分布式光伏并网对电能质量影响的研究

一.成果完成人及所在单位： 谭博引，电气工程与自动化学院 指导教师：陈丽安

二.成果简介：

以分布式光伏并网发电系统为研究对象，将静止同步补偿器(Static Synchronous Compensator，STATCOM)与光伏逆变器对电网系统的补偿控制方法相结合，利用 MATLAB/SIMULINK 仿真软件建立分布式光伏并网发电系统的仿真模型，从电压波动的角度分析分布式光伏并网对配电网电能质量的影响，得出了分布式光伏的接入不仅抬高节点电压，还会引起电网电压不稳定的现象，严重影响电气设备的正常运行，并造成经济损失。为解决上述问题，本项目采用仿真方法验证了光伏发电系统、配电网系统及光伏并网发电系统模型的有效性，仿真结果表明，静止同步补偿器与光伏逆变器共同控制对分布式光伏并网时的电压波动具有良好的抑制效果。该项研究对提高分布式光伏并网的电能质量具有一定的理论支持。

三. 主要研究内容及创新点：

针对分布式光伏接入 0.4kV 低压配电网系统所造成的电压波动问题为研究对象，建立了光伏发电系统和配电网系统简化的仿真模型（如图 1 所示），并根据配电网电压等级对并网光伏的容量要求设置光伏电池板的接入容量，采用 MATLAB/SIMULINK 仿真软件确定光伏并网系统的可靠性，应用最大功率点追踪法(Maximum Power Point Tracking, MPPT)追踪光伏发电功率传输效率的最高点，再将静止同步补偿器接入配电网系统，通过仿真对比 STATCOM 接入前后的网侧电压波形，得出了 STATCOM 能够有效地吸收无功功率使系统快速平滑，调节系统电压，减少光伏并网时的电压波动；根据仿真结果验证了本研究所建立的并网控制系统模型（如图 2 所示）能够实现光伏并网发电系统的基本功能，MPPT 控制算法能够实时追踪并稳定输出的直流电压，采用 STATCOM 能够有效降低光伏并网时电网电压的波动，从而提高电网的电能质量。研究结果指出所提出的改善光伏并网电能质量的方案具有一定的有效性，为未来持续发展小型光伏电站的建设提供理论支持。

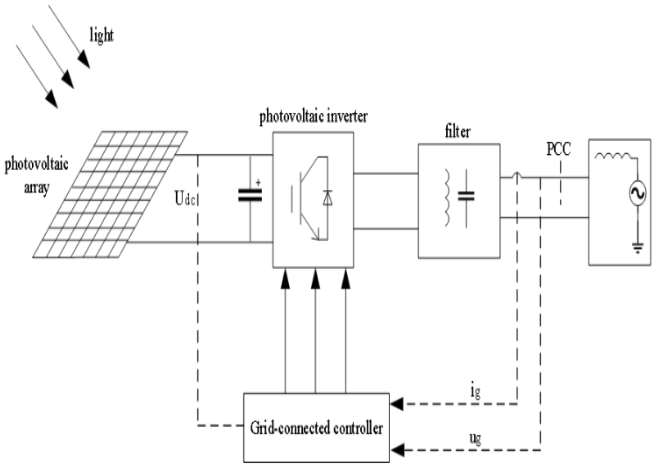


图 1 光伏并网系统结构图

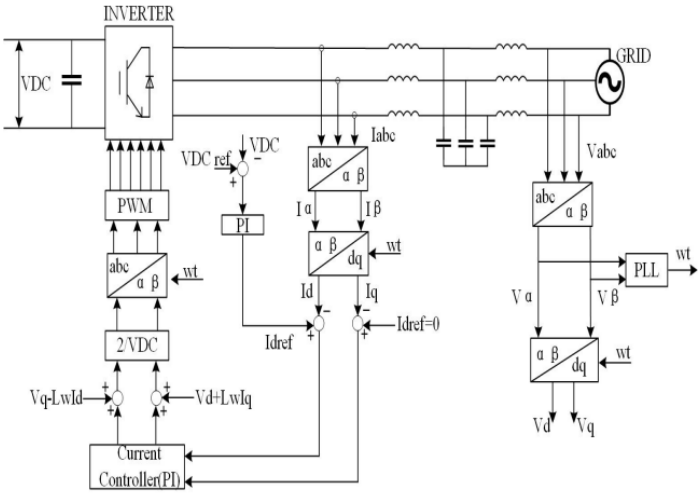


图 2 并网控制系统模型图

四. 主要研究成果及应用情况

(1) Tan Boyin, Chen Li'an*. Research on the influence of distributed photovoltaic grid connection on voltage fluctuation[C]. 2022 Power System and Green Energy Conference(PSGEC), Shanghai China, 2022.8.26-8.27.(EI 检索号：20224112865793）

联系人：谭博引， 电 话：13885622439 Email:764791433@qq.com