

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：

$$\begin{cases} U'_{o1}(t) = (U_m \sin(\omega t) + U_b) \left| \begin{matrix} \pi \\ 0 \end{matrix} \right| + U_b \left| \begin{matrix} 2\pi \\ \pi \end{matrix} \right| \\ U'_{o2}(t) = U_b \left| \begin{matrix} \pi \\ 0 \end{matrix} \right| + (U_m \sin(\omega t) + U_b) \left| \begin{matrix} 2\pi \\ \pi \end{matrix} \right| \end{cases} \quad (1)$$

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：

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

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：

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

S4、工作模态分析；

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

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

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 S_1 、 S_2 、 C_1 、 L_1 组成 Buck1， S_3 、 S_4 、 C_2 、 L_2 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 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。

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 工频正半周时，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。

10、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。