

由于反并联电路要用两只晶闸管，则需要两套散热器、两套彼此绝缘的触发回路，还需要较复杂的保护辅助线路。用起来不大方便，于是人们就设法把一对晶闸管器件反并联电路集成在一片单晶上，以代替两个器件的反并联。这样做出的器件即是双向晶闸管。

1. 双向晶闸管一般知识

双向可控硅学名双向晶闸管，它的基本型号、图形符号和伏安特性曲线分别如图 2-3、图 2-4、图 2-5 所示。

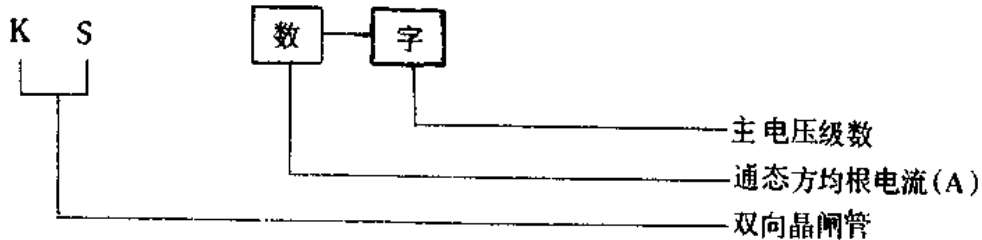


图 2-3



图 2-4 图形符号

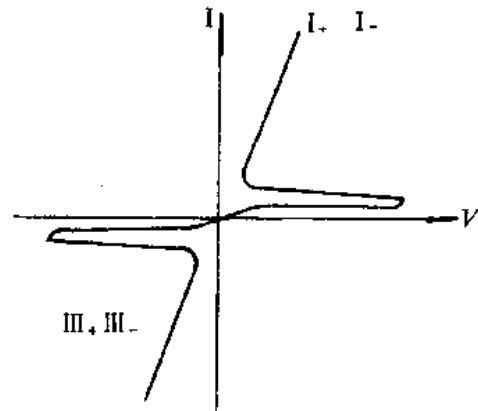


图 2-5 特性曲线

例如，KS200-10 表示一个通态方均根电流为 200A、断态重复峰值电压为 1000V 的双向晶闸管。从伏安特性曲线看，两边完全对称，因而对主端子 T_1 和 T_2 来说，无所谓正向和反向。但一般为了叙述方便和普通晶闸管对应，则把 T_2 端对应阳极端，而和门极在一侧的 T_1 端对应阴极端。于是， T_2 为正 T_1 为负时称为正向，伏安特性画在第 I 象限； T_2 为负 T_1 为正时称为反向，伏安特性画在第 III 象限。

2. 双向晶闸管的四种触发方式

双向晶闸管的触发方式很灵活，既可在正向时触发导通，也可在反向时触发导通；门极信号既可是正的触发信号，也可是负的触发信号。它可有 I_+ 、 I_- 、 III_+ 、 III_- 四种触发方式：

I_+ 触发：器件 T_2 端相对 T_1 端为正时，在门极 G 上加一相对 T_1 为正的触发信号使晶闸管在第 I 象限导通。这与普通晶闸管触发开通完全相同。

I_- 触发：器件 T_2 端相对 T_1 端为正时，在门极 G 上加一相对 T_1 为负时的触发信号，使晶闸管在第 I 象限导通。

III_+ 触发：器件 T_1 端相对 T_2 端为正时，门极 G 上加一相对 T_1 为正的触发信号，使晶闸管在第 III 象限导通。

Ⅲ₋触发：器件 T_1 端相对 T_2 端为正时，门极 G 上加一相对 T_1 为负的触发信号，使晶闸管在第Ⅲ象限导通。

由于四种触发方式作用原理不同，触发灵敏度也不同。一般是 $I_{+} > III_{-} > I_{-} > III_{+}$ 。Ⅲ₊触发由于灵敏度太低，即Ⅲ₊门极触发电流很大，比其他三种状态触发电流大一倍乃至数倍，功率稍大一点的双向晶闸管一般不用Ⅲ₊这种状态。

3. 双向晶闸管的换向特性

图 2-6 表示了感性负载下双向晶闸管的电流电压控制波形图。从图中可看出，当负载是感性时，负载电流的相位就滞后于电压。负载电流变为零时，电压迅速增加并作为反极性电压加在器件上。这里，器件要承受一较高的 dv/dt 而不导通，否则器件在下一半波时就要失控。双向晶闸管承受这种 dv/dt 的能力称为换向特性，该 dv/dt 由于是在换向时发生的，故称为换向电压临界上升率，记作 $(dv/dt)_c$ 。它比一般的 dv/dt 要小得多。

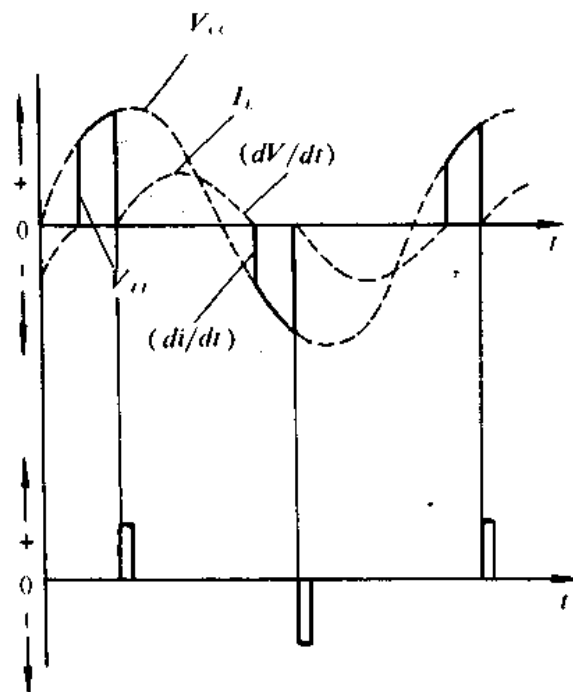


图 2-6

V_{cc} —电源电压 V_{TT} —端子间电压 I_L —负载电流

从图 2-6 可看出，电流过零前是以一定速率下降的，这种下降速率称为换向电流临界上升率，记作 $(di/dt)_c$ 。 $(dv/dt)_c$ 和 $(di/dt)_c$ 两者是有一定关系的。一般在测试时，固定 $(di/dt)_c$ ，测量 $(dv/dt)_c$ 。例如器件 $I_{T(RMS)} \geq 200A$ 时，取 $(di/dt)_c = 50A/\mu s$ 。

换向特性是双向晶闸管特有的参数，使用时要给予充分注意。表 2-3 列出了行业标准 JB4192-86 中对双向晶闸管 $(dv/dt)_c$ 的级别规定。

表 2-3

单位: $V/\mu s$

$(\frac{dv}{dt})_c$	1	4	10	30	50	100
级别	A	B	C	D	E	F