

电工理论与新技术

考虑测量带宽影响的电磁干扰频谱FFT计算

张向明, 赵治华, 孟进, 张磊, 陈俊全, 潘启军

海军工程大学

摘要:

基于快速傅里叶变换(fast Fourier transform, FFT)计算电磁干扰(electromagnetic interference, EMI)频谱时, 为了得到和EMI接收机测试一致的频谱结果, 必须考虑测量带宽的影响, 即必须将EMI接收机测量带宽内的FFT频率分量在分析频率上进行叠加。提出了考虑测量带宽影响的EMI频谱计算方法, 首先对时域信号进行FFT, 然后将FFT结果加窗滤波并进行快速傅里叶反变换(inverse fast Fourier transform, IFFT), 取IFFT所得波形包络线的最大值作为频谱分析结果。为了提高计算速度, 给出了改进的IFFT方法。实验结果表明, 所提方法准确有效、计算迅速。

关键词: 电磁干扰 频谱计算 测量带宽 快速傅里叶变换 加窗滤波 快速傅里叶反变换

EMI Spectrum Analysis Based on FFT With Consideration of Measurement Bandwidth Effect

ZHANG Xiangming, ZHAO Zhihua, MENG Jin, ZHANG Lei, CHEN Junquan, PAN Qijun

Naval University of Engineering

Abstract:

When fast Fourier transform (FFT) is used to analyze the electromagnetic interference (EMI) spectrum, the measurement bandwidth effect must be taken into consideration to obtain results that are consistent with the measurement of the EMI receiver, and thus the frequency components within the EMI receiver measurement bandwidth should be superimposed at the center frequency. A spectrum analysis method based on FFT and considering the measurement bandwidth effect was proposed in this paper. Firstly, the time domain signal with traditional FFT was analyzed. Then, the results were analyzed based on windowed filtering and inverse fast Fourier transform (IFFT). In order to save the calculation time, an improved IFFT method was introduced. The experimental results indicate that the proposed spectrum analysis method is accurate and fast.

Keywords: electromagnetic interference (EMI) spectrum analysis measurement bandwidth fast Fourier transform (FFT) windowed filtering inverse fast Fourier transform (IFFT)

收稿日期 2010-05-17 修回日期 2010-08-11 网络版发布日期 2011-01-05

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50721063, 50677070)。

通讯作者: 张向明

作者简介:

作者Email: zxmwh@139.com

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(588KB)
- ▶ [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

- ▶ 电磁干扰
- ▶ 频谱计算
- ▶ 测量带宽
- ▶ 快速傅里叶变换
- ▶ 加窗滤波
- ▶ 快速傅里叶反变换

本文作者相关文章

- ▶ 张向明
- ▶ 赵治华
- ▶ 孟进
- ▶ 张磊
- ▶ 陈俊全
- ▶ 潘启军

PubMed

- ▶ Article by Zhang, X.M
- ▶ Article by Diao, Y.H
- ▶ Article by Meng, J
- ▶ Article by Zhang, L
- ▶ Article by Chen, J.Q
- ▶ Article by Pan, Q.J

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. 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
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. 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
10. 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
11. 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
12. 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
13. 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
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