

动力机械与工程

基于线性与非线性模型的水轮机调速器PID参数优化比较

方红庆, 陈龙, 李训铭

河海大学能源与电气学院

摘要:

分别推导出了基于线性模型和非线性模型的水轮机调节系统闭环比例积分微分(proportional-integral-derivative, PID)控制的微分方程。以水轮发电机组转速偏差相对值的时间乘误差绝对值积分指标作为粒子群优化算法的适应度函数, 分别实现了采用这2种不同数学模型的水轮机调速器PID参数的优化设计。计算结果表明, PSO优化算法对于非线性系统控制参数的优化设计是一种有效的方法; 采用不同数学模型的水轮机调节系统, 其PID参数的优化结果是不同的; 水轮机调节系统采用非线性模型时的优化结果相对较好。

关键词: 水轮机调速器 比例积分微分参数优化 时间乘误差绝对值积分性能指标 水力过渡过程 粒子群优化算法

Comparisons of Optimal Tuning Hydro Turbine Governor PID Gains Based on Linear and Nonlinear Mathematical Models

FANG Hong-qing, CHEN Long, LI Xun-ming

College of Energy and Electrical, Hohai University

Abstract:

The differential equations of the closed-loop system with proportional-integral-derivative (PID) control law for hydro turbine regulating system based on linear model, as well as nonlinear model were deduced, respectively. Then, the integral of time multiplied by the absolute value of error (ITAE) performance criterion of hydro turbine speed relative error was applied as fitness function of particle swarm optimization (PSO) algorithm to optimize tuning hydro turbine governor PID gains based on different mathematical models. The calculating results indicate that PSO algorithm can effectively optimize the control parameters for nonlinear control system. Additionally, the optimized PID gains are different between linear model and nonlinear model. The results are relatively better if the nonlinear model is applied.

Keywords: hydro turbine governor PID gains optimal tuning integral of time multiplied by the absolute value of error(ITAE) performance criterion hydraulic transients particle swarm optimization

收稿日期 2009-08-18 修回日期 2009-10-13 网络版发布日期 2010-02-22

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(60874013); 河海大学自然科学基金项目(2008429311)。

通讯作者: 陈龙

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 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
2. 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

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(238KB)
- ▶ [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

- ▶ 水轮机调速器
- ▶ 比例积分微分参数优化
- ▶ 时间乘误差绝对值积分性能指标
- ▶ 水力过渡过程
- ▶ 粒子群优化算法

本文作者相关文章

- ▶ 方红庆
- ▶ 陈龙
- ▶ 李训铭

PubMed

- ▶ Article by Fang,H.Q
- ▶ Article by Chen,I
- ▶ Article by Li,X.M

3. 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
 4. 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
-

Copyright by 中国电机工程学报