



中科海高
HiGaAs Microwave

V1.5

HGC2006LP4

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

主要特点

工作频段: DC ~ 6 GHz

插损: 2.7 dB

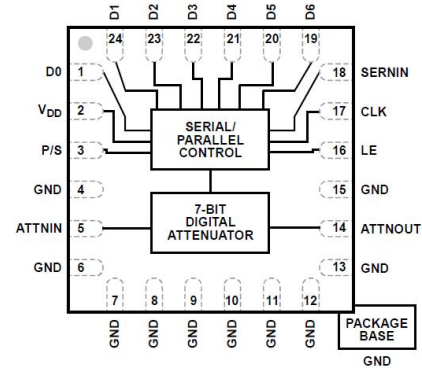
衰减精度: ± 0.4 dB

P-1: 35 dBm

I/O 控制电平: 兼容 1.8V/2.5V/3.3V LVTTTL, 5V TTL

塑封尺寸: 24-Lead, 4mm×4mm QFN

功能框图



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

参数	条件		最小	典型	最大	单位
插损	DC~2GHz			1.5	1.7	dB
	0.1GHz~4.0GHz			1.9	2.2	dB
	0.1GHz~6.0GHz			2.5	2.7	dB
衰减范围				31.75		dB
衰减精度				±(0.05+5%*A)		dB
回波损耗	2GHz			20		dB
	4.0GHz			18		dB
	6.0GHz			15		dB
附加相移	2GHz			5		dB
	4.0GHz			12		dB
	6.0GHz			20		dB
开关时间	50% V _{CTL} to 10%/90% R _{FOUT}			150		ns
输入功率压缩点	P-1			35		dBm
工作电压	V _{DD}		2.5		5	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	Low	V _{DD} =3.0V	0		0.4	V
		V _{DD} =5.0V	0		0.4	V
	High	V _{DD} =3.0V	1.8		3.0	V
		V _{DD} =5.0V	1.8		5.0	V
功耗	V _{DD} =3.0V			70		μA
	V _{DD} =5.0V			75		μA

F4

数控衰减器
|
塑封



中科海高
HiGaAs Microwave

V1.5

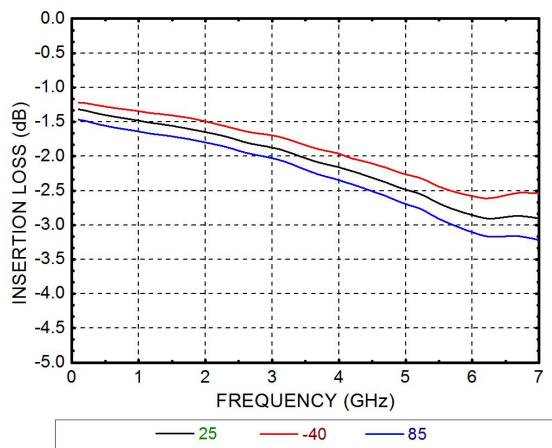
HGC2006LP4

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

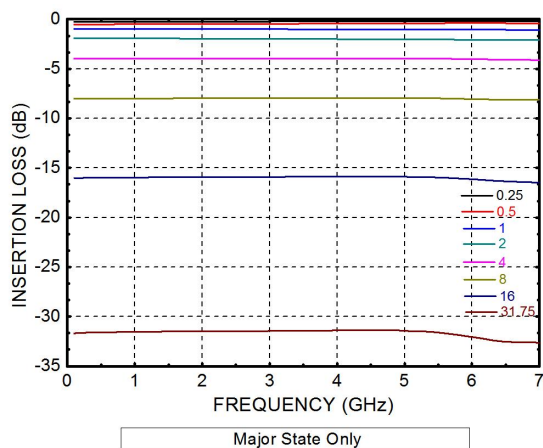
F4

数控衰减器
—
塑封

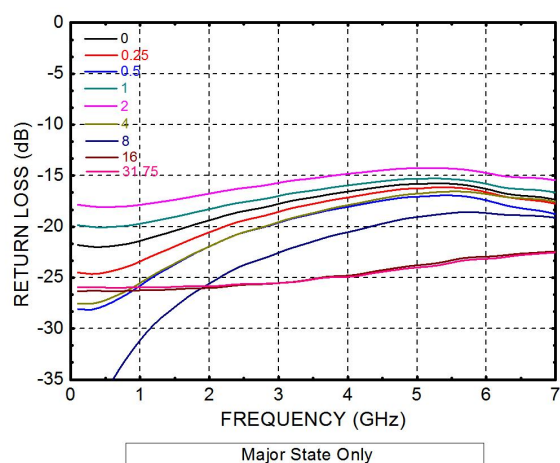
插损 vs. 温度



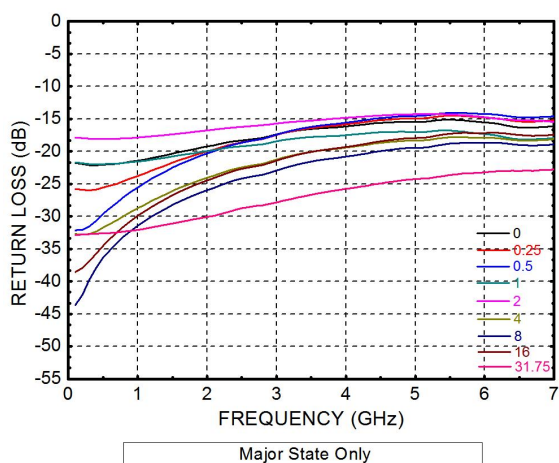
衰减量



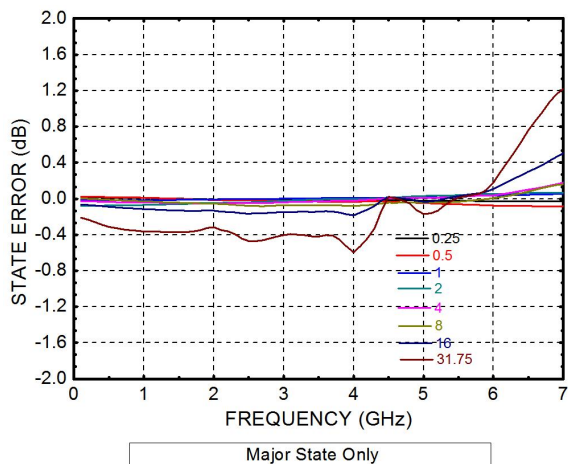
输入回波损耗



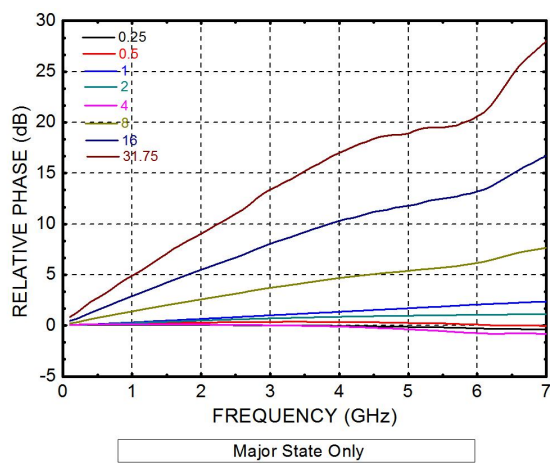
输出回波损耗



衰减误差



衰减附加相移





中科海高
HiGaAs Microwave

V1.5

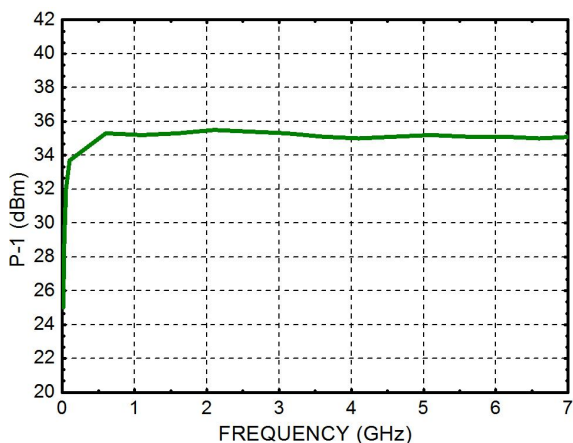
HGC2006LP4

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

F4

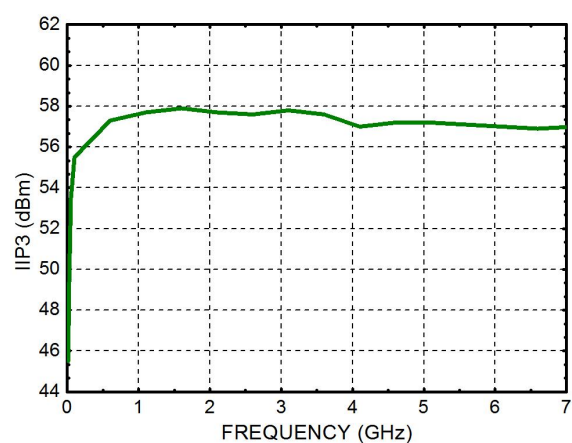
数控衰减器
|
塑封

输入P_{-0.1}



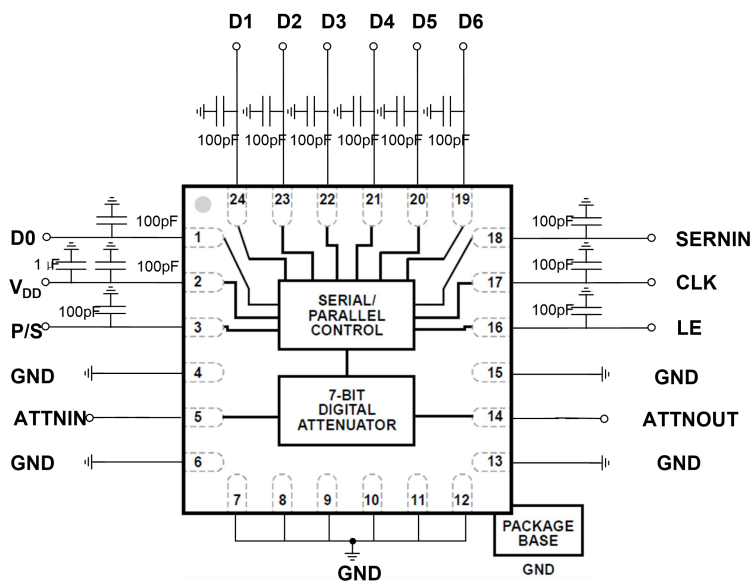
— P-1

IIP3



— IIP3

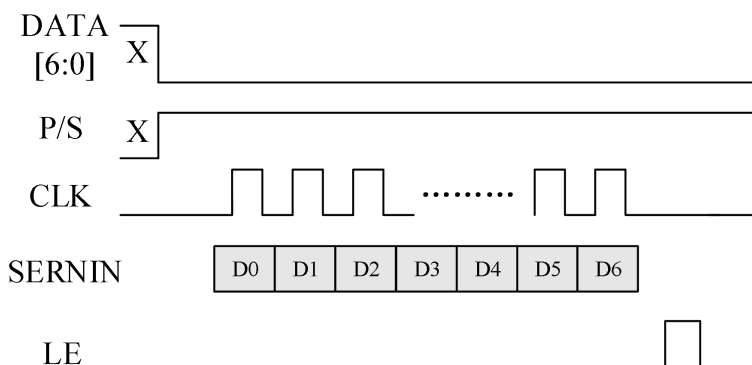
应用框图



真值表

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

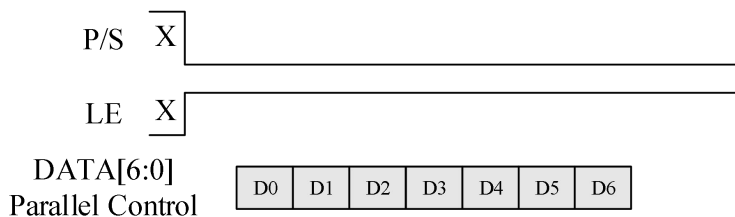
控制说明



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

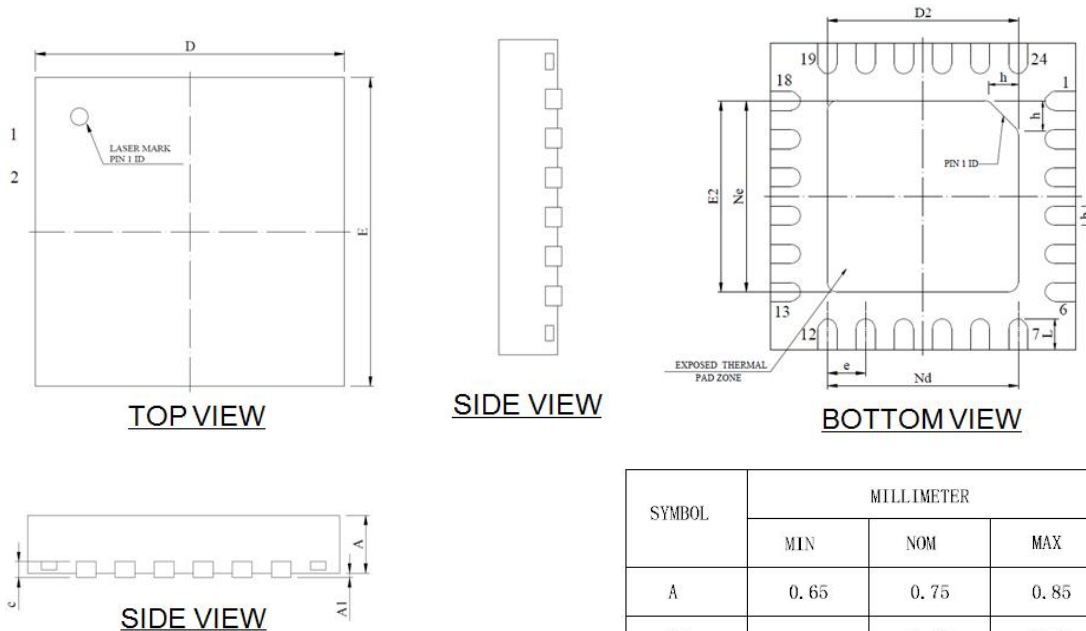
V1.5

HGC2006LP4

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

物理参数

单位: mm



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.65	0.75	0.85
A1	--	0.02	0.05
b	0.20	0.25	0.30
c	0.18	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.40	2.50	2.60
e	0.50BSC		
Ne	2.50BSC		
Nd	2.50BSC		
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.40	2.50	2.60
L	0.35	0.40	0.45
h	0.35	0.40	0.45

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 $\leq 215^{\circ}\text{C}$,焊膏融化时间不超过 1min。

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	$V_{CTL, EN}$	5.5	V
射频输入功率	直通	28	dBm
	负载	26	dBm
工作温度	-	-40~85	$^{\circ}\text{C}$
存储温度	-	-65~150	$^{\circ}\text{C}$

F4

数控衰减器
|
塑封

杂散泄漏

Freq (MHz)	Power (dBm)
6.3	-91.5
12.6	-64.63
25.2	-70.67
37.8	-76.6
50.4	-79.1
63	-81.4
75.6	-86.7
88.2	-84.6
100.8	-88.3
113.4	-90.02
126	-93.27
138.3	-93
151.2	-97.4

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 6.3 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-100dBm；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，那么需要外部加入隔直电容
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，那么需要外部加入隔直电容
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