

输配电及供电

基于Nuttall窗双谱线插值FFT的电力谐波分析方法

卿柏元 滕召胜 高云鹏 温和

湖南大学电气与信息工程学院 湖南大学电气与信息工程学院 湖南大学电气与信息工程学院 湖南大学电气与信息工程学院

摘要: 快速傅里叶变换(fast Fourier transform, FFT)因其易于嵌入式系统实现而被作为电力谐波分析的主要方法, 但电力谐波分析时很难做到同步采样和整数周期截断, 由此造成的频谱泄漏将影响测量结果的准确性。加窗和插值修正算法可改善基于FFT的谐波参数计算的准确度。该文讨论Nuttall窗的旁瓣特性和双谱线插值算法, 提出基于Nuttall窗双谱线插值FFT的电力谐波分析方法, 用曲线拟合函数求出实用的双谱线插值修正公式, 大大减少了计算量。仿真结果表明, 提出的谐波分析方法在非同步采样和非整数周期截断条件下, 21次谐波幅值计算误差小于等于0.000 9%, 初相位计算误差小于等于0.04%。

关键词: 谐波分析 Nuttall窗 旁瓣 双峰插值 快速傅里叶变换 多项式拟合

An Approach for Electrical Harmonic Analysis Based on Nuttall Window Double-spectrum-line Interpolation FFT

QING Bai-yuan TENG Zhao-sheng GAO Yun-peng WEN He

Abstract: The fast Fourier transform (FFT) had already become a main method of the electrical harmonic analysis since it's easily realized in embedded system, but there were difficulties in performing synchronized sampling and integral period truncation in the electric power harmonic analysis, and the accuracy of the analysis result would be disturbed by the frequency leakage. Some efforts had been made, such as the utilization of window functions and interpolation algorithms, to improve the accuracy of harmonic parameters computation by FFT. The sidelobe characteristic of Nuttall window and the double-spectrum-line interpolation algorithm were both discussed, an approach for electrical harmonic analysis based on the Nuttall window double-spectrum-line interpolation FFT was proposed, the applicable rectification formulas of the double-spectrum-line interpolation was obtained by using polynomial curve fit functions, and subsequently calculating burden was dramatically reduced. The simulation results indicate that, by using the approach presented in this paper under the non-synchronized sampling and non-integral period truncation conditions, the errors of calculating amplitudes of 21 orders harmonics are no more than 0.000 9%, as well as that of calculating phases no more than 0.04%.

Keywords: harmonic analysis Nuttall window sidelobe double-spectrum-line interpolation fast Fourier transform polynomial fit

收稿日期 2007-07-09 修回日期 1900-01-01 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 卿柏元

作者简介:

作者Email: baiqing_0422@126.com

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): 102-108

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(362KB)
- [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

- 谐波分析
- Nuttall窗
- 旁瓣
- 双峰插值
- 快速傅里叶变换
- 多项式拟合

本文作者相关文章

- 卿柏元

PubMed

- Article by

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. 曾博 滕召胜 温和 卿柏元.莱夫 - 文森特窗插值FFT谐波分析方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 115-120
 6. 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
 7. 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
 8. 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
 9. 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
 10. 温和 滕召胜 王一 杨步明 王璟珣.基于布莱克曼 - 纳托尔窗的高精度电力谐波智能分析方法 [J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 92-97
 11. 蔡涛 段善旭 康勇.基于M - 估计的电力谐波稳健分析方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(31): 60-66
-