

轮胎压力监控系统 (TPMS) 应用参考指南

Transportation and Standard Products Group
系统和应用工程



目标

本文将提供更多TPMS平台应用注意事项和指南，从而加快客户设计进度

内容

- 飞思卡尔 UHF发送器和接收器解决方案
- TPMS 系统概况
- 飞思卡尔参考平台
- TPMS 参考解决方案应用注意事项
- 常见客户问题

接入和远程控制-发送器和接收器

RF 发送器

•MC33493

RF 接收器

•MC33594

微控制器/发送器

•68HC908RF2

飞思卡尔 链接: [接入和远程控制 - 发送器和接收器](#)

RF 接收器、发送器和 MCU+RF 发送器

MC33594 (TPMS 参考接收器 AN1951)

(PLL调谐 UHF ASK/FSK 接收器，用于数据传输应用。OOK中无数据管理器。)

飞思卡尔链接: [MC33594 产品小结页面](#)

MC33493

PLL 调谐低功率 UHF 发送器

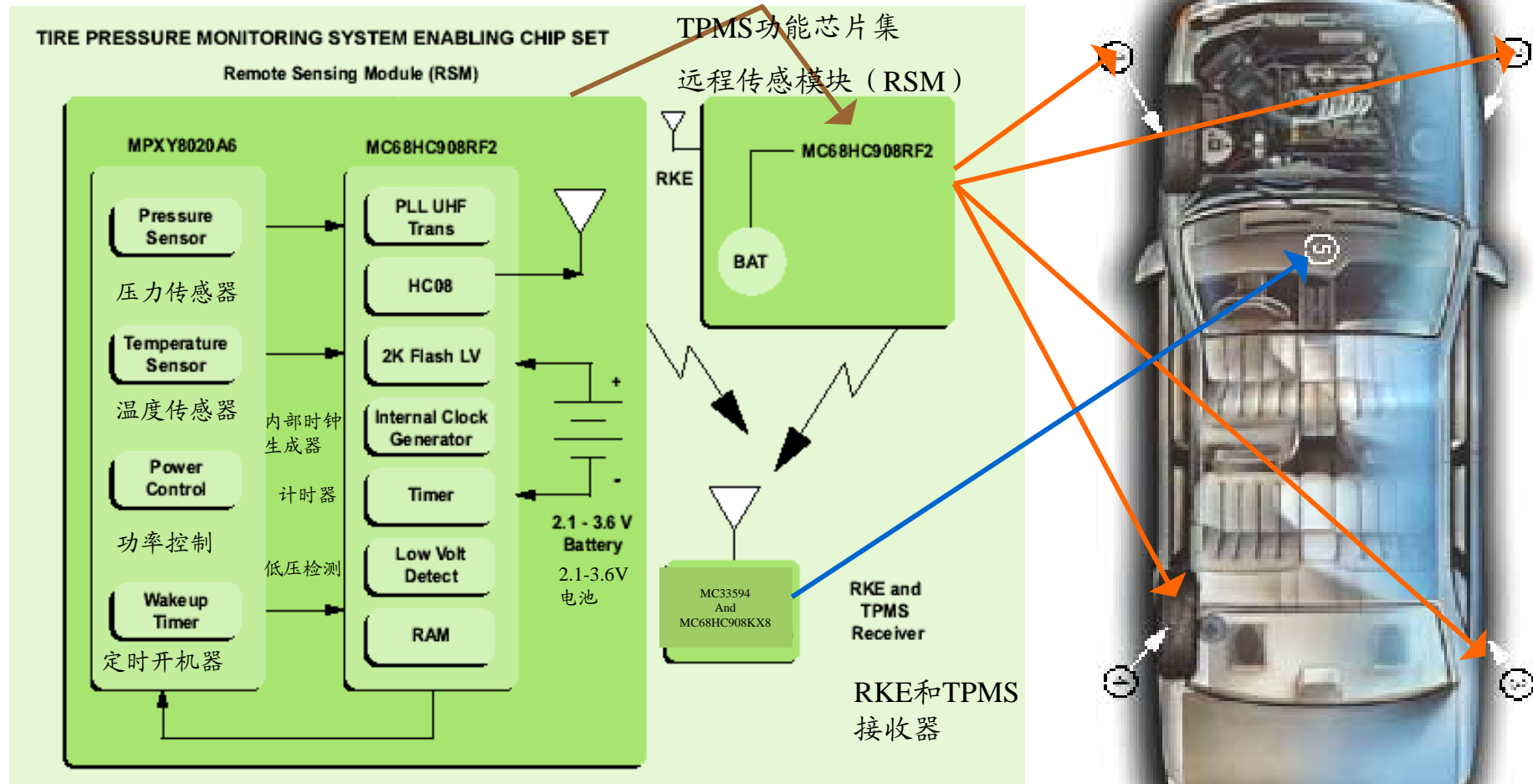
飞思卡尔链接: [MC33493 产品小结页面](#)

68HC908RF2 (TPMS 参考接收器 AN1951)

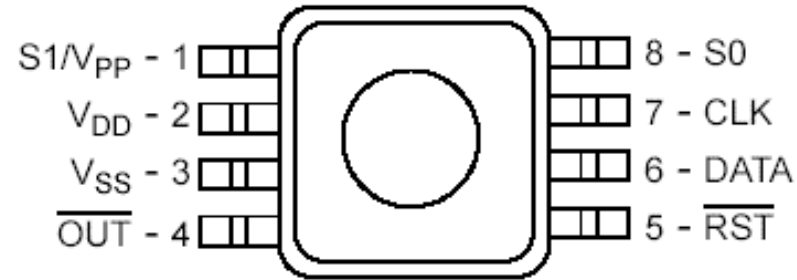
8-位微控制器终端M68HC08 系列，成本低、性能高，内置PLL调谐低功率UHF 发送器。飞思卡尔链接: [68HC908RF2 产品小结页面](#)

TPMS (轮胎气压监控系统)

飞思卡尔链接：轮胎气压监控系统 (演示平台)



TPMS 参考设计 (AN1951D) - 发送器

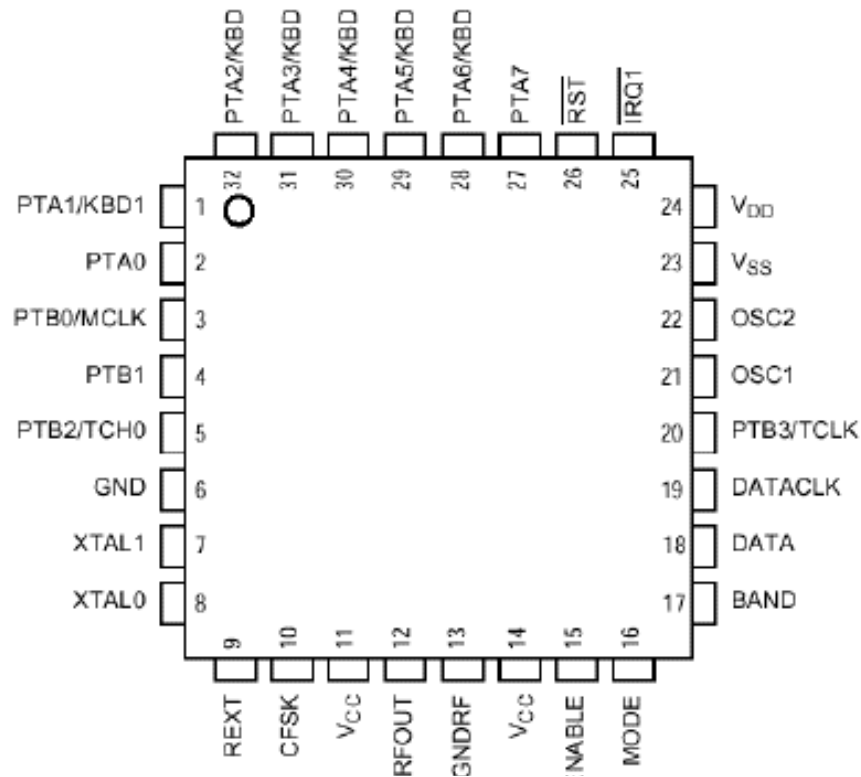


MPXY8020/8040压力和温度传感器

传感器: MPXY80x0

也称为Daytona。它是表面经过微机械加工的电容性机电系统（MEMS）压力传感器。Daytona 包括压力变频器、正温度系数集成电阻温度传感器和生产校准的压力和温度8位数字输出所需的全部线路，所有应用均在一个冲模上提供。

TPMS 参考设计(AN1951D) -发送器



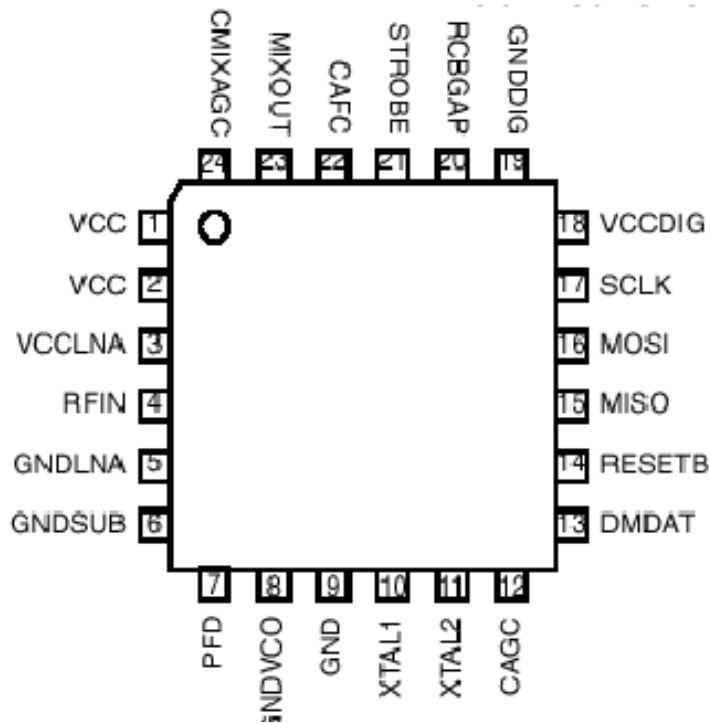
MCU+RF: MC68HC908RF2

也称为RF2，由两个芯片组成。一个是2KB闪存HC08 MCU（与MC68HC908RK2部件号相同）；另一个是RF发送器，能在几百米的有效距离内传输数字数据（与MC33493部件号相同，也称为Tango3）。

MC68HC908RF2闪存MCU

和UHF发送器

TPMS 参考设计(AN1951D) -接收器

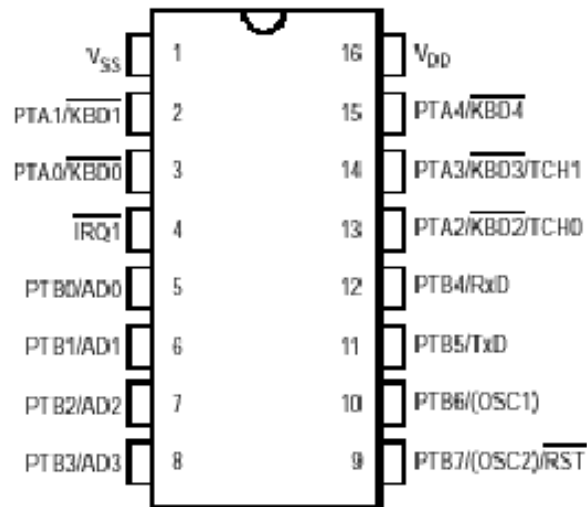


MC33594 UHF接收器

RF 接收器: MC33594

也称为Romeo2，是兼容RF2的接收器。Romeo2能够接收并解调Manchester编码数据，并能在普通的串行外围接口（SPI）上输出本数据。

TPMS 参考设计(AN1951D) -接收器



MC68HC908KX8闪存MCU

(许多飞思卡尔MCU可以替换)

MCU: MC68HC908KX8

也称为KX8，该MCU是本演示随机选择的。飞思卡尔提供大量适用于汽车的MCU选项。在生产系统中，MC9S12DP256还可以替代KX8，提供5个控制器局域网（CAN）接口，快速地将TPMS功能转移到次要任务中。

TPMS 参考设计(AN1951D) -发送器

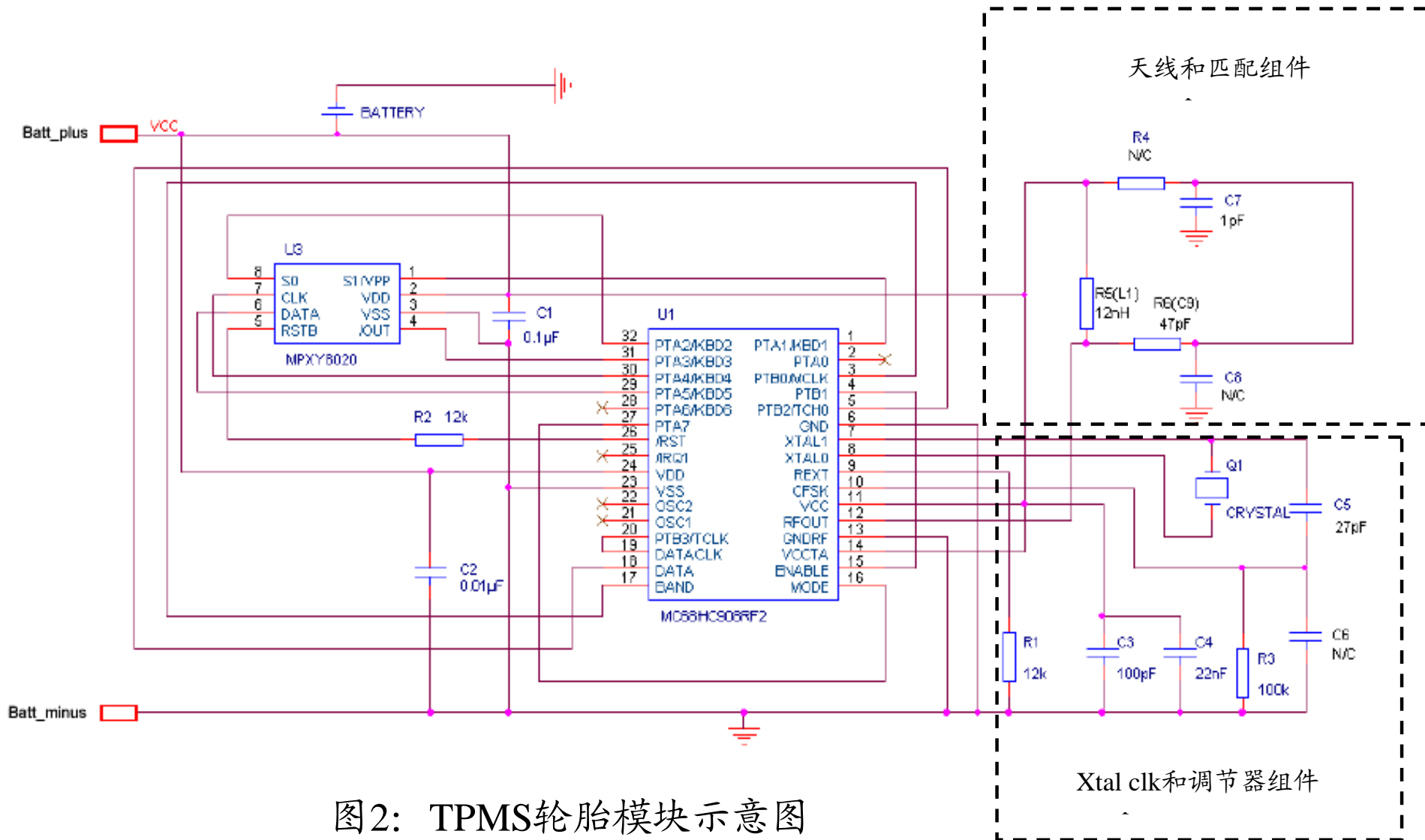


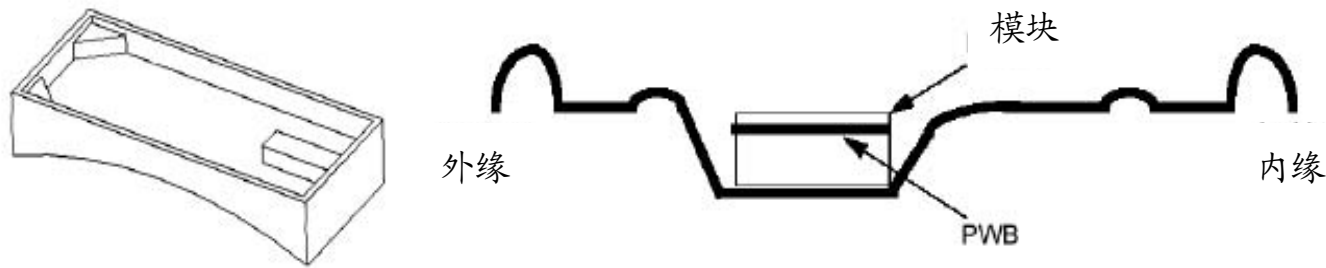
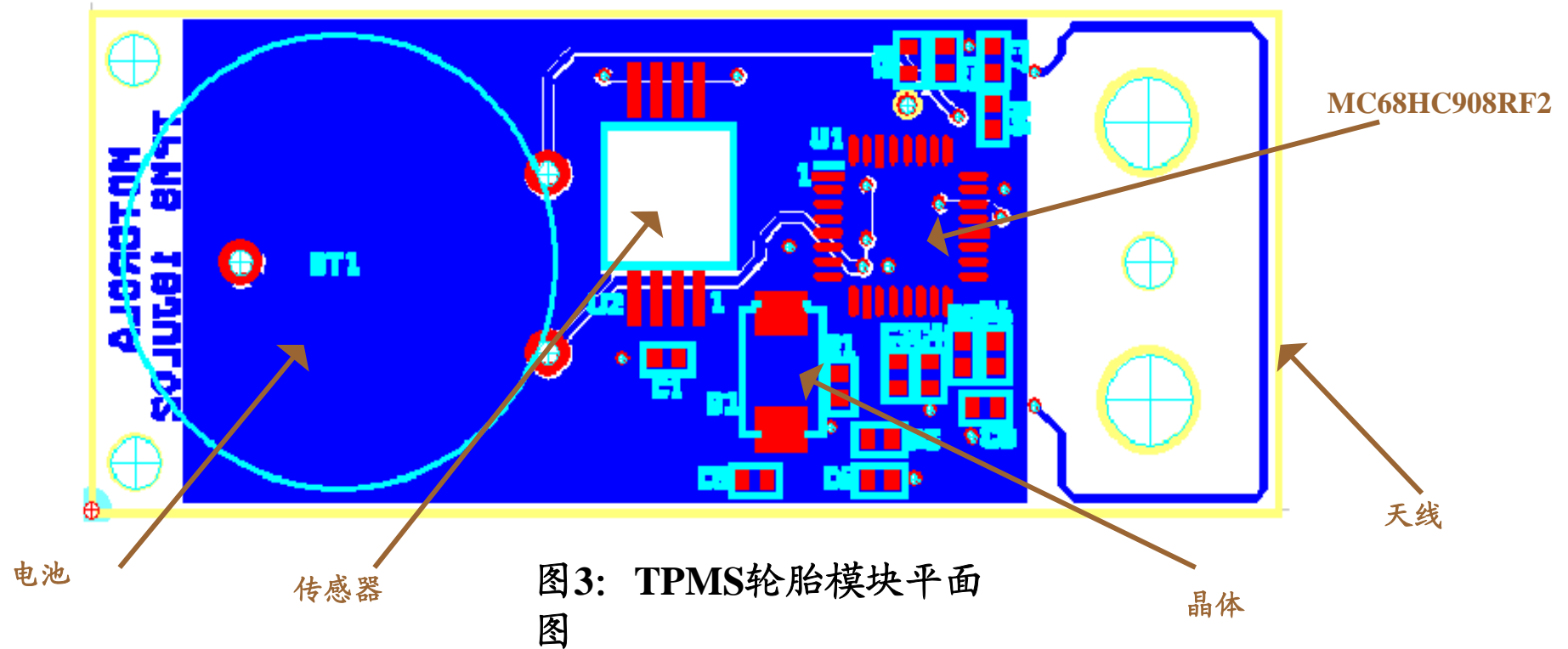
图2: TPMS轮胎模块示意图

TPMS 参考设计(AN1951D) -发送器

Tx 示意图特征

- 运行外部组件少;
- MCU运行不需要晶体, 因为RF2包含一个内部时钟生成器 (注意管脚21和22都处于打开状态);
- 发送器将晶体用作锁相环 (PLL) 的参考振荡器;
- 13.56 MHz 晶体提供运营商级的传输频率 (433.92 MHz) ;
- 已经增加天线的匹配网络。

TPMS 参考设计(AN1951D) - 发送器



TPMS 参考设计(AN1951D) -发送器

Tx模块实施

- 模块板使用印制天线;
- 所有组件都焊接到模块板一端;
- Tx板应安装在轮胎内缘;
- 发送器板用3颗螺丝安装在轴承座上;
- 使用硬环氧保护轴承座边缘的安全, 使用尼龙带可以提供更好的安全保护。

TPMS 参考设计(AN1951D) -接收器

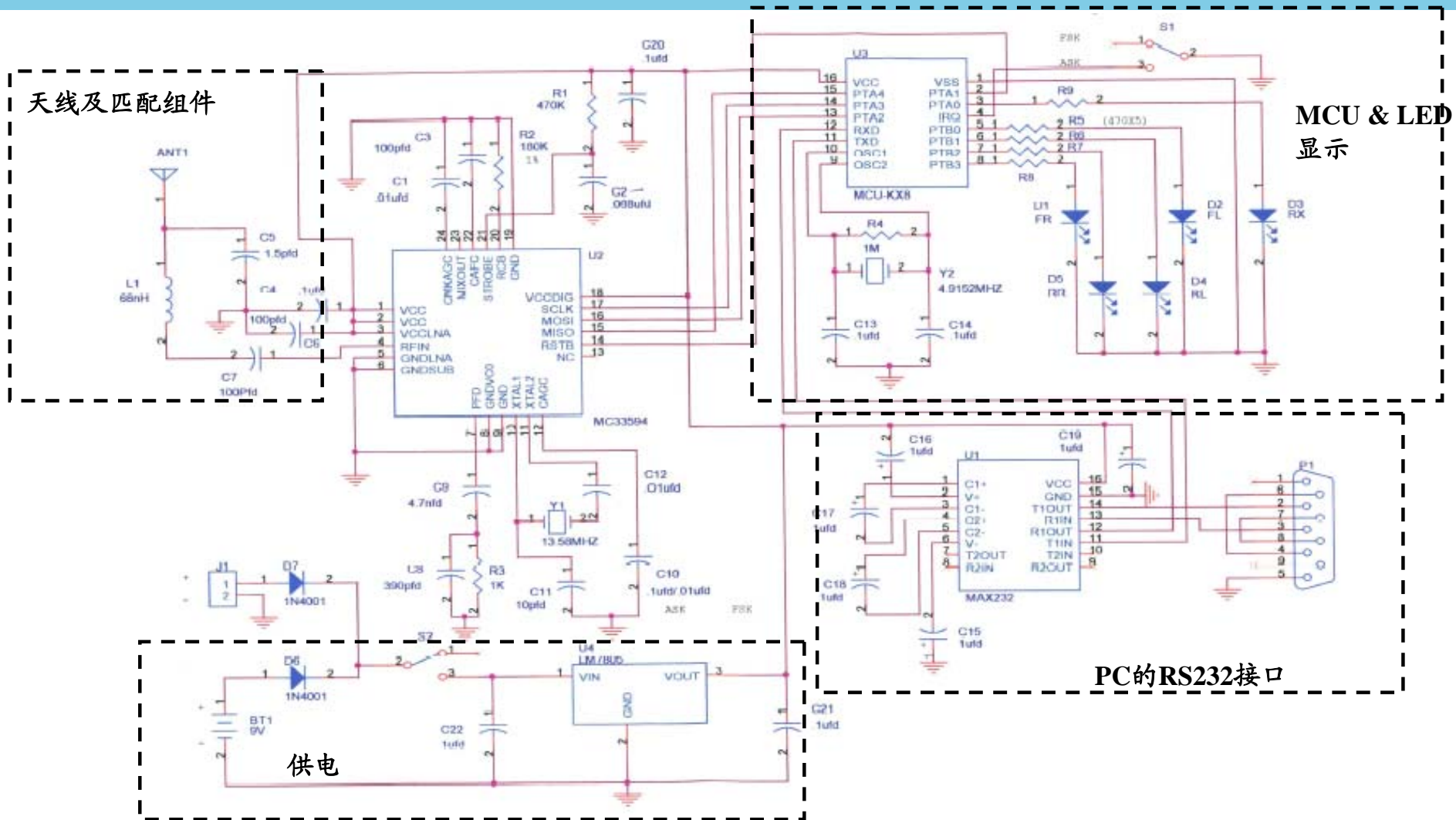


图5: TPMS接收器模块示意图

TPMS 参考设计(AN1951D) -接收器

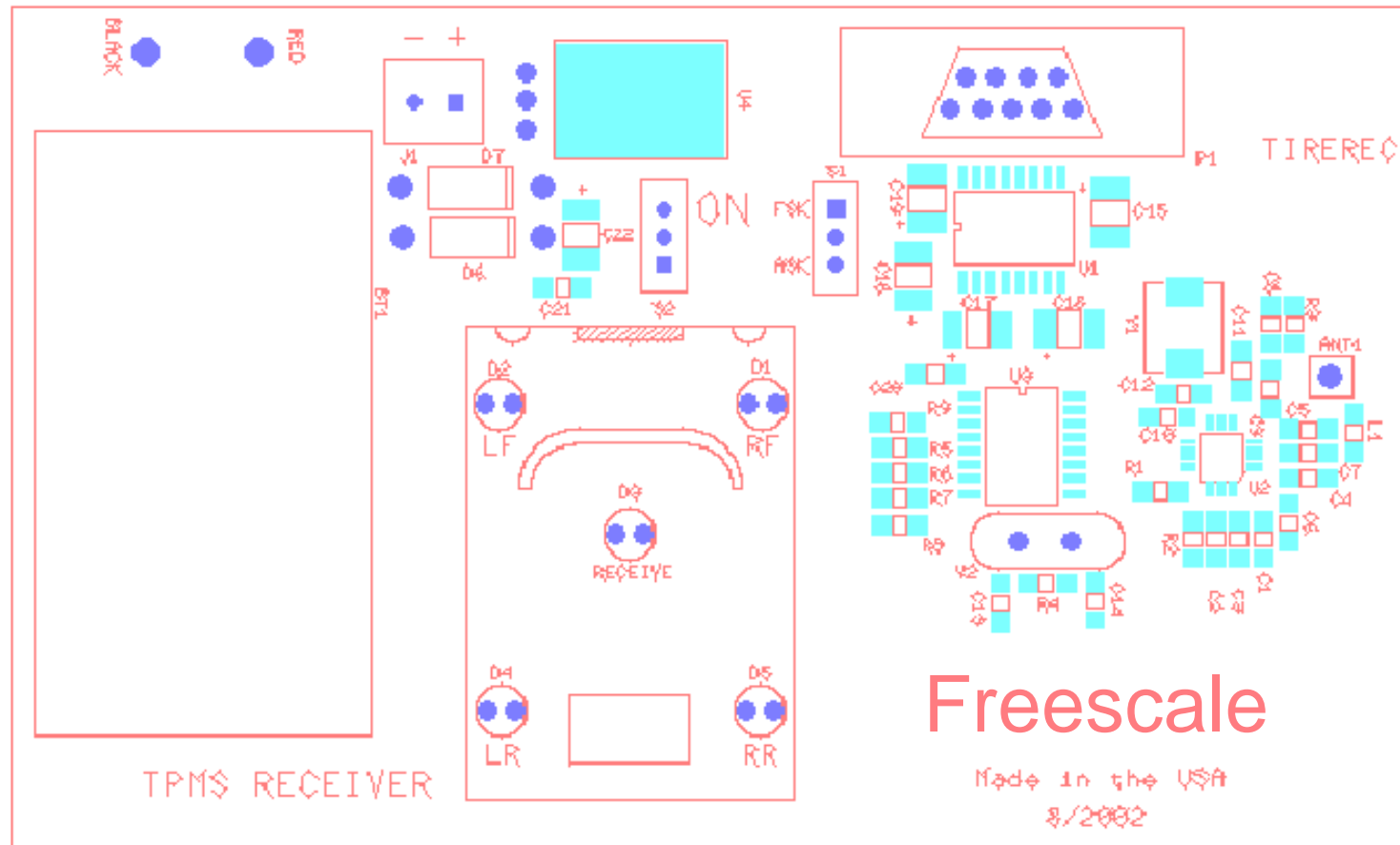
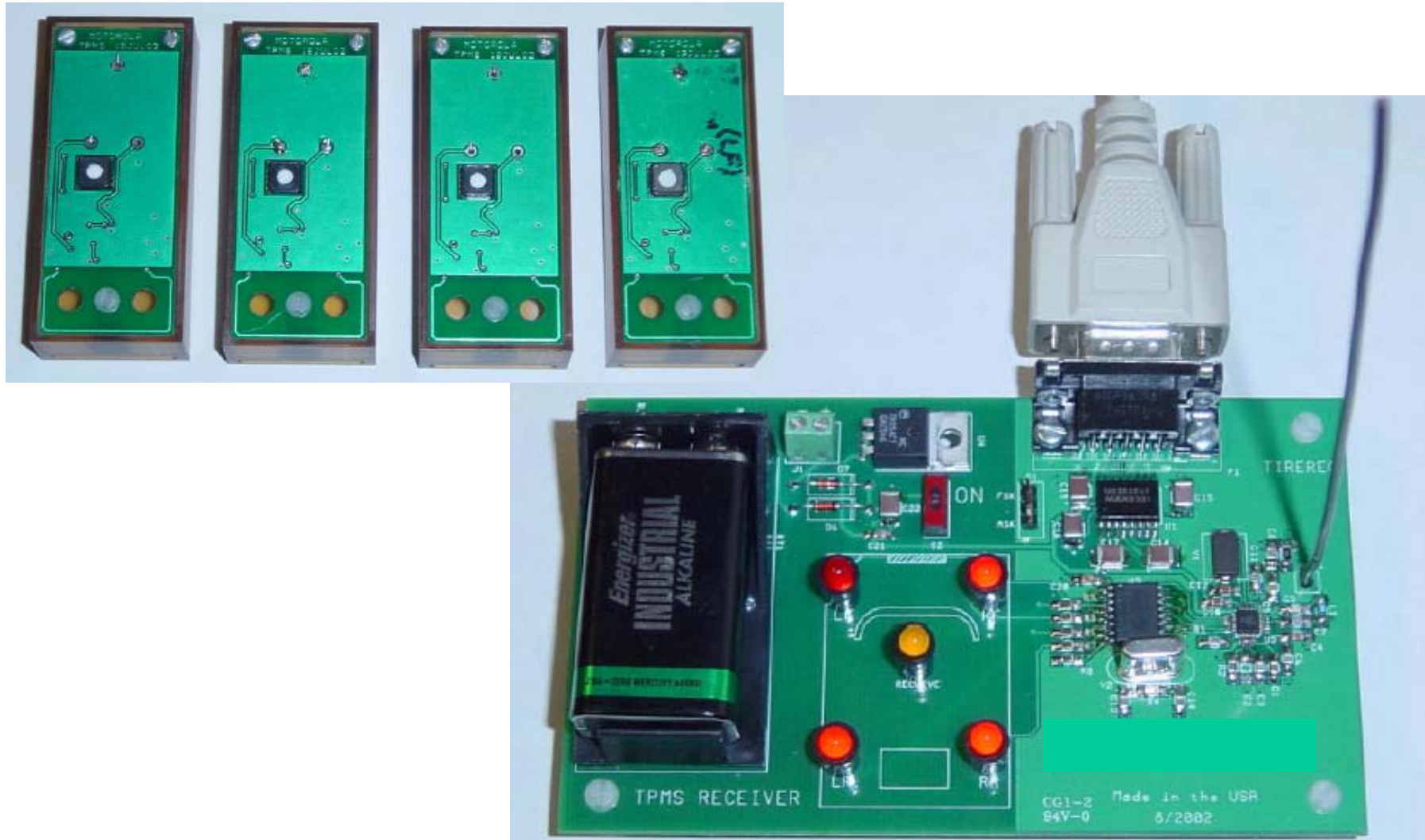
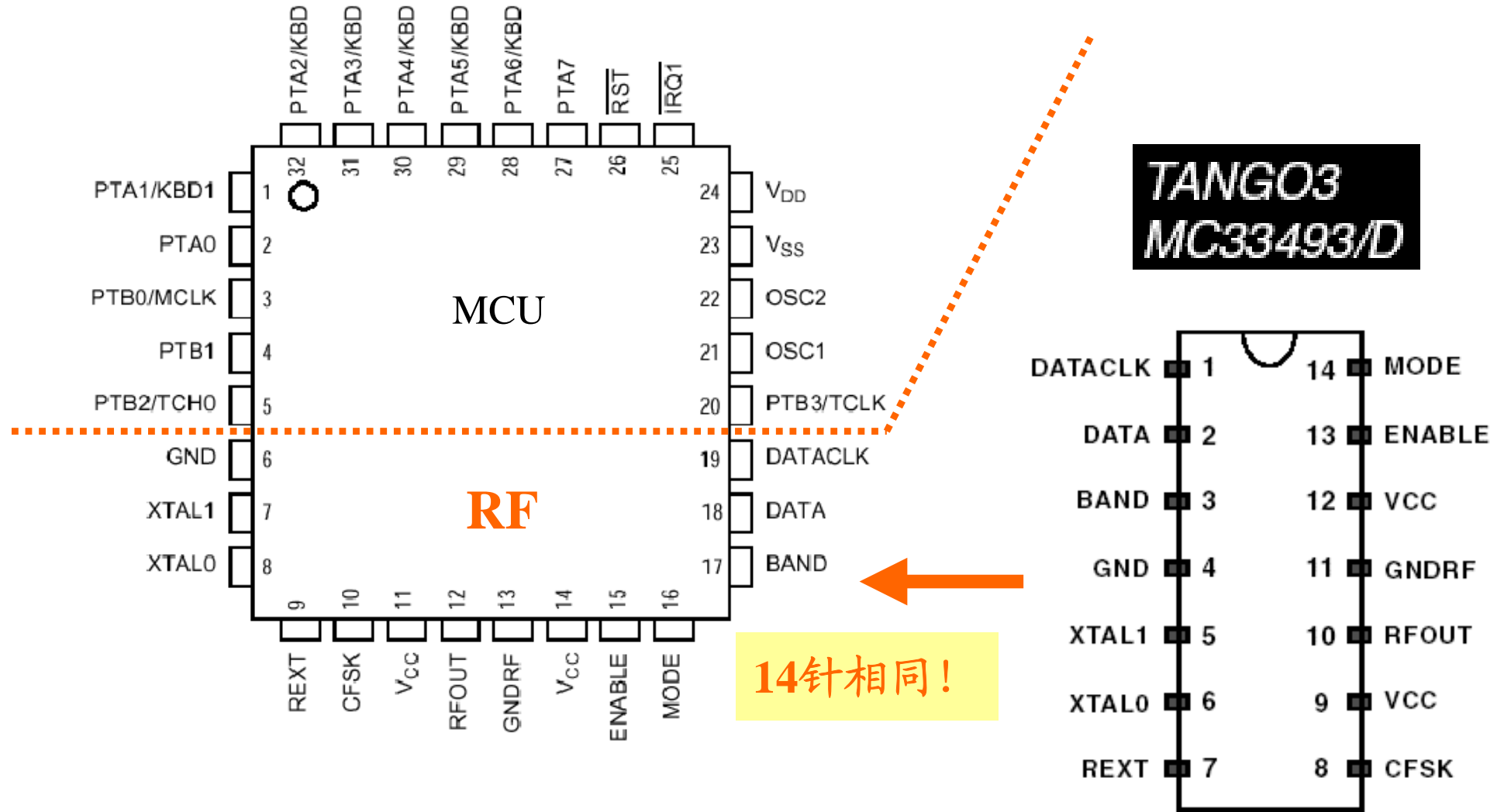


图6: TPMS接收器模块平面图

TPMS 参考设计(AN1951D)



MC68HC908RF2 (MCU+RF) 详细信息



MC68HC908RF2闪存MCU和UHF发送器

TPMS 参考应用注意事项: 发送器

RF 发送器应用注意事项

飞思卡尔链接: (MCU 详细信息) [68HC908RF2 产品小结页面](#)

➤ **MC68HC908RF2.pdf: MC68HC908RF2 MCU数据表**

飞思卡尔链接: (RF 详细信息) [MC33493 产品小结页面](#)

➤ **AN2719: 使用Tango3的发送器 (提供ISM 波段分步设计)**

➤ **AN2777: 用于MC9S08RG60 MCU 的Tango3监控器**

➤ **AN2783: 使用Tango3 和 Romeo2 RF模块的RF 数据链**

➤ **AN2707: Tango3 RF 发送器 和Romeo2 RF 接收器 IC软件驱动**

➤ **AN2195: Tango3 和 Romeo2平面设计建议**

TPMS 参考应用注意事项: 接收器

RF 接收器应用注意事项

飞思卡尔链接: (RF 详细信息) [MC33594 产品小结页面](#)

- **AN2830:** 使用Romeo2的接收器 (提供ISM 波段分步设计)
- **AN2818:** 用于MC68HC908AP64 MCU的 Romeo2 监控器
- **AN2783:** Tango3 和 Romeo2 RF模块的RF数据链
- **AN2707:** Tango3 RF 发送器 和 Romeo2 RF 接收器 IC软件驱动
- **AN2610:** 为使用Romeo2的RF接收器选择组件
- **AN2611:** 短程RF设备的系统注意事项
- **AN2185:** 使用Romeo2的MCU接口
- **AN2167:** 在接收RF数据的同时, 修改Romeo2配置寄存器

TPMS 参考应用常见问题

晶体振荡器

Tango3 (MC33493) 振荡器线路与FSK中带串联电阻（小于50 ohm）的晶体一起操作（参见MC33493 数据表参数2.44），提供的最大负载电容为12pF（参见Tango3 数据表的NDK技术规范表）。上述参数在整个温度范围内有效。

2.34	Crys 晶体电阻	OOK调制	-	20	200	Ω
2.44		FSK调制		20	50	

表4: 常见的晶体特征 (SMD包)

Parameter	NDK LN-G102-950 (for 315MHz)	NDK NX8045GB/CSJ S1-40125-8050-12 (for 434MHz & 868MHz)	NDK NX1255GA (for 434MHz & 868MHz)	Unit
Load capacitance	12	12	12	pF
Motional capacitance	3.33	4.4	10.5	fF
Static capacitance	1.05	1.5	2.46	pF
Loss resistance	28	18.5	10	Ω

参数	NDKLN-G102-950 (用于315MHz)	NDK NX8045GB/CSJ S1-40125-8050-12 (用于434MHz和868MHz)	NDK NX1255GA (用于434MHz和868MHz)	单位
负载电容	12	12	12	pF
动态电容	3.33	4.4	10.5	fF
静态电容	1.05	1.5	2.46	pF
损失电阻	28	18.5	10	欧姆

TPMS参考应用常见问题

DATACLK 设置时间

UHF发送器的DATACLK处理时间明确规定为使用1800次(最大值)(参考MC68HC908RF2电气技术规范)。部分客户源代码已经找到, 设置的延迟时间低于上面的值 (如~200 usec)

DATACLK settling time, $t_{\text{DATACLK_Settling}}$	$45 < \text{duty cycle } f_{\text{DATACLK}} < 55\%$	—	800	1800	μS
--	---	---	-----	------	---------------

DATACLK设置时间 $t_{\text{DATACLK—设置}}$	$45 < \text{负载循环 } f_{\text{DATACLK}} < 55\%$	--	800	1800	μS
--	---	----	-----	------	---------------

TPMS参考应用常见问题

DATACLK 设置时间

UHF发送器的DATACLK处理时间明确规定为使用1800次(最大值)(参考MC68HC908RF2电气技术规范)。部分客户源代码已经找到, 设置的延迟时间低于上面的值 (如~200 usec)

DATACLK settling time, $t_{\text{DATACLK_Settling}}$	$45 < \text{duty cycle } f_{\text{DATACLK}} < 55\%$	—	800	1800	μS
--	---	---	-----	------	---------------

DATACLK设置时间 $t_{\text{DATACLK—设置}}$	$45 < \text{负载循环 } f_{\text{DATACLK}} < 55\%$	--	800	1800	μS
--	---	----	-----	------	---------------

TPMS参考应用常见问题

DATACLK 设置时间

UHF发送器的DATACLK处理时间明确规定为使用1800次(最大值)(参考MC68HC908RF2电气技术规范)。部分客户源代码已经找到, 设置的延迟时间低于上面的值 (如~200 usec)

DATACLK settling time, $t_{\text{DATACLK_Settling}}$	$45 < \text{duty cycle } f_{\text{DATACLK}} < 55\%$	—	800	1800	μS
--	---	---	-----	------	---------------

DATACLK设置时间 $t_{\text{DATACLK—设置}}$	$45 < \text{负载循环 } f_{\text{DATACLK}} < 55\%$	--	800	1800	μS
--	---	----	-----	------	---------------

TPMS 网址

若您欲知更多飞思卡尔TPMS信息,请访问:

http://www.freescale.com.cn/Applications/automotive_TPMS.asp

完
谢谢!