

四、单相移相触发器模块

移相触发器模块是我公司前身杭州西子固态继电器厂于 1992 年首创,是为方便地调节单相交流电压而研制的。这个系列有共同的部分:在同步电压作用下(此同步电压还作为模块的工作电源),经同步相位检测、移相、触发,便可以自动控制或电位器手动控制,产生 $180^{\circ} \sim 0^{\circ}$ 可移相的触发信号,去触发相应的器件以达到移相调压的目的。

(四.A) 随机型固体继电器移相触发器模块 (SSR-JKZK、JKWK)

随机型单相交流固体继电器具有直流控制端施加控制信号,交流输出端便立即导通的性能,因此当控制信号为与交流电网同步的可移相的脉冲信号时,负载端便可以实现从 180° 到 0° 范围内电压的平稳调节。随机型 SSR 的移相触发器模块(以下简称移相触发器)正是为了方便地应用随机型 SSR 来调节交流负载电压而专门设计的。

移相触发器的功能是根据控制电压的大小,输出端产生与电网电压同步的双倍电网频率的从 180° 到 0° 范围内移相的宽脉冲,用以驱动随机型 SSR,从而达到移相调压的目的。

SSR-JKZK 和 JKWK 性能完全一样,只是外形安装方式不一样,按控制信号不同,分为以下规格(型号表):

CON0-5V: E 型	CON0-10V: F 型	CON4-20mA: G 型	CON1-5V: H 型
SSR-JKZKE	SSR-JKZKF	SSR-JKZKG	SSR-JKZKH
SSR-JKWKE	SSR-JKWKF	SSR-JKWKG	SSR-JKWKH

为方便说明,下面以 0-5V 控制信号为标准作介绍(型号简称 SSR-JKZK, SSR-JKWK)

1、随机型 SSR 移相触发器的引脚功能:

①、②脚接同步变压器的副边绕组 18VAC,供给移相触发器电源和同步基准;

③脚为输出端;

④脚为内部地,当移相触发器由外电路控制时,

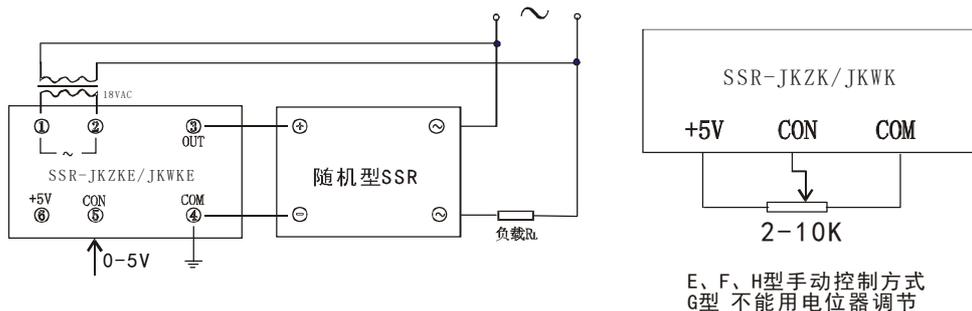
④脚与外电路的地相连;

⑤脚为控制端,当⑤脚输入有 0-5V 电压信号时,③脚的输出端便产生 $180^{\circ} \sim 0^{\circ}$ 的可移相的宽脉冲(对阻性负载而言);

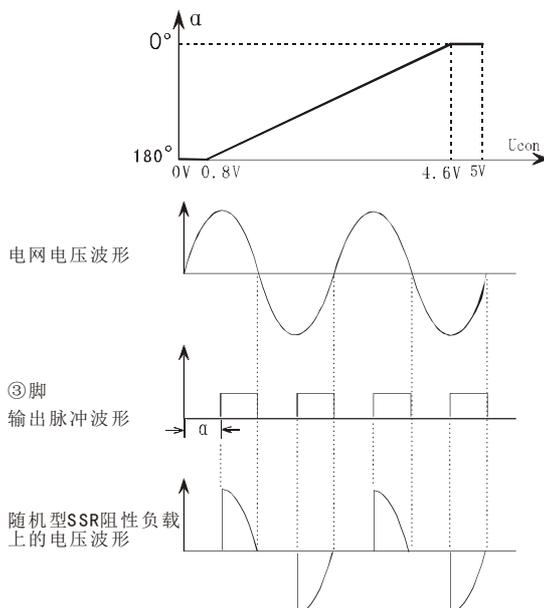
⑥脚为模块内部产生的 +5V 电压端,当⑥⑤④脚外接电位器手动控制时,⑥脚提供电源,当外电路提供控制信号时,⑥悬脚空。

① ~	② ~	③ OUT
+5V ⑥	CON ⑤	COM ④

2. 随机型 SSR 移相触发器模块应用电路图



3. 控制电压 U_{con} 与固体继电器输出导通角 α 关系曲线（阻性负载）及波形图。



4. 有关技术指标及应注意的问题：

4.1 CON 脚对 COM 脚必须为正，如极性相反则输出端失控（全开或全闭）。当控制端 CON 从 0-5V 改变时，交流负载上的电压从 0 伏到最大值可调（对阻性负载而言）。其中 CON 在 0-0.8V 左右时为全关闭区域，可靠关断模块的输出；CON 在 0.8V-4.6V 左右为可调区域，即随着控制电压的增大，导通角 α 从 180° 到 0° 线性减小，交流负载上的电压从 0 伏增大到最大值；CON 在 4.6V-5V 左右时为全开通区域，交流负载上的电压为最大值。

CON 对 COM 的输入阻抗分 E、F、H 型均为大于等于 30K 欧；G 型为 250 欧。

4.2 ①②脚外接的同步变压器次级绕组电压值允许在 $18 \pm 5V_{ac}$ 范围内，功率 2W 即可。

4.3 ⑥脚的 +5 伏电压信号供电位器控制时提供电源用，不作它用，所选用的电位器值要求在 $2-10K \Omega$ 。注：4-20mA 的 G 型不能用电位器手动调节，此时 +5V 端也没有任何用处。

4.4 ③脚的脉冲电平在 10 伏左右，最大输出电流 12mA，移相触发器和本公司生产的随机型固体继电器可直接匹配。

4.5 移相触发器使用的交流电网频率须为 50HZ。

4.6 移相触发器本身发热很小，不需另外散热。

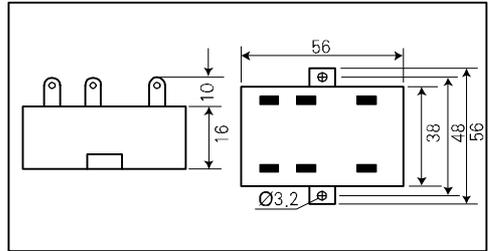
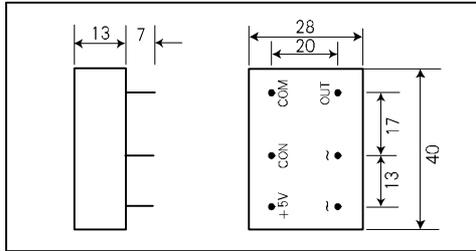
4.7 交流负载要求线性调压、稳压，请见说明书（十一）电压负反馈模块。

5.移相触发器的外形尺寸图：

SSR-JKZK 和 JKWK 两者间只是外形不一样,以适合不同安装场合,性能指标完全一样。

A：针插式 SSR-JKZK

B：装置式 SSR-JKWK



(四.B)可控硅移相触发器模块(SCR-JKK, TRIAC-JKK)

可控硅移相触发器模块分单向可控硅移相触发器模块(SCR—JKK)和双向可控硅移相触发器模块(TRIAC—JKK)。

可控硅移相触发器模块的原理是：以电网相位为同步，当改变控制电压的大小，内部便产生相对电网电压 180° -0° 的触发脉冲，通过光电隔离，输出端(A、G)便触发相应的可控硅导通，从而达到移相调压的目的。

移相触发器的控制部分由于同输出触发端光电隔离，因而可以用手动或自动两种控制方式。在应用中只需提供 18V 的电网同步电压，电极以插片连接，使用极为方便。

SCR-JKK 和 TRIAC-JKK 按控制信号不同，分为以下为规格（型号表）：

CON0-5V：E 型	CON0-10V：F 型	CON4-20mA：G 型	CON1-5V：H 型
SCR-JKKE	SCR-JKKF	SCR-JKKG	SCR-JKKH
TRIAC-JKKE	TRIAC-JKKF	TRIAC-JKKG	TRIAC-JKKH

为方便说明，下面以 0-5V 控制信号为标准作介绍（型号简称 SCR-JKK 和 TRIAC-JKK）

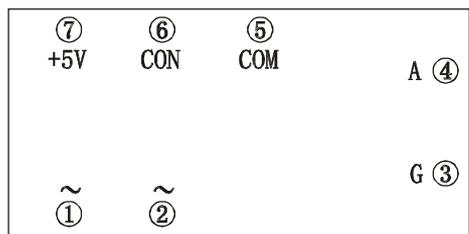
1. 移相触发器的引脚功能

①②脚接同步变压器副边绕组(18Vac)，供给模块电源和同步基准；

③脚接可控硅的触发门极；

④脚接单向可控硅的阳极或双向可控硅的主电极 T2；

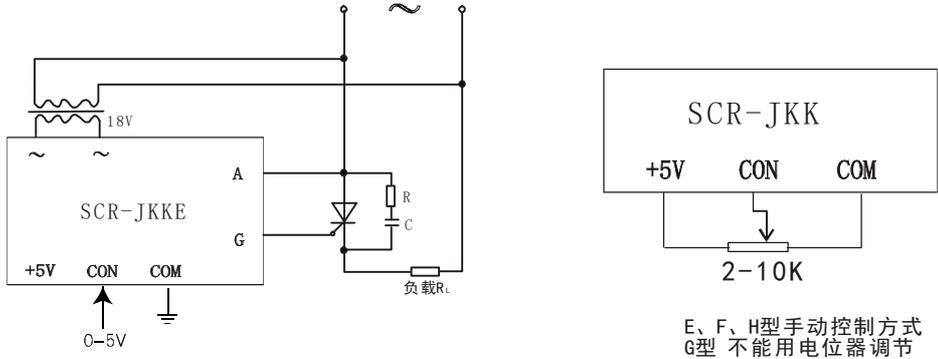
⑤脚为内部地，当移相触发器由外电路自动控制时，与外电路地相连；



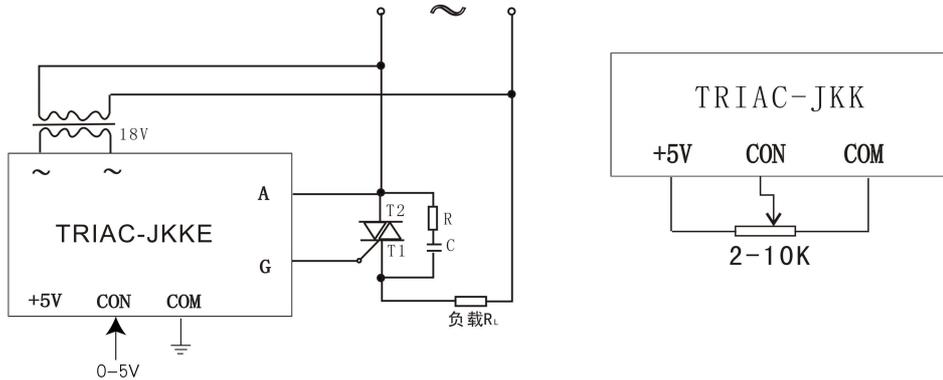
⑥脚为控制端，当⑥脚有 0-5V 的电压信号时，③④脚控制触发的可控硅便在 $180^{\circ} - 0^{\circ}$ 范围内移相导通。

⑦脚为模块内部产生的+5V 端，当⑤⑥⑦脚外接电位器手动控制时，⑦脚提供电源，当外电路自动控制时，⑦脚悬空。

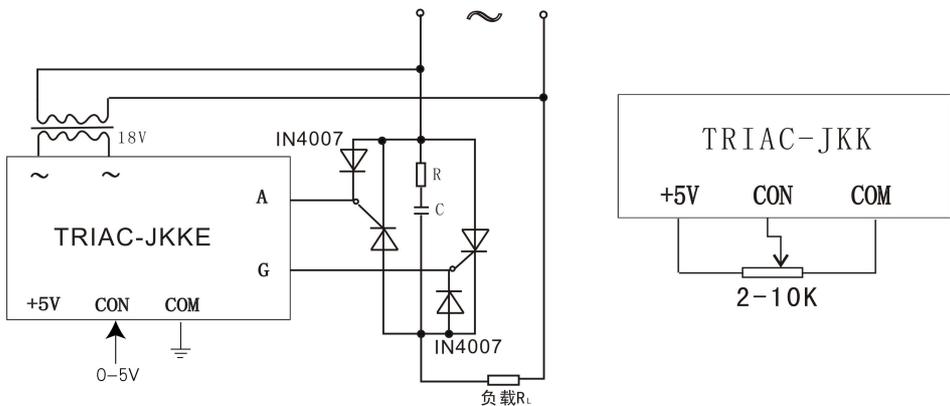
2. 应用电路



图B-1 SCR-JKK应用电路图 (注：图 B-1改进电路图见(四-D)中的图 D-B-1)

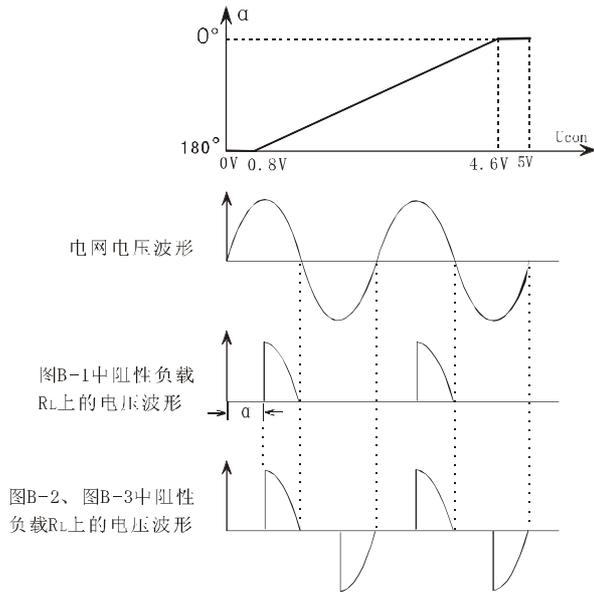


图B-2 TRIAC-JKK应用电路图(一) (注：图B-2改进电路图见(四-D)中的图D-B-2)



图B-3 TRIAC-JKK应用电路图(二) (注：为提高静态dv/dt指标，图B-3可采用图C-3的电路图)

3. 控制电压 U_{con} 与可控硅输出导通角 α 关系曲线(阻性负载)及波形图。



4. 移相触发器的功能和技术参数

4.1 CON 对 COM 必须为正，如极性相反则输出端失控（全开或全闭）。当控制端 CON 从 0-5V 改变时，交流负载上的电压从 0 伏到最大值可调（对阻性负载而言）。其中 CON 在 0-0.8V 左右时为全关闭区域，可靠关断模块的输出；CON 在 0.8V-4.6V 左右为可调区域，即随着控制电压的增大，导通角 α 从 180° 到 0° 线性减小，交流负载上的电压从 0 伏增大到最大值；CON 在 4.6V-5V 左右时为全开通区域，交流负载上的电压为最大值。

4.2 移相触发器均可使用在 100-400Vac、50HZ 的电网上(100V 以下可定制)。

4.3 ①②脚接同步变压器次级绕组，电压值在 $18V_{ac} \pm 5V_{ac}$ ，功率在 2W 即可。

4.4 CON 对 COM 的输入阻抗分 E、F 和 H 型均为大于等于 30K 欧；G 型为 250 欧。

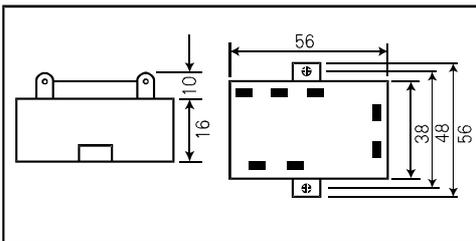
4.5 ⑦脚的+5V 电压信号只提供给手控电位器用，不作它用，所选用的电位器阻值在 2-10K Ω 间。注：4-20mA 的 G 型不能用电位器手动调节，此时+5V 端也没有用处。

4.6 移相触发器模块可以触发 1000A 以内可控硅（注意触发端接法）。

4.7 移相触发器模块本身发热很小，不需另外散热。

4.8 交流负载要求线性调压、稳压，请见说明书（十一）电压负反馈模块。

5. 可控硅移相触发器模块外形尺寸图。



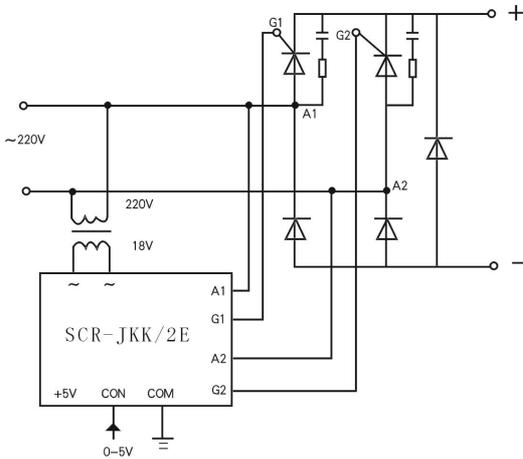
(四.C)单相双路可控硅移相触发器模块(SCR-JKK/2)

单相双路可控硅移相触发器模块(SCR-JKK/2)的原理是在前述的SCR-JKK基础上增加了一路负半周的可控硅触发信号,以实现单相电路中对两只单相可控硅的正负半周同时移相调节,除此以外均同SCR-JKK。

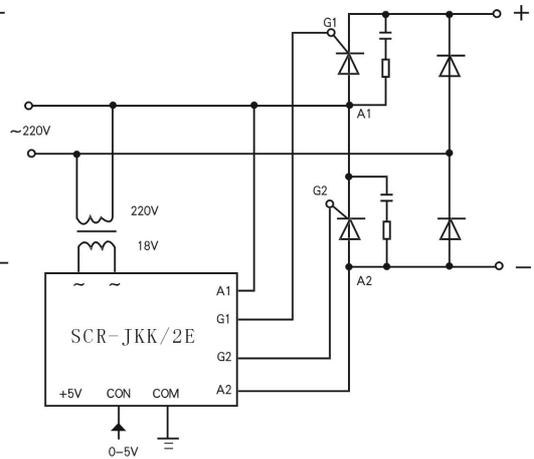
SCR-JKK/2按控制信号不同,分为以下规格(型号表):

CON0-5V: E型	CON0-10V: F型	CON4-20mA: G型	CON1-5V: H型
SCR-JKK/2E	SCR-JKK/2F	SCR-JKK/2G	SCR-JKK/2H

为方便说明,下面电路以0-5V控制信号为标准作介绍:

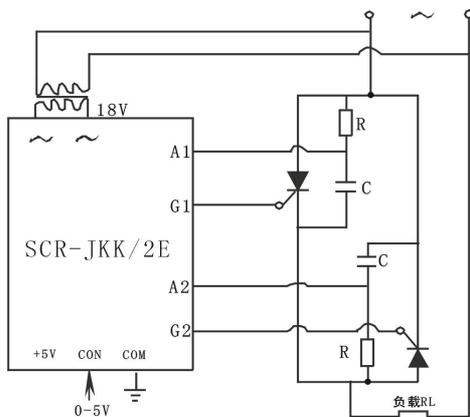


图C-1 SCR-JKK的应用电路图

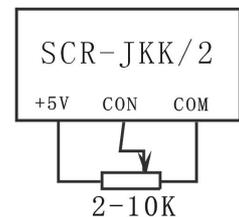


图C-2 SCR-JKK/2的应用电路图

(注:图C-1、C-2改进电路图见(四-D)中的图D-C-1、图D-C-2)



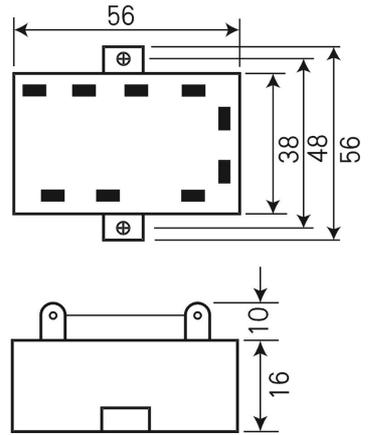
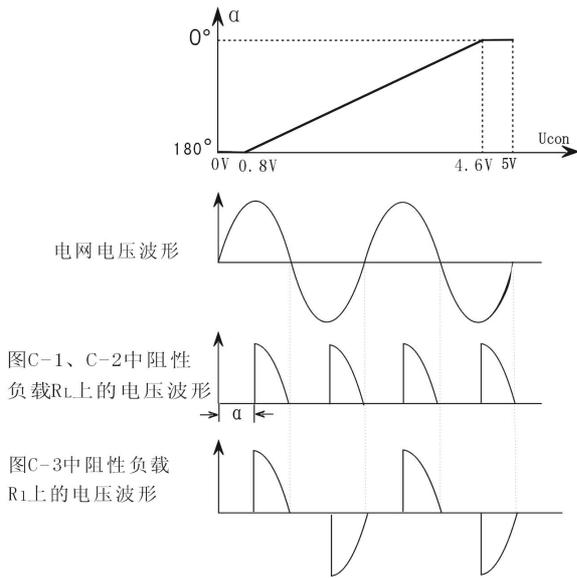
图C-3 SCR-JKK/2的应用电路图(注:此电路可提高静态dv/dt指标,其余性能均同图B-3电路)



E、F、H型手动控制方式
G型不用电位器调节

控制电压 U_{con} 与可控硅输出导通角 α 关系曲线（阻性负载）及波形图：

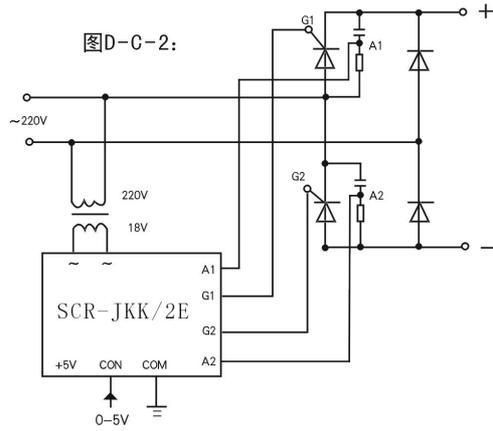
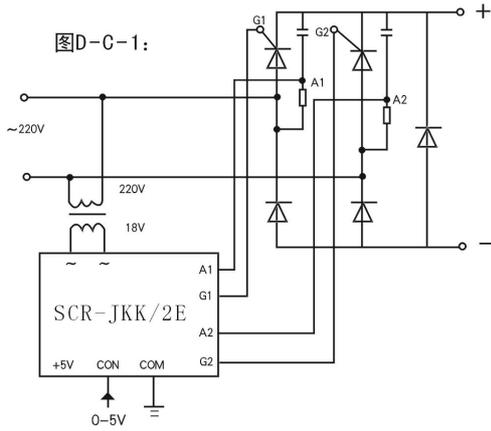
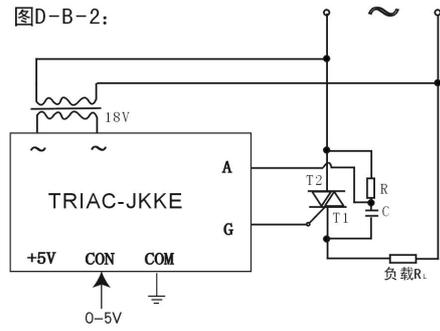
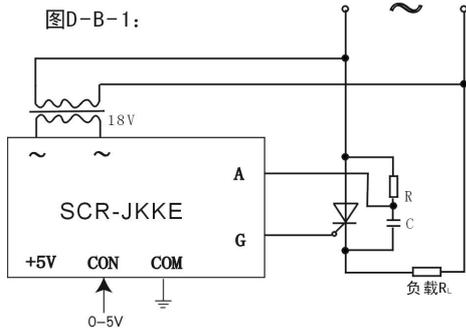
外形尺寸如下：



(四.D) 注意事项及改进说明

请用户特别注意：TRIAC-JKK,SCR-JKK,和 SCR-JKK / 2 这三类模块为强触发方式触发可控硅(而不是通常脉冲变压器触发可控硅的门极和阴极)，所以在可控硅门极损坏而不能被触发导通的情况下，如触发器模块仍有控制电压，则电网的电流从 A 端进入，从 G 端再到负载，而电网电压的极大部分则降在 A、G 两端，这个电压电流所产生的发热，在数秒钟内将使 A、G 两端内部器件烧毁。这种由于可控硅门极损坏而导致触发器模块损坏的情况，是这三个器件最主要的不足。

改进说明：第四部分“移相触发器模块系列”中，为提高（由移相触发器模块、可控硅及同步变压器组成的）调压系统的静态 dV/dt 指标，使系统在合闸上电时不致瞬间导通一下，图 B-1、图 B-2 以及图 C-1、图 C-2 可改进为如下：移相触发器模块的 A 极接到对应的 RC 吸收回路的中点，R、C 的接法必须为图上的位置（即 R 的一端接单相可控硅的阳极或双向可控硅的主电极 T2，C 的一端接单相可控硅的阴极或双向可控硅的主电极 T1），R、C 的位置不能交换。其中 R 选 $15\ \Omega - 30\ \Omega$ ，功率大于等于 3W；C 选 $0.1\ \mu f-0.47\ \mu f$ ，250VAC 或 400VAC 以上。



(图D-B-1、D-B-2、D-C-1、D-C-2分别为图B-1、图B-2、图C-1、图C-2的改进图，以提高静态dv/dt指标)