

汽车胎压监测 TPMS 测试方案



鼎阳科技-汽车胎压监测 TPMS 测试方案

1. 胎压监测背景：

胎压监测系统 TPMS (tire pressure monitoring system) 的作用是监控轮胎的胎压，保证轮胎气压的一致性，提高轮胎使用寿命，降低油耗。如果胎压不正常，会带来各种危害。

高压的危害：胎面中心快速磨损，轮胎寿命降低；车辆抓地力降低；增加悬挂系统磨损；降低车辆的舒适性。

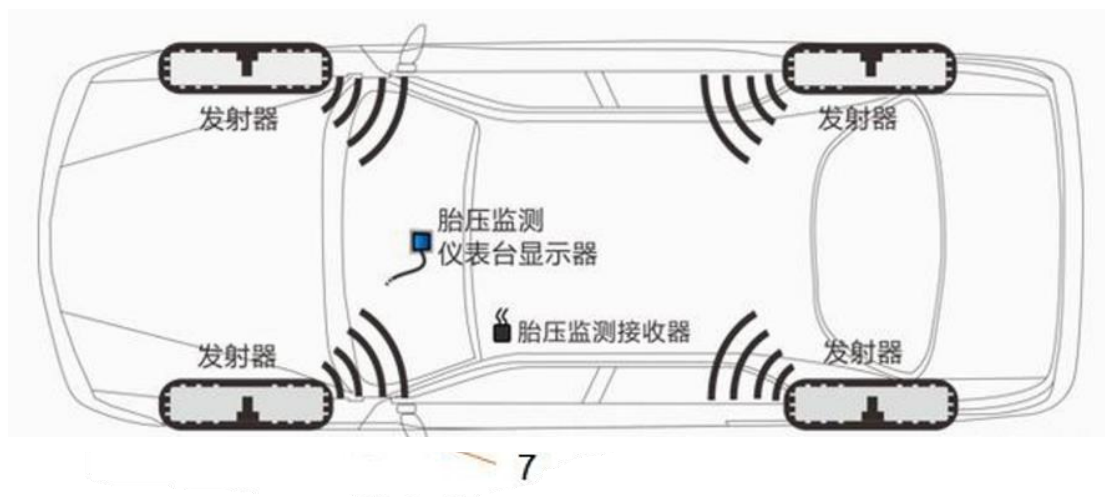
低气压的危害：胎肩、胎侧快速磨损，轮胎寿命降低；增加滚动阻力，汽车油耗增加；车辆操纵稳定性降低；高速行驶时容易产生爆胎。据统计在中国，46%的高速公路交通事故是轮胎故障引起的，其中爆胎一项就占事故量的 70%！



2. 胎压监测工作原理

间接式胎压监测系统，采用 ABS 轮速传感器监控车辆左右轮的轮速，如果左右轮的转速差达到一定范围，即报警。间接式胎压监测系统优势是成本较低，主要缺点是误报率高，不能显示准确的瞬时气压值，或者当所有车轮气压同时下降时不能报警。

目前主流的直接式胎压监测系统原理如下图：



图片解析：1 为壳体，2 为气门嘴总成，3 为固定螺钉，4 为电池（通常为 CR2032 纽扣电池），5 为印刷电路板及天线，6 为压力测量孔密封圈，7 为盖板，由此 7 部分组成一套完整的胎压监测传感器及发射器总成。

在汽车的每个车轮内部安装一个汽车胎压监测传感器，能准确测量轮胎内部的压力和温度。传感器通过无线形式按照一定的规律向车身控制器（Body Control Model, BCM）发送轮胎的压力值和温度值，BCM 通过 CAN 总线（鼎阳示波器具备 CAN 总线分析功能）将信息帧发送给仪表盘，驾驶员通过仪表盘显示屏获得每一个轮胎的压力值、温度值。当某一个轮胎的压力值或温度值变化超过了报警值，仪表盘能够准确显示报警轮胎的位置，并发出图形、声音、文字报警。同时安装于每个轮胎挡泥板位置处的低频天线与 BCM 进行信息通信，并将 BCM 需要汽车胎压监测传感器何种操作信息解析并转换为 125 kHz 低频无线数据发射出去，汽车胎压监测传感器将接收此低频无线信号，然后按照解析后的操作信息进行工作。以上就是 TPMS 双向通信系统。

胎压监测系统的工作状态分为 3 种情况，休眠、静止和运行。

休眠模式 - 用于仓储运输，传感器不运动时，没有定时射频传输；

静止模式——通常为停车状态，每 1 小时发送一包数据；

运行模式——通常为行车状态，每 1 分钟发送一包数据。

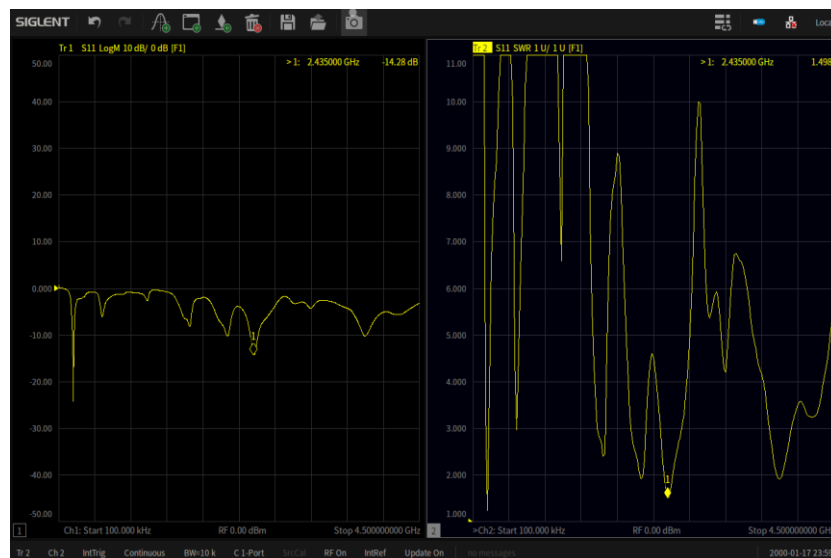
3. 鼎阳科技胎压监测系统测试方案

SNA5000X 矢量网络分析仪—胎压监测天线性能测试

安装在轮胎内部的天线，必须考虑小型化设计，天线的性能将直接影响数据传输的质量，它是汽车轮胎监测传感器发射功率提升的重要因素。433.92MHz 的工作频率，波长为 691.37 mm，

常规的天线尺寸一定不能满足要求。由于轮胎压力传感器安装在轮胎内，受到车身、天线运动等对性能的影响，主要是指对天线的增益、方向图形状、阻抗（电阻和电抗）等的影响。

鼎阳科技 SNA5000A 系列矢量网络分析仪，频率范围覆盖 9kHz~26.5GHz，采用现代化的设计语言，极大的节省桌面空间。功能上具备阻抗测试、天线驻波比测试、全双端口或四端口 S 参数测量，支持电子校准件。能为验证轮胎内部的天线性能提供更加便捷的测试解决方案。



SSA3000X-R 实时频谱分析仪--胎压监测发射功能测试

实时频谱分析仪能够实时监测信号随时间的变化，因而能迅速准确地测量出 TPMS 所用的

FSK 调制信号。鼎阳科技 SSA3000X-R 实时频谱分析仪，频率范围 9kHz~7.5GHz，标配 25MHz 分析带宽，能完全覆盖 TPMS 发射器检测的 10MHz 分析带宽。并且其具有矢量网络分析仪功能，能同时验证轮胎内部天线性能。



SSG5000X-V 矢量信号发生器--胎压监测接收功能测试

汽车车身控制器 BCM 在接收到传感器的信息之后，会通过每个轮胎挡泥板处的低频天线将需要汽车胎压监测传感器何种操作信息解析并转换为载波频率为 125kHz 的 ASK 低频无线数据发射出去，汽车胎压监测传感器将接收此低频无线信号，然后按照解析后的操作信息进行工作。鼎阳科技 SSG5000XV-矢量信号发生器可模拟产生 ASK,FSK 等调制信号，可模拟 BCM 的数据对传感器接收性能进行测试。





关于鼎阳

鼎阳科技（SIGLENT）是通用电子测试测量仪器领域的行业领军企业。同时，也是通用电子测试测量仪器行业第一家 A 股上市公司。

2002 年，鼎阳科技创始人开始专注于示波器研发，2005 年成功研制出第一款数字示波器。历经多年发展，鼎阳产品已扩展到数字示波器、手持示波表、函数/任意波形发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪、射频/微波信号源、台式万用表、直流电源、电子负载等基础测试测量仪器产品，是全球极少数能够同时研发、生产、销售数字示波器、信号发生器、频谱分析仪和矢量网络分析仪四大通用电子测试测量仪器主力产品的厂家之一，是这四大主力产品领域唯一一个国家级重点“小巨人”企业。同时也是国内主要竞争对手中唯一一个同时拥有这四大主力产品并且四大主力产品全线进入高端领域的厂家。公司总部位于深圳，在美国克利夫兰和德国奥格斯堡成立了子公司，在成都成立了分公司，产品远销全球 80 多个国家和地区，SIGLENT 已经成为全球知名的测试测量仪器品牌。

联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司
全国免费服务热线：400-878-0807
网址：www.siglent.com

声明

 是深圳市鼎阳科技股份有限公司的注册商标，事先未经过允许，不得以任何形式或通过任何方式复制本手册中的任何内容。
本资料中的信息代替原先的此前所有版本。技术数据如有变更，恕不另行通告。

技术许可

对于本文档中描述的硬件和软件，仅在得到许可的情况下才会提供，并且只能根据许可进行使用或复制。

