



深圳市恒创技术有限公司

# EMC 期刊分享

电动公交车电磁兼容整改 第三十四期

## 电动公交车电磁兼容整改案例

### 1. 现象描述

一款纯电动公交车在按照 GB/T18387-2008 标准测试时，发现多个频率点超出限值要求，根据前期了解，在原车上定位出干扰源和干扰路径;并对原样车进行整改;

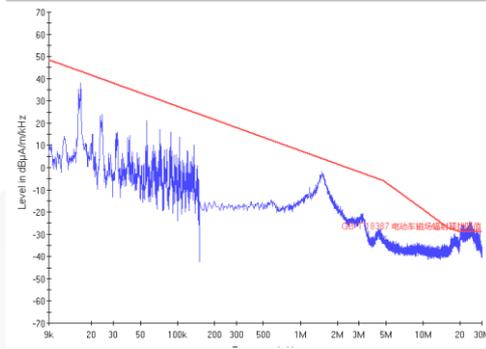


试验项目	引用标准	频率范围	测试值	天线方向	测试方向
磁场辐射	GB/T18387-2008	9KHz~30MHz	峰值	X、Y、Z	左侧、右侧、后侧
电场辐射		9KHz~30MHz	峰值		

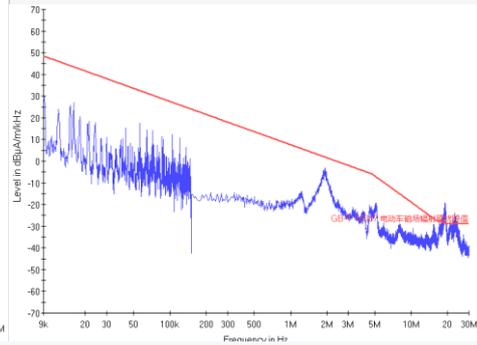
### 2. 原始测试数据

测试项目	左侧			右侧			后侧		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
磁场发射	F	F	F	F	F	F	F	F	F
电场发射	P			P			P		

F: 表示不符合法规要求; P: 表示符合法规要求;



后侧 X 方向



左侧 X 方向

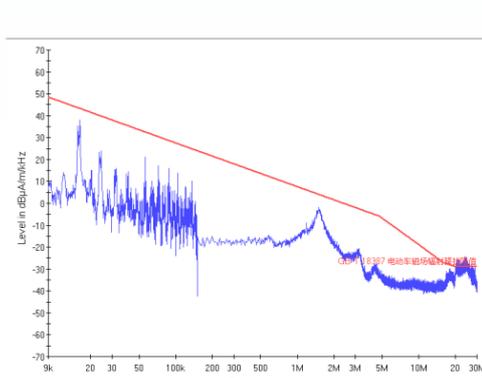
根据对整车前期摸底测试数据分析，GB/T18387 主要是 20~30MHz 频段超标；从 GB/T18387 超标频点来分析，可能引起磁场超标的骚扰源有：六合一控制器、BMS 及空调部分；从整车的高压器件布局分析，部分高压连接线走线较长(如 DC/DC 供电)；线缆相当于天线将高压组件内部的干扰对外进行传输放大。

### 3. 定位分析

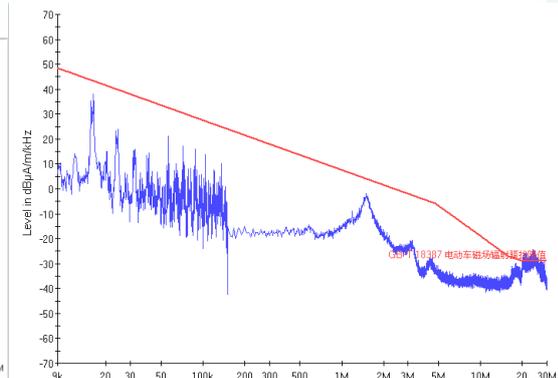
#### 3.1 暗室定位第一步

对策：不绑车不踩油门测试整车静止状态下

结论：在没有做任何改过的情况下，原始数据和静态数据没有大的差异；说明引起超标不至只是电机控制器干扰



原始数据

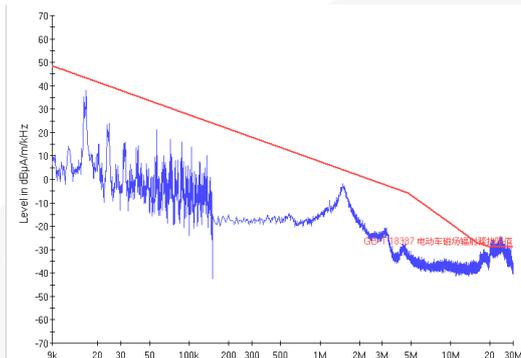


静态数据

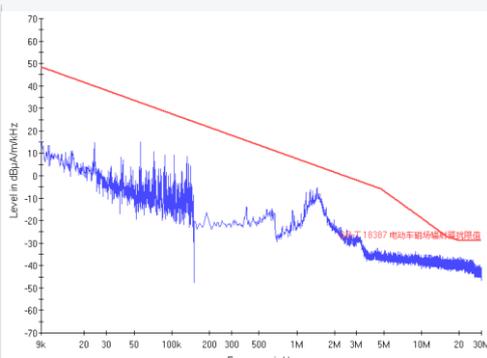
#### 3.2 暗室定位第二步

对策：不绑车不踩油门，将高压断开验证低压部件是否有干扰；

结论：断开高压后，磁场发射符合法规要求，说明超标频点与低压部件无关；



静态数据



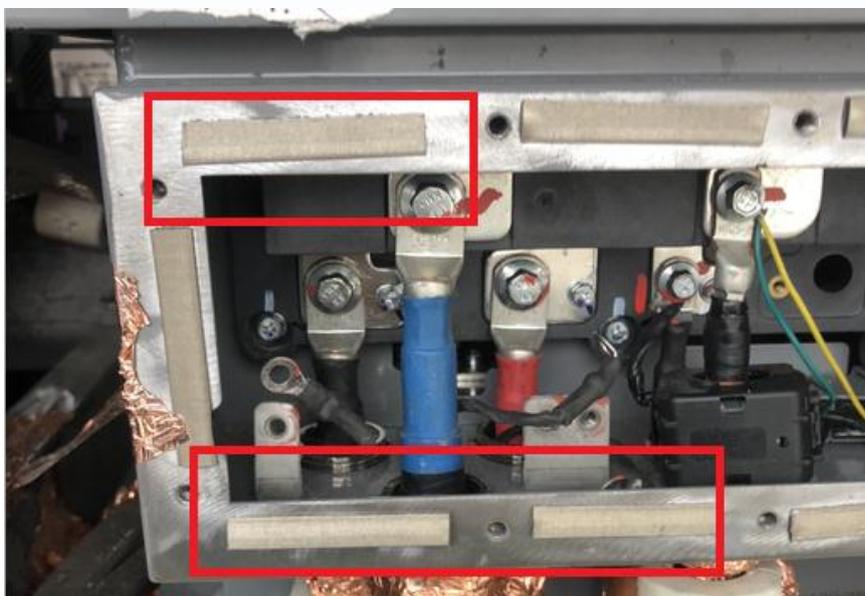
拔掉高压数据

## 总结:

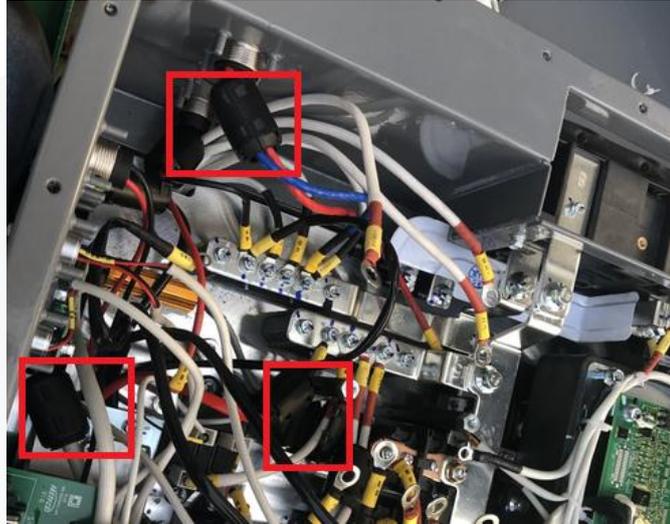
经过前两步定位, 可以确定主要干扰由六合一产生, 所以整改的第一步是将与六合一连接线束进行整改

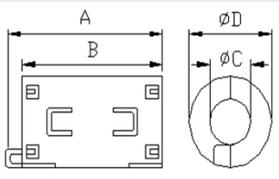
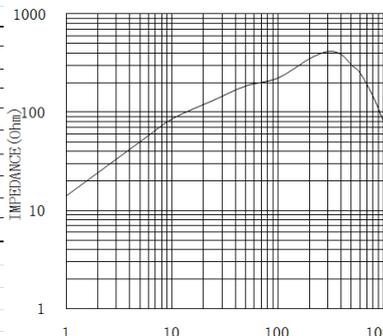
## 4. 样车整改

将六合一接线口外壳上盖与下盖搭接部分的绝缘漆去掉, 并增加导电泡棉使接线口上盖与下盖搭接良好; 使接线口上盖与下盖接触阻抗低于  $10\Omega$ ;



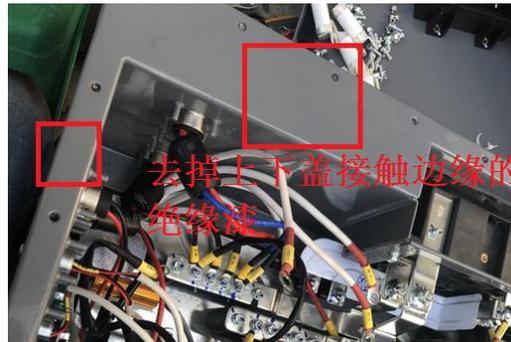
在六合一内部连接线束增加磁环, 磁环型号为 UF-130



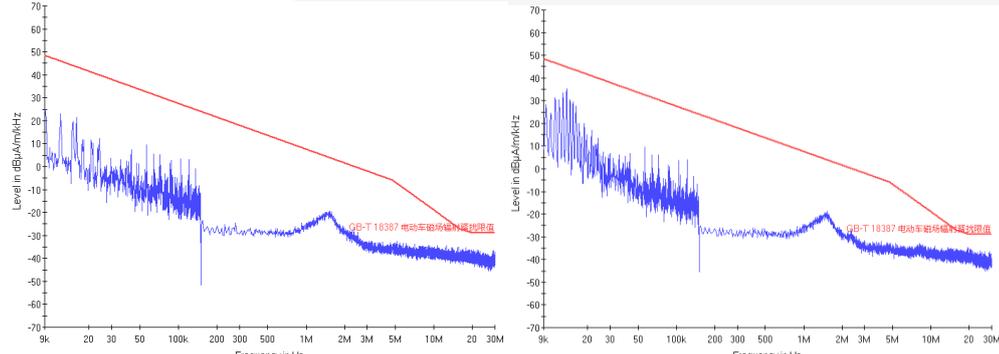
SPECIFICATION			DATE: 20140331																																								
Customer code	ITEM	MATERIAL	DWG.NO.(CUSTOMER)ISSUED PART NO																																								
Y001	UF - 130A	FL8																																									
(1) MECHANICAL ASSEMBLY																																											
		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>39.00</td><td>± 1.00</td><td>mm</td></tr> <tr><td>B</td><td>34.00</td><td>± 1.00</td><td>mm</td></tr> <tr><td>φC</td><td>13.00</td><td>± 0.50</td><td>mm</td></tr> <tr><td>φD</td><td>31.00</td><td>± 1.00</td><td>mm</td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td>mm</td></tr> <tr><td>B1</td><td></td><td></td><td>mm</td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td>±</td><td>mm</td></tr> <tr><td>H</td><td></td><td>±</td><td>mm</td></tr> <tr><td>I</td><td></td><td>±</td><td>mm</td></tr> <tr><td>L</td><td></td><td>±</td><td>mm</td></tr> </table>	A	39.00	± 1.00	mm	B	34.00	± 1.00	mm	φC	13.00	± 0.50	mm	φD	31.00	± 1.00	mm	E			mm	B1			mm	G		±	mm	H		±	mm	I		±	mm	L		±	mm	<p>ITEM: FL8 UF - 130A Z-F RESPOE (阻抗曲线图)</p> 
A	39.00	± 1.00	mm																																								
B	34.00	± 1.00	mm																																								
φC	13.00	± 0.50	mm																																								
φD	31.00	± 1.00	mm																																								
E			mm																																								
B1			mm																																								
G		±	mm																																								
H		±	mm																																								
I		±	mm																																								
L		±	mm																																								
(2) ELECTRICAL REQUIREMENTS			TEST INSTRUMENT																																								
L (uH)		TEST FREQUENCY	LCR-METER:																																								
Q		TEST FREQUENCY	Q/M-METER:																																								
IMP		TEST FREQUENCY																																									

### UF-130 磁环规格

将六合一上盖与下盖接触部分的绝缘漆去掉，使上下盖搭接良好，缩小缝隙泄露干扰信号



经过上述整改，整车动态测试符合法规要求



后侧 x 方向

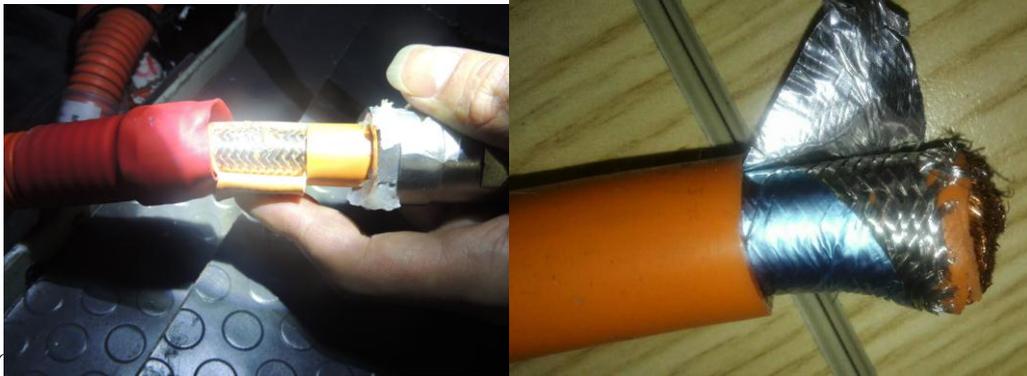
后侧 Y 方向

## 5. 量产车型工程化建议

### 5.1. 线束量产化方案

a、要求高压线束使用屏蔽线（如 DC/DC 高压输入输出线束、PTC、压缩机高压线束等），要求骚扰大的低压线束采用屏蔽线（如 DCDC、PTC、压缩机、BMS 低压线束）。

b、要求更换目前屏蔽线，换屏蔽效果更好的双层屏蔽线



现有的屏蔽线

参考更换的屏蔽线

- c、要求屏蔽线的接头与屏蔽线屏蔽层搭接良好，360度环接，接地可靠；
- d、优化整车线束走向，避免线束形成环路，线束过长。
- e、整车CAN线需要单独走线，并且用屏蔽线束，屏蔽层与车身搭接良好；
- f、旋变信号连接线屏蔽层需要与车身搭接良好，并且缩短旋变连接线束；

### 5.2. 零部件量产化方案

a、要求六合一供应商就电磁兼容性能进行整改，达到GB18655 LV3要求；

- b、要求电池包供应商就电磁兼容性能进行整改，特别是加热的输入、输出端口进行处理，达到GB18655 LV3要求；
- c、要求加热系统供应商就电磁兼容性能进行整改，达到GB18655 LV3要求；
- d、要求空调系统供应商就电磁兼容性能进行整改，达到GB18655 LV3要求

### 5.3. 整车搭接量产化方案

- a、部件线束接头与部件外壳的接触良好，中间不能有绝缘物，如橡胶垫、绝缘漆等；
- b、保险盒与六合一控制器与车身需要多点搭接；
- c、给电池供电的 DC27V -极需要就近与车身搭接；

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待下一期；



深圳市恒创技术有限公司——您的电磁兼容伙伴

公司地址:深圳市宝安西乡臣田工业区 36 栋 406

联系邮箱: [hanker@hc-emc.com](mailto:hanker@hc-emc.com)

公司网址: [www.hc-emc.com](http://www.hc-emc.com)

电话: 0755-27082789\27083789 转 803

传真: 0755-27325566-804