

doi: 10.1631/FITEE.1600029

题目: 一种新颖的用于宽输入电压范围的 LLC 谐振变换器的变模态控制策略

概要: 本文提出了一种新颖的适用于 LLC 谐振变换器的混合模态控制策略, 可以使得 LLC 谐振变换器输入宽电压范围。这种控制策略结合了全桥 LLC 谐振变换器, 半桥 LLC 谐振变换器, 变频控制和变脉宽控制的优点。在这种控制策略下, 不同的输入电压决定了不同的电路工作模态。当输入电压很低的时候, 电路采用了全桥电路和变频控制 (FB_VF 模态)。当输入电压升高到一定值, 电路切换到全桥电路和移相控制 (FB_PS 模态)。当输入电压进一步上升时, 电路切换到半桥电路和变频控制 (FB_VF 模态)。这种电路模态的切换是由数字信号处理器 (digital signal processor, DSP) 来实现的, 不需要外加辅助电路, 只需要修改一下软件。从轻载到重载下, LLC 谐振变换器的原边 MOSFET 可以实现零电压开通 (zero-voltage switching, ZVS), 副边二极管可以实现零电流关断 (zero-current switching, ZCS)。本文用一个额定功率 300 W, 输出电压 450 V 的 LLC, 输入电压 20 V 到 120 V 的谐振变换器的样机验证了这个优化的控制策略。实验结果显示, 在这种控制策略下, 变换器的最大工作效率可以达到 95.7%, 并且输入电压范围扩大了 3 倍。

关键词: 串并联谐振变换器; 全桥; 半桥; 变频; 移相; 宽范围输入电压