

电力系统仿真及分析计算

纳托尔窗改进FFT动态谐波参数估计方法

曾博, 滕召胜

湖南大学电气与信息工程学院

摘要: 动态下的谐波参数估计是近年来的研究热门, 快速傅里叶变换(fast Fourier transform, FFT)因其简单且易于嵌入式实现而得到广泛应用, 但其参数估计准确度受频谱泄漏和栅栏效应的制约。分析纳托尔(Nuttall)窗的旁瓣特性, 建立基于4项5阶Nuttall窗改进FFT的谐波参数估计算法, 通过曲线拟合推导信号基波与各次谐波的频率、幅值和相位估计修正公式。仿真结果表明: 4项5阶Nuttall窗抑制频谱泄漏效果好, 改进FFT算法能对栅栏效应产生的影响进行有效修正, 提出的方法能准确跟踪基波频率波动, 有效抑制白噪声影响, 提高谐波参数估计的准确度。

关键词: 谐波参数 Nuttall窗 旁瓣特性 快速傅里叶变换

Improved FFT Approach for the Dynamic State Estimation of Harmonic Parameters Based on the Nuttall Window

ZENG Bo, TENG Zhao-sheng

College of Electrical and Information Engineering, Hunan University

Abstract: Research on the dynamic state estimation of harmonic parameters has become increasingly popular in recent years and the fast Fourier transformation (FFT) has been widely used for its simplicity and easy realization in the embedded system. However, the computation precision is still low, constrained by the spectral leakage and picket fence effect. In this paper, the sidelobe characteristics of the Nuttall window are analyzed, and an improved FFT approach for harmonic parameters estimation based on four-term fifth derivative (FTFD) Nuttall window is proposed. The rectification formulae of frequency, amplitude and phase of the fundamental and harmonics are deduced by using the polynomial curve fit functions. Simulation results indicate that, spectral leakage can be effectively curbed by the FTFD Nuttall window, and the picket fence effect can be effectively modified by the improved FFT algorithm. The proposed method can precisely trace the fundamental frequency fluctuation, effectively curb the effect of white noise, and greatly improve precision in estimating harmonic parameters.

Keywords: harmonic parameter Nuttall window sidelobe characteristic fast Fourier transformation (FFT)

收稿日期 2008-12-05 修回日期 2009-05-14 网络版发布日期 2010-01-20

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(60872128); 湖南省研究生科研创新项目(CX2009B072)。

通讯作者: 曾博

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 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
2. 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
3. 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
4. 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
5. 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-

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(553KB)
- [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

- 谐波参数
- Nuttall窗
- 旁瓣特性
- 快速傅里叶变换

本文作者相关文章

- 曾博
- 滕召胜

PubMed

- Article by Zeng,b
- Article by Teng,S.Q

6. 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
 7. 高云鹏 滕召胜 温和 曾博.凯塞窗插值FFT的电力谐波分析与应用[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(4): 43-48
 8. 惠锦 杨洪耕.用于谐波/间谐波分析的奇数频点插值修正法[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(16): 67-72
-