

电力电子与电力传动

粒子群优化模糊控制器在光伏发电系统最大功率跟踪中的应用

吴海涛, 孙以泽, 孟焯

东华大学机械工程学院

摘要:

针对采用干扰观察法时最大功率跟踪系统的输出功率在最大功率点附近小幅振荡的问题, 设计了一种应用粒子群优化算法(particle swarm optimization, PSO)的模糊控制器, 并将其应用于光伏发电系统的最大功率点跟踪(maximum power point tracking, MPPT)。该控制器采用粒子群算法优化模糊控制的隶属度函数, 能够实时调整跟踪步长, 保证系统在光照强度和温度变化时有较快的动态响应速度和较高的稳态精度。分别对采用干扰观察法、常规模糊控制方法和带粒子群优化的模糊控制器在相同情况进行了仿真和试验, 结果证明了所提方法的有效性和鲁棒性。

关键词: 光伏发电系统 最大功率跟踪 粒子群优化算法 模糊控制器

Application of Fuzzy Controller With Particle Swarm Optimization Algorithm to Maximum Power Point Tracking of Photovoltaic Generation System

WU Haitao, SUN Yize, MENG Chuo

College of Mechanical Engineering, Donghua University

Abstract:

To solve the problem of the output power of maximum power point tracking system by perturbation and observation (P&O) method small oscillating around the maximum power point, a fuzzy controller with particle swarm optimization (PSO) algorithm was applied to maximum power point tracking (MPPT) of photovoltaic generation system. The PSO algorithm was applied to optimize the membership function of fuzzy controller and to accomplish real-time adjustment and tracking of step size in order to ensure that the system has a faster dynamic response speed and higher steady-state accuracy in case the light intensity or temperature varies. In this research, simulations and experiments were performed with the perturbation and observation method, the fuzzy control method and the fuzzy controller with PSO algorithm on the same condition, and the result demonstrates the effectiveness and robustness of the proposed method.

Keywords: photovoltaic generation system maximum power point tracking (MPPT) particle swarm optimization (PSO) algorithm fuzzy controller

收稿日期 2010-04-13 修回日期 2010-10-11 网络版发布日期 2011-03-08

DOI:

基金项目:

通讯作者: 吴海涛

作者简介:

作者Email: wht29@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 廖志凌 阮新波.独立光伏发电系统能量管理控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 46-52
2. 杨水涛 丁新平 张帆 钱照明.Z-源逆变器在光伏发电系统中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 112-118
3. 何娜 黄丽娜 武建 徐殿国.基于粒子群优化算法的混合有源滤波器中无源滤波器的多目标优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 63-69
4. 孙元章 贾宇 程林 管秀鹏 张剑云.发电机励磁控制中负荷补偿系数的优化[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 20-24
5. 王舰 张福恩 张东来 纪军红.一种新型的间接自适应模糊控制器[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(18): 154-158
6. 汪海宁 苏建徽 丁明 张国荣.光伏并网功率调节系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(2): 75-79
7. 曹先庆 朱建光 唐任远.基于模糊神经网络的永磁同步电动机矢量控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 137-141
8. 王一波 许洪华.基于机会约束规划的并网光伏电站极限容量研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(22): 22-28
9. 寇攀高 周建中 何耀耀 向秀桥 李超顺.基于菌群-粒子群算法的水轮发电机组PID调速器参数优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(26): 101-106
10. 姚兴佳 张雅楠 郭庆鼎 井艳军.大型风电机组三维模糊控制器设计与仿真[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(26): 112-117

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1022KB)
- ▶ [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

- ▶ 光伏发电系统
- ▶ 最大功率跟踪
- ▶ 粒子群优化算法
- ▶ 模糊控制器

本文作者相关文章

- ▶ 吴海涛
- ▶ 孙以泽
- ▶ 孟焯

PubMed

- ▶ Article by Wu,H.S
- ▶ Article by Xun,S.Z
- ▶ Article by Meng,n

11. 刘平 吴广宁 隋彬 李瑞芳 曹晓斌 樊春雷 蒋伟.雷电流波形参数估计仿真研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(34): 115-121
  12. 王东风 王晓燕 韩璞.锅炉 - 汽轮机系统的分数阶控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(5): 113-119
  13. 方红庆 陈龙 李训铭.基于线性与非线性模型的水轮机调速器PID参数优化比较[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(5): 100-106
-