

POL401-OL

多模四通道 L 波段射频接收芯片

概述

POL401-OL 是一款高度集成的多模多频段四通道 L 波段射频芯片，支持四通道独立工作，各通道均可以覆盖 1.1GHz~1.7GHz 频段的射频信号。片上集成了混频器（Mixer）、中频低通滤波器、可变增益放大器（AGC）、4bit 模数变换器（ADC）、压控振荡器、小数分频锁相环、无电容低压差线性稳压器（capless LDO）和 DCDC 电路。

应用

- L 波段接收机

特点

- 四通道可同时/独立工作
- 支持通道 1 和 2 共本振（同频点）模式，以及通道 3 和 4 共本振模式^①
- 射频差分/单端输入
- 各通道均可覆盖 1.1GHz~1.7GHz 频段的射频信号，可以通过配置 SPI，实现宽带或窄带并行接收
- 中频支持数字（4 / 3bit）输出和模拟（差分）输出模式。AD 输出支持 sign/mag、补码二进制两种编码方式
- 默认零中频正交 IQ 输出模式（带宽 10M~40M 可编程），可切换至低中频带通模式输出（带宽 $15.5\text{M} \pm 10\text{M}$ 固定^①）
- AD 采样时钟 20MHz~120MHz 可编程，时钟抖动小于 5ps
- 默认参考钟频率为 10MHz；参考输入时钟典型支持 10MHz/13MHz/16.368MHz /19.2MHz/26MHz/20MHz/25MHz/40MHz
- 四通道默认电流典型值为 160mA（1.8~3.3V 直接供电），或者 79mA@3.3V（内部 DCDC 供电）
- 芯片工作温度 -40° C~85° C
- QFN68 7mm×7mm 塑装

系统框图

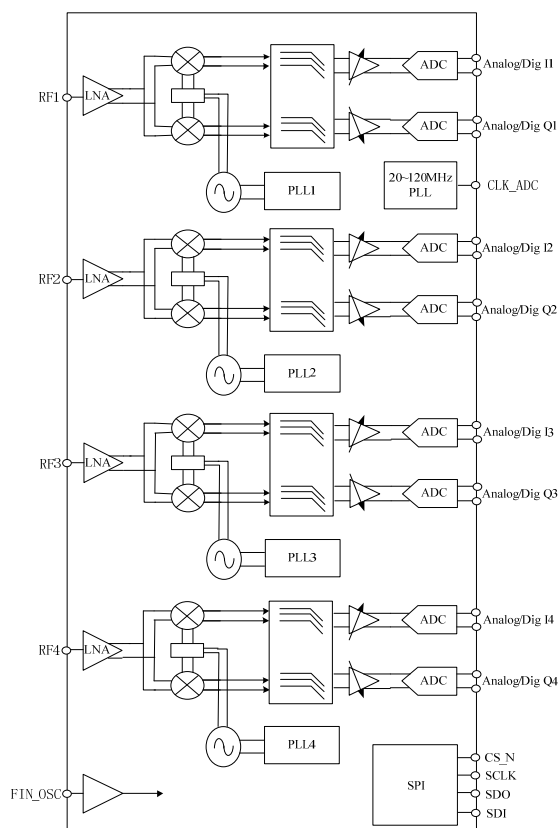


图 1 芯片系统框图

注：①功能需要联系厂家开通

直流特性

外接电源直接供电

测试条件：环境温度 $T=25^{\circ}\text{C}$ ，电源电压 $V_{DD1P8_RF}=V_{DD1P8_DIG}=V_{DD1P8_IO}=3.3\text{V}$ ，参考时钟频率 $f_{FREF}=10\text{MHz}$ ，采样时钟频率 $f_{adcclock}=62\text{MHz}$ ，采样时钟负载电容 $C_{load}\leq 5\text{pF}$ 。

表 1 直流特性（外接电源，IO 电压为 3.3V）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电流	4 通道同时开启		160		mA
	单通道工作		56		mA
	通道关闭，采样时钟开启		28		mA
数字输入端口参数					
输入高电平 (V_{IH})		2.3	3.3		V
输入低电平 (V_{IL})			0	0.9	V
输入低电流 (I_{IH})		-10			uA
输入高电流 (I_{IL})				10	uA
数字输出端口参数					
输出高电平 (V_{OH})		2.9	3.3		V
输出低电平 (V_{OL})			0	0.4	V

使用内置 DCDC 供电

测试条件：环境温度 $T=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{DD3P3_DCDC}=3.3\text{V}$ ， $V_{DD1P8_RF}=V_{DD1P8_DIG}=1.8\text{V}$ ， $V_{DD1P8_IO}=3.3\text{V}$ ，参考时钟频率 $f_{FREF}=10\text{MHz}$ ，采样时钟频率 $f_{adcclock}=25\text{MHz}$ ，采样时钟负载电容 $C_{load}\leq 5\text{pF}$ 。

表 2 直流特性（DCDC 供电）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电流	4 通道同时开启		79		mA
	单通道工作		31		mA
	通道关闭，采样时钟开启		13		mA
数字输入端口参数					
输入高电平 (V_{IH})		2.3	3.3		V
输入低电平 (V_{IL})			0	0.9	V
输入低电流 (I_{IH})		-10			uA
输入高电流 (I_{IL})				10	uA
数字输出端口参数					
输出高电平 (V_{OH})		2.9	3.3		V
输出低电平 (V_{OL})			0	0.4	V

交流特性

测试条件：环境温度 $T=25^{\circ}\text{C}$ ， $VDD3P3_DCDC=3.3\text{V}$ ， $VDD1P8_RF=VDD1P8_DIG=1.8\text{V}$ ， $VDD1P8_IO=3.3\text{V}$ ，参考时钟频率 $f_{\text{REF}}=10\text{MHz}$ ，采样时钟频率 $f_{\text{adclock}}=62\text{MHz}$ ，采样时钟负载电容 $C_{\text{load}}\leq 5\text{pF}$ 。

表 3 交流特性

参数	说明	最小	典型	最大	单位
输入频率范围	1.1~1.7GHz				
通道默认本振频率	通道一		1227		MHz
	通道二		1598		
	通道三		1176		
	通道四		1268		
噪声系数NF	差分输入		5		dB
	单端输入		7		
输出三阶交调点 OIP3	AGC 模式		20		dBm
AGC 增益控制范围			50		dB
输入参考时钟幅度	峰峰值	0.6	0.8	1.2	Vpp
参考时钟输入阻抗			5		k Ω
采样时钟频率	可编程	20	62	120	MHz
采样时钟抖动	100Hz~10MHz 积分		5		ps
采样时钟负载电阻		1K			Ω
采样时钟负载电容				5	pF
相位噪声	@100Hz		-72	-70	dBc/Hz
	@1KHz		-82	-80	dBc/Hz
	@10KHz		-85	-80	dBc/Hz
	@100KHz		-92	-90	dBc/Hz
输出信号幅度	AGC 模式，接收机输出交流大信号幅度，差分		600		mVpp
中频输出负载电阻	模拟差分	1K			Ω
	数字	1K			
中频输出负载电容	模拟差分			10	pF
	数字			5	
滤波特性	低通 4 档可编程		10/20/ 30/40		MHz
	带通		15.5M $\pm$ 10		
带外抑制	1.5 倍信号带宽外		25		dB
IQ 相位失配			1		degree
IQ 幅度失配			1		dB

注：以上通道性能测试，是通过中频模拟接口外接差分转单端缓冲器（MAX4444）实现；如直接连接 50ohm 输入阻抗的仪器（如频谱仪），部分性能指标如输出 OIP3 或通道增益等会受影响，建议采用高阻探头测试。

绝对最大额定值

在任何情况下都不能超出表 4 所列的最大额定值的范围，超过额定值会永久性地损坏芯片。

表 4 极限值

参数	最小值	最大值	单位
电源电压	1.8	3.6	V
工作温度	-40	85	°C
存储温度	-55	150	°C
射频输入功率		0	dBm

热阻

热阻 θ_{JA} 仅针对最坏情况。

表 5 热阻

封装类型	θ_{JA}	单位
QFN68	35	°C/W

ESD 警告



ESD（静电泄放）敏感器件。带电荷的器件或电路板会自动泄放。尽管该器件已带有保护电路，高能量的静电泄放仍会导致器件损坏。因此，正确地预防静电泄放可避免性能恶化或功能损坏。