

什么是双向可控硅：

IAC(TRI-ELECTRODE AC SWITCH) 为三极交流开关，亦称为双向晶闸管或双向可控硅。
TRIAC 为三端元件，其三端分别为 T_1 (第二端子或第二阳极)， T_2 (第一端子或第一阳极) 和 G (控制极) 亦为一闸极控制开关，与 SCR 最大的不同点在于 TRIAC 无论于正向或反向电压时皆可导通，其符号构造及外型，如图 1 所示。因为它是双向元件，所以不管 T_1, T_2 的电压极性如何，若闸极有信号加入时，则 T_1, T_2 间呈导通状态；反之，加闸极触发信号，则 T_1, T_2 间有极高的阻抗。

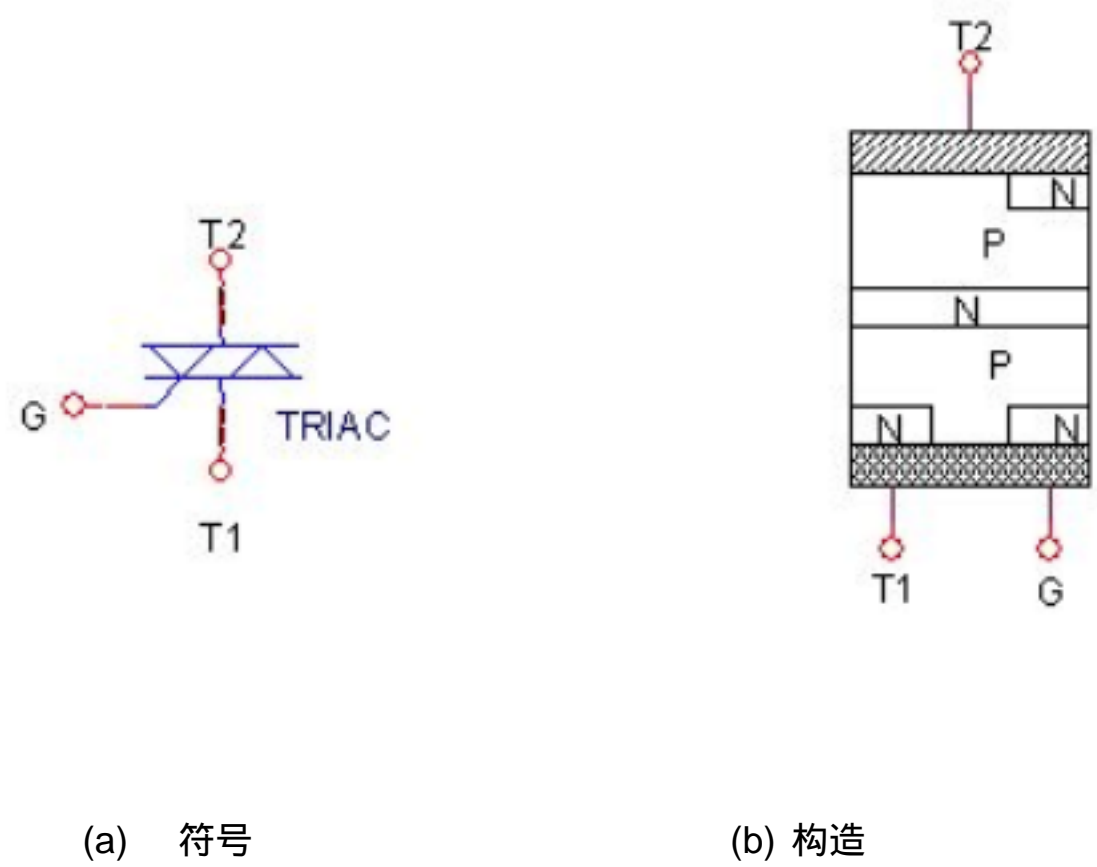


图 1 TRIAC

二.TRIAC 的触发特性：

由于 TRIAC 为控制极控制的双向可控硅，控制极电压 V_G 极性与阳极间之电压 V_{T1T2} 四种组合分别如下：

- (1). V_{T1T2} 为正， V_G 为正。
- (2). V_{T1T2} 为正， V_G 为负。
- (3). V_{T1T2} 为负， V_G 为正。
- (4). V_{T1T2} 为负， V_G 为负。

一般最好使用在对称情况下 (1 与 4 或 2 与 3)，以使正负半周能得到对称的结果，最方便的控制方法则为 1 与 4 之控制状态，因为控制极信号与 V_{T1T2} 同极性。

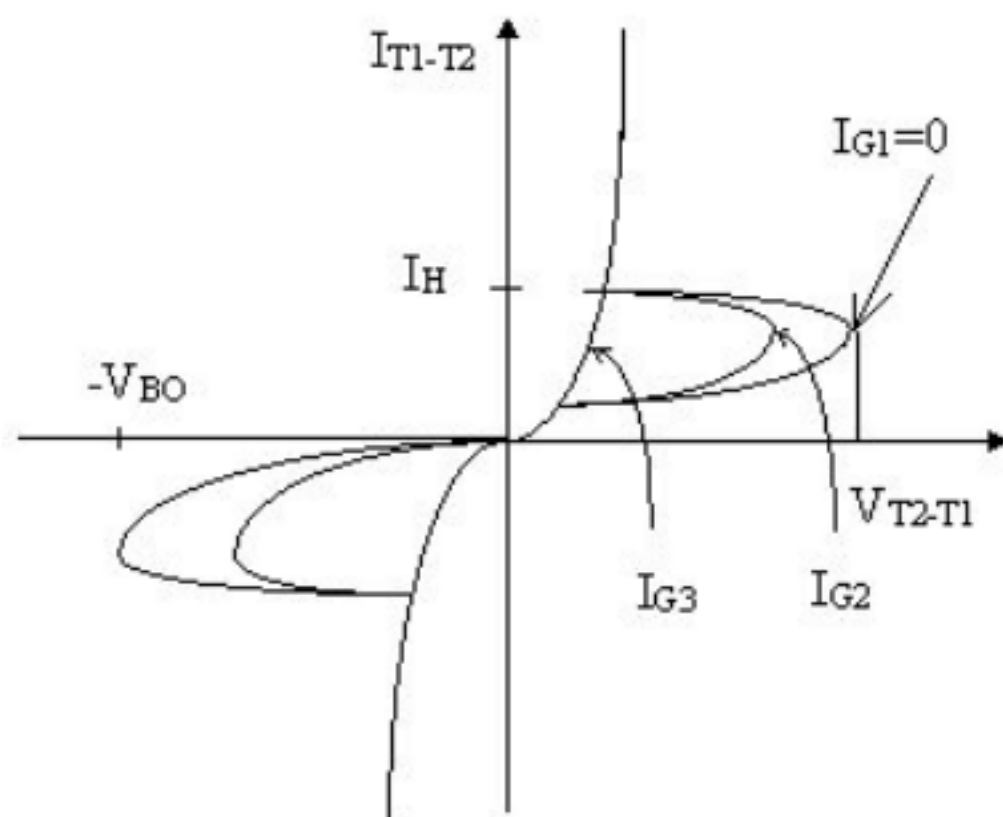


图 2 TRIAC 之 V-I 特性曲线

如图 2 所示为 TRIAC 之 $V-I$ 特性曲线，将此图与 SCR 之 VI 特性曲线比较，可看出 TRIAC 的特性曲线与 SCR 类似，只是 TRIAC 正负电压均能导通，所以第三象限之曲线与第一象限之曲线类似，故 TRIAC 可视为两个 SCR 反相并联 TRIAC 之 T_1-T_2 的崩溃电压亦不同，亦可看出正负半周的电压皆可以使 TRIAC 导通，一般使 TRIAC 截止的方法与 SCR 相同，即设法降低两阳极间之电流到保持电流以下 TRIAC 即截止。

三. TRIAC 之触发：

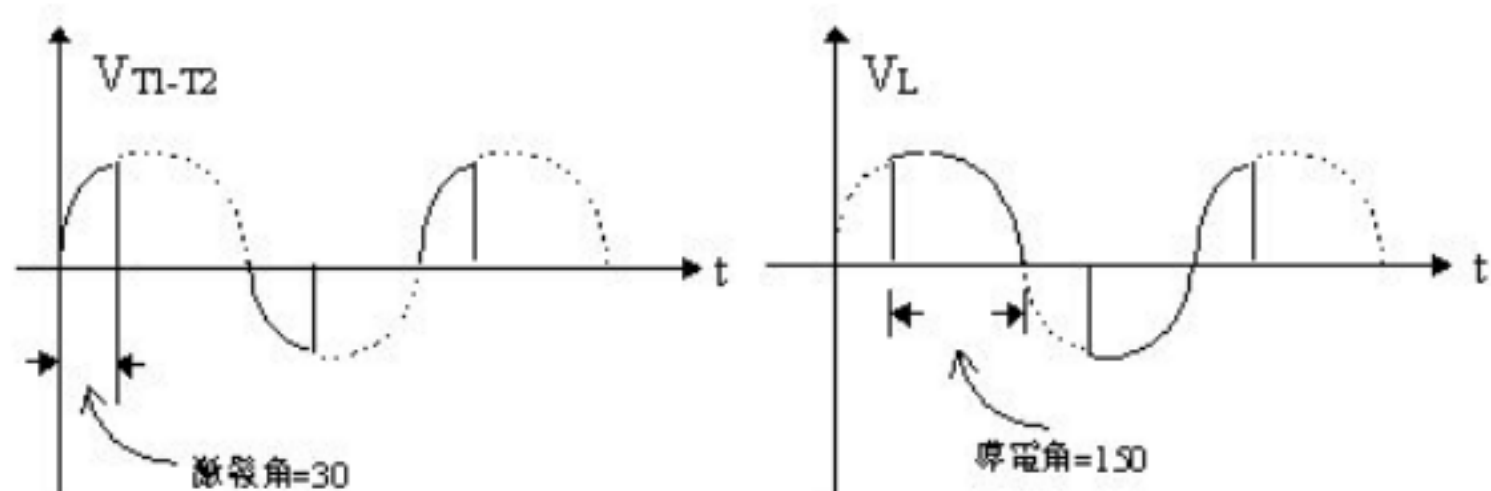
TRIAC 的相位控制与 SCR 很类似，可用直流信号，交流相位信号与脉波信号来触发，所不同者是 V_{T1-T2} 负电压时，仍可触发 TRIAC。

四. TRIAC 的相位控制：

TRIAC 的相位控制与 SCR 很类似，但因 TRIAC 能双向导通之故，在正负半周均能触发、可作全波功率控制之用，因此 TRIAC 除具有 SCR 的优点，更方便于交流功率控制，图 3(a) 为 TRIAC 相位控制电路，只适当的调整 RC 时间常数即可改变它的激发角，图 3(b)，(c) 分别是激发角为 30° 度时的 V_{T1-T2} 及负载的电压波形，一般 TRIAC 所能控制的负载远比 SCR 小，大体上而言约在 600V，40A 以下。



(A)



(B) AC 两端电压波形

(C) 两端电压波形

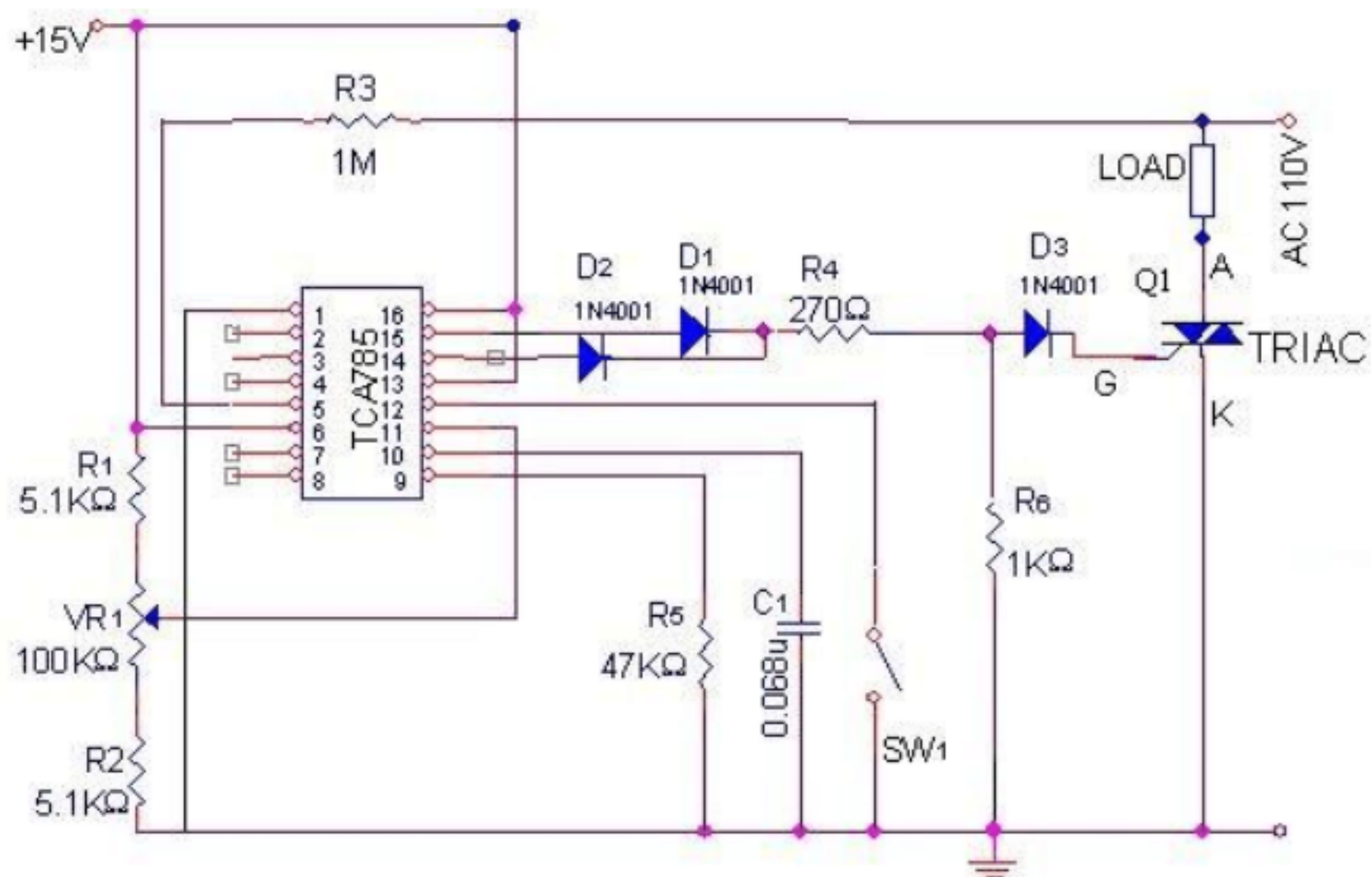
五．触发装置：

TRIAC 之触发电路与 SCR 类似,可以用 RC 电路配合 UJT、PUT、DIAC 等元件组成的触发电路来触发,这些元件的触发延迟角。都可由改变电路所使用的电阻值来调整,其变化范围在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 之间,正负半周均能导通,而在工业电力控制上,常以电压回授来调整触发延迟角,用以代表负载实际情况的电压回授,启动系统做良好的闭回路控制。这种由回授来控制触发延迟角,常由 UJT 或 TCA785 来完成。

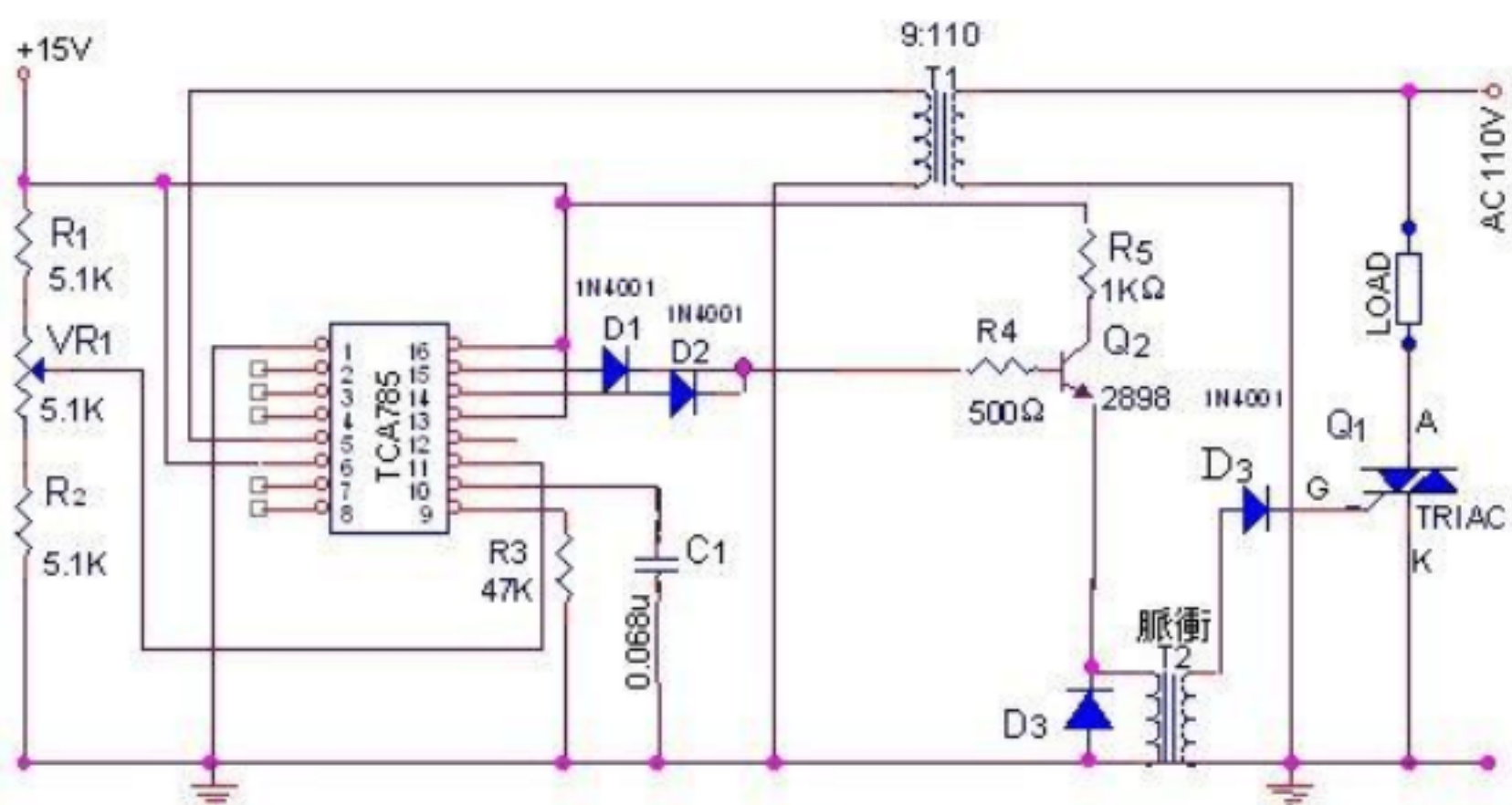
实验：

应用电路说明

如图所示,利用 TCA785 所组成之 TRIAC 相位控制电路,其动作原理与 SCR 之 TCA785 相位控制电路相似,由于 TRIAC 在电源正负半周均能导通,所以第 14 脚(控制正半周之激发角)与第 15 脚(控制负半周之激发角),均必须使用。由 VR1 之改变以改变第 11 脚之控制电压值,则可调整激发角以控制灯泡之亮度。



利用 TCA785 做 TRIAC 之相位控制



利用 TCA785 及脉冲变压器触发 TRIAC