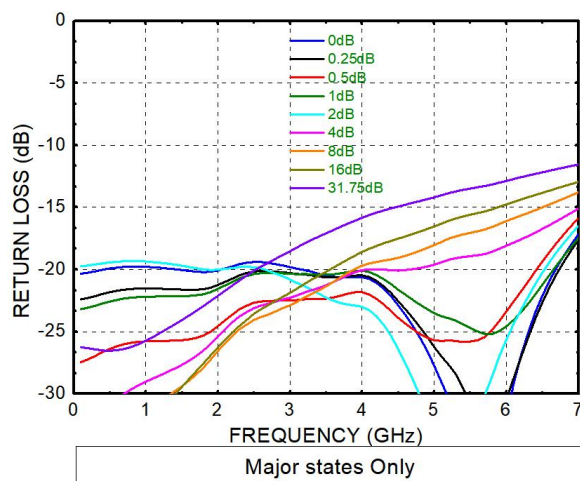
衰减量 (主要状态)



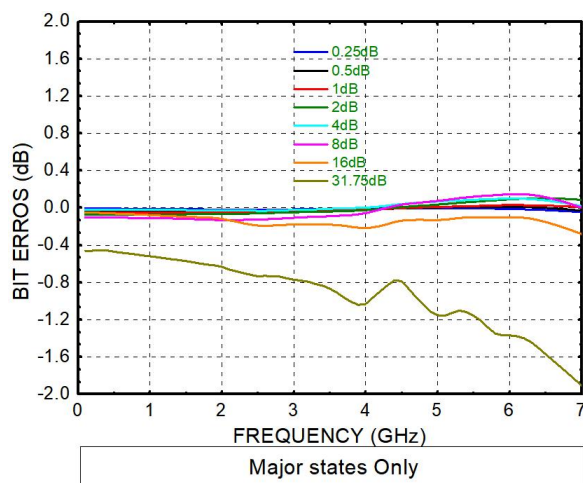
输入回波损耗 (主要状态)



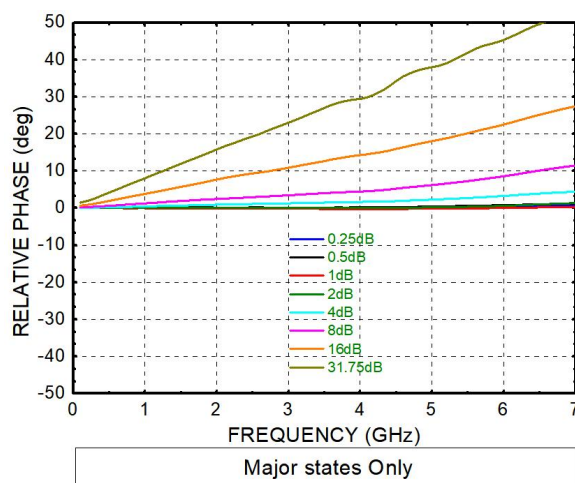
输出回波损耗 (主要状态)



衰减精度 (主要状态)



附加相移 (主要状态)





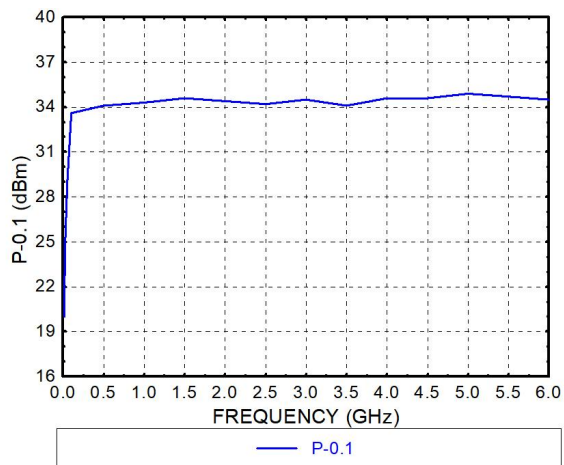
中科海高
HiGaAs Microwave

V1.5

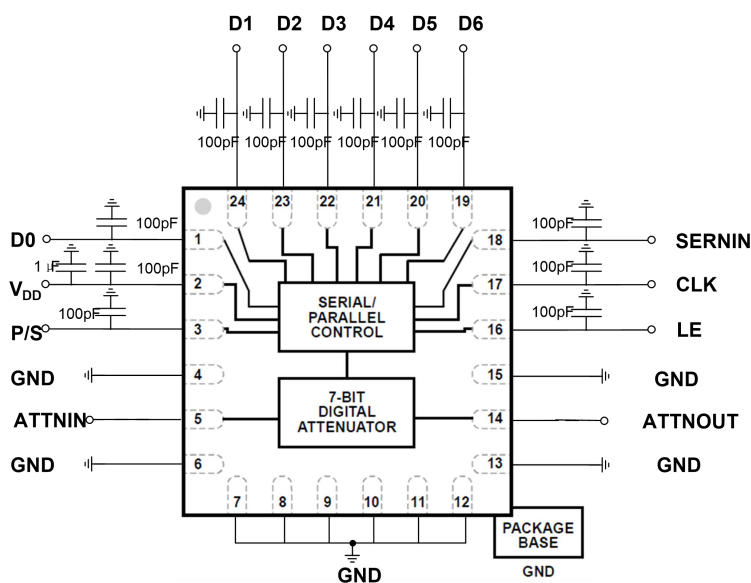
HGC2005LP4-J

Silicon Digital Attenuator
7 位数控衰减器, DC - 6GHz

输入P_{-0.1} (10MHz~6GHz)



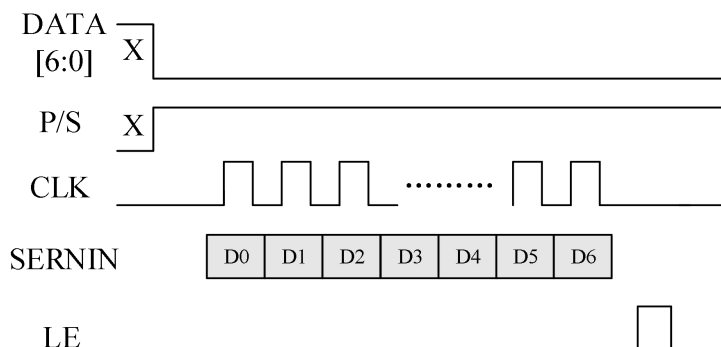
应用框图



真值表

衰减位 (dB)	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
0	0	0	0	0	0	0	0
0.25	1	0	0	0	0	0	0
0.5	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0
4	0	0	0	0	1	0	0
8	0	0	0	0	0	1	0
16	0	0	0	0	0	0	1
31.75	1	1	1	1	1	1	1

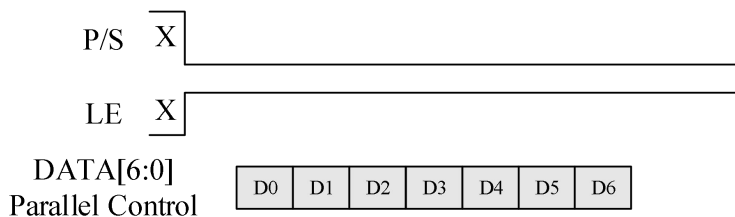
控制说明



串联控制时序图

● 串联控制时序说明

- 1、 串联控制时 P/S 接高电平，DATA[6:0]接低电平；
- 2、 时钟信号 CLK，上升沿有效；
- 3、 数据传输 SI，7 位串行输入，低位优先输入，D0-D6 分别对应各自的衰减位；
- 4、 锁存信号LE高电平有效，在发送完最后一位数据，将LE置为高电平产生一个正脉冲，脉冲宽度大于半个时钟周期，数据将锁存到输出端口；
- 5、 对芯片进行编程控制请以上述时序图和说明为准。



并联控制时序图

● 并联控制时序说明

- 1、 并联控制时 P/S 接低电平，LE 接高电平；
- 2、 LE保持低电平时，数据处于锁存状态，外部数据无法送入寄存器，维持上一状态，LE保持高电平，锁存器开启，数据可以送入寄存器；
- 3、 DATA[6:0]七位控制位分别独立控制各个衰减位。

● 上电顺序

- 1、 接 GND；
- 2、 接 VDD；
- 3、 数字控制端口上电；
- 4、 射频端口上电；



中科海高
HiGaAs Microwave

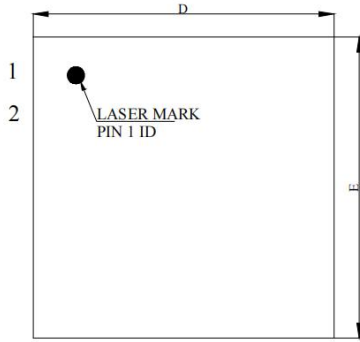
V1.5

HGC2005LP4-J

Silicon Digital Attenuator
7 位数控衰减器, DC - 6GHz

物理参数

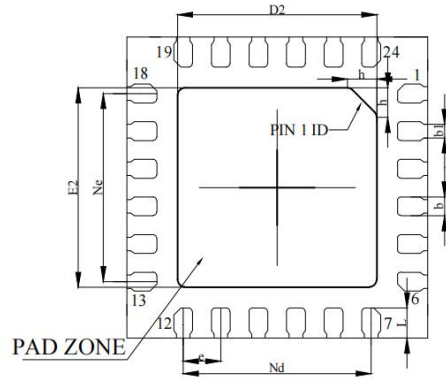
单位: mm



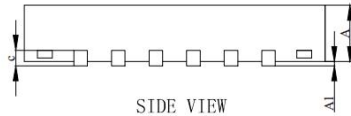
TOP VIEW



SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

注意事项:

1. 器件在干燥、氮气环境中存储;
2. 器件对静电敏感, 在储存、运输、储存、装配和使用过程中注意防静电;
3. 所有接地引脚请连接 RF/DC 地;
4. 该产品适用于回流焊贴装工艺, 回流焊温度 $\leq 265^{\circ}\text{C}$, 焊膏融化时间不超过 1min。

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	--	0.02	0.05
b	0.20	0.25	0.30
b1	0.15REF		
c	0.203REF		
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.55	2.65	2.75
e	0.50BSC		
Ne	2.50BSC		
Nd	2.50BSC		
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.55	2.65	2.75
L	0.35	0.40	0.45
h	0.30	0.35	0.40

低频泄漏杂散

Freq (MHz)	Power (dBm)
15	-105
30	-114
60	-122
75	-122
90	-122

注：由于开关内部负压生成电路包含震荡电路，该震荡电路震荡频率在 15 MHz 附近，并且会产生偶次分量的谐波，表格中未提到的更高频率的偶次谐波的功率值小于-125dBm；由于信号持续震荡，实际测试中的谐波分量的频点会相对表格中的频点上下有所浮动。

引脚说明

端口序号	功能	描述
1, 19~24	D0, D6~D1	并联控制端口
2	VDD	电源
3	P/S	并行/串行功能控制接口
4, 6~13, 15	GND	地
5	ATTNIN	射频信号输入端，DC 耦合并匹配至 50 Ohm。如果 RF 电位不是 0V，需外接隔直电容。可与 ATTNOUT 端口互换使用。
14	ATTNOUT	射频信号输出端，DC 耦合并匹配至 50 Ohm。如果 RF 电位不是 0V，需外接隔直电容。可与 ATTNIN 端口互换使用。
16	LE	串行/并行锁存接口
17	CLK	时钟信号
18	SERNIN	串行数据输入接口
底部中央焊盘	GND	底部中央焊盘必须连接至 RF/DC 地

极限参数

参数	备注	数值	单位
工作电压	V _{DD}	5.5	V
控制电压	-	5.5	V
射频输入功率	全衰减态	31	dBm
工作温度	-	-55~125	℃
存储温度	-	-65~150	℃