

电机与电器

驱动电压跟踪的超声波电机频率自适应技术

王文浩¹, 郭吉丰², 胡锡幸², 周卫华²

1. 浙江省电力试验研究院, 2. 浙江大学电气工程学院

摘要: 超声波电机在运行过程中由于温度的上升会引起谐振频率的漂移, 谐振频率的漂移又会导致电机的转速、效率等性能发生改变, 为此要求驱动电路有谐振频率的自动跟踪功能。该文从电机在谐振点附近的等效电路出发, 分析了输入电压与谐振频率的对应关系并通过实验分别比较了温度和负载对电机动态电容电感乘积、谐振频率、驱动电压和转速的影响。利用一定负载下工作电压相对稳定以及温度对谐振频率影响是渐变的特点, 提出了以电机驱动电压为控制对象、输入频率为控制量的超声波电机频率跟踪控制策略。结合直径60 mm的行波型超声波电机实验验证了该控制策略的有效性, 其中空载、轻载和重载时的速度波动分别控制在5.1%、6.3%、6.4%以内, 而效率比不加控制策略时分别提高了0.88%、5.3%和3.1%。

关键词: 超声波电机 频漂 频率跟踪 输入电压

A Adaptive Frequency Tracking Control Strategy for Ultrasonic Motor Using the Driving Voltage

WANG Wenhao¹, GUO Jifeng², HU Xixing², ZHOU Weihua²

1. Zhejiang Electric Power Test and Research Institute
2. College of Electrical Engineering, Zhejiang University

Abstract: The resonant frequency of the ultrasonic motor drifts during motor operating as the temperature rising. The frequency drifting has a great effect on the output performance of the motor, such as speed, efficiency. So the function of frequency tracking is needed in the driving circuit. The relation between input voltage and frequency was analyzed using the equivalent circuit, then the effect of the temperature and load on dynamic impedance, resonant frequency, driving voltage and the speed were analyzed by experiment respectively. A new frequency tracking control strategy with driving voltage was advanced based on the control of input voltage. At last, a 60mm diameter traveling-wave ultrasonic motor was tested in this research, The speed fluctuation was tested below 5.1%, 6.3%, 6.4%, the efficiency of the motor increases about 0.88%, 5.3% and 3.1% under no-load, light-load and heavy-loads respectively.

Keywords: ultrasonic motor frequency drifting frequency tracking input voltage

收稿日期 2010-02-11 修回日期 2010-06-21 网络版发布日期 2010-09-29

DOI:

基金项目:

国防基础科研项目(A1420060205)。

通讯作者: 王文浩

作者简介:

作者Email: Wangwenhao83911@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王波 戴吉岩 郭吉丰 魏燕定. 一种新结构的双向直线运动驻波型超声波电机[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 49-55
2. 王心坚 金龙 尧波 胡敏强 徐志科 顾菊平. 行波超声波电机非参数辨识模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 83-89

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(300KB)
- ▶ [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

- ▶ 超声波电机
- ▶ 频漂
- ▶ 频率跟踪
- ▶ 输入电压

本文作者相关文章

- ▶ 王文浩
- ▶ 郭吉丰
- ▶ 胡锡幸
- ▶ 周卫华

PubMed

- ▶ Article by Yu,W.G
- ▶ Article by Guo,J.F
- ▶ Article by Hu,T.N
- ▶ Article by Zhou,W.H

3. 林维明 汪晶慧 黄俊来 陈和平.一种高效倍压升压型软开关功率因数校正电路[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(36): 62-67
4. 王心坚 胡敏强 金龙 徐志科.行波超声波电机多调节量协调控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 73-79
5. 张明辉 郭伟 李满天.新型单振子多自由度超声波电机[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(33): 61-67
6. 甘云华 金龙 王心坚 顾菊平 徐志科 胡敏强.超声波电机自激振荡驱动电路的变频控制特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 93-97
7. 王光庆 郭吉丰.行波型超声波电机的温度特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 98-104
8. 邓文浪 令弧文娟 朱建林.应用自抗扰控制器的双级矩阵变换器闭环控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 13-19
9. 夏长亮 俞卫 李斌 史婷娜.基于有限元法的液体媒质超声波电机内部声流场分析及饱和流速研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(18): 143-147
10. 张明辉 李满天 孙立宁.基于压电陶瓷平面内应变的多自由度超声波电机驱动电路研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 30-35
11. 傅平 郭吉丰 沈润杰.球形行波型超声波电机的驱动数学模型[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 115-119
12. 胡敏强 王心坚 金龙 王敏才 徐志科 顾菊平.行波超声波电机瞬态特性的测试及分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 120-125
13. 胡锡幸 郭吉丰.3个行波定子的2自由度球形超声波电机[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(9): 62-67
14. 麦瑞坤 何正友 何文 符玲 薄志谦 钱清泉.电力系统频率的自适应跟踪算法[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(16): 73-78