

电力电子器件需要掌握的内容

	可控性	驱动信号	额定电压、电流	工作频率	饱和压降
二极管	不可控	无	最大	有高有低	小
晶闸管	半控	脉冲电流 (开通)	最大	最低	小
GTO	全控	正、负脉冲电流	大	较低	中
BJT	全控	正电流	中	中	小
IGBT	全控	正电压	较大	较高	较小
MOSFET	全控	正电压	小	最高	大

通：

- 1. 所有器件的绘制
- 2. 所有器件的原理

二极管

PN结，空间电荷区，耗尽层

$$I = I_S(e^{V/V_T} - 1)$$

额定电流的定义

与电流有效值的关系

反向恢复

结电容

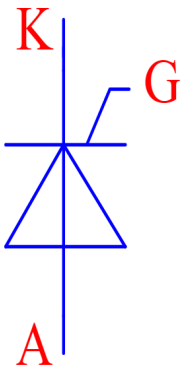
BJT

饱和压降低；

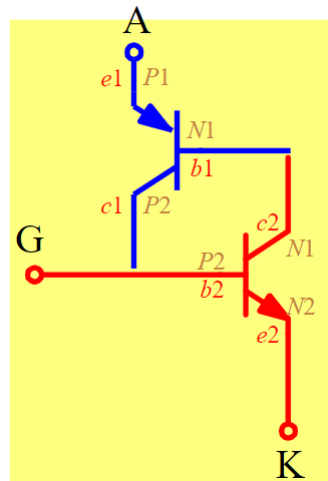
等效导通电阻为负温度系数；

原理：电流带动

晶闸管SCR Thyristor



A: 阳极(anode)
K: 阴极(cathode)
G: 门极(gate), 也称控制极

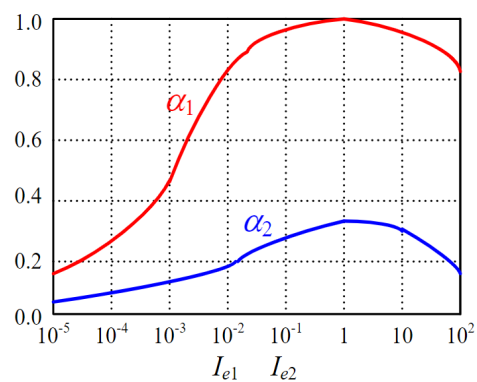


PNPN

原理: P变N

用双晶体管等效电路模型解释正反馈过程

$$I_A = \frac{I_{c0} + \alpha_2 I_g}{1 - (\alpha_1 + \alpha_2)}$$



导通方式

1. 门极触发导通
2. 光注入导通
3. 误导通
 1. 正向折转导通
 2. 高温导通
 3. 高电压变化率导通

1. 额定电压
2. 额定电流
3. 通态峰值电压降
4. 浪涌电流
5. 额定门极触发电流和触发电压
6. 维持电流
7. 掣住电流
8. 开通时间和关断时间

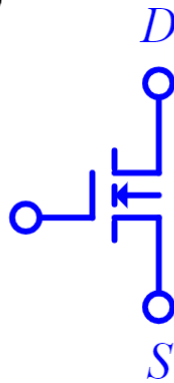
9. 断态电压临界上升率

1. 会误导通 du/dt 过大会使SCR误导通

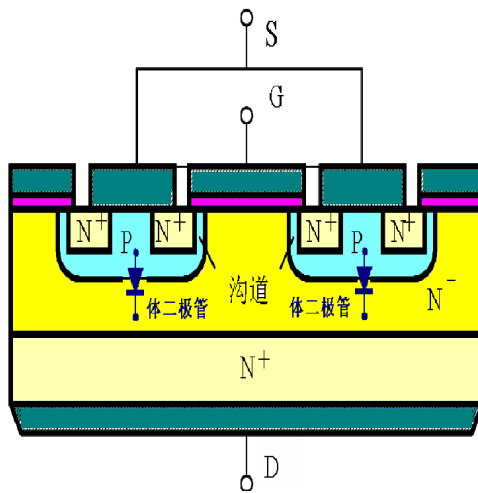
10. 开通电流临界上升率

1. 会烧 di/dt 过大会局部过热而使SCR损坏

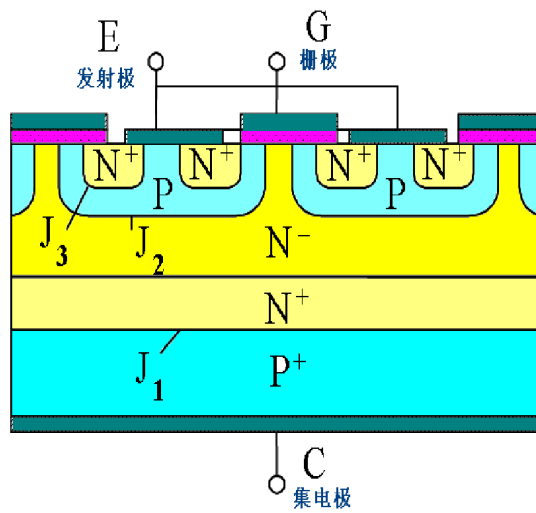
P-MOSFET (Power-MosFet)



IGBT

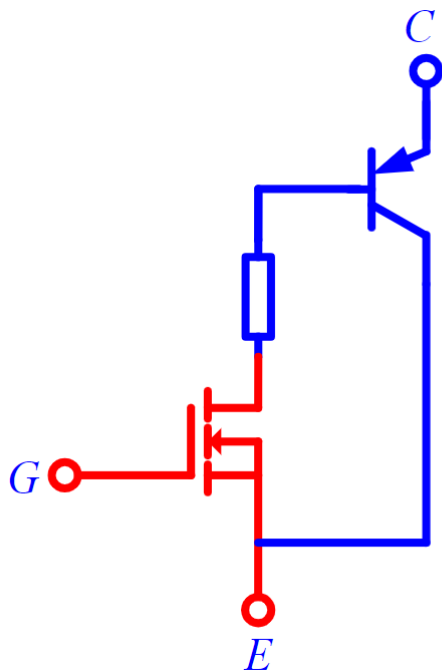


P-MOSFET

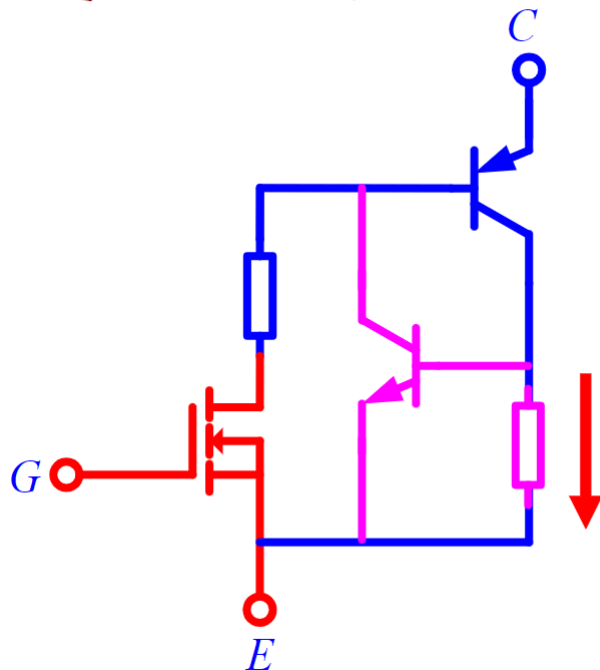


IGBT

MOS上加P，形成晶体管结构



● 寄生晶闸管等效电路



但通态压降具有**正温度系数**

寄生晶闸管

- 导通时, I_c 过大, 使寄生晶体管导通, 成为晶闸管状态;
- 关断时, 集电极电压上升过快, 电容充电电流大, 也可能晶闸管状态出现。

□ R_{br} 上的电压过大, 可使 T2 导通, 使 IGBT 失去关断能力。

减小 R_{br} , 减慢关断速度

- 集电极电流 I_c 过大;
- 集电极电压过高;
- 关断速度过快