

东南大学

电力电子技术

第 10 讲

主讲教师：王念春

380419124@qq.com





自关断器件驱动、保护电路



二、电流型自关断器件的驱动

1、GTO 的驱动

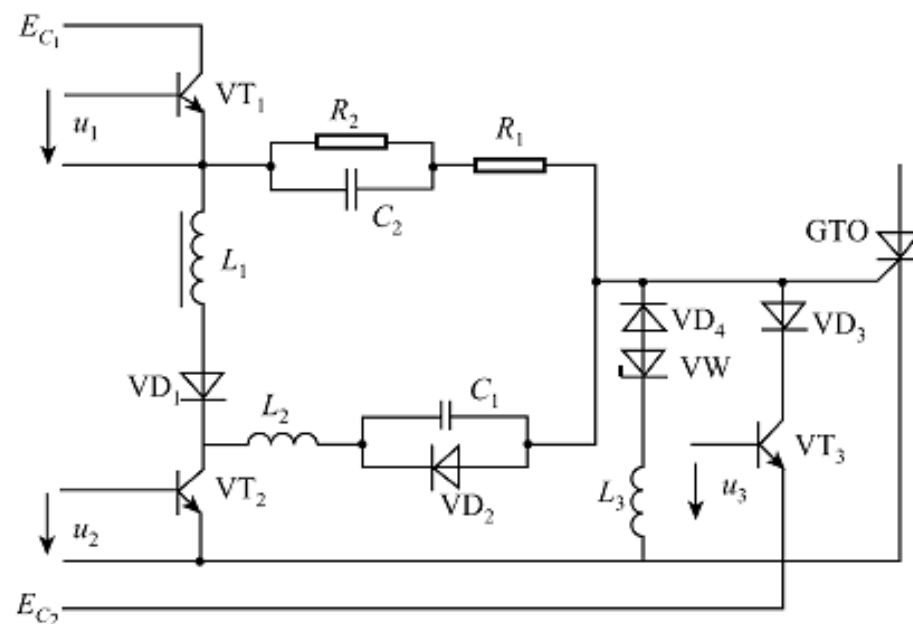
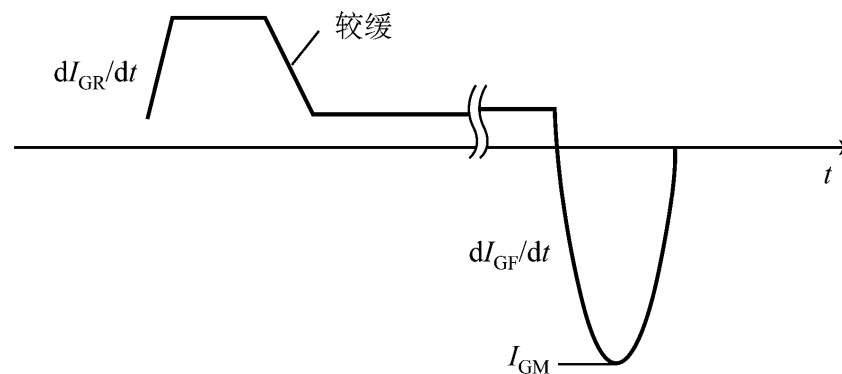
基本要求

直接耦合式电容储能驱动电路

(1) 门极开通电路

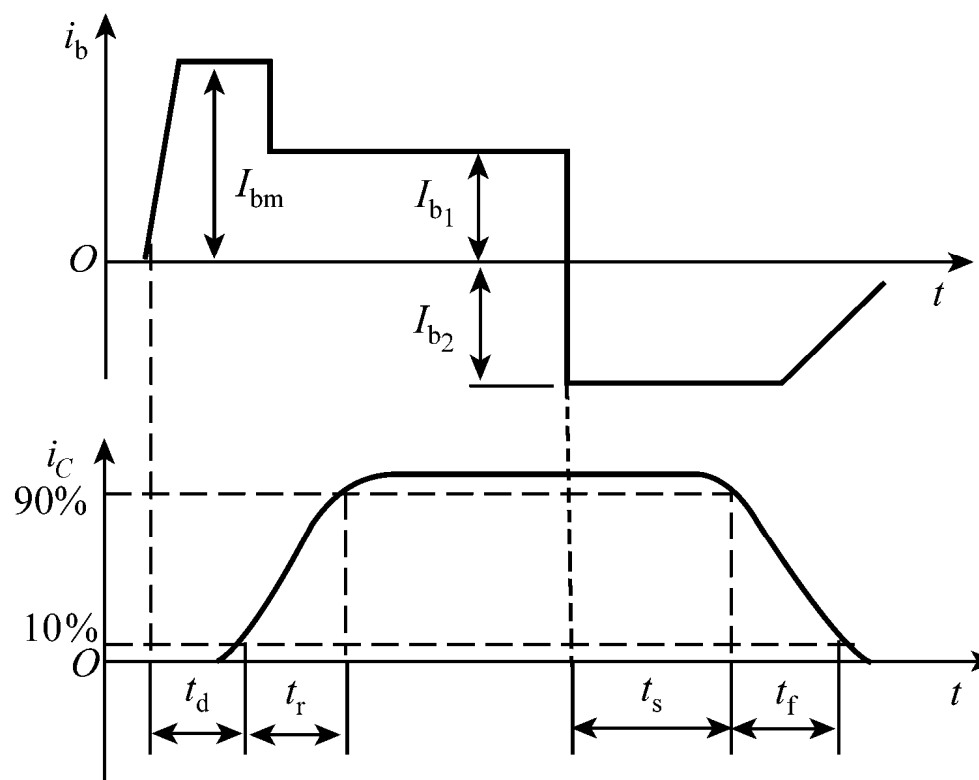
(2) 门极关断电路

(3) 门极反偏电路



2、大功率晶体管的驱动

(1) 基本要求



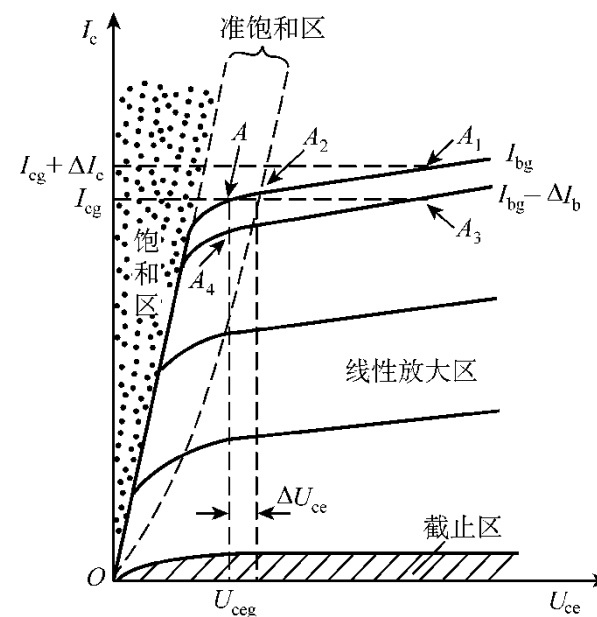
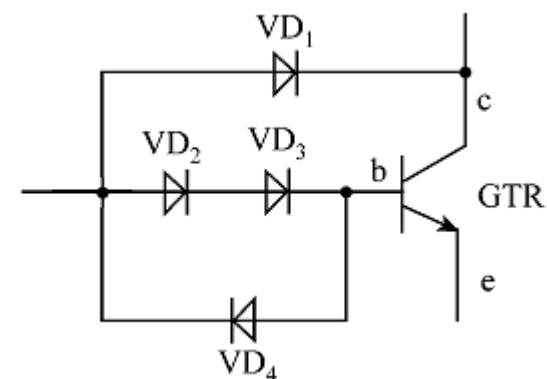
(2) 抗饱和电路（贝克钳位电路）

GTR通，如VD₁正偏 $U_{be} + U_{D2} + U_{D3} = U_{ce} + U_{D1}$

$$U_{ce} = U_{be} + U_{D2} + U_{D3} - U_{D1}$$

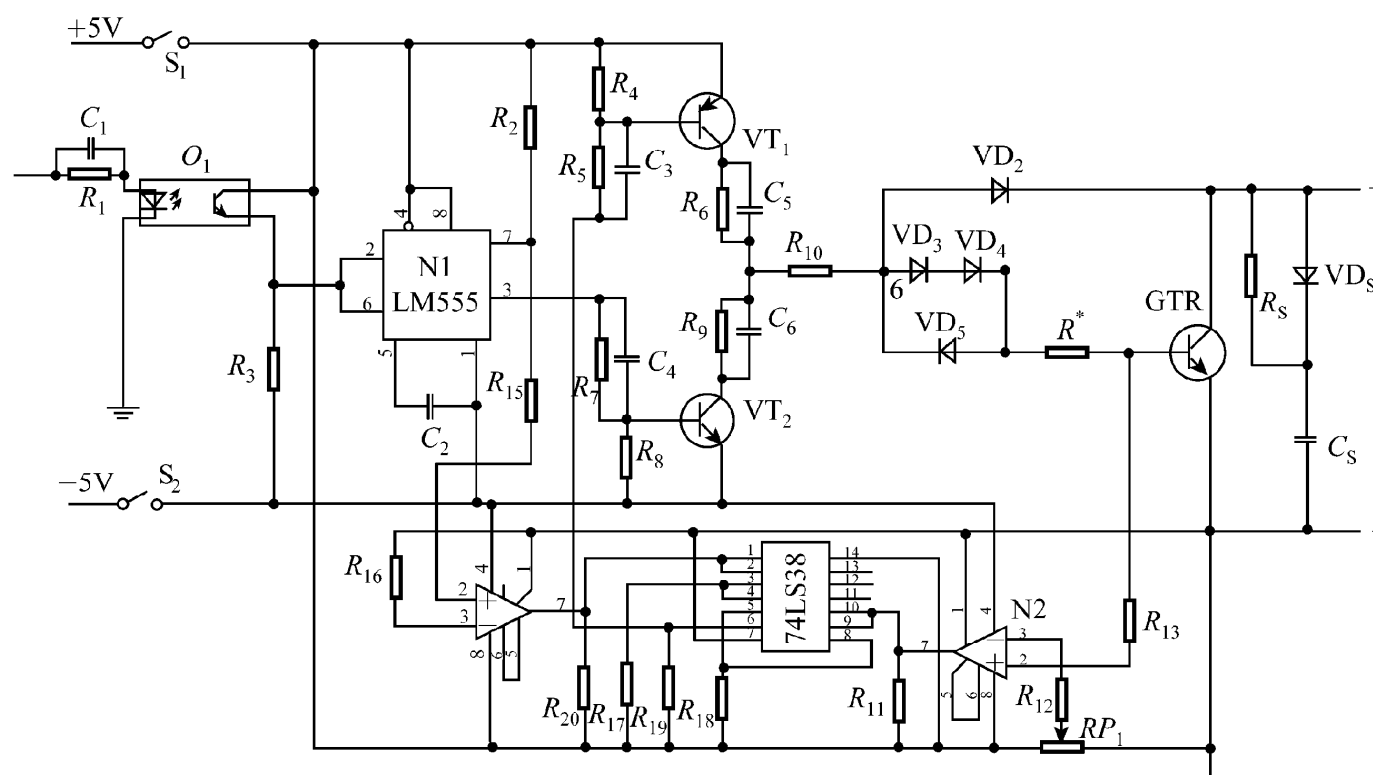
则： $U_{ce} = 1.4V$ （饱和）

VD₁：溢流阀作用，过量基流不入基极
变VD₂，VD₃数，可变饱和压降



(3) 具体驱动电路

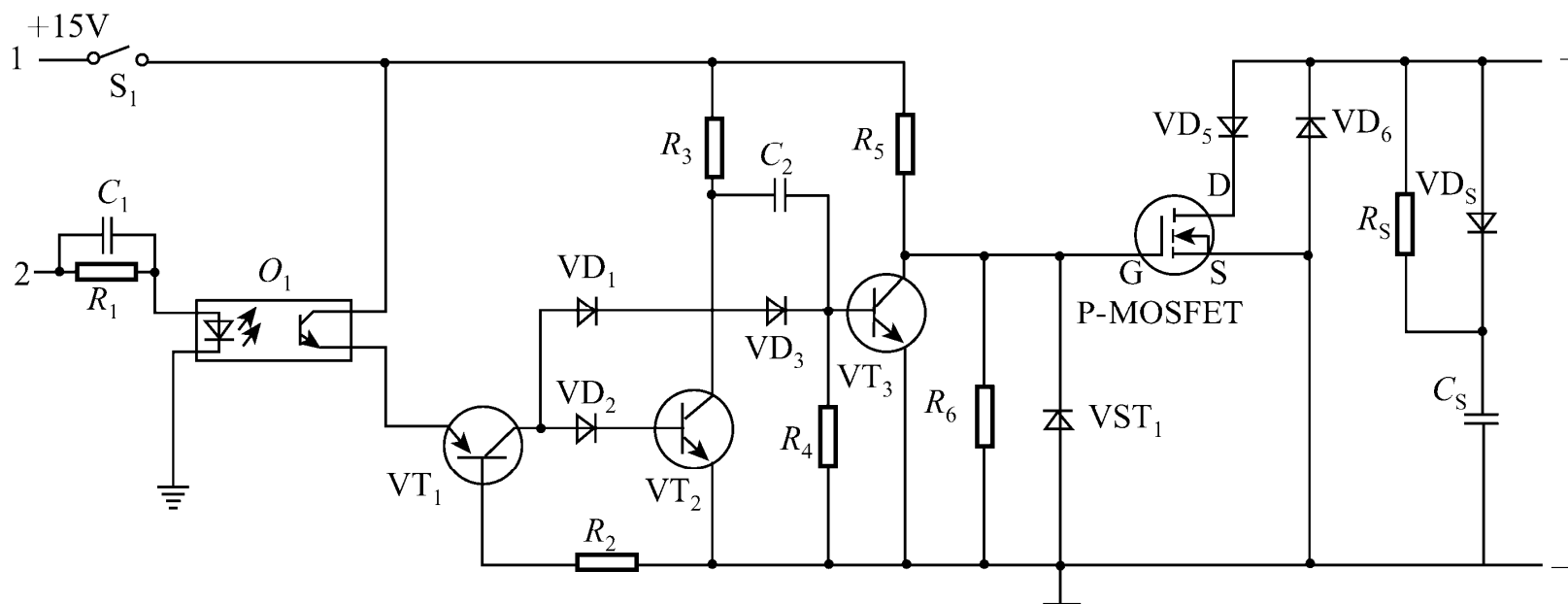
电力电子技术与运动控制技术实验装置



三、电压型自关断器件的驱动

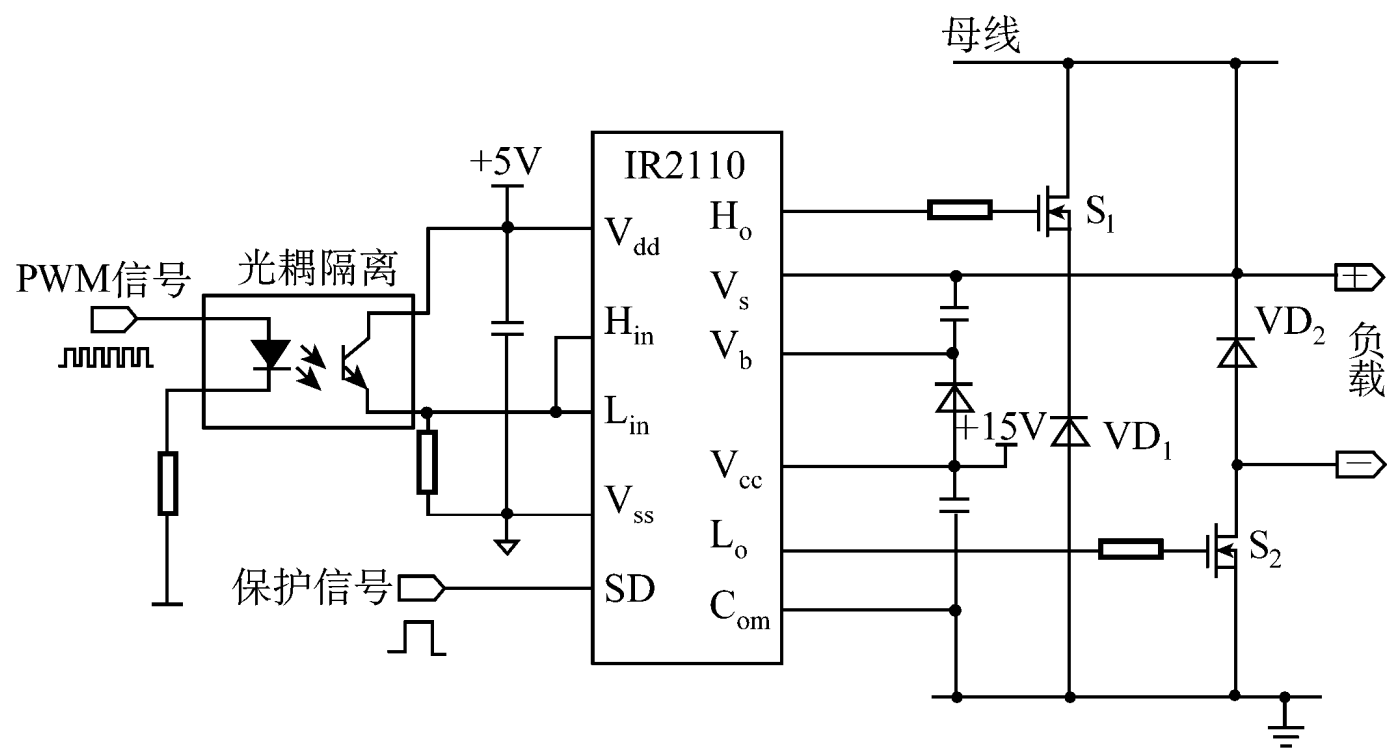
1、功率场效应晶体管的驱动

(1) 驱动电路

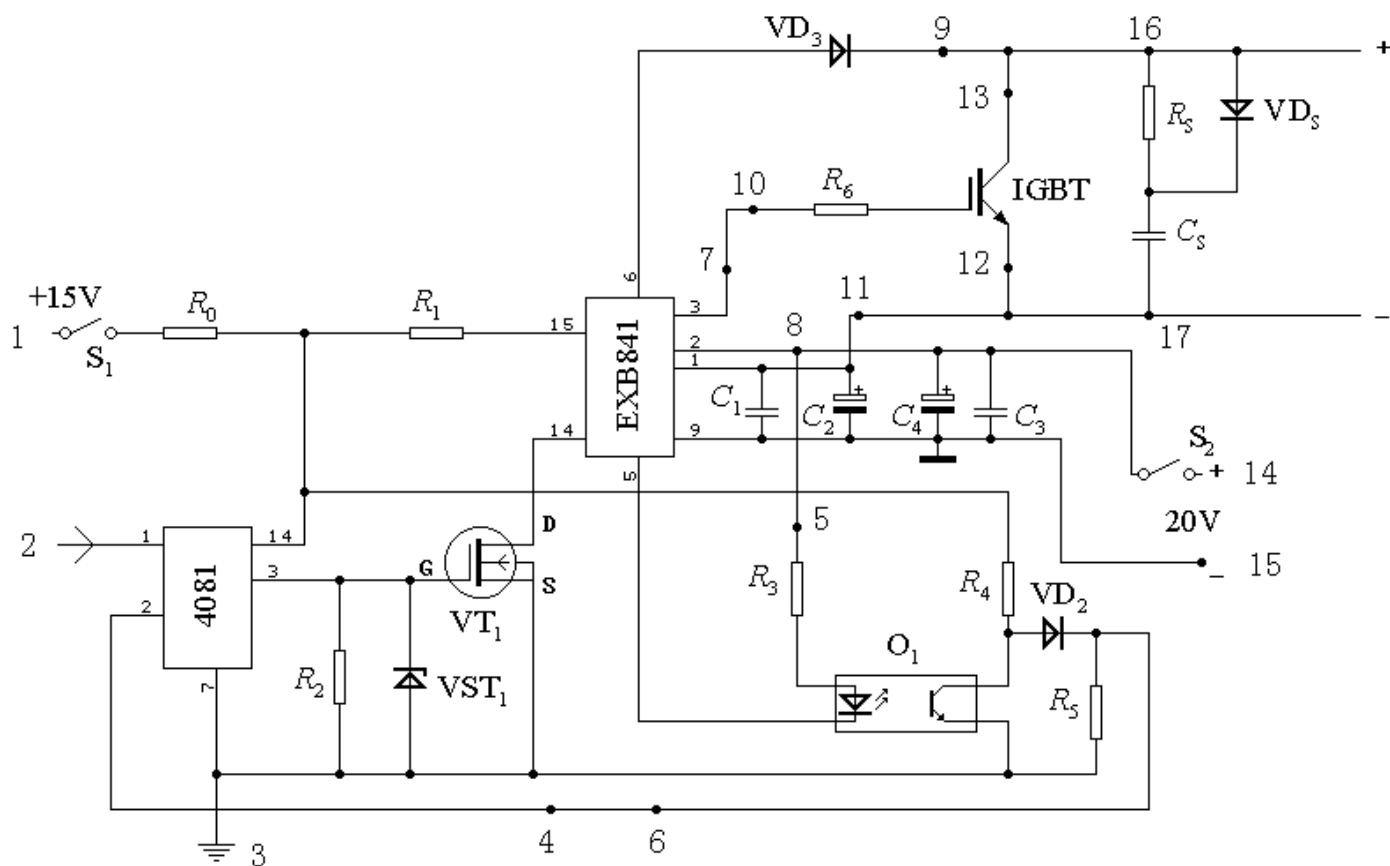


(2) 专用驱动集成电路

IR2110



(1) 驱动电路

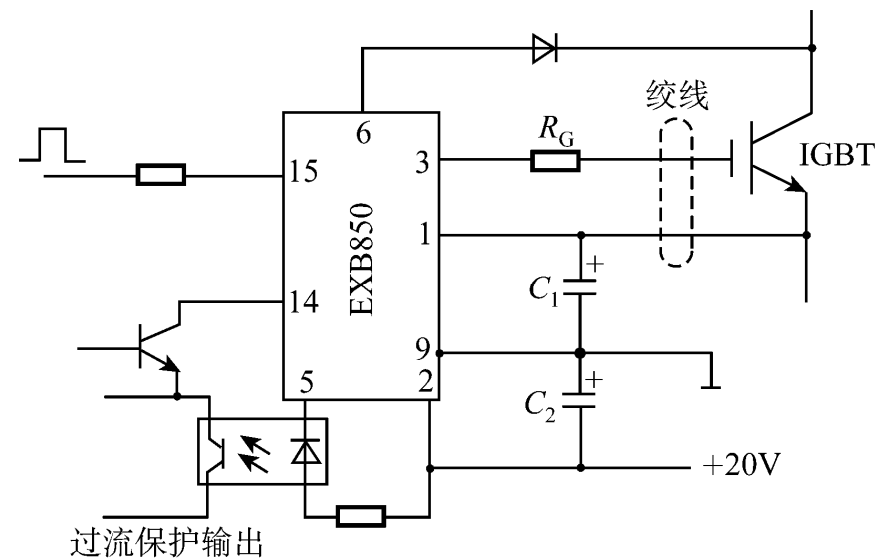
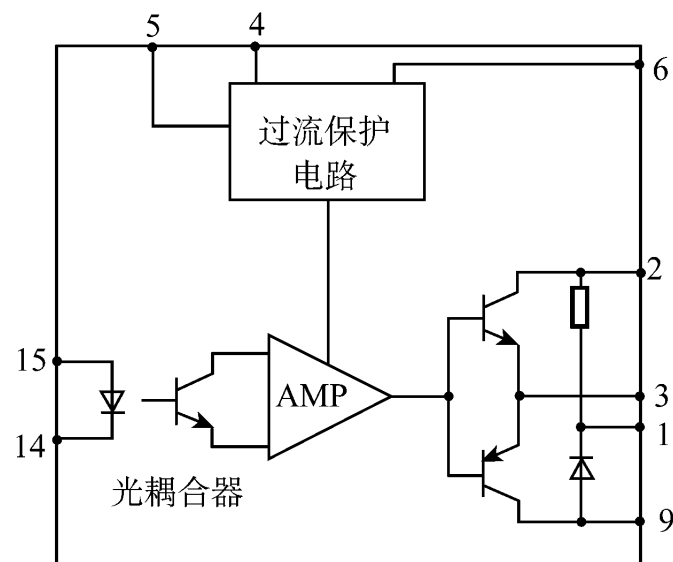


(2) 集成栅极驱动电路

EXB系列

标准型: EXB850(851)

高速型: EXB840(841)



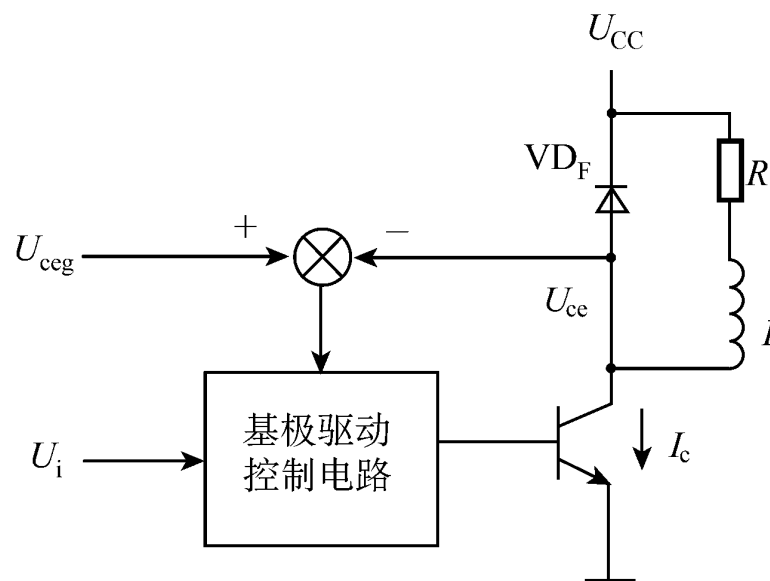
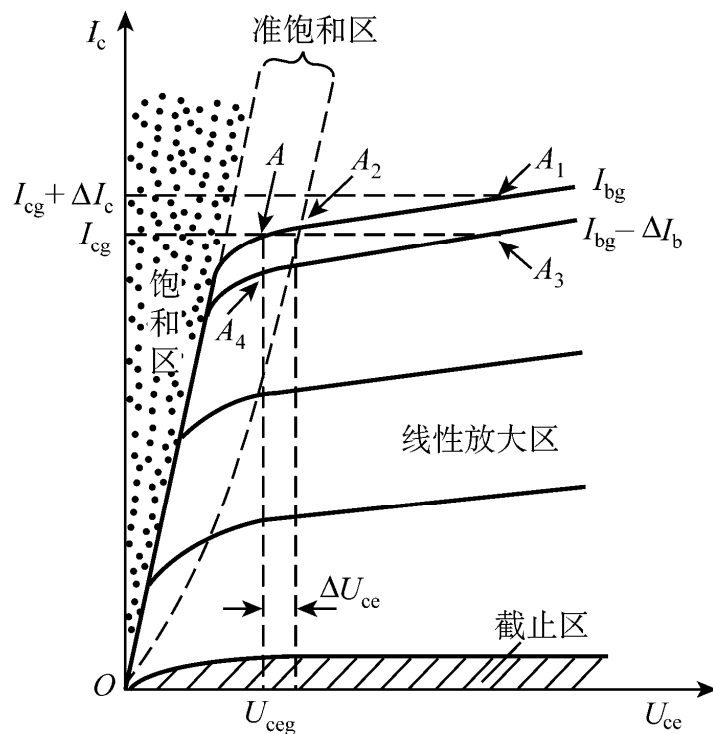
四、自关断器件的保护

1、大功率晶体管的保护

(1) 过流保护

受冲击能力差，快熔不起作用
利用电子开关，进行过流保护

可检测： U_{ce}
 I_c



要求工作在临界(准)饱和区, 工作点A(U_{ceg} , I_{cg})

测: I_C , 误差 ΔI_C , 到 $I_C + \Delta I_C$ 才动作

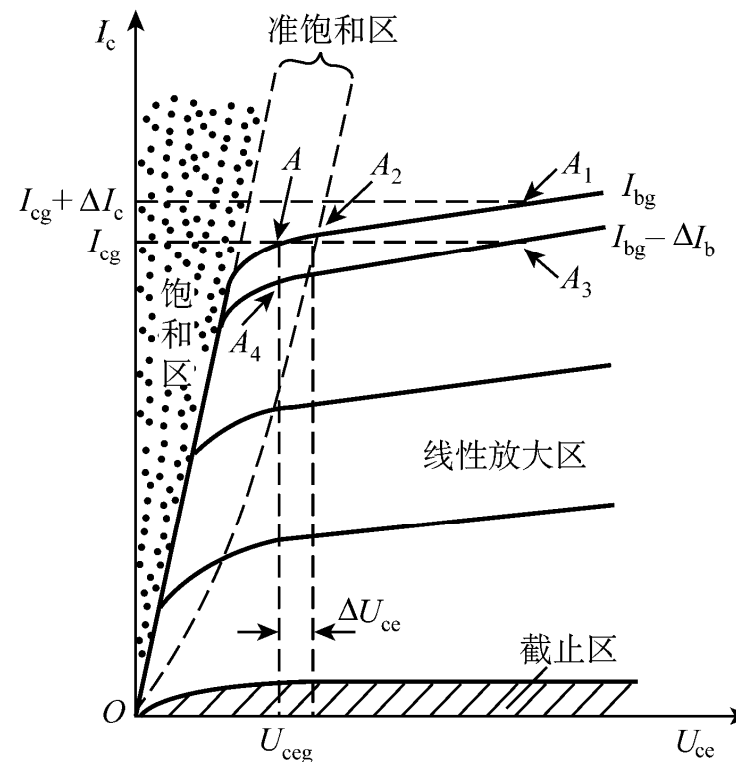
A \rightarrow A₁, 已为放大区

测: U_{ce} : $DU_{ce} \left(\frac{DU_{ce}}{U_{ceg}} = \frac{DI_C}{I_{cg}} \right)$ A \rightarrow A₂

如 I_b 减少 ΔI_b

测 I_C : A \rightarrow A₃ 放大区

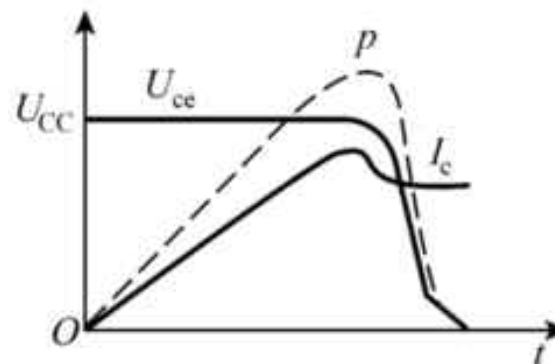
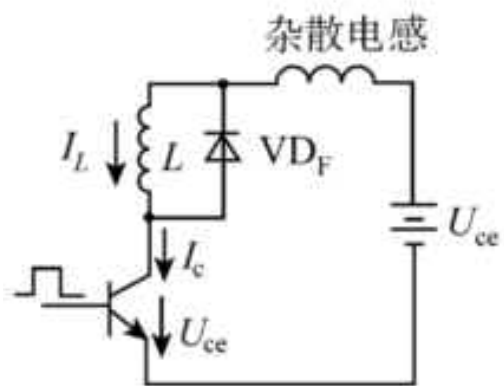
测 U_{ce} : A \rightarrow A₄ 准饱和区



(2) 开通, 关断保护

考虑开关过程要经过放大区, 需缓冲 (吸收) 电路。

GTR 开通、关断损耗

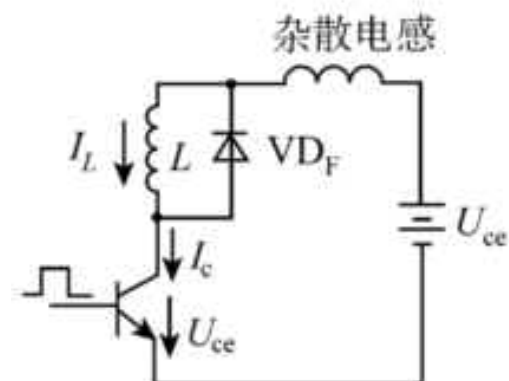
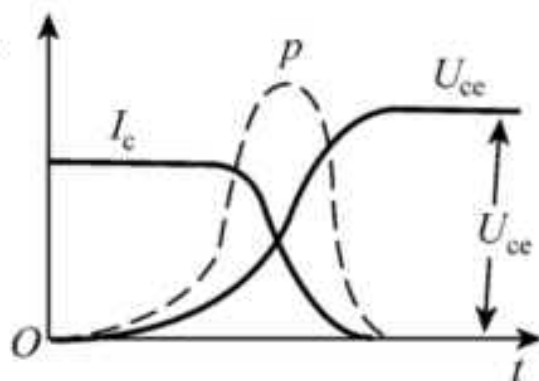


1) 开通

前面关断时, I_L 经 VD_F 续流; 开通后由 $VD_F \rightarrow$ GTR, VD_F 仍通, U_{CC} 加至 GTR, 直至 VD_F 断。 出现高电压、大电流

2) 关断

电感作用， I_C 维持，直至 $U_{ce} \rightarrow U_{CC}$ ， VD_F 通， I_c 才下降。



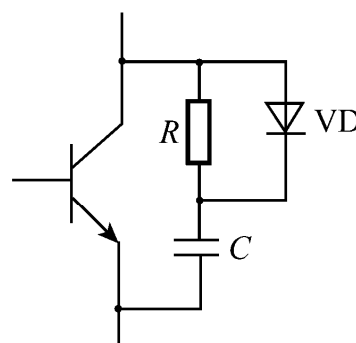
解决方法：错开高电压、大电流出现时刻

关断吸收:

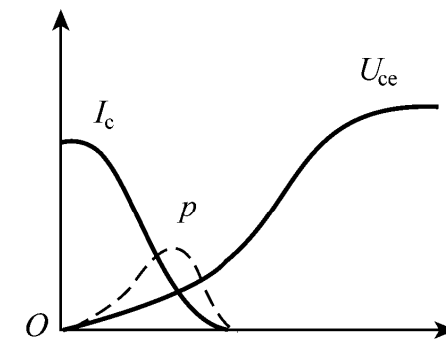
电容电压不突变, U_{ce} 上升慢

R : 限制GTR通时电容放电

VD : GTR关断时将 R 短路



(a)



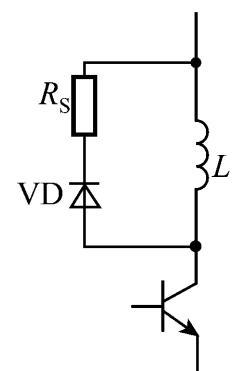
(b)

开通吸收:

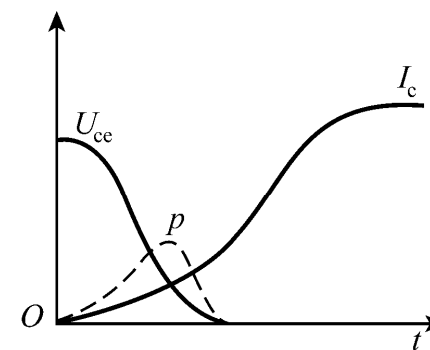
L_s : 使 i_c 上升慢

R_s : GTR关断后, 续流电流下降

VD : GTR通时, 隔离 R_s 旁路作用

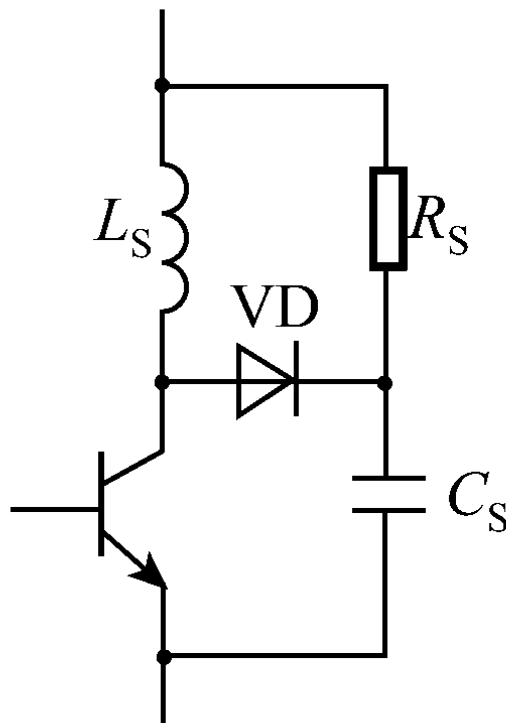


(a)



(b)

复合吸收电路



2、IGBT的保护

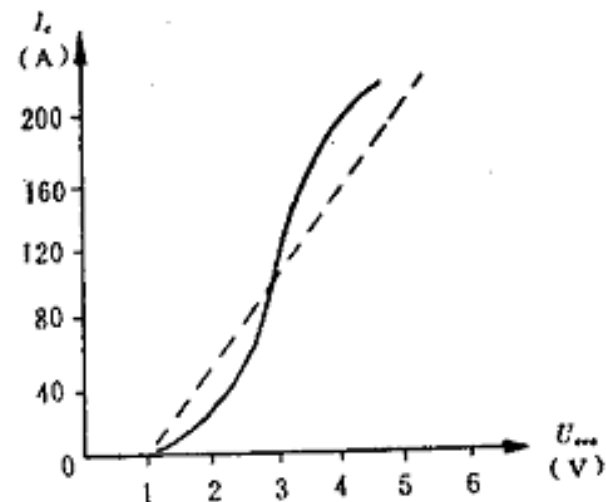
措施：检测过流信号，切断栅极控制信号

吸收电路，限 $\frac{du_{ce}}{dt}$

测温

过流保护采用集电极电压判别方法

U_{ces} (集电极饱和压降) 与 I_c 基本成线性关系

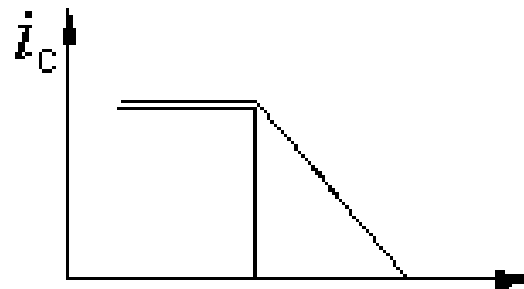


关断时间:

< IGBT 允许短路过电流时间

不能太快, di_c/dt 过大, 自感电势 \uparrow

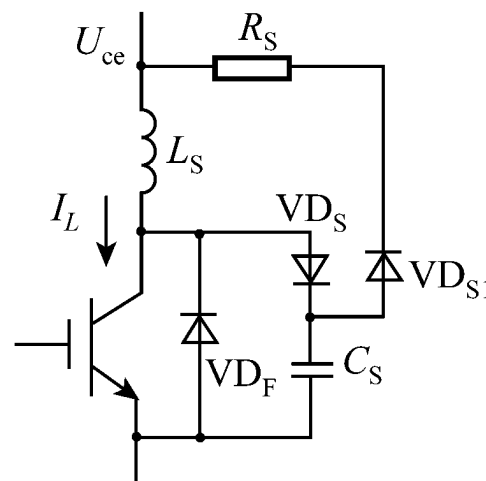
慢速过流截止



吸收电路:

开通吸收: L_S 、 VD_{S1} 、 R_S

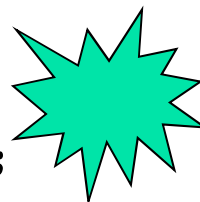
关断吸收: VD_S 、 C_S



P88页 本章小节

本章主要内容：

- (1) 对晶闸管触发电路的基本要求；
- (2) 锯齿波同步触发电路；
- (3) 12钟点法的应用。什么代表电网电压？什么代表晶闸管阳极电压？什么代表触发信号电压？
- (4) 过电压保护与过电流保护。



建议作业:

P. 91 习题 21、22

