

◆ 概述

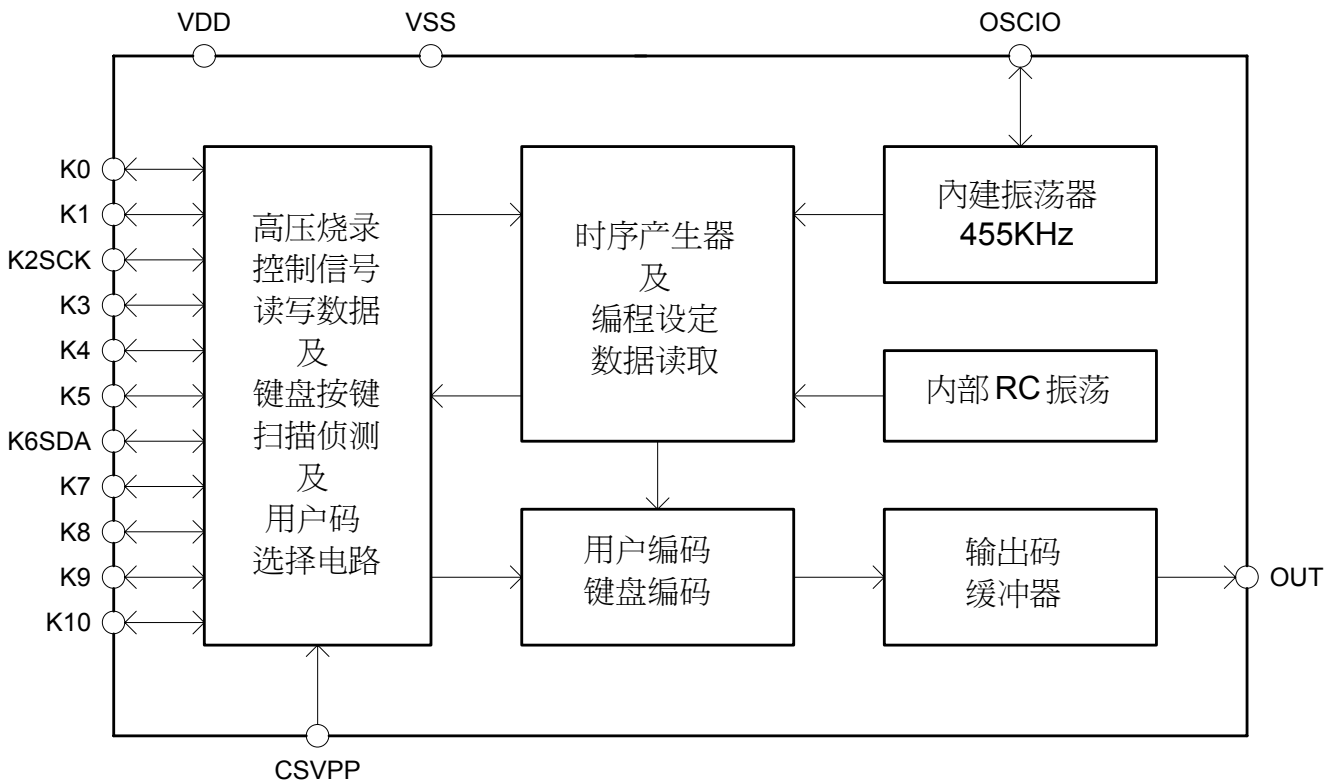
TTP021是采用CMOS OTP工艺制造，用于红外遥控的发射集成电路。发射码一帧之输出时序及格式、外接或内建三极管，可经由编程设定选择。发射码格式可依客户需求编程设定，可选择之格式如下：

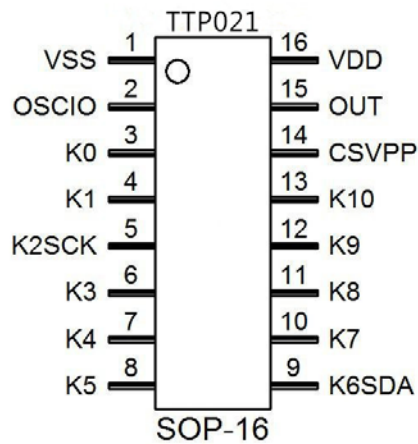
“用户编码正码(可输出1~32位)”、“键盘数据码正码(可输出1~8位)”、“用户编码反码(可输出1~32位)”、“键盘数据码反码(可输出1~8位)”、“位值A”、“位值B”、“位值C”、“位值D”、“跳变位”、用户编码与数据码使用之“位值0”、“位值1”。

◆ 主要特点

- ◇ 采用CMOS OTP工艺制造，外围组件少
- ◇ 低功耗静态电流 (VDD=2.0V ~ 3.6V)
- ◇ 内建振荡器455 KHz ± 2%(典型值)
- ◇ 用户编码数据可编程设定 16 组(16位)
- ◇ 键盘编码数据可编程设定 66 组(8位)
- ◇ 可外接发光二极管
- ◇ 发射码格式(有无载波、载波频率及比率)可编程设定
- ◇ 外接或内建三极管(可经由编程设定选择)
- ◇ 封装形式SOP-16(150 mil)

◆ 方块图



◆ 管脚图

◆ 管脚说明

管脚号	名称	类型	描述
SOP-16			
1	VSS	P	电源负端
2	OSCIO	IO	输入仅供 IC 测试，输出可外接发光二极管
3	K0	IO	键盘扫描及客户用码设定
4	K1	IO	键盘扫描及客户用码设定
5	K2SCK	IO	键盘扫描及客户用码设定，烧录读写之时序信号
6	K3	IO	键盘扫描及客户用码设定
7	K4	IO	键盘扫描及客户用码设定
8	K5	IO	键盘扫描及客户用码设定
9	K6SDA	IO	键盘扫描及客户用码设定，烧录读写之数据信号
10	K7	IO	键盘扫描及客户用码设定
11	K8	IO	键盘扫描及客户用码设定
12	K9	IO	键盘扫描及客户用码设定
13	K10	IO	键盘扫描及客户用码设定
14	CSVPP	I	用户编码选择之输入设定，烧录高压之输入信号
15	OUT	O	输出带载波或不带载波的遥控信号
16	VDD	P	电源正端

◆ 绝对最大值

项目描述	符号	额定值	单位
电源电压	VDD	2.0 ~ 3.6	V
工作温度	Topr	-20 ~ 70	°C
储藏温度	Tstg	-50 ~ 125	°C

◆ 电气参数(VDD=3V@25°C)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	VDD		2.0	3.0	3.6	V
静态电流 [没有按键按下： 晶振不振荡、 红外管不工作]	ISB	VDD = 3.0 V	—	1.0	2.5	uA
外接三极管时 高电平输出电流 (OUT)	IOH1	VDD = 3.0 V (VO = 1.5 V)	—	-7	—	mA
内建三极管时 低电平输出电流 (OUT)	IOL1	VDD = 3.0 V (VO = 0.3 V)	—	200	—	mA
高电平输出电流 (K0 ~ K10)	IOH2	VDD = 3.0 V (VO = 1.5 V)	—	-70	—	uA
低电平输出电流 (K0 ~ K10)	IOL2	VDD = 3.0 V (VO = 1.5 V)	—	3	—	mA
低电平输出电流 (OSCIO)	IOL3	VDD = 3.0 V (VO = 1.5 V)	3	—	—	mA
内建振荡频率	Fosc		445.9 (-2%)	455.0	464.1 (+2%)	KHz

◆ 设定用户编码(CC0 ~ CC15)

◇ CSVPP连接K0 ~ K10其中一个，可选择11组不同的用户编码。

“用户编码正码(16位)”之数据可经由编程设定。

CSVPP连接	K0	K1	K2	K3SCK	K4	K5	K6SDA	K7	K8	K9	K10
用户正码	CC0	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	CC9	CC10
Custom0-H	CC0-H	CC1-H	CC2-H	CC3-H	CC4-H	CC5-H	CC6-H	CC7-H	CC8-H	CC9-H	CC10-H
Custom0-L	CC0-L	CC1-L	CC2-L	CC3-L	CC4-L	CC5-L	CC6-L	CC7-L	CC8-L	CC9-L	CC10-L
Custom1-H	CC1-H	CC1-H	CC3-H	CC3-H	CC5-H	CC5-H	CC7-H	CC7-H	CC9-H	CC9-H	CC11-H
Custom1-L	CC1-L	CC1-L	CC3-L	CC3-L	CC5-L	CC5-L	CC7-L	CC7-L	CC9-L	CC9-L	CC11-L

◇ CSVPP连接VDD或NC，每一按键可单独选择8组不同的用户编码。

“用户编码正码(16位)”之数据可经由编程设定。

CSVPP连接	VDD 或 NC							
用户正码	CC8	CC9	CC10	CC11	CC12	CC13	CC14	CC15
Custom0-H	CC8-H	CC9-H	CC10-H	CC11-H	CC12-H	CC13-H	CC14-H	CC15-H
Custom0-L	CC8-L	CC9-L	CC10-L	CC11-L	CC12-L	CC13-L	CC14-L	CC15-L
Custom1-H	CC9-H	CC9-H	CC11-H	CC11-H	CC13-H	CC13-H	CC15-H	CC15-H
Custom1-L	CC9-L	CC9-L	CC11-L	CC11-L	CC13-L	CC13-L	CC15-L	CC15-L

◆ 设定用户编码之输出

◇ “用户编码正码”之输出：(可选择输出1 ~ 32位)

- 使用高位元组正码及低位元组正码
- 高位元组正码(Custom0-H & Custom1-H)：可选择输出1 ~ 8位或不使用
- 低位元组正码(Custom0-L & Custom1-L)：可选择输出1 ~ 8位或不使用
- 位元组之输出为固定顺序，必定由“位元0” → “位元7”

用户正码	CSVPP == K0 [CC0 == \$F3A5 & CC1 == \$3F5A]							
	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	位元7
Custom0-H [\$F3]	1	1	0	0	1	1	1	1
Custom0-L [\$A5]	1	0	1	0	0	1	0	1
Custom1-H [\$3F]	1	1	1	1	1	1	0	0
Custom1-L [\$5A]	0	1	0	1	1	0	1	0

例如：Custom0-H选择输出6位及Custom0-L选择输出7位，
Custom1-H选择输出5位及Custom1-L选择输出6位，
用户编码正码选择输出24位

用户正码	CSVPP == K0 [CC0 == \$F3A5 & CC1 == \$3F5A]							
	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	位元7
Custom0-H [\$33]	1	1	0	0	1	1		
Custom0-L [\$25]	1	0	1	0	0	1	0	
Custom1-H [\$1F]	1	1	1	1	1			
Custom1-L [\$1A]	0	1	0	1	1	0		

- ◇ “用户编码反码”之输出：(可选择输出**1 ~ 32**位)
 - 为“用户编码正码(16位)”编程设定数据之反码
 - 输出方式及输出选择：与用户编码正码设定完全相同
 - 使用高位元组反码及低位元组反码
 - 高位元组反码(Custom0B-H & Custom1B-H)：可选择输出**1 ~ 8**位或不使用
 - 低位元组反码(Custom0B-L & Custom1B-L)：可选择输出**1 ~ 8**位或不使用
 - 位元组之输出为固定顺序，必定由“**位元0**” → “**位元7**”

用户正码	CSVPP == K0 [CC0 == \$F3A5 & CC1 == \$3F5A]							
	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	位元7
Custom0-H [\$F3]	1	1	0	0	1	1	1	1
Custom0-L [\$A5]	1	0	1	0	0	1	0	1
Custom1-H [\$3F]	1	1	1	1	1	1	0	0
Custom1-L [\$5A]	0	1	0	1	1	0	1	0

用户反码	CSVPP == K0 [CC0-B == \$0C5A & CC1-B == \$C0A5]							
	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	位元7
Custom0B-H [\$0C]	0	0	1	1	0	0	0	0
Custom0B-L [\$5A]	0	1	0	1	1	0	1	0
Custom1B-H [\$C0]	0	0	0	0	0	0	1	1
Custom1B-L [\$A5]	1	0	1	0	0	1	0	1

例如：Custom0B-H选择输出6位及Custom0B-L选择输出7位，
 Custom1B-H选择输出5位及Custom1B-L选择输出6位，
 用户编码反码选择输出**24**位

用户反码	CSVPP == K0 [CC0-B == \$0C5A & CC1-B == \$C0A5]							
	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	位元7
Custom0B-H [\$0C]	0	0	1	1	0	0		
Custom0B-L [\$5A]	0	1	0	1	1	0	1	
Custom1B-H [\$00]	0	0	0	0	0			
Custom1B-L [\$25]	1	0	1	0	0	1		

◆ 设定键盘编码 66 键

可由11个扫描输入输出端K0 ~ K10和电源负端形成的键盘矩阵，共可设置66键的键盘数据码(KL1 ~ KL66)。

“ 键盘数据码正码(8位) ” 之数据可经由编程设定。

	K10 (Pin-13)	K9 (Pin-12)	K8 (Pin-11)	K7 (Pin-10)	K6SDA (Pin-9)	K5 (Pin-8)	K4 (Pin-7)	K3SCK (Pin-6)	K2 (Pin-5)	K1 (Pin-4)	K0 (Pin-3)
K1 (Pin-4)											KL1
K2 (Pin-5)										KL12	KL2
K3SCK (Pin-6)									KL22	KL13	KL3
K4 (Pin-7)								KL31	KL23	KL14	KL4
K5 (Pin-8)							KL39	KL32	KL24	KL15	KL5
K6SDA (Pin-9)						KL46	KL40	KL33	KL25	KL16	KL6
K7 (Pin-10)					KL52	KL47	KL41	KL34	KL26	KL17	KL7
K8 (Pin-11)				KL57	KL53	KL48	KL42	KL35	KL27	KL18	KL8
K9 (Pin-12)			KL61	KL58	KL54	KL49	KL43	KL36	KL28	KL19	KL9
K10 (Pin-13)		KL64	KL62	KL59	KL55	KL50	KL44	KL37	KL29	KL20	KL10
VSS (Pin-1)	KL66	KL65	KL63	KL60	KL56	KL51	KL45	KL38	KL30	KL21	KL11

◆ 设定键盘编码之输出

◇ “ 键盘数据码正码 ” 之输出：(可选择输出1~ 8位)

- 位元组正码(Data)可选择输出1 ~ 8位或不使用
- 位元组之输出为固定顺序，必定由“位元0” → “位元7”

数据正码	键盘数据码正码之数据 == \$9A							
Data	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	位元7
	0	1	0	1	1	0	0	1

例如：位组选择输出7位

数据正码	输出值(7位) == \$1A							
Data	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	
	0	1	0	1	1	0	0	

◇ “ 键盘数据码反码 ” 之输出：(可选择输出1~ 8位)

- 为“ 键盘数据码正码(8位) ” 编程设定数据之反码
- 输出方式及输出选择：与键盘数据码正码设定完全相同
- 位元组反码(DataB)可选择输出1 ~ 8位或不使用

例如：键盘数据码正码 == \$9A，则键盘数据码反码 == \$65

数据反码	键盘数据码反码之数据 == \$65							
DataB	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	位元7
	1	0	1	0	0	1	1	0

◆ 键盘数据码之输出值，有两种输出模式选择

◇ 模式-1：(使用Data、DataB)

- 键盘数据码输出值，与用户编码正码(16位)无关
- 输出值使用编程设定“键盘数据码正码(8位)”之数据
- 例如：正码与反码位组皆选择输出7位

数据码	正码之数据 == \$5A & 反码之数据 == \$A5，正码输出值= \$5A & 反码输出值= \$25							
	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	位元7
Data	0	1	0	1	1	0	1	0
输出值	0	1	0	1	1	0	1	
DataB	1	0	1	0	0	1	0	1
输出值	1	0	1	0	0	1	0	

◇ 模式-2：(使用Data-C0、DataB-C0、Data-C1、DataB-C1)

- 键盘数据码输出值，与用户编码正码(16位)有关
- 与用户编码之输出格式设定无关
- 每一键盘数据码输出值依使用设定之用户编码重新编码
- 输出值会重新编码，使用编程设定“键盘数据码正码(8位)”及“用户编码正码(16位)”之数据，依下列规则重新编码：
输出值由高位组正码与低位组正码决定，
同一位元之数据相同，同一位元之键盘数据码维持不变；
同一位元之数据不同，同一位元之键盘数据码则取反码
- 例如：用户编码正码[**CC0 == \$25E6 & CC1 == \$526E**]

用户正码	CSVPP == K0 [CC0 == \$25E6 & CC1 == \$526E]							
	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	位元7
Custom0-H [\$25]	1	0	1	0	0	1	0	0
Custom0-L [\$E6]	0	1	1	0	0	1	1	1
改变状态	取反码	取反码	不变	不变	不变	不变	取反码	取反码
Custom1-H [\$52]	0	1	0	0	1	0	1	0
Custom1-L [\$6E]	0	1	1	1	0	1	1	0
改变状态	不变	不变	取反码	取反码	取反码	取反码	不变	不变

数据码	CSVPP == K0 [CC0 == \$25E6 & CC1 == \$526E & Data==\$5A]							
	位元0	位元1	位元2	位元3	位元4	位元5	位元6	位元7
Data [\$5A]	0	1	0	1	1	0	1	0
改变状态[CC0]	取反码	取反码	不变	不变	不变	不变	取反码	取反码
Data-C0[\$99]	1	0	0	1	1	0	0	1
Data [\$5A]	0	1	0	1	1	0	1	0
改变状态[CC1]	不变	不变	取反码	取反码	取反码	取反码	不变	不变
Data-C1[\$66]	0	1	1	0	0	1	1	0

- DataB(8位)必为Data(8位)之反码
- DataB-C0(8位)必为Data-C0(8位)之反码
- DataB-C1(8位)必为Data-C1(8位)之反码

◆ 发射码格式之编程设定

(可搭配Tontek提供之简易填码软/硬件，进行填码转码刻录)

软件图示：

The software interface consists of several key components:

- Parameter Table:** A grid for configuring various parameters.

CC0	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	CC9	CC10	CC11	CC12	CC13	CC14	CC15
BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00	BC00
- System Settings:** Includes fields for LED (459KHz), Out Pin (Carry), and BJT (Add-on).
- Waveform Display:** Shows a 100% magnified signal waveform with a time axis from 1 to 16.
- Pin Configuration Diagram:** A 16-pin package diagram with pins labeled K0 through K15. The diagram shows different bit patterns assigned to various pins, such as '16-State', '1-16 State', and '9-16 State'.

The three screenshots illustrate different bit stream configurations for the 16-pin package, with the bit patterns in the pin diagram changing accordingly.

- ◇ 位值A、位值B、位值C、位值D、位值0、位值1之输出时序及格式设定
 - 以上六种设定输出时序及格式皆相同
 - 输出时序分为TA、TB两部份，设定时序及格式皆相同
 - TA、TB设定时序：最短为2个单位长度，最长为511个单位长度
单位长度(约26.4 us)为12个455 KHz系统频率
 - TA、TB设定格式：可单独选择高准位(H)或低准位(L)
 - 例如：6122格式(TA + TB)
 - 位值A(引导码) : H(=9.00 ms) + L(=4.50 ms)
 - 位值B(重复码) : H(=9.00 ms) + L(=2.25 ms)
 - 位值0(Bit-0) : H(=0.56 ms) + L(=0.56 ms)
 - 位值1(Bit-1) : H(=0.56 ms) + L(=1.68 ms)

- ◇ 发射码一帧之输出时序设定(Frame)
 - 输出一帧之最长时序约为269.8 ms
 - 例如：6122格式为108 ms

- ◇ 发射码格式设定为状态机(State Machine)方式
 - 状态机有**16**个状态，发射码格式组成可依客户需求编程设定
 - 每一个状态可选择之格式如下：(共**25**个格式指令)
 - “ 位值A(Bit-A) ” 、 “ 位值B(Bit-B) ” 、
 - “ 位值C(Bit-C) ” 、 “ 位值D(Bit-D) ” 、
 - “ 位值0(Bit-0) ” 、 “ 位值1(Bit-1) ” 、
 - “ 用户码高位组正码(Custom0-H & Custom1-H) ” 、
 - “ 用户码低位组正码(Custom0-L & Custom1-L) ” 、
 - “ 用户码高位组反码(Custom0B-H & Custom1B-H) ” 、
 - “ 用户码低位组反码(Custom0B-L & Custom1B-L) ” 、
 - “ 键盘数据码正码(Data) ” 、 “ 键盘数据码反码(DataB) ” 、
 - “ 键盘数据码正码(Data-C0) ” 、 “ 键盘数据码反码(DataB-C0) ” 、
 - “ 键盘数据码正码(Data-C1) ” 、 “ 键盘数据码反码(DataB-C1) ” 、
 - “ 跳跃(Jump & Goto) ” 、 “ 跳变位(TG-AB & TG-CD & TG-01) ” 。
 - 跳跃(Jump或Goto)描述如下：
 - 跳跃(Jump)：持续按键则此一帧码结束，继续发下一帧码；
按键离开则此一帧码结束，即停止发码
 - 强迫跳跃(Goto)：持续按键或按键离开则此一帧码结束，继续发下一帧码
 - 跳变位(TG-AB & TG-CD & TG-01) 描述如下：
 - 跳变位(TG-AB) : 位值A(Bit-A) ↔ 位值B(Bit-B)
 - 跳变位(TG-CD) : 位值C(Bit-C) ↔ 位值D(Bit-D)
 - 跳变位(TG-01) : 位值0(Bit-0) ↔ 位值1(Bit-1)

- ◇ 外接或内建三极管(可经由编程设定选择)
- ◇ 发射码格式可编程设定有无载波
- ◇ 发射码格式可编程设定载波频率及比率
 - 载波输出高准位宽度：1 ~ 127CK(CK==3.64MHz)[0.2747 ~ 34.8901us]
 - 载波输出低准位宽度：1 ~ 127CK(CK==3.64MHz)[0.2747 ~ 34.8901us]
 - 载波频率：1.82MHz ~ 14.33KHz
- ◇ 发射指示灯有兩種顯示方式
 - 输出爲系統频率455KHz
 - 输出爲发射码格式无载波之信号

◆ 发射码之输出格式，有两种模式选择

◇ 单状态设定：(状态机有**16**个状态可选择)

- 例如：6122格式[使用跳跃(Jump)]

状态	1	2	3	4	5	6	7	8
State	Bit-A	Custom0-H	Custom0-L	Data	DataB	Bit-0	Jump	
备注	Lead	8 BIT	8 BIT	8 BIT	8 BIT	End Bit	State 9	
状态	9	10	11	12	13	14	15	16
State	Bit-B	Bit-0	Jump					
备注	Repeat	End Bit	State 9					

- 例如：0773格式A[使用跳跃(Jump)及强迫跳跃(Goto)]

状态	1	2	3	4	5	6	7	8
State	Custom0-L	Data	Bit-1	Bit-0	Bit-0	Goto		
备注	5 BIT	8 BIT			End Bit	State 9		
状态	9	10	11	12	13	14	15	16
State	Custom0-L	DataB	Bit-0	Bit-1	Bit-0	Jump		
备注	5 BIT	8 BIT			End Bit	State 1		

- 例如：0773格式B[使用跳跃(Jump)及强迫跳跃(Goto)]

状态	1	2	3	4	5	6	7	8
State	Custom0-L	Data	<u>Custom0-H</u>	Bit-0	Goto			
备注	5 BIT	8 BIT	2 BIT	End Bit	State 9			
状态	9	10	11	12	13	14	15	16
State	Custom0-L	DataB	<u>Custom0B-H</u>	Bit-0	Jump			
备注	5 BIT	8 BIT	2 BIT	End Bit	State 1			

- 状态机有**16**个状态格式内容，于编程上可灵活选择运用
例如：[0773格式A] 或 [0773格式B]

◇ 双状态设定：(可分为两个状态机**16**个状态及**8**个状态可选择)

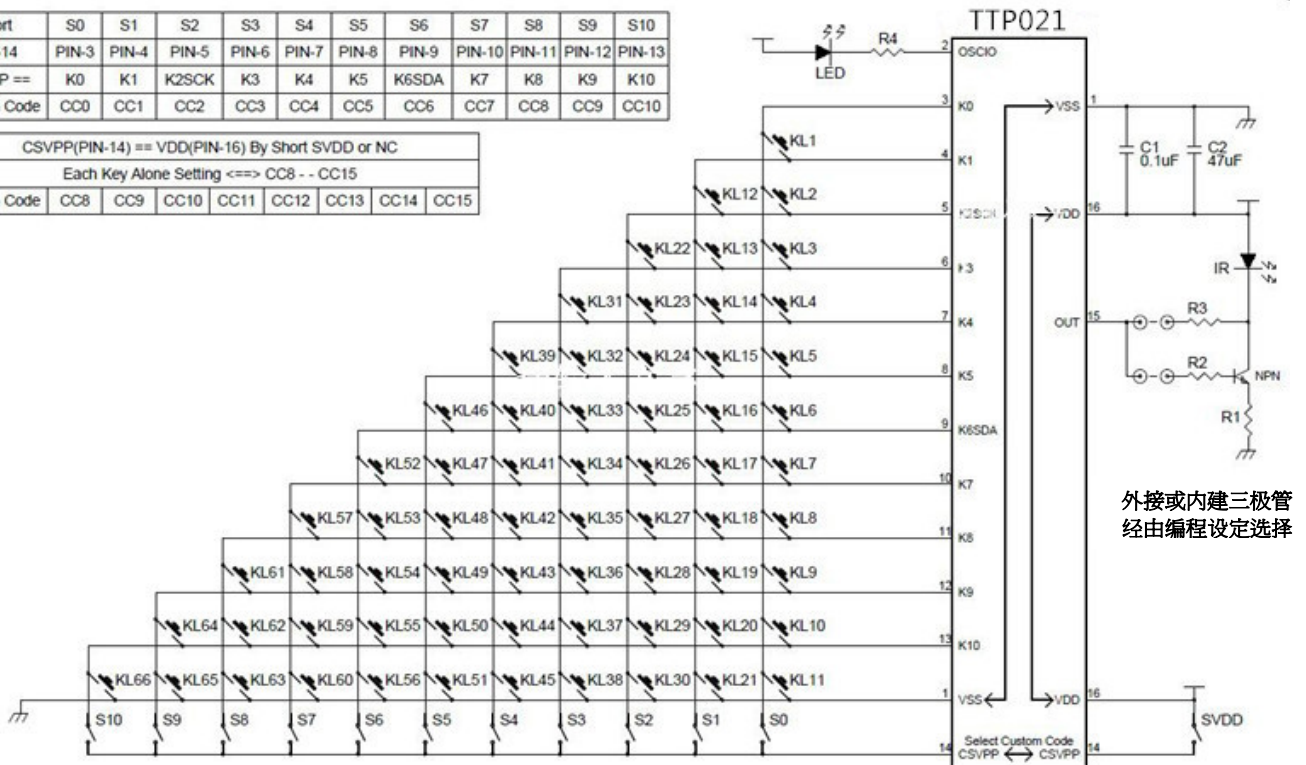
- 于编程上选择 **双格式设定**
- 于编程上皆共用位值A、位值B、位值C、位值D、位值0、位值1和发射码一帧之输出时序及格式；CSVPP连接K0 ~ K10其中一个，有11组不同的用户编码
- 于编程上CSVPP连接VDD或NC，每一按键可单独选择8组不同的用户编码

CSVPP连接	VDD 或 NC							
用户正码	CC8	CC9	CC10	CC11	CC12	CC13	CC14	CC15
状态选择	State 1 ~ 16				State 9 ~ 16			

◆ 应用电路图 [SOP-16 for 66-Key]

Short	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
PIN-14	PIN-3	PIN-4	PIN-5	PIN-6	PIN-7	PIN-8	PIN-9	PIN-10	PIN-11	PIN-12	PIN-13
CSVPP ==	K0	K1	K2SCK	K3	K4	K5	K6SDA	K7	K8	K9	K10
Custom Code	CC0	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	CC9	CC10

CSVPP(PIN-14) == VDD(PIN-16) By Short SVDD or NC								
Each Key Alone Setting <=> CC8 - - CC15								
Custom Code	CC8	CC9	CC10	CC11	CC12	CC13	CC14	CC15



- 说明：
1. 应用电路图仅供参考，请以实际使用为准
 2. 稳压电容(C1 & C2)须尽量靠近 IC 端之电源脚位[VDD & VSS]
 3. 供给 IC 之电源走线须尽量短
 4. 应用电路图上之电阻值(R1~R4)，请依实际之发码距离及指示灯亮度自行调整

◆ 封装外形图[SOP-16(150 mil)]

