



芯片规格书

产品名称： 超外差接收芯片

产品型号： JZER18

版本:V1.1

日期:2018-9



1. 产品概述

JZER18 是一款 ASK/OOK (开关键控) 单片射频接收电路, 真正实现“射频信号天线输入-数据信号输出”。所有的射频和中频的调谐都在集成电路里完成, 这样可以无须手动调整并且降低成本。实现了一个高度可靠且低成本的解决方案。JZER18 采用了 SOP8 引脚封装。

JZER18 提供了附加的功能, 有一个关闭引脚, 在任务周期操作时可以用来关闭设备; 这些特点使得 JZER18 可以用在低功耗的应用上, 比如 RKE 和远程控制。

JZER18 上提供了所有的中频滤波和数据解调滤波器, 所以, 不需要外部的滤波器了。四个解调滤波器的带宽可以由用户从外部控制。

JZER18 用作传统的超外差接收器, 可以与低成本, 精确度较低的发射器一起使用。

2. 主要特点

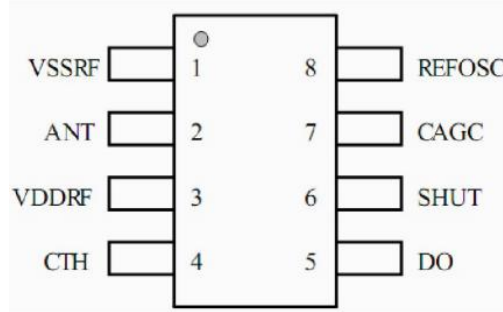
- **频率范围:** 315/433.92 MHz
- **调制模式:** OOK
- **速率:** 1~10Kbps
- **灵敏度** : -108dBm @1.0 ksps
- **工作电压:** 3V-6V @315M 3.6V-6V @433M
- **低功耗** : 315MHz 下, 典型工作电流 3mA
433MHZ 下, 典型工作电流 6mA
 - 关闭时的电流为 0.9uA
 - 扫描操作时 (10: 1 任务周期操作) 电流为 560uA
- 提供唤醒输出信号用来启动解码器和 MCU
- 天线的射频辐射非常低
- 集成度高, 外部器件需求少
- **温度范围:** -40~+85°C
- **芯片封装:** SOP8

3. 典型应用

- 天气预报 无线控制器
- 遥控门铃 无线安防报警器



4. 引脚定义

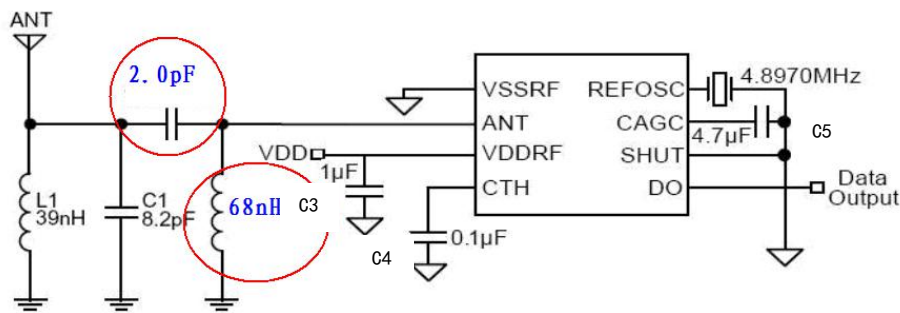


JZER18-SOP8

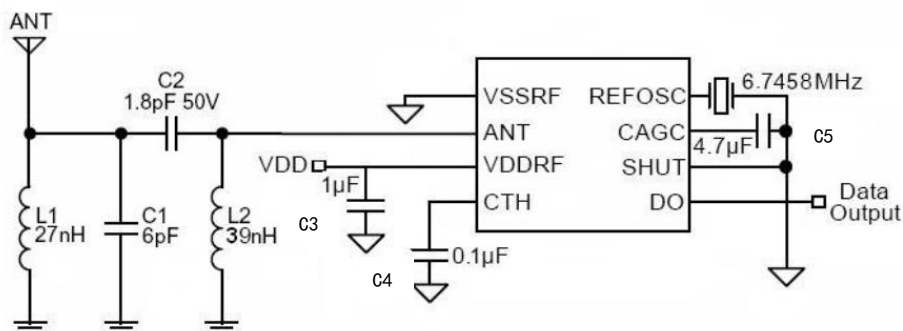
表1: JZER18引脚描述

引脚顺序	引脚名称	功能
1	VSSRF	射频供给电源: 接地
2	ANT	天线 (模拟信号输入): 为了获得最佳的性能, ANT 引脚与天线的阻抗相匹配
3	VDDRF	射频供给电源: 正极
4	CTH	数据分段阈值电容 (模拟信号输入输出): 电容器连接到这个引脚, 从解调的波形提取直流平均值, 从而为内部的比较器提供参考值
5	DO	数据输出 (数字信号输出)
6	SHUT	关闭 (数字信号输入): 拉低来使能接收器
7	CAGC	自动增益控制 (模拟信号输入输出): 连接一个外部的电容, 设置 attack/decay rate 来控制片上自动增益控制
8	REFOSC	参考晶振: 频率参考, 设置 RF 的接收频率

5. 应用电路



315MHz 2000bps 的开关控接收器



433.92MHz 2000bps 的开关控接收器



表2: JZER18 应用电路Bom

标号	值		单位	备注
	315MHz	433MHz		
C1	8.2	6	pF	±0.25 pF, NP0, 50 V
C2	2	1.8	nF	±0.25 pF, NP0, 50 V
C3	1		uF	±10%, 16V
C4	0.1		uF	±10%, 50V
C5	4.7		uF	±10%, 16V
L1	39	27	nH	±5%, 高频叠层电感
L2	68	39	nH	±5%, 高频叠层电感
X1	4.897	6.7458	MHz	±20 ppm

6. 极限最大值

参数	参数范围	单位
电源电压 (VDDRF, VDDBB)	+6.5V	V
输入/输出电压 (VI/O)	VSS-0.3 ~ VDD+0.3	V
极限温度 (TJ)	+150	°C
存储温度 (TS)	-65 ~ 150	°C
焊接温度 (10s)	+260	°C

注: 若使芯片长时间工作在极限条件有可能会损坏器件或降低器件的可靠性。

7. 工作额定值

参数	参数范围	单位
射频频率范围	300 ~ 440	MHz
电源电压 (VDDRF, VDDBB, 300~440MHz)	+3.0 ~ +6.5	V
数据占空比	20 ~ 80	%
参考晶振输入范围	0.1 ~ 1.5	V _{pp}
工作环境温度 (TA)	-35 ~ +85	°C



8. 电气特性

$V_{DDRF}=V_{DDBB}=V_{DD}$, $+3 \leq V_{DD} \leq 6V$, $V_{SS}=0V$; $C_{AGC}=4.7\mu F$, $C_{TH}=100nF$; $SEL0=SEL1=V_{SS}$; 固定模式 ($SWEN=V_{SS}$); $F_{REFOSC}=4.8970MHz$ (相当于 $f_{RF}=315MHz$); 数据速率=1Kbps (曼彻斯特编码); $T_A=25^\circ C$ 。它的范围可以是 -40 度到 85 度; 不特别指出的情况下, 流入引脚的电流都是正电流。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I _{OP}	工作电流	完全工作, $f_{RF}=315MHz$		3	3.6	mA
		10: 1 的占空比, $f_{RF}=315MHz$		330		μA
		完全工作, $f_{RF}=433.92MHz$		6	7	mA
		10: 1 的占空比, $f_{RF}=433.92MHz$		650		μA
I _{STBY}	待机电流	$V_{SHUT}=V_{DD}$		0.9		μA

射频部分, 中频部分

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
	接收灵敏度 (注 1)	$f_{RF}=315MHz$		-108		dBm
		$f_{RF}=433.92MHz$		-108		dBm
f _{IF}	中频中心频率	(注 4)		0.86		MHz
f _{BW}	中频带宽	(注 4)		0.43		MHz
	最大接受输入	$R_{SC}=50 \Omega$		-20		dBm
	接收器最大输入	ANT 引脚, $R_{SC}=50 \Omega$		30		μV_{RMS}
	AGC 攻击衰变比	$t_{ATTACK}+t_{DECAY}$		0.1		
	AGC 漏电流	$T_A=+85^\circ C$		± 100		nA

参考晶振

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Z _{REFOSC}	振荡器参考输入阻抗	(注 2)			290	K Ω
	振荡器参考源电流				5.2	μA

解调器

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Z _{CTH}	CTH 电源阻抗	(注 3)		145		K Ω
I _{ZCTH(leak)}	CTH 漏电流	$T_A=+85^\circ C$		± 100		nA
	解调滤波器固定模式 ($SWEN=V_{SS}$)			8000		Hz
				2000		Hz

数字/控制部分

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IN(high)}	输入高电压	SEL0, SEL1, SWEN			0.8V _{DD}	V
V _{IN(low)}	输入低电压	SEL0, SEL1, SWEN	0.2V _{DD}			V
I _{OUT}	输出电流	DO 引脚, 推挽		10		μA
V _{OUT(high)}	输出高电压	DO 引脚, I _{OUT} =-1 μA	0.9 V _{DD}			V
V _{OUT(low)}	输出低电压	DO 引脚, I _{OUT} =+1 μA			0.1 V _{DD}	V
t _R , t _F	输出上升和下降时间	DO 引脚, C _{LOAD} =15pF		10		μS

注释 1: 超过最大值有可能会损坏设备。



注释 2: 该设备不能保证可以工作在该额定值外。

注释 3: 该设备对静电敏感, 使用了适当的防静电措施。满足一类防静电测试需求, (人体模式), 与 MIL-STD-883C, 3015 条一致。不要在强静电场的附近操作或者存储。

注释 4: 灵敏度的定义为, 在输入处测量的平均电平误码率为 10^{-2} 。射频输入阻抗匹配到 50Ω 。

注释 5: 虚拟反向隔离也就是在射频输入引脚 (ANT) 端的虚拟器件, 它需要匹配到 50Ω

注释 6: 该参数与参考晶振 f_r 成反比关系。如使用其他频率的晶振, 该参数计算如下:

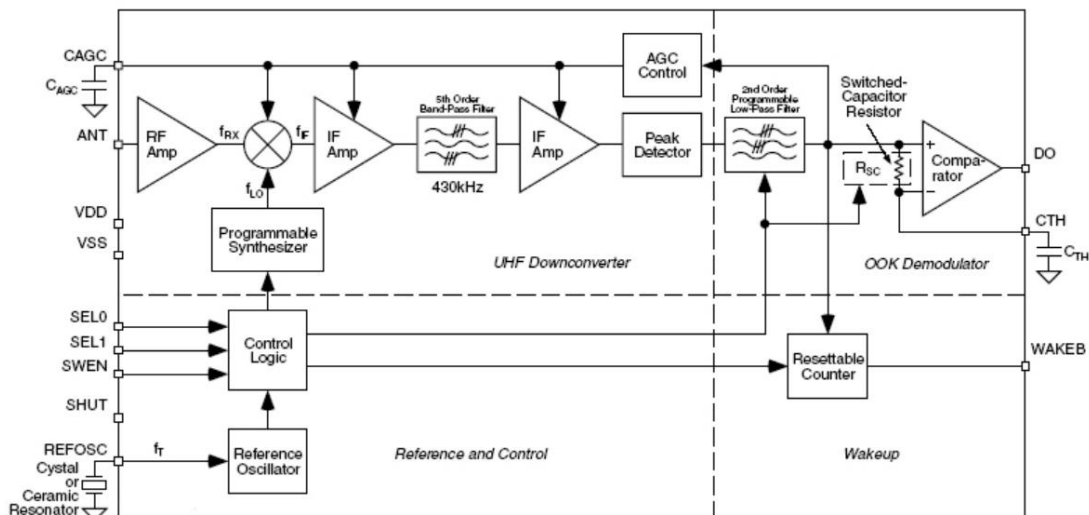
$$\frac{4.8970\text{MHz}}{f_{\text{REFOSC}}\text{MHz}} \times (4.8970\text{MHz参数值})$$

注释 7: 该参数与参考晶振 f_r 成线性关系。如使用其他频率的晶振, 该参数计算如下:

$$\frac{f_{\text{REFOSC}}\text{MHz}}{4.8970\text{MHz}} \times (4.8970\text{MHz参数值})$$

注释 8: 串联电阻的谐振器 (陶瓷谐振器或水晶) 应最小化来满足可能性。如果谐振器中的串联电阻太大, 振荡器可能被削弱到峰峰级别, 或者可能完全不振荡。期望的射频建议陶瓷谐振器和水晶的串联电阻不超过 50Ω 和 100Ω 。推荐晶体参考应用指示 35。

9. 功能框图



JZER18 的框图

应用说明和功能描述

参照图 1 “JZER18 的框图”。系统框图里定义了集成电路的 4 个部分: 降频转频器模块, OOK 解调器模块, 参考和控制模块, 唤醒模块。图中还展示了 2 个电容 (CTH, CAGC) 和一个时钟器件, 一般是晶振或者谐振器。除了电源去耦电容, 天线阻抗匹配网络, 这些是用 JZER18 组装成完整的超高频接收器唯一需要的外部组件。

为了获得最佳的性能, 强烈推荐使 JZER18 的天线阻抗匹配, 匹配网络需要添加额外的 2 个或 3 个器件。

10. 设计步骤

下列步骤是使用 JZER18 接收器的基本设计步骤

- 1) 选择工作模式 (扫描或者固定)
- 2) 选择参考晶振
- 3) 选择 CTH 电容
- 4) 选择 CAGC 电容

- 5) 选择数据调解滤波器的带宽



1. 步骤 1: 选择芯片工作模式

1.1 固定 (FIXED) 模式

应用在发射频率是精确设置的 (比如, 使用矩形波或晶振的发射器), JZER18 可以被用作标准的超外差接收器 (固定模式)。在固定模式中, 射频的带宽比较窄, 这样使得接收器受干扰型号的影响不大。选择固定模式。

2. 步骤 2: 选择参考晶振

所有对 JZER18 的调时和调优操作都源于内部的电容三点式参考晶振。调时和调优操作可以通过 REFOSC 引脚进行操作, 有 3 种方式:

1) 连接一个陶瓷振荡器

2) 接连一个晶振

3) 通过外部时钟信号来驱动这个引脚

具体的参考频率与系统的发射频率和通过 SWEN 引脚设置的接收器操作模式相关。

2.1 晶振或者陶瓷振荡器的选择

如果需要工作在固定模式, 则推荐使用晶振。在扫描模式下, 可以使用晶振或者陶瓷振荡器。当使用陶瓷振荡器时, 最小电压为 300mV_{PP}。如果使用外部的信号, 它必须交流耦合并且限制在 0.1V_{PP} 到 1.5V_{PP} 的范围内。

2.2 选择参考晶振的频率 f_T (固定模式)

正如任何一个超外差接收器一样, 理想情况下内部晶振频率 f_{LO} 和输入发射频率 f_{TX} 的混合等同于中频的中间频率。方程式 1 可以由给定的 f_{TX} 来计算出合适 f_{LO}:

$$(1) f_{LO} = f_{TX} \mp \left(0.86 \times \frac{f_{TX}}{315} \right)$$

频率 f_{TX} 和 f_{LO} 多是以 MHz 为单位的。注意到, 对于给定的 f_{TX}, f_{LO} 会有两个值, 它们可以区分为“高位混合”和“低位混合”。高位混合使得图像频率较高, 低位混合使得图像频率较低。

选择 f_{LO} 两个中的一个, 使用方程式 2 来计算出参考晶振的频率 f_T:

$$(2) f_T = \frac{f_{LO}}{64.5}$$

f_T 的单位是 MHz。把频率为 f_T 的晶振链接到 JZER18 的 REFOSC 端。需要精确到小数点后 4 位。下面一张表格给出了一些常规的发射频率下的 f_T 值, JZER18 是工作在固定模式下的。

发射频率 (f _{TX})	参考晶振频率 (f _T)
315MHz	4.8970MHz
390MHz	6.0630MHz
418MHz	6.4983MHz
433.92MHz	6.7458MHz

固定模式, 对于传统的发射频率下推荐的晶振值

3. 步骤 3: 选择 C_{TH} 电容

通过使用外部的阈值电容 C_{TH} 和片上选择电容 R_{SC}, 如框图所示, 来提取解调后信号的直流值用来对逻辑数据比较。

$$C_{TH} = \frac{\tau}{R_{SC}}$$



比较水平的时间常数值会由于解码器的类型, 数据速率而有所不同, 然而典型的值一般为 5ms 到 50ms。优化的 C_{TH} 值可以使其达到最大的范围。

3.1 选择电容 C_{TH}

第一步是要选择数据切片水平的时间常数。这个选择与系统解码响应时间和数据编码结构相关。这个问题涵盖了更多的细节在注释 22 可见。

有效的电阻 R_{SC} 在电特性表中的值为 145kΩ 在 315MHz, 这个值与频率线性相关。在其他频率下 C_{TH} 引脚的源阻抗如方程式 (4) 所示, 其中 f_T 的单位为 MHz:

$$(4) R_{SC} = 145k\Omega \frac{4.8970}{f_T}$$

推荐比特率 $\tau = 5x$ 。假定切片等级时间常数 τ 已经确定, 电容 C_{TH} 可由下面的方程式确定:

$$(5) C_{TH} = \frac{\tau}{R_{SC}}$$

一个标准的误差为 $\pm 20\%$ X7R 陶瓷电容器通常可行。参考应用提示 42 有关 C_{TH} 和 C_{AGC} 的选择案例。

4. 步骤 4: 选择 C_{AGC} 电容

信号路径上有 AGC (自动增益控制) 来增加输入的动态范围。AGC 的攻击时间常数由外部的链接到 C_{AGC} 引脚的 C_{AGC} 电容来确定。为了最大化系统的范围, 保持 AGC 控制脉冲电压较低是十分重要的, 一旦控制电压已经达到了他们的静止置, 最好可以低于 10mV_{PP}。

AGC 控制电压需要小心设定来满足 JZER18 的任务周期工作。当该设备被放置在关闭模式 (SHUT 引脚拉高), AGC 电容漂浮保留电压。当操作恢复时, 只有由于电容漏电流而导致电压下降时才需要充电。当设备使用在任务周期工作模式下, 推荐使用一个相对低漏电流的电容器。

为了进一步提高任务周期操作, 在设备从关闭后恢复, AGC 推挽电流推动大约 10ms。这可以弥补 AGC 电容电压的下降, 降低恢复正确 AGC 电压的时间。

4.1 连续模式下, C_{AGC} 的选择

C_{AGC} 的电容值的推荐选择范围为 0.47uF 到 4.7uF。 C_{AGC} 电容值的选择必须使得使用大电容时, AGC 上的电压浮动最小化。然而如果电容值过大, AGC 可能会使输入信号产生延迟。AGC 的停留时间, 从一个完全放电 (电压为 0) 的状态由方程式 6 给出:

$$(6) \Delta t = 1.333C_{AGC} - 0.44$$

此处: C_{AGC} 的单位为 uF, Δt 的单位是秒。

4.2 任务周期模式下, C_{AGC} 的选择

在关机时, C_{AGC} 电容电压下降, 应在 IC 使能后尽快对其进行充电。正如上面提到的, JZER18 在启动后立即提高推挽电流, 系数为 45。这个固定的时间周期是基于参考晶振的频率 f_T 的。当 $f_T=6.00MHz$ 时, 这个时间为 10.9ms, 改时间与 f_T 成反比。

下降的极性是未知的, 这意味着 AGC 的电压可以向上或向下低垂。最坏的情况是从一个向下低垂的时候恢复, 因为 AGC 上拉电容为下拉电流的十分之一。向下低垂由方程式 7 给出:



$$(7) \frac{1}{C_{AGC}} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

此处:

I =AGC 上拉电流在最初的 10ms (67.5uA)

C_{AGC} =AGC 电容值

Δt =下降恢复时间

ΔV =下降电压

比如, 用户指定 $\Delta t=10\text{ms}$, $C_{AGC}=4.7\mu\text{F}$, 则允许的下降大约为 144mV。使用相同的方程式, 引脚漏电流的最坏情况 200nA, 假设 1uA 的方向相同的电容漏电流, 则对于 10ms 的下降恢复, 最大允许的 Δt (关闭时间) 大约为 0.56s 延迟到攻击的比率时间常数固定在 10: 1 (也就是说, 攻击时间常数为延迟时间常数的十分之一)。通常对于绝大多数的应用程序的设定值为 10: 1。如果需要调节, 则该变量可以通过增加一个电阻与 C_{AGC} 平行。电阻的值必须由案例的特殊性来确定。

11. 其他应用程序信息

除了 JZER18 基本操作, 如下所述的增强功能也是可以实现的。尤其是与天线阻抗相匹配的 IC 输入。

1. 天线阻抗匹配

天线引脚的输入阻抗与频率的关系如表 4 所示:

ANT 引脚可以与 50 欧姆的 L 型电路相匹配。也就是说, 一条支路从 RF 输入端通过并联电感到地, 另一支路是从 RF 输入端通过串联电感到天线引脚。

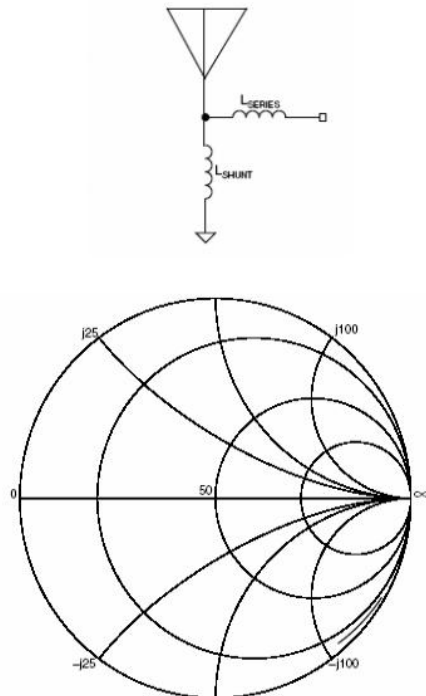
由表 4 可以看出, 电感值的不同取决于 PCB 材料, PCB 厚度, 地面配置以及在版图中的走线长度。以厚度 0.031, FR4 材料, 底层结实的地面和非常少的走线为例, MuRata 和 Coilcraf 对表面贴片电感器绕线 0603 或 0805 进行测试, 然而没有任何绕线电感有高的 SRF (自共振频率)。

频率 (MHZ)	ZIN() Z11	S11	LSHUNT (nH)	LSERIES (nH)
300	12-j166	0.803-j0.529	15	72
305	12-j165	0.800-j0.530	15	72
310	12-j163	0.796-j0.536	15	72
315	12-j162	0.791-j0.536	15	72
320	12-j160	0.789-j0.543	15	68
325	12-j157	0.782-j0.550	12	68
330	12-j155	0.778-j0.556	12	68
335	12-j152	0.770-j0.564	12	68
340	11-j150	0.767-j0.572	15	56
345	11-j148	0.762-j0.578	15	56



350	11-j145	0.753-j0.603	12	56
355	11-j143	0.748-j0.592	12	56
360	11-j141	0.742-j0.59	10	56
365	11-j139	0.735-j0.603	10	56
370	10-j137	0.732-j0.612	12	47
375	10-j135	0.725-j0.619	12	47
380	10-j133	0.718-j0.625	10	47
385	10-j131	0.711-j0.631	10	47
390	10-j130	0.707-j0.634	10	43
395	10-j128	0.700-j0.641	10	43
400	10-j126	0.692-j0.647	10	43
405	10-j124	0.684-j0.653	10	39
410	10-j122	0.675-j0.660	10	39
415	10-j120	0.667-j0.667	10	39
420	10-j118	0.658-j0.673	10	36
425	10-j117	0.653-j0.677	10	36
430	10-j115	0.643-j0.684	10	33
435	10-j114	0.638-j0.687	10	33
440	8-j112	0.635-j0.704	8.2	33

表 4. 输入阻抗随频率的变化



2. 关机功能



JZER18 的任务周期(通常称为轮询)是通过打开和关闭 SHUT 引脚来运行的。关闭功能是通过控制关闭引脚的逻辑状态来实现。当 VSHUT 为高,设备进入低功耗待机模式,这个引脚在内部被拉高。但它必须通过外部拉低才能使接收有效。

3. 电源旁路电容

VDDBB 和 VDDRF 应该直接与 IC 引脚相连。推荐使用旁路供电电容。连接 VDDBB 和 VDDRF 引线应该最短。为了获得更好的性能,在电源供电下将 VSSRF 连接 VSSBB(即通过 VSSRF 回路保持 VSSBB 电流流动)。

4. 可选带通滤波器可增加选择性

对于位于高环境噪声中的应用程序,一个固定通带网络可以将 ANT 引脚和 VSSRF 连接起来,提供额外的选择性和输入过载保护。最少的输入配置如图 2a 所示,它提供了过滤和必要的过载保护。

5. 数据噪声控制

在安静的时期(没有信号)数据输出(DO 引脚)为有噪声的随机转换。大多数解码器能够区分这种随机噪声和实际数据,但是对于某些系统确实会带来问题。有三种可行的方法来减少这个输出噪声:

- 1) 通过提高解调器阈值来抑制模拟噪声
- 2) 数据不存在时禁用输出来抑制数字噪声
- 3) 输出滤波器来过滤数据输出引脚上毛刺(高频)噪声。

最简单的解决方案是在 C_{TH} 引脚通过引入一个添加小偏移的模拟抑制或电压抑制,以使噪音不能触发内部比较器。通常 20 mV -30 mV 就可以满足要求,也可以通过在 C_{TH} 引脚到 VSS 或 VDD 之间连接几个百万电阻来实现。自从 JZER18 内部比较器输入接收到了 AGC 噪声其值都是一样的,由 AGC 设定。尽管当地的噪音强度在不同设备中变化,但噪音的抑制要求没有变。引入噪音抑制将降低灵敏度,还会减小范围。只有引入一定量的抵消才能使其平静的输出。典型的抑制电阻值的范围从 6.8M Ω 到 10 M Ω 。



12. 封装尺寸与外形图 (单位: mm)

8 引脚的 SOP (M)

