

微特电机 2016 10

Wei Te Dianji 1973年创刊

中国电子科技集团公司第二十一研究所主办

中文核心期刊 中国科技核心期刊 中国期刊方阵双百期刊 全国优秀期刊 科学文摘收录期刊



北友机械

※全新平衡工艺 先校直后平衡
减少初始平衡量 提高平衡效率
减少振动与噪音 提升电机品质



自动校直机
AUTO STRAIGHTENING MACHINE

自动平衡机
AUTO BALANCING MACHINE



手动平衡机



风扇平衡机



自动化装配



生产车间一角

合作伙伴 PARTNERS



上海北友机械设备有限公司
SHANGHAI BALANCE UNITED MACHINERY Co., LTD.

地址: 上海市松江区新效支路258-A号
ADD: No.258-A XINXIAO RD, SONGJIANG DISTRICT, SHANGHAI, CHINA
TEL: 86-21-64908051 FAX: 86-21-67655132
手机: 13816342063
E-mail: haijinxu@bumachine.net sales@bumachine.net



微特电机

月刊公开发行

1973年9月创刊

2016年第44卷第10期总第309期

编辑委员会主任：施进浩

国内编委：唐任远 赵淳生 王宗培

陆永平 陈永校 金如麟

江建中 程树康 李忠杰

詹琼华 袁海林 陈忠

海外编委：陈清泉 诸自强 朱建国

米春亭

主管单位：中国电子科技集团公司

主办单位：中国电子科技集团公司第二十一研究所

出版单位：《微特电机》编辑部

地址：上海市徐汇区虹漕路30号

邮编：200233

主编：谢宇静

副主编：何春来

电话：021-64367300-242、64704564

传真：021-64083946

网址：www.emotoren.com

电子邮件：wt dj@vip.163.com

印刷：上海丽佳制版印刷有限公司

国内发行：上海市报刊发行处

国外发行：中国国际图书贸易总公司

订 阅：全国各地邮局及本刊编辑部

邮发代号：4-270

国外代号：M1227

中国标准连续出版物号：ISSN 1004-7018
CN31-1428/TM

国际刊名代码CODEN：WEDIE9

广告经营许可证：沪工商广字3101044000040

每期定价：8.00元(全年定价：96.00元)

出版日期：2016年10月28日

版权所有，未经许可，不得转载、翻印

万方数据

目 次

WEITE DIANJI

2016年第10期

理论研究

1 永磁直线振动发电机的输出特性分析及实验研究

邹尊强,王博文,李恒,崔晓静

4 磁通切换型记忆电机控制策略研究

壮而行,阳辉

设计分析

10 振动式压电风能发电装置的研究

吴松,张健滔

13 超磁致伸缩谐波电机的微位移放大器研究

朱优兵,朱林剑,苑顺鹏,曹向峰

18 舵机用大功率永磁同步伺服电机电磁设计

魏娟,闫海媛,郭喜彬,傅捷,赵曾武

22 电动汽车用容错直驱轮毂电机的设计

邢晓春,史涪澍

26 内置式永磁电机齿槽转矩的解析计算

李桂丹,王佐民,李斌

30 电机定子绕组热模型等效方法的有限元分析研究

聂华伟,史忠震,许贞俊

34 一种削弱永磁同步电动机齿槽转矩的方法

柳霖,井立兵,罗正豪,高起兴

38 损耗功率对异步电动机模拟风力机特性的影响及优化

李滨,李岚

41 基于响应面法的磁力齿轮参数优化设计

周晓刚,辛灿祥

44 转子齿数对磁通切换电机谐波特性影响分析

李月英,赵剑锴

传感器专家 中沪电子



- 光幕传感器
- 光电传感器
- 接近传感器
- 光纤传感器
- 计时计数器
- 多功能仪表

保护人身安全 防止人身伤害 NA安全光幕传感器

三十余年专注于传感器研发与制造,为您提供高品质产品。

ZONHO
上海中沪电子技术研究设计所
上海中沪电子有限公司
总部：上海市都会路2338号9号楼
邮编：201108
电话：021-64393203 54363635
传真：021-54353161
Http://www.zonho.com.cn
Email:info@zonho.com.cn
技术服务热线：400-820-1600
ISO9001 ISO14001
OHSAS18001 CE

专业从事注塑磁体生产



CANYON

注塑铁氧体和注塑钕铁硼生产的产品主要用于：
各种直流无刷电机用多极磁体内、外转子；
各种电机传感器用多极信号磁环。

- 形状复杂
- 尺寸精度高
- 多极分布均匀
- 磁性能的稳定
- 节能效果显著

芜湖凯元电子有限公司

地址：芜湖高新技术开发区新湖工业园
电话：0553-2246655 2246699 传真：0553-2245522
网址：www.canyon-magnet.com 邮箱：canyon@canyon-magnet.com

中国期刊方阵双百期刊
 全国优秀期刊
 中文核心期刊
 电子精品科技期刊
 中国科技核心期刊
 (中国科技论文统计源期刊)
 上海市优秀期刊
 中国学术期刊光盘版期刊
 英国 INSPEC (SA) 数据库收录
 美国《剑桥科学文摘:材料信息》收录
 台湾华艺 CEPS 中文电子期刊入编
 乌利希期刊指南收录

如何订阅《微特电机》

1. 邮局订阅

2017年杂志征订已经开始,请至当地邮局订阅。
 《微特电机》订阅代号4-270,邮局订阅价格2017年全年96元。

2. 编辑部订阅

通过邮局汇款至我部,邮编:200233,地址:上海市虹漕路30号编辑部。订阅费用:全年120元(含邮资)。

如有任何疑问,欢迎电洽微特电机编辑部。

服务专线:021-64367300×242

服务时间:星期一至星期五8:30~16:30

著作权许可声明

本刊已许可中国知网、万方数据平台、维普网、台湾华艺中文电子期刊等数据库产品以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。上述著作权使用费与本刊稿酬一并支付。作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意上述声明。

目次

WEITE DIANJI

2016年第10期

47 一种霍尔式旋转机械角加速度测量系统的研究与应用
 黄孝平

驱动控制

- 50 PMSM 驱动系统的无模型电流预测控制
 李宏韬,李红梅
- 54 基于磁链观测器的永磁同步直线电机无位置传感器控制
 张锦,於锋,张蔚
- 58 基于自适应PID的永磁同步电机电流控制
 李玲瑞,许鸣珠,高旭东
- 61 永磁同步电动机调速系统动态分段控制策略
 吴国中,丁强
- 64 基于TSPWM的车用交流感应电机控制器设计
 倪荣来,李军伟,陆海峰,高松,王冬
- 70 双闭环直流调速系统“抗饱和”速度控制器设计
 张海明,缪仲翠
- 74 基于相反电动势比较法的无刷电机换相点检测策略的研究
 吕腾飞,迟长春,刘红松,夏业中
- 78 基于振动模态观测器的TRUM两相协调控制优化运行
 孙鹤旭,荆锴,李国庆,董砚
- 82 基于最小冲击的三自由度永磁球形电机轨迹规划
 吴凤英,翟献超,张登权,李睿
- 86 基于SVPWM的逆变器死区效应分析与补偿
 程世超,刘彦呈,郭昊昊
- 89 基于主动磁链修正的异步电机六拍转矩控制方法
 廖振宇

生产技术

- 94 铁心叠铆转动工艺及模具设计
 邓卫国,赵威,巫书豪,宋兴状,赵本友
- 97 电机I/O端子件成形过程偏摆控制工艺研究
 赵威,李洪昌,陈炜,江丙云

广告索引

广告12 本期广告索引



宁波兴隆磁性技术有限公司

CANMAG Ningbo Canmag Technology Co., Ltd.

宁波兴隆磁性技术有限公司(原宁波兴隆电子有限公司)专业生产、开发、研究磁性材料充磁设备、测试设备等,公司创建于1994年4月(兴隆电子),目前已与多个世界500强企业及跨国公司建立合作关系,产品应用于磁性材料生产企业、电机行业、电源行业、汽车、航空、微波通讯等多个领域,并通过CE认证和ISO9001质量管理体系认证。

生产的充磁机、充/退磁机采用专门设计的高压脉冲电容器,放电能力极强,先进的控制线路,智能化的保护技术,使机器稳定可靠,适合连续工作。采用计算机辅助设计各种规格的充磁头,从平面多级到径向辐射,从橡胶、铁氧体到铁磁、钕钴均可在客户提供图纸后短时间内供货。近年来公司着重研发自动化充磁设备及自动测试装置,目前已得到广泛应用。



地址:宁波市鄞州区云龙镇石桥工业区

联系人:黄可可

TEL: 0574-88349578 13957889099

FAX: 0574-82093272

E-mail: ke111@263.net

Website: www.magnetizer.cn www.canmag.cn

SMALL & SPECIAL

ELECTRICAL MACHINES

Competent Authority: China Electronics Technology
Group Corporation

Sponsor: China Electronics Technology Group
Corporation No.21 Research Institute

Editor and Publisher: Editorial Office of *Small &
Special Electrical Machines*

Address: 30 Hongcao Road, Shanghai, PRC

Postalcode: 200233

Editor-in-Chief: XIE Yu-jing

Vice Editor-in-Chief: HE Chun-lai

Editorial Office Telephone: 0086-21-64367300-242

0086-21-64704564

Fax: 0086-21-64083946

Website: www.china-micro-motor.com

E-mail: wtdj@vip.163.com

Printworks: Shanghai Pica Colour Separation &
Printing Co., Ltd.

Domestic Distributor: Shanghai Post Office &
Publishing Department

General Distributor for Foreign Subscribers:
China International Books Trading General Company

Subscription: All the Post Offices of China or Directly
Order from Our Editorial Office

Post office Distribution Code: 4-270

Distribution Code Abroad: M1227

China Standard Serial Numbering: ISSN 1004-7018
CN31-1428 / TM

International Magazine Name Code: WEDIE9

Advertising License: Shanghai Industrial and Commercial
Advertisement No.3101044000040

Single Issue Price: ¥ 8.00 (Year Price ¥ 96.00)

Publishing Date: October 28, 2016

期刊基本参数: CN31-1428/TM*1973*m*A4*100*zh*P*¥ 8.00*26*2016-10*n

MAIN CONTENTS

Theory Research

- 1 Output Characteristics and Experimental Study of Permanent Magnet Linear Vibration-to-Electrical Generator
ZOU Zun-qiang, WANG Bo-wen, LI Heng, et al
- 4 Research on Control Strategy of Flux-Switching Memory Machine
ZHUANG Er-xing, YANG Hui

Design and Analysis

- 10 Piezoelectric Wind Energy Harvester Based on Vibration
WU Song, ZHANG Jian-tao
- 13 A Research of Micro Displacement Amplifier on the Giant Magnetostrictive Harmonic Motor
ZHU You-bing, ZHU Lin-jian, YUAN Shun-peng, et al
- 18 Electromagnetic Design of Servo Permanent Magnet Synchronous Motor with High Power
WEI Juan, YAN Hai-yuan, Guo Xi-bin, et al
- 22 Design of a Fault-Tolerant Direct-Drive Hub Motor Used by Electric Vehicle
XING Xiao-chun, SHI Cen-wei
- 26 Analytical Calculation of Cogging Torque for Interior Permanent Magnet Machine
LI Gui-dan, WANG Zuo-min, LI Bin
- 30 Finite Element Analysis and Research of Motor Stator Winding Thermal Model Equivalent Method
NIE Hua-wei, SHI Zhong-zhen, XU Zhen-jun
- 34 A New Method for Reducing Cogging Torque of Permanent Magnet Synchronous Motors
LIU Lin, JING Li-bing, LUO Zheng-hao, et al
- 38 Influence of Power Loss on Characteristics of Wind Turbine Simulated by Induction Motor and Its Optimization
LI Bin, LI Lan.
- 41 Optimization Design of Magnetic Gear's Parameters Based on Response Surface Method
ZHOU Xiao-gang, XIN Can-xiang
- 44 Harmonic Characteristic Influence of Different Numbers of Rotor Teeth in Switched Flux Machine
LI Yue-ying, ZHAO Jian-e
- 47 Study and Application of a Hall Angular Acceleration Measurement System for Rotating Machinery
HUANG Xiao-ping

Drive and Control

- 50 Model-Free Current Predictive Control of PMSM Drive System
LI Hong-tao, LI Hong-mei
- 54 Position Sensorless Control of Permanent Magnet Synchronous Linear Motor Based on Flux Observer
ZHANG Jin, YU Feng, ZHANG Wei
- 58 Current Control of Permanent Magnet Synchronous Motor Based on Adaptive PID
LI Ling-rui, XU Ming-zhu, GAO Xu-dong
- 61 Dynamic Subsection Control Strategy for PMSM Speed Regulation Systems
WU Guo-zhong, DING Qiang
- 64 Design of AC Induction Motor Controller for Vehicle Based on TSPWM
NI Rong-lai, LI Jun-wei, LU Hai-feng, et al
- 70 Anti-Windup Speed Controller Design for Double Close-Loop DC Motor Control System
ZHANG Hai-ming, MIAO Zhong-cui
- 74 Research on the Reversing Point Capture Method of Position Sensorless Control System of BLDCM
LÜ Teng-fei, CHI Chang-chun, LIU Hong-song, et al
- 78 An Optimized Operation Method of Two-Phase Coordinated Control for TRUM Based on the Observer of Vibration Mode
SUN He-xu, JING Kai, LI Guo-qing, et al
- 82 Minimum-Jerk Trajectory Planning of 3-DOF PM Spherical Motor
WU Feng-ying, ZHAI Xian-chao, ZHANG Deng-quan, et al
- 86 Dead-Time Effect Analysis and Compensation of Inverter Based on SVPWM
CHENG Shi-chao, LIU Yan-cheng, GUO Hao-hao
- 89 Six Steps Torque Control Method for Induction Motor Based on Active Flux Correction
LIAO Zhen-yu

Production Technology

- 94 Stator and Rotor Cores of Index Rotation Technology and Die Design for Stepper Motor
DENG Wei-guo, ZHAO Wei, WU Shu-hao, et al
- 97 Deflection Control Technology for I/O Terminal Components of Electrical Machine in Stamping Forming
ZHAO Wei, LI Hong-chang, CHEN Wei, et al

Monthly, Established in September 1973

Vol.44 No.10 2016 Accumulative No.309



微特电机

2016 10

Wei Te Dianji 1973年创刊

中国电子科技集团公司第二十一研究所主办

中文核心期刊 中国科技核心期刊 中国期刊方阵双百期刊 全国优秀期刊 科学文摘收录期刊



亚洲超大型 换向器制造基地



请访问我们的网站
<http://www.angu.com>

30多年换向器制造经验；年换向器生产能力12000万只；
70%产品销往西欧、北美、日本、东南亚等国家和地区；
通过ISO9001:2000和ISO/TS16949质量体系认证。



安固集团有限公司

China ANGU Group Co., Ltd.

地址(Add): 浙江省瑞安市沿江西路509号

电话(Tel): 0577-65672862, 65663757

传真(Fax): 0577-65665949

电邮(E-mail): angu@vip.163.com



苏州安固电器有限公司

Suzhou ANGU Electric Appliances Co., Ltd.

地址(Add): 苏州工业园区东旺路6号

电话(Tel): 0512-62653669, 62653559

传真(Fax): 0512-67414881

电邮(E-mail): angu@angu.com

上海代表处 (Shanghai Office)

电话 (TEL): 13801747131 13801811217

传真 (FAX): 021-54350549

邮箱 (E-mail): hxx311@aliyun.com
shanghai@angu.com