

第6章 缓冲电路

➤ 1. 耗能式缓冲电路

□ 转移到缓冲器的开关损耗能量消耗在电阻上。

- (1) 耗能式关断缓冲电路
- (2) 耗能式开通缓冲电路
- (3) 耗能式复合缓冲电路

➤ 2. 馈能式缓冲电路

□ 转移到缓冲器的开关损耗能量以适当的方式再提供给负载或回馈给供电电源。

- (1) 馈能式关断缓冲电路
- (2) 馈能式开通缓冲电路
- (3) 馈能式复合缓冲电路

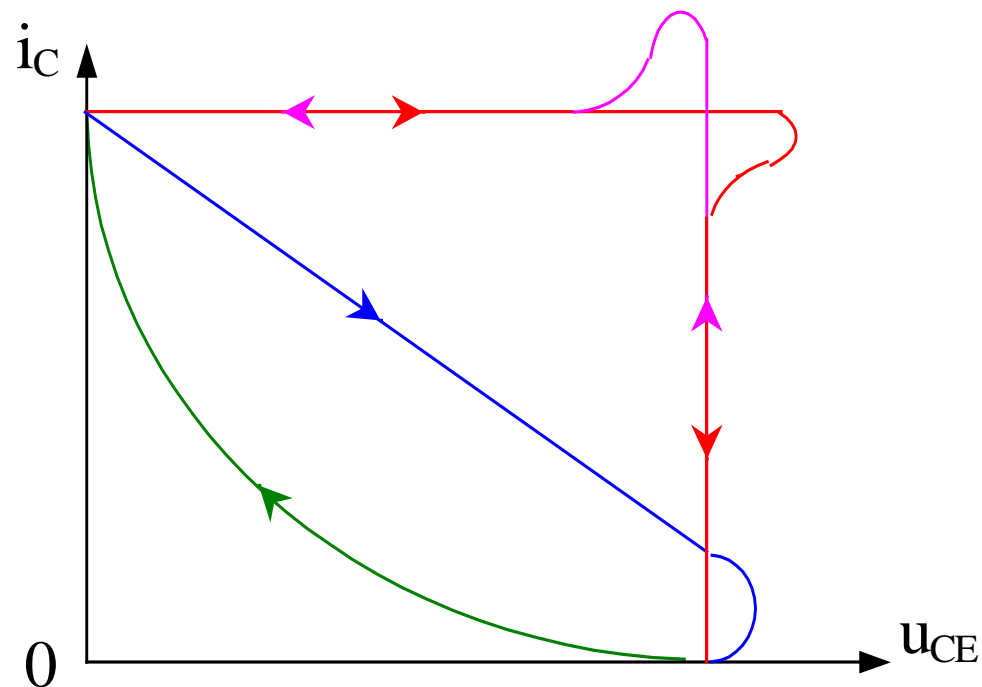
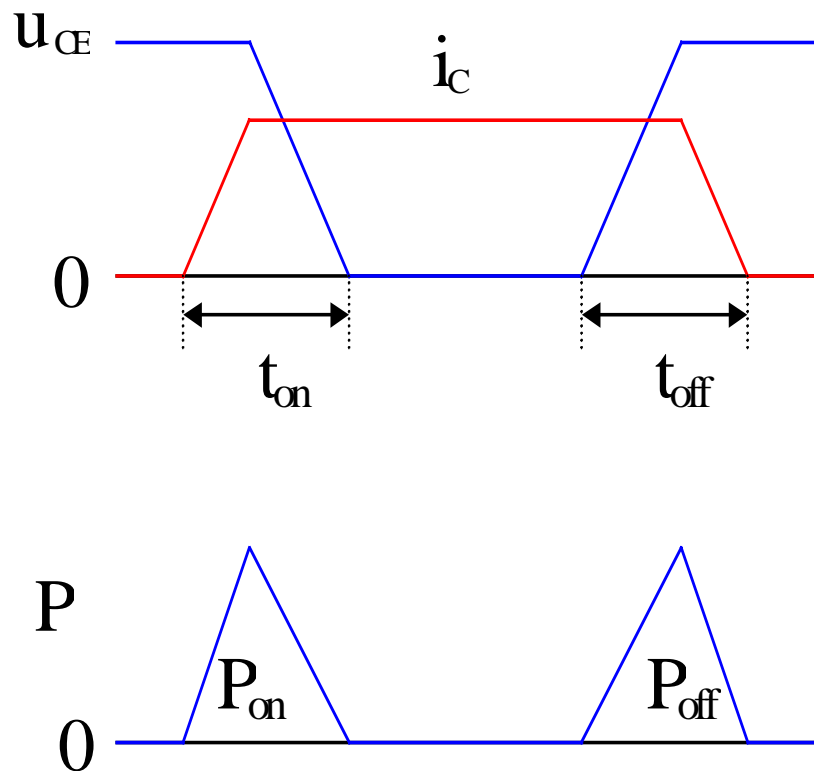
缓冲电路的作用

缓冲电路，也称作吸收电路

作用：

- 降低浪涌电压、 du/dt 、 di/dt ；
- 减少器件的开关损耗；
- 避免器件二次击穿；
- 抑制电磁干扰；
- 提高电路的可靠性。

开关波形及轨迹线



- ↗ : 无缓冲电路的开通时的轨迹
- ↘ : 无缓冲电路的关断时的轨迹
- ↖ : 有缓冲电路的开通时的轨迹
- ↙ : 有缓冲电路的关断时的轨迹

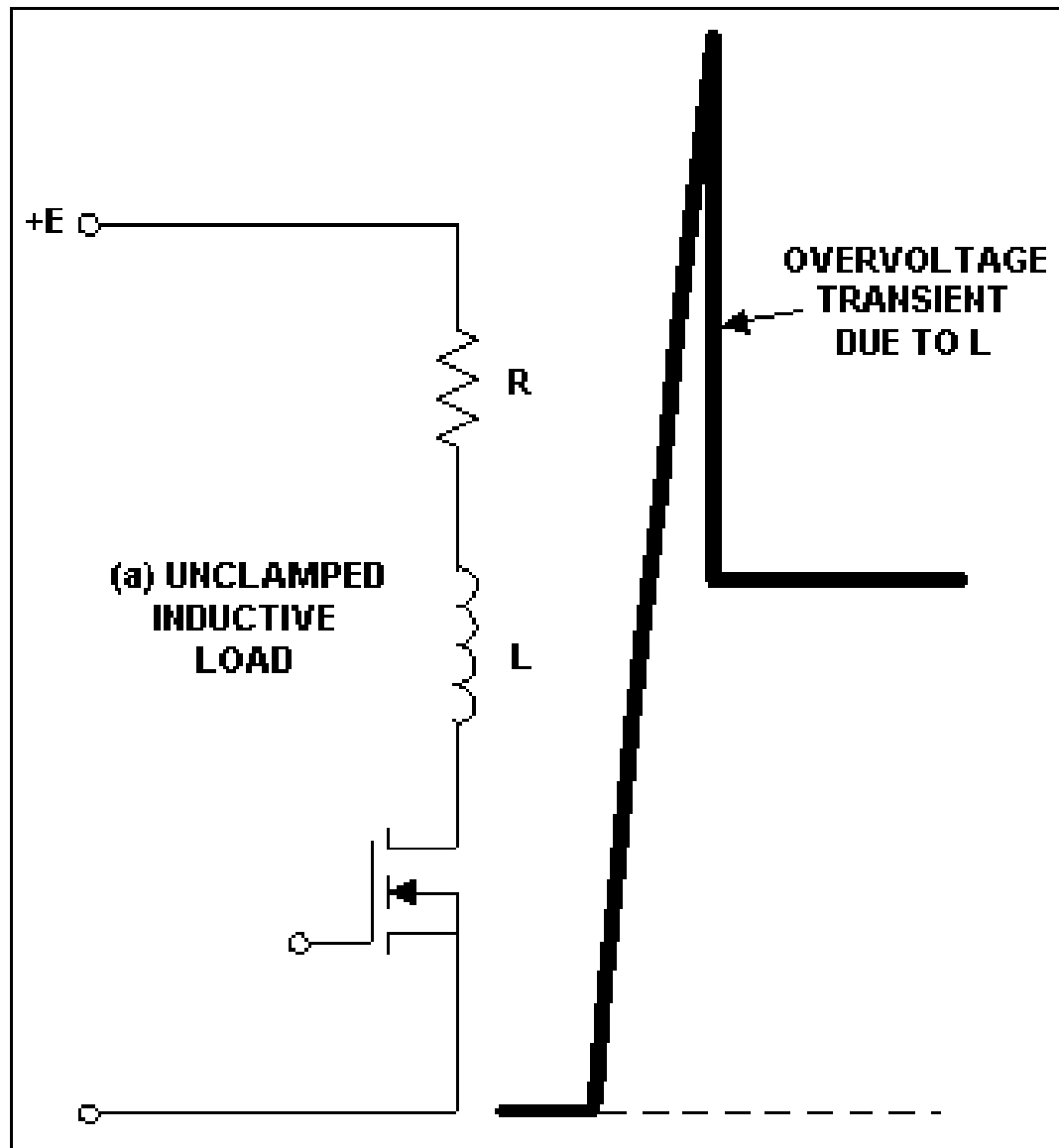


Figure 3. Drain-Source Overvoltage Transient when Switching Off with Unclamped Inductive Load

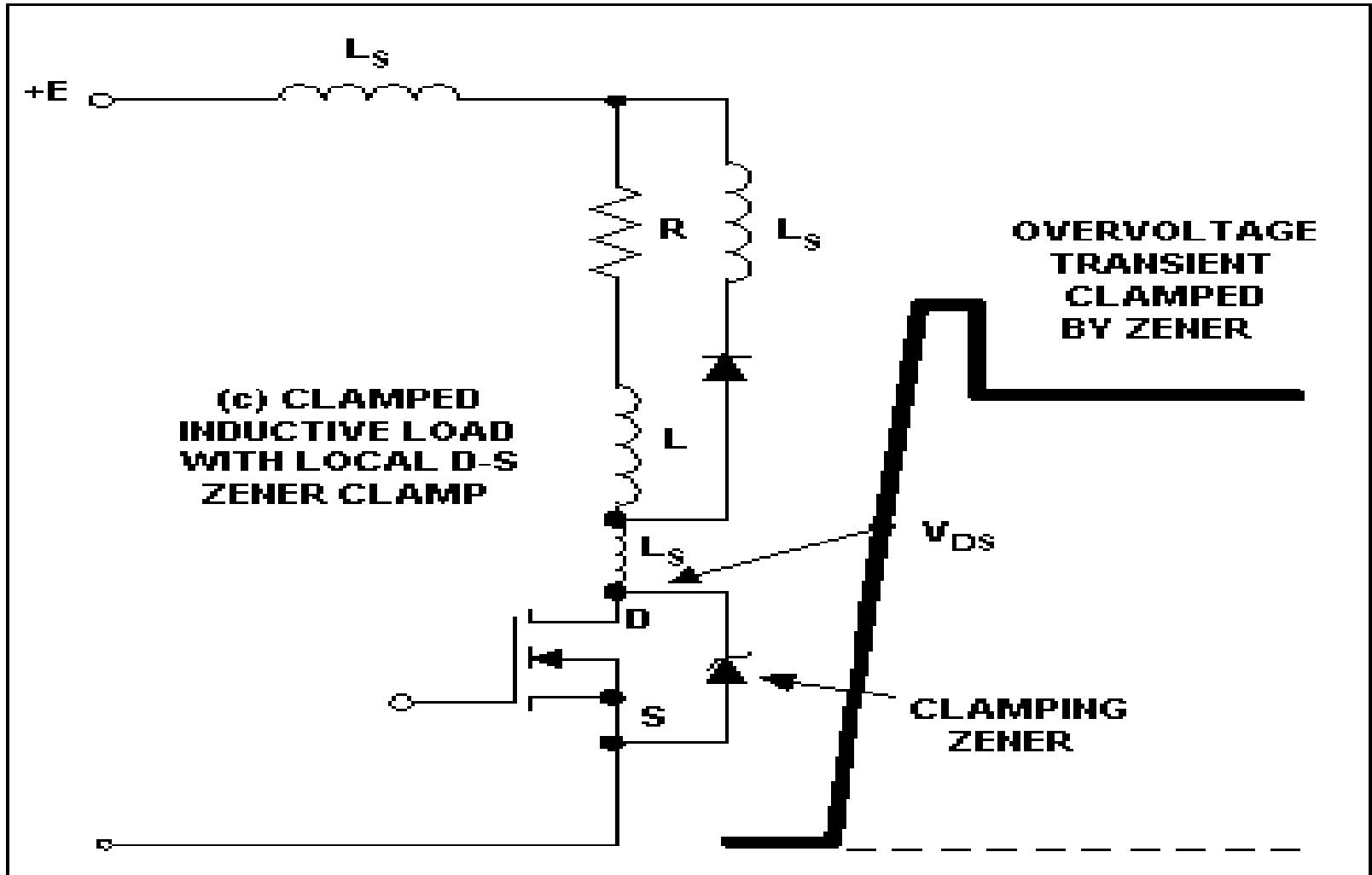


Figure 5. Overvoltage Transient at Switch-Off Clamped by Local Drain-Source Zener

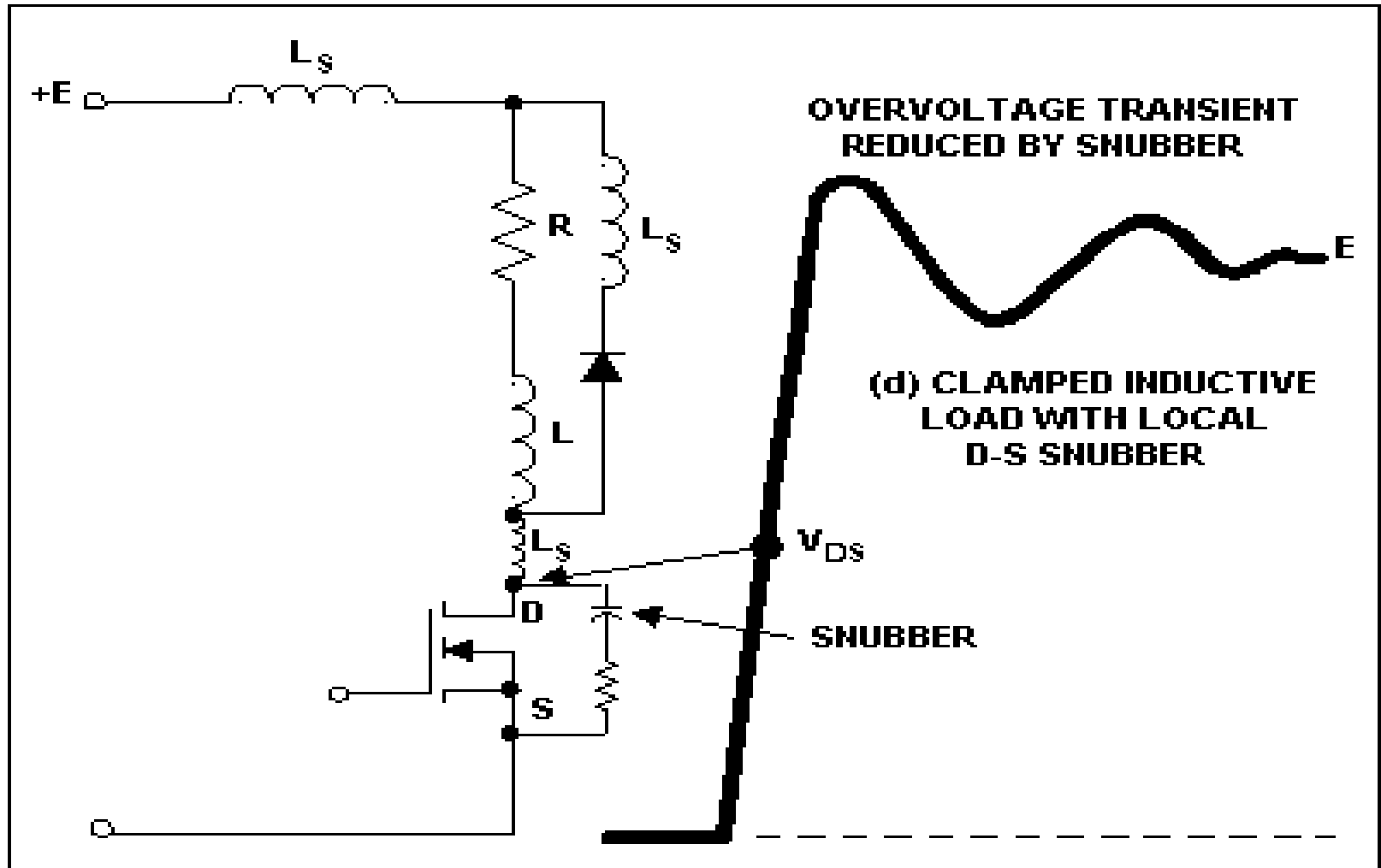
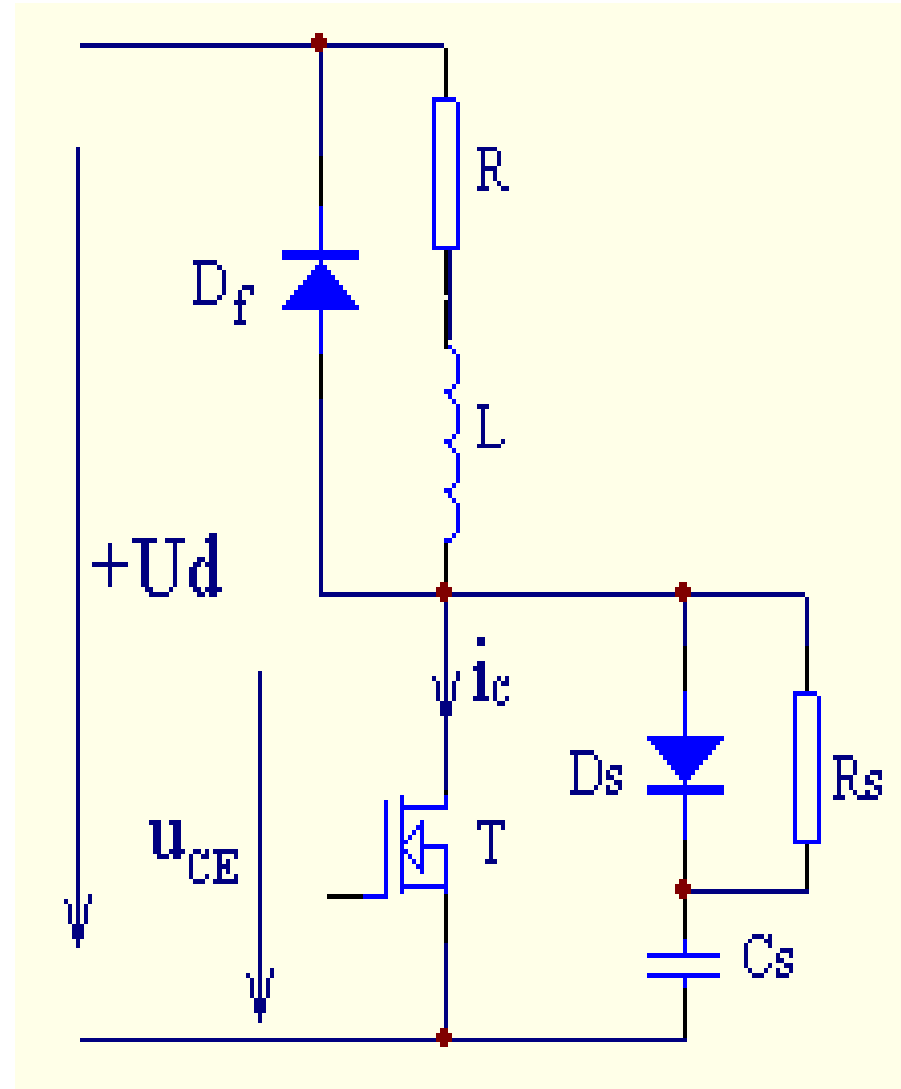
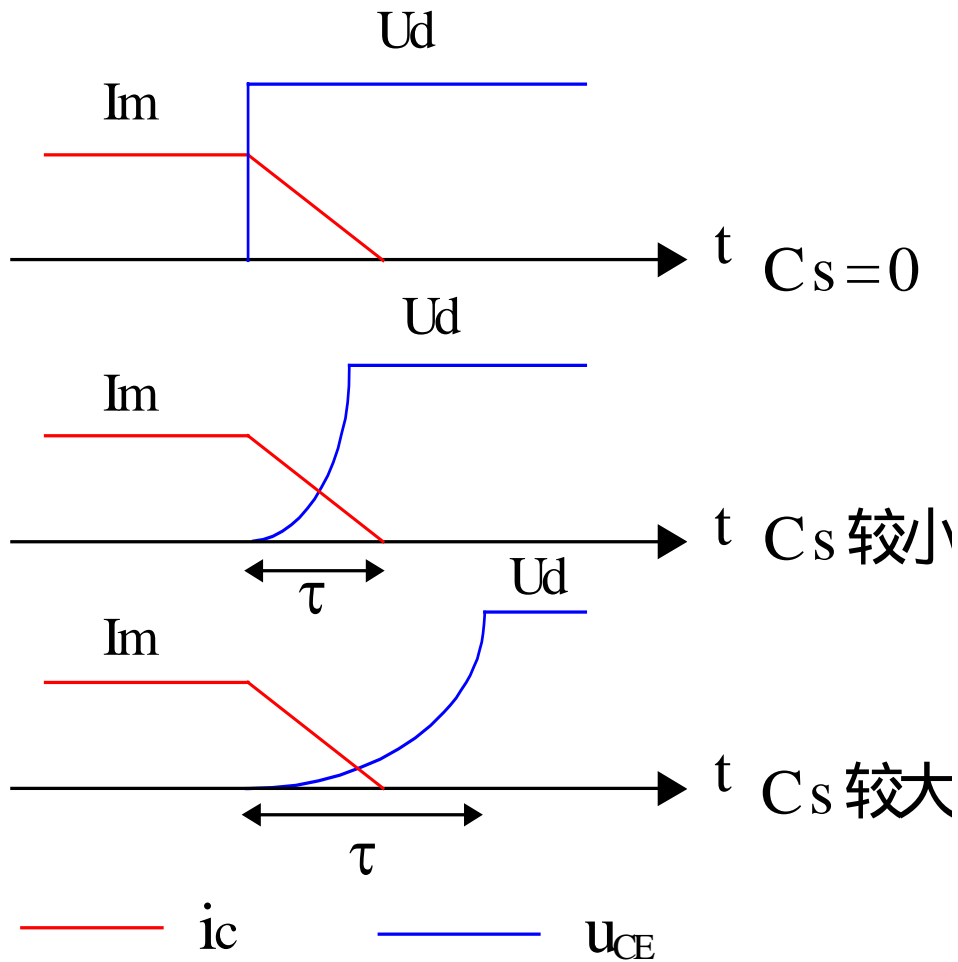


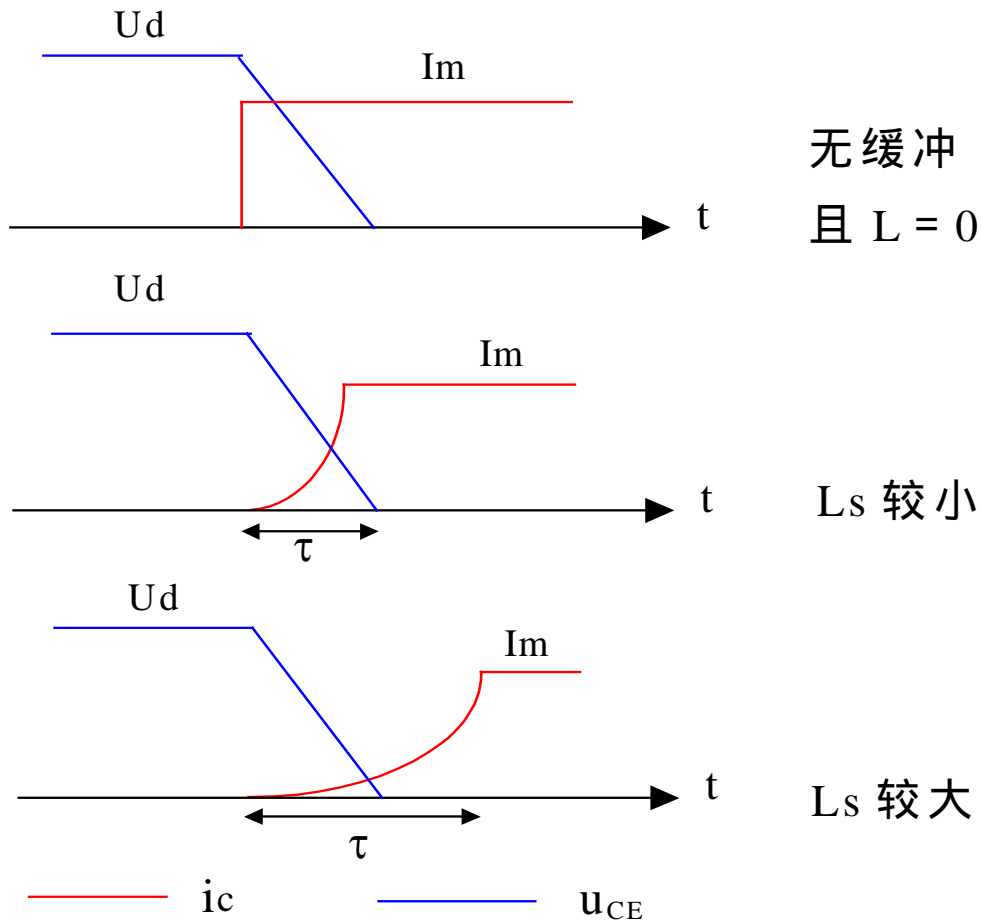
Figure 7 Overvoltage Transient at Switch-Off Limited by Local Capacitor-Resistor Snubber

耗能式关断缓冲电路

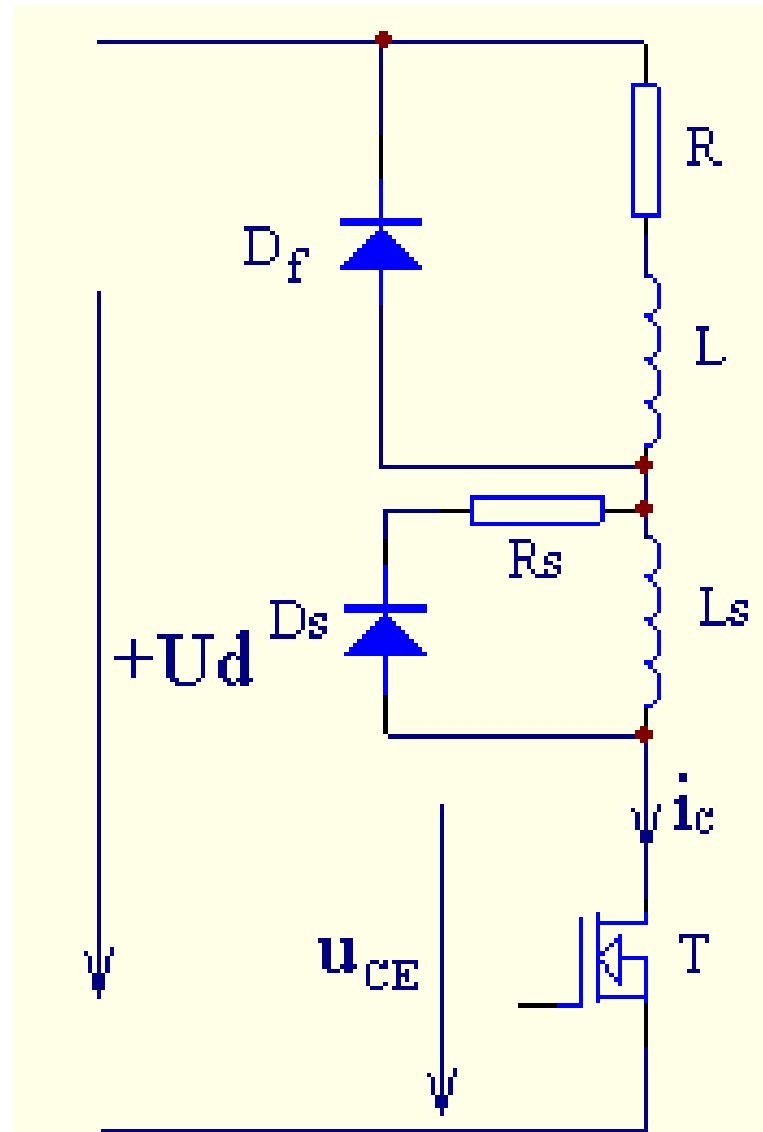


关断时 C_s 存储能量： $C_s U_d^2 / 2$

耗能式开通缓冲电路



开通时 L_s 存储能量： $L_s I_m^2 / 2$



耗能式复合缓冲电路

0. T通，

回路： U_d, R, L, L_s, T

1. T断，

回路1：

U_d, R, L, L_s, D_s, C_s

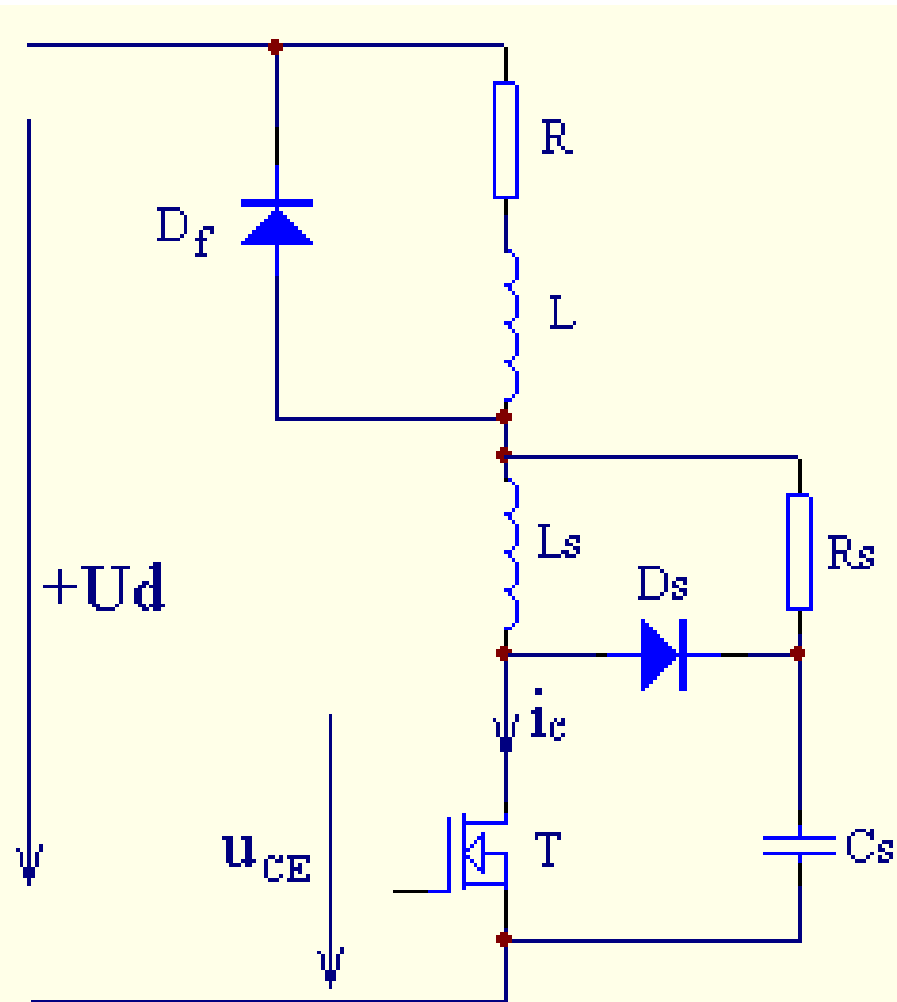
回路2： L_s, D_s, R_s

回路3： R, L, D_f

2. T再通，

回路1： U_d, R, L, L_s, T

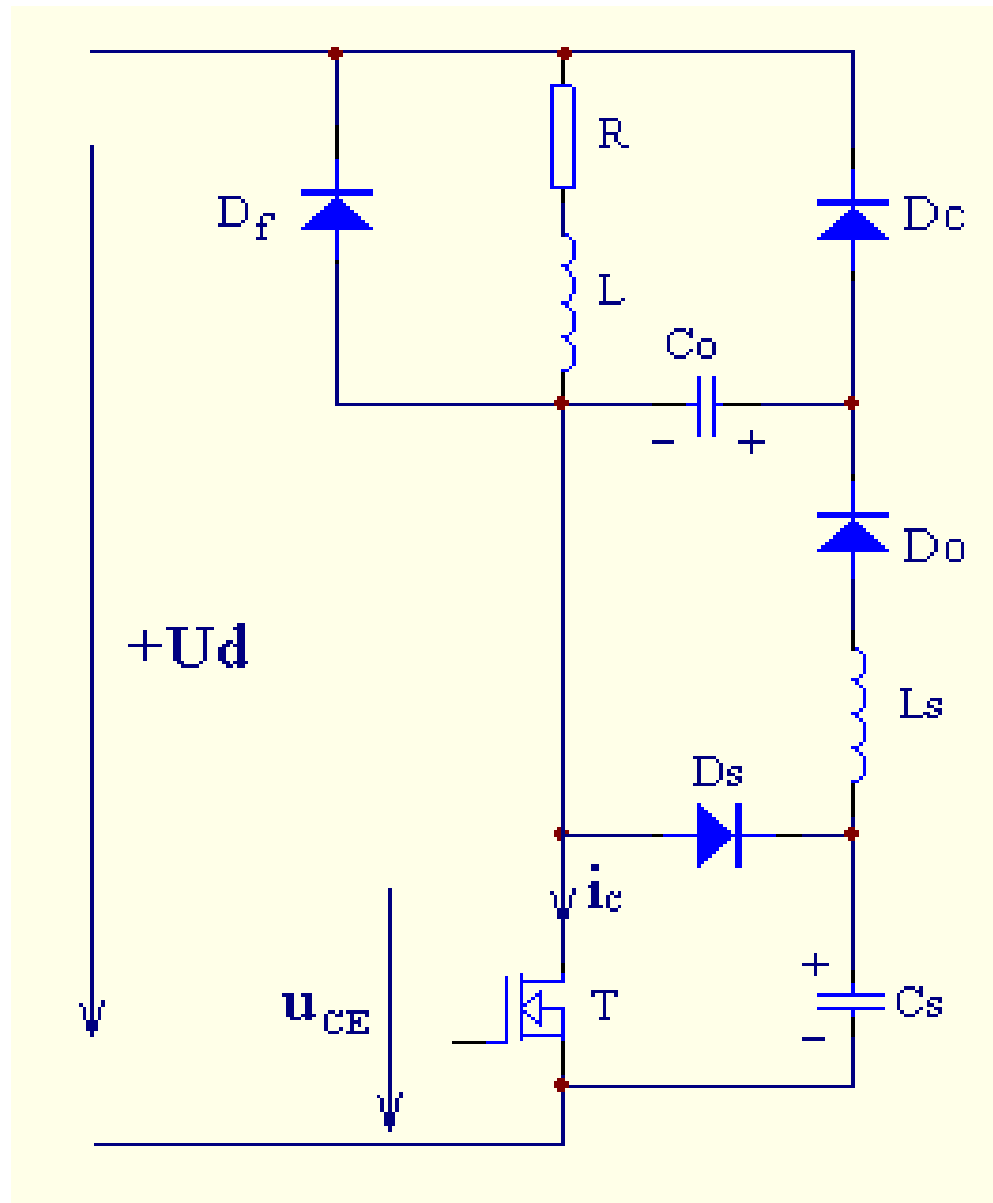
回路2： C_s, R_s, L_s, T



馈能式关断缓冲电路

C_o : 转移电容

D_c : 回馈二极管

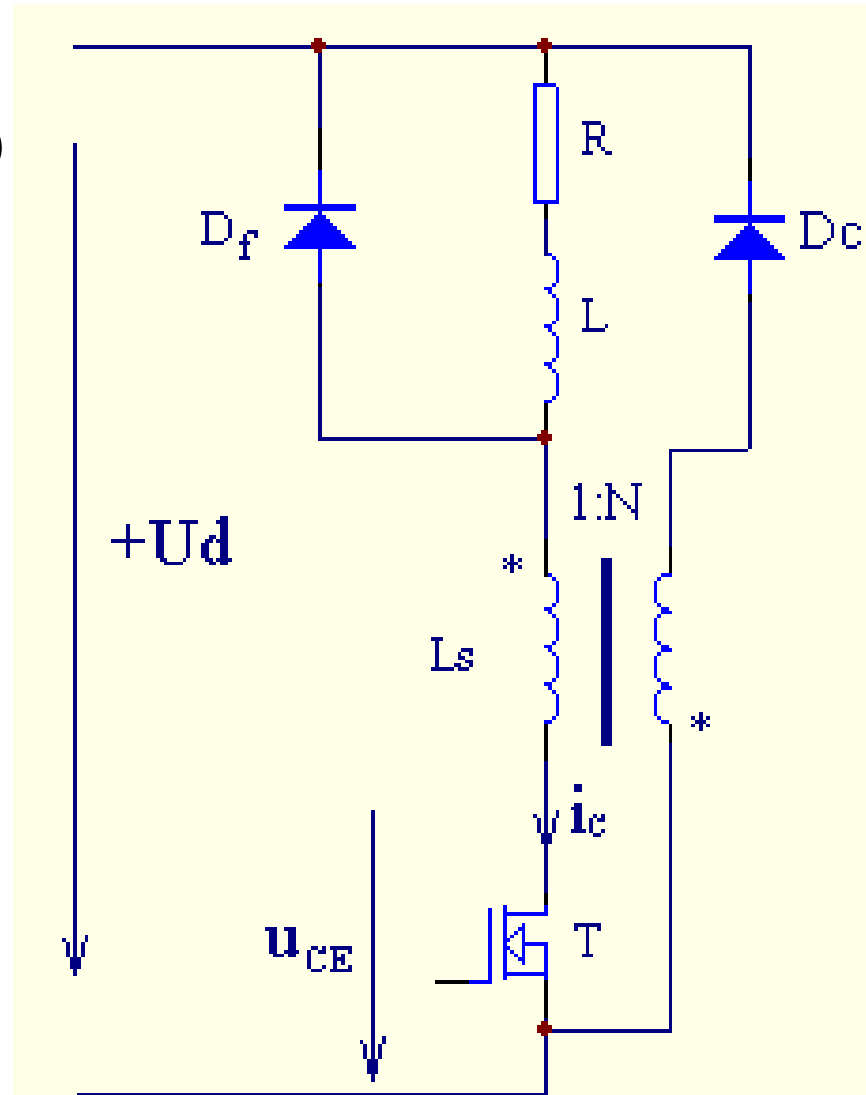


馈能式开通缓冲电路

匝比 $N > 1$ ，则副边为 U_d （箝位）

- 匝比 N 越大，则漏极电压越低，降低了 T 承受的电压。

- 匝比 N 越大，则二次侧电压越高，要提高二极管反向耐压水平。



馈能式复合缓冲电路

0. T 断时，

回路：U_d，R，L，L_s，D_s，C_s

1. T 通时，

回路1：U_d，R，L，L_s，T

回路2：C_s，D_o，C_o，L_s，T

2. T 再断时，

回路1：C_o，D_c，R，L

回路2：U_d，R，L，L_s，D_s，C_s

回路3：L_s，D_s，D_o，D_c，R，L

回路4：R，L，D_f

