电动汽车双向 DC/DC 变换器的设计

一. 成果完成人及所在单位： 曾鸣，电气工程与自动化学院 指导教师：郑雪钦

二. 成果简介：

提出一种提出一种由全桥谐振 C-LCLC 拓扑和半桥型双向 Buck-Boost 拓扑组成的两级式拓扑结构。其中，全桥谐振 C-LCLC 谐振变换器主要起到高频隔离作用，以提高变换器安全性能；半桥 Buck-Boost 变换器执行充放电控制，并结合电流电压双闭环控制和模糊 PID 控制的特性，实现精确控制变换器输出电压，提高变换器的动态、稳态性能和抗扰动能力。

三. 主要研究内容及创新点：

本课题设计了一种电动汽车用两级式隔离型双向 DC/DC 变换器拓扑，该变换器由全桥谐振 C-LCLC 变换器和半桥 Buck-Boost 变换器组成。在两级变换器中，谐振变换器起高频隔离作用，该变换器工作在固定谐振频率下，且电路结构对称，便于参数计算。根据等效模型计算出变换器谐振电感为 100μH 和谐振电容为 2.53μF，选取变压器匝比为 1，输入输出电压为 400V。半桥变换器起充放电控制作用，输出电压能达到指定的 120V。仿真结果表明，谐振变换器的输出电压能稳定工作在 400V，参数设计有效可行。半桥变换器在模糊 PID 控制和 PID 控制两种控制方式下变换器工作稳定，输出稳压精度高，模糊 PID 控制与 PID 控制相比能提高充电电压的上升速度，能有效地降低超调量，抗扰动能力较强。

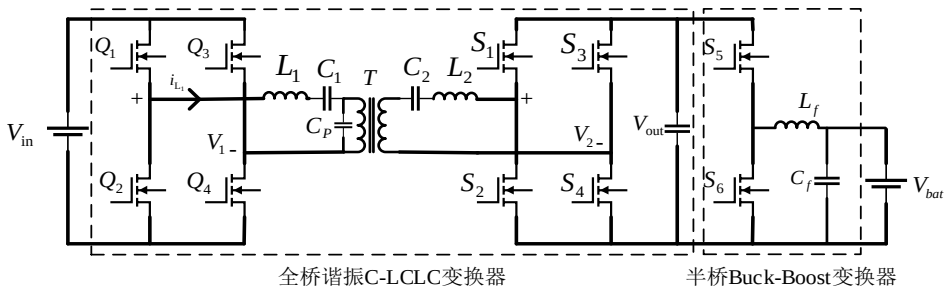


图 1 两级式变换器

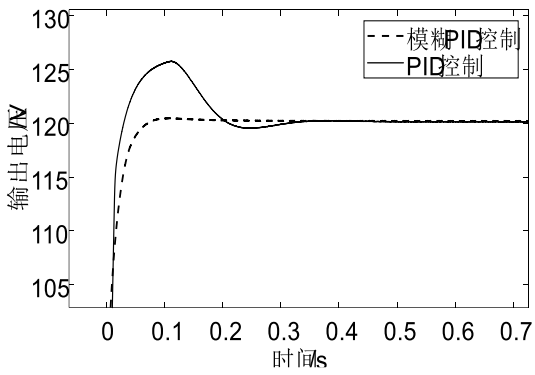


图 2 模糊 PID 控制和 PID 控制下输出电压

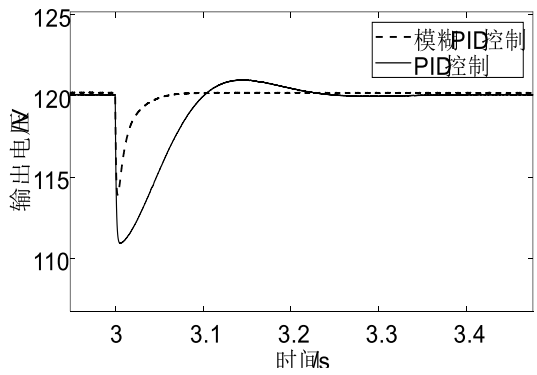


图 3 模糊 PID 控制和 PID 控制下负载突变时输出电压波形

四. 主要研究成果及应用情况

郑雪钦,曾鸣.电动汽车双向 DC/DC 变换器的设计[J].厦门理工学院学报,2020,28(01):21-26.

曾鸣,郑雪钦. 一种双向 DC/DC 变换器及电动汽车[P]. CN209844843U,2019-12-24.

联系人：曾鸣 电 话：17750597232 Email:609873612@qq.com