

论文

莱夫 - 文森特窗插值FFT谐波分析方法

曾博, 滕召胜, 温和, 卿柏元

湖南大学电气与信息工程学院

摘要:

加窗插值快速傅里叶变换(fast Fourier transform, FFT)算法广泛应用于电力系统谐波分析,可改善因非同步采样和非整数周期截断造成的频谱泄漏,提高谐波参数计算的准确度。该文分析莱夫-文森特(Rife-Vincent)窗的频谱特性,提出基于5项Rife-Vincent(I)窗插值FFT的谐波分析算法,运用多项式拟合求出简单实用的插值修正公式,大大减少了谐波分析时的计算量。仿真结果表明,在非同步采样和非整数周期截断条件下,提出的谐波分析方法适合于弱信号分量的提取和复杂谐波信号的准确分析,对含21次谐波信号分析的频率计算误差仅为 $1.9 \times 10^{-8}\%$,幅值、初相位计算误差分别小于等于0.000 1%和0.029%。

关键词: 谐波分析 频谱泄漏 Rife-Vincent窗 插值 快速傅里叶变换

An Approach for Harmonic Analysis Based on Rife-Vincent Window Interpolation FFT

ZENG Bo, TENG Zhao-sheng, WEN He, QING Bai-yuan

College of Electrical and Information Engineering, Hunan University

Abstract:

Widely used for harmonic analysis in the electric power system, the windowed interpolation fast Fourier transform (FFT) algorithms could compensate the spectral leakage in frequency domain caused by non-coherent sampling and non-integral period truncation, and subsequently the accuracy of harmonic parameters measurement could be improved. The spectral characteristics of Rife-Vincent window were analyzed and an approach for harmonic analysis based on five term Rife-Vincent(I) window interpolation FFT was proposed. The applicable rectification formulas of the interpolation were obtained by using polynomial curve fit functions, and subsequently calculating burden was dramatically reduced. The simulation results indicate that the approach presented in this paper is adapted for the extraction of weak signals components and the accurate analysis of complex harmonics, and by using the approach in the non-coherent sampling and non-integral period truncation conditions, the errors of calculating frequency of 21 orders harmonics is $1.9 \times 10^{-8}\%$, as well as that of calculating amplitudes and phases are no more than 0.000 1%、0.029%.

Keywords: harmonic analysis spectral leakage Rife-Vincent window interpolation fast Fourier transform

收稿日期 2008-04-02 修回日期 2008-05-09 网络版发布日期 2009-04-10

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(60872128)。

通讯作者: 曾博

作者简介:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王小华 何怡刚.基于神经网络的电力系统高精度频率谐波分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(34): 102-106
2. 王东 吴新振 马伟明 王新路 郭云珺.非正弦供电十五相感应电机气隙磁势分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 88-94
3. 王公宝 向东阳 马伟明.基于FFT和神经网络的非整数次谐波分析改进算法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4):

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(401KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 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

- ▶ 谐波分析
- ▶ 频谱泄漏
- ▶ Rife-Vincent窗
- ▶ 插值
- ▶ 快速傅里叶变换

本文作者相关文章

- ▶ 曾博
- ▶ 滕召胜
- ▶ 温和
- ▶ 卿柏元

PubMed

- ▶ Article by Zeng,b
- ▶ Article by Teng,S.Q
- ▶ Article by Yun,h
- ▶ Article by Qing,B.Y

4. 罗宏浩 吴峻 常文森.动磁式永磁无刷直流直线电机的齿槽力最小化[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 12-16
5. 李天云 程思勇 杨梅.基于希尔伯特-黄变换的电力系统谐波分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 109-113
6. 史婷娜 吴曙光 方攸同 陈炜 夏长亮.无位置传感器永磁无刷直流电机的起动控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 111-116
7. 郑伟杰 徐文远.TCR非线性特性的线性耦合导纳矩阵模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 59-64
8. 刘小河 杨秀媛.电弧炉电气系统谐波分析的频域方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 30-35
9. 刘瑞芳 严登俊 胡敏强.永磁无刷直流电动机场路耦合运动时步有限元分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 65-70
10. 储昭碧 张崇巍 冯小英.一种可调带宽的线性电力信号实时分析新算法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(1): 94-99
11. 漆铭钧 罗安 刘定国 徐先勇 李锋.有源电力滤波器参考电流的预测方法及其实现[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(7): 128-134
12. 卿柏元 滕召胜 高云鹏 温和.基于Nuttall窗双谱线插值FFT的电力谐波分析方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(25): 153-158
13. 陈瑶 童亦斌 金新民.基于PWM整流器的SVPWM谐波分析新算法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(13): 76-80
14. 胡海兵 吕征宇 钱照明.浮点协处理器设计及其在电力电子数字控制平台中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 29-34
15. 吴新振 王祥珩.十二相异步发电机功率绕组与整流系统的电路分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 75-82

文章评论 (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

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="0062"/>