

类别	内部文件	
编制	徐旭城	
	阳雄凡	
日期	2018/4/14	

CMT2300A 在胎压系统的分析

1 客户场景和问题描述

> 客户场景

胎压监测系统 TPMS(Tire Pressure System),是指安装在汽车轮胎上实时监测轮胎气压的辅助系统,通过在每个车轮上安装包含高灵敏度的传感器芯片的发射器,在行车或静止状态下,实时监测轮胎的压力,温度等数据,通过无线射频方式发射到控制器,当轮胎发现漏气或者低气压时进行报警,以确保行车安全。按照工作原理不同,胎压监测系统可以分成两种:间接式和直接式。间接式是指通过轮胎之间的转速差来判断轮胎是否异常,直接式胎压监测系统直接在轮胎里面加装是个胎压监测传感器,不论汽车处于静止状态还是行驶状态,对高压,高温情况都会及时报警,避免因为轮胎故障发生交通意外。

在中国,2019年1月1日开始,将强制新车安装 TPMS,因此,2018年将是胎压监测系统迅猛发展的元年。为此,结合我司 CMT2300A 在低功耗和灵敏度方面的优势,将会有更多的企业和客户,选择这颗芯片作为胎压监测系统的接收端。

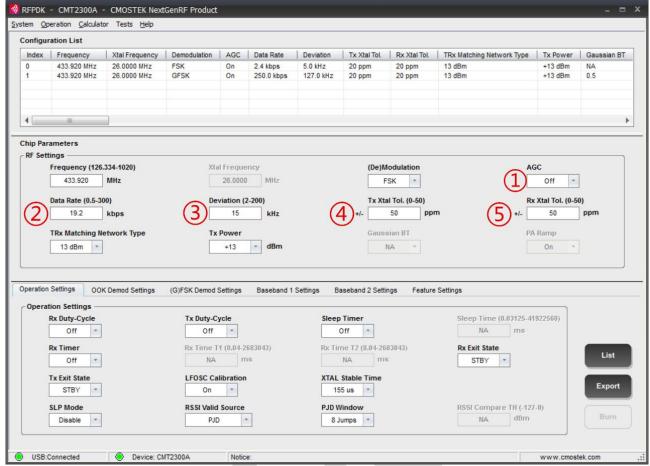
▶ 问题描述

- A、 在客户调试前期,经常会因为速率问题而收不到传感器端发射而来的数据。
- B、 由于传感器端在汽车行驶过程中温度很高,晶振会受到温度的影响偏差 很大,从而影响发射频偏,导致灵敏度下降而丢包严重。
- C、由于在时速一百公里的时候,轮胎转动一圈大概是 50ms,通常胎压每次发射传感器数据的时长为 25ms 左右,此时轮子已经转动了半圈。同时,由于轮毂对发射功率的衰减非常严重,此时接收端由于 AGC 在收到 preamble 的时候,已经确定了一个负反馈的系数,因此,会导致cmt2300A 在轮子转动的时候丢包严重。
- D、 在胎压行业中,使用飞思卡尔(FXTH87)或者英飞凌(SP37\SP40)的传感器作为胎压发射端的比例特别大,但也有少量的 NXP 系列的传感器。所以,不同品牌的发射会使用不同的低功耗策略。



类别	内部文件	
编制	徐旭城	
	阳雄凡	
日期	2018/4/14	

2 解决措施



- A、在①中,将 AGC 关闭,来避免问题描述中 C 所说的产生的现象。
- B、在②中,不管是飞思卡尔还是英飞凌的传感器 datasheet 当中,速率的设置都以 9.6k 作为标称,实际上对应的 CMT2300 的速率为 19.2k。
- C、在③中, Deviation 设置成 40kHz,来避免发射中心频点偏差
- D、在④和⑤中,Tx Xtal toleration 和 Rx Xtal toleration 要设置成 50ppm 值(这个值越大,灵敏度越低,接收带宽越宽;这个值适中就可以),即提高 CMT2300A 的接收带宽,减少因为发射机中心频点偏差问题而导致的丢包。



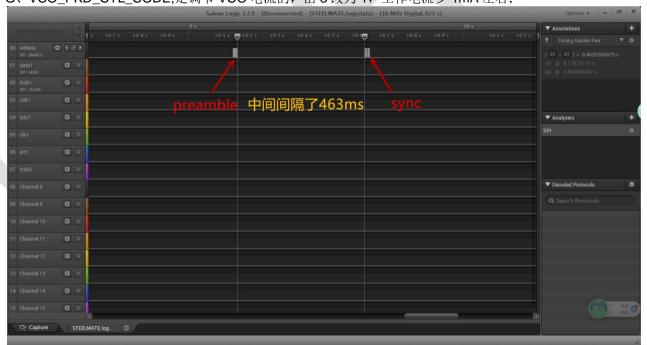
E、在⑥中,CMT2300A 拥有强大的 CDR 系统,在胎压行业当中,通常是以发曼彻斯特码作为标准,所以 CDR 应该选择曼彻斯特。



类别内部文件编制徐旭城
阳雄凡日期2018/4/14

Expert			х
Common OOK (G)FSK			
Common			
data_rate_os (0.00-100.00)	FREQ_VCO_BANK_i (0-7)	FREQ_PALDO_SEL_i (0-2)	MIXER_BW_SEL_i (0-2)
IFFLT_GAIN_SEL_i (0-1)	AGC_FILT_GAIN_i (0-8)	AGC_FILT_RATE_i (0-16)	AGC_LOOP_GAIN_i (0-8)
AGC_LOOP_RATE_i (0-16)	CDR_DEL_SEL_i (0-1)	CDR_AVG_SEL_i (0-7)	CDR_3RD_EN_i (0-2)
CDR_4TH_EN_i (0-2)	AGC_TARGET (0-255)	AGC_MASK_EN (0-1)	AGC_CNT_SEL (0-3)
LMT_VTR (0-3)	MIXER_BIAS (0-3)	LNA_MODE (0-3)	LNA_BIAS (0-3)
TX_PLL_BW_CODE (0-3)	PJD_TH_SEL (0-1) 1	VCO_PKD_CTL_CODE (0-3)	fit_frq_ref (0-63) 44
	Export	Burn Cancel	
	Export	Burn Cancel	

F、PJD_TH_SEL 选择为 1,可以将频偏的变化范围由以前的 50%变成了 75%;为什么要加大,主要是因为 SP37/SP40 的 FSK 的模式是由开关电容形成的,也电容随着温度、湿度的变化,形成的 FSK 的频偏有大有小;G、VCO_PKD_CTL_CODE,是调节 VCO 电流的,由 3 改为 1,工作电流少 1mA 左右;



H、上图为英飞凌 SP40 传感器 RAW Data,该传感器发 preamble 之后,会间隔 463ms 之后才会再次发射同步字,此时对于 CMT2300A 低功耗处理上需要非常注意,T2 窗口需要延长当适当时间才能正确的收到 sync 并且产生相应的中断。不同厂商,传感器的数据包格式都是千变万化的,因此在做低功耗的时候,无论如何,先将原始数据抓出,然后再确定低功耗的时间,这是最为妥当的一种办法。



类别 内部文件 编制 徐旭城 阳雄凡 2018/4/14 日期

间隔2ms~5ms

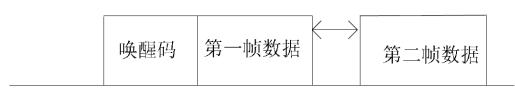


图 2 一包数据的组成 I、以上为铁将军 TPMS 协议,市面上很多公司的协议都是按照该协议进行演化和发展的,其中包与包之间间隔 时间 2ms~5ms,不同公司的间隔时间不一样。因此,在做低功耗的时候,也不行仅仅针对第一帧数据去做低功 耗,T2的时间需要适当的增加。

