

论文

压电发电装置的功率分析与试验

唐可洪¹, 阚君武¹, 任玉², 王淑云², 朱国仁¹, 邵承会¹

1. 吉林大学 机械科学与工程学院|长春 130022; 2. 吉林大学 数学学院|长春 130012

摘要:

为提高压电发电装置(能量转换系统)的输出功率,建立了简谐激励条件下两种能量转换电路(交、直流输出)功率计算模型,并进行了模拟分析及试验验证。理论研究结果表明,在压电振子开路电压(结构尺寸及激励频率)一定时,存在不同的最佳负载使交、直流输出电路获得最大的输出功率,交流输出的最佳负载及最大功率分别是直流输出最佳负载及最大功率的2/π和π/2倍。试验用压电振子尺寸为58 mm×30 mm×0.7 mm,激励频率为44.3 Hz时的开路电压为14.8 V。交、直流输出电路所对应的最佳理论/试验负载分别为72/71 kΩ和113/110 kΩ,最大理论/试验功率分别为0.76/87 mW和0.49/4.7 mW。

关键词: 仪器仪表技术 压电 压电发电装置 输出功率 能量转换

Power analysis and test of piezoelectric generator

TANG Ke-hong¹, KAN Jun-wu¹, REN Yu², WANG Shu-yun², ZHU Guo-ren¹, SHAO Cheng-hui¹

1. College of Mechanical Science and Engineering, Jilin University, Changchun 130022, China; 2. College of Mathematics, Jilin University, Changchun 130012, China

Abstract:

In order to enhance the output power of a piezoelectric generator(energy conversion system), power calculation models were established for the AC and DC-output circuits and their simulation analysis and test validation were performed. The analysis results showed that there were different optimal load resistances for the two output circuits to obtain maximal output power under a given open voltage of piezoelectric oscillator, which depends on its size and vibrating frequency. The optimal load and maximal power of the AC-output-circuit are 2/π and π/2 times those of the DC-output-circuit, respectively. The open voltage of the tested piezoelectric oscillator(58 mm×30 mm×0.7 mm) is 14.8 V at vibrating frequency of 44.3 Hz. Accordingly, the optimal analytical/tested load resistance of the AC and DC-circuits are 72/71 kΩ and 113/110 kΩ, and the maximal analytical/tested power are 0.76/87 mW and 0.49/4.7 mW, respectively.

Keywords: technology of instrument and meter piezoelectric piezoelectric generator output power energy conversion

收稿日期 2008-08-12 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50775093); 吉林省科技发展计划项目(20050316-2, 20070331)

通讯作者: 阚君武(1965-), 男, 教授, 博士生导师. 研究方向: 压电驱动与控制技术. E-mail: kanjw@jlu.edu.cn

作者简介: 唐可洪(1952-)|男|副教授. 研究方向: 压电驱动与控制技术. E-mail: tangkh@jlu.edu.cn

作者Email: kanjw@jlu.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 刘庆民, 王龙山, 陈向伟, 李国发. 滚珠螺母的机器视觉检测[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006, 36(04): 534-538
2. 沈传亮, 刘国君, 董景石, 杨志刚, 程光明. 压电型多振子单腔精密药物输送泵[J]. 吉林大学学报(工学版),

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(281KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 仪器仪表技术
- ▶ 压电
- ▶ 压电发电装置
- ▶ 输出功率
- ▶ 能量转换

本文作者相关文章

PubMed

3. 王智宏,周逢道.大豆品质近红外光谱分析仪测量数据处理[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(04): 982-987
4. 董云峰,曲兴田,沈传亮,董景石,吴博达.压电直接驱动式伺服阀[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(05): 678-0680
5. 宋玉泉,李达,管志平,杨申申.任意曲面曲率测量仪[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(05): 686-0690
6. 曾平,刘艳涛,吴博达,程光明,杨志刚,阚君武.一种新型压电式无线发射装置[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊2): 78-82
7. 张学成,周长明,于立娟,韩春学.力标准机加载过程砝码倒换控制方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊2): 73-77
8. 曹宗杰,王铭伟,全吉成,胡进海.缺陷压电结构电弹性问题断裂分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊2): 157-160
9. 赵宏伟;吴博达;刘国嵩;程光明;杨志刚;王涛.新型压电步进旋转驱动器[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 898-902
10. 程光明,李晓韬,曾平,杨志刚.压电叠堆式惯性移动机构的设计与试验[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 85-88
11. 刘治华,李成,王春丽.微观条件下的材料表面摩擦学性能测试[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 95-99
12. 杨兆军,李雪,韩愈,崔亚新,丁驰原.微细钻孔的模糊神经网络在线监测[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(06): 1336-1340
13. 李欣欣,肖献强,杨志刚,程光明.视觉控制技术在压电驱动细胞注射装置中的应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊2): 91-96
14. 刘建芳,杨志刚,赵宏伟,程光明.新型压电精密步进旋转驱动器[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(05): 673-0677
15. 裘建新.基于可检测性的设计理念的保偏双光纤准直器精密封装技术[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(03): 355-0358
16. 常颖,吴博达,杨志刚,程光明,田丰君.超声波悬浮推力轴承承载能力及减摩性能[J]. 吉林大学学报(工学版), 2004,34(02): 222-225
17. 范尊强,吴博达,杨志刚,程光明.电磁箝位型压电精密步进旋转驱动器[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(06): 601-0605
18. 赵艳菊;王太勇;徐跃;曹康平;张攀;邓辉.基于双CPU的便携式故障诊断仪的设计与开发[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(03): 557-0560
19. 曲兴田;董景石;郭俊臣;赵宏伟;吴博达.基于柔性铰链放大的压电叠堆泵[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(03): 552-0556
20. 杨春生;张涛;成俊康;刘国栋.双纵模双频激光干涉仪的非线性对测量精度的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(03): 561-0564
21. 吴博达,张志宇,孙晓峰,杨旭,程光明,杨志刚.流量最佳频率为50 Hz的压电泵特性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(增刊): 107-0110
22. 郭振宇,叶敏,程博,康龙云,曹秉刚.基于差异演化算法的高速储能飞轮形状优化设计[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(01): 80-83
23. 于生宝,张贤涛,陈天琦,王兆明.基于不接触电极的电阻率探测方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 370-0373
24. 沈传亮,杨志刚,程光明,曾平,李鹏.杠杆放大大型直动式压电伺服阀动态特性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(增刊): 103-0106
25. 李鹏,程光明,董景石,杨志刚,曾平.电磁驱动主动阀压电泵的设计及其性能[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(增刊): 111-0114
26. 闫世伟,杨志刚,阚君武,程光明,曾平.压电陶瓷能量转换系统[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 344-0348
27. 周勇,王鑫伟,孙亚飞,谈梅兰.压电复合材料层合板弯曲变形及脱粘损伤的有限元分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2004,34(02): 180-184
28. 温建明,程光明,曾平,杨志刚.新型惯性式压电旋转驱动器[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1112-1115
29. 祖淑芝,王太勇,邓学欣,刘宁.便携式测试信号分析系统[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(01): 101-0105
30. 曲兴田,鄂世举,吴博达,杨志刚,吴玉魁.双压电晶片驱动喷嘴挡板式伺服阀[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(02): 153-0156
31. 华顺明,曾平,王忠伟,程光明,杨志刚.新型二维压电移动机构[J]. 吉林大学学报(工学版), 2004,34(04): 0-632
32. 赵宏伟,吴博达,程光明,刘国嵩,刘建芳,杨志刚.高精度压电步进直线驱动器[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(03): 350-0354
33. 孙晓峰,李欣欣,杨志刚,刘九龙,程光明.带整体开启阀的双腔串联压电薄膜泵[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(04): 529-533
34. 张宏壮,程光明,赵宏伟,曾平,杨志刚.压电双晶片型二维惯性冲击式精密驱动器[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(01): 67-0071
35. 文伟力,左春桢,于建群,张学军.聚合物微流控芯片微通道模压成型分析[J]. 吉林大学学报(工学版),

- 2006,36(05): 696-0700
36. 何慧龙, 王太勇, 胥永刚, 秦旭达, 王双利 .面向设备管理的网络化机械设备故障诊断系统的实现[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(05): 691-0695
37. 曾平, 吴博达, 王涛, 程光明, 张宏壮 .变正压力式压电双晶片惯性直线驱动器[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊2): 83-87
38. 周淼磊, 田彦涛, 高巍, 杨志刚, 沈传亮 .新型直动式压电电液伺服阀复合控制方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(06): 1386-1391
39. 程光明, 温建明, 杨志刚, 曾平, 孙桂林 .基于改变正压力的惯性压电移动机构[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(03): 548-0552
40. 刘国君, 范尊强, 董景石, 杨志刚, 程光明 .用于胰岛素推注的压电微泵[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 372-0376
41. 程光明, 庞建志, 唐可洪, 杨志刚, 曾平, 阚君武 .压电陶瓷发电能力测试系统的研制 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 367-0371
42. 陈轶杰, 顾亮 .双筒式减振器热力学模型[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(05): 1086-1090
43. 刘长英, 吕瑞, 高印寒, 高乐, 韩啸 .基于光束平差法的像机内参数虚拟立体校准方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(05): 1081-1085
44. 王锋, 冒晓建, 卓斌, 钟虎, 马兹林.一体化起动机并联混合动力汽车发动机稳态优化控制与仿真[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(06): 1267-1273
45. 于保军, 张玮, 王红东, 杨志刚 .基于显微视觉的宏/微双重驱动微动台的自动标定[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(06): 1326-1331
46. 阚君武, 阚君满, 唐可洪, 任玉, 朱国仁, 高俊峰 .压电薄膜泵驱动的新型直线马达[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(06): 1337-1341
47. 刘兰涛, 陈晓光, 吴文福, 潘智 .三波长谷物蛋白质近红外检测仪[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(01): 93-97
48. 高印寒, 吴保军, 江游, 方向 .高性能四极质谱仪数据采集系统设计与实现[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 628-0633
49. 吴文福, 韩峰.压电行走机构[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(05): 1192-1196
50. 程光明, 何丽鹏, 曾平, 胡雄海, 李立安, 孙静.双晶片两主动阀式压电泵的设计及试验[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(增刊2): 315-0318
51. 吴定超, 高印寒, 樊宽刚, 王珂.基于蓝牙技术的汽车手机准备系统电磁辐射抑制[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(06): 1554-158
52. 武剑, 董惠娟, 张松柏, 张广玉.压电超声换能器初级串联匹配新方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(06): 1641-1645

文章评论

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="1009"/>