



深圳市恒创技术有限公司

EMC 期刊分享 (2020年)

五月第2期 车载惯性导航总成EMC整改案例

车载惯性导航总成整改案例分享

1. 现象描述

此款车载惯性导航总成产品在按照 SMTC 3 800 006-2017（上汽）测试标准进行测试时，产品的辐射发射以及传导发射（电压法以及电流法）均出现测试超标现象，本文档通过对产品的超标频点进行定位分析，针对产品的原理图以及 PCB 进行优化设计，使产品最终能顺利通过测试。



图 1：惯性导航总成

2. 摸底测试情况

测试项目	测试标准	测试频段	测试结果
辐射发射	SMTC 3 800 006-2017 (V5)	150KHz-2.5GHz	30MHz-200MHz 200MHz-1GHz超标
传导发射 电压法		150KHz-108MHz	30MHz以后超标
传导发射 电流法		150KHz-108MHz	30MHz以后超标

3. 定位分析

图 2 所示为产品的工作原理，其潜在的干扰源主要有四部分，分别为电源转换模块（DC-DC）、串口转换电路、CAN 转换电路、数字信号处理。

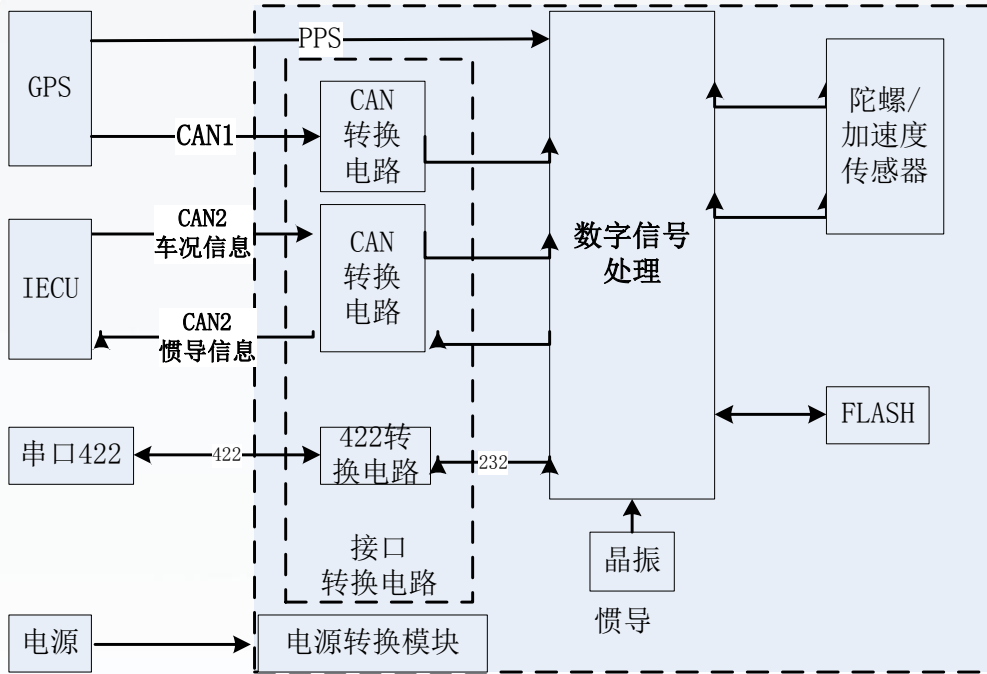


图 2: 工作原理

结合原样机摸底测试数据，（参照图 3），超标频点之间存在一定的规律，超标频点之间的频率大概是相隔 450KHz-500KHz，初步判断 DC-DC 以及 CAN 转换电路是导致测试超标的源头。

MEASUREMENT RESULT: "MT0313A01_red2"

2019-3-13 10:01

Frequency MHz	Level dB 磁/m	Transd dB	Limit dB 磁/m	Margin dB	Det.	Height cm	Azimuth deg	Polarization
88.850000	35.10	-17.8	24.0	-11.1	---	100.0	0.00	VERTICAL
230.650000	35.30	-9.8	22.0	-13.3	---	100.0	0.00	VERTICAL
231.100000	35.30	-9.8	22.0	-13.3	---	100.0	0.00	VERTICAL
231.550000	34.80	-9.8	22.0	-12.8	---	100.0	0.00	VERTICAL
232.000000	34.20	-9.7	22.0	-12.2	---	100.0	0.00	VERTICAL
232.900000	31.70	-9.7	22.0	-9.7	---	100.0	0.00	VERTICAL
233.400000	30.10	-9.7	22.0	-8.1	---	100.0	0.00	VERTICAL
233.800000	29.50	-9.6	22.0	-7.5	---	100.0	0.00	VERTICAL
234.250000	28.70	-9.6	22.0	-6.7	---	100.0	0.00	VERTICAL

图 3: 摸底测试数据

通过对产品的原理图进行查看，发现产品使用的 DC-DC 型号为 LTC3115IDHD-2，此款 DC-DC 不同与以往的芯片，以往的 DC-DC 都是 SW 脚之后输出，此款 DC-DC 两个 SW 脚之间串联了一个电感。此款 DC-DC 芯片的

开关频率为 450kHz，与实际测试超标频点间隔相匹配，可以肯定导致测试超标的源头就是此款 DC-DC。

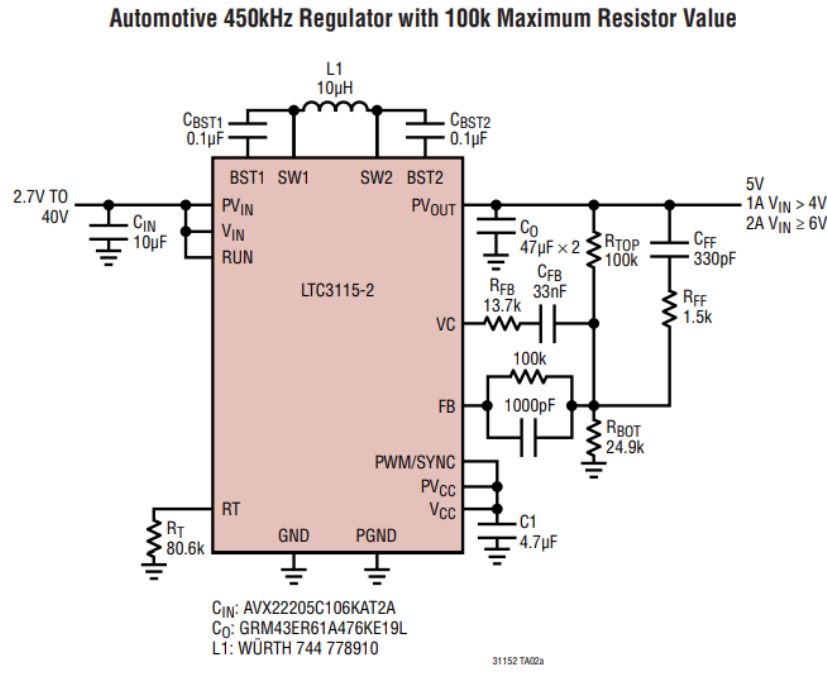


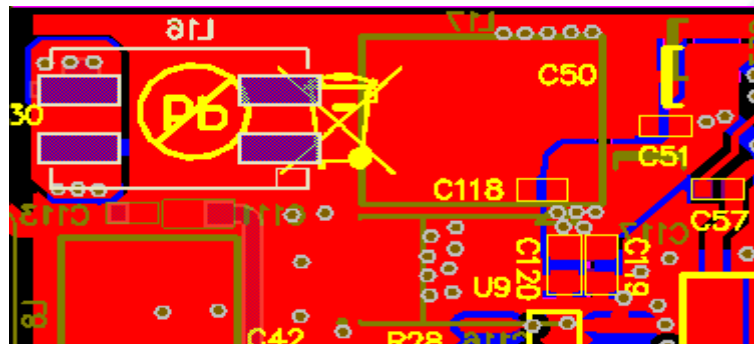
图 3: DC-DC 芯片

4. 整改方案

在明确干扰源为 12V 转 5V 开关电源芯片之后，通过对产品的原理图以及 PCB 进行改版设计，方案如下：

方案 1:

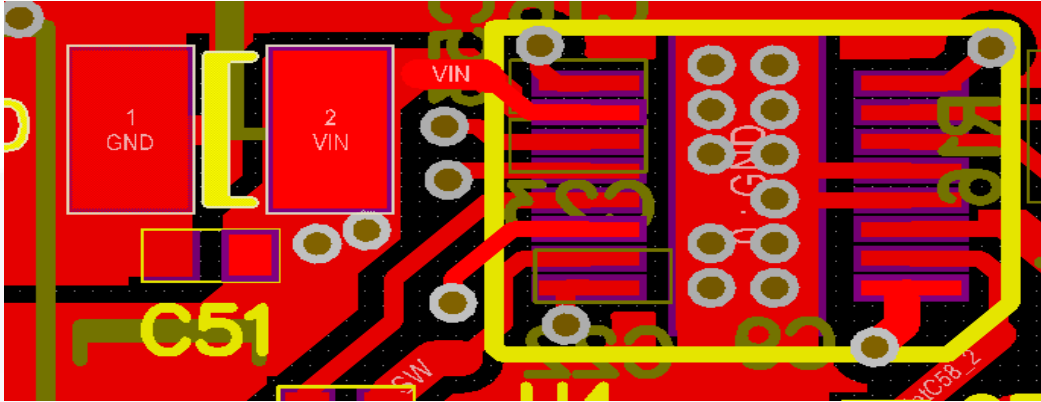
电源输入部分电路，共模电感下方铺地处理。



方案 2:

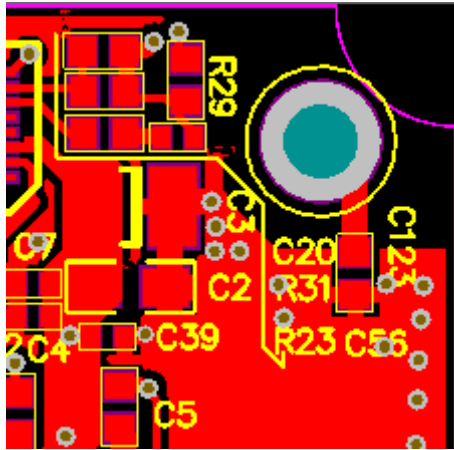
DC-DC 芯片 VIN 脚滤波电容靠近芯片引脚放置。此款芯片有多个 VIN 输入，

所以每个引脚均需要放置滤波电容。



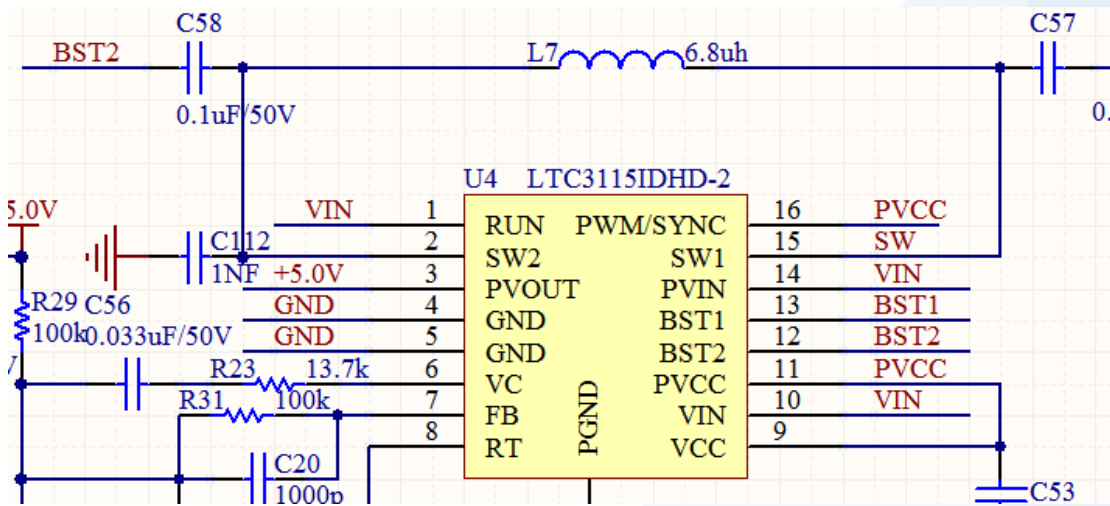
方案 3:

机器外壳与主板 GND 之间使用电容跨接，电容大小 10NF。



方案 4:

SW2 增加吸收电容。



改版之后，产品最终在上海必维检测测试通过。

5. 经验分享

- 金属外壳的产品，在设计之初应该考虑主板 GND 与外壳之间的连接方式，建议预留电容或者电阻跨接，方便后续整改；
- DC-DC 的干扰，对于电源芯片的 VIN 输入端，电容需靠近芯片引脚放置。
- 并非所有产品的共模电感下方的地需要挖空处理，此款 DC-DC 产品，共模电感挖空后起到反作用。

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待下一期；



恒创公众号



恒创订阅号

深圳市恒创技术有限公司——您的电磁兼容伙伴
公司地址:深圳市宝安区黄田工业城中信宝光电产业园 A5 栋 102
联系邮箱：flora@hc-emc.com
公司网址：www.hc-emc.com
电话：0755-27082789\27083789 转 808
传真：0755-27325566-804