具有功率流快速切换的双向 DC-DC 变换器控制策略设计

一. 成果完成人及所在单位：陈鼎圣，任筱擎，陈建雄，电气工程与自动化学院

指导教师：张达敏 何颖彦

二. 成果简介：

全桥推挽双向 DC-DC 变换器由 DSP 开发板、主功率板，控制回路等部件组成。以储能电池为工作对象，实现储能电池双向充放电功能。变换器工作在充电模式时，输入侧为 400V 直流电压，输出侧恒压输出电压 14V 为储能电池充电。放电时储能电池输入电压范围为 15V 至 18V，变换器高压侧恒压输出 380V。基于 Matlab/Simulink 平台搭建仿真模型，仿真结果表明，充电模式使用准 PR 和 PI 混合控制，放电模式使用 PFF 和 PI 混合控制，均相比 PI 控制器有更短的动态响应时间。

三. 主要研究内容及创新点：

研究内容：

(1)依据变换器高压侧 400V，低压侧低压大电流的工作需求，采用全桥推挽双向 DC-DC 电路。

(2)使用软件搭建仿真模型，充电模式使用准 PR 和 PI 混合控制，放电模式使用 PFF 和 PI 混合控制，并分别对比、分析混合控制器与 PI 控制器动态响应时间。

(3)基于 DSP 控制，搭建实物样机，制作一台全桥推挽双向 DC-DC 变换器样机。

创新点：

提出使用混合控制策略，即在充电模式使用准 PR 和 PI 混合控制，放电模式使用 PFF 和 PI 混合控制。混合控制器对全桥推挽双向 DC-DC 变换器有相对于 PI 控制器更短的动态响应时间。

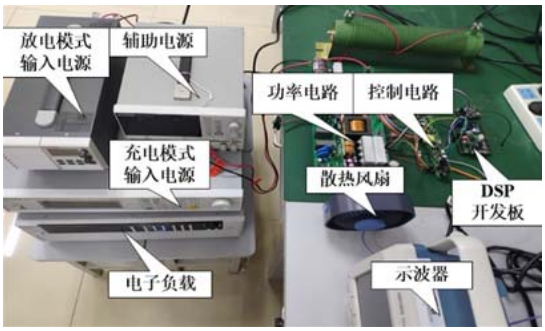


图 1 全桥推挽双向 DC-DC 变换器样机

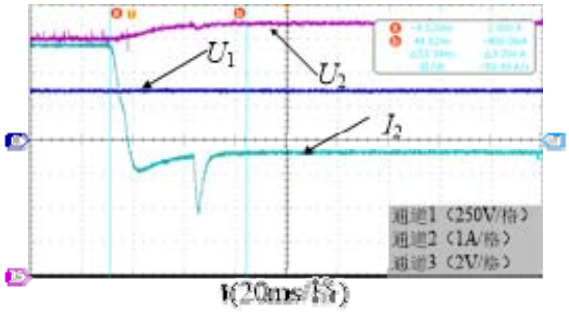


图 2 双向切换波形

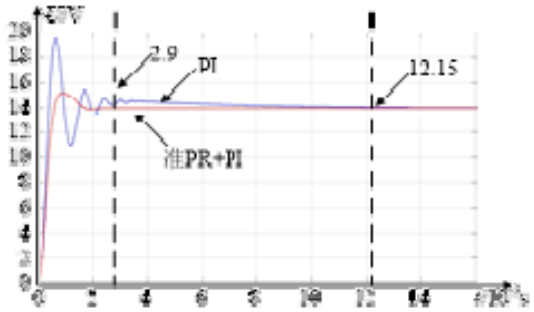


图 3 仿真模型充电模式两种控制器动态响应时间

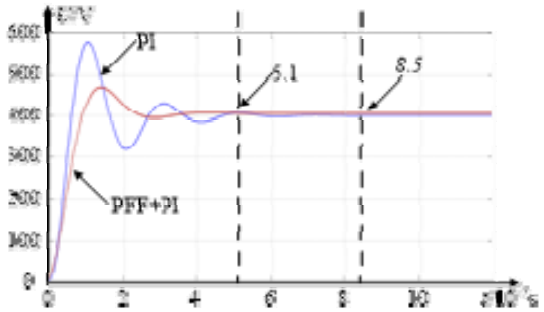


图 4 仿真模型放电模式两种控制器动态响应时间

四. 主要研究成果及应用情况

1.以第一作者投稿论文《基于混合控制策略的全桥推挽 DC-DC 变换器仿真研究》，论文为已投稿状态。

2.DC-DC 变换器实物一套。

联系人：陈鼎圣　　电　话：18020743950　　Email:409467109@qq.com