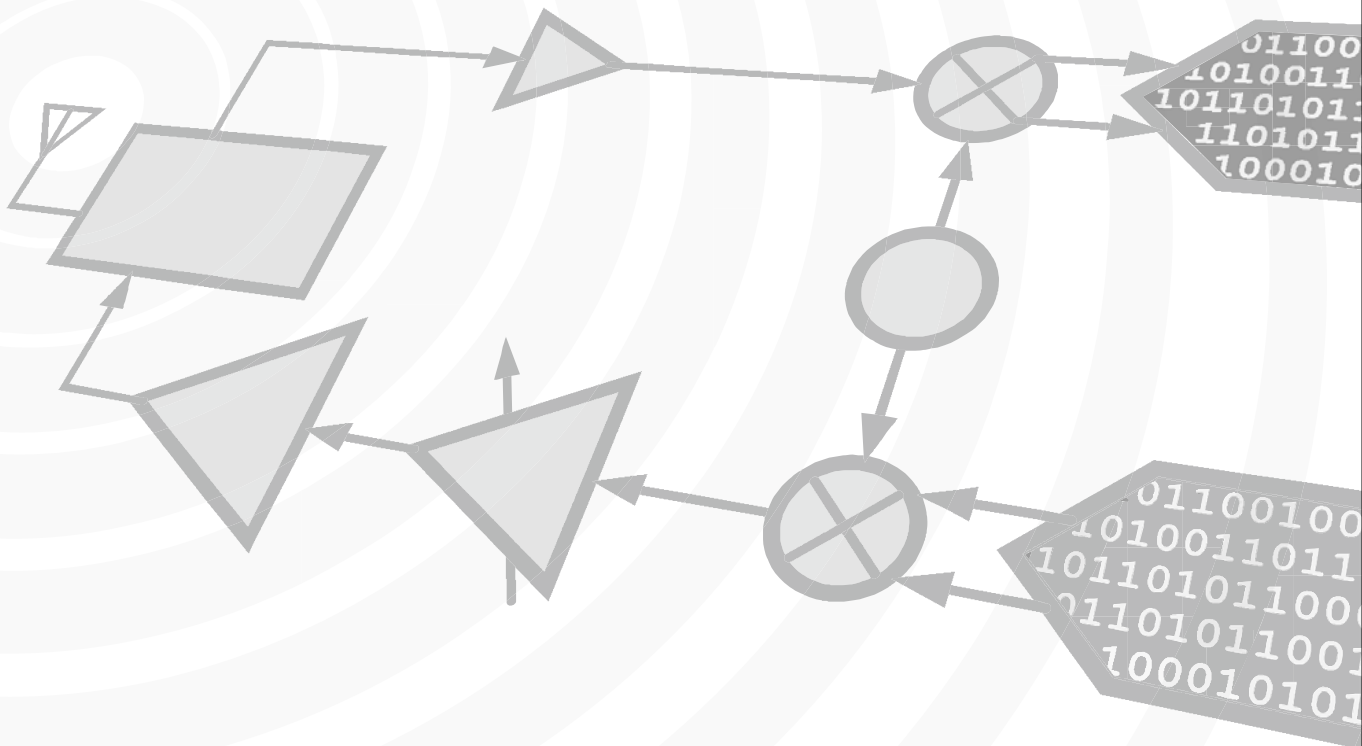


ADI公司欢迎 Hittite Microwave公司

所附文档的内容未做任何更改



本页空白

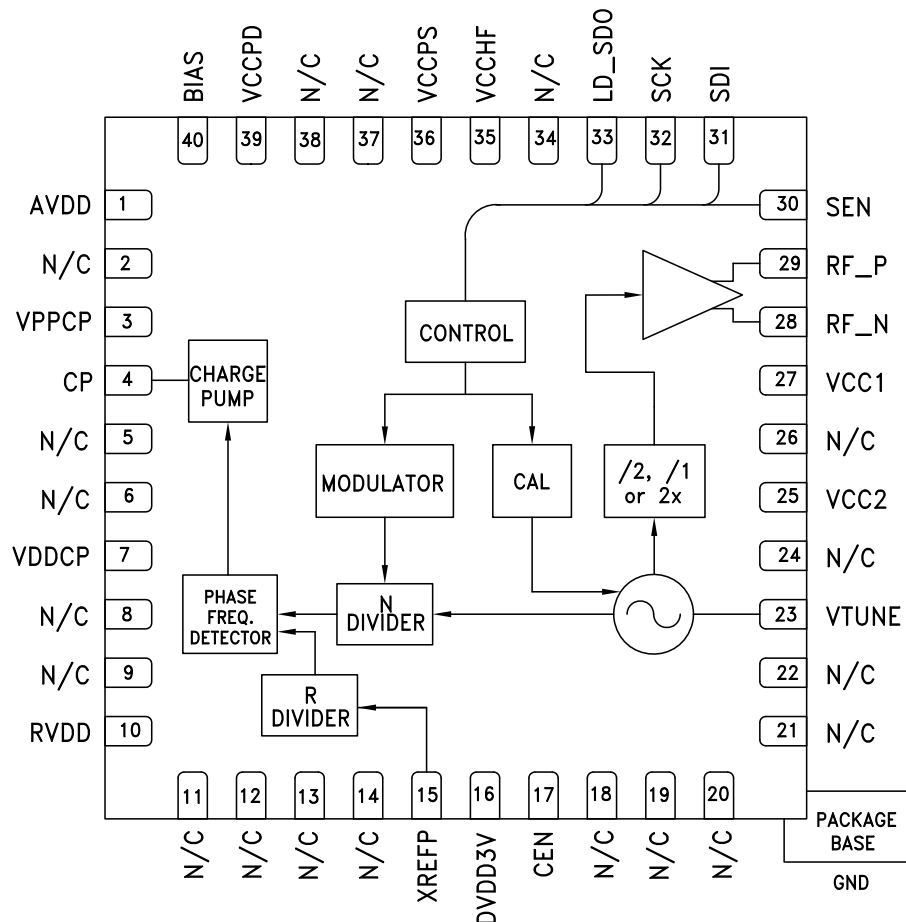
产品特性

- 三频RF带宽：
860 - 1040、1720 - 2080、3440 - 4160 MHz
- 超低相位噪声：
-106 dBc/Hz(带内典型值)
- 品质因数(FOM)-227 dBc/Hz
- 24位步长，分辨率3 Hz(典型值)
- 抖动：< 180 fs RMS
- 精确频率模式
- 内置数字自测功能
- 40引脚6×6 mm SMT封装：36 mm²

典型应用

- 蜂窝/4G基础设施
- 中继器和毫微微蜂窝
- 通信测试设备
- 有线电视设备
- 相控阵应用
- 替代DDS
- 超高数据速率无线电

功能框图



概述

HMC821LP6CE是一款集成压控振荡器(VCO)的全功能小数N分频锁相环(PLL)。该PLL包括一个提供三频输出的集成式低噪声VCO、一个用于低压VCO调谐的自校准子系统、一个超低噪声数字鉴相器(PD)、一个精密控制电荷泵、一个低噪声参考路径分频器和一个小数分频器。

该小数分频PLL采用先进的 Δ - Σ 调制器设计,使得步长非常小,并且杂散产物很少。鉴相器(PD)采用cycle slip prevention (CSP)技术,因而跳频时间更快。另外,超低的近端相位噪声和低杂散可以放宽环路带宽的设计,从而使跳频时间更快,颤噪声更低。

关于工作原理和寄存器设计,请参阅“[集成VCO的PLL - RF VCO操作指南](#)”。要查看“操作指南”,请访问www.hittite.com并从“按产品型号搜索”下拉菜单中选择HMC821LP6CE。

电气规格, $T_A = +25^\circ\text{C}$

VPPCP、VDDCP、VCC1、VCC2 = 5V \pm 4%; RVDD、AVDD、DVDD3V、VCCPD、VCCHF、VCCPS

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
RF输出特性					
PLL输入端的VCO频率		1720		2080	MHz
RF输出频率($f_{VCO}/2$)		860		1040	MHz
RF输出频率(f_{VCO})		1720		2080	MHz
RF输出频率($2f_{VCO}$)		3440		4160	MHz
RF输出功率($f_{VCO}/2$)		7.5	10	12.5	dBm
RF输出功率(f_{VCO})		3	6.5	10	dBm
RF输出功率($2f_{VCO}$)		-9	-4	1	dBm
VCO调谐灵敏度	fo时测量, 2 V	12	16	24	MHz/V
VCO电源推移	fo时测量, 2 V	-2		1.5	MHz/V
RF输出端的fo/2谐波	倍频器模式		-22	-18	dBc
RF输出端的3fo/2谐波	倍频器模式		-50	-41	dBc
RF输出端的二次谐波	fo/2/fo/2fo		-25 / -30 / -42	-20 / -19 / -36	dBc
RF输出端的5fo/2谐波	倍频器模式		-60	-56	dBc
RF输出端的三次谐波	fo/2/fo/2fo		-27 / -40 / -60	-24 / -30 / -51	dBc
RF输出端的7fo/2谐波	倍频器模式		-65	-61	dBc
RF输出端的四次谐波	fo/2/fo/2fo		-30 / -50 / -68	-25 / -42 / -62	dBc
RF分频器特性					
19位N分频器范围(整数)	最大值 = $2^{19} - 1$			524,287	
19位N分频器范围(小数)	小数标称分频比动态变化 (-3 / +4), 最大值			524,283	
REF输入特性					
最大参考输入频率	当参考信号频率接近下限时, 频综的相位噪声性能可能会降低约5 dB	10	50	200	MHz
Ref输入范围	交流耦合	1	2	3.3	Vpp
Ref输入电容				5	pF
14位R分频器范围		1		16,383	

电气规格(续)

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
鉴相器(PD)					
PD小数反馈模式	[1]	0.1		100	MHz
PD小数正反馈模式 (并且寄存器6 [17:16] = 10)		0.1		80	MHz
PD整数模式	[1]	0.1		125	MHz
电荷泵					
输出电流		0.02		2.54	mA
电荷泵步进			20		μA
PD/电荷泵SSB相位噪声	50 MHz Ref				
1 kHz			-141		dBc/Hz
10 kHz	小数分频会增加1 dB		-149		dBc/Hz
100 kHz	小数分频会增加3 dB		-153		dBc/Hz
逻辑输入					
VIH输入高电压		DVDD3V-0.4		DVDD3V	V
VIL输入低电压		0		0.4	V
逻辑输出					
VOH输出高电压		DVDD3V-0.4		DVDD3V	V
VOL输出低电压		0		0.4	V
供电电压					
3.3 V模拟电源	AVDD、VCCHF、VCCPS、 VCCPD、RVDD	3.0	3.3	3.5	V
数字电源	DVDD3V	3.0	3.3	3.5	V
5 V模拟电源	VPPCP、VDDCP、VCC1、VCC2	4.8	5	5.2	V
供电电流					
+5 V模拟电荷泵	VPPCP、VDDCP		5.3		mA
+5 V VCO内核和PLL缓冲器	VCC2		56		mA
+5 V VCO分频器和RF缓冲器	VCC1		36		mA
+3.3 V模拟	AVDD、VCCHF、VCCPS、 VCCPD、RVDD		45		mA
+3.3 V数字	DVDD3V		6.5		mA
掉电 - 晶振关闭	寄存器01h=0, 晶振无时钟		10		μA
掉电 - 晶振开启, 100 MHz	寄存器01h=0, 晶振时钟为100 MHz		10	200	μA
上电复位					
DVDD上的典型复位电压			700		mV
不复位时的最小DVDD电压		1.5			V
上电复位延迟			250		μs

注释1: 该最大鉴相器频率只能在满足最小N值的情况下实现。例如, 对于小数反馈模式, 最大PFD速率 = $f_{vco}/20$ 或100 MHz(取较小值)。

电气规格(续)

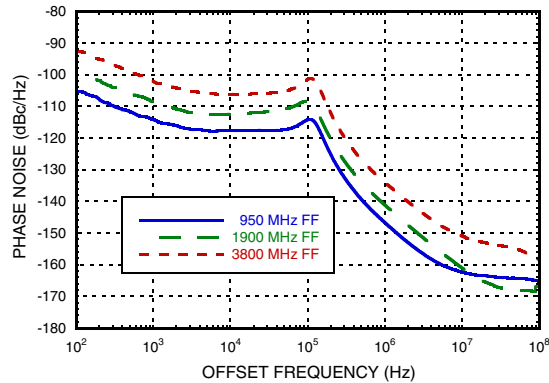
参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
fo/2时的VCO开环相位噪声					
10 kHz偏移			-93	-87	dBc/Hz
100 kHz偏移			-122	-119	dBc/Hz
1 MHz偏移			-147	-144	dBc/Hz
10 MHz偏移			-162		dBc/Hz
100 MHz偏移			-163		dBc/Hz
fo时的VCO开环相位噪声					
10 kHz偏移			-87	-81	dBc/Hz
100 kHz偏移			-116	-116	dBc/Hz
1 MHz偏移			-141	-138	dBc/Hz
10 MHz偏移			-161		dBc/Hz
100 MHz偏移			-166		dBc/Hz
2fo时的VCO开环相位噪声					
10 kHz偏移			-81	-75	dBc/Hz
100 kHz偏移			-110	-110	dBc/Hz
1 MHz偏移			-135	-132	dBc/Hz
10 MHz偏移			-155		dBc/Hz
100 MHz偏移			-155		dBc/Hz
fvc0/2时的闭环相位噪声PLL + VCO					
整数, 25 MHz PD	1 kHz偏移		-113		dBc/Hz
整数, 25 MHz PD	10 kHz 偏移		-118		dBc/Hz
整数, 25 MHz PD	100 kHz 偏移		-118		dBc/Hz
小数, 25 MHz PD	1 kHz 偏移		-108		dBc/Hz
小数, 25 MHz PD	10 kHz 偏移		-113		dBc/Hz
小数, 25 MHz PD	100 kHz 偏移		-114		dBc/Hz
fvc0时的闭环相位噪声PLL + VCO					
整数, 25 MHz PD	1 kHz 偏移		-107		dBc/Hz
整数, 25 MHz PD	10 kHz 偏移		-112		dBc/Hz
整数, 25 MHz PD	100 kHz 偏移		-112		dBc/Hz
小数, 25 MHz PD	1 kHz 偏移		-102		dBc/Hz
小数, 25 MHz PD	10 kHz 偏移		-107		dBc/Hz
小数, 25 MHz PD	100 kHz 偏移		-108		dBc/Hz
2fo时的闭环相位噪声PLL + VCO					
整数, 25 MHz PD	1 kHz 偏移		-101		dBc/Hz
整数, 25 MHz PD	10 kHz 偏移		-106		dBc/Hz
整数, 25 MHz PD	100 kHz 偏移		-106		dBc/Hz
小数, 25 MHz PD	1 kHz 偏移		-96		dBc/Hz
小数, 25 MHz PD	10 kHz 偏移		-101		dBc/Hz
小数, 25 MHz PD	100 kHz 偏移		-102		dBc/Hz
品质因数					
	归一化1 Hz				
整数模式	利用50 MHz PD在30 kHz偏移下测量		-229		dBc/Hz
小数模式	利用50 MHz PD在30 kHz偏移下测量		-227		dBc/Hz

关于报价、交货和订购, 请联系: Hittite Microwave Corporation, 20 Alpha Road, Chelmsford, MA 01824

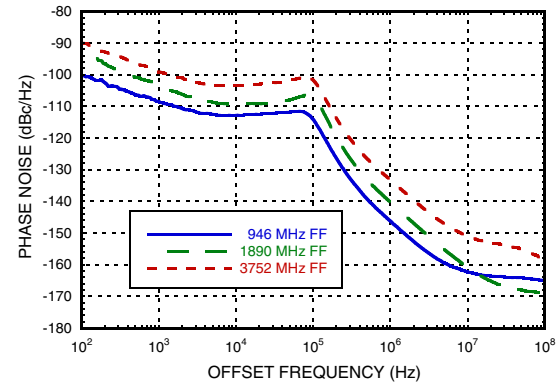
电话: 978-250-3343 (电话) • 978-250-3373 (传真) • 在线订购: www.hittite.com

应用支持: 电话: 978-250-3343或apps@hittite.com

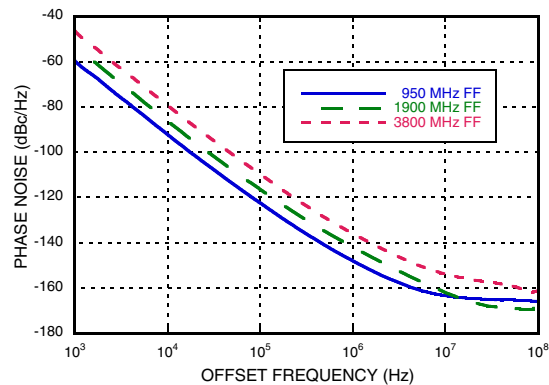
闭环整数模式的相位噪声



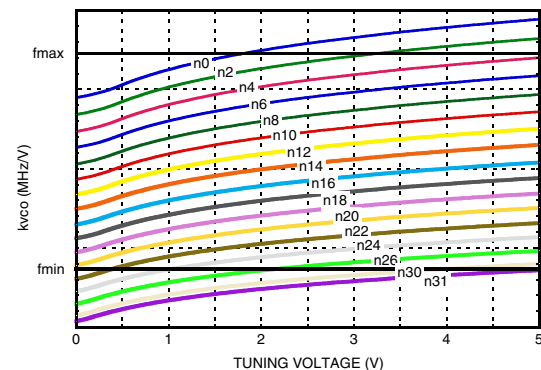
典型闭环小数模式的相位噪声^[1]



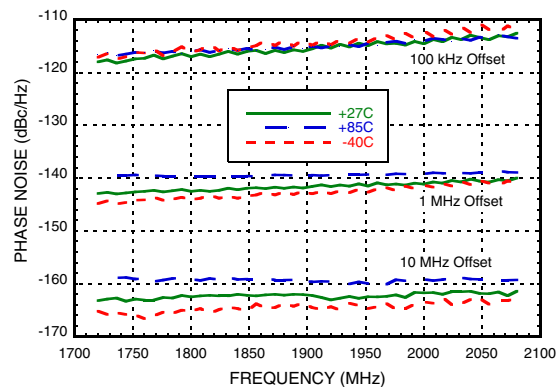
自由运行VCO相位噪声



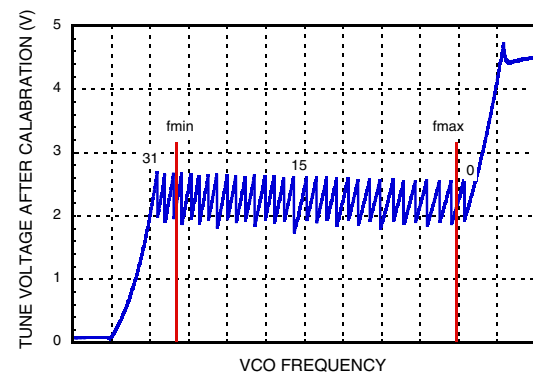
典型调谐曲线与开关位置的关系



不同温度下自由运行VCO相位噪声



校准后的典型VCO调谐电压

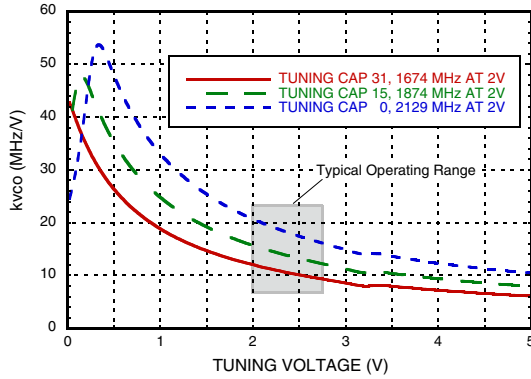


[1] 小数模式, 50 MHz晶振, R=1, ~80 kHz环路带宽(环路滤波器值: 元件值请联系工厂), 2 mA电荷泵, -385 μ A失调。

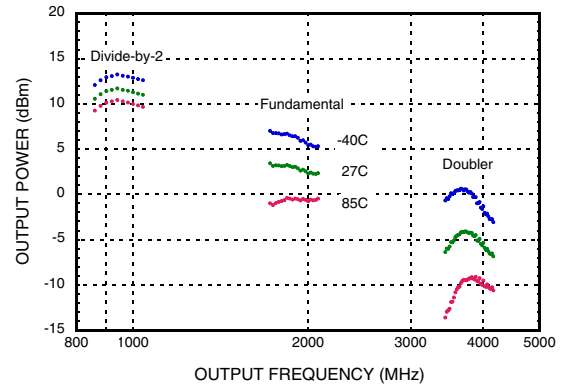


集成VCO的小数N分频PLL,
860 - 1040、1720 - 2080、3440 - 4160

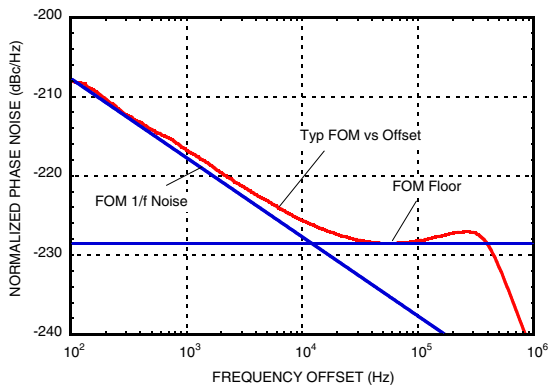
在Fo调谐电压下典型VCO灵敏度与电容的关系



典型输出功率 - 窄带匹配



品质因数

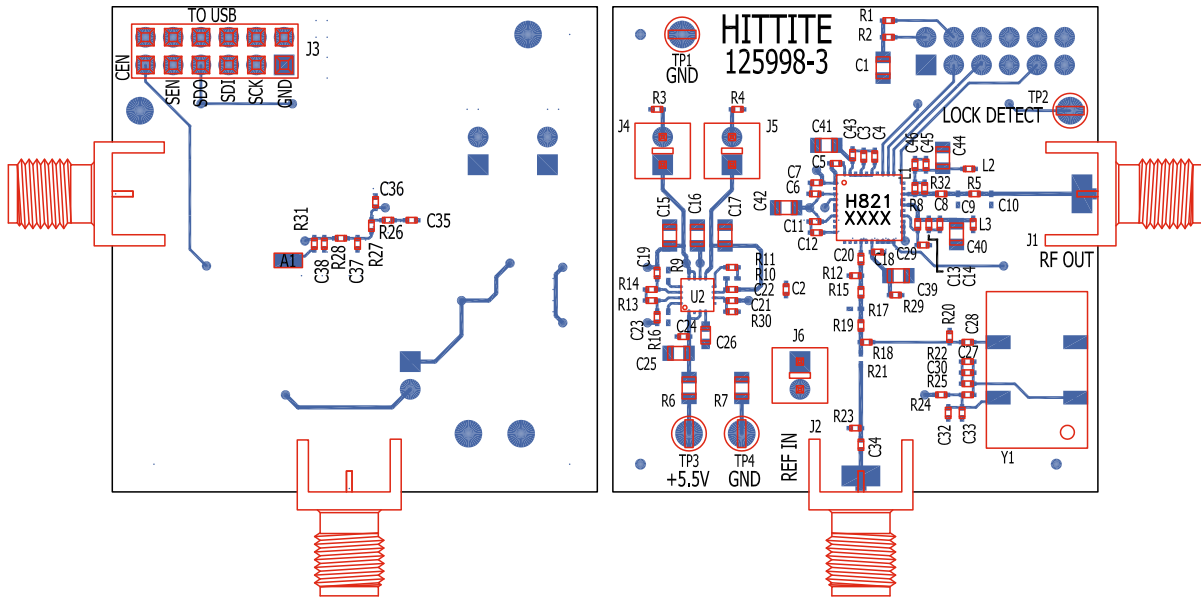


引脚描述

引脚编号	功能	描述
1	AVDD	模拟电路的直流电源。
2, 5, 6, 8, 9, 11 - 14, 18 - 22, 24, 26, 34, 37, 38	N/C	这些引脚内部不连接, 但本手册所示的全部数据都是在将这些引脚外部连接到RF/DC地的情况下而测得的。
3	VPPCP	电荷泵模拟部分的电源
4	CP	电荷泵输出
7	VDDCP	电荷泵数字部分的电源
10	RVDD	参考电源
15	XREFP	参考振荡器输入
16	DVDD3V	数字(CMOS)电路的直流电源
17	CEN	芯片使能。连接低逻辑高电平以便正常工作。
23	VTUNE	VCO变容二极管。调谐端口输入。
25	VCC2	VCO模拟电源2
27	VCC1	VCO模拟电源1
28	RF_N ^[1]	RF正输出
29	RF_P ^[1]	RF负输出
30	SEN	PLL串行端口使能(CMOS)逻辑输入
31	SDI	PLL串行端口数据(CMOS)逻辑输入
32	SCK	PLL串行端口时钟(CMOS)逻辑输入
33	LD_SDO	锁定检测、串行数据或通用(CMOS)逻辑输出(GPO)
35	VCCHF	模拟电路的直流电源
36	VCCPS	模拟预分频器的直流电源
39	VCCPD	鉴相器的直流电源
40	BIAS	精密偏置电路的外部旁路去耦。 注意: 1.920 V ±20 mV基准电压(BIAS)在内部产生, 无法驱动外部负载。 必须用Agilent 34410A等10 GΩ仪表测量, 普通10 MΩ DVM会出错。

[1] 对于倍频器工作模式, 引脚28 (RF_N)和引脚29 (RF_P)输出必须短接起来。

评估PCB, fo和fo/2模式



应用所用的电路板应采用RF电路设计技术。信号线应具有50 Ω阻抗，而封装接地引脚和裸露焊盘应直接连接到接地层，类似图中所示。应利用足够数量的过孔来连接上下接地层。所示评估电路板可向Hittite申请获得。

评估PCB原理图

要查看此[评估PCB原理图](#)，请访问www.hittite.com并从“按产品型号搜索”下拉菜单中选择HMC821LP6CE以查看产品形象页面。

物料清单

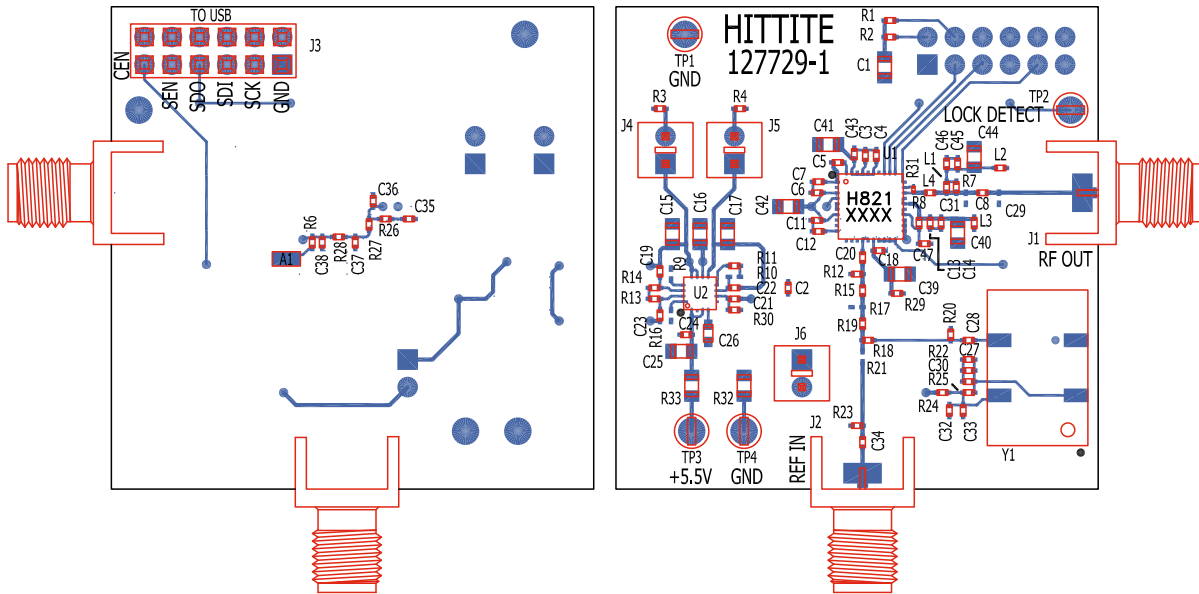
评估PCB 127826, fo和fo/2模式^[1]

项目	描述
J1、J2	PCB安装SMA RF连接器
J3	双排端子带
J4 - J6	连接器接头
C1、C15 - C17、C25	10 μ F电容, 0805封装
C2、C3、C6、C7、C11、C12、C14、C18、C27、C43、C45	0.47 μ F电容, 0402封装
C4、C13	22 pF电容, 0402封装
C5、C33	1000 pF电容, 0402封装
C8	1.8 pF电容, 0402封装
C19 - C24、C28、C30、C32、C34	0.1 μ F电容, 0402封装
C26	1 μ F电容, 0603封装
C29	47 pF电容, 0402封装
C35	3300 pF电容, 0402封装
C36	270 pF电容, 0402封装
C37、C38	68 pF电容, 0402封装
C39 - C42、C44	4.7 μ F钽电容, 0805封装
R1、R2、R8、R11、R15、R18、R19、R21、R24	0 Ω 电阻, 0402封装
R3、R4	1 Ω 电阻, 0402封装
R6、R7	0 Ω 电阻, 0805封装
R12、R20、R29	51 Ω 电阻, 0402封装
R13、R14、R30	220 k Ω 电阻, 0402封装
R22、R25	20 k Ω 电阻, 0402封装
R26 - R28	1 k Ω 电阻, 0402封装
L1	6.8 nH电感, 0402封装
L2、L3	47 nH电感, 0402封装
TP3、TP4	测试点PC紧凑型SMT
U1	集成VCO的HMC821LP6CE PLL
U2	HMC860LP3E 低噪声四通道线性稳压器
Y1	3.3 V、50 MHz VCXO晶振
PCB [2]	125998评估板

[1] 订购完整评估PCB时请提供此号码

[2] 电路板材料: Rogers 4350或Arlon 25FR与FR4

评估PCB, 2xfo模式



应用所用的电路板应采用RF电路设计技术。信号线应具有50 Ω阻抗，而封装接地引脚和裸露焊盘应直接连接到接地层，类似图中所示。应利用足够数量的过孔来连接上下接地层。所示评估电路板可向Hittite申请获得。

评估PCB原理图

要查看此[评估PCB原理图](#)，请访问www.hittite.com并从“按产品型号搜索”下拉菜单中选择HMC821LP6CE以查看产品形象页面。

物料清单
评估PCB 128158, 2xfo模式^[1]

项目	描述
J1、J2	PCB安装SMA RF连接器
J3	双排端子带
J4 - J6	连接器接头
C1、C15 - C17、C25、C29	10 μ F电容, 0805封装
C2、C3、C6、C7、C11、C12、C14、C18、C27、C43、C45	0.47 μ F电容, 0402封装
C4、C13	22 pF电容, 0402封装
C5、C33	1000 pF电容, 0402封装
C8	8.2 pF电容, 0402封装
C19 - C24、C28、C30、C32、C34	0.1 μ F电容, 0402封装
C26	1 μ F电容, 0603封装
C29、C31	1.2 pF电容, 0402封装
C35	3300 pF电容, 0402封装
C36	270 pF电容, 0402封装
C37、C38	68 pF电容, 0402封装
C39 - C42、C44	4.7 μ F钽电容, 0805封装
C46	27 pF电容, 0402封装
C47	47 pF电容, 0402封装
R1、R2、R8、R11、R15、R18、R19、R21、R24	0 Ω 电阻, 0402封装
R3、R4	1 Ω 电阻, 0402封装
R12、R20、R29	51 Ω 电阻, 0402封装
R13、R14、R30	220 k Ω 电阻, 0402封装
R22、R25	20 k Ω 电阻, 0402封装
R26 - R28	1 k Ω 电阻, 0402封装
R31	0 Ω 电阻, 0201封装
R32、R33	0 Ω 电阻, 0805封装
L1	15 nH电感, 0402封装
L2、L3	47 nH电感, 0402封装
L4	0 Ω 电阻, 0402封装
TP1 - TP4	测试点PC紧凑型SMT
U1	集成VCO的HMC821LP6CE PLL
U2	HMC860LP3E 低噪声四通道线性稳压器
Y1	3.3 V、50 MHz VCXO晶振
PCB ^[2]	127729评估板

[1] 订购完整评估PCB时请提供此号码

[2] 电路板材料: Rogers 4350或Arlon 25FR与FR4