

南通大学

专业技术五级及以下岗位申报表

申报人姓名： 於锋

申报岗位等级： 专业技术九级

所在一级学科： 电气工程

现聘岗位等级： 专业技术十级

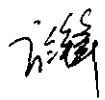
填表时间： 2019年5月5日

填表说明

1. 本表一式一份。
2. 本表第一至第五项内容由本人填写，并附证明材料。
3. 表中各栏目要求认真填写，具体内容真实、详尽，全面科学地反映本人水平、能力和实绩；业绩成果均为本人任现职以来新增业绩（含任现职当年业绩，但不得重复使用），未达到申报条件的业绩成果无需填写，数据截止至 2018 年 12 月 31 日。
4. 所填报的业绩均须具有南通大学知识产权。
5. 本表用钢笔、签字笔填写，或采用 A4 纸张双面打印。若某些栏目填写不下的，可另加附页（附页不编页码，单面打印），并装订入内。
6. 所在一级学科参照 2018 年 4 月国务院学位委员会、教育部印发的《学位授予和人才培养学科目录》填写。

申报人承诺：

本表所填信息属实，所有申报材料均为任现专业技术职务以来的新增业绩。本人对本表所填写内容的真实性负全部责任。

申报人签名： 
2019 年 5 月 5 日

一、基本情况

姓名	於锋	性别	男	民族	汉	籍贯	江苏苏州
出生年月	1985.06	政治面貌	中共党员	来校工作年月	2016.09		
健康状况	良好	联系电话	13776929955	邮箱	yufeng628@ntu.edu.cn		
所在一级学科	电气工程			申报专业技术岗位等级	九		
现聘专业技术职务及聘任时间 (转评专业技术职务分行填写)		讲师 2016.12 经南通大学专业技术职务评审会评审					
是否遵纪守法, 具有良好的品行和职业道德, 具有良好的学术声誉、学术道德和合作精神						是	

二、年度考核情况

任现职以来, 各年度综合考核是否均为合格及以上			
近三年 年度考核情况	2017 年	2018 年	____ 年
	合格 <input checked="" type="checkbox"/>	优秀 <input checked="" type="checkbox"/>	

三、教学工作情况

1. 任现职以来, 年度教学质量考核优秀次数 (注明年份)			
2. 近三年教学质量考核情况	2017 年	2018 年	____ 年
	良好	优秀	

四、任现职以来业绩

1. 教师荣誉 (申报条件附表条款 1)

获得时间	称号名称	授予部门

--	--	--

2.人才称号（申报条件附表条款 2）

获得时间	称号名称	授予部门

3.团队建设（申报条件附表条款 3）

获得时间	团队名称	本人角色	批准部门

4.教学平台、公共服务平台负责人（申报条件附表条款 4）

获得时间	平台名称	本人角色	批准部门

5.专业建设负责人（申报条件附表条款 5）

获得时间	专业建设名称	本人角色	批准部门

6.学科、科研平台负责人（申报条件附表条款 6）

获得时间	平台名称	本人角色	批准部门

7.教学成果奖（申报条件附表条款 7）

获得时间	奖项级别	奖项等级	本人排名	评奖部门

8.自然科学成果奖（申报条件附表条款 8）

获得时间	奖项名称	奖项等级	本人排名	评奖部门

9.专利奖（申报条件附表条款 9）

获得时间	奖项名称	奖项等级	本人排名	评奖部门

10.指导学生（申报条件附表条款 10）

获得时间	奖项名称	奖项等级	本人排名	评奖部门
2018.08	2018TI 杯江苏省大学生电子设计竞赛	省级二等级	第二	全国大学生电子设计竞赛江苏赛区组委会
2018.06	南通大学 2018 届优秀毕业设计	校级	第一	南通大学

11.科研项目（申报条件附表条款 11）

起止时间	项目名称	立项单位	项目级别	本人角色
2018.09-2021.12	电动汽车用新型多相永磁电驱重构型车载充电系统研究	国家自然科学基金委员会	国家级	主持人
2016.10-2018.09	研发集成永磁牵引系统的电动汽车车载充电机	南通市科技局	市厅级	主持人

12.教学项目（申报条件附表条款 12 内容）

起止时间	项目名称	立项单位	项目级别	本人角色

13.论文、论著、专利类（申报条件附表条款 13）

论文题目	发表刊物（卷/期）	本人角色	期刊级别（或分区）
A nine phase permanent magnet electric drive reconstructed onboard charger for electric vehicle	IEEE Transactions on Energy Conversion, 2018, 33(4): 2091-2101	第一作者	SCI 二区
电动汽车用电驱重构型车载充电系统及其关键技术综述	电力自动化设备	第一作者	EI, 一级期刊

专著名称	出版社	字数（本人撰写字数）	出版时间	折算论文篇数
发明专利授权名称（转让情况）		本人角色	授权时间（转让时间）	折算论文篇数
合计论文篇数（含折算）：_____篇 自然科学论文____篇（其中中科院 JCR 三区及以上论文__篇；人文社科论文____篇；期刊级别按附表条件表述，如 SCI、EI、三区；CSSCI、SSCI、《高等学校文科学术文摘》转载等；ESI 学科排名前 1%或学科潜力值超过 0.5%的主要贡献者情况说明：_____				

14.课程资源建设（申报条件附表条款 14）

获得时间	课程资源建设名称	本人角色	批准部门

15.标准制定（申报条件附表条款 15）

颁布时间	制定标准名称	本人角色	标准颁布主体

五、符合申报岗位条件情况

对照《南通大学电气工程学院 2019 年基础岗位新增聘用办法》，本人认为符合条件为：

聘任 中级（副高、中级）专业技术职务满 1 年，具备附表 3 中所列的第 8、17、___、___项条件，以及附表___中所列的第___、___、___、___项条件。

六、学院意见

经评审，_____同志拟聘为专业技术_____级岗位。

电气工程学院岗位聘用工作小组组长签字：

年 月 日

关于国家自然科学基金资助项目批准及有关事项的通知

於锋 先生/女士:

根据《国家自然科学基金条例》的规定和专家评审意见,国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)决定批准资助您的申请项目。项目批准号:

51807098, 项目名称: 电动汽车用新型多相永磁电驱重构型车载充电系统研究, 直接费用: 25.00万元, 项目起止年月: 2019年01月至 2021年12月, 有关项目的评审意见及修改意见附后。

请尽早登录科学基金网络信息系统(<https://isisn.nsfc.gov.cn>), 获取《国家自然科学基金资助项目计划书》(以下简称计划书)并按要求填写。对于有修改意见的项目, 请按修改意见及时调整计划书相关内容; 如对修改意见有异议, 须在计划书电子版报送截止日期前提出。

计划书电子版通过科学基金网络信息系统(<https://isisn.nsfc.gov.cn>)上传, 由依托单位审核后提交至自然科学基金委进行审核。审核未通过者, 返回修改后再行提交; 审核通过者, 打印为计划书纸质版(一式两份, 双面打印), 由依托单位审核并加盖单位公章后报送至自然科学基金委项目材料接收工作组。计划书电子版和纸质版内容应当保证一致。向自然科学基金委提交和报送计划书截止时间节点如下:

- 1、提交计划书电子版截止时间为**2018年9月11日16点**(视为计划书正式提交时间);
- 2、提交计划书电子修改版截止时间为**2018年9月18日16点**;
- 3、报送计划书纸质版截止时间为**2018年9月26日16点**。

请按照以上规定及时提交计划书电子版, 并报送计划书纸质版, 未说明理由且逾期不报计划书者, 视为自动放弃接受资助。

附件: 项目评审意见及修改意见表

国家自然科学基金委员会
工程与材料科学部
2018年8月16日

南通市科技项目合同

计划类别 2016 G-应用基础研究-工业创新

项目编号 GY12016041

项目名称 研发集成永磁牵引系统的电动汽车车载充电机

项目类别 应用基础研究-工业创新-新能源及新能源汽车

起止年限 2016 年 10 月 2018 年 09 月

项目负责人 於锋 电话及手机 051385012608

项目联系人 於锋 电话及手机 15521068801

承担单位 南通大学

单位地址 南通市啬园路9号 邮政编码 226019

项目主管部门 南通大学

南通市科学技术局

二〇一四年一月制

委托单位（甲方）：南通市科学技术局

法定代表人：科学技术局局长

地址：南通市崇川路 58 号

邮政编码：226001

承担单位（乙方）：南通大学

法定代表人：程纯

地址：南通市啬园路 9 号 邮政编码：226019

项目负责人：於锋

电话：15521068801 传真：051385012608

电子邮件：yufeng6575@sina.com

保证单位（丙方、项目主管部门）：南通大学

法定代表人：

地址：南通市啬园路 9 号 邮政编码：226019

甲方批准由乙方承担南通市科技计划研发集成永磁牵引系统的电动汽车车载充电机项目的研究开发或建设任务。依据《中华人民共和国合同法》的规定，为明确甲、乙、丙三方的权利和责任，保证项目的顺利实施和科研经费的合理使用，签订本合同。

说明：

- 1、本合同适用于南通市科技项目。
- 2、合同条款中所有空项都需如实填写，确无此项的，请在该栏中打“/”或在空白处写“无”。
- 3、乙方盖章必须是单位公章，部门章无效。

一、项目的目标和主要研究内容

要解决的主要技术难题和问题，项目研究的创新点和内容等。（科技基础设施建设计划中，工程技术研究中心、重点实验室、科技公共服务平台项目按①设施建设的主要任务；②研究或工程化技术开发的任务；③开放运行与技术辐射的任务等方面填写。科技创新服务机构建设项目按服务能力建设的主要内容填写，④产学研计划补助项目中填写企业与产学研合作单位研究开发的主要内容。）

（1）建立该类新型集成永磁牵引系统的快充型车载充电机系统有限元及场路耦合模型，为实现插入式电动汽车快充的测试与控制提供理论依据。

首先，将牵引系统中对永磁电机进行驱动的大功率逆变器结构重构成充电系统中对蓄电池组进行充电的大功率整流器结构，即双向大功率 AC/DC 变换器；其次，该技术创新性地将永磁驱动电机中的电机绕组作为充电系统中的滤波电感使用，从而大大地减小了传统技术中大电感和冷却系统而占用的车体空间。该充电机可实现大功率三相充电模式，同时通过该方案可节省整车的空间、降低车身的重量，进而增加电动汽车的续航里程。

（2）集成型车载充电机软、硬件样机设计方案

充电模式下，只要电机的绕组流过交流电，转子上会有力矩产生，导致额外的机械损耗和噪音，降低了车载充电机充电的效率。因此，本项目利用充电过程中，利用永磁电机的六个绕组的多个控制自由度，并通过控制谐波电流严格为零保持绕组中电流的平衡，避免充电过程中电机的旋转。同时，所设计的集成型车载充电机为保证其安全性及功能性，在软、硬件设计方面遵循相应的国家标准，即 QC/T895-2011（电动汽车用传导式车载充电机）以及 ISO10816（在非旋转部件上的测量评价机械振动）。

（3）3.5kW 集成型车载充电机工程样机制作

按照国际标准 QC/T895-2011 以及 ISO10816 的严格技术标准要求，对集成型车载充电机工程样机进行加工制作，该样机功率等级为 3.5kW。所造样机通过电动汽车实车工况模拟，对其性能进行测试及评估。

二、项目验收内容和考核指标

说明 1、技术指标：要求考核与项目关键技术内容直接相关，反映产品、工艺、服务质量与水平的关键技术指标，必须是可考核的量化指标，重点产品应该有权威部门检测报告；2、科技成果：公开发表论文论著、核心期刊发表论文、国家或行业技术标准、国家重点新产品、省高新技术产品、省级以上基地建设等；3、主要经济指标：考核实施期内项目的产品及技术实际取得的效益；4、建设任务：考核项目实施过程中形成的示范基地、中试线、生产线及其生产检测能力、载体平台建设等；5、知识产权：考核项目实施期内，承担单位所申请的与项目内容直接相关的专利数量，以及项目验收时已经获得授权/实审的相关专利数量。6、人才培养：考核项目实施期内，项目实施人员中新晋升副高以上职称的人员数量。

1、技术指标

技术指标名称	单位	实施前技术指标	项目实施后技术指标
▲	▲	▲	▲
▲	▲	▲	▲
▲	▲	▲	▲
▲	▲	▲	▲
▲	▲	▲	▲

2、经济指标（指项目实施期内相关产品和技术等累计实际完成经济指标） 单位：万元

指标名称	项目期绩效目标	指标名称	项目期绩效目标
累计产值	0.00	累计销售收入	0.00
其中专利产值	0.00	累计上缴税收	0.00
累计利润总额	0.00	累计出口创汇（万美元）	0.00
其中专利利润总额	0.00	累计服务收入	0.00

三、建设任务

建设任务名称：	项目期建设目标：
研发集成型车载充电机	在国家行业标准 GB/T 18487.1-2015《电动汽车传导充电系统》、QC/T895-2011《电动汽车用传导式车载充电机》对集成型车载充电机的各项参数都做了明确的规定。结合行业标准并参考国内外厂商生产的车载充电机的技术参数
▲	▲
▲	▲
▲	▲

四、科技成果：

1、主要成果

1、公开发表论文论著(篇/部)	0	6、省级农业新品种(审定)(个)	0
2、核心期刊发表论文报告(篇)	3	7、省高新技术产品(个)	0
3、国家或行业技术标准(个)	0	8、国家级基地(个)	0
4、国家重点新产品(个)	0	9、省级基地(个)	0

5、国家级农业新品种(审定)(个) 0			
2、一般成果			
1、新产品(个)	0	3、新材料(种)	0
2、新装置(装备)(套)	1	4、新工艺(新方法、新模式)(项)	0

五、知识产权:

项目期专利申请(件)		项目期专利授权/实审(件)	
发明:	1	发明:	0
实用新型:	0	实用新型:	0
外观设计:	0	外观设计:	0
软件著作权(件)	0	软件著作权(件)	0
人才培养(高级)		拟培养硕士研究生 1 人	

六、项目阶段计划及阶段考核指标

阶段计划	阶段考核指标
2016年10月-2017年3月	1) 对电动汽车用充电机系统进行市场调研及工程应用综述; 2) 研究三相交流快充型集成型车载充电机的结构特征和设计; 3) 根据 GB/T 18487.1 及 QC/T895-2011 国家标准, 制定具备安全功能的集成型车载充电机设计方案; 4) 申请发明专利 1 项。
2017年4月-2017年9月	1) 原理样机的整合设计创新, 包括传动变频器、永磁同步电机绕组、驱动电路以及控制单元; 2) 研究智能型控制算法抑制充电过程中永磁电机的转矩脉动; 3) 采购制作集成型车载充电机样机用实验耗材及相应电子元器件; 4) 加工装配一套 3.5kW 集成型车载充电机系统; 5) 发表论文 1 篇。
2017年10月-2018年3月	1) 对所造样机进行电动汽车实车工况模拟, 并进行实验评估, 用实验数据来修正仿真模型, 使理论与实际高度一致; 2) 完善集成型车载充电机控制系统整体性能, 总结出该类系统设计、优化及控制的一般规律; 3) 发表论文 1 篇。
2018年4月-2018年9月	1) 拟参加电机、新能源汽车等方面的国内会议 1 人次, 展示研究成果, 听取专家意见和建议; 2) 收集、整理研究结果, 撰写研究报告; 3) 总结课题研究不足之处, 为集成型车载充电机系统的后续研究和发展提供思路和建议。
-	-
-	-

填写说明：1、阶段计划：重大科技创新专项计划项目半年为1个考核期；其他计划项目1年为1个考核期。

2、阶段考核指标主要包括：工作计划、工作内容、经费筹措、使用以及考核指标

3、阶段计划内容可以增页或附页填写。

七、项目承担单位、参加单位及主要研究开发人员

项目承担单位：南通大学

项目合作单位：

项目负责人：於锋

姓名	性别	年龄	职称/职务	从事专业	为本项目工作时间 (%)	所在单位
於锋	男	(32)320 5251985 0628473 X	讲师	电气工程专业	60	南通大学

主要研究开发人员：

张蔚	女	(40)32 108219 770715 1227	副教授	电气工程	60	南通大学
吴晓	男	(56)32 060219 610223 0518	教授	电气自动化	50	南通大学
肖地波	男	(31)51 062619 860408 3592	讲师	导航、制导 与控制	60	南通大学
袁王卫	男	(27)32 068119 900114 8637	工程师	电气工程及 其自动化	60	江苏创明电动工具
王文林	男	(25)32 083119 920316 0236	硕士生	控制科学与 控制工程	80	南通大学
袁晓强	男	(23)34 112219 941207 2216	硕士生	控制科学与 控制工程	80	南通大学

	▲		
	▲		
	▲		

八、项目经费预算

(一) 项目经费来源预算(经费单位: 万元)

	合计	2016 年	2017 年	2018 年	备注
合计	6.00	5	0	0	余款 1 万元验收合格后拨付
1、市拨款	6.00	5.00	0	0	余款 1 万元验收合格后拨付
其中: 直接拨款	6.00	5.00	0	0	
贷款贴息	0		0.00		
有偿使用	0		0.00		
2、部门、地方配套	0		0.00		
3、承担单位自筹	0	0	0.00	0	
其中: 银行贷款	0		0.00		
风险投资	0		0.00		

(二) 项目经费支出预算(经费单位: 万元)

	预算数	占预算支出总额的比重(%)	其中市拨款
合计	6.00	100	
1、设备费	0.00	0.00	
其中: 购置设备费	0.00	0.00	
自制设备费	0.00	0.00	

设备改造与租赁费	0.00	0.00
2、材料费	2.00	33.33
3、测试化验加工费	1.50	25.00
4、燃料动力费	0.00	0.00
5、差旅费	0.50	8.33
6、会议费	0.50	8.33
7、国际合作与交流费	0.00	0.00
8、出版/文献/信息传播/知识产权事务费	1.00	16.67
9、劳务费	0.50	8.33
10、专家咨询费	0.00	0.00
11、其他支出	0.00	0.00
12、绩效支出	0.00	0.00

九、其他条款

（一）缔约各方的权利、义务

第一条 缔约各方均应共同遵守国家、省、市科技计划与经费管理的规定，严格执行《南通市科技项目管理廉政准入办法（试行）》、《南通市诚信科技互动约束管理试行办法》、《南通市科技计划项目相关责任主体信用管理办法（试行）》，严格遵守本合同的各项条款。

甲方按合同约定的金额和时间提供项目研究开发经费，负责监督、检查合同履行情况。合同实施期间，甲方负责直接组织或委托丙方检查、监督乙方对本合同的实施情况。乙方完成合同任务后，由甲方负责进行验收。

乙方应严格履行合同义务，积极为项目实施提供技术与条件保障，履行财务管理、成果管理、科技档案管理服务合同约定的其他义务。乙方应加强项目实施成果的转化，甲方可以协助乙方将成果在市内技术产权交易机构挂牌转让。

丙方应按合同约定的金额提供项目配套经费，做好项目的协调、监督和管理工作的。

第二条 乙方必须严格遵守《南通市市级财政科技发展资金管理办法》和相关财会制度规定，健全企业研发投入和项目经费核算机制，分项目设置经费台账并实行专账核算，以供甲方、财政部门、审计部门随时检查。

第三条 甲方根据乙方项目计划进度完成情况决定是否拨付后续经费。乙方使用项目经费应按照合同约定的支出范围执行，确保专款专用，独立核算，严禁弄虚作假、截留和挪用项目经费等违反财经纪律的行为。

第四条 乙方在合同到期后三个月内提出验收申请，准备验收材料，甲方将按照计划安排组织验收。

第五条 缔约各方对项目合同及其他技术资料负有保密责任。

（二）违约责任

第六条 甲方未能按合同约定的经费数提供经费，导致合同实施延误的，允许合同期限相应顺延。

第七条 因乙方原因，未能达到合同约定指标和时序进度的，乙方应采取措施尽快使项目达到合同预定要求，并承担由此而增加的费用。

第八条 乙方无正当理由未履行合同时，甲方有权通知相关部门停拨、追缴部分或全部市拨经费，由此造成的经济损失由乙方承担。

第九条 乙方违反经费使用规定或经甲方检查确认计划进度不符合合同约定的，甲方有权通知相关部门减拨、缓拨或停拨后续经费；情节严重的，甲方有权终止合同，乙方应返还已拨付的全部经费。

第十条 乙方因不可抗力不能履行合同义务时，可以免除违约责任，但应及时书面通知甲、丙方，并出具因不可抗力导致合同不能履行的证明。

第十一条 乙方因主观原因未能完成合同任务或验收不合格时，甲方将具体情况录入信誉档案，乙方三年内不得承担市级计划项目；乙方有故意或恶意行为的，永远不得承担市级计划项目，甲方不得推荐乙方承担省以上科技计划项目。

（三）合同的变更、解除和争议解决

第十二条 合同的变更或解除，须经缔约各方协商一致，并签署书面文件。

第十三条 发生下列情况之一的，缔约方应当协商变更或解除合同：（1）由于不可抗力或意外事故导致合同无法履行或部分无法履行；（2）由于项目目标已被他人先行实现，有关成果已被申请专利或公开，继续履行合同已无必要；（3）由于乙方未按合同要求履行合同，或是由于其他原因，导致项目在检查或评估中被淘汰的；（4）由于政策、客观条件变化导致项目无法完成的；（5）项目负责人、项目技术路线等发生变更时，乙方应及时提出书面申请，经甲方论证同意后方可实施。

第十四条 乙方发生合并、分立或更名时，由变更后的单位继受或分别继受变更一方在合同中的权利义务，但必须及时书面通知甲方。

第十五条 合同在履行过程中发生争议的，缔约各方应通过友好协商的方式解决。如协商不成时，缔约各方有权向人民法院起诉或仲裁机构申请仲裁，但在有关司法、仲裁结果生效之前，乙方有责任按照甲方要求继续履行或终止履行本合同。

（四）附 则

第十六条 项目任务书、可行性论证报告作为合同附件。项目如涉及多家（包含两家）单位参加，乙方应在签订本合同前与有关单位就合作任务和知识产权分配等问题签订有关合同或协议（仅委托其他单位进行常规试验、提供社会化科技服务和少量辅助科研工作的情況除外），同时作为本合同的附件，项目实施过程中，如发生合同的变更、解除等，合同变更、解除等书面文件补入合同附件。

第十七条 有关合同的未尽事宜，按照国家、省、市有关科技计划与经费管理的规定执行。

第十八条 本合同正本一式六份，自缔约各方签章后生效。

第十九条 本合同的解释权归甲方所有。

十、附加条款

十一、签订合同各方

甲方：南通市科学技术局

法定代表人或委托代理人（签字）林伟

项目主管处室经办人（签字） 石士春

公 章

年 月 日

乙方：南通大学

法定代表人或委托代理人（签字）

项目负责人（签字）

於鋒

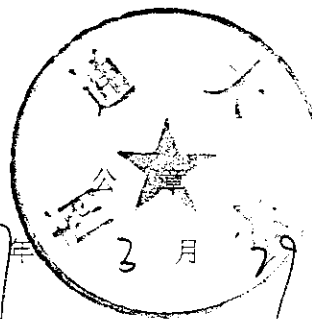


开户银行、帐号建设银行南通分行营业部 32001648636059123123

2017年 3 月 23 日

丙方：南通大学

法定代表人或委托代理人（签字）



2017年 3 月 29 日

IEEE TRANSACTIONS ON ENERGY CONVERSION



IEEE POWER & ENERGY SOCIETY

DECEMBER 2018

VOLUME 33

NUMBER 4

ITCNE4

(ISSN 0885-8969)

Best Papers and Star Reviewers	<i>J. Jatskevich</i>	1603
REGULAR PAPERS		
Modeling of Surface Permanent Magnet Motors With Cogging and Saturation Effects Included	<i>M. G. Angle, J. H. Lang, J. L. Kirtley, Jr., S. Kim, and D. Otten</i>	1604
The Impact of Voltage Regulation of Multiinfeed VSC-HVDC on Power System Stability	<i>R. Shah, R. Preece, and M. Barnes</i>	1614
Torque Improvement and Cost Reduction of Permanent Magnet Machines With a Dovetailed Consequent-Pole Rotor	<i>J. Li, K. Wang, and C. Liu</i>	1628
A Linear Extrapolation-Based MPPT Algorithm for Thermoelectric Generators Under Dynamically Varying Temperature Conditions	<i>B. Bijukumar, A. G. Kaushik Raam, S. I. Ganesan, and C. Nagamani</i>	1641
Development of an External Rotor V-Shape Permanent Magnet Machine for E-Bike Application	<i>Y. Yang, M. M. Rahman, T. Lambert, B. Bilgin, and A. Emadi</i>	1650
Reduced Capacitance Battery Storage DC-Link Voltage Regulation and Dynamic Improvement Using a Feedforward Control Strategy	<i>D. Bazargan, B. Bahrani, and S. Filizadeh</i>	1659
An Optimization Framework for Dynamically Reconfigurable Battery Systems	<i>N. Lin, S. Ci, D. Wu, and H. Guo</i>	1669
An Online Diagnostic Method for Rotary Diode Open-Circuit Faults in Brushless Exciters	<i>Y. Wu, B. Cai, and Q. Ma</i>	1677
Improvement of Tubular Linear Oscillating Actuators by Using End Ferromagnetic Pole Pieces	<i>J. Sim, C. Luo, and S. Xu</i>	1686
Distinct Bearing Faults Detection in Induction Motor by a Hybrid Optimized SWPT and aiNet-DAG SVM	<i>F. B. Abid, S. Zgarni, and A. Braham</i>	1692
Integration of Iron-Loss Resistance Into Dynamic Models of 2- > 3-Phase Hybrid-Excited Synchronous Machine	<i>S. Grady and H.-G. Herzog</i>	1700
A Study on Vibration Characteristics of Brushless DC Motor by Electromagnetic-Structural Coupled Analysis Using Entire Finite Element Model	<i>S. Cho, J. Hwang, and C.-W. Kim</i>	1712
A Robust Deadbeat Finite Set Model Predictive Current Control Based on Discrete Space Vector Modulation for a Grid-Connected Voltage Source Inverter	<i>H.-C. Moon, J.-S. Lee, and K.-B. Lee</i>	1719
Equivalent Circuits for Single-Sided Linear Induction Motors With Asymmetric Cap Secondary for Linear Transit	<i>D. Zeng, G. Lv, and T. Zhou</i>	1729
Improving the Impedance-Based Stability Criterion by Using the Vector Fitting Method	<i>M. K. Bakhshizadeh, F. Blaabjerg, J. Hjerrild, Kocewiak, and C. L. Bak</i>	1739
Thermal-Impact-Based Protection of Induction Motors Under Voltage Unbalance Conditions	<i>J. L. Gonzalez-Cordoba, R. A. Osornio-Rios, D. Granados-Lieberman, R. de J. Romero-Troncoso, and M. Valtierra-Rodriguez</i>	1748
Simple Spec-Based Modeling of Lithium-Ion Batteries	<i>F. Kazhamiaka, S. Keshav, C. Rosenberg, and K.-H. Pettinger</i>	1757

(Contents Continued on Page 1601)

Evaluating Alternative Linear Vernier Hybrid Machine Topologies for Integration Into Wave Energy Converters	2007
..... <i>N. J. Baker, M. A. H. Raihan, A. A. Almoraya, J. W. Burchell, and M. A. Mueller</i>	
A New Hybrid Permanent Magnet Synchronous Reluctance Machine with Axially Sandwiched Magnets for Performance Improvement	2018
..... <i>W. Zhao, H. Shen, X. Fan, D. Chen, and X. Wang</i>	
Research of Cryogenic Permanent Magnet Synchronous Motor for Submerged Liquefied Natural Gas Pump	2030
..... <i>C. Guo, S. Huang, J. Wang, and Y. Feng</i>	
Design of an Axial-Flux PM-Assisted Claw-Pole Generator Based on an Equivalent Magnetic Circuit Model	2040
..... <i>C. Ye, X. Liang, F. Xiong, J. Yang, W. Xu, and Y. Liu</i>	
High-Efficiency Dual Output Stator-PM Machine for the Two-Mode Operation of Washing Machines	2050
..... <i>J.-W. Kwon and B.-i. Kwon</i>	
Design and Optimization of Traction IPMSM With Asymmetrical Damper Bars for Integrated Charging Capability Using Evolutionary Algorithm	2060
..... <i>S. Mukundan, H. Dhulipati, C. Lai, K. Mukherjee, J. Tjong, and N. C. Kar</i>	
Novel Dual-Stator Machines With Biased Permanent Magnet Excitation	2070
..... <i>H. Yang, S. Lyu, Z. Q. Zhu, H. Lin, S. Wang, S. Fang, and Y. Huang</i>	
Design and Analysis of a New Bipolar-Flux DSPM Linear Machine	2081
..... <i>H. Fan, K. T. Chau, L. Cao, and C. Jiang</i>	
A Nine-Phase Permanent Magnet Electric-Drive-Reconstructed Onboard Charger for Electric Vehicle	2091
..... <i>F. Yu, W. Zhang, Y. Shen, and J. Mao</i>	
Design and Optimization of a Novel Slot-PM-Assisted Variable Flux Reluctance Generator for Hybrid Electric Vehicles	2102
..... <i>X. Zhao and S. Niu</i>	
Investigation of Spoke Array Permanent Magnet Vernier Machine With Alternate Flux Bridges	2112
..... <i>X. Ren, D. Li, R. Qu, Z. Yu, and Y. Gao</i>	
Thrust Ripple Reduction in Permanent Magnet Synchronous Linear Motor Based on Electromagnetic Damping-Spring System	2122
..... <i>Z. He, F. Dong, J. Zhao, L. Wang, J. Song, and X. Song</i>	
Loss Calculation and Thermal Analysis for Nine-Phase Flux Switching Permanent Magnet Machine	2133
..... <i>M. Cheng, J. Wang, S. Zhu, and W. Wang</i>	
Analysis of Thrust Performance of a Dual-Mover Linear Vernier Machine With Horizontal-Magnetized PM Arrays	2143
..... <i>Y. Zhou, R. Qu, C. Shi, and Y. Gao</i>	
Analysis of a Novel Consequent-Pole Flux Switching Permanent Magnet Machine With Flux Bridges in Stator Core	2153
..... <i>Y. Gao, D. Li, R. Qu, H. Fang, H. Ding, and L. Jing</i>	
A Quasi-Three-Dimensional Magnetic Equivalent Circuit Model of a Double-Sided Axial Flux Permanent Magnet Machine Considering Local Saturation	2163
..... <i>W. Tong, S. Wang, S. Dai, S. Wu, and R. Tang</i>	
A Novel Computational Method of Skewing Leakage Reactance for a Doubly Skewed Rotor Induction Motor	2174
..... <i>X. Bao, J. Fang, C. Di, and S. Xu</i>	
Speed Regulation System of a Flux-Modulated Permanent-Magnet In-Wheel Motor Based on Sliding Mode Control and Adaptive Notch Filter	2183
..... <i>Y. Fan, Q. Zhang, W. Wang, and X. Zhou</i>	
Current Vector Control Strategy in a Dual-Winding Fault-Tolerant Permanent Magnet Motor Drive	2191
..... <i>J. Zhu, H. Bai, X. Wang, and X. Li</i>	
On-Line Inter-Turn Short-Circuit Fault Diagnosis and Torque Ripple Minimization Control Strategy Based on OW Five-Phase BFTHE-IPM	2200
..... <i>R. Cui, Y. Fan, and C. Li</i>	
Flux-Weakening Control Combined With Magnetization State Manipulation of Hybrid Permanent Magnet Axial Field Flux-Switching Memory Machine	2210
..... <i>G. Yang, M. Lin, N. Li, G. Tan, and B. Zhang</i>	
A New Diode-Clamped Multilevel Inverter With Balance Voltages of DC Capacitors	2220
..... <i>S. Shi, X. Wang, S. Zheng, Y. Zhang, and D. Lu</i>	
Improved Sensorless Phase Control of Stand-Alone Brushless Doubly-Fed Machine Under Unbalanced Loads for Ship Shaft Power Generation	2229
..... <i>W. Xu, D. Dang, Y. Liu, K. Yu, and J. Gao</i>	
Maximum Efficiency Control of PMSM Drives Considering System Losses Using Gradient Descent Algorithm Based on DC Power Measurement	2240
..... <i>A. Balamurali, G. Feng, C. Lai, J. Tjong, and N. C. Kar</i>	
Comparison of Surface Permanent Magnet Axial and Radial Flux Coaxial Magnetic Gears	2250
..... <i>M. C. Gardner, M. Johnson, and H. A. Toliyat</i>	
Comparative Design and Analysis of New Type of Flux-Intensifying Interior Permanent Magnet Motors With Different Q-Axis Rotor Flux Barriers	2260
..... <i>X. Zhu, W. Wu, S. Yang, Z. Xiang, and L. Quan</i>	
Emerging Electric Machines and Drives — An Overview	2270
..... <i>C. Liu</i>	

A Nine-Phase Permanent Magnet Electric-Drive-Reconstructed Onboard Charger for Electric Vehicle

Feng Yu ¹, Member, IEEE, Wei Zhang ¹, Member, IEEE, Yanchi Shen ¹, and Jingfeng Mao ¹

Abstract—This paper presents a novel approach for an electric-drive-reconstructed onboard charger (EDROC) for electric vehicles incorporating a symmetrical nine-phase permanent magnet machine. To implement three-phase power factor correction and propulsion battery voltage/current regulation, an exclusive utilization of the nine-phase propulsion system is developed. First, a paralleled three-phase pulsewidth-modulated voltage source rectifier is reutilized from six inverter legs and is directly connected to the three-phase utility grid through six-phase out of the machine stator windings. Second, a three-phase buck-type converter is reconstructed by the remaining three-phase inverter legs and machine windings. Third, to realize zero electromagnetic torque production during the three-phase charging mode, the rotor parking position is applied in the decoupling transformation matrix. Moreover, control schemes for a charging mode including current balancing and interleaving strategy are elaborated. To evaluate the steady-state and dynamic behavior of the proposed EDROC system under different operation scenarios, 3.3-kW laboratory prototype based tests have been conducted.

Index Terms—Electric-drive-reconstructed, symmetrical, nine-phase, PM machine, charging, electromagnetic torque.

I. INTRODUCTION

RESEARCH on electric vehicles (EVs) have attracted substantial attention in the last two decades. As one of the main focus areas, three-phase onboard fast charging solutions for plug-in EVs were the most promising [1]–[3]. These solutions can enable drivers to charge EVs conveniently at multiple locations where there exists an electric power socket. Thus, the dependence on the traditional DC fast charging stations can be relieved. Due to the dramatic increase in the number of EVs, onboard chargers equipped with the three AC interfaces have been widely accepted as the key component for high power charging in the future.

Manuscript received January 27, 2018; revised April 27, 2018; accepted May 27, 2018. Date of publication June 15, 2018; date of current version November 21, 2018. This work was supported in part by the National Natural Science Foundation of China under Grants 51807098 and 51507087, in part by the Six Talent Peaks Project in Jiangsu Province (2015-JY-028 and XNYQC-017), and in part by the Science and Technology Application Research Project of Nantong City under Grant GY12016041. Paper no. TEC-00103-2018. *Corresponding author: Feng Yu.*

The authors are with the School of Electrical Engineering, Nantong University, Nantong 226000, China (e-mail: yufeng28@ntu.edu.cn; zhang.w@ntu.edu.cn; shenyanchi@ntu.edu.cn; mao.jf@ntu.edu.cn).

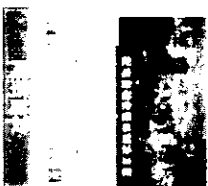
Color versions of one or more of the figures in this paper are available online at <http://ieeexplore.ieee.org>.

Digital Object Identifier 10.1109/TEC.2018.2844793

Electric-drive-reconstructed onboard chargers (EDROCs), in which power electronic devices, current/voltage sensors and cooling system that are obligatory for EV propulsion already exist onboard EVs, are re-utilized for charging. Due to their commercial advantages of reduced vehicle weight, cost and required energy storage space, comprehensive research have been placed on both academia and industry recently and hence numerous novel topologies are introduced [4]–[13]. Unfortunately, majority of the proposed EDROCs which have been developed based on the three-phase machines can only cope with the low (single-phase) charging rate and only serve as a potentially sub-optimal solution [14]. On the other hand, when the three-phase propulsion is reconstructed as a three-phase onboard charger, the EDROCs may suffer from the problem of non-zero torque production as discussed in [8], [9]. This problem can be conveniently solved in terms of multiphase machines, as discussed in [15]. With the existence of additional degree of freedom in multiphase machine, the excitation from the fundamental (torque/flux) can be transferred into other (harmonic) planes that do not yield torque generation. Recently, configurations incorporating six-phase machines have been investigated as alternative solutions for EDROCs [16]–[20]. In [16] and [17], two topologies of six-phase EDROC used in asymmetrical and symmetrical winding connections are proposed, in which the phase transposition principle is adopted to cancel the starting torque production in the charging process based on utilization of a dual secondary winding transformer. Thereafter, an alternative topology of isolated EDROC incorporating a symmetrical six-phase induction machine is proposed, aims at replacing the dual secondary winding transformer with an isolation transformer with six secondary terminals [19]. In [20], three six-phase EDROC topologies are considered based on the symmetrical six-phase, asymmetrical six-phase, and double three-phase machines, which have distinct advantages over all aforementioned schemes, since they are able to be directly connected to the 3-phase utility grid without an essential demand of a transformer. Simultaneously, the starting torque can also be theoretically eliminated by modifying the order of machine phase connections. However, it should be noted that the machine currents are diverted in such way that stator current pulsates along two directions. Consequently, a starting torque may exist during the charging process.

In [21], [22], an asymmetrical nine-phase induction machine has been incorporated into the developed EDROC configura-

电力自动化设备



电力自动化设备

设备名称	设备型号
1. 高压断路器	1. 高压断路器
2. 隔离开关	2. 隔离开关
3. 负荷开关	3. 负荷开关
4. 熔断器	4. 熔断器
5. 避雷器	5. 避雷器
6. 互感器	6. 互感器
7. 继电保护装置	7. 继电保护装置
8. 自动重合闸装置	8. 自动重合闸装置
9. 远方跳闸装置	9. 远方跳闸装置
10. 同期装置	10. 同期装置

1. 高压断路器

1. 高压断路器

1. 高压断路器

1. 高压断路器

1. 高压断路器

1. 高压断路器

1. 高压断路器

电力自动化设备

1. 高压断路器	1. 高压断路器
2. 隔离开关	2. 隔离开关
3. 负荷开关	3. 负荷开关
4. 熔断器	4. 熔断器
5. 避雷器	5. 避雷器
6. 互感器	6. 互感器
7. 继电保护装置	7. 继电保护装置
8. 自动重合闸装置	8. 自动重合闸装置
9. 远方跳闸装置	9. 远方跳闸装置
10. 同期装置	10. 同期装置

1. 高压断路器

2. 隔离开关

3. 负荷开关

4. 熔断器

5. 避雷器

6. 互感器

7. 继电保护装置

8. 自动重合闸装置

9. 远方跳闸装置

10. 同期装置

1. 高压断路器

2. 隔离开关

3. 负荷开关

4. 熔断器

5. 避雷器

6. 互感器

7. 继电保护装置

8. 自动重合闸装置

9. 远方跳闸装置

10. 同期装置

电动汽车用电驱重构型充电系统及其关键技术综述

於 锋¹, 张 蔚¹, 刘春华², 朱志豪¹

(1. 南通大学 电气工程学院, 江苏 南通 226019; 2. 香港城市大学 能源与环境学院, 香港 999077)

摘要:电动汽车用电驱重构型充电(EDRC)系统是一类将电机绕组重构成滤波电感或储能电感,电驱逆变器重构成整流或直流变换装置并共用电驱控制器及传感器单元的新型充电系统拓扑结构。电动汽车用EDRC系统具有模块集成度和能源存储空间高、充电模式和控制方式多样、控制灵活、冗余性和可靠性高等优异特性,在大功率、快速充电场合具有广阔的应用前景。对电动汽车用三相交流接口结构型式EDRC系统在国内外的发展现状进行了分析和总结,介绍了EDRC系统的多种拓扑结构及其特点,对系统的控制技术进行了全面综述,并分析了EDRC系统绕组通电对电机电磁性能的影响,最后对EDRC系统的未来研究与发展进行了展望。

关键词:电动汽车;电驱重构型充电系统;电机绕组;三相交流接口;拓扑;电磁性能

中图分类号:U 469.72

文献标识码:A

DOI:10.16081/j.issn.1006-6047.2018.12.003

0 引言

近年来,汽车保有量一直处于不断增长的趋势,不可再生能源的消耗也随之加剧,而且传统汽车排放的尾气造成了大气污染,其引发的雾霾问题也对人类健康构成了直接威胁。相比传统的内燃机汽车,电动汽车具有节能、环保、高效等优势。纯电动汽车是“零污染”的车辆,不消耗石油,不排放废气,电动机驱动噪声小,易于控制,可以获得良好的稳态特性和四象限(再生制动)运行的能力,代表了未来世界汽车发展的方向^[1]。作为电动汽车的关键技术,动力电池组的充电时间与续航里程是制约其推广的主要因素,而这些技术指标与动力电池组的充电技术息息相关。因此,电动汽车的充电技术受到了国内外学术界和工业界的重视。根据充电机所在位置的不同,电动汽车充电机可以分为非车载充电机和车载充电机^[2]。

经过多年发展,传统的车载充电技术已逐渐成熟,但其性能也愈加无法满足日益提高的大功率、快速充电等飞速发展的需求,新型充电机系统拓扑结构和控制策略相继出现。作为近年来开始广泛研究的新型充电系统,电驱重构型充电EDRC(Electric-Drive-Reconstructed Charger)系统通过共用、重构电驱系统的电力电子变换装置、电机绕组、控制及传感器单元,并通过优化拓扑及控制策略完成整流、逆变、功率因数校正,从而实现电机驱动、高功率因数充电、谐波治理等功能总集成,其结构示意图如附录

中图 A1 所示。

EDRC系统早期主要针对车载充电机电力电子器件存在功率定额的限制,通过共用电驱大定额逆变器及电机绕组获得更大的系统功率和更低成本的充电效果,以满足大功率快充应用场合的需求。根据电源输入相数,EDRC系统通常可以分为单相和三相充电模式,其控制方法也与传统单/三相车载充电机的控制方法类似。近年来由于EDRC系统在商业纯电动汽车车型Renault ZOE上的成功应用,研究热潮进一步兴起。除三相驱动电机场合之外,还可以利用多相电机实现交流充电接口控制的灵活性,开展其在车载三相快充等场合中的有效应用。随着研究的深入,EDRC系统结构中所呈现的变换器重构类型及驱动电机选取的多样性、多变换器可单相或三相充电的灵活性、可设计成多相运行的可靠性、拓扑结构的高冗余性和容错性等优势特征以及其潜力被不断挖掘,EDRC系统在车载充电的应用研究正受到国内外学术界和工业界越来越多的关注^[3-5]。但目前对EDRC系统拓扑的研究还处于起步阶段,在其拓扑优化、电磁分析、控制技术等方面还有许多基本问题和关键共性问题值得研究和探索,具体叙述如下。

首先,如何总结EDRC系统的设计规律和分析方法从而设计适用性强的拓扑是值得关注的问题之一。一方面,目前的EDRC系统拓扑大多是针对某一特定场合的需求进行设计的,而基于一种应用场合的设计思路很难应用于另一场合,设计的通用性不强;另一方面,由于没有统一理论做指导,要保证重构后的电路仍能实现所需性能,设计人员必须深入理解电力电子电路,且具备丰富的设计经验,加上重构后电路的工作机理较为复杂,这使得对变换器的分析变得困难。因此,对于EDRC系统拓扑的设计,需充分利用驱动系统中已有的硬件结构(如电机

收稿日期:2017-12-21;修回日期:2018-10-19

基金项目:国家自然科学基金资助项目(51807098,51507087);南通市科技应用研究计划项目(GY12016041)

Project supported by the National Natural Science Foundation of China(51807098,51507087) and the Science and Technology Application Research Project of Nantong City(GY12016041)

证书

茅靖峰、於锋老师指导的南通大学参赛队
朱志豪、贾必胜、智枫云同学在2018年TI杯江
苏省大学生电子设计竞赛中荣获二等奖。

特颁此证

全国大学生电子设计竞赛
江苏赛区组委会

2018年8月

荣誉证书

电气工程学院 刘兴 的 电动汽车充电机高功率因数
VIENNA 整流器设计 设计（论文） 被评为南通大学 2018 届
优秀毕业设计（论文）。指导教师： 於锋
特发此证。

