

### 产品特性

非反射式50 Ω设计

正控制电压：0 V/3.3 V

低插入损耗：0.68 dB (8.0 GHz)

高隔离度：48 dB (8.0 GHz)

高功率处理

35 dBm(通过路径)

27 dBm(端接路径)

高线性度

1 dB压缩(P1dB)：37 dBm(典型值)

输入三阶交调截点(IIP3)：62 dBm(典型值)

ESD额定值：2 kV人体模型(HBM)

3 mm × 3 mm、16引脚LFCSP封装

无低频杂散

建立时间(最终RF<sub>OUT</sub>的0.05 dB裕量)：7.5 μs

### 应用

测试仪器仪表

微波无线电和甚小孔径终端(VSAT)

军用无线电、雷达和电子对抗(ECM)

光纤和宽带电信

### 概述

HMC1118是一款通用、宽带、非反射式单刀双掷(SPDT)开关芯片，采用LFCSP表贴封装。该开关频率范围为9 kHz至13.0 GHz，具有高隔离度和低插入损耗。该开关具有48 dB以上的隔离性能，8.0 GHz及以下频率时的插入损耗为0.68 dB，最终RF<sub>OUT</sub>的0.05 dB裕量的建立时间为7.5 us。该

功能框图

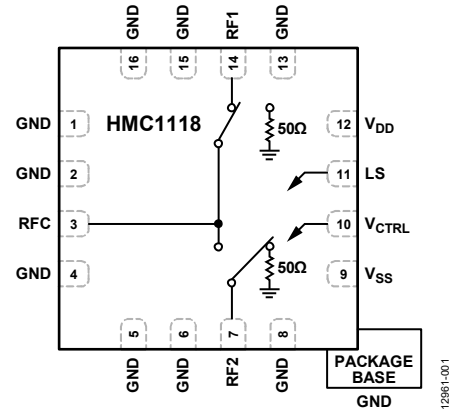


图1.

开关采用+3.3和0 V的正控制电压逻辑线路工作，需要+3.3 V和-2.5 V电源供电。仅施加一个正电源电压而负电源电压(V<sub>SS</sub>)接地时，HMC1118的工作频率范围不变，并且仍能保持良好的功率处理性能。HMC1118采用3 mm × 3 mm表贴LFCSP封装。

Rev. 0

[Document Feedback](#)

Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from its use. Specifications subject to change without notice. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Analog Devices. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.  
Tel: 781.329.4700 ©2015 Analog Devices, Inc. All rights reserved.  
Technical Support [www.analog.com](http://www.analog.com)

## 目录

产品特性 .....	1	引脚配置和功能描述 .....	6
应用 .....	1	接口原理图 .....	6
功能框图 .....	1	典型性能参数 .....	7
概述 .....	1	插入损耗、回损和隔离 .....	7
修订历史 .....	2	输入压缩点和输入三阶交调截点 .....	8
技术规格 .....	3	工作原理 .....	9
电气规格 .....	3	应用信息 .....	10
数字控制电压 .....	4	评估PCB .....	10
偏置和电源电流 .....	4	外形尺寸 .....	11
绝对最大额定值 .....	5	订购指南 .....	11
ESD警告 .....	5		

## 修订历史

2015年10月—修订版0： 初始版

## 技术规格

### 电气规格

除非另有说明,  $V_{CTRL} = 0\text{ V}/3.3\text{ V dc}$ ,  $V_{DD} = LS = 3.3\text{ V dc}$ ,  $V_{SS} = -2.5\text{ V dc}$ ,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $50\ \Omega$ 系统。

表1.

参数	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
插入损耗	9 kHz至3.0 GHz		0.5	1.0	dB
	9 kHz至8.0 GHz		0.68	1.1	dB
	9 kHz至10.0 GHz		0.7	1.3	dB
	9 kHz至13.0 GHz		1.3	2.0	dB
RFC至RF1/RF2隔离度(最差情况)	9 kHz至3.0 GHz	40	50		dB
	9 kHz至8.0 GHz	42	48		dB
	9 kHz至10.0 GHz	28	35		dB
	9 kHz至13.0 GHz	18	25		dB
回损	导通状态	9 kHz至3.0 GHz	26		dB
		9 kHz至8.0 GHz	22		dB
		9 kHz至13.0 GHz	9		dB
	关断状态	9 kHz至3.0 GHz	26		dB
		9 kHz至8.0 GHz	14		dB
		9 kHz至13.0 GHz	5		dB
射频(RF)建立时间	50% $V_{CTRL}$ 至最终 $RF_{OUT}$ 的0.05 dB裕量	7.5			$\mu\text{s}$
	50% $V_{CTRL}$ 至最终 $RF_{OUT}$ 的0.1 dB裕量	6			$\mu\text{s}$
开关速度	$t_{RISE}/t_{FALL}$	10%/90% RF	0.85		$\mu\text{s}$
	$t_{ON}/t_{OFF}$	50% $V_{CTRL}$ 至10%/90% RF	2.7		$\mu\text{s}$
输入功率	1 MHz至13.0 GHz	1 dB压缩(P1dB)	35	37	dBm
		0.1 dB压缩(P0.1dB)		35	dBm
输入三阶交调截点(IIP3)	双音输入功率=14 dBm(各信号音), 1 MHz至13.0 GHz		62		dBm
推荐工作条件 <sup>1</sup>					
正电源电压( $V_{DD}$ )	$V_{DD}/V_{CTRL} = 3.3\text{ V}$ , $V_{SS} = -2.5\text{ V}$ , $T_A = 85^\circ\text{C}$ , 频率 = 2 GHz	3.0		3.6	V
负电源电压( $V_{SS}$ )		-2.75		-2.25	V
控制电压( $V_{CTRL}$ )范围		0		$V_{DD}$	V
逻辑选择(LS)电压范围		0		$V_{DD}$	V
RF输入功率					
通过路径			35		dBm
端接路径			27		dBm
热切换功率水平	$V_{DD} = 3.3\text{ V}$ , $T_A = 85^\circ\text{C}$ , 频率 = 2 GHz		27		dBm
壳温范围( $T_{CASE}$ )		-40		+85	$^\circ\text{C}$

<sup>1</sup> 这些值是这些参数的推荐值。

# HMC1118

## 数字控制电压

除非领域说明,  $V_{DD} = 3.3\text{ V} \pm 10\%$ ,  $V_{SS} = -2.5\text{ V} \pm 10\%$ ,  $T_{CASE} = -40^{\circ}\text{C}$ 至 $+85^{\circ}\text{C}$ 。

表2.

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
输入控制电压						<1 $\mu\text{A}$ (典型值)
低	$V_{IL}$	-0.3		+0.8	V	
高	$V_{IH}$	2.0		$V_{DD} + 0.3$	V	

## 偏置和电源电流

表3.

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电流					
$V_{DD} = 3.3\text{ V}$	$I_{DD}$		20	200	$\mu\text{A}$
$V_{SS} = -2.5\text{ V}$	$I_{SS}$		0.5	10	$\mu\text{A}$

## 绝对最大额定值

表4.

参数	额定值
正电源电压( $V_{DD}$ )范围	-0.3 V至+3.7 V dc
负电源电压( $V_{SS}$ )范围	-2.8 V至+0.3 V
控制电压( $V_{CTRL}$ )范围	-0.3 V至 $V_{DD} + 0.3$ V
逻辑选择(LS)电压范围	-0.3 V至 $V_{DD} + 0.3$ V
RF输入功率 <sup>1</sup> ( $V_{DD}/V_{CTRL} = 3.3$ V, $V_{SS} = -2.5$ V, $T_A = 85^\circ\text{C}$ , 频率 = 2 GHz)	参见图2至图4
通过路径	37 dBm
端接路径	28 dBm
热切换功率水平( $V_{DD} = 3.3$ V, $T_A = 85^\circ\text{C}$ , 频率 = 2 GHz)	30 dBm
存储温度范围	-65°C至+150°C
最大回流温度(MSL3额定值)	260°C
通道温度	135°C
热阻(通道至封装底部)	
通过路径	116°C/W
端接路径	100°C/W
ESD灵敏度(HBM), 2类	2 kV

<sup>1</sup> 推荐工作条件参见表1。

注意, 等于或超出上述绝对最大额定值可能会导致产品永久性损坏。这只是额定最大值, 并不能以这些条件或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下, 推断产品能否正常工作。长期在超出最大额定值条件下工作会影响产品的可靠性。

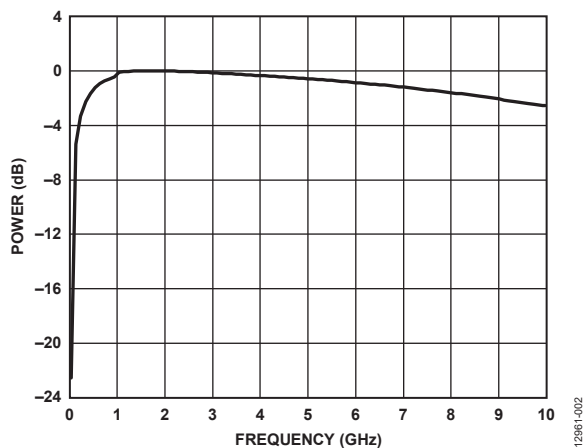


图2. 功率减额(通过路径)

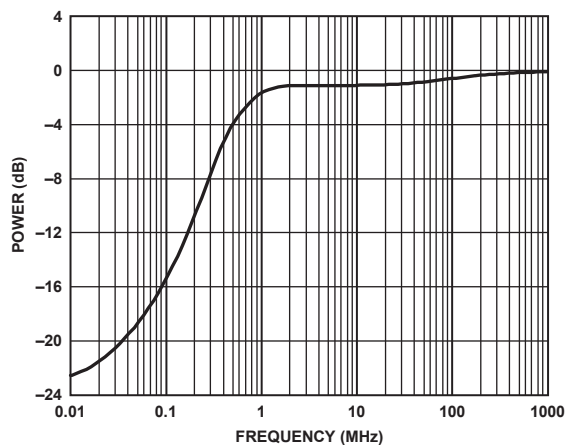


图3. 功率减额(通过路径, 低频细节)

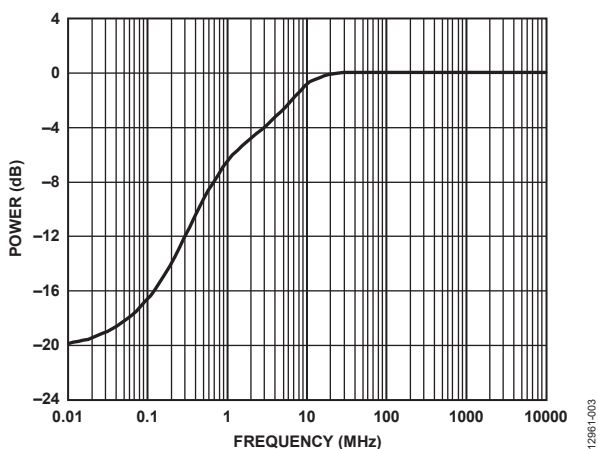


图4. 功率减额(热切换功率)

## ESD警告

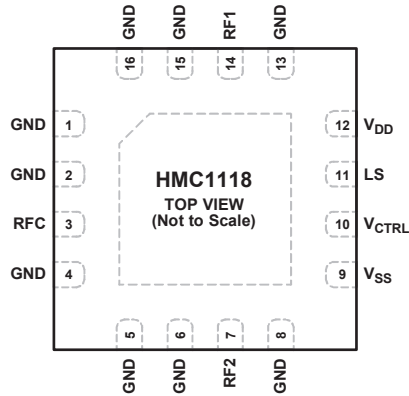


## ESD(静电放电)敏感器件。

带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路, 但在遇到高能量ESD时, 器件可能会损坏。因此, 应当采取适当的ESD防范措施, 以避免器件性能下降或功能丧失。

# HMC1118

## 引脚配置和功能描述



NOTES  
1. THE EXPOSED PAD MUST BE CONNECTED TO THE RF/DC GROUND OF THE PRINTED CIRCUIT BOARD (PCB).

12961-005

图5. 引脚配置

表5. 引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1, 2, 4至6, 8, 13, 15, 16	GND	地。封装底部有一个裸露金属焊盘，必须将其连接到印刷电路板(PCB) RF/dc地。GND接口原理图参见图6。
3	RFC	RF公共端口。此引脚为直流耦合并且匹配50 Ω电阻。若RF线路电位不等于0 V dc，则需要隔直电容。
7	RF2	RF2端口。此引脚为直流耦合并且匹配50 Ω电阻。若RF线路电位不等于0 V dc，则需要隔直电容。
14	RF1	RF1端口。此引脚为直流耦合并且匹配50 Ω电阻。若RF线路电位不等于0 V dc，则需要隔直电容。
9	V <sub>SS</sub>	负电源电压引脚。
10	V <sub>CTRL</sub>	控制输入引脚。参见表1、表2和表6。
11	LS	逻辑选择输入引脚。参见表1、表2和表6。
12	V <sub>DD</sub>	正电源电压引脚。
	EPAD	裸露焊盘。裸露焊盘必须连接到印刷电路板(PCB)的RF/dc地。

表6. 真值表

控制输入		信号路径状态	
LS	V <sub>CTRL</sub>	RFC至RF1	RFC至RF2
高	低	关	关
高	高	开	关
低	低	关	开
低	高	开	开

### 接口原理图



图6. GND接口原理图

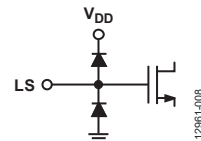


图8. LS接口原理图

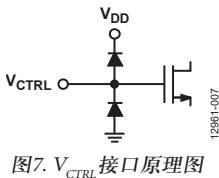


图7. V<sub>CTRL</sub>接口原理图

## 典型性能参数

插入损耗、回损和隔离

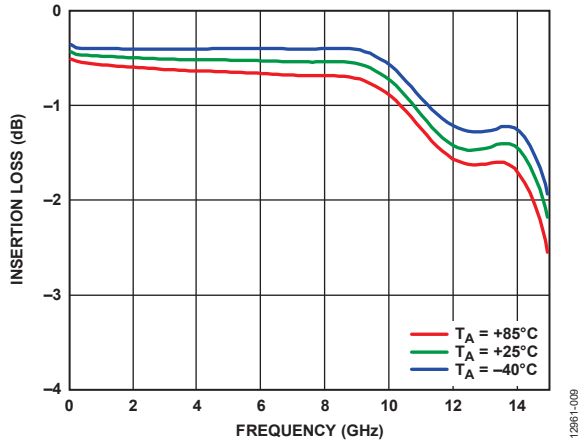


图9. 插入损耗与频率的关系

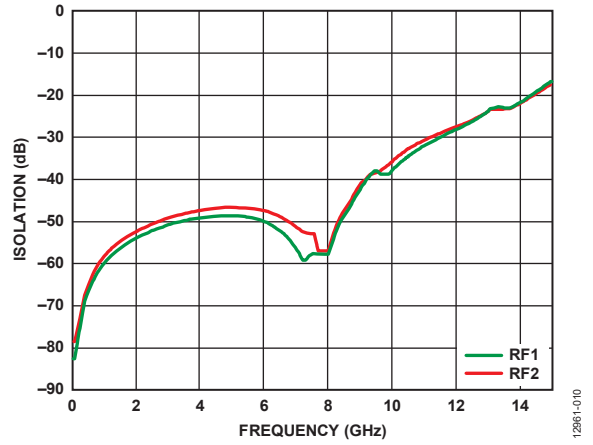


图11. RFC与RF1/RF2端口之间的隔离度与频率的关系

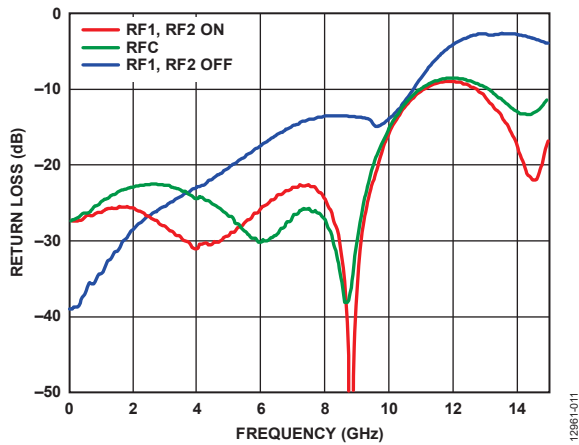


图10. 回损与频率的关系

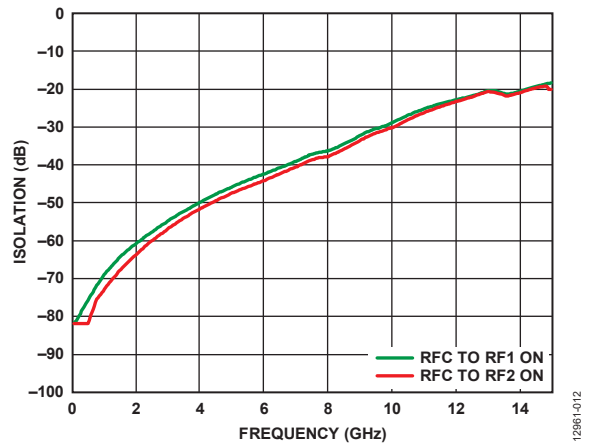


图12. RF1与RF2端口之间的隔离度与频率的关系

# HMC1118

## 输入压缩点和输入三阶交调截点

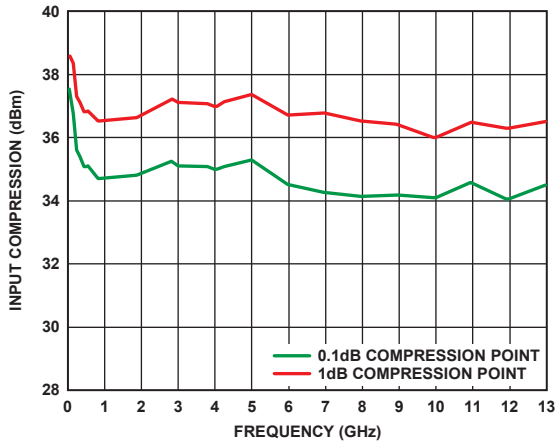


图13. 0.1 dB和1 dB压缩点与频率的关系

12961-013

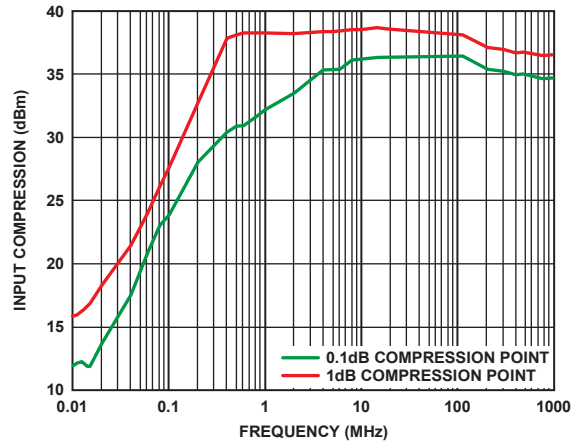


图16. 0.1 dB和1 dB输入压缩点与频率的关系(低频细节)

12961-016

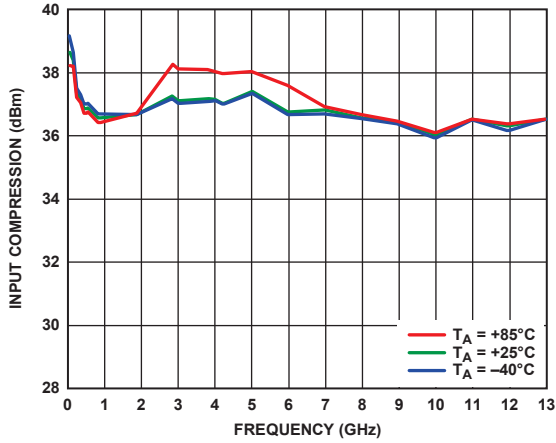


图14. 不同温度下1 dB输入压缩点与频率的关系

12961-014

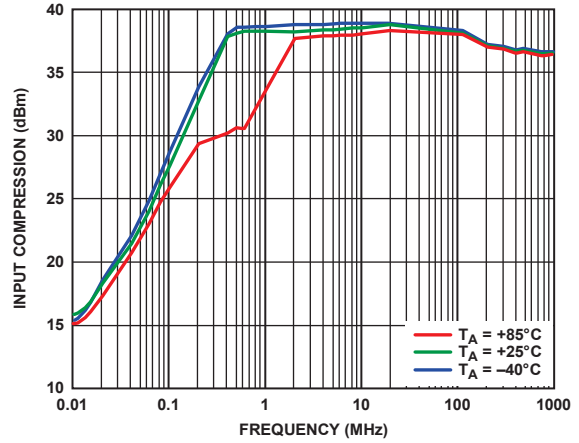


图17. 不同温度下1 dB输入压缩点与频率的关系(低频细节)

12961-017

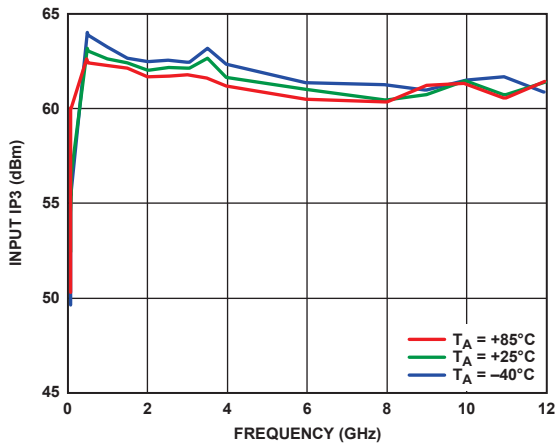


图15. 不同温度下输入三阶交调截点(IIP3)与频率的关系

12961-015

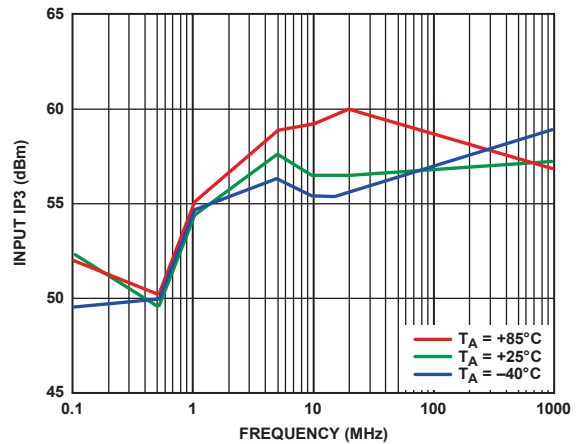


图18. 不同温度下输入三阶交调截点(IIP3)与频率的关系(低频细节)

12961-018



## 工作原理

HMC1118要求将一个正电源电压施加于 $V_{DD}$ 引脚，将一个副电源电压施加于 $V_{SS}$ 引脚。建议在电源线路上连接旁路电容，以将RF耦合降至最低。将一个正电源电压施加于 $V_{DD}$ 引脚而将负电压输入引脚( $V_{SS}$ )接地时，HMC1118也能工作，不过输入功率压缩和三阶交调截点的性能可能会降低。

HMC1118通过施加于 $V_{CTRL}$ 引脚和LS引脚的两个数字控制电压进行控制。建议在数字信号线上连接一个小值旁路电容以改善RF信号隔离性能。

HMC1118内部匹配RF输入端口(RFC)和RF输出端口(RF1和RF2)的50  $\Omega$ 电阻，因而不需要外部匹配元件。RF1和RF2引脚为直流耦合，若RF电位不等于0 V共模电压，则RF路径需要隔直电容。设计为双向，输入和输出可以互换。

理想的通电序列如下：

1. GND上电。
2.  $V_{DD}$ 和 $V_{SS}$ 上电。相对顺序不重要。
3. 数字控制输入上电。逻辑控制输入的相对顺序不重要。  
数字控制输入先于 $V_{DD}$ 电源上电可能会导致意外正偏并损害内部ESD保护结构。
4. RF输入上电。

逻辑选择(LS)用于定义RF路径选择的控制输入逻辑序列。若LS引脚设为逻辑高电平，则当 $V_{CTRL}$ 为逻辑低电平时，RFC至RF1路径导通；当 $V_{CTRL}$ 为逻辑高电平时，RFC至RF2路径导通。若LS设为逻辑低电平，则当 $V_{CTRL}$ 为逻辑高电平时，RFC至RF1路径导通；当 $V_{CTRL}$ 为逻辑低电平时，RFC至RF2路径导通。

根据施加于LS和 $V_{CTRL}$ 引脚的逻辑电平，一个RF输出端口(例如RF1)设置为导通模式，插入损耗路径将输入提供给输出。另一个RF输出端口(例如RF2)设置为关断模式，输出与输入隔离。当RF输出端口(RF1或RF2)处于隔离模式时，将其内部端接到50  $\Omega$ 电阻，端口吸收施加的RF信号(参见表7)。

表7. 开关工作模式

数字控制输入		信号模式	
LS	$V_{CTRL}$	RFC至RF1	RFC至RF2
高	低	导通模式。 从RFC端口到RF1端口的低插入损耗路径。	关断模式。 RF2端口与RFC端口隔离， 并且内部端接到50 $\Omega$ 负载以吸收施加的RF信号。
高	高	关断模式。 RF1端口与RFC端口隔离， 并且内部端接到50 $\Omega$ 负载以吸收施加的RF信号。	导通模式。 从RFC端口到RF2端口的低插入损耗路径。
低	低	关断模式。 RF1端口与RFC端口隔离， 并且内部端接到50 $\Omega$ 负载以吸收施加的RF信号。	导通模式。 从RFC端口到RF2端口的低插入损耗路径。
低	高	导通模式。 从RFC端口到RF1端口的低插入损耗路径。	关断模式。 RF2端口与RFC端口隔离， 并且内部端接到50 $\Omega$ 负载以吸收施加的RF信号。

# HMC1118

## 应用信息

### 评估PCB

利用适当的RF电路设计技术产生本应用所用的评估PCB。  
RF端口的信号线必须具有50 Ω阻抗，封装接地引脚和背面接地金属块必须直接连接到接地层，类似图19中所示。图19所示评估板可向ADI公司申请获得。

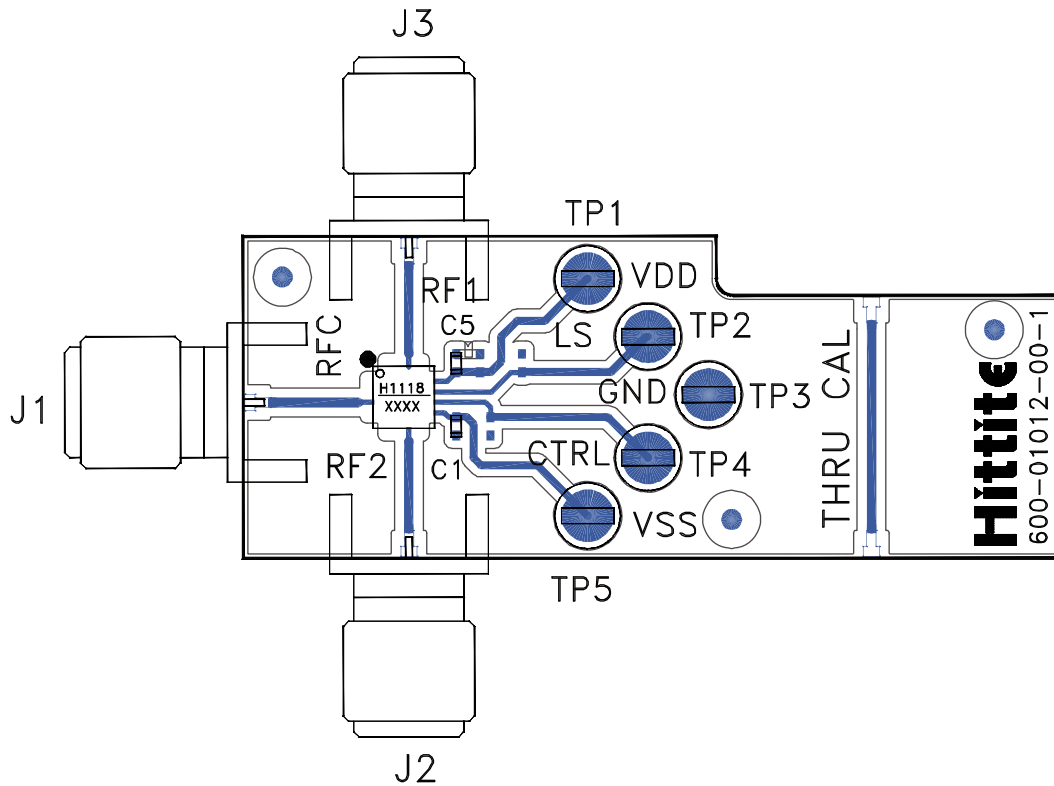


图19. EV1HMC1118LP3D评估PCB

表8. EV1HMC1118LP3D评估板物料清单<sup>1</sup>

项目	描述	制造商 <sup>2</sup>
J1至J3	PC安装SMA RF连接器	Analog Devices, Inc. EV1HMC1118LP3D, Analog Devices, Inc. <sup>1</sup>
TP1至TP5	通孔固定安装测试点	
C1, C5	100 pF电容, 0402封装	
U1	HMC1118 SPDT开关	
PCB	600-01012-00-1评估PCB, Rogers 4350电路板材料	

<sup>1</sup> 订购完整评估PCB时请提供此号码。

<sup>2</sup> “制造商”栏中的空白单元表示相应元件可由用户选择。

## 外形尺寸

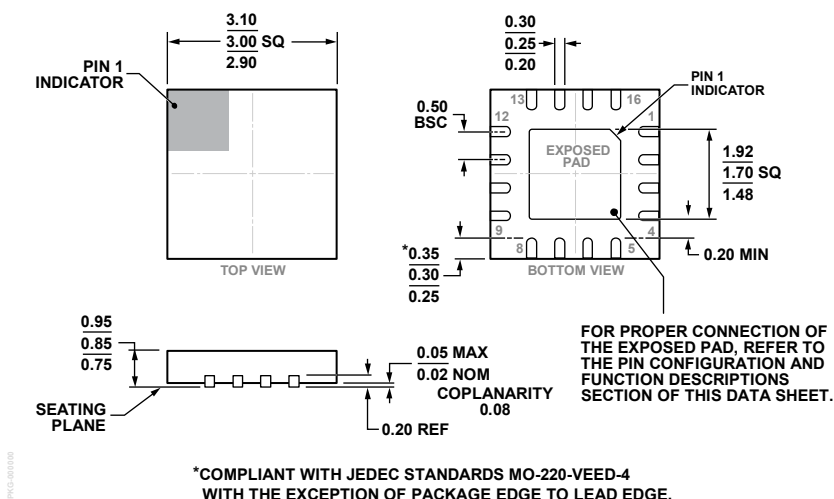


图20. 16引脚引线框芯片级封装[LFCSP\_WQ]

3 mm × 3 mm, 超薄体

(CP-16-38)

图示尺寸单位: mm

## 订购指南

型号 <sup>1</sup>	温度范围	MSL额定值 <sup>2</sup>	封装描述	封装选项	标识 <sup>3</sup>
HMC1118LP3DE	-40°C至+85°C	MSL3	16引脚引线框芯片级封装[LFCSP]	CP-16-38	H1118 XXX X
HMC1118LP3DETR	-40°C至+85°C	MSL3	16引脚引线框芯片级封装[LFCSP]	CP-16-38	H1118 XXX X
EV1HMC1118LP3D			评估板		

<sup>1</sup> HMC1118LP3DE和HMC1118LP3DETR是符合RoHS标准的器件。<sup>2</sup> 参见“绝对最大额定值”部分。<sup>3</sup> XXXX为4位批次号。