

第十一届高校电力电子应用设计大赛

“欣锐杯”电磁兼容设计竞赛

一. 赛道简介

随着电力电子设备高频化小型化趋势的不断发展，电磁兼容成为电力电子设备性能提升的重要方向。本赛道以电源电磁特性分析与设计优化为主题，鼓励理论联系实际及工程实践，倡导学科交叉与创新，激励更多学生参与电源电磁兼容领域技术创新，共同推进产品性能和行业标准发展。

二. 赛道组织机构

主办单位：中国电源学会、中国电源学会科技竞赛工作委员会

承办单位：合肥工业大学

冠名合作伙伴：深圳欣锐科技股份有限公司

联合合作伙伴：北京泰派斯特电子技术有限公司

测试合作伙伴：敏业信息科技（上海）有限公司

三. 竞赛题目及要求

（一）竞赛题目：车载充电机的高性能电磁干扰滤波器设计

随着我国新能源汽车产业的迅速进步与发展，车载充电机（On Board Charger, OBC）作为新能源汽车的关键部件

之一，其主要通过电网供电实现汽车内置电池的充电和储能。然而，车载充电机工作时，其内部功率器件的开关过程会产生电磁骚扰，并通过输入线缆传导到供电电网。为满足国标 GB/T9254 的要求，通常会在 OBC 输入端加入电磁干扰（Electromagnetic Interference, EMI）滤波器进行抑制以满足国标法规限值要求。

本题目面向车载充电机应用，针对 3.3kW 充电功率，设计一种适配 OBC 产品的高效高功率密度的单相交流 EMI 滤波器，重点抑制 OBC 产品的传导骚扰。赛道鼓励采用创新、简洁与高效的设计方案，以进一步提升车载充电机电磁兼容等综合性能。

（二）参赛设计技术要求

1. 本赛道将为通过初审的参赛队仅提供一台由深圳欣锐科技股份有限公司赞助的 OBC 商用产品（产品照片如图 1 所示）。本次比赛仅进行 OBC 功能的 AC-EMI 滤波器的方案优化设计，产品拓扑图如图 2 所示。参赛设计必须基于所提供 OBC 产品开展，不限定 EMI 滤波器具体方案。



图 1: 深圳欣锐科技股份有限公司赞助的 OBC 商用产品

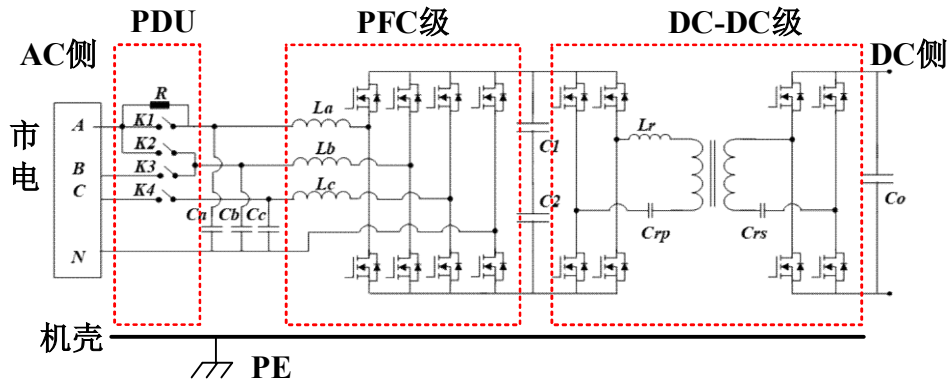


图 2: OBC 产品拓扑图

2. 在 20~30℃环境温度下，OBC 接入 EMI 滤波器后，系统可以满载稳定运行 30 分钟。OBC 产品为水冷散热，具体散热措施由供应商提供技术支持。

3. 各参赛队伍需要自研 EMI 滤波器，不能采购或者改装成熟 EMI 滤波器产品。

具体参数指标

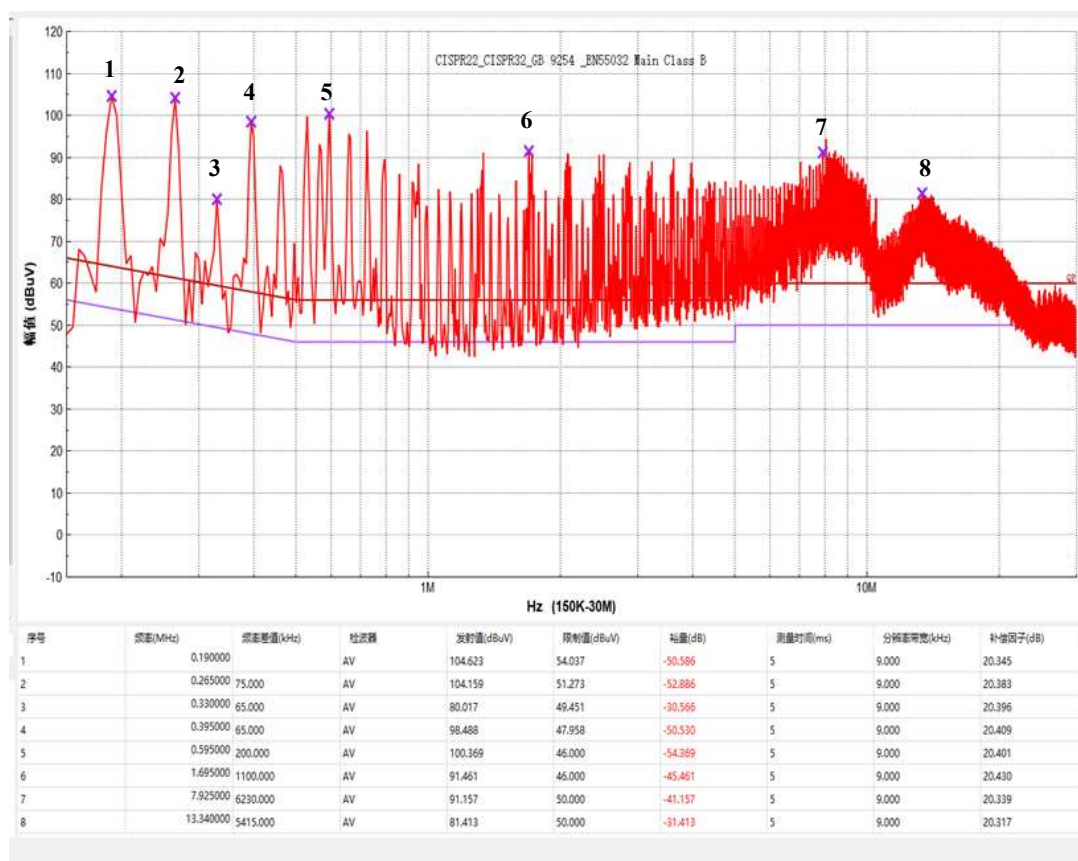
1. 输入单相交流电压：220VAC。
2. 功率因数 ≥ 0.93 @ 加入 EMI 滤波器之后系统在额定工况下测试。
3. OBC 额定输出：400VDC @ 3.3kW。
4. EMI 滤波器转换效率： $\geq 94\%$ @ OBC 额定输出，效率越高越好。
5. 对地漏电流 $< 10\text{mA}$ ，漏电流越小越好。
6. 不限制 EMI 滤波器具体长、宽、高尺寸，滤波器体积（不含接口） $\leq 250\text{cm}^3$ ，体积越小越好。
7. 提供 EMI 滤波器的 BOM 清单与成本说明。物料报价可参考云汉芯城报价（网址：<https://www.ickey.cn>），成本越

低越好。

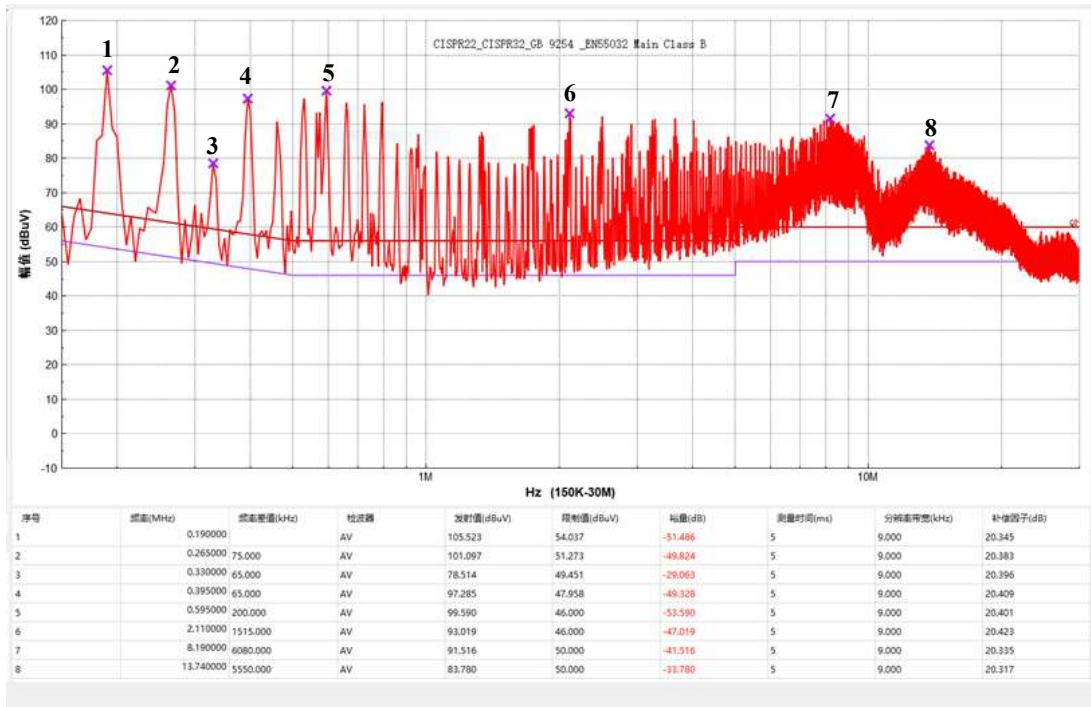
8. 整机满足 GB/T9254 等级 B 的电磁兼容限值要求（详见附件 GB/T9254 中表 A10 与图 A.1）。

9. 所设计 EMI 滤波器接在 OBC 样机三相四线端口前，OBC 工作在充电模式（AC-DC 整流模式）。竞赛仅考虑单相输入工况，即图 2 中 K1/K2 闭合，K3/K4 断开，输入 PFC 级功率电路工作频率 65kHz，其他 OCB 相关详细指标由本次大赛冠名商后续提供。

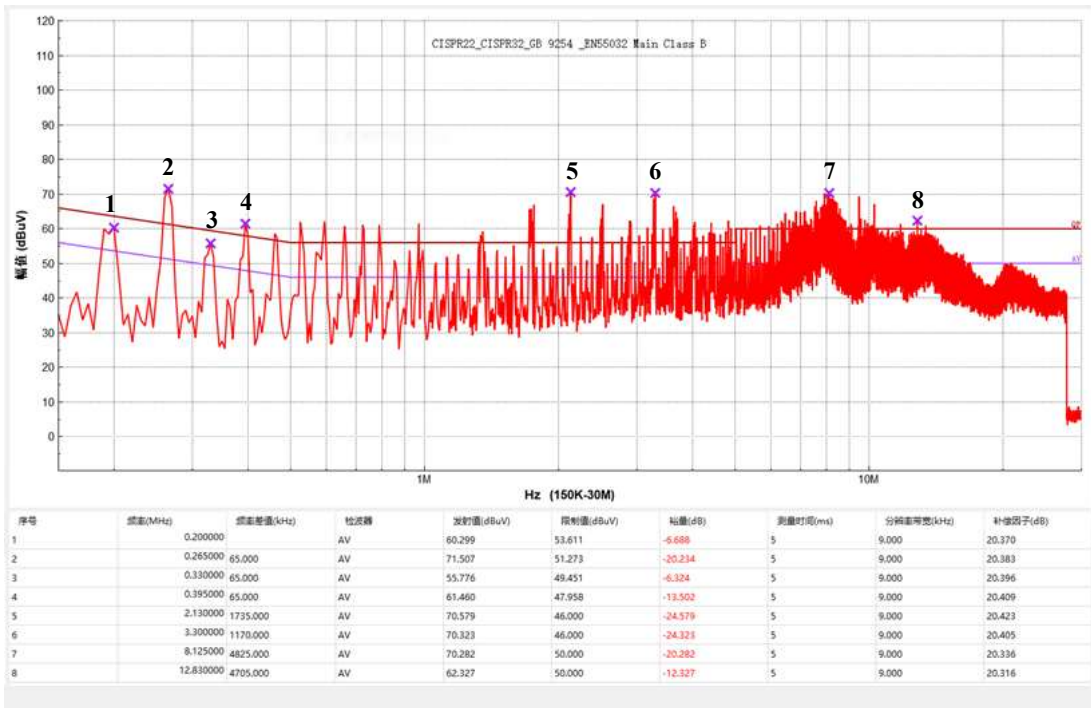
10. 现有 OBC 产品（在单相 AC-DC 整流模式下）不带 EMI 滤波器情况下传导骚扰原始噪声测试结果如图 3 所示。



(a) AC 侧总噪声



(b) AC 侧共模噪声



(c) AC 侧差模噪声

图 3: OBC 产品在 3.3kW 工作时传导骚扰原始噪声

四. 参赛办法

1. 参赛报名：参赛队应于 2025 年 3 月 1 日前登录 <http://design.cpss.org.cn> 上填写提交。需要包括项目组成员组成信息，并提供一份由指导教师签名的支持函，同意指导参赛队伍、并为参赛队伍提供必要支持，包括实验场地、实验材料、必要的参赛费用等。指导教师的支持函模板参见“第十一届高校电力电子应用设计大赛方案征集通知”附件 5。

2. 参赛队伍基于竞赛题目应于 2025 年 4 月 15 日前在 <http://design.cpss.org.cn> 上填写提交一份项目计划书，需要包含项目技术方案及参赛时间计划。计划书连同撰写要求参见“第十一届高校电力电子应用设计大赛方案征集通知”附件 6。

五. 赛道组织委员会

（一）组织委员会：

李 虹	浙江大学	教授（主席）
王佳宁	合肥工业大学	教授（副主席）
徐殿国	哈尔滨工业大学	教授
张 波	华南理工大学	教授
张 兴	合肥工业大学	教授
孟 进	海军工程大学	教授
裴雪军	华中科技大学	教授
陈恒林	浙江大学	教授

官

和军平 哈尔滨工业大学（深圳） 副教授
陈文洁 西安交通大学 教授
管乐诗 哈尔滨工业大学 教授
刘艺涛 深圳大学 副教授
江彦伟 福州大学 副教授
汪海宁 合肥工业大学 副教授
陈 强 合肥工业大学 副研究院
黄敏超 敏业信息科技（上海）有限公司 首席技术

孙 浩 深圳欣锐科技股份有限公司 研发副总裁
孙晋栋 北京泰派斯特电子技术有限公司 副总经理
吴 昕 上海明石光电科技有限公司 总经理
毛圣华 江西艾特磁材公司 总经理

（二）技术指导委员会（按姓氏拼音顺序排列）：

毕 闯 电子科技大学 副教授
陈庆彬 福州大学 教授
陈希亮 西北工业大学 副教授
陈艳峰 华南理工大学 教授
崔 晗 天津大学 教授
郭 鹏 湖南大学 副教授
姬军鹏 西安理工大学 副教授
荆 龙 北京交通大学 副教授
贾鹏宇 北方工业大学 副教授

贾民立 深圳欣锐科技股份有限公司 技术总监
林苏斌 福州大学 副教授
李 晓 北京航空航天大学 副教授
丘东元 华南理工大学 教授
申 科 西北工业大学 副教授
沈 湛 东南大学 副研究院
杨玉岗 太原理工大学 教授
张方华 南京航空航天大学 教授
张 刚 哈尔滨工业大学 教授
周 鹏 华中科技大学 助理研究员
郑育盛 深圳欣锐科技股份有限公司 总工程师
张雅静 北京信息科技大学 副教授

(三) 赛道秘书处:

秘书长:

黄敏超 敏业信息科技(上海)有限公司 首席技术

官

副秘书长:

汪海宁 合肥工业大学 副教授

陈 强 合肥工业大学 副研究员

管乐诗 哈尔滨工业大学 教授

刘艺涛 深圳大学 副教授

江彦伟 福州大学 副教授

贾民立 深圳欣锐科技股份有限公司 技术总监

成员:

龙雪玲 敏业信息科技（上海）有限公司 技术助理

高珊珊 哈尔滨工业大学 副教授

李 漓 深圳大学 高级实验师

疏许健 福州大学 讲师

王涵宇 合肥工业大学 副教授

魏金萧 合肥工业大学 博士后

赛道秘书处联系方式:

联系人: 汪海宁, 陈强

电话: 18056061216; 18130020551

邮箱: emcrace_2025@163.com

地址: 安徽省合肥市包河区屯溪路 193 号合肥工业大学
电气与自动化工程学院。