基于单周期控制的图腾柱无桥 PFC 研究

一.成果完成人及所在单位： 杨宇辉，电气工程与自动化学院 指导教师：张强

二.成果简介：

拓扑采用图腾柱无桥 PFC，具有器件少、效率高的优点，控制策略采样单周期控制，具有动态响应快，无需参考电流即可实现输入电流跟踪输入电压呈正弦且同相，在宽负载范围下，负载由重减轻，变换器的工作模式逐渐 CCM 模式切换到 MCM 模式再切换到 DCM 模式，分别建立 CCM 模式与 DCM 模式的单周期控制方程。根据单周期控制的稳定条件，在 MCM 模式下 CCM 模式单周期控制方程的稳定性得不到满足，为了使 MCM 模式下数字单周期控制也能稳定运行，本设计通过并联虚拟电阻使 MCM 模式下的 CCM 模式的单周期控制的稳定条件得到满足，实现了宽负载范围的单周期控制。这项研究拓宽了单周期控制的应用范围。

三. 主要研究内容及创新点：

针对图腾柱无桥 PFC（见图 1）为研究对象，采用数字单周期控制。研究结果指出，根据数字单周期控制的稳定性条件，并联虚拟电阻可使轻载时的数字单周期控制的稳定性条件得到满足，即可实现宽负载范围的基于数字单周期控制的图腾柱无桥 PFC，30%负载时输入电流呈正弦（见图 2）。50VAC 交流输入，直流侧参考值设为 100VDC，输入电感电流呈正弦（见图 3）。



图 1 图腾柱无桥 PFC 样机

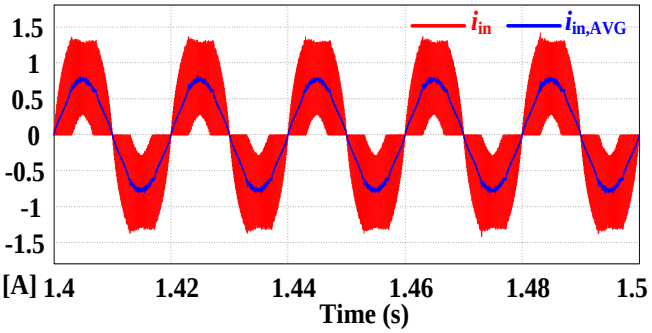


图 2 30%负载下输入电流将其平均值的波形

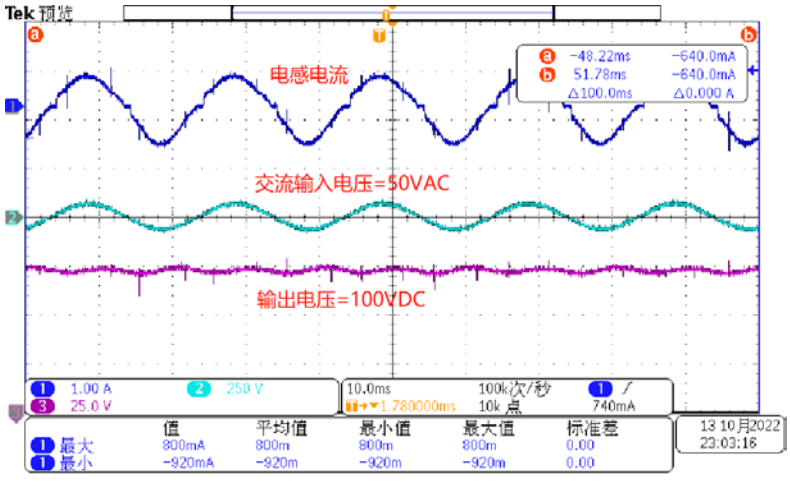


图 3 50VAC 交流输入时实验波形

四. 主要研究成果及应用情况

在 Smart Power & Internet Energy Systems (SPIES2022)发表论文 1 篇。

联系人：杨宇辉， 电 话：13570603516 Email:915685290@qq.com