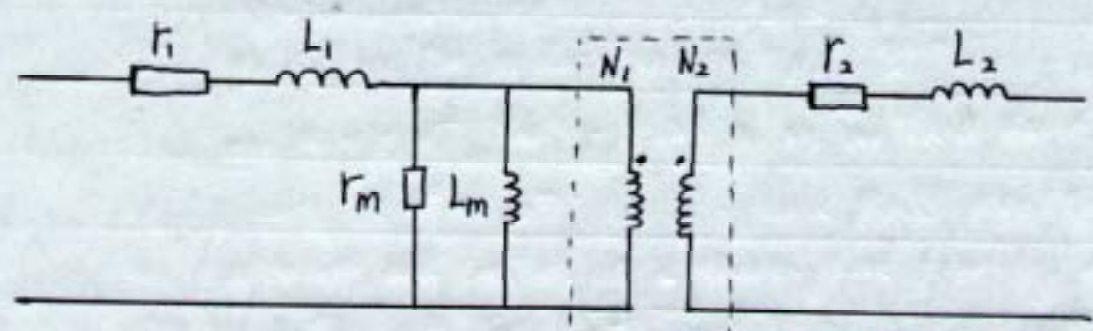
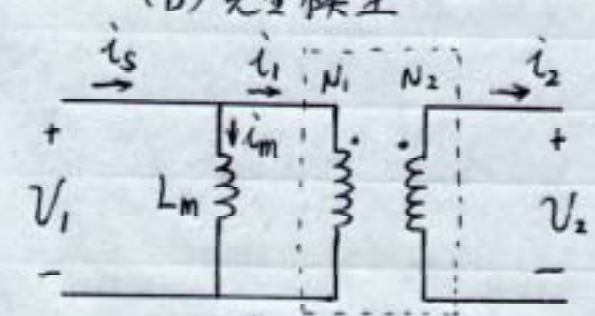


(a) 变压器



(b) 完全模型

(理想模型)



(c) 通常所用模型

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$V_1 = L_m \frac{di_m}{dt}$$

第六节、正向激励DC - DC变换电路

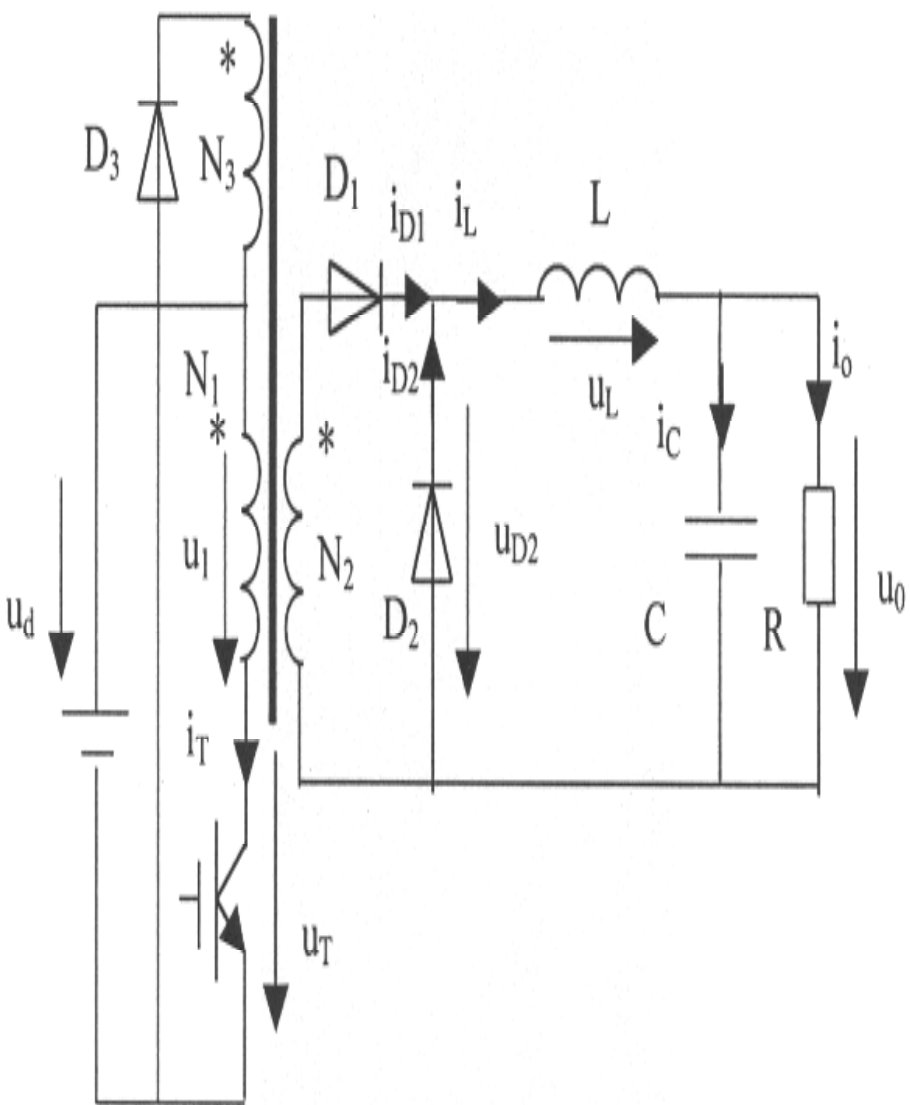


图 4-9: 正向激励 DC-DC 变换电路

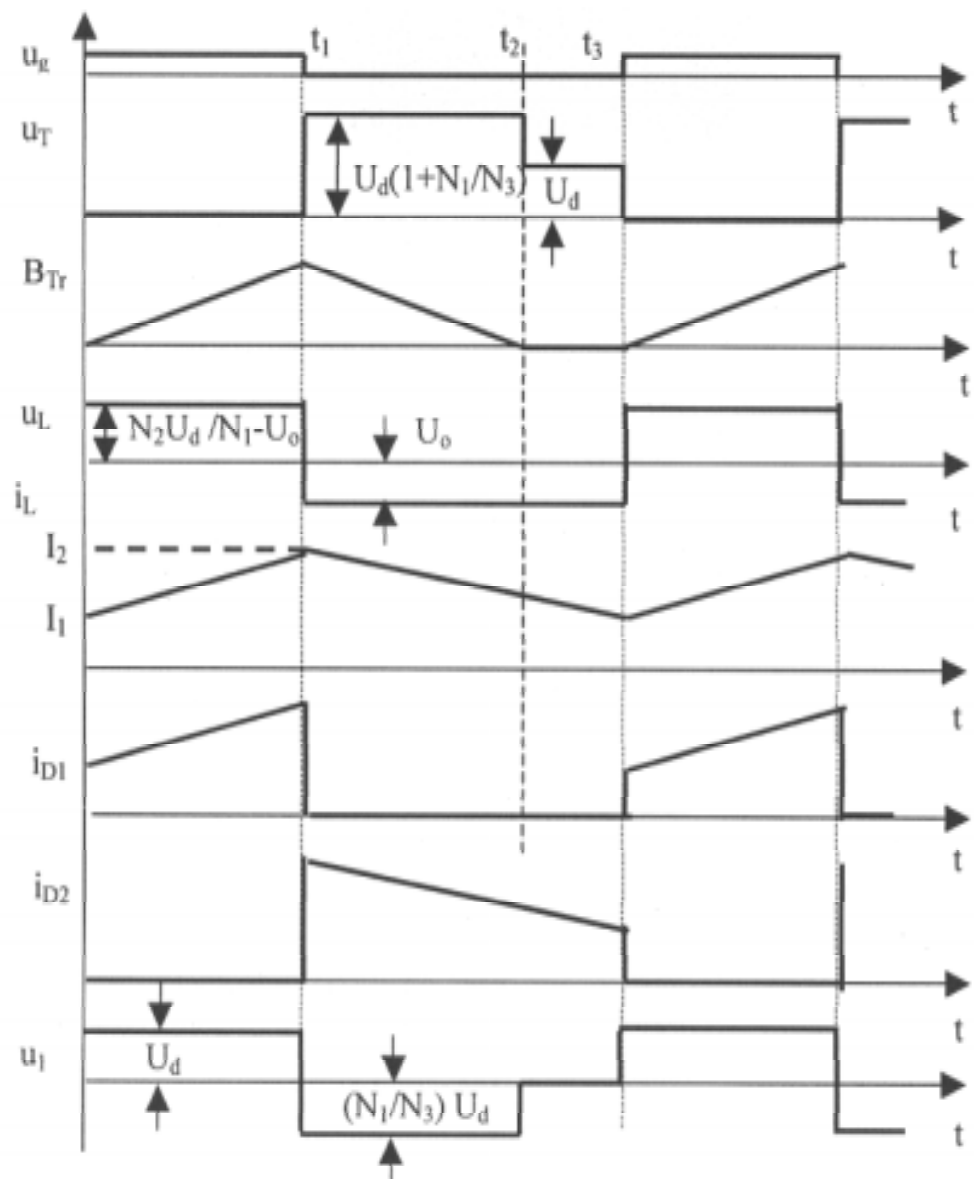


图 4-10: 正向激励 DC-DC 变换电路各点波形

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

$t=0$ 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 $U_d \times N2/N1$, 二极管 D2 中电流迅速地转移到二极管 D1 中。这时, 电感上的电压为

$$u_L = \frac{N_2}{N_1} U_d - U_o \quad (4-51)$$

和在 BUCK 电路中的情况一样, 电感电流按直线规律从 I_1 上升到 I_2 , 则有

$$\frac{N_2}{N_1} U_d - U_o = L \frac{I_2 - I_1}{t_1} = L \frac{\Delta I}{t_1} \quad (4-52)$$

或

$$\Delta I = \frac{\left(\frac{N_2}{N_1} U_d - U_o\right) t_1}{L} \quad (4-53)$$

$$\Delta I = I_2 - I_1$$

二、晶体管 T 关断工作模式($t_1 \leq t \leq T$)

在 $t=t_1$ 时刻晶体管 T 关断, 变压器原边 N1 中的励磁电流迅速地转换到绕组 N3 中去, 这个电流使 D3 导通, N3 上的电压是 U_d , 在 U_d 的作用下, N3 中的励磁电流下降, 到 $t=t_2$ 时, 励磁电流回零。

在 t_1-t_2 期间, 副边 N2 上的电压为 $(-N_2/N_3)U_d$, 在这个电压下, D2 导通, D1 关断, $U_{D2}=0$ 。在 t_2-t_3 期间, 副边 N2 上的电压为零, 所以, 不论 D1 是否导通, 只要电感电流 i_L 大于零, U_{D2} 都是零。所以, 在整个 t_1-t_3 期间, 电感电流 i_L 按直线规律下降, 到 $t=t_3$ 时, i_L 下降到 I_1 , 则有

$$U_0 = L \frac{\Delta I}{t_3 - t_1} \quad (4-54)$$

或

$$\Delta I = \frac{U_0(t_3 - t_1)}{L} \quad (4-55)$$

其中 ΔI 为电感的峰-峰脉动电流。

考虑到式(4-53)和式(4-55), 则有

$$\Delta I = \frac{\left(\frac{N_2}{N_1} U_d - U_0\right) t_1}{L} = \frac{U_0 (t_3 - t_1)}{L}$$

将 $t_1 = kT$, $t_3 - t_1 = (1 - k)T$ 代入上式得

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

在正激 DC—DC 变换电路中，太大的占空比 K 会引起磁通饱和（在晶体管关断的期间变压器不能磁复位）。

正激 DC—DC 变换电路占空比 K 的限制为：

$$k \leq \frac{N_1}{N_1 + N_3}$$