Design of PID controllers in D-STATCOM based on adaptive genetic algorithm

一.成果完成人及所在单位： 黄维彪，电气工程及其自动化学院 指导教师：郑雪钦

二.成果简介：

以 D-STATCOM 控制系统中的 PID 控制器为研究对象，将理论分析与模拟仿真方法相结合，采用对比分析法对 PID 控制器结合自适应遗传算法前后 D-STATCOM 中 q 轴实际电流及参考电流波形、有功功率及无功功率波形、直流侧电压波形和电网电压电流等波形情况进行了分析，得出了提升 D-STATCOM 中 PID 控制精度的方法，为解决传统 PID 控制器存在的控制精度不足的问题提供了方案，验证了基于自适应遗传算法设计 PID 控制器的可行性，采用自适应遗传算法与传统 PID 控制相结合的方式对 PID 控制器进行设计，提出了一种基于自适应遗传算法的 PID 控制器，并将其用于 D-STATCOM 控制。这项研究对提高 D-STATCOM 对电网的无功补偿精度及稳定电网电压的能力提供了帮助。

三. 主要研究内容及创新点：

本项目设计基于自适应遗传算法的 PID 控制器并用于 D-STATCOM 控制，以提高 D-STATCOM 对电网的无功补偿精度及稳定电网电压的能力。主要研发内容如下：

1、 搭建 D-STATCOM 仿真模型，分析 PID 参数变动对于 D-STATCOM 控制的影响；

2、 设计基于自适应遗传算法的 PID 控制器，以实现电网电压骤增及电压骤降情况下 PID 参数的寻优，以提高对 D-STATCOM 的控制精度。

创新点：

1、采用了自适应遗传算法，针对传统遗传算法易陷入局部优化的缺陷加以解决；

2、针对 D-STATCOM 控制系统中的多个目标 D 控制器参数进行寻优。

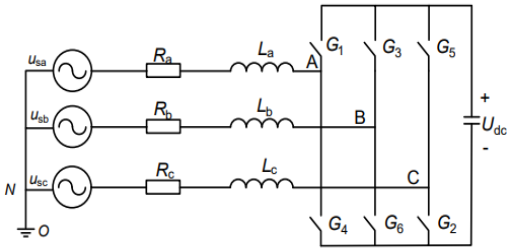


图 1 D-STATCOM 等效电路图

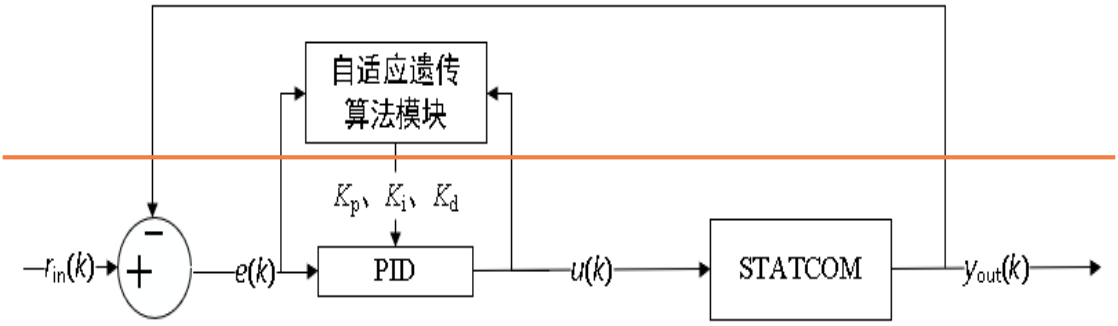


图 2 基于自适应遗传算法的 PID 控制器结构

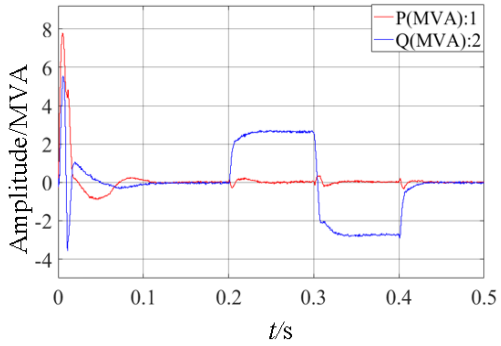


图 3 D-STATCOM 有功及无功功率图

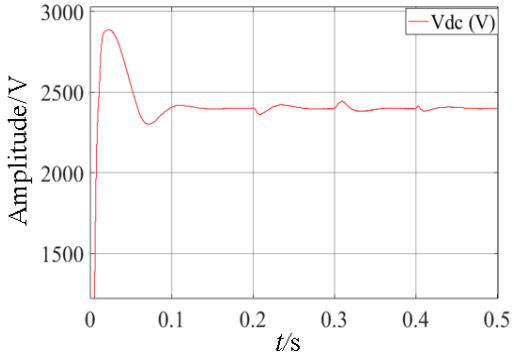


图 4 D-STATCOM 电压波形图

四. 主要研究成果及应用情况

1. 以第一作者投稿，第一单位为厦门理工学院，论文《Design of PID controllers in D-STATCOM based on adaptive genetic algorithm》已录用。

联系人：黄维彪　　电　话：15280275259　　Email:937402502@qq.com