

权利要求书

1、一种基于辅助电源的双 Buck 逆变器改进调制方法，其特征在于：包括如下步骤：

S1、设计方案，采用两组 Buck 电路采用分时控制的方式，使得在任意半个周期内只有一组 Buck 处于高频工作状态，另一组 Buck 不工作；处于高频工作的 Buck 变换器输出带有直流偏置的半波，与直流辅助电源提供直流电压差动输出得到正弦半波，即直流偏置电压应等于辅助电源电压；

S2、添加辅助电源及其辅助开关， S_5 、 S_6 为正负半周期交替导通的辅助开关， U_b 为辅助电源， S_5 、 S_6 分别连接在滤波器 C_1 、 C_2 的两端；

S3、正弦输出计算，两组 Buck 变换器输出电压表达式：

$$\begin{cases} U'_{o1}(t) = (U_m \sin(\omega t) + U_b) \Big|_0^{\pi} + U_b \Big|_{\pi}^{2\pi} \\ U'_{o2}(t) = U_b \Big|_0^{\pi} + (U_m \sin(\omega t) + U_b) \Big|_{\pi}^{2\pi} \end{cases} \quad (1)$$

其中 $U'_{o1}(t)$ 和 $U'_{o2}(t)$ 分别表示两组 Buck 变换器的输出，其占空比表达式：

$$\begin{cases} D'_1(t) = \frac{(U_m \sin(\omega t) + U_b) \Big|_0^{\pi}}{U_{in}} + 0 \Big|_{\pi}^{2\pi} \\ D'_2(t) = 0 \Big|_0^{\pi} + \frac{(U_m \sin(\omega t) + U_b) \Big|_{\pi}^{2\pi}}{U_{in}} \end{cases} \quad (2)$$

通过调制使两组 Buck 变换器跟随 $D'_1(t)$ 和 $D'_2(t)$ 变化，通过辅助电源差动输出，得到正弦输出：

$$U'_{o1}(t) - U'_{o2}(t) = U_m \sin(\omega t) \quad (3) \quad ;$$

S4、工作模态分析；

当工频正半周期内， S_1 、 S_2 的反并联二极管高频率通断，且其工作状态相反， S_6 处于保持导通， S_2 、 S_3 、 S_4 、 S_5 均处于关断状态；

当工频负半周期内， S_3 、 S_4 的反并联二极管高频率通断，且其工作状态相反， S_5 处于保持导通， S_1 、 S_2 、 S_4 、 S_6 均处于关断状态，且具有四种模态；

所述两组 Buck 电路的充电阶段分别是 U_{in} 经过 S_1 、 L_1 给 C_1 充电或 U_{in} 经过 S_3 、 L_2 给 C_2 充电；

所述两组 Buck 电路的续流阶段分别是电流经 S_4 或 S_2 的反并联二极管形成续流回路，在所述续流阶段 S_4 和 S_2 未导通；

所述步骤 S4 中的四种模态包括有模态 I、模态 II、模态 III 和模态 IV 四种情况；

所述模态 I 工频正半周时，开关 S_1 、 S_6 导通， U_{in} 经过 S_1 、 L_1 给 C_1 充电， L_1 电流线性上升，Buck1 处于充电状态，Buck2 处于静止状态， U_b 经过 S_6 给 C_2 充电；

所述模态 II 工频正半周时，开关 S_6 导通，电流经过 S_2 反并联二极管与 L_1 、 C_1 形成续流回路， L_1 电流线性下降，Buck1 处于续流状态，Buck2 仍处于静止状态， U_b 经过 S_6 给 C_2 充电；

所述模态 III 工频负半周时，开关 S_3 、 S_5 导通， U_{in} 经过 S_3 、 L_2 给 C_2 充电， L_2 电流线性上升，Buck2 处于充电状态，Buck1 处于静止状态， U_b 经过 S_5

给C₁充电；

所述模态 IV 工频负半周时，开关S₅导通，电流经过S₄反并联二极管与L₂、C₂形成续流回路，L₂电流线性下降，Buck2 处于续流状态，Buck1 仍处于静止状态，U_b 经过S₅给C₁充电。

2、根据权利要求 1 所述的一种基于辅助电源的双 Buck 逆变器改进调制方法，其特征在于：所述步骤 S1 中双 Buck 逆变器选择电解电容，两组 Buck 变换器在工频正负半周交替工作，产生互差 180° 的带直流偏置的交流半波，与辅助电源差动输出正弦交流电压。

3、根据权利要求 1 所述的一种基于辅助电源的双 Buck 逆变器改进调制方法，其特征在于：所述步骤 S2 中其中S₁、S₂、C₁、L₁组成 Buck1，S₃、S₄、C₂、L₂组成 Buck2；该拓扑通过采用两组相同的双向 Buck 电路差动输出，实现直交变换的同时，能量也可双向流动。

4、根据权利要求 1 所述的一种基于辅助电源的双 Buck 逆变器改进调制方法，其特征在于：所述步骤 S3 中两组 Buck 电路采用分时控制的方式，使得在任意半个周期内只有一组 Buck 处于高频工作状态，另一组 Buck 不工作；处于高频工作的 Buck 变换器输出带有直流偏置的半波，与直流辅助电源提供直流电压差动输出得到正弦半波。

~~5、根据权利要求 1 所述的一种基于辅助电源的双 Buck 逆变器改进调制方法，其特征在于：所述步骤 S4 中的四种模态包括有模态 I、模态 II、模态 III 和模态 IV 四种情况。~~

~~6、根据权利要求 5 所述的一种基于辅助电源的双 Buck 逆变器改进调制方法，其特征在于：所述模态 I 工频正半周时，开关S₁、S₆导通，U_{in} 经过~~

~~S_4 、 L_1 给 C_1 充电， L_1 电流线性上升，Buck1 处于充电状态 Buck2 处于静止状态， U_b 经过 S_6 给 C_2 充电。~~

~~7、根据权利要求 5 所述的一种基于辅助电源的双 Buck 逆变器改进调制方法，其特征在于：所述模态 II 工频正半周时，开关 S_6 导通，电流经过 S_2 反并联二极管与 L_1 、 C_1 形成续流回路， L_1 电流线性下降，Buck1 处于续流状态，Buck2 仍处于静止状态、 U_b 经过 S_6 给 C_2 充电，所述续流阶段是电流经 S_4 和 S_2 的反并联二极管形成续流回路，整个工频器件 S_4 和 S_2 并未导通，故不存在直通风险，可不必设置死区。~~

~~8、根据权利要求 5 所述的一种基于辅助电源的双 Buck 逆变器改进调制方法，其特征在于：所述模态 III 工频负半周时，开关 S_3 、 S_5 导通， U_{in} 经过 S_3 、 L_2 给 C_2 充电， L_2 电流线性上升，Buck2 处于充电状态，Buck1 处于静止状态， U_b 经过 S_5 给 C_1 充电。~~

~~9、根据权利要求 5 所述的一种基于辅助电源的双 Buck 逆变器改进调制方法，其特征在于：所述模态 IV 工频负半周时，开关 S_5 导通，电流经过 S_4 反并联二极管与 L_2 、 C_2 形成续流回路， L_2 电流线性下降，Buck2 处于续流状态，Buck1 仍处于静止状态、 U_b 经过 S_5 给 C_1 充电。~~

~~105、根据权利要求 1 所述的一种基于辅助电源的双 Buck 逆变器改进调制方法，其特征在于：所述步骤 S2 内的电源采用带寄生电阻的差动输出电路。~~