



## 描述

SRX303LD是一种主要用于ISM(工业、科学和医疗)频段315/433MHz低功率直接转换ASK的接收芯片，它是为数据速率小于20Kb/s的低成本数据传输系统设计的。

SRX303LD集成了大部分芯片上的电路元件，简化了设计中所需的外围物料，降低了生产成本。SRX303LD由低噪声放大器(LNA)、下变频混频器、集成压控振荡器(VCO)的片上锁相环(PLL)和环路滤波器、FSK解调器、数据滤波器、数据比较器和片上调节器组成。

SRX303LD是为低功耗和低电压无线应用而设计的，工作温度范围(-40至+85°C)，封装方式SOP-16。

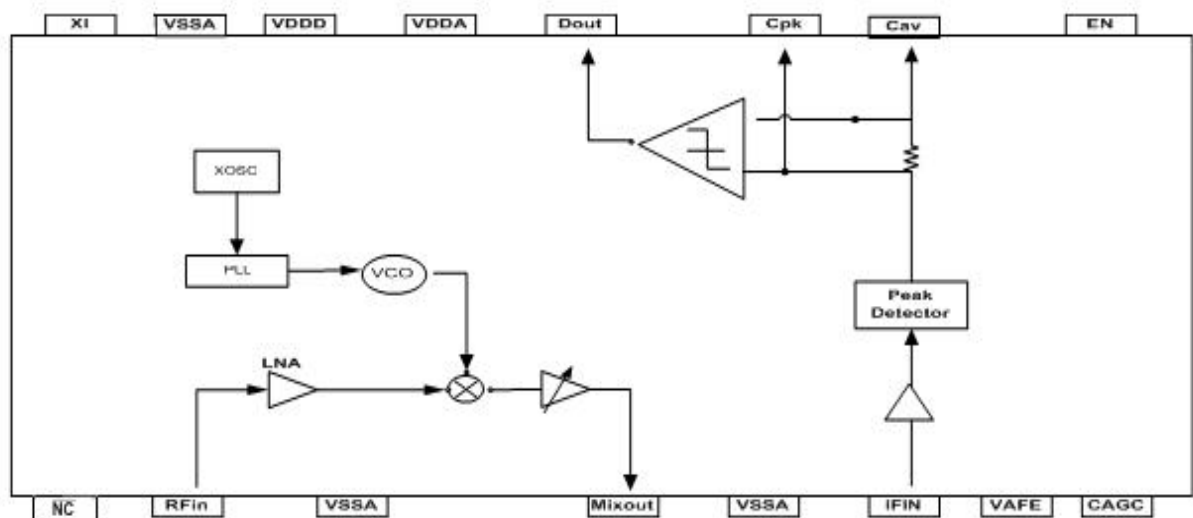
## 产品特点

- 低功耗:315MHz 3.0mA 433 MHz 3.5mA
- 供电电压:2.2 V -5.5 V315/433MHz
- 灵敏度:1Kb/s -110 dBm
- 频率范围从 200MHz 到 500MHz
- 数据速率低于 20Kb/s

## 应用领域

- 遥控车门开关
- 远程控制车库门、卷帘门
- 自动抄表系统
- 无线报警及安全系统
- 315/433MHz ISM波段系统

## 框架图





## 目录

1. 电气特性.....	3
1.1 推荐运行条件.....	3
1.2 直流特性.....	4
1.3 接收机.....	4
2. 管脚描述.....	5
3. 典型应用电路-外差式接收机.....	6
4. 功能描述.....	8
4.1 晶体振荡器.....	8
4.2 锁相环.....	8
4.3 ASK 解调器.....	9
4.4 自动增益控制.....	9
5. 封装形式.....	10



## 1. 电气特性

### 1.1 推荐运行条件

表 1 推荐运行条件

参数	符号	条件	最小	最大	单位
运行电源电压	$V_{DD}$	200MHz-500MHz	2.2	5.5	V
运行温度	$T_{EP}$		-40	85	°C

表 2 绝对最大定额值

参数	符号	条件	最小	最大	单位
电源电压	$V_{DD}$		2.2	5.5	V
接口电压			-0.5	5.5	V
储存温度	$T_{STG}$		-65	150	°C
焊接温度	$T_{SDR}$			260	°C

**备注:**

[1].超过“绝对最大额定参数”可能会造成设备永久性损坏。该值为压力额定值，并不意味着在该压力条件下设备功能受影响，但如果长时间暴露在绝对最大额定值条件下，可能会影响设备可靠性。

[2]. SRX303LD是高性能射频集成电路，对本芯片的操作和装配只应该在具有良好ESD保护的工作台上运行。



## 1.2 直流特性

表 3 功耗电流

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
Sleep电流	$I_{SLEEP}$	睡眠模式			1	$\mu A$
工作电流	$I_{dd}$	Fin=315MHz		3.0		mA
		Fin=433MHz		3.5		

## 1.3 接收机

表 4 接收机规格

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
FIN 工作频率	Fin		200		500	MHz
OSCI 输入电压	$V_{OSCI}$		-10	0	5	V
FIN 灵敏度	$S_{FIN}$	Fin=315MHz		-110		dBm
OSCI operating Frequency 晶体频率	$F_{OSC}$		9		25	MHz



## 2.管脚描述

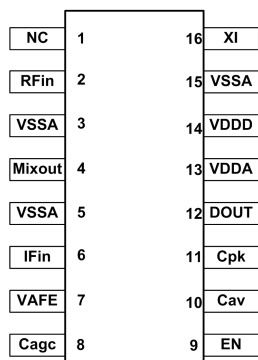


图 1 SRX303LD 管脚排列

表 5 SRX303LD 管脚描述

管脚顺序	名称	方向	描述
1	NC	-	无
2	RFin	I	射频信号输入
3	VSSA	P	接地
4	Mixout	O	中频信号输出，输出阻抗300Ω，典型输出信号频率为10.7MHz
5	VSSA	P	接地
6	IFin	I	中频信号输入，经过外置滤波器滤波之后的中频信号
7	VAFE	I/O	射频前端部分电路供电
8	Cagc	I/O	自动增益控制参考电压采样电容
9	EN	I	EN="1", 芯片正常工作 EN="0", 芯片待机
10	Cav	I/O	数据比较器参考电压采样电容
11	Cpk	I/O	中频信号幅度判断采样电容
12	Dout	O	数据输出



13	VDDA	P	模拟电路电源
14	VDDD	P	数字电路电源
15	VSSA	P	接地
16	XI	I	晶体信号接入，接晶体或者外部信号源

### 3.典型应用电路-外差式接收机

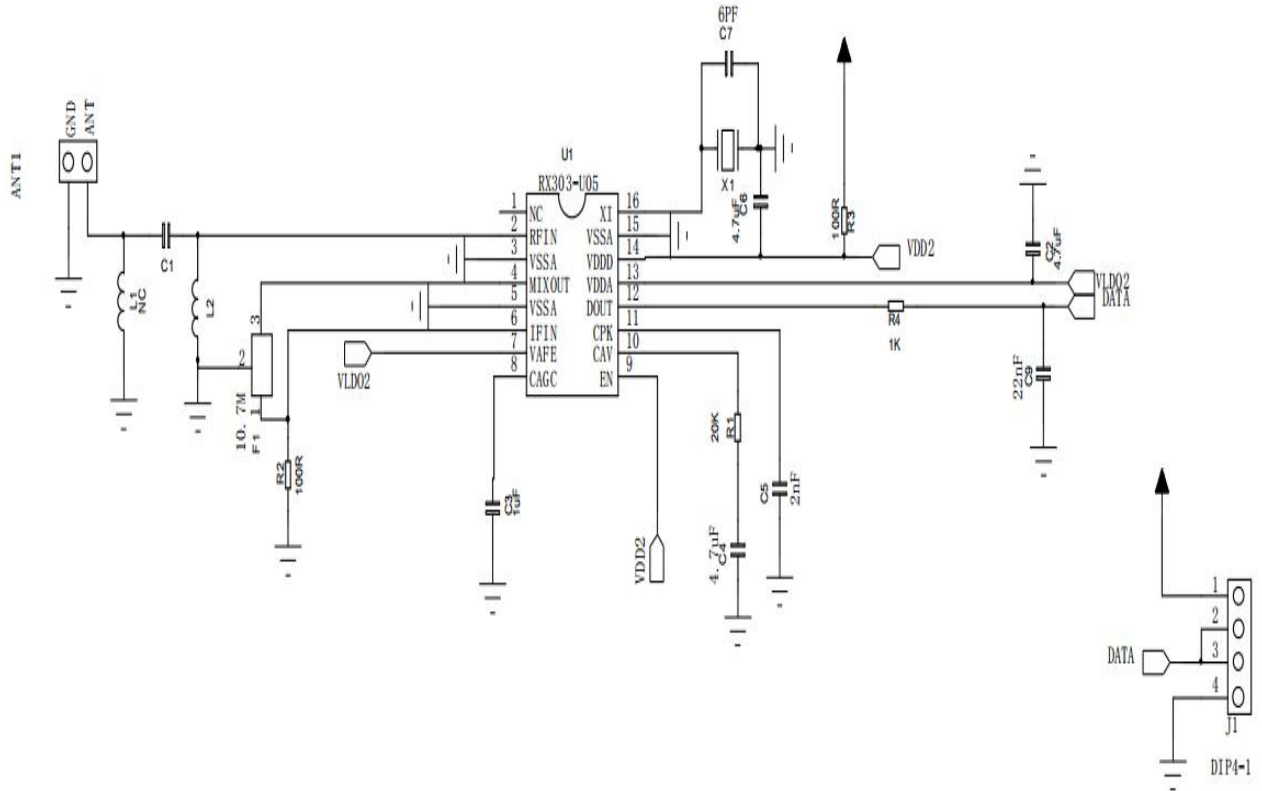


图 2 典型应用电路



表 6 典型应用物料清单

标号	描述	元件值	
		315M	433M
C1	$\pm 0.1\text{pF}$ 0603 NP0, 16 V	1.5pF	1.2pF
C2	$\pm 10\%$ 0603 NP0,6.3V	4.7 uF	4.7 uF
C3	$\pm 10\%$ 0603 NP0,6.3V	1 uF	1 uF
C4	$\pm 10\%$ 0603 NP0,6.3V	4.7 uF	4.7 uF
C5	$\pm 10\%$ 0603 NP0,6.3V	2 nF	2 nF
C6	$\pm 10\%$ 0603 NP0,6.3V	4.7 uF	4.7 uF
C7	$\pm 10\%$ 0603 NP0,6.3V	6pF	6pF
C9	$\pm 10\%$ 0603 NP0,6.3V	22 nF	22 nF
L1	NC	NC	NC
L2	$\pm 5\%$ , 0603叠层贴片电感	68nH	39nH
R1	$\pm 10\%$ 0603贴片电阻	20K	20K
R2	$\pm 10\%$ 0603贴片电阻	100R	100R
R3	$\pm 10\%$ 0603贴片电阻	100R	100R
R4	$\pm 10\%$ 0603贴片电阻	1K	1K
F1	$\pm 280\text{KHz}$	10.7MHz	10.7MHz
X1	$\pm 20\text{ ppm}$ , 20pF	10.178MHz	13.2256MHz



## 4.功能描述

### 4.1 晶体振荡器

SRX303LD 芯片内部集成单管脚晶体驱动器，Pin16 脚可以驱动 9MHz~25MHz 的晶体振荡器。晶体频率可以按照以下公式计算：

$$f_{osc} = (f_{tx} + 0.42\text{MHz}) / 32$$

公式中 0.42MHz 是中频频率，32 是锁相环倍频频率。

典型晶体工作频率选择如下表：

表 7 晶体工作频率选择表

	接收信号频率	晶体振荡器频率
1	315MHz	10.178MHz
2	433.92MHz	13.2256MHz

### 4.2 锁相环

SRX303LD 集成完整的锁相环频率合成器，包括鉴频鉴相器（PFD），电荷泵（CP），低通滤波器，压控振荡器（VCO）和分频器（固定分频比 1/32）。鉴频鉴相器比较晶体信号和反馈信号的相位差，并控制电荷泵调节压控振荡器，以得到稳定的本振信号。

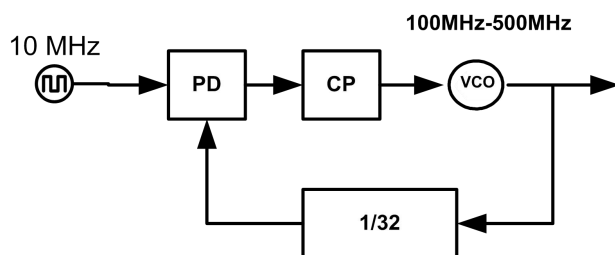


图 3 锁相环原理图





### 4.3 ASK 解调器

ASK 解调器先解调出 ASK 信号上叠加的调制信号，然后通过一个数据滤波器整形后输出到芯片 DO 管脚。

数据滤波器通过芯片外部的  $C_{av}$  电容获得一个长时间的信号平均电压，并以此作为参考电压与收到的即时信号( $C_{pk}$  电压)做比较，如果  $C_{pk}$  电压高于  $C_{av}$  电压则输出高电平，反之则输出低电平。 $C_{av}$  的大小决定 SRX303LD 的响应时间和接收信号速率， $C_{av}$  越大响应时间越慢码率越低但灵敏度越高； $C_{av}$  越小响应时间越快码率越高但灵敏度越低；常用 2~4Kbps 对应  $C_{av}$  电容为 680nF~1uF。

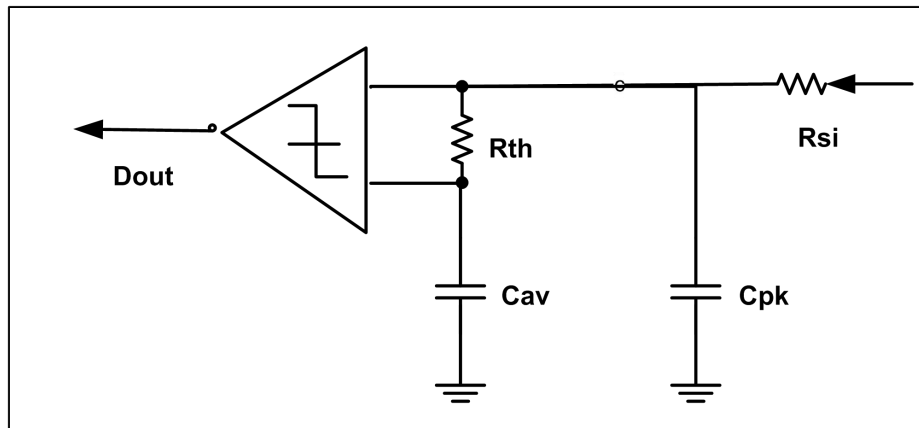


图 4 数据比较器原理图

表 8 比较器电容与常用码率对应关系

Slicer cap	Bit Rate		Note
	4Kb/s	2Kb/s	
<b>Cav</b>	680n	1000n	

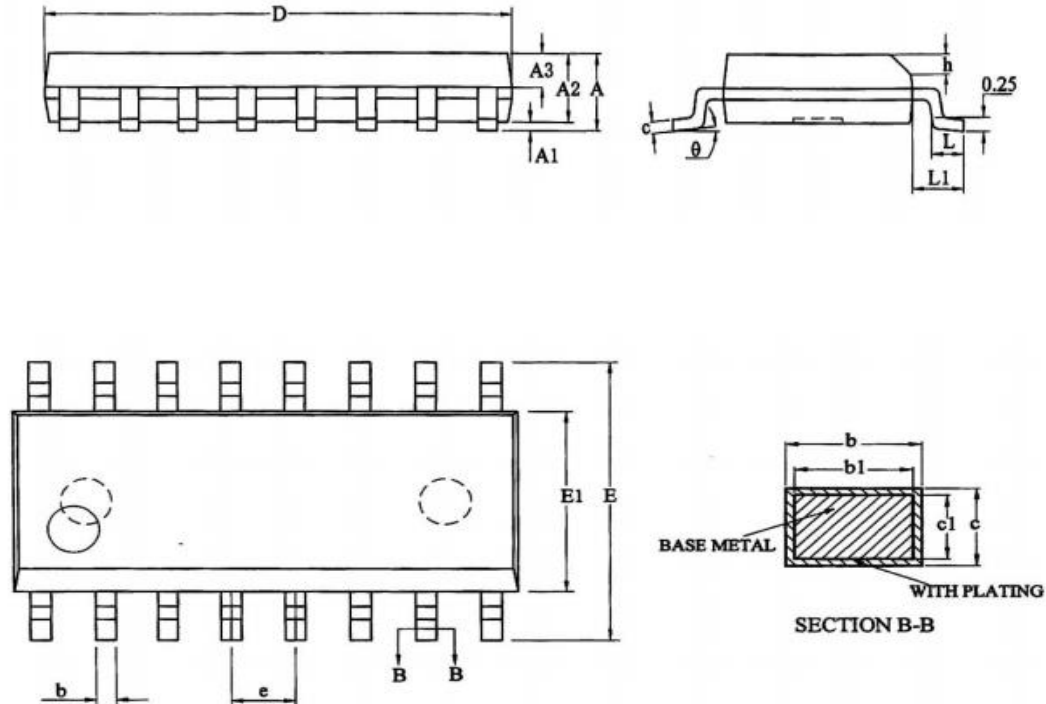
### 4.4 自动增益控制

SRX303LD 芯片内部集成自动增益控制系统，以兼顾高灵敏度和高动态范围。自动增益控制系统自动检测信号强度，并调节低噪声放大器和混频器等电路的增益，实现不同强度信号的稳定接收。



## 5. 封装形式

SRX303LD 采用标准 SOP-16 结构封装，详细尺寸见图 5。



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.05	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	—	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.70	9.90	10.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05BSC		
°	0	—	8°

图 5 SRX303LD 封装尺寸图