

800MHz 至 2.7GHz 高线性度直接转换正交解调器

特点

- 输入频率范围：0.8GHz 至 2.7GHz *
- 50 Ω 单端 RF 和 LO 端口
- 高 IIP3：28dBm (在 900MHz)，22.6dBm (在 1.9GHz)
- 高 IIP2：54.1dBm (在 900MHz)，60dBm (在 1.9GHz)
- 输入 P1dB：13.2dBm (在 900MHz)
- I/Q 增益失配：0.04dB (典型值)
- I/Q 相位失配：0.4° (典型值)
- 低输出 DC 偏移
- 噪声系数：12.8dB (在 900MHz)，12.7dB (在 1.9GHz)
- 转换增益：3dB (在 900MHz)，4.2dB (在 1.9GHz)
- 极少的外部元件
- 待机模式
- 带裸露衬垫的 16 引脚 QFN 4mm × 4mm 封装

应用

- 蜂窝 / PCS / UMTS 基础设施
- RFID 阅读器
- 高线性度直接转换 I/Q 接收机

描述

LT[®]5575 是 800MHz 至 2.7GHz 直接转换正交解调器，专为高线性度接收机应用而优化。对于那些把 RF 信号直接转换为带宽高达 490MHz 的 I 和 Q 基带信号的通信接收机而言，该器件是合适之选。LT5575 具有平衡 I 和 Q 混频器、LO 缓冲放大器和一个精准、高频正交移相器。集成片内宽带变压器负责在 RF 和 LO 输入端上提供 50 Ω 单端接口。该器件只需少量的外部电容器便可应用于 RF 接收机系统。

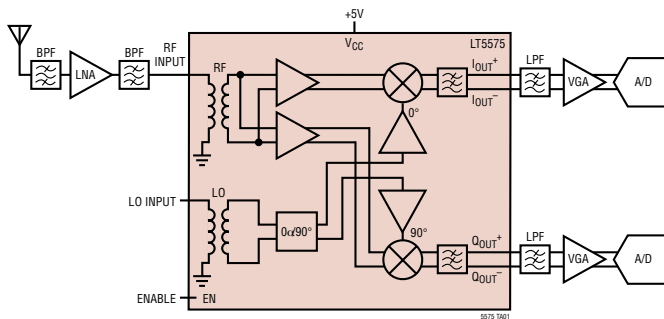
LT5575 的高线性度为接收机提供了超卓的无寄生动态范围。该直接转换解调器能够免除中频 (IF) 信号处理之需以及相应的图像滤波和 IF 滤波要求。通道滤波可直接在 I 和 Q 通道的输出端上进行。这些输出可以直接与通道选择滤波器 (LPF) 或基带放大器相连。

LT、LT-、LTC 和 LTM 是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

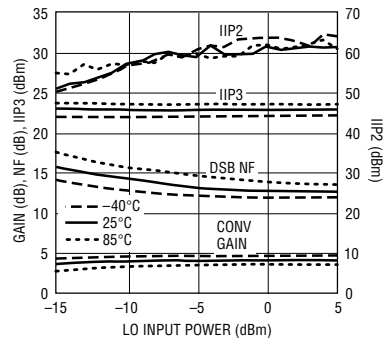
* 可以在更宽的频率范围内运作，但器件性能有所下降。相关信息请咨询凌力尔特公司。

典型应用

用于无线基础设施的高信号电平 I/Q 解调器



转换增益、NF、IIP3 和 IIP2
与 LO 输入功率的关系曲线
(在 1900MHz)



5575 TA01b

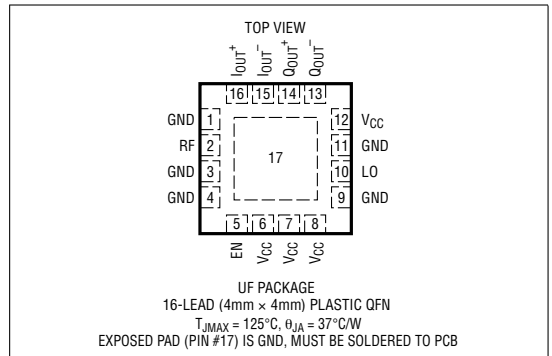
LT5575

绝对最大额定值 (注1)

电源电压	5.5V
使能电压	-0.3V 至 $V_{CC} + 0.3V$
LO 输入功率	10dBm
RF 输入功率	20dBm
RF 输入 DC 电压	$\pm 0.1V$
LO 输入 DC 电压	$\pm 0.1V$
工作环境温度	-40°C 至 85°C
贮存温度范围	-65°C 至 125°C
最大结温	125°C

警告：该器件对静电放电 (ESD) 很敏感。在使用 LT5575 时，应遵守正确的 ESD 防范措施，这一点非常重要。

封装/订购信息



订购信息

无铅覆层	卷装	器件标记	封装描述	温度范围
LT5575EUF#PBF	LT5575EUF#TRPBF	5575	16 引脚 (4mm x 4mm) QFN	-40°C 至 85°C

对于规定工作温度范围更宽的器件，请咨询凌力尔特公司。
欲了解非标准含铅覆层器件的相关信息，请咨询凌力尔特公司。

如需获知无铅器件标记的相关信息，请登录：<http://www.linear.com/leadfree/>

如需获知卷装规格的相关信息，请登录：<http://www.linear.com/tapeandreeel/>

DC 电特性 $V_{CC} = +5V$, $T_A = 25^{\circ}C$, 除非特别注明。(注 3)

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压		4.5		5.25	V
电源电流			132	155	mA
待机电流	EN = 低电平		< 1	100	μA
接通时间			120		ns
关断时间			750		ns
EN = 高电平 (接通)		2			V
EN = 低电平 (关断)				1	V
EN 输入电流	$V_{ENABLE} = 5V$		120		μA
输出 DC 偏移电压 ($ I_{OUT+} - I_{OUT-} $, $ Q_{OUT+} - Q_{OUT-} $)	$f_{LO} = 1900MHz$, $P_{LO} = 0dBm$		< 9		mV
输出 DC 偏移变化与温度的关系	-40°C 至 85°C		38		$\mu V/^{\circ}C$

AC 电特性 测试电路示于图 1。(注 2、3)

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
RF 输入频率范围	未采用外部匹配(高频段) 采用外部匹配(低频段, 中频段)		1.5 至 2.7 0.8 至 1.5		GHz GHz
LO 输入频率范围	未采用外部匹配(高频段) 采用外部匹配(低频段, 中频段)		1.5 至 2.7 0.8 至 1.5		GHz GHz
基带频率范围			DC 至 490		MHz
基带 I/Q 输出阻抗	单端		65Ω // 5pF		
RF 输入回程损耗	Z ₀ = 50Ω, 1.5GHz 至 2.7GHz, 在内部进行匹配		>10		dB
LO 输入回程损耗	Z ₀ = 50Ω, 1.5GHz 至 2.7GHz, 在内部进行匹配		>10		dB
LO 输入功率			-13 至 5		dBm

AC 电特性 V_{CC} = +5V, EN = 高电平, T_A = 25°C, P_{RF} = -10dBm (对于双音 IIP2 和 IIP3 测试为 -10dBm/音), 基带频率 = 1MHz (对于双音测试为 0.9MHz 和 1.1MHz), P_{LO} = 0dBm, 除非特别注明。(注 2、3、6)

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
转换增益	电压增益, R _{LOAD} = 1kΩ R _F = 900MHz (注 5) R _F = 1900MHz R _F = 2100MHz R _F = 2500MHz		3 4.2 3.5 2		dB dB dB dB
噪声系数(双边带, 注 4)	R _F = 900MHz (注 5) R _F = 1900MHz R _F = 2100MHz R _F = 2500MHz		12.8 12.7 13.6 15.7		dB dB dB dB
输入三阶截取	R _F = 900MHz (注 5) R _F = 1900MHz R _F = 2100MHz R _F = 2500MHz		28 22.6 22.7 23.3		dBm dBm dBm dBm
输入二阶截取	R _F = 900MHz (注 5) R _F = 1900MHz R _F = 2100MHz R _F = 2500MHz		54.1 60 56 52.3		dBm dBm dBm dBm
输入 1dB 压缩	R _F = 900MHz (注 5) R _F = 1900MHz R _F = 2100MHz R _F = 2500MHz		13.2 11.2 11 12.3		dBm dBm dBm dBm
I/Q 增益失配	R _F = 900MHz (注 5) R _F = 1900MHz R _F = 2100MHz R _F = 2500MHz		0.03 0.01 0.04 0.04		dB dB dB dB
I/Q 相位失配	R _F = 900MHz (注 5) R _F = 1900MHz R _F = 2100MHz R _F = 2500MHz		0.5 0.4 0.6 0.2		° ° ° °
LO 至 RF 泄漏	R _F = 900MHz (注 5) R _F = 1900MHz R _F = 2100MHz R _F = 2500MHz		-60.8 -64.6 -60.2 -51.2		dBm dBm dBm dBm

AC 电特性 $V_{CC} = +5V$, $EN = \text{高电平}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $P_{RF} = -10\text{dBm}$ (对于双音 IIP2 和 IIP3 测试为 -10dBm/音), 基带频率 = 1MHz (对于双音测试为 0.9MHz 和 1.1MHz), $P_{LO} = 0\text{dBm}$, 除非特别注明。(注 2、3、6)

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
RF 至 LO 隔离	$R_F = 900\text{MHz}$ (注 5)		59.7		dBc
	$R_F = 1900\text{MHz}$		57.1		dBc
	$R_F = 2100\text{MHz}$		59.5		dBc
	$R_F = 2500\text{MHz}$		53.1		dBc

注 1: 高于“绝对最大额定值”部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害。在任何绝对最大额定值条件下暴露的时间过长都有可能影响器件的可靠性和使用寿命。

注 2: 测试在图 1 所示的配置中进行。

注 3: 在 -40°C 至 85°C 温度范围内的指标通过设计、特性分析和统计过程控制中的相关性来保证。

注 4: DSB 噪声系数是利用一个处于 15MHz 基带频率的小信号噪声源进行测量的 (未在 RF 输入端上进行任何滤波且未施加其他的 RF 信号)。

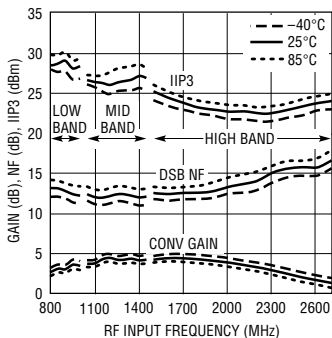
注 5: 900MHz 性能是采用外部 RF 和 LO 匹配进行测量的。还采用了可选的输出电容器 $C1 \sim C4$ (10pF), 以获得最佳的 IIP2 性能。

注 6: 对于这些测量, 采用一个 180° 移相组合器对互补输出 (例如: I_{OUT}^+ , I_{OUT}^-) 进行组合。

注 7: 大信号噪声系数是在一个 198.7MHz 的输出频率和 $f_{LO} - 1\text{MHz}$ 的 RF 输入信号条件下测量的。对 RF 和 LO 输入信号均进行了适当带通滤波和基带输出。

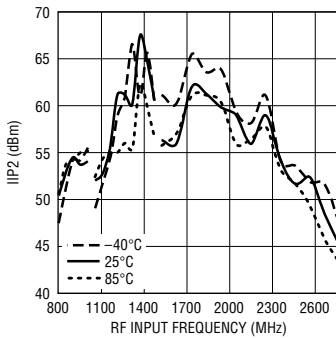
典型 AC 性能特征 $V_{CC} = 5V$, $EN =$ 高电平, $T_A = 25^\circ C$, $P_{RF} = -10dBm$ (对于双音 IIP2 和 IIP3 测试为 $-10dBm/音$), $f_{BB} = 1MHz$ (对于双音测试为 $0.9MHz$ 和 $1.1MHz$), $P_{LO} = 0dBm$, 除非特别注明。测试电路示于图 1 (注 6)。

转换增益、NF 和 IIP3 与频率的关系曲线



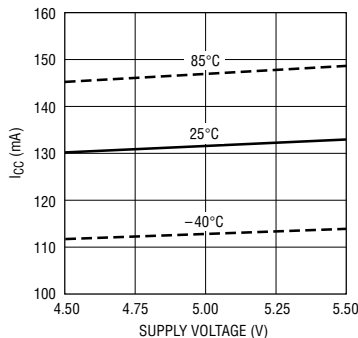
5575 G01

IIP2 与频率的关系曲线



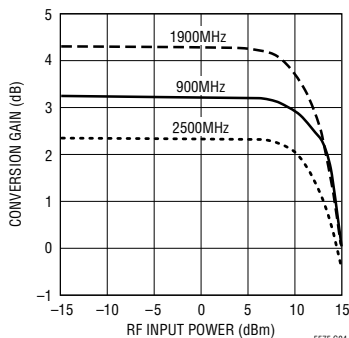
5575 G02

电源电流与电源电压的关系曲线



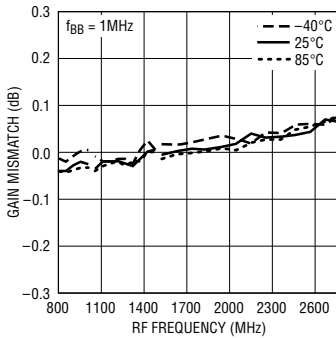
5575 G03

转换增益与 RF 输入功率的关系曲线



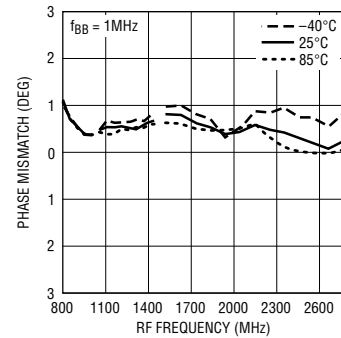
5575 G04

I/Q 增益失配与 RF 输入频率的关系曲线



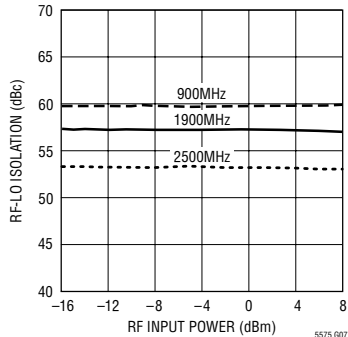
5575 G05

I/Q 相位失配与 RF 输入频率的关系曲线



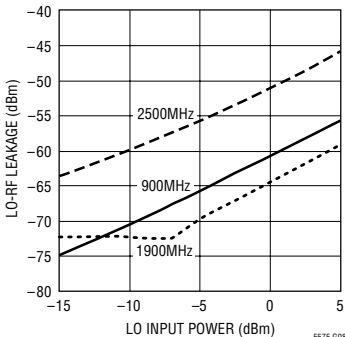
5575 G06

RF-LO 隔离与 RF 输入功率的关系曲线



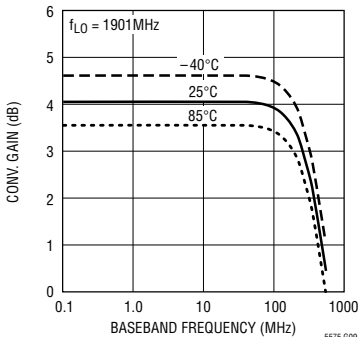
5575 G07

LO-RF 泄漏与 LO 输入功率的关系曲线



5575 G08

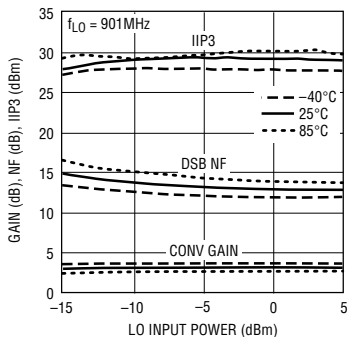
转换增益与基带频率的关系曲线



5575 G09

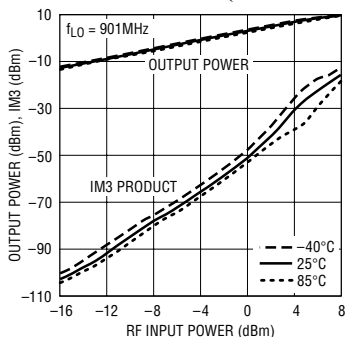
典型 AC 性能特征 $V_{CC} = 5V$, $EN =$ 高电平, $T_A = 25^\circ C$, $P_{RF} = -10dBm$ (对于双音 IIP2 和 IIP3 测试为 $-10dBm/音$), $f_{BB} = 1MHz$ (对于双音测试为 $0.9MHz$ 和 $1.1MHz$), $P_{LO} = 0dBm$, 除非特别注明。测试电路示于图 1 (注 6)。

转换增益、IIP3、NF 与 LO 输入功率的关系曲线 (在 900MHz)



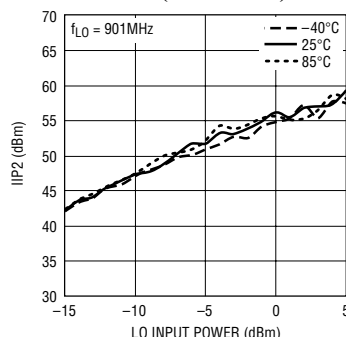
5575 G10

输出功率和 IM3 与 RF 输入功率的关系曲线 (在 900MHz)



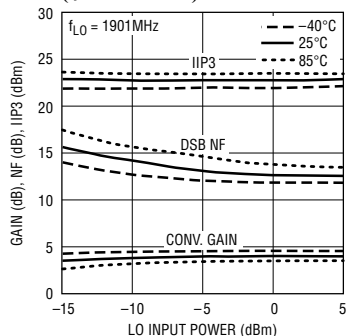
5575 G11

IIP2 与 LO 输入功率的关系曲线 (在 900MHz)



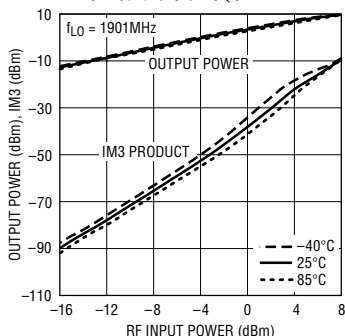
5575 G12

转换增益、IIP3、NF 与 LO 输入功率的关系曲线 (在 1900MHz)



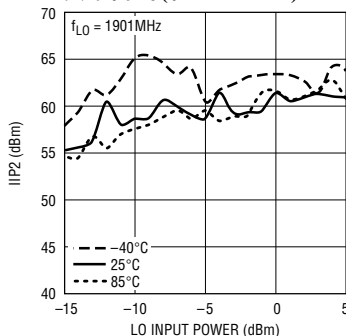
5575 G13

输出功率和 IM3 与 RF 输入功率的关系曲线 (在 1900MHz)



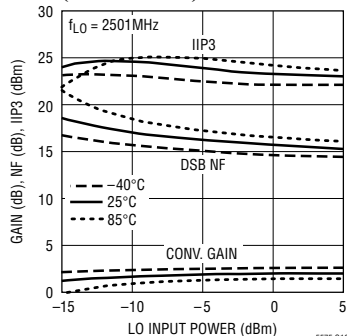
5575 G14

IIP2 与 LO 输入功率的关系曲线 (在 1900MHz)



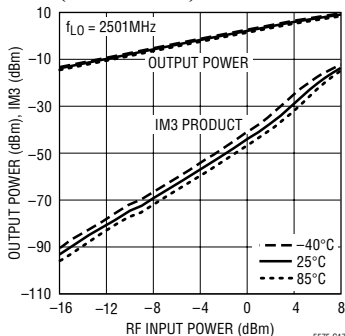
5575 G15

转换增益、IIP3、NF 与 LO 输入功率的关系曲线 (在 2500MHz)



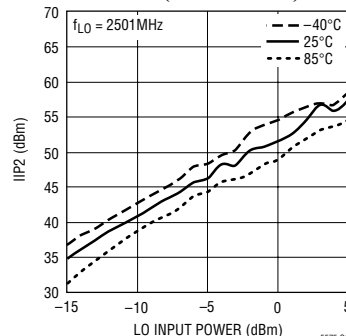
5575 G16

输出功率和 IM3 与 RF 输入功率的关系曲线 (在 2500MHz)



5575 G17

IIP2 与 LO 输入功率的关系曲线 (在 2500MHz)

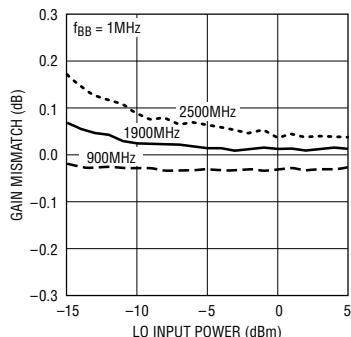


5575 G18

5575 F1

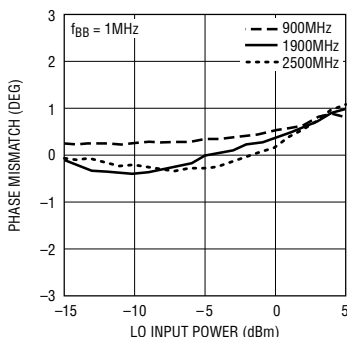
典型 AC 性能特征 $V_{CC} = 5V$, $EN =$ 高电平, $T_A = 25^\circ C$, $P_{RF} = -10dBm$ (对于双音 IIP2 和 IIP3 测试为 $-10dBm/音$), $f_{BB} = 1MHz$ (对于双音测试为 $0.9MHz$ 和 $1.1MHz$), $P_{LO} = 0dBm$, 除非特别注明。测试电路示于图 1 (注 6、7)。

I/Q 增益失配与 LO 输入功率的关系曲线



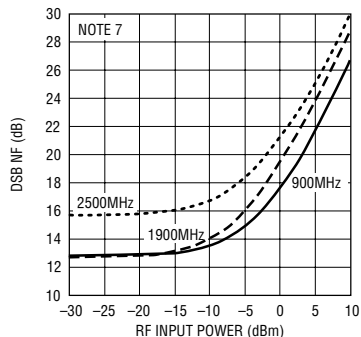
5575 019

I/Q 相位失配与 LO 输入功率的关系曲线



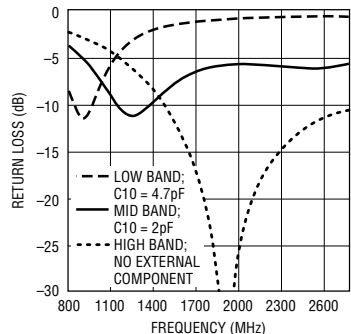
5575 020

大信号 DSB NF 与 RF 输入功率的关系曲线



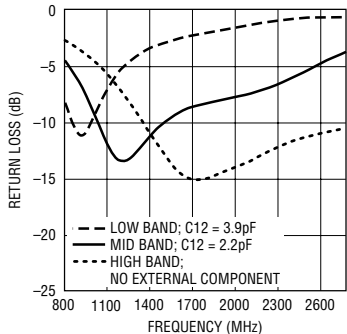
5575 021

RF 端口回程损耗



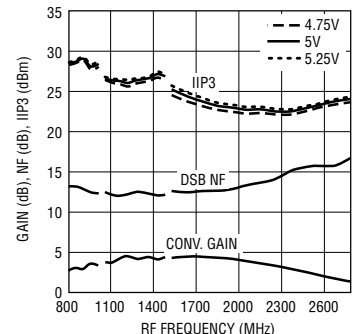
5575 022

LO 端口回程损耗



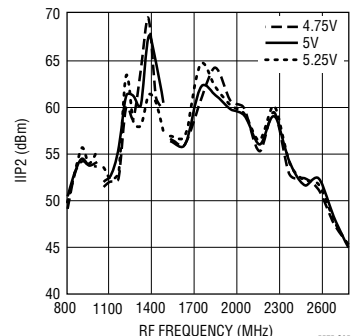
5575 023

转换增益、IIP3、NF 与电源电压的关系曲线



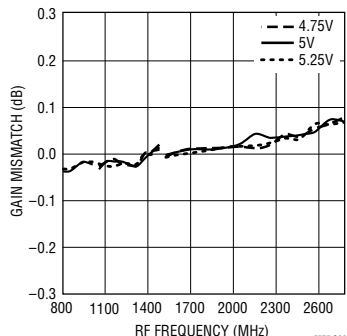
5575 024

IIP2 与电源电压的关系曲线



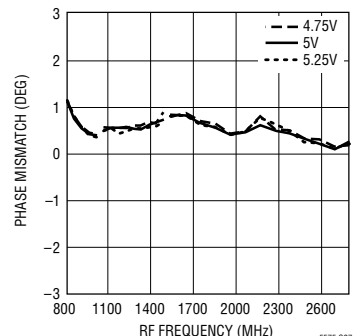
5575 025

I/Q 增益失配与电源电压的关系曲线



5575 026

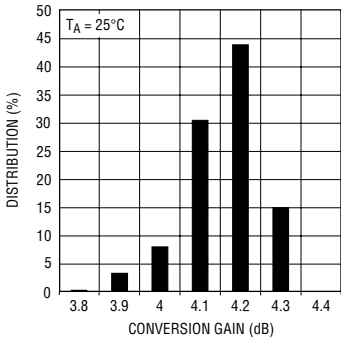
I/Q 相位失配与电源电压的关系曲线



5575 027

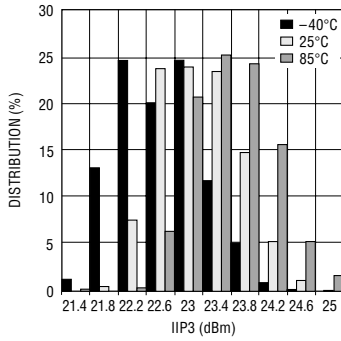
典型 AC 性能特征 $V_{CC} = 5V$, $EN =$ 高电平, $T_A = 25^\circ C$, $P_{RF} = -10dBm$ (对于双音 IIP2 和 IIP3 测试为 $-10dBm/音$), $f_{BB} = 1MHz$ (对于双音测试为 $0.9MHz$ 和 $1.1MHz$), $P_{LO} = 0dBm$, 除非特别注明。测试电路示于图 1 (注 6)。

转换增益分布 (在 1900MHz)



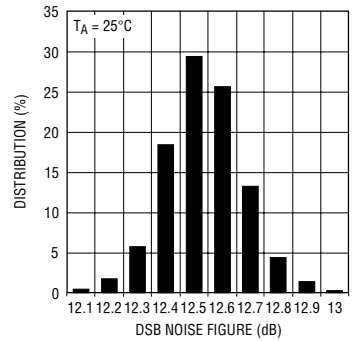
5575 G28

IIP3 分布 (在 1900MHz) 与温度的关系曲线



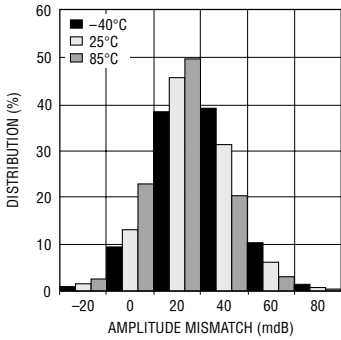
5575 G29

噪声系数分布 (在 1900MHz)



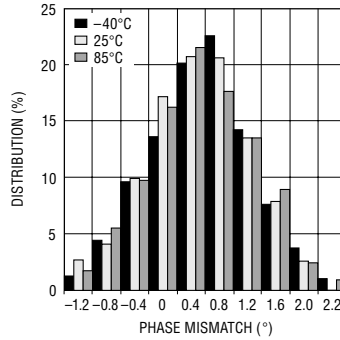
5575 G30

I/Q 幅度失配分布 (在 1900MHz) 与温度的关系曲线



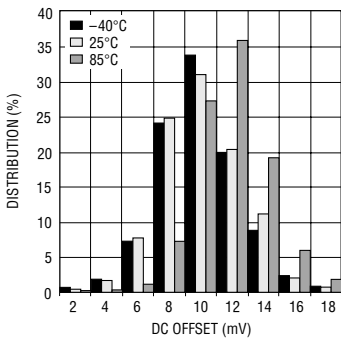
5575 G31

I/Q 相位失配分布 (在 1900MHz) 与温度的关系曲线



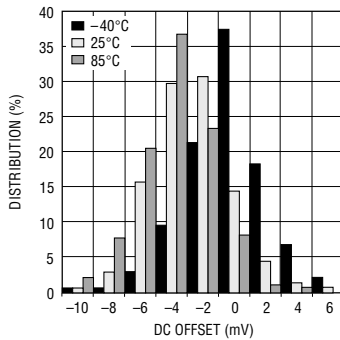
5575 G32

I 输出 DC 偏移电压分布与温度的关系曲线



5575 G33

Q 输出 DC 偏移电压分布与温度的关系曲线



5575 G34

引脚功能

GND (引脚 1、3、4、9、11) : 接地引脚。

RF (引脚 2) : RF 输入引脚。这是一个单端 50Ω 终接输入。无需用于高频段的外部匹配网络。在 800MHz 至 1.5GHz 的低频段中，有可能需要一个外部串联电容器 (和/或分流电容器) 来实现至 50Ω 的阻抗变换 (见图 4)。如果未对 RF 信号源进行 DC 隔离，则应采用一个串联隔离电容器。否则，IC 有可能受损。

V_{CC} (引脚 6、7、8、12) : 电源引脚。应采用 1000pF 至 0.1μF 电容器对这些引脚进行去耦。

EN (引脚 5) : 使能引脚。当输入电压高于 2.0V 时，电路将被完全接通。当使能引脚电压低于 1.0V 时，电路将被关断。在任何条件下，EN 引脚电压都不得超过 V_{CC} + 0.3V。否则，IC 有可能受损。如果不需要使能功能，则应把 EN 引脚连接至 V_{CC}。

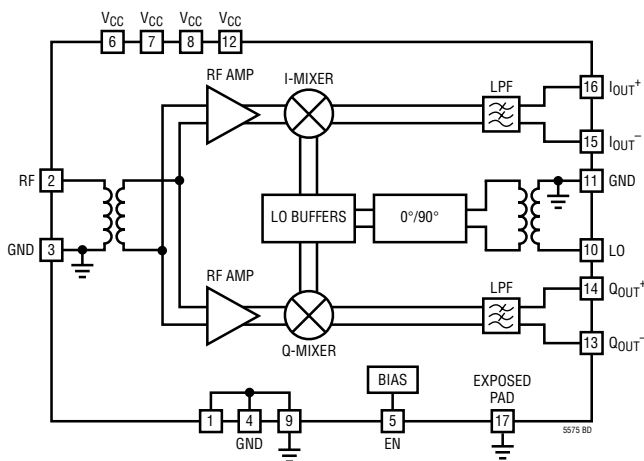
LO (引脚 10) : 本机振荡器输入引脚。这是一个单端 50Ω 终接输入。无需用于高频段的外部匹配网络。在 800MHz 至 1.5GHz 的低频段中，有可能需要一个外部分流电容器 (和/或串联电容器) 来实现至 50Ω 的阻抗变换 (见图 6)。如果未对 LO 信号源进行 DC 隔离，则必须采用一个串联隔离电容器。否则，IC 有可能受损。

Q_{OUT}⁻、Q_{OUT}⁺ (引脚 13、14) : Q 通道的差分基带输出引脚。对于每个引脚，内部 DC 偏置电压均为 V_{CC} - 1.1V。

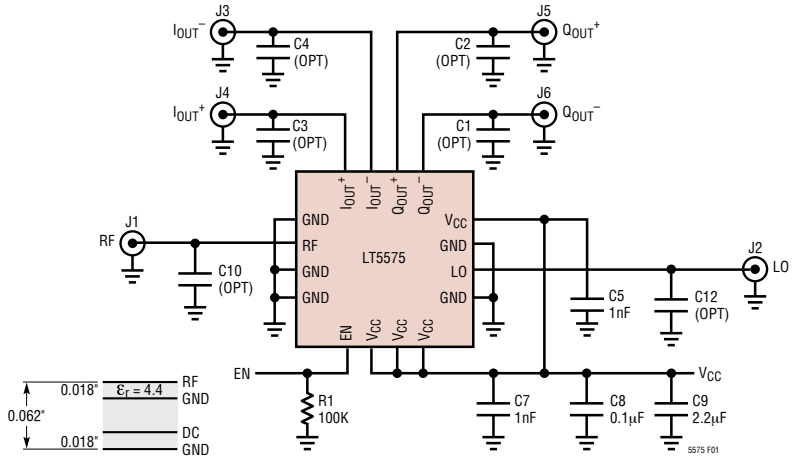
I_{OUT}⁻、I_{OUT}⁺ (引脚 15、16) : I 通道的差分基带输出引脚。对于每个引脚，内部 DC 偏置电压均为 V_{CC} - 1.1V。

裸露衬垫 (引脚 17) : 用于整个 IC 的接地回线。必须将该引脚焊接至印刷电路板的接地平面。

方框图



测试电路



参考指示符	数值	规格	产品型号
C5, C7	1000pF	0402	AVX 04025C102JAT
C8	0.1μF	0402	AVX 0402ZD104KAT
C9	2.2μF	3216	AVX TPSA225M010R1800
R1	100kΩ	0402	

频率范围	RF 匹配	LO 匹配	基带
	C10	C12	C1-C4
低频段： 800 至 1000MHz	4.7pF	3.9pF	10pF
中频段： 1000 至 1500MHz	2pF	2pF	2.2pF
高频段： 1500 至 2700MHz	-	-	-

图 1：评估电路原理图

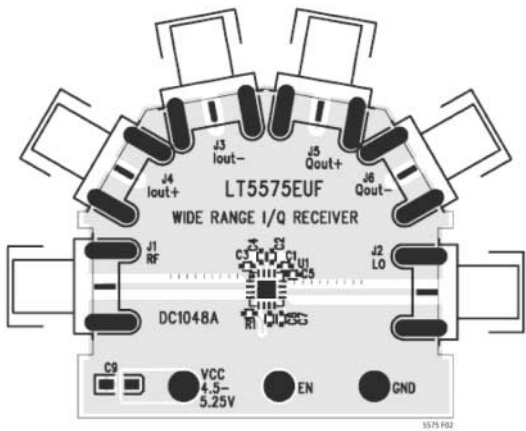


图 2：评估电路板的顶面

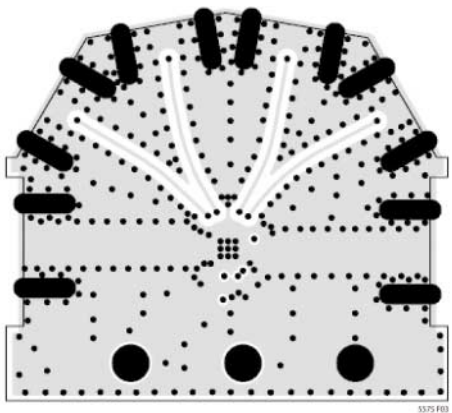


图 3：评估电路板的底面

应用信息

LT5575 是一款直接 I/Q 解调器，面向诸如 RFID 阅读器和无线基础设施等高线性度接收机应用。它包括 RF 跨导放大器、I/Q 混频器、一个正交 LO 移相器和偏置电路。

RF 信号被加至 RF 跨导放大器的输入端，然后采用正交 LO 信号 (由一个外部 LO 信号源利用精准的 90° 移相器在内部生成) 将其解调为 I/Q 基带信号。利用一个 490MHz 的 -3dB 带宽在芯片内部对经过解调的 I/Q 信号进行单极点低通滤波。I 通道和 Q 通道的差分输出具有良好的幅度匹配；其相位相隔 90° 。

宽带变压器被集成于芯片之内 (位于 RF 和 LO 输入端上)，以使能单端 RF 和 LO 接口。在高频段 (1.5GHz 至 2.7GHz) 中，RF 和 LO 端口均在内部匹配至 $50\ \Omega$ 。无需外部匹配元件。对于较低的频段 (800MHz 至 1.5GHz)，可以把一个具有串联和/或分流电容器的简单网络用作阻抗匹配网络。

RF 输入端口

图 4 示出了解调器的 RF 输入，它包括一个集成变压器和高线性度跨导放大器。变压器的主端与 RF 输入引脚相连。变压器的副端则与跨导放大器的差分输入相连。在任何情况下，都不得将一个外部 DC 电压加至 RF 输入引脚。流入变压器主端的 DC 电流有可能导致集成变压器受损。应采用一个串联隔离电容器把 RF 输入端口 AC 耦合至 RF 信号源。

在一个 1.5GHz 至 2.7GHz 的宽频率范围内进行 RF 输入端口的内部匹配，输入回程损耗通常优于 10dB。对于该频率范围而言，无需外部匹配网络。然而，当器件在较低的频率条件下运作时，利用图 4 所示的匹配网络可改善输入回程损耗。可以通过选择分流电容器 C10 和串联电容器 C11 而在期望的频

率上实现最佳的输入阻抗匹配，如图 5 所示。对于较低的工作频段，外部匹配元件 C11 能够起一个串联 DC 隔离电容器的作用。

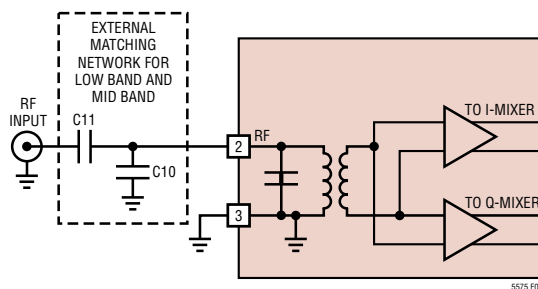


图 4：RF 输入接口

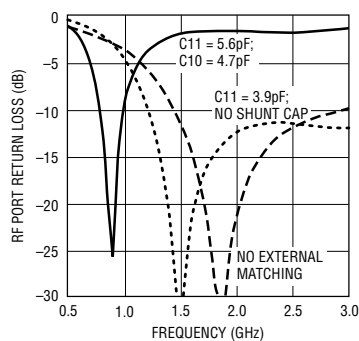


图 5：采用外部匹配时的 RF 输入回程损耗

应用信息

RF 输入阻抗和 S11 参数 (未采用外部匹配元件) 列于表 1。

表 1：RF 输入阻抗

频率 (GHz)	输入阻抗 (Ω)	S11	
		大小	角度 ($^\circ$)
0.8	$8.1 + j21.3$	0.760	133.0
0.9	$10.5 + j24.9$	0.715	125.4
1.0	$13.8 + j28.8$	0.660	117.2
1.1	$18.6 + j32.5$	0.595	108.6
1.2	$25.2 + j35.5$	0.521	99.6
1.3	$33.6 + j36.8$	0.441	90.3
1.4	$43.1 + j34.6$	0.355	80.8
1.5	$51.4 + j28.4$	0.270	71.6
1.6	$55.8 + j19.3$	0.188	63
1.7	$55.4 + j10.4$	0.110	56.9
1.8	$51.8 + j3.9$	0.042	63
1.9	$46.9 + j0.4$	0.032	172.7
2.0	$42.3 + j-0.8$	0.084	-173.9
2.1	$38.4 + j-0.3$	0.131	-178.2
2.2	$35.4 + j1$	0.172	175.3
2.3	$33 + j2.9$	0.207	168.4
2.4	$31.5 + j4.9$	0.235	161.9
2.5	$30.4 + j7$	0.258	155.4
2.6	$29.9 + j9.1$	0.274	149.2
2.7	$29.7 + j11.1$	0.287	143.4

LO 输入端口

解调器的 LO 输入接口示于图 6。输入部分包括一个集成变压器和一个精准正交移相器，后者生成了用于 LO 缓冲放大器 (它负责驱动 I/Q 混频器) 的 0° 和 90° 相移 LO 信号。变压器的主端与 LO 输入引脚相连。变压器的副端则与 LO 正交发生器的差分输入相连。在任何情况下，都不得将一个外部 DC 电压加至输入引脚。流入变压器主端的 DC 电流有可能损坏变压器。应采用一个串联隔离电容器把 LO 输入端口 AC 耦合至 LO 信号源。

在一个 1.5GHz 至 2.7GHz 的宽频率范围内进行 LO 输入端口的内部匹配，输入回程损耗通常优于 10dB。对于该频率范围而言，无需外部匹配网络。然而，当器件在较低的频率条件下运作时，利用图 6 所示的匹配网络可改善输入回程损耗。可以通过选择分流电容器 C12 和串联电容器 C13 而在期望的频率上实现最佳的输入阻抗匹配，如图 7 所示。对于较低的工作频段，外部匹配元件 C13 能够起一个串联 DC 隔离电容器的作用。

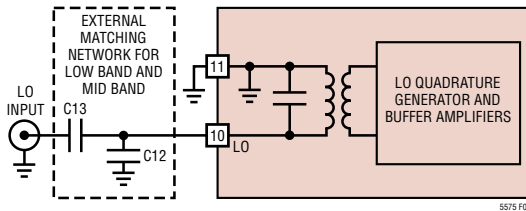


图 6：LO 输入接口

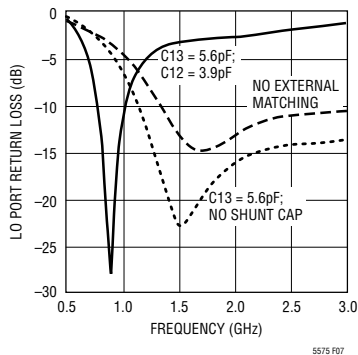


图 7：采用外部匹配时的 LO 输入回程损耗

应用信息

LO 输入阻抗和 S11 参数 (未采用外部匹配元件) 列于表 2。

表 2：LO 输入阻抗

频率 (GHz)	输入阻抗 (Ω)	S11	
		大小	角度 ($^{\circ}$)
0.8	$9.6 + j23.7$	0.731	127.9
0.9	$13 + j27.1$	0.669	120.4
1.0	$17.9 + j30$	0.592	113.2
1.1	$24.1 + j31.7$	0.508	106.1
1.2	$31.2 + j31.4$	0.421	99.8
1.3	$37.5 + j28.9$	0.341	95.1
1.4	$41.9 + j24.6$	0.272	93.4
1.5	$43.4 + j20$	0.221	96.2
1.6	$42.9 + j16.4$	0.189	103.5
1.7	$41.2 + j14.1$	0.18	113.1
1.8	$39.5 + j13.1$	0.186	120.3
1.9	$37.8 + j13.1$	0.201	124.5
2.0	$36.6 + j13.6$	0.217	125.6
2.1	$35.6 + j14.6$	0.236	125
2.2	$35.1 + j15.7$	0.25	123.1
2.3	$34.9 + j17.1$	0.264	120.1
2.4	$35.1 + j18.5$	0.272	116.6
2.5	$35.5 + j19.9$	0.281	113
2.6	$36.3 + j21.2$	0.284	109
2.7	$37.2 + j22.5$	0.287	105.1

I 通道和 Q 通道输出

每个 I 通道和 Q 通道输出在内部通过一个 65Ω 电阻器与 V_{CC} 相连。输出 DC 偏置电压为 $V_{CC} - 1.1V$ 。输出可被 DC 耦合或 AC 耦合至外部负载。每个单端输出都具有一个与 $5pF$ 内部电容器并联的 65Ω 阻抗，从而形成了一个在 $490MHz$ 时转角为 $-3dB$ 的低通滤波器。每个输出端上的负载电阻 R_{LOAD} (单端) 都应大于 300Ω ，以确保全增益。当输出端口被 R_{LOAD} 终接时，增益将下降 $20 \cdot \log_{10}(1 + 65\Omega/R_{LOAD})$ (单位： dB)。例如：当每个输出引脚都被连接至一个 50Ω 负载 (或 100Ω 差分负载) 时，增益将下降 $7.23dB$ 。输出应采取差分方式 (或通过采用差分至单端转换)，以实现最佳的 RF 性能，包括 NF 和 IM2。

I 通道输出信号和 Q 通道输出信号之间的相位关系是固定的。当 LO 输入频率大于 (或小于) RF 输入频率时，Q 通道输出 (Q_{OUT}^+ , Q_{OUT}^-) 将超前 (或滞后) I 通道输出 (I_{OUT}^+ , I_{OUT}^-) 90° 。

当采用 AC 输出耦合时，合成高通滤波器的 $-3dB$ 滚降频率将由隔离电容器和 R_{LOAD} 的 RC 常数来规定 (假设 $R_{LOAD} \gg 65\Omega$)。

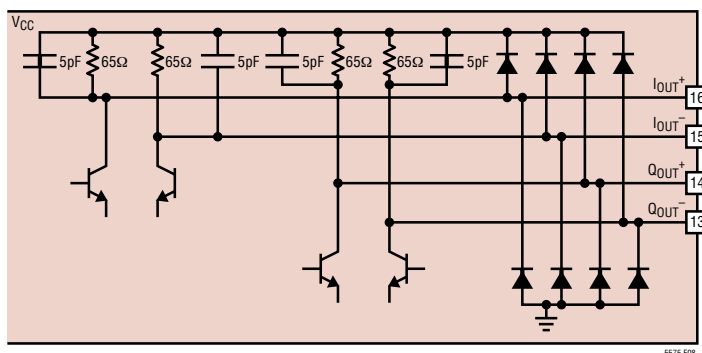


图 8：I/Q 输出等效电路

应用信息

当解调器的输出被DC耦合至外部负载时，应谨慎从事，以确定 I/Q 混频器被施加了正确的偏压。如果从输出吸收的电流超过了 6mA，则线性性能会发生显著的劣化。当输出被连接至一个DC电压高于 $V_{CC} - 1.1V$ 的外部负载时，每个输出都能够吸收不多于 16.8mA 的电流。I/Q 输出等效电路示于图 8。

为了实现最佳的 IIP2 性能，应最大限度地减少基带输出、RF 端口和 LO 端口之间的高频耦合，这一点很重要。对于多层 PCB 布局设计来说，基带输出的金属线应布设在 PCB 的背面，如图 2 和 3 所示。对于接近 1900MHz 频率的应用，通常并不需要输出分流电容器 C1-C4。然而对于其他频段，则可以优化这些电容器，以实现最佳的 IIP2 性能。例如：当工作频率为 900MHz 时，在每个输出端上均布设了 10pF 分流电容器的情况下，IIP2 可改善至 54dBm 或更好。

使能接口

EN 引脚的简化原理图示于图 9。接通 LT5575 所需的使能电压为 2V。如欲停用或关断芯片，则该电压应低于 1V。如果 EN 引脚未连接，则芯片被停用。不过，建议不要把该引脚浮置以进行正常的操作。

重要的是，施加至 EN 引脚的电压绝对不得超过 $V_{CC} + 0.3V$ 。否则，电源电流将有可能通过连接在 EN 引脚上的上部 ESD 保护二极管来提供。在电源电压加至 V_{CC} 引脚之前，绝对不能向 EN 引脚施加电压。万一发生这种情况，则有可能导致 IC 受损。

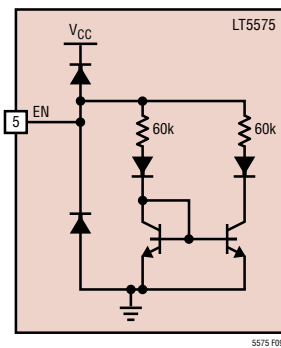
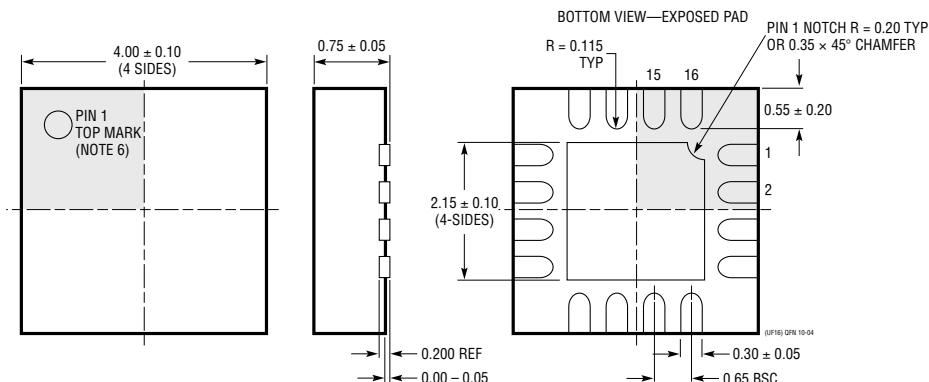
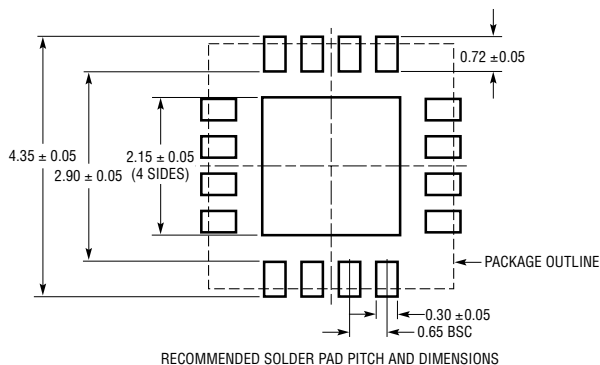


图 9：使能引脚的简化电路

封装描述

UF 封装
16 引脚塑料 QFN (4mm × 4mm)
(参考 LTC DWG # 05-08-1692)



- NOTE:
1. DRAWING CONFORMS TO JEDEC PACKAGE OUTLINE MO-220 VARIATION (WGCC)
 2. DRAWING NOT TO SCALE
 3. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 4. DIMENSIONS OF EXPOSED PAD ON BOTTOM OF PACKAGE DO NOT INCLUDE MOLD FLASH. MOLD FLASH, IF PRESENT, SHALL NOT EXCEED 0.15mm ON ANY SIDE
 5. EXPOSED PAD SHALL BE SOLDER PLATED
 6. SHADED AREA IS ONLY A REFERENCE FOR PIN 1 LOCATION ON THE TOP AND BOTTOM OF PACKAGE

相关器件

器件型号	描述	备注
基础设施		
LT5514	具有数字控制增益的超低失真、IF 放大器/ADC 驱动器	850MHz 带宽, 47dBm OIP3 (在 100MHz), 10.5dB 至 33dB 增益控制范围
LT5515	1.5GHz 至 2.5GHz 直接转换正交解调器	20dBm IIP3, 集成 LO 正交发生器
LT5516	0.8GHz 至 1.5GHz 直接转换正交解调器	21.5dBm IIP3, 集成 LO 正交发生器
LT5517	40MHz 至 900MHz 正交解调器	21dBm IIP3, 集成 LO 正交发生器
LT5518	1.5GHz 至 2.4GHz 高线性度直接正交调制器	22.8dBm OIP3 (在 2GHz), -158.2dBm/Hz 噪声层, 50Ω 单端 RF 和 LO 端口, 四通道 W-CDMA ACPR = -64dBc (在 2.14GHz)
LT5519	0.7GHz 至 1.4GHz 高线性度上变频混频器	17.1dBm IIP3 (在 1GHz), 采用 50Ω 匹配的集成 RF 输出变压器, 单端 LO 和 RF 端口操作
LT5520	1.3GHz 至 2.3GHz 高线性度上变频混频器	15.9dBm IIP3 (在 1.9GHz), 采用 50Ω 匹配的集成 RF 输出变压器, 单端 LO 和 RF 端口操作
LT5521	10MHz 至 3700MHz 高线性度上变频混频器	24.2dBm IIP3 (在 1.95GHz), NF = 12.5dB, 3.15V 至 5.25V 电源, 单端 LO 端口操作
LT5522	600MHz 至 2.7GHz 高信号电平下变频混频器	4.5V 至 5.25V 电源, 25dBm IIP3 (在 900MHz), NF = 12.5dB, 50Ω 单端 RF 和 LO 端口
LT5524	具有数字可编程增益的低功率, 低失真 ADC 驱动器	450MHz 带宽, 40dBm OIP3, 4.5dB 至 27dB 增益控制
LT5525	高线性度, 低功率下变频混频器	单端 50Ω RF 和 LO 端口, 17.6dBm IIP3 (在 1900MHz), I _{CC} = 28mA
LT5526	高线性度, 低功率下变频混频器	3V 至 5.3V 电源, 16.5dBm IIP3, 100kHz 至 2GHz RF, NF = 11dB, I _{CC} = 28mA, -65dBm LO-RF 泄漏
LT5527	400MHz 至 3.7GHz 高信号电平下变频混频器	IIP3 = 23.5dBm 且 NF = 12.5dBm (在 1900MHz), 4.5V 至 5.25V 电源, I _{CC} = 78mA, 转换增益 = 2dB
LT5528	1.5GHz 至 2.4GHz 高线性度直接正交调制器	21.8dBm OIP3 (在 2GHz), -159.3dBm/Hz 噪声层, 50Ω, 0.5V _{DC} 基带接口, 四通道 W-CDMA ACPR = -66dBc (在 2.14GHz)
LT5558	600MHz 至 1100MHz 高线性度直接正交调制器	22.4dBm OIP3 (在 900MHz), -158dBm/Hz 噪声层, 3kΩ, 2.1V _{DC} 基带接口, 三通道 CDMA2000 ACPR = -70.4dBc (在 900MHz)
LT5560	超低功率有源混频器	10mA 电源电流, 10dBm IIP3, 10dB NF, 可用作上变频器或下变频器
LT5568	700MHz 至 1050MHz 高线性度直接正交调制器	22.9dBm OIP3 (在 850MHz), -160.3dBm/Hz 噪声层, 50Ω, 0.5V _{DC} 基带接口, 三通道 CDMA2000 ACPR = -71.4dBc (在 850MHz)
LT5572	1.5GHz 至 2.5GHz 高线性度直接正交调制器	21.6dBm OIP3 (在 2GHz), -158.6dBm/Hz 噪声层, 高阻性 0.5V _{DC} 基带接口, 四通道 W-CDMA ACPR = -67.7dBc (在 2.14GHz)
RF 功率检波器		
LTC [®] 5505	动态范围大于 40dB 的 RF 功率检波器	300MHz 至 3GHz, 温度补偿, 2.7V 至 6V 电源
LTC5507	100kHz 至 1000MHz RF 功率检波器	100kHz 至 1GHz, 温度补偿, 2.7V 至 6V 电源
LTC5508	300MHz 至 7GHz RF 功率检波器	44dB 动态范围, 温度补偿, SC70 封装
LTC5509	300MHz 至 3GHz RF 功率检波器	36dB 动态范围, 低功耗, SC70 封装
LTC5530	300MHz 至 7GHz 精准 RF 功率检波器	精准 V _{OUT} 偏移控制, 停机功能, 可调增益
LTC5531	300MHz 至 7GHz 精准 RF 功率检波器	精准 V _{OUT} 偏移控制, 停机功能, 可调偏移
LTC5532	300MHz 至 7GHz 精准 RF 功率检波器	精准 V _{OUT} 偏移控制, 停机功能, 可调增益和偏移
LT5534	具有 60dB 动态范围的 50MHz 至 3GHz RF 功率检波器	在整个温度范围内具有 ±1dB 输出变化, 38ns 响应时间, 对数线性响应
LTC5536	具有快速比较器输出的精准 600MHz 至 7GHz RF 功率检波器	25ns 响应时间, 比较器基准输入, 锁存器使能输入, -26dBm 至 +12dBm 输入范围
LT5537	宽动态范围 RF/IF 对数检波器	低频至 1GHz, 83dB 对数线性动态范围