

1.3 梳状谱发生器模块

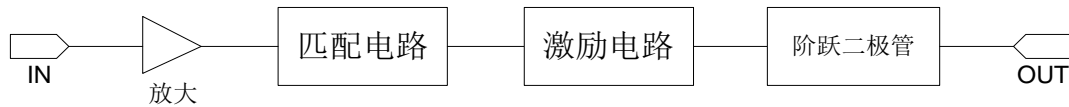
概述

梳状谱发生器又称谐波发生器，用于产生输入信号的各次谐波。其特点是倍频效率高，输出谐波分量丰富，适用于高次倍频电路。相位噪声恶化小，适用于频标产生电路、倍频电路、直接式频综、脉冲发生器等电路。

梳状谱发生器模块系列产品是基于我公司 LTCC 一体化管壳、金属气密管壳，结合微组装工艺技术推出的高可靠系列产品。其中金属气密管壳与 Herotek 公司的 A 封装、B 封装兼容，且满足气密要求，可靠性更高。同时推出了 LTCC 一体化小型表贴管壳，满足用户小型化应用需求，性能指标保持不变。

我公司的梳状谱发生器模块倍频效率和工作电流均优于国外同类产品。输入频率范围覆盖 10MHz ~ 2000MHz，输出频率根据不同的产品可覆盖至 Ku 波段。

电路原理框图



A 封装梳状谱发生器模块

性能特点

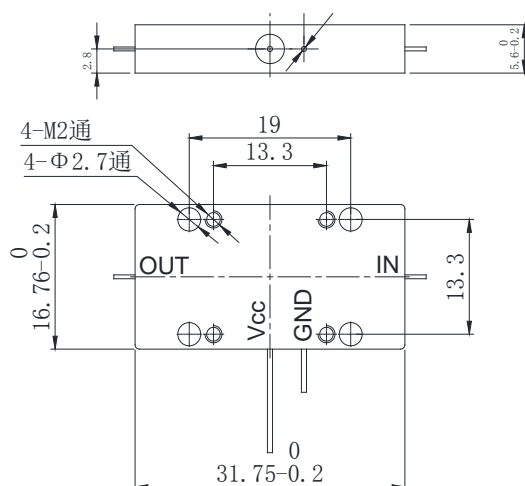
- 金属气密封装，可靠性高
- 功耗低，体积小
- 倍频效率高，输出谐波丰富
- 螺钉安装，使用方便
- 兼容 Herotek 公司 A 封装
- 适用于各类特殊应用环境



典型系列产品电性能指标

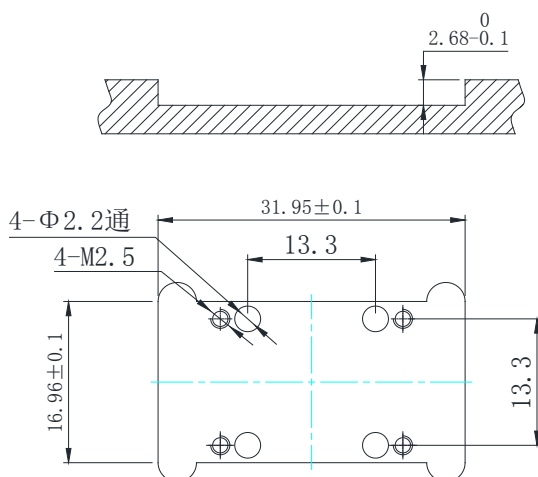
输入频率 (MHz)	输入功率 (dBm)	最小输出功率 (dBm)				功耗 (+5V)	相噪恶化 (dBc)
		-5(~0.5GHz)	-10(~1GHz)	-15(~1.5GHz)	-20(~2GHz)		
30	+10	-5(~0.5GHz)	-10(~1GHz)	-15(~1.5GHz)	-20(~2GHz)	120mA	4
80	+10	0(~0.5GHz)	-5(~1GHz)	-10(~3GHz)	-15(~4GHz)	120mA	4
100	+10	0(~1GHz)	-5(~2GHz)	-13(~4GHz)	-23(~8GHz)	120mA	3
200	+10	1(~1GHz)	1(~2GHz)	-5(~4GHz)	-15(~8GHz)	120mA	3
500	+10	1(~2GHz)	-5(~4GHz)	-12(~8GHz)	-20(~13GHz)	120mA	3

外形图



使用注意事项

- 1) 输出端需要宽带匹配，推荐接 5dB 以上的衰减器，保证良好匹配。
- 2) 供电要求稳定、纯净，建议采用 LDO 稳压后进行供电，电源输入端推荐并联 10μF、0.1μF 的电容到地。
- 3) 由于模块内部电源处理电路很简单，不足以滤除 DC/DC 电源的开关杂波信号，所以，在对相噪和杂散有较高要求的场合，不推荐 DC/DC 输出对模块直接供电。
- 4) 可根据需要采用两种不同的安装方式。采用 M2.5 盘头从正面通孔安装，或者采用 M2.0 螺钉从背面反拉安装，管壳底部安装在大面积平整金属平面，保证良好接地。
- 5) 引出端采用 179°C 低温焊膏手工焊接，焊接时间不超过 3 秒。
- 6) 推荐安装开孔尺寸见下图。为了保证性能，输出端与安装孔壁之间的间隙要尽量小。图中的通孔和螺纹孔只需要选择一种，通孔用于背拉安装方式，螺纹孔用于正向安装。



B 封装梳状谱发生器模块

性能特点

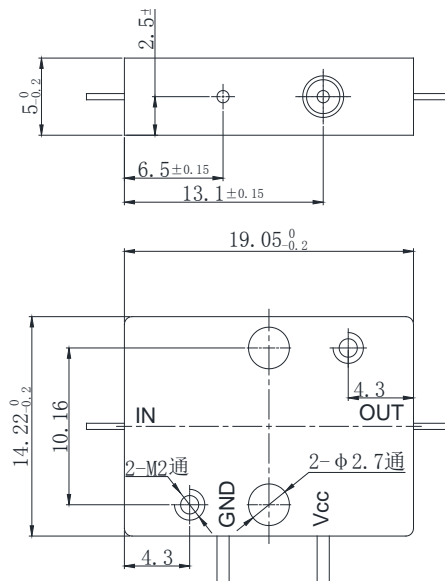
- 金属气密封装，可靠性高
- 功耗低，体积小
- 倍频效率高，输出谐波丰富
- 螺钉安装，使用方便
- 兼容 Herotek 公司 B 封装
- 适用于各类特殊应用环境



典型系列产品电性能指标

输入频率 (MHz)	输入功率 (dBm)	最小输出功率 (dBm)				功耗 (+5V)	相噪恶化 (dBc)
		-5(~0.5GHz)	-10(~1GHz)	-15(~1.5GHz)	-20(~2GHz)		
30	+10	-5(~0.5GHz)	-10(~1GHz)	-15(~1.5GHz)	-20(~2GHz)	120mA	4
80	+10	0(~0.5GHz)	-5(~1GHz)	-10(~3GHz)	-15(~4GHz)	120mA	4
100	+10	0(~1GHz)	-5(~2GHz)	-13(~4GHz)	-23(~8GHz)	120mA	3
200	+10	1(~1GHz)	1(~2GHz)	-5(~4GHz)	-15(~8GHz)	120mA	3
500	+10	1(~2GHz)	-5(~4GHz)	-12(~8GHz)	-20(~13GHz)	120mA	3
1000	+10	3(~4GHz)	1(~8GHz)	-7(~12GHz)	-12(~18GHz)	120mA	1
2000	+10	3(~4GHz)	1(~8GHz)	0(~12GHz)	-10(~18GHz)	120mA	1

外形图



使用注意事项

1) 输出端需要宽带匹配，推荐接 5dB 以上的衰减器，保证良好匹配。

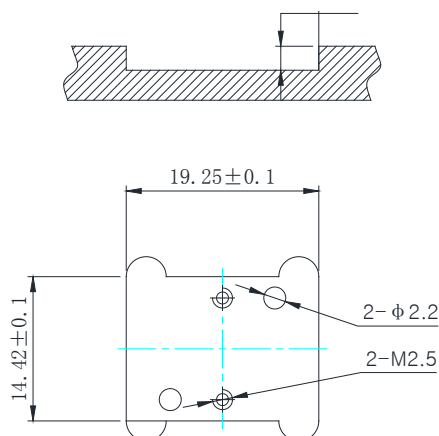
2) 供电要求稳定、纯净，建议采用 LDO 稳压后进行供电，电源输入端推荐并联 10 μ F、0.1 μ F 的电容到地。

3) 由于模块内部电源处理电路很简单，不足以滤除 DC/DC 电源的开关杂波信号，所以，在对相噪和杂散有较高要求的场合，不推荐 DC/DC 输出对模块直接供电。

4) 可根据需要采用两种不同的安装方式。采用 M2.5 盘头从正面通孔安装，或者采用 M2.0 螺钉从背面反拉安装，管壳底部安装在大面积平整金属平面，保证良好接地。

5) 引出端采用 179 $^{\circ}$ C 低温焊膏手工焊接，焊接时间不超过 3 秒。

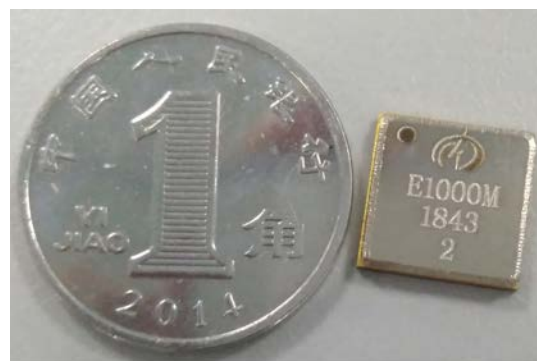
6) 推荐安装开孔尺寸见右图。为了保证性能，输出端与安装孔壁之间的间隙要尽量小。图中的通孔和螺纹孔只需要选择一种，通孔用于背拉安装方式，螺纹孔用于正向安装。



E 封装梳状谱发生器模块

性能特点

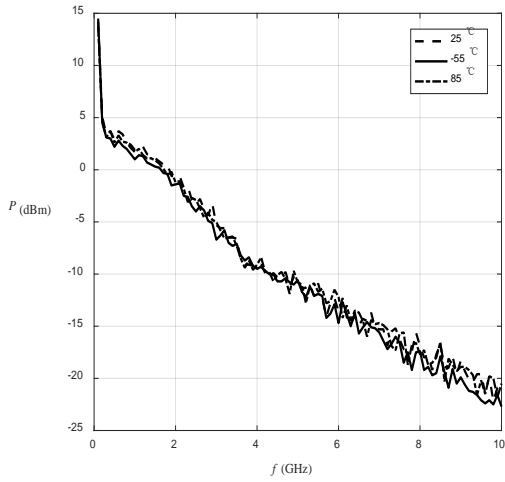
- 气密封装，可靠性高
- 表贴封装，使用方便
- 功耗低，体积小 (9mm \times 9mm \times 1.8mm)
- 适用于各类特殊应用环境



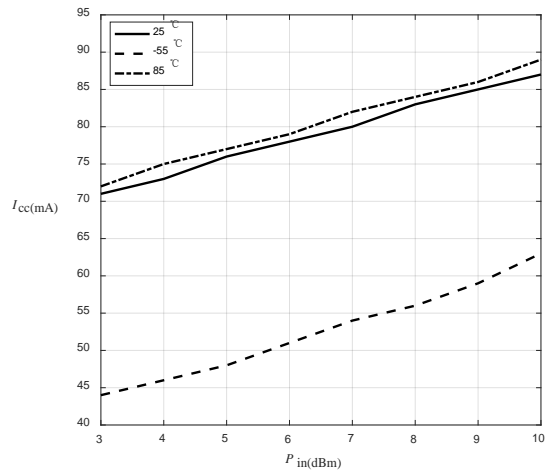
典型产品电性能指标

输入频率 (MHz)	输入功率 (dBm)	最小输出功率 (dBm)				功耗 (+5V)	相噪恶化 (dBc)
		-5(~0.5GHz)	-10(~1GHz)	-15(~1.5GHz)	-20(~2GHz)		
30	+10	-5(~0.5GHz)	-10(~1GHz)	-15(~1.5GHz)	-20(~2GHz)	120mA	4
80	+10	0(~0.5GHz)	-5(~1GHz)	-10(~3GHz)	-15(~4GHz)	120mA	4
100	+10	0(~1GHz)	-6(~2GHz)	-15(~4GHz)	-25(~8GHz)	120mA	3
200	+10	1(~1GHz)	1(~2GHz)	-5(~4GHz)	-15(~8GHz)	120mA	3
500	+10	1(~2GHz)	-5(~4GHz)	-15(~8GHz)	-25(~13GHz)	120mA	3
1000	+10	-3(~4GHz)	-5(~8GHz)	-10(~12GHz)	-20(~18GHz)	120mA	1
2000	+10	1(~4GHz)	-2(~8GHz)	-5(~12GHz)	-16(~18GHz)	120mA	1

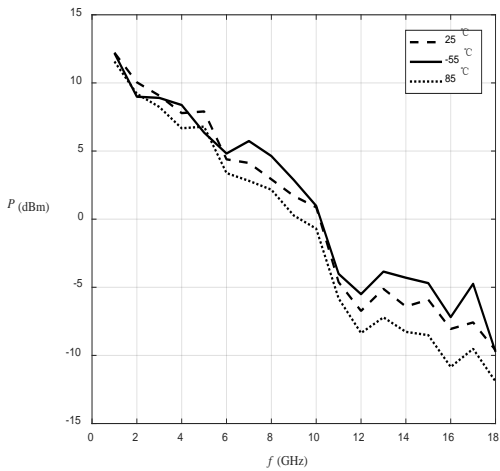
典型性能曲线



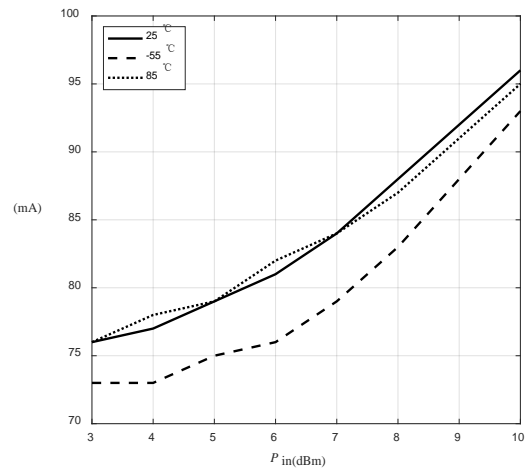
输入功率 10dBm 时的输出功率曲线 (100M)



输入功率 - 工作电流曲线 (100M)



输入功率 10dBm 时的输出功率曲线 (1000M)



输入功率 - 工作电流曲线 (1000M)

使用注意事项

- 1) 输出端需要宽带匹配，推荐接 5dB 以上的衰减器，保证良好匹配。
- 2) 供电要求稳定、纯净，建议采用 LDO 稳压后进行供电，电源输入端推荐并联 $10\mu\text{F}$ 、 $0.1\mu\text{F}$ 的电容到地。
- 3) 由于模块内部电源处理电路很简单，不足以滤除 DC/DC 电源的开关杂波信号，所以，在对相噪和杂散有较高要求的场合，不推荐 DC/DC 输出对模块直接供电。
- 4) 引出端采用 179°C 低温焊膏焊接。

E 封装 100MHz 梳状谱发生器模块

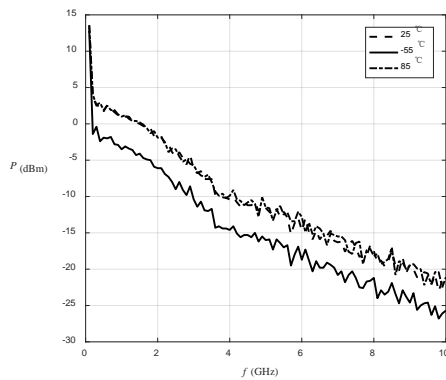
性能特点

- 气密封装，可靠性高
- 100MHz 输入，输出谐波丰富
- 表贴封装，使用方便
- 功耗低，体积小（9mm×9mm×1.8mm）
- 适用于各类特殊应用环境

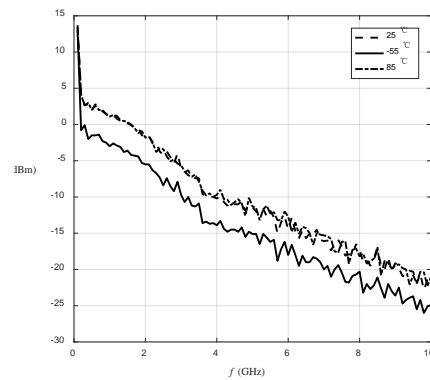
典型产品电性能指标

特性	条件	极 限 值		单位
	(除另有规定外，输入信号频率：100MHz，输入信号功率：3dBm ~ 10dBm，电源：+5V，-55°C ≤ TA ≤ +85°C)	最小	最大	
输出频率	--	0.1	10	GHz
输出功率	@1GHz	-5	--	dBm
	@2GHz	-10	--	
附加相位噪声	--	--	3	dB
工作电流	--	--	100	mA

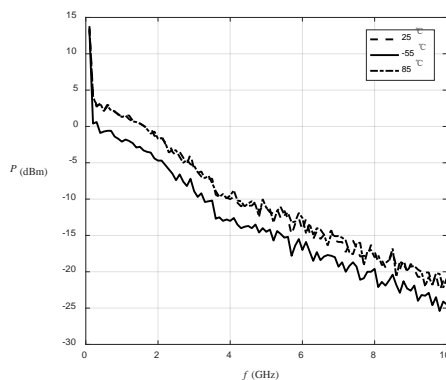
典型性能曲线



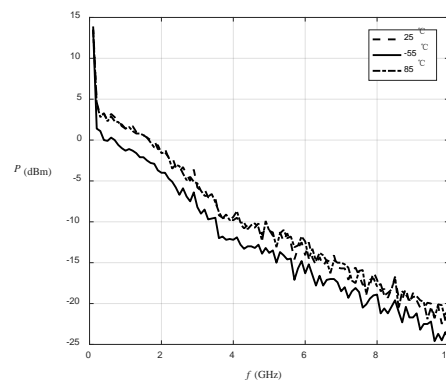
输入功率 3dBm 时的输出功率曲线



输入功率 4dBm 时的输出功率曲线

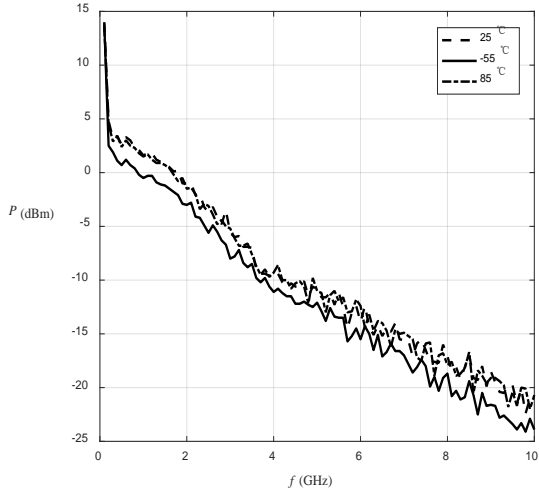


输入功率 5dBm 时的输出功率曲线

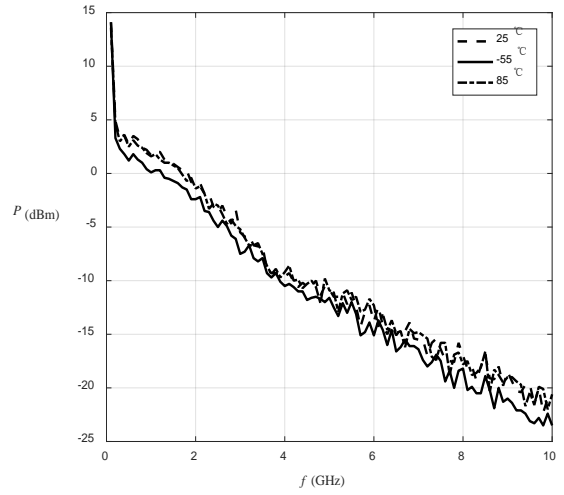


输入功率 6dBm 时的输出功率曲线

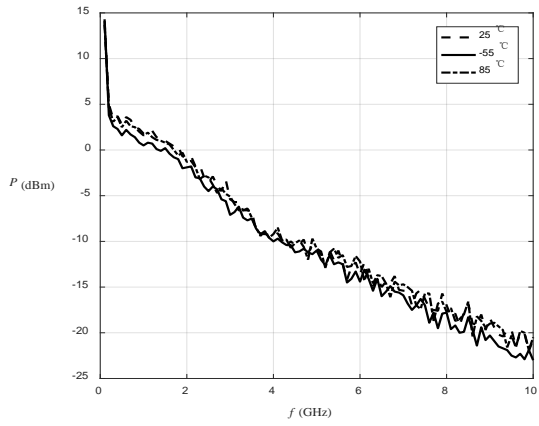




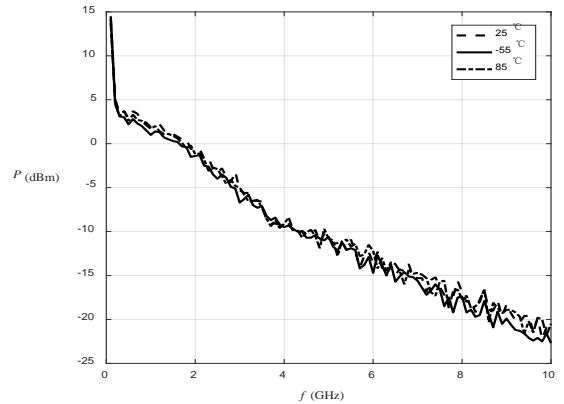
输入功率 7dBm 时的输出功率曲线



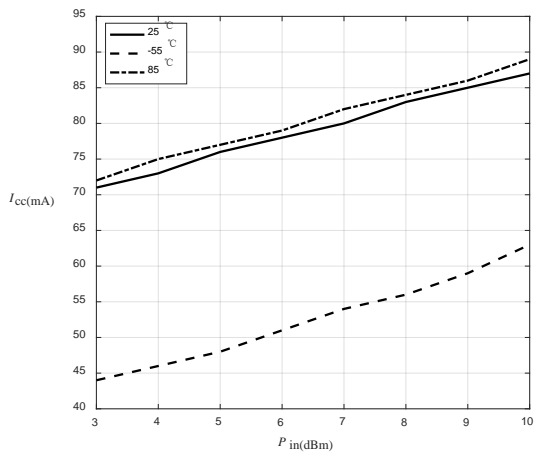
输入功率 8dBm 时的输出功率曲线



输入功率 9dBm 时的输出功率曲线



输入功率 10dBm 时的输出功率曲线

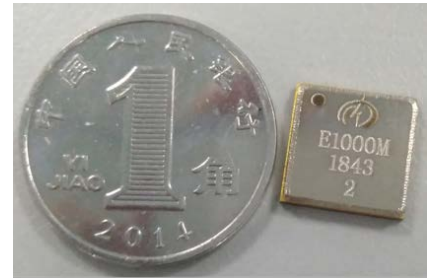


输入功率 - 工作电流曲线

E 封装 1000MHz 梳状谱发生器模块

性能特点

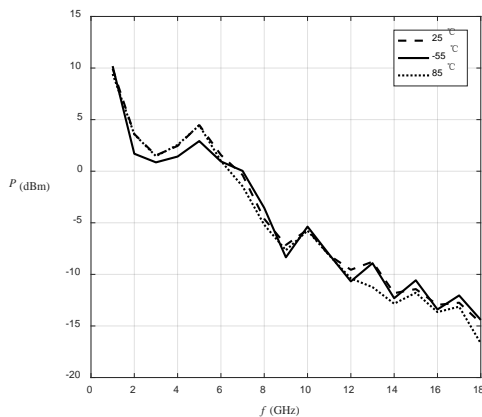
- 气密封装，可靠性高
- 1000MHz 输入，输出谐波丰富
- 表贴封装，使用方便
- 功耗低，体积小（9mm×9mm×1.8mm）
- 适用于各类特殊应用环境



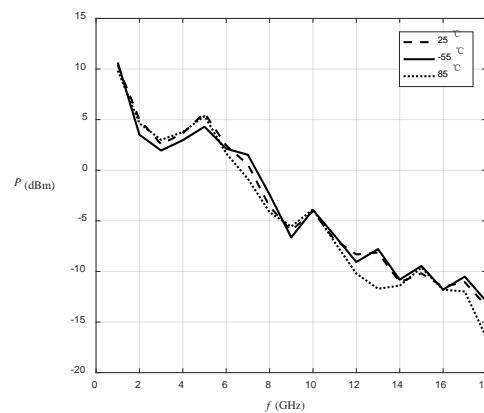
典型产品电性能指标

特性	条件 (除另有规定外，输入信号频率：1000MHz，输入信号功率： 3dBm ~ 10dBm，电源：+5V，-55°C ≤ TA ≤ +85°C)	极限值		单位
		最小	最大	
输出频率	--	1	18	GHz
输出功率	@5GHz	0	--	dBm
	@10GHz	-10	--	
附加相位噪声	--	--	3	dB
工作电流	--	--	120	mA

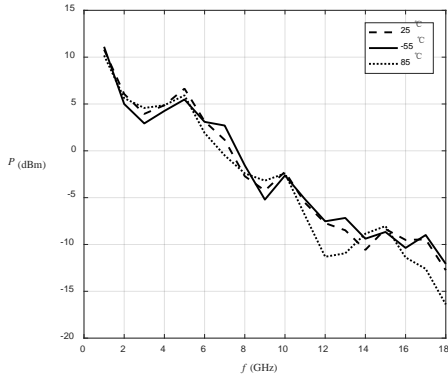
典型性能曲线



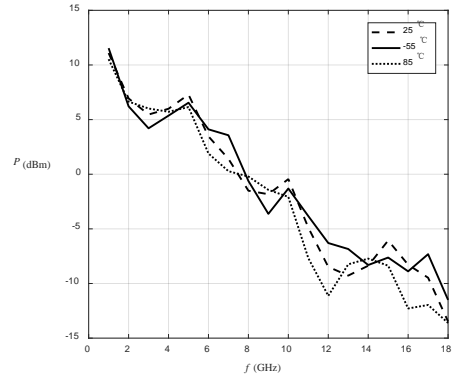
输入功率 3dBm 时的输出功率曲线



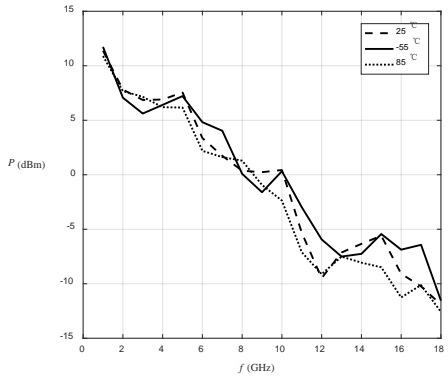
输入功率 4dBm 时的输出功率曲线



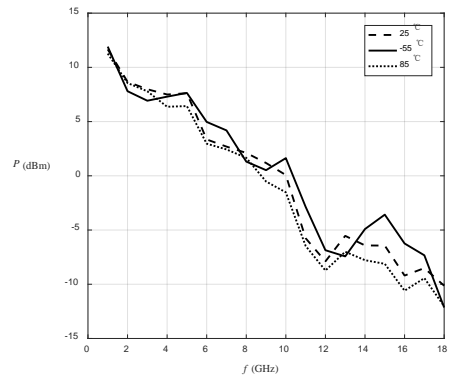
输入功率 5dBm 时的输出功率曲线



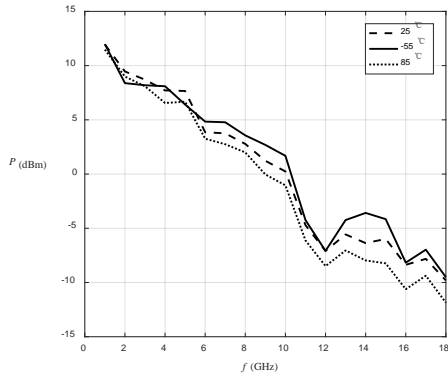
输入功率 6dBm 时的输出功率曲线



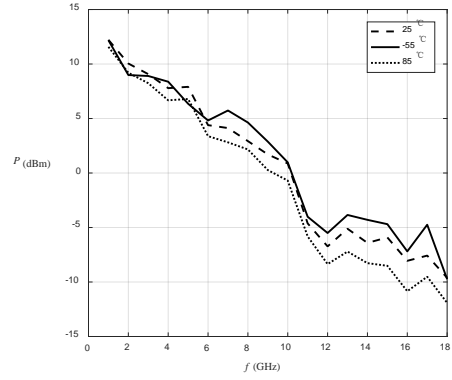
输入功率 7dBm 时的输出功率曲线



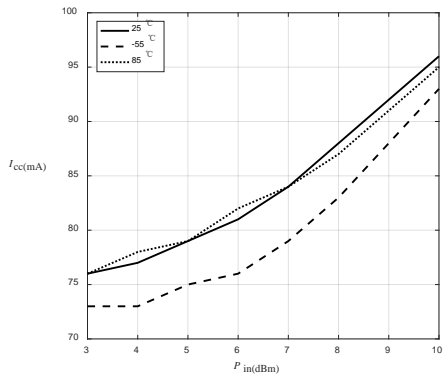
输入功率 8dBm 时的输出功率曲线



输入功率 9dBm 时的输出功率曲线



输入功率 10dBm 时的输出功率曲线



输入功率 - 工作电流曲线