

第三节、升压式变换电路

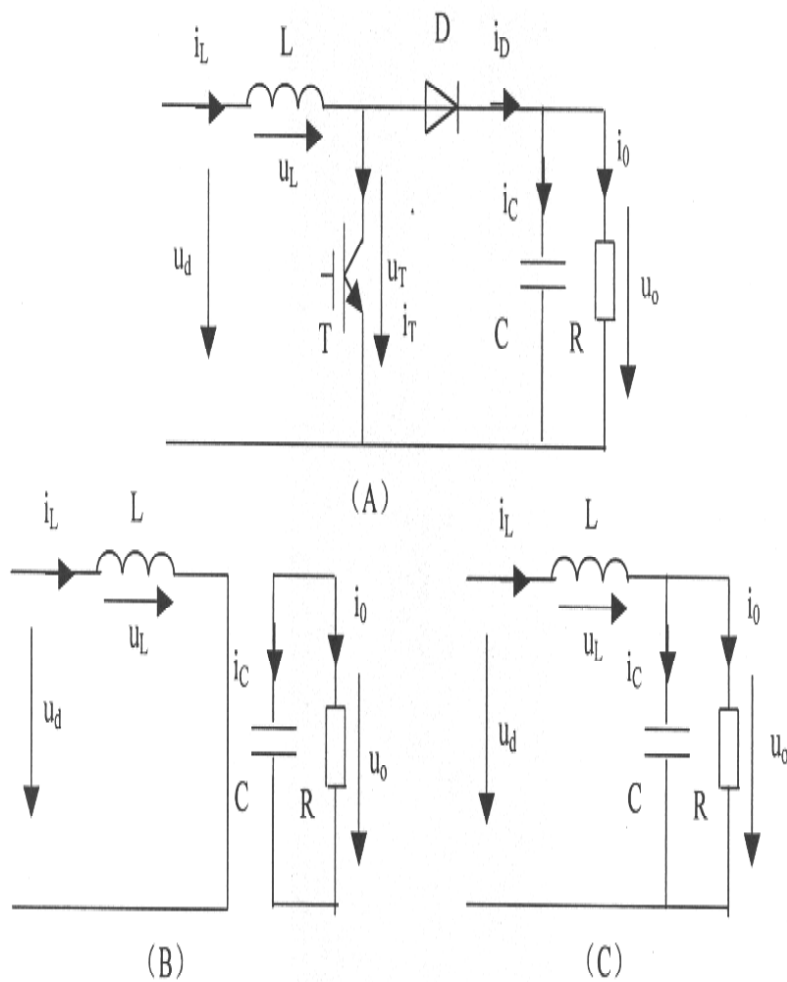


图 4-3: (A) BOOST 电路 (B) 晶体管 T 导通时的等效电路
(C) 晶体管 T 关断时的等效电路

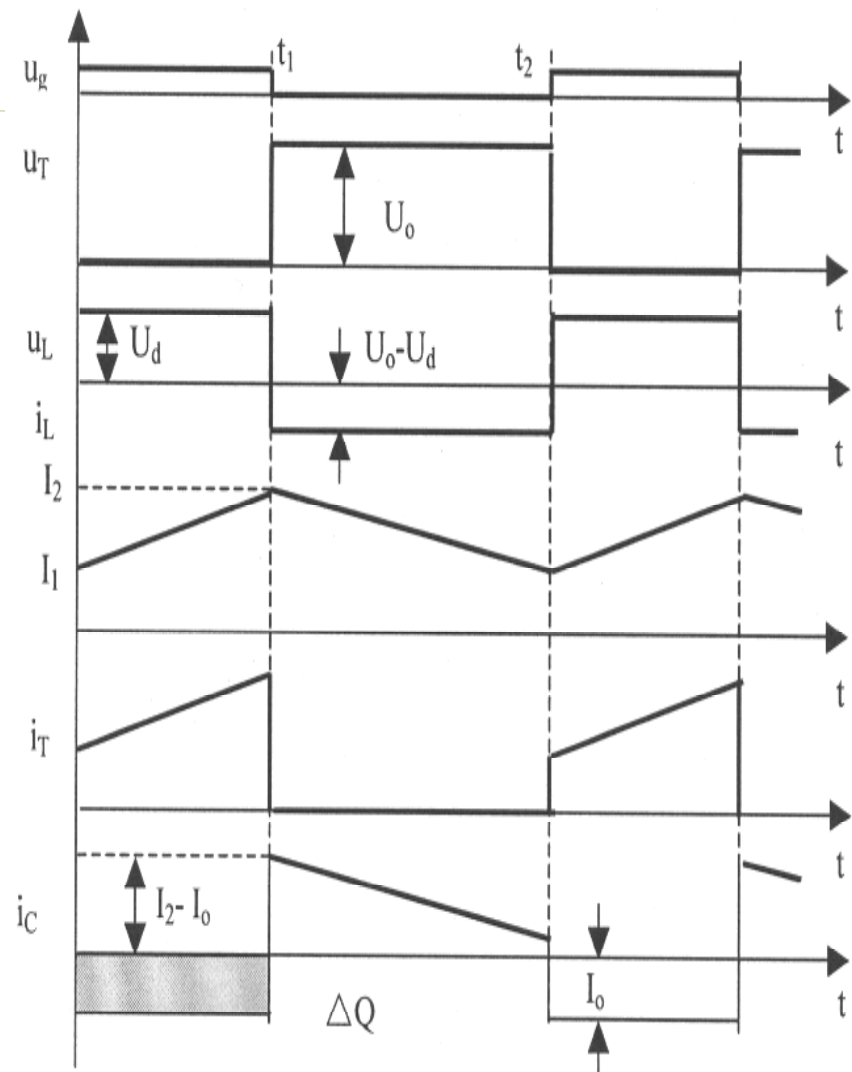


图 4-4: BOOST 电路各点波形

一、晶体管T导通工作模式 ($0 \leq t \leq t_1 = kT$)

$$U_d = L \frac{I_2 - I_1}{t_1} = L \frac{\Delta I}{t_1} \quad \Delta I = \frac{U_d t_1}{L}$$

二、二极管D导通工作模式 ($t_1 \leq t \leq T$)

$$U_0 - U_d = L \frac{\Delta I}{t_2 - t_1} \quad \Delta I = \frac{(t_2 - t_1)(U_0 - U_d)}{L}$$

由一、二可得：
$$\Delta I = \frac{U_d t_1}{L} = \frac{(U_0 - U_d)(t_2 - t_1)}{L}$$

将 $t_1 = kT, t_2 - t_1 = (1-k)T$ 代入上式，则求得

$$U_0 = \frac{U_d}{1-k}$$

设BOOST电路是无损的，

$$I = \frac{I_0}{1-k}$$

从式 (4-16) 可得

$$\Delta I = \frac{U_d k}{fL}$$

在 $0 - t_1$ 期间，二极管D截止，电容C向负载提供能量，电容电压的脉动量取决于在这期间电容上释放的电荷量，当输出电压的脉动量远小于输出电压时，负载电流的脉动量可以忽略。则电容电压的脉动量为

$$\Delta U_C = \frac{1}{C} \int_0^{t_1} i_C dt = \frac{1}{C} \int_0^{t_1} I_0 dt = \frac{I_0 t_1}{C}$$

或

$$\Delta U_C = \frac{I_0 k}{fC}$$

动态图形显示

Boost 变换器

Boost 变换器：定占空比启动