

TC787 (AP) 是采用先进 IC 工艺设计制作的单片集成电路, 可单电源工作, 亦可双电源工作, 主要适用于三相可控硅移相触发电路和三相三极管脉宽调制电路, 以构成多种调压调速和变流装置。该电路作为 TCA785 的换代产品, 与目前国内市场上流行的 KC 系列电路相比, 具有功耗小、功能强、输入阻抗高、抗干扰性能好、移相范围宽, 外接元件少等优点; 而且装调简便, 使用可靠。只需要一块这样的集成电路, 就可以完成三块 TCA785 或五块 KC 系列器件组合 (三块 KC009 或 KC004, 一块 KC041, 一块 KC042) 才能具有的三相移相功能。因此 TC787, TC788 可广泛应用于三相全控, 三相半控, 三相过零等电力电子, 机电小型化产品的移相触发系统, 从而取代 TCA785、KC009、KC004、KC042、KC042 等同类电路, 为提高整机寿命, 缩小体积, 降低成本提供了一种新的更加有效的途径。

一. 特点:

- 电路采用单电源工作, 电源电压 $8V \sim 15V$ 。
- 三相触发脉冲调相角可在 $0 \sim 180^\circ$ 之间连续同步改变。
- 识别零点可靠, 可方便地用作过零开关。
- 器件内部设计有交相锁定电路, 抗干扰能力强。
- 可用于三相全控触发 (6 脚接 VDD), 也可用于三相半控触发 (6 脚接地)。
- 电路备有输出保护禁止端, 可在过流过压时保护系统安全。
- TC787 输出为调制脉冲列, 适用于触发可控硅及感性负载。
- 调制脉冲或方波的宽度可根据需要通过改变电容 C_x 而选择。

二. 电路原理和逻辑框图:

▪ 电路组成:

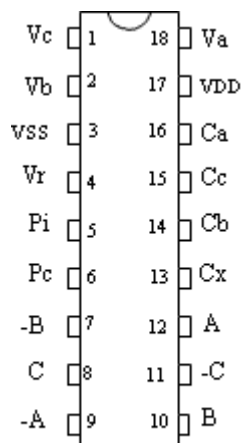
由三路相同的部分: 同步过零和极性检测、锯齿波形成、锯齿波比较, 经过抗干扰锁定、脉冲形成等电路形成三相触发调制脉冲或方波, 由脉冲分配电路实现全控、半控的工作方式, 再由驱动电路完成输出驱动。

▪ 电路原理:

三相同步电压经过 T 型网络进入电路, 同步电压的零点设计为 $1/2$ 电源电压 (电路输入端同步电压峰峰值不宜大于电源电压), 通过过零检测和极性判别电路检测出零点和极性后, 在 C_a 、 C_b 、 C_c 三个电容上积分形成锯齿波。由于采用集中式恒流源, 相对误差极小, 锯齿波有良好的线性。电容的选取应相对误差小, 产生锯齿波幅度大且不平顶为宜。锯齿波在比较器中与移相电压比较取得交相点, 移相电压由 4 脚通过电位器或外电路调节而取得。抗干扰电路具有锁定功能, 在交相点以后锯齿波或移相电压的波动将不能影响输出, 保证交相唯一并且稳定。

脉冲形成电路是由脉冲发生器给出调制脉冲 (TC787), 调制脉冲宽度可通过改变 C_x 电容的值来确定, 需要宽则增大 C_x , 窄则减小 C_x , $1000P$ 电容约产生 $100 \mu S$ 的脉冲宽度。被调制脉冲的频率 $\sim 8 / \text{调制脉冲宽度}$ 。

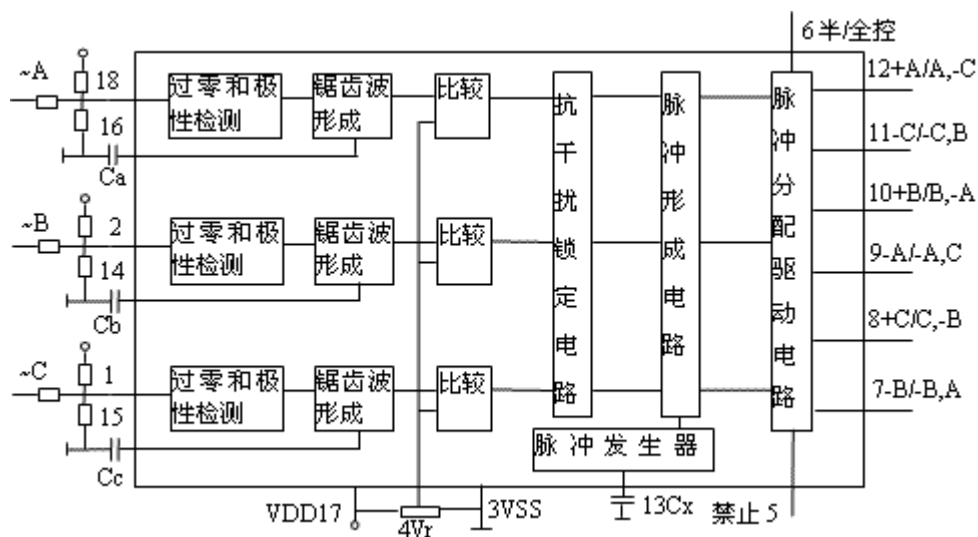
脉冲分配及驱动电路是由 6 脚控制脉冲分配的输出方式, 6 脚接低电平 VL, 输出为半控方式, 12、11、10、9、8、7 分别输出 A、-C、B、-A、C、-B 的单触发脉冲, 6 脚接高电平 VH, 输出为全控方式, 分别输出 A、-C; -C、B; B、-A; -A、



管脚图

C; C、-B; -B、A 的双触发脉冲，用户可以选择。5 脚为保护端，当系统出现过流过压时，将 5 脚置高电平 VH，输出脉冲即被禁止。5 脚还可以用作过零触发系统的控制端，输出端可驱动功率管，经脉冲变压器触发可控硅；也可直接驱动光电耦合器，经隔离触发可控硅或驱动三级管。

逻辑框图:



三、封装形式：该电路采用标准 18 线塑封。

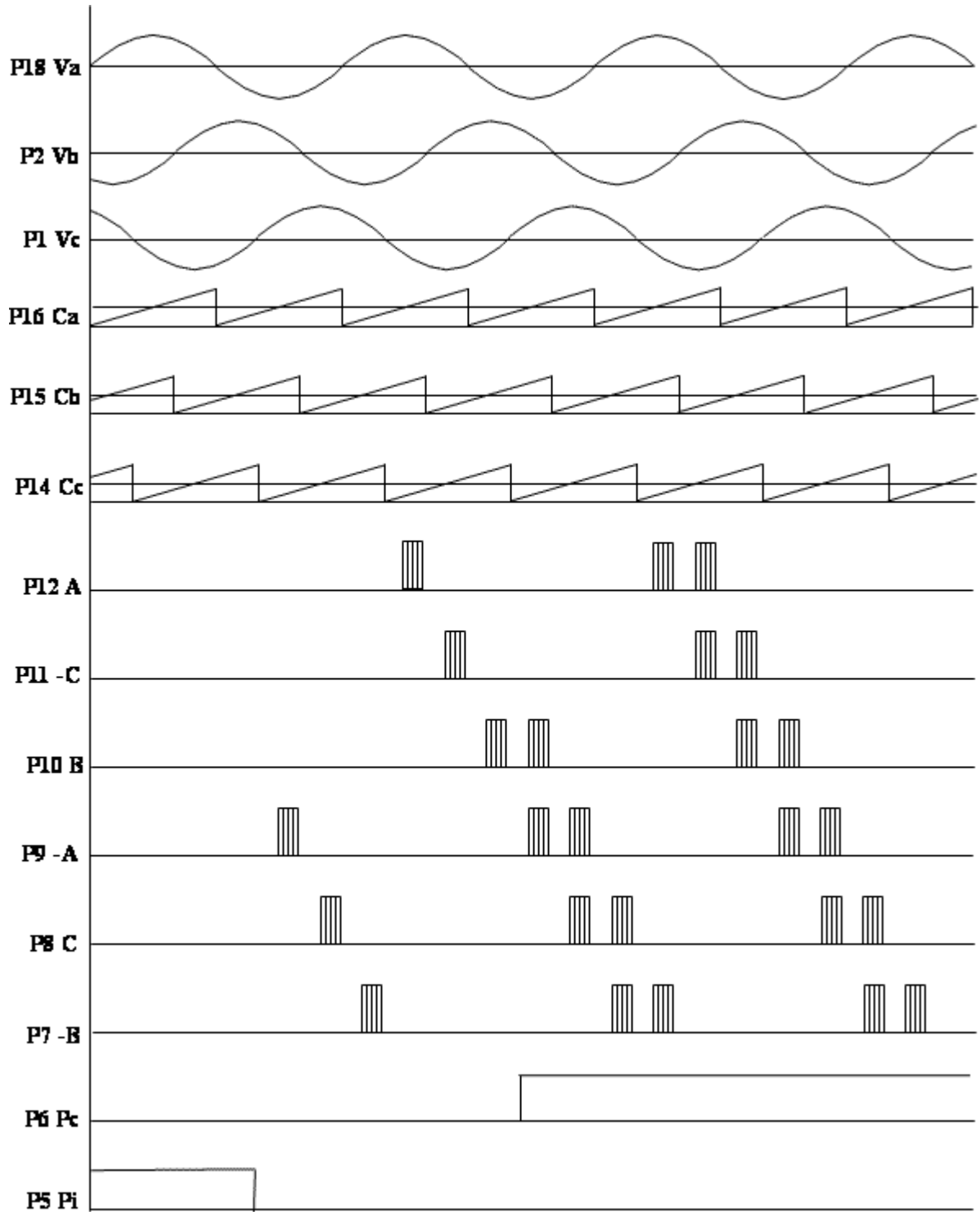
四、管脚图与管脚功能表：

[表 1]

管脚号	符号	功能	管脚号	符号	功能
1	Vc	C 相同步电压输入	10	B	B 或 B, -A 输出
2	Vb	B 相同步电压输入	11	-C	-C 或 -C, B 输出
3	VSS	地或负电源	12	A	A 或 A, -C 输出
4	Vr	移相电压输入	13	Cx	输出脉宽调整电容
5	Pi	禁止端 (VH)	14	Cb	B 相积分电容
6	Pc	全控 VH/半控 VL	15	Cc	C 相积分电容
7	-B	-B 或 -B, A 输出	16	Ca	A 相积分电容

8	C	C 或 C, -B 输出	17	VDD	正电源
9	-A	-A 或 -A, C 输出	18	Va	A 相同步电压输入

五、波形图:



波 形 图

六、极限值和推荐工作条件:

最大绝对额定值				推荐工作条件				
V _{DD}	电源电压		-0.5 ~ 18	V	V _{DD}	电源电压	8~18	V
V _I	输入电压		-0.5 ~ VDD	V	V _{a, b, c}	同步输入电压 vp-p	V _{DD}	V
T _{op}	工作温度	III类	-55 ~ 125	° C	P _{LC} V _r	控制端输入电压	0~VDD	V
		II类	-40 ~ 85					
P _{top}	最大功耗		300	mw	F	同步信号频率	10~1000	Hz
T _{stg}	存储温度		-65 ~ 150	° C	T	最佳工作温度	-25~85	° C

七、电路参数:

(表)

参数名称	测试条件				参数规范			单位
	V_i (V)	V_o (V)	I_{OH} (mA)	V_{DD} (V)	最小	典型	最大	
静态电流 I_{DD}	0/10			10		1.5	4	mA
	0/15			15		2	6	
输出低电平电压 V_{OL}	0/10			10			0.05	V
	0/15			15			0.05	
输出高电平电压 V_{OH}	0/10			10	9			V
	0/15			15	14			
控制端输入低电平电压 V_{IL}		1/9		10			2	V
		1.5/13.5		15			3	
控制端输入高电平电压 V_{IH}		9/1		10	8			V
		13.5/1.5		15	12			
输出驱动电压 V_{OH}			0	10	9.1	9.6		V
			10		9	9.2		

			20		8.6	9.1		
			25		8.3	9.0		
			0		14.1	14.6		
			10	15	14.0	14.2		
			20		13.7	14.1		
			25		13.5	14.0		
输出驱动 电流 I_{OL} (低态)	0/10	0.5		10	1.3	2.8		mA
	0/15	1.5		15	3.4	10.0		
恒流源输 出电流 I_{OC}				10		120		μA
				15		180		
恒流源相 对误差 ΔI_{OC}				10			± 3	μA
				15			± 5	
同步过零 窗口电压 V_{IN}				10		5 ± 0.12		V
				15		7.5 ± 0.18		
输入电流 I_{IN}				15			± 0.3	μA

***注一：**在同步信号为 50HZ 时，电容 C_a 、 C_b 、 C_c 建议采用 $0.15 \mu F$ 电容，相对误差小于 5%，以锯齿波线性好，幅度大，不平顶为宜，幅度小可减小电容值，产生平顶则增大电容值。

***注二：**电容 C_x 决定调制脉冲或输出方波的宽度，用 0.01μ 的电容，脉冲宽度为 1mS。

***注三：**在同步信号为 50HZ 的情况下，如希望输出调制脉冲或方波在 $0 \sim 180^\circ$ 范围满幅可调，则 C_x 的值应大于 $0.1 \mu F$ 。