

仿真电路及波形分析

1. 100KHz 离线式反激电路

电源的基本规格：PWM 控制芯片 UC3844 控制的反激式电源，开关频率为 100KHz，输入电压为 100Vac—264Vac，输出 5V/1A。电路图如图 1 所示：

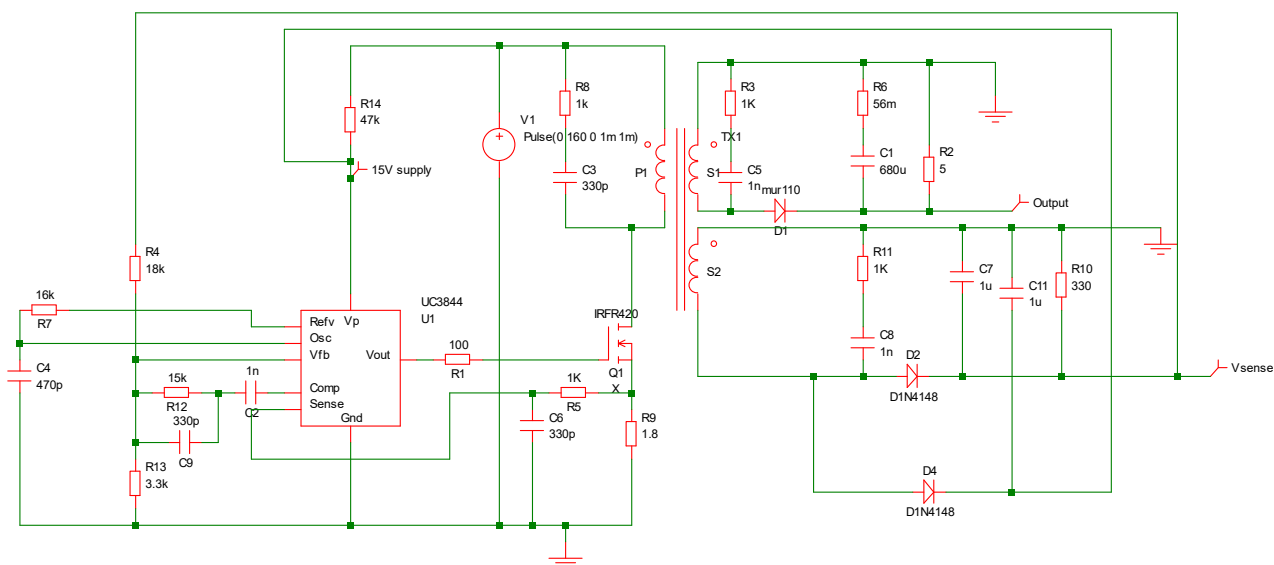
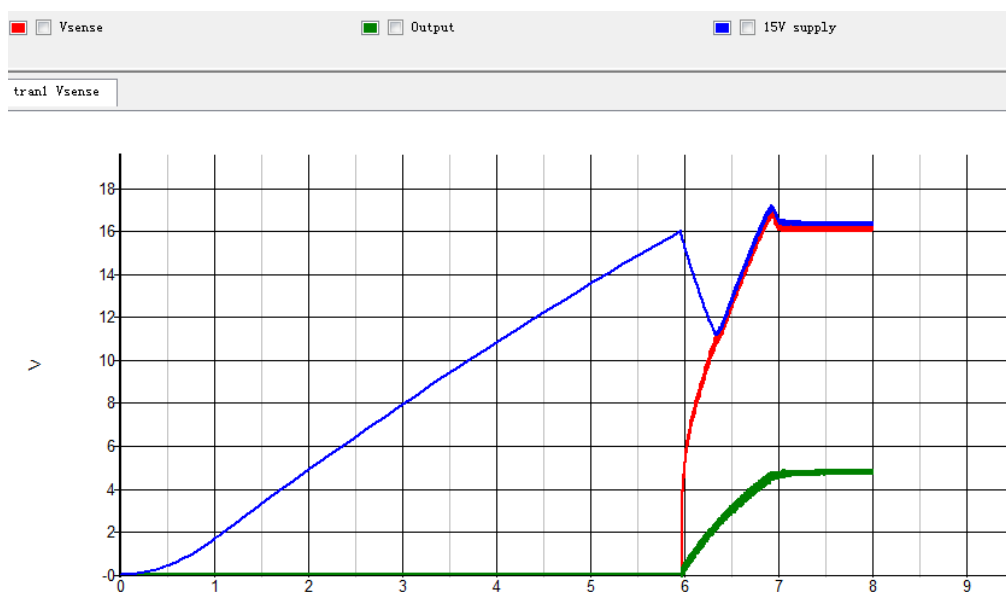
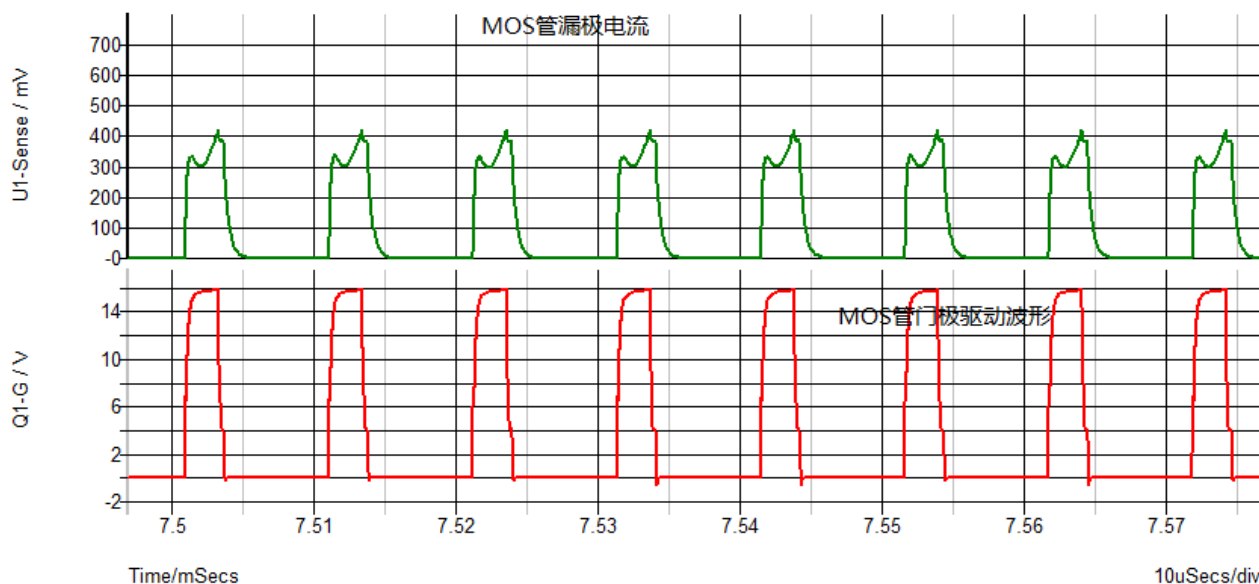


图 1 UC3844 控制的反激电路

仿真波形如图 2 所示。



(a) 输出电压/输出采样电压/芯片工作电压



(b) MOS 管漏极电流和门极驱动波形

图 2 仿真波形

仿真结果分析:

从图 2(a)可以看出, 当芯片的工作电压达到 16V 时, 电路才开始工作, 输出电压慢慢增加到设定值 5V。从图 2(b)可以看出, 反激电源工作在连续模式, 当 MOS 管导通时, MOS 管中的电流线性增加; 当 MOS 管关断时, MOS 管中的电流很快降到零, 与理论分析一致。

2. UC3844 控制的 120W 升压电路

电源的基本规格: PWM 控制芯片 UC3844 控制的升压电路即 Boost 电路, 开关频率为 100KHz, 输入电压为 36 VDC—100VDC; 输出 120V/1A。电路图如图 3 所示。

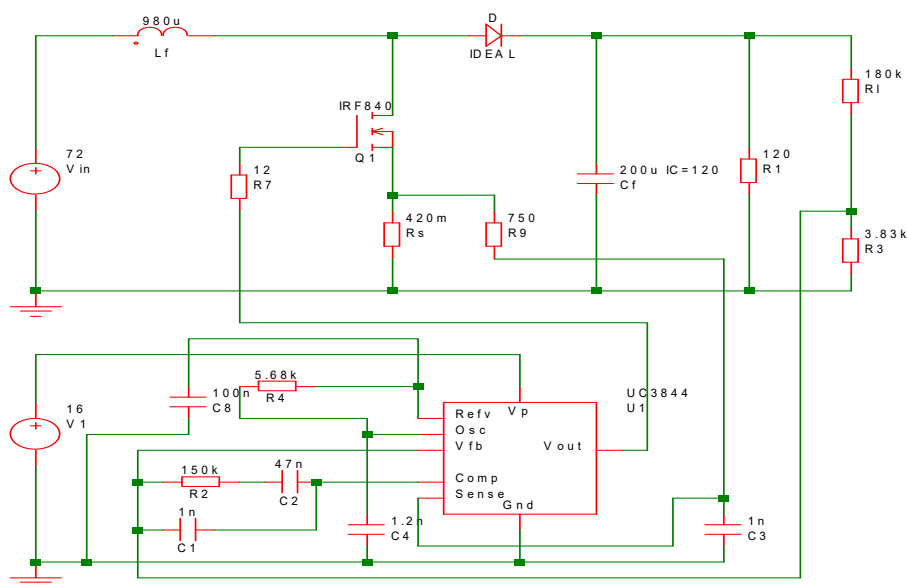
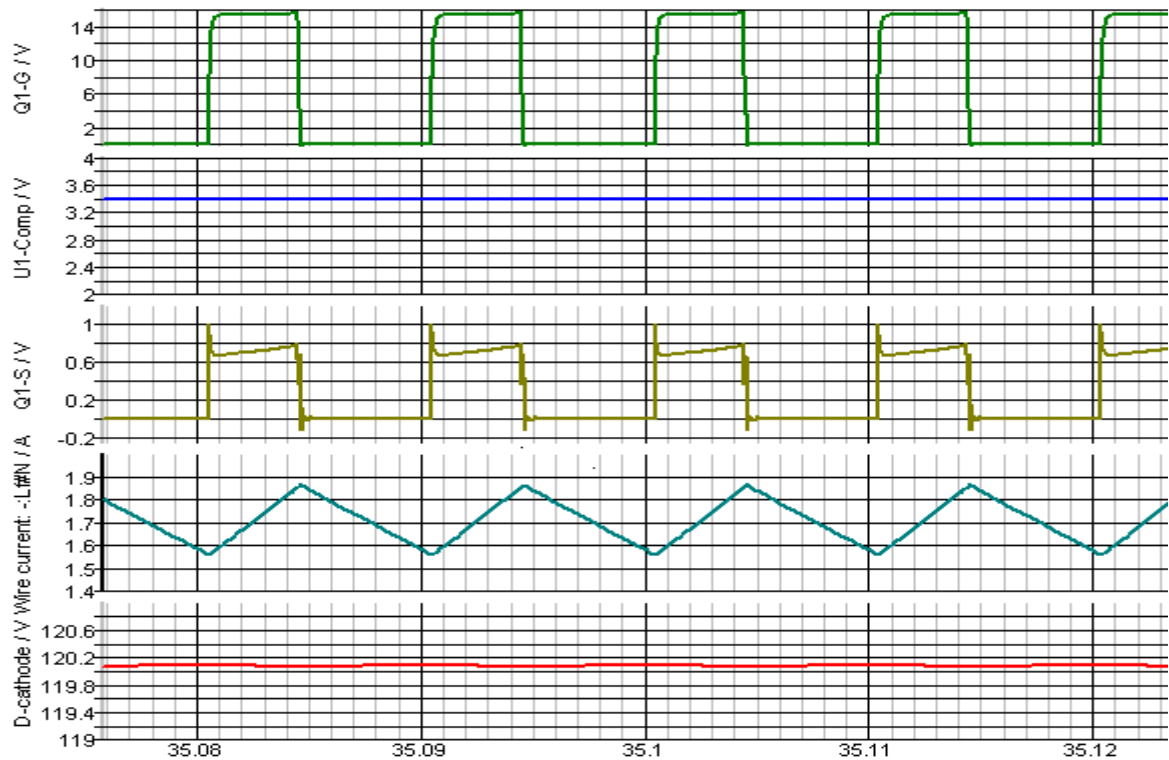
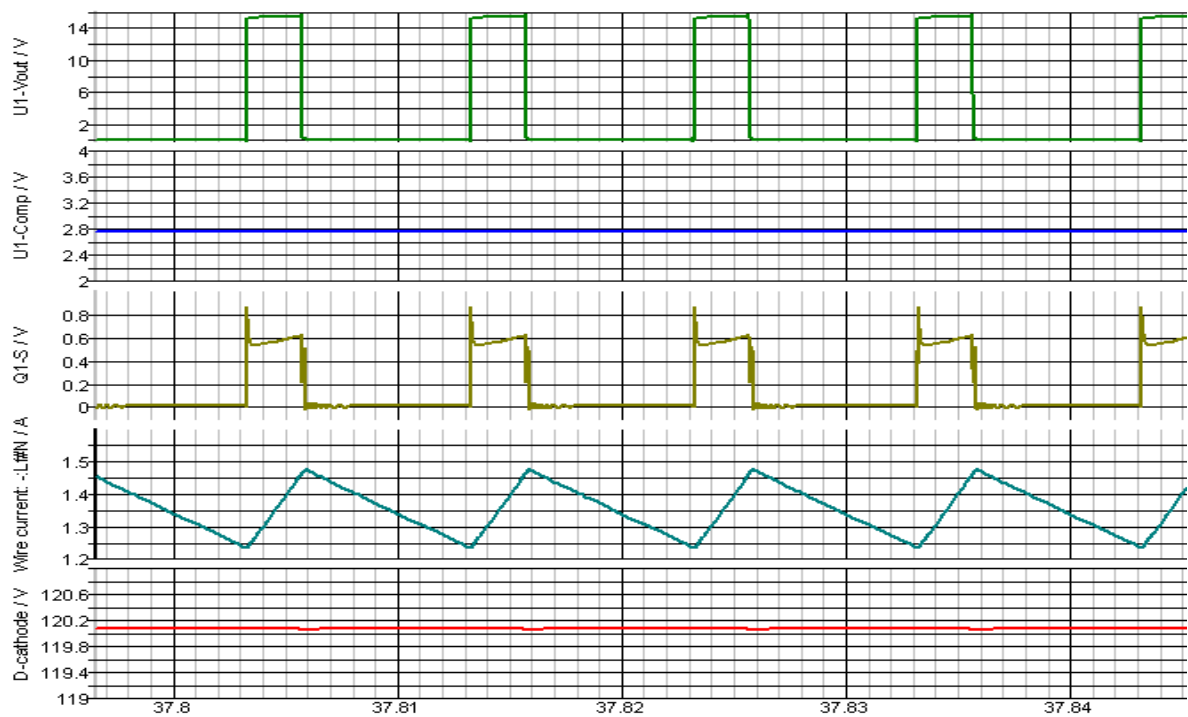


图 3 UC3844 控制的 boost 电路

仿真波形如图 4 所示。



(a) $V_{in}=72V$ 时的仿真结果



(b) $V_{in}=90V$ 时的仿真结果

图 4 仿真波形

仿真结果分析：

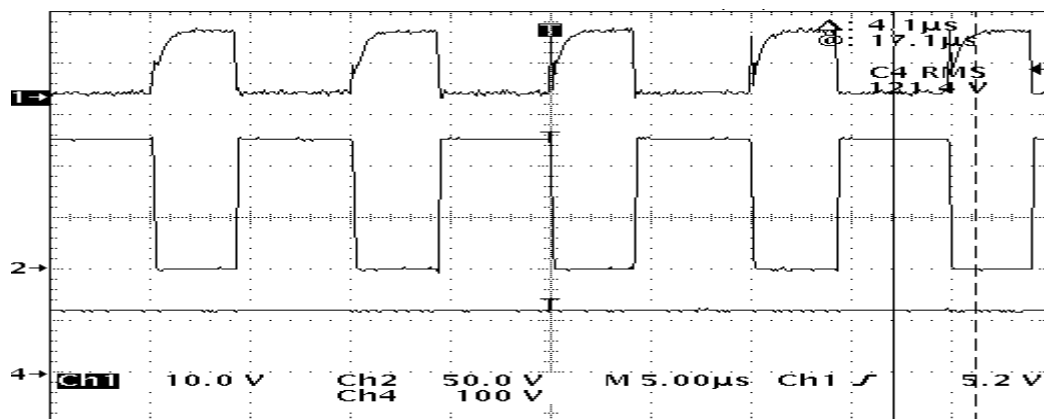
当 $V_{in}=72V$ 时，仿真结果如图 4(a)所示。从上而下依次为：开关管 Q1 的驱动信号；U1-COMP 脚的电压；Q1 源端对地的电压 V_s ，也是输入 U1-Sense 脚的电压；输入电流 i_L ；输出电压 V_0 。

当 $V_{in}=90V$ 时，仿真结果如图 4(b)所示。表示的波形与图 4(a)一样。

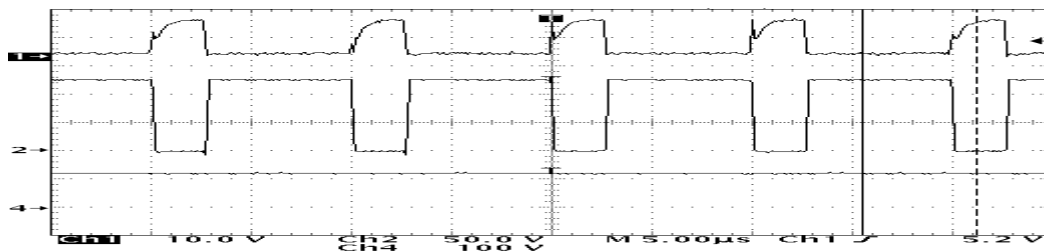
从图 4(a)和图 4(b)可以看出，当输入电压 V_{in} 变化时，占空比 d 变化，输出电压 V_0 保持不变。输出电压 V_0 通过 R6 分压反馈给 UC3844 的第二脚(VFB)，通过误差放大器改变第一脚(COMP)的输出，从而改变占空比 d ，使输出电压 V_0 达到稳定。因此，仿真结果证明了所选择的参数是合理的，与理论分析一致。

实验结果分析：

输入电压 $V_{in}=72V$ 时的实验波形如图 5(a)所示；输入电压 $V_{in}=90V$ 时的实验波形如图 5(b)所示。从图中可以看出，当输入电压 V_{in} 变化时，占空比 d 变化，输出电压 V_0 保持不变，并且开关管 Q1 漏源两端电压尖峰很小，说明 RCD 缓冲网络工作良好。实验结果与上面的仿真分析基本一致，证明了参数设计和仿真分析的合理性。



(a) $V_{in}=72V$



(b) $V_{in}=90V$

图中 ch1: 开关管 Q1 的驱动波形 ch2: 开关管 Q1 漏源两端电压波形

ch4: 输出电压 V_0 的波形

图 5 在不同输入电压时的实验波形

3. 用 UC3842 控制 Buck 电路的分析

电源的基本要求：输入电压为 36~75V，正常输入电压 V_{in} 为 48V，输出电压 V_o 为 12V，输出电流 I_o 为 5A，效率 η 为 0.85，开关频率 f_s 为 100KHz，仿真电路如图 6 所示。仿真结果如图 7 所示。

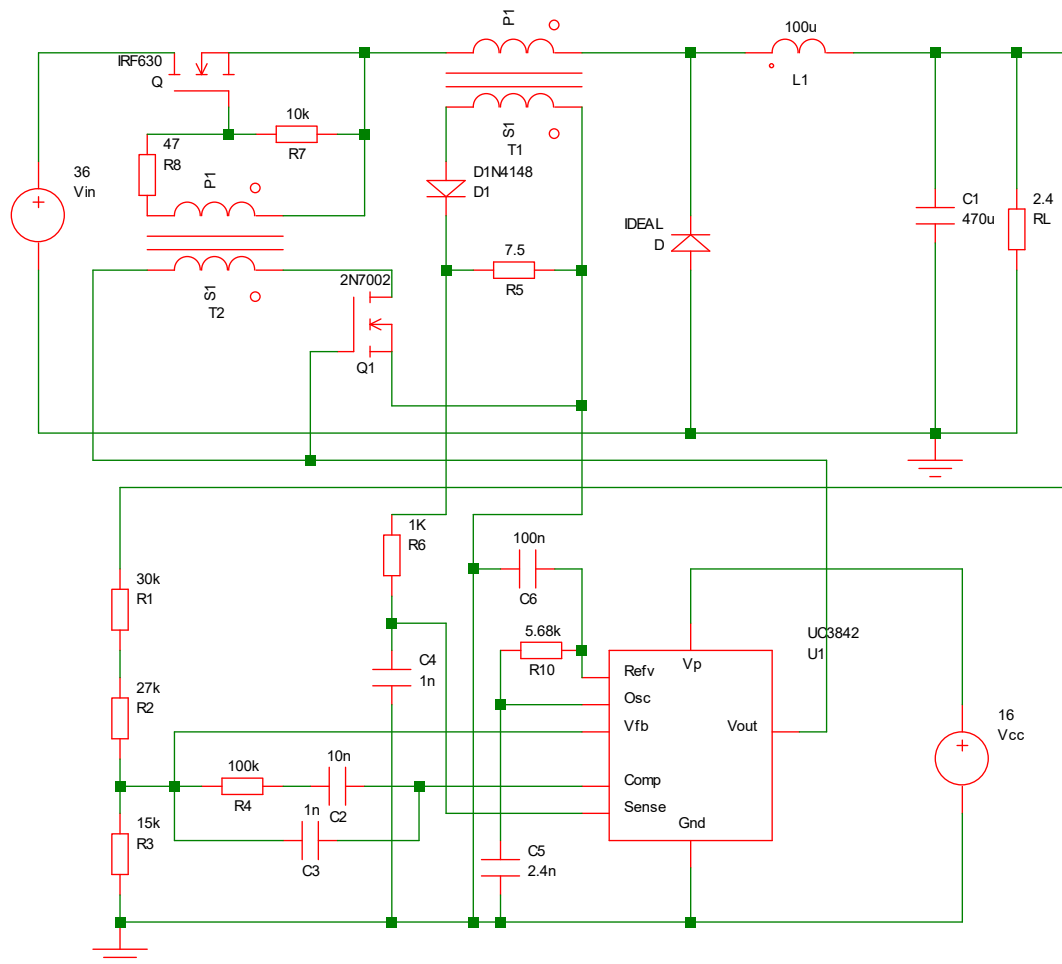
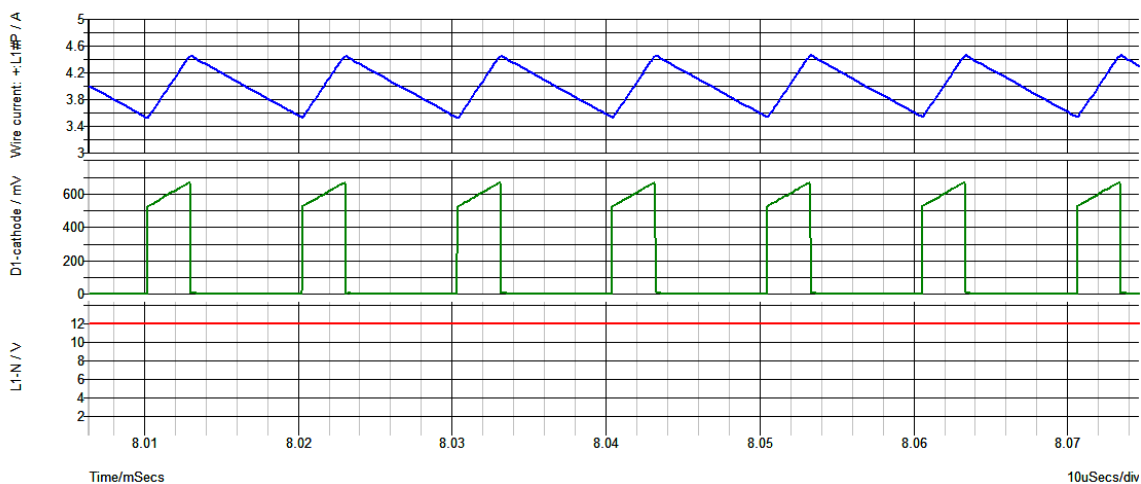
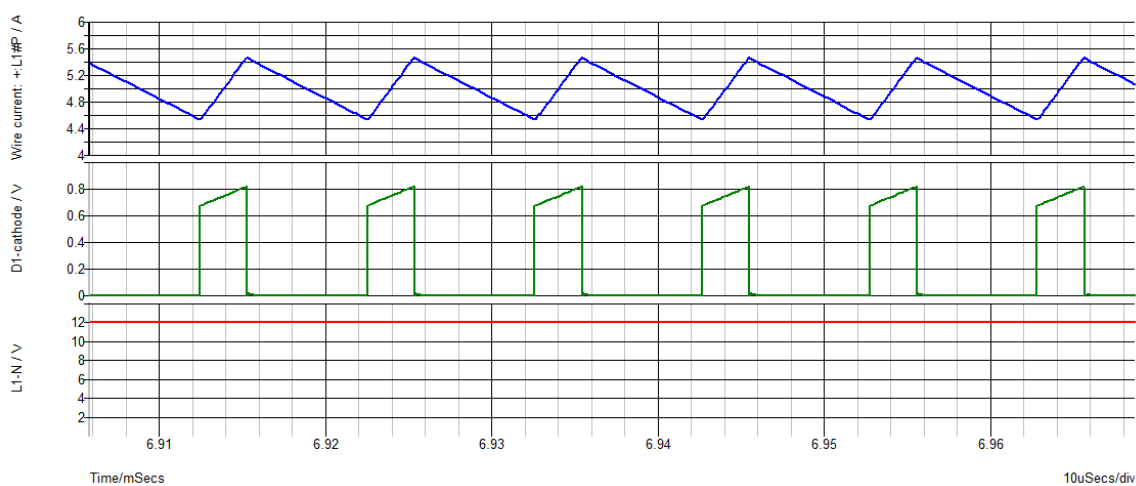


图 6 仿真电路

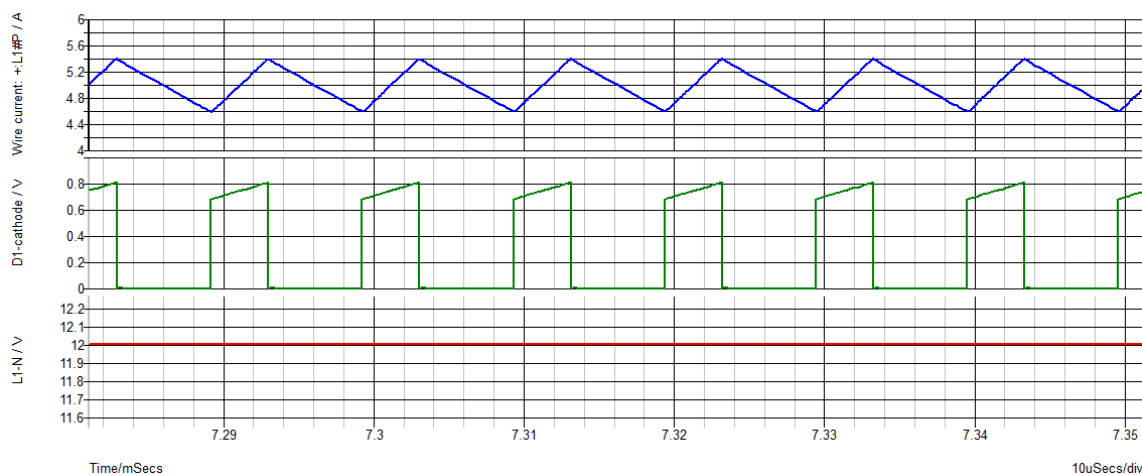
$V_{in}=48V$ ， $R_L=3\Omega$ ，即负载为 48W 时的仿真结果如图 4-25(a)所示； $V_{in}=48V$ ， $R_L=2.4\Omega$ ，即负载为 60W 时的仿真结果如图 4-25(b)所示； $V_{in}=36V$ ， $R_L=2.4\Omega$ ，即负载为 60W 时的仿真结果如图 4-25(c)所示。仿真波形从上而下依次为：电感电流 i_L 波形；引脚 3(sense)的电压波形；输出电压 V_o 。从仿真结果可以看出，当输入电压变化时，输出电压 V_o 达到稳定。



(a) $V_{in}=48V$, $R_L=3\Omega$ 的仿真结果



(b) $V_{in}=48V$, $R_L=2.4\Omega$ 的仿真结果



(c) $V_{in}=36V$, $R_L=2.4\Omega$ 的仿真结果

图7 仿真结果