

电工理论与新技术

基于频变参数辨识的共模扼流圈集中参数模型

刘胜, 张玉廷, 于大泳

哈尔滨工程大学自动化学院

摘要:

为避免传统阻抗测量法受寄生参数与导线非理想特性的影响,造成误差较大,以及无法表征模型参数随频率变化特性的问题,提出基于频变参数辨识的共模扼流圈高频建模方法。建立共模扼流圈高频集中参数模型,模型包括共模扼流圈的绕组电感、绕组漏感、绕组间寄生电容、绕组内寄生电容、磁心等效电阻和绕组铜损等效阻抗。采用在传统最小二乘法的基础上引入遗忘因子和矩形窗的算法,对模型中的频变参数进行辨识提取,证明了该方法的均方收敛性。通过对比一个实际共模扼流圈在150 kHz~30 MHz的扫频结果和仿真结果,验证了建模方法的合理性。研究发现,共模扼流圈在谐振频率处对电磁干扰的抑制效果最好,通过共模扼流圈对一开关电路产生的电磁干扰的抑制情况验证了这一结论。

关键词: 共模扼流圈 集中参数模型 频变参数 遗忘因子 矩形窗 电磁干扰

Lumped Parameters Modeling of Common Mode Chokes Based on Frequency-varying Parameters Identification

LIU Sheng, ZHANG Yuting, YU Dayong

College of Automation, Harbin Engineering University

Abstract:

In order to overcome the disadvantages in the impedance measurement which is influenced by parasitic parameters and nonideal characters of conductor lines as well as no way to perform the frequency-varying parameters, this paper presents high frequency modeling method of common mode chokes based on frequency-varying parameters. A high frequency lumped parameter model was built, which included winding inductances, leakage inductances, parasitic capacitances between and in the windings, equivalent resistances of magnetic cores and copper losses. On the basis of traditional least square method, the forgetting factor and rectangular window were introduced to estimate the frequency-varying parameters. The convergence in square mean of this method was also proved. The proposed modeling method is proved rationally by comparing the experimental result with simulation result between 150 kHz~30 MHz. The restraining effects are best at the resonance frequency of the common mode choke. And an experiment is conducted to verify the conclusion by restraining the electromagnetic interference produced by a switching circuit.

Keywords: common mode choke lumped parameters model frequency-varying parameter forgetting factor rectangular window electromagnetic interference (EMI)

收稿日期 2010-05-19 修回日期 2010-07-28 网络版发布日期 2011-01-28

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(60704004); 中国博士后科学基金资助项目(20080430888)。

通讯作者: 于大泳

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 孙亚秀 孙力 姜保军 严冬.低成本高性能的共模和差模噪声分离技术[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 98-103
2. 齐磊 崔翔.变电站开关操作对屏蔽电缆电磁干扰的预测[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 46-51
3. 张代林 陈幼平 艾武 周祖德.基于观测器模型的直线电机干扰抑制技术的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 14-18
4. 孙亚秀 孙力 聂剑红 姜保军 严冬.低干扰低损耗新型MOSFET三阶驱动电路[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 67-72
5. 王颢雄 王斌.基于三状态马尔柯夫链的随机周期调制PWM技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(4): 108-112
6. 陈涵 刘会金 李大路 李琼林 金维刚.噪声情况下的时变间谐波谱估计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 105-110
7. 李志忠 丘水生 陈艳峰.混沌映射抑制DC-DC变换器EMI水平的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(5): 76-81

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(257KB)
- [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

- 共模扼流圈
- 集中参数模型
- 频变参数
- 遗忘因子
- 矩形窗
- 电磁干扰

本文作者相关文章

- 刘胜
- 张玉廷
- 于大泳

PubMed

- Article by Liu,q
- Article by Zhang,Y.T
- Article by Yu,T.Y

8. 杨汝 张波.开关变换器混沌PWM抑制EMI的机理和实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 114-119
 9. 许加柱 罗隆福 李季.基于场路耦合的大电流互感器屏蔽绕组分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 167-172
 10. 刘磊 崔翔 齐磊.时域有限元法求解传输线瞬态波过程[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 112-118
 11. 孟进 马伟明 潘启军 张磊 赵治华.基于部分电感模型的回路耦合干扰分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 52-56
 12. 郭伟峰 武健 徐殿国 王立国.新型滑模控制的并联混合有源电力滤波器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(27): 29-35
 13. 王泽忠 李云伟 徐迪 柳华 王一哲.变电站开关瞬态电磁场数值计算方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(28): 18-22
 14. 潘启军 张怀亮 张向明 李毅 赵治华 唐健.三相同步发电机相复励励磁系统的高频电磁干扰[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(30): 110-115
 15. 潘启军 孟进 李毅 陶涛 赵治华 唐健.带交流励磁双变流器的双馈电机电磁干扰研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(15): 80-86
-