

第七节、反向激励DC - DC变换电路

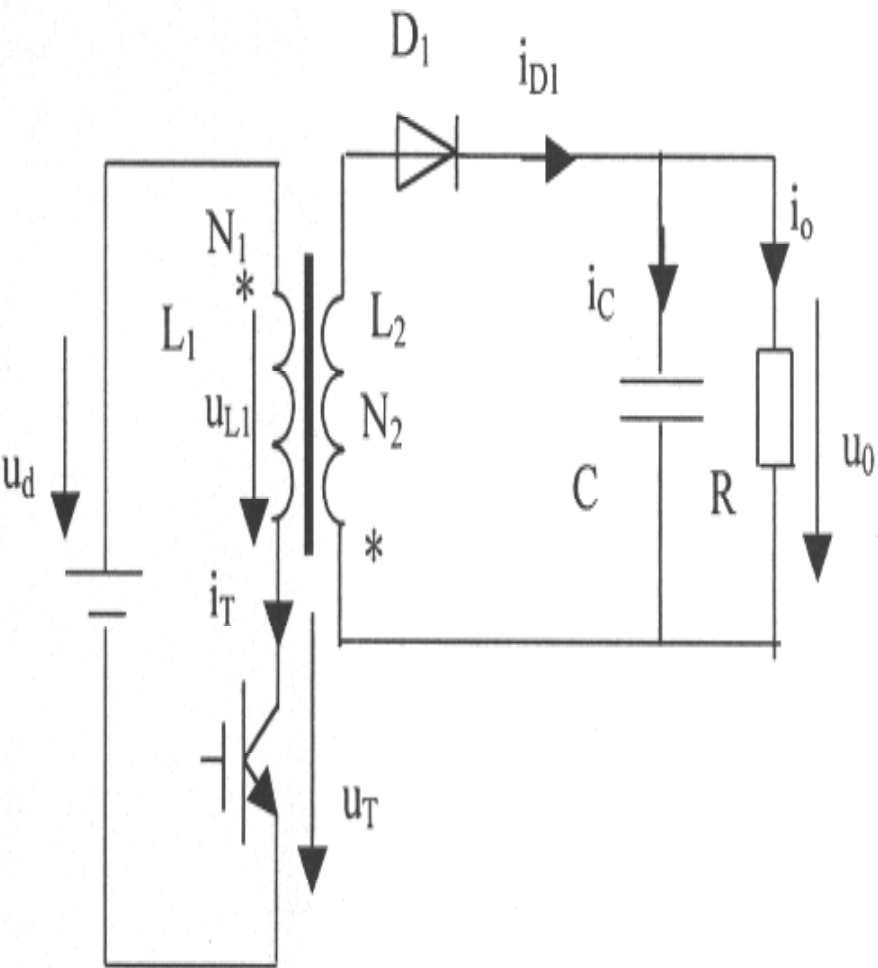


图 4-11: 反向激励 DC-DC 变换电路

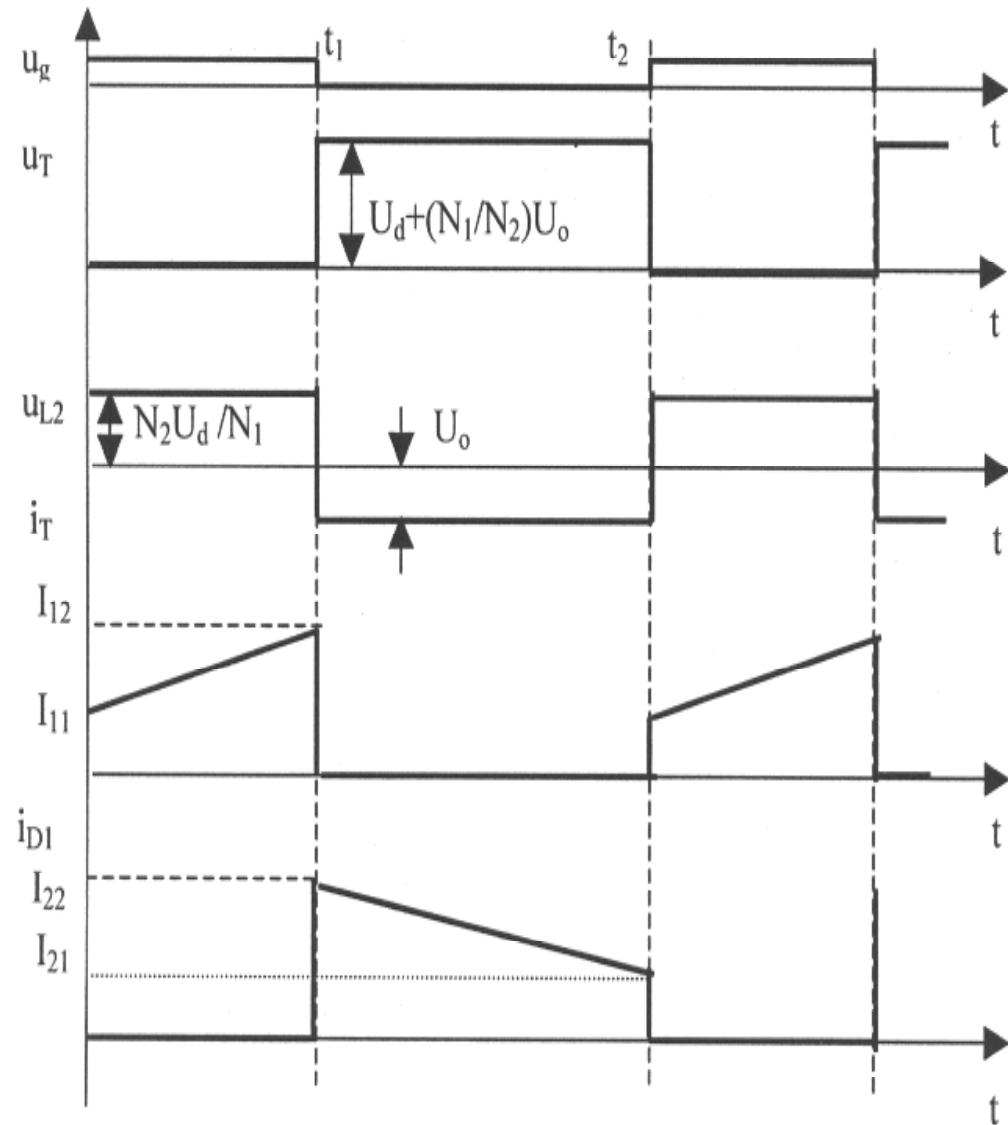


图 4-12: 反向激励 DC-DC 变换电路各点波形

一、晶体管 T 导通工作模式

$t=0$ 时刻, 晶体管 T 被激励导通, 变压器原边 N1 上的电压为 U_d , 变压器

副边 N2 上的电压为 $\frac{N_2}{N_1} U_d$, 极性为上负下正, 二极管 D1 截止, 副边开路, 原边 N1 成为一个电感 L_1 。这时, 电感上的电压为

$$u_{L_1} = U_d \quad (4-58)$$

在 U_d 的作用下, 电感电流按直线规律从 I_{11} 上升到 I_{12} , 则有

$$U_d = L_1 \frac{I_{12} - I_{11}}{t_1} = L_1 \frac{\Delta I}{t_1} \quad (4-59)$$

或

$$\Delta I = \frac{U_d t_1}{L_1}$$

$$\Delta I = I_{12} - I_{11}$$

二、晶体管 T 关断工作模式

在 $t=t_1$ 时刻晶体管 T 关断, 变压器原边 N1 中的电流迅速地转换到绕组 N2 中去, 按磁通链不变的原则, 这时 N2 中的电流为 $I_{22} = \frac{N_1}{N_2} I_{12}$, 这个电流使 D1 导通, N2 上的电压是 U_0 ,

在 U_0 的作用下, N2 中的电流下降, 到 $t=t_2$ 时, 电流回到 $I_{21} = \frac{N_1}{N_2} I_{11}$ 。设绕组 N2 的电感为

L_2 , $L_2 = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 L_1$, 因此, 在 $t_1 - t_2$ 期间, 可得

$$U_0 = L_2 \frac{I_{22} - I_{21}}{t_2 - t_1} = L_2 \frac{N_1}{N_2} \frac{I_{12} - I_{11}}{t_2 - t_1} = L_1 \frac{N_2}{N_1} \frac{\Delta I}{t_2 - t_1} \quad (4-61)$$

或
$$\Delta I = \frac{N_1}{N_2} \frac{U_0(t_2 - t_1)}{L_1} \quad (4-62)$$

其中 ΔI 为电感的峰-峰脉动电流。

考虑到式(4-60)和式(4-62), 则有

$$\Delta I = \frac{U_d t_1}{L_1} = \frac{N_1 U_0 (t_2 - t_1)}{N_2 L_1}$$

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

$$U_0 = \frac{N_2}{N_1} \frac{k}{1 - k} U_d$$