

TEC6122 共阴极 8X8 段 LED 数码管 (8X8 点阵) 显示驱动器

一、概述

TEC6122 共阴极 8X8 段 LED 数码管 (8X8 点阵) 显示驱动电路是全定制专用集成电路。该电路由开机自清电路、振荡电路、位扫描驱动电路、8X8 bit 移位寄存器电路、8X8 bit 数据锁存器电路、段多路选择器驱动电路组成。它可与各种型号的微处理器串行口或并行口 interface,专供驱动 8 位 X8 段共阴极 LED 数码管 (8X8LED 点阵)。

二、特点

- 工作电压: +4V~+6V
- 位扫描驱动电流 $\geq 80\text{mA}$ ($V_{DD}=+5\text{V}$)
- 段扫描驱动电流 $\geq 10\text{mA}$ ($V_{DD}=+5\text{V}$)
- 可驱动高彩色 LED 管
- 可通过 N 个 TEC6122 级联实行 NX8 位 LED 显示
- 管脚间距 2.54mm,标准 24pin 窄塑封双列直插封装

三、位扫描共阴极 LED 显示原理

位扫描共阴极 LED 显示原理图及位扫描波形如附图。

位扫描信号接 $-S1, -S2, \dots, -S8$ 顺序依次出现,循环反复。 $-S1$ 显示第一位(个位), $-S2$ 显示第二位(十位),依次地 $-S8$ 显示第八位(千万位)。要显示的段码 A, B, \dots , DP 是由 $S1 \sim S8$ 依次分别选通送出, $S1$ 送 A1, B1, \dots , DP1, 显个位,其它位不显示。同样地 $S8$ 送出 A8, B8, \dots , DP8, 显千万位,其它位不显示,这就是位扫描共阴极 LED 显示原理。

四、逻辑简要说明

TEC6122 逻辑框图见附图。

加电自清电路

片内加电自清电路使 8X8bit 段移位寄存器, 8X8Bit 段数据锁存器, 振荡时钟分频电路清“0”,清“0”期间 LED 不显示,开机自清后 LED 显示“0”。

振荡电路,位扫描驱动电路

振荡电路是 RC 振荡器,R 在电路内部,只需外加电容 470PF 到 GND(地)就构成 RC 振荡器,振荡脉冲经分频组合成 $-S1 \sim -S8$ 位扫描驱动信号。 $-S1$ 驱动第一位(个位), \dots , $-S8$ 驱动第八位(千万位)。 $-S1 \sim -S8$ 是开路输出,LED 是这它的负载。 $-S1 \sim -S8$ 输出受 OEN 控制,OEN=1,允许输出,OEN=0, $-S1 \sim -S8$ 输出为高阻状态(三态)。

8X8bit 串行移位寄存器

8X8bit 串行移位寄存器 SI 为数据输入,SO 为数据输出,SCP 为移位脉冲。送入串行移位寄存器中的数是 A, B, \dots , DP 段数据,不是 BCD 码数据。每次送入 8bit 段码数据 A、B、C、D、E、F、G、DP,DP 是最低位,最先送入。A 是高位,最后送入。移入串行移位寄存器中的段码数据最先进入的是第一位(十进制个位), \dots ,最后进入的是第八位(十进制千万位),上述这种约定,是用户编程时必须遵循的。

段数据锁存器,多路选择器,段驱动器

移入 8X8 bit 串行移位寄存器中的段码数据在 LCP 打入锁存器脉冲作用下, 锁存到 8X8 bit 段数据锁存器。数据锁存器中的段码经多路选择器, -S1 时送第一位 (个位) A1, B1, …… , DP1, 段码显示; 依次地, S8 送第 8 位 (千万位) A8, B8, …… , DP8, 段码显示。

段码 A, B, C, D, E, F, G, DP 输出受 OEN 控制, OEN=1, 允许输出。OEN=0, 禁止输出, A, B, C, D, E, F, G, DP 为高阻状态 (三态)。

五、 引脚信号及功能说明:

- 1、SI: 串行数据输入。输入数据由微处理器 (计算机) 程序给出。
- 2、SCP: 串行移位脉冲。移位脉冲个数由微处理器 (计算机) 程序控制。
- 3、SO: 8X8bit 串行移位寄存器数据输出。SO 接下一个 TEC6122 电路的 SI, 可扩展 N 个 TEC6122 电路。
- 4、LCP: 把 8X8 bit 串行移位寄存器中的数锁存到 8X8 bit 段数据锁存器打入脉冲, 高电平有效。打入数据锁存器的目的是上一个数据的显示和下一个数据的准备 (移位) 可同时进行。同时也可防止数据移位过程中显示数据的乱闪烁。实际使用过程中 LCP 连接有二种方法:
 - A、通常的办法是把 LCP 直接连到 TEC6122 的电源 VDD 上 (因 LCP=1, 总选通, 数据移位太慢, 数据移位过程被显示了出来, 数据可能会乱闪烁)。
 - B、用一个单片机端口驱动。数据移位前, LCP=0, 数据移位完成, 发 LCP 脉冲, 把串行移位寄存器中的数并行打入数据锁存器显示。
- 多片级连使用时, LCP 可做片选信号使用。数据移位前, LCP=0, 数据移位完成, 发 LCP 脉冲, 把串行移位寄存器中的数并行打入数据锁存器显示。
- 5、OEN: 输出允许信号, 高电平有效。OEN=1, 允许位扫描信号 -S1 ~ -S8 输出, 允许段 A, B, …… , DP 输出。OEN=0, -S1 ~ -S8 为高阻状态 (三态), A, B, …… , DP 为高阻状态 (三态)。OEN 的二种使用方法同 LCP。
- 6、A, B, …… , DP: 段输出信号, 开路输出, LED 做负载。
- 7、-S1 ~ -S8: 位扫描驱动信号, -S1 是第一位 (十进制个位), -S2 是第二位 (十进制十位), …… , -S8 是第 8 位 (十进制千万位)。
- 8、OSC: 振荡电路输入端。微处理器产生的移位脉冲与显示扫描信号 -S1 ~ -S8 是异步工作的。微处理器的任务是把要显示的数据移入 8X8 bit 串行移位寄存器, 然后打入 8X8 bit 数据锁存器, 后面就由 -S1 ~ -S8 控制显示。振荡电路是一个 R·C 振荡器。R 做在电路内部, OSC 外接电容约 470PF 到 GND (地) 构成 R·C 振荡器。振荡器只供显示扫描用, 频率大小要求不是太严格, 只要 LED 显示不要出现闪烁即可, 通常 -S1 ~ -S8 频率为 1KHz~2KHz。

六、 主要电参数 (VCC=+5V, T=25°C)

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------------|------------------------------------|----------------------|-----|----------------|-----------|------------|
| 电源电压 | Vcc | | +4V | +5V | +6V | V |
| 静态电流 | I _{dd} | OEN=0 | | 2 | | mA |
| 输入电平 | V _{iL} V _{iH} | SI, SCP, LCP, OEN | | +0.8V +3.2V | | |
| -S1 ~ -S8 吸收脉冲电流 | I _{OL} | 脉冲占空比 1:8 | | 80 | | mA |
| A—DP 输出 脉冲电流 | I _{oH} | 脉冲占空比 1:8 | | 10 | | mA |
| 工作频率 | F | -S1 ~ -S8 SCP | | 1 500 | 2 1000 | KHz KHz |

七、基本应用

多片 TEC6122 级联使用

多片 TEC6122 级联使用时，前一片 SO 输出接下一片 SI，各片的 SCP 连在一起做 SCP，各片的 LCP 连在一起做 LCP。扫描时钟可采用自振荡时钟方式（SOC 接一个电容到地）。

与微处理器串行口 interface 应用。

TEC6122 与微处理串行口 interface 应用时，SI 接 RXD，SCP 接 TXD。以 8051 单片机微处理器应用为例，选 8051 串行接口工作在方式 0 输出，其相应的字符段码表和显示程序见附录三。

与微处理器并行口 interface 应用

TEC6122 与微处理器并行口 interface 应用时，任选一个并行口输出端为 SI，另一个并行口输出端为 SCP。此时，移位数据 SI、移位脉冲 SCP，移位脉冲个数均由程序产生。以 8051 为例，我们选 P1.0 为 SI，P1.1 为 SCP。其相应的显示程序见附录二。

驱动单色 8X8LED 点阵

驱动共阴极 8X8LED 点阵时，行（ROW）—S1~S8，列（COL）接 A，B……DP。驱动共阳极 8X8LED 点阵时，行（ROW）接 A，B……DP。列（COL）接—S1~S8。

驱动共阴极多彩色 8X8LED 点阵（数码管）

驱动多彩色共阴极 8X8LED 点阵时，需二只 TEC6122 电路，行（ROW）接两只电路的—S1~S8，列（COL）分别接两只电路的 A，B……DP，两只电路的 OEN 分别控制。OEN1=1，OEN2=0，显示绿色。OEN1=0，OEN2=1 时，显黄色，OEN1=1，OEN2=1 时，显红色。为了两只电路扫描同步，建议两只电路的 OSC 外送 64KHz~128KHz 脉冲。驱动共阴极多彩色 LED 数码管方法与驱动多彩色共阴极 8X8LED 点阵相同。

关于亮度调整

TEC6122 本身不可连续调整亮度。用户可以利用在 A，B……DP 串联电阻的方法，使每段电流≤10mA 左右调整合适的亮度。

关于少于 8 位 LED 数码管的显示驱动

TEC6122 可驱动任意位 LED 数码管显示。少于 8 位（比如两位）时，第一种方法是 8X8Bit 串行移位寄存器低 2X8 Bit 移入要显示的段码，高 6X8 Bit 全移入“0”，此时只接两位数码管，—S1 驱动个位，—S2 驱动十位，—S3~S8 不用悬空即可。第二种方法是 8X8Bit 串行移位寄存器高 2X8Bit 移入要显示的段码，低 6X8Bit 不管它，此时只接两位数码管。—S7 驱动个位，—S8 驱动十位，—S6~S1 不用，悬空。

关于抗干扰问题：

1、由于 TEC6122 工作时瞬态电流约 100mA 左右，PCB 板上电源，地线应尽可能粗一些。每个 TEC6122 的 VDD 端必须接一个 0.1uF 高频滤波电容到地线。不加这个电容，有时候会出现工作不稳定状态。

2、OSC 外接电容为 390PF-820PF，典型值为 470PF，应用时应注意选择，否则会出现闪烁。

3、A……DP 八段，每段限流大小选择约为： $VDD-VF/10mA$ 。其中：VDD 为

TEC6122 的电源电压，VF 为发光二极管正向压降，VF=2V。上述计算方法是估算，最后靠实验确定串联限流电阻的大小。+5V 使用时，限流电阻取 200—330 Ω。限流电阻太小会影响电路长期工作的稳定性。在高噪声环境条件下，A, B, C, D, E, F, G, DP 管脚各加一个电容到地线，更增加显示的稳定性。

附录一：字符段码表

| 字形 | A B C D E F G D P | | 16 进制代码 (无小数点) | 16 进制代码 (有小数点) |
|-----|-------------------|------|-------------------|-------------------|
| 0 | 1111 | 1100 | FCH | FDH |
| 1 | 0110 | 0000 | 60H | 61H |
| 2 | 1101 | 1010 | DAH | DBH |
| 3 | 1111 | 0010 | F2H | F3H |
| 4 | 0110 | 0110 | 66H | 67H |
| 5 | 1011 | 0110 | B6H | B7H |
| 6 | 1011 | 1110 | BEH | BFH |
| 7 | 1110 | 0000 | E0H | E1H |
| 8 | 1111 | 1110 | FEH | FFH |
| 9 | 1111 | 0110 | F6H | F7H |
| A | 1110 | 1110 | EEH | EFH |
| B | 0011 | 1110 | 3EH | 3FH |
| C | 1001 | 1100 | 9CH | 9DH |
| D | 0111 | 1010 | 7AH | 7BH |
| E | 1001 | 1110 | 9EH | 9FH |
| F | 1000 | 1110 | 8EH | 8FH |
| P | 1100 | 1110 | CEH | CFH |
| H | 0110 | 1110 | 6EH | 6FH |
| 不显示 | 0000 | 0000 | 00H | 01H |

附录二 、示范程序一：P6122.ASM

本程序用 80C51 汇编语言，80C51 存储器 30H - 33H 存放十进制 BCD 码“1”，“2”，“3”，“4”，“5”，“6”，“7”，“8”。先把一位十进制 BCD 码转换成 LED 八段显示码存放 80C51 存储器 34H，然后通过 SI、SCP 串行移位到 TEC6122 显示。用 80C51 并行口 P1.0=SI, P1.1=SCP, P1.2=LCP, OEN 悬空。OSC=6Mhz, T=12

P6122.ASM

```

P1.0    EQU  SI
P1.1    EQU  SCP
P1.2    EQU  LCP
    
```

```

        ORG    0000H
        AJMP   START

        ORG    0030H
START:  MOV    SP,#10H
        MOV    30H,#12H    ;BCD 码“1”, “2”
        MOV    31H,#34H    ;BCD 码“3”, “4”
        MOV    33H,#56H    ;BCD 码“5”, “6”
        MOV    34H,#78H    ;BCD 码“7”, “8”
        CLR    LCP
        CLR    SCP

;-----
        MOV    DPTR,#TAB
        MOV    A,30H
        ANL    A,#0FH
        MOVC   A,@A+DPTR
        MOV    34H,A        ;Segment save into 34H
        ACALL  SHIFT

;-----
        MOV    DPTR,#TAB
        MOV    A,30H
        ANL    A,#0F0H
        RR    A
        RR    A
        RR    A
        RR    A
        MOVC   A,@A+DPTR
        MOV    34H,A
        ACALL  SHIFT

;-----
        MOV    DPTR,#TAB
        MOV    A,31H
        ANL    A,#0FH
        MOVC   A,@A+DPTR
        MOV    34H,A
        ACALL  SHIFT

;-----
        MOV    DPTR,#TAB
        MOV    A,31H
        ANL    A,#0F0H
        RR    A
        RR    A
        RR    A
        RR    A
        MOVC   A,@A+DPTR
        MOV    34H,A
    
```

```

                ACALL  SHIFT
;-----
                MOV   DPTR,#TAB
                MOV   A,32H
                ANL   A,#0FH
                MOVC  A,@A+DPTR
                MOV   34H,A
                ACALL  SHIFT
;-----
                MOV   DPTR,#TAB
                MOV   A,32H
                ANL   A,#0F0H
                RR    A
                RR    A
                RR    A
                RR    A
                MOVC  A,@A+DPTR
                MOV   34H,A
                ACALL  SHIFT
;-----
                MOV   DPTR,#TAB
                MOV   A,33H
                ANL   A,#0FH
                MOVC  A,@A+DPTR
                MOV   34H,A
                ACALL  SHIFT
;-----
                MOV   DPTR,#TAB
                MOV   A,33H
                ANL   A,#0F0H
                RR    A
                RR    A
                RR    A
                RR    A
                MOVC  A,@A+DPTR
                MOV   34H,A
                ACALL  SHIFT
                ACALL  PLCP      ; Shift register data save into Latch
                ACALL  DMS1000   ; Display delay times
                AJMP  START
;-----
SHIFT:  MOV   R7,#08H  ;A,B,C,D,E,F,G,DP is 8 bit
        SETB  SI      ;SI is input, Set SI=1
        MOV   A,34H
        CLR   C
SHIFT1: RRC   A
    
```

```

MOV     SI,C
ACALL  PSCP
DJNZ   R7,SHIFT1
RET

;-----
PSCP:   CLR     SCP      ;Shift pluse
        NOP
        SETB   SCP
        NOP
        NOP
        CLR     SCP
        RET

;-----
PLCP:   CLR     LCP      ;Shift register data save into Latch
        SETB   LCP      ;pluse
        NOP
        NOP
        CLR     LCP
        RET

;-----
DMS1000: ACALL  DMS100   ;Delay 1000 ms
        ACALL  DMS100
        ACALL  DMS100
        ACALL  DMS100
        ACALL  DMS100
        ACALL  DMS100
        ACALL  DMS100
        ACALL  DMS100
        ACALL  DMS100
        ACALL  DMS100
        RET
DMS100: CLR     TR0      ;Delay 100 ms
        CLR     TF0
        MOV    TMOD,#01H
        MOV    TL0,#0B0H
        MOV    TH0,#3CH
        SETB   TR0
DELAY:  JBC     TF0,PTF0
        AJMP   DELAY
PTF0:   RET

;-----
;This is segment code of 0 -F.
TAB:   DB 0FCH,60H,0DAH,0F2H,66H,0B6H
        DB 0BEH,0E0H,0FEH,0F6H,0EEH,3EH,
        DB 9CH,7AH,9EH,8EH,00H
        END

```

附录三、示范程序二: S6122.ASM

本程序用 80C51 汇编语言, 80C51 存储器 30H – 33H 存放十进制 BCD 码 “1”, “2”, “3”, “4”, “5”, “6”, “7”, “8”。先把一位十进制 BCD 码转换成 LED 八段显示码存放 80C51 存储器 34H, 然后通过 SI、SCP 串行移位到 TEC6122 显示。用 80C51 串行口 RXD=SI, TXD=SCP, P1.2=LCP, OEN 悬空。OSC=6Mhz, T=12

S6122.ASM

```

P1.2 EQU LCP
ORG 0000H
AJMP START

ORG 0030H
START: MOV SP,#10H
MOV 30H,#12H ;BCD 码“1”, “2”
MOV 31H,#34H ;BCD 码“3”, “4”
MOV 33H,#56H ;BCD 码“5”, “6”
MOV 34H,#78H ;BCD 码“7”, “8”
CLR LCP

;-----
MOV A,30H
ANL A,#0FH
MOV 34H,A
ACALL SHIFT

;-----
MOV A,30H
ANL A,#0F0H
RR A
RR A
RR A
RR A
MOV 34H,A
ACALL SHIFT

;-----
MOV A,31H
ANL A,#0FH
MOV 34H,A
ACALL SHIFT

;-----
MOV A,31H
ANL A,#0F0H
RR A
RR A
RR A
RR A
MOV 34H,A

```



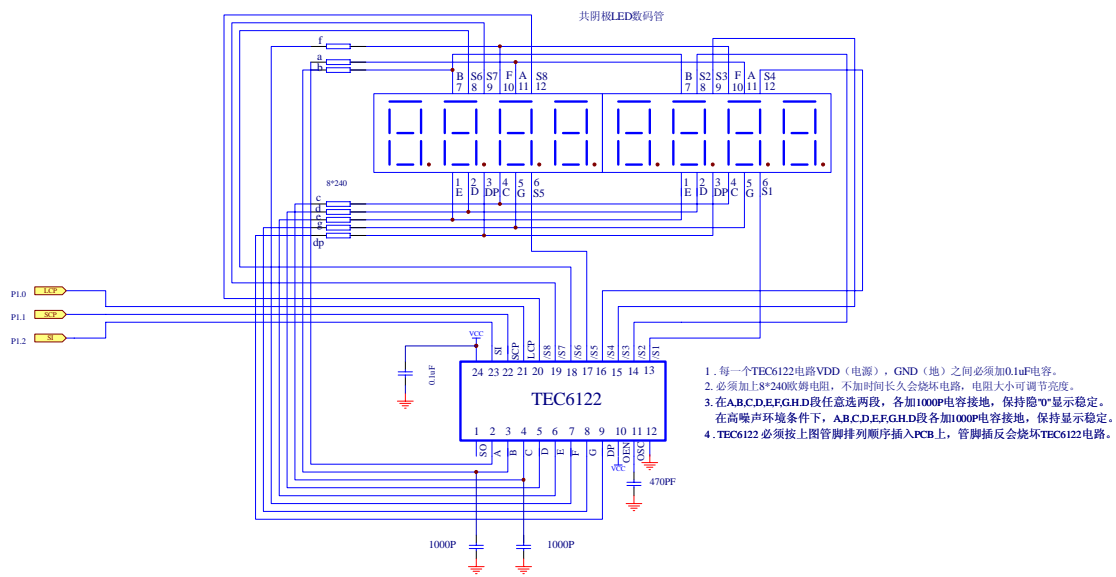
```

                ACALL  SHIFT
;-----
                MOV   A,32H
                ANL   A,#0FH
                MOV   34H,A
                ACALL  SHIFT
;-----
                MOV   A,32H
                ANL   A,#0F0H
                RR    A
                RR    A
                RR    A
                RR    A
                MOV   34H,A
                ACALL  SHIFT
;-----
                MOV   A,33H
                ANL   A,#0FH
                MOV   34H,A
                ACALL  SHIFT
;-----
                MOV   A,33H
                ANL   A,#0F0H
                RR    A
                RR    A
                RR    A
                RR    A
                MOV   34H,A
                ACALL  SHIFT
                ACALL  PLCP      ; Shift register data save into Latch
                ACALL  DMS1000  ; Display delay times
                AJMP  START
;-----
;Get a digit segment code shift into TEC6122
SHIFT:  MOV   SCON,#00H
        MOV   DPTR,#TAB
        MOV   A,34H
        MOVC  A,@A+DPTR
        MOV   SBUF,A
SHIFT1: JNB   TI,SHIFT1
        CLR   TI
        RET
;-----
PLCP:   CLR   LCP      ;Shift register data save into Latch
        SETB  LCP      ;pluse
        NOP
    
```

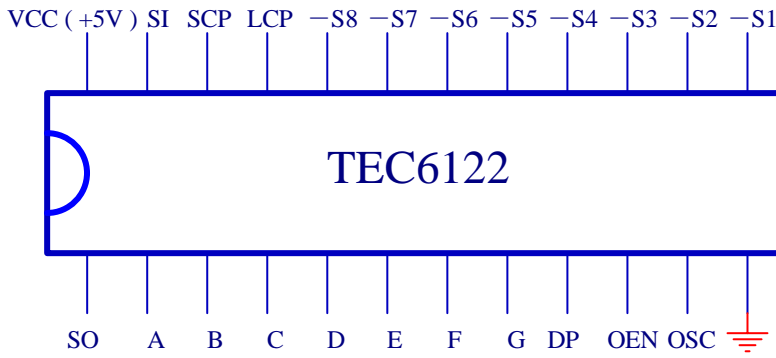
```

NOP
CLR    LCP
RET
;-----
DMS1000: ACALL DMS100    ;Delay 1000 ms
        ACALL DMS100
        ACALL DMS100
        ACALL DMS100
        ACALL DMS100
        ACALL DMS100
        ACALL DMS100
        ACALL DMS100
        ACALL DMS100
        ACALL DMS100
        RET
DMS100: CLR    TR0        ;Delay 100 ms
        CLR    TF0
        MOV   TMOD,#01H
        MOV   TL0,#0B0H
        MOV   TH0,#3CH
        SETB  TR0
DELAY:  JBC   TF0,PTF0
        AJMP  DELAY
PTF0:   RET
;-----
;This is segment code of 0 -F.

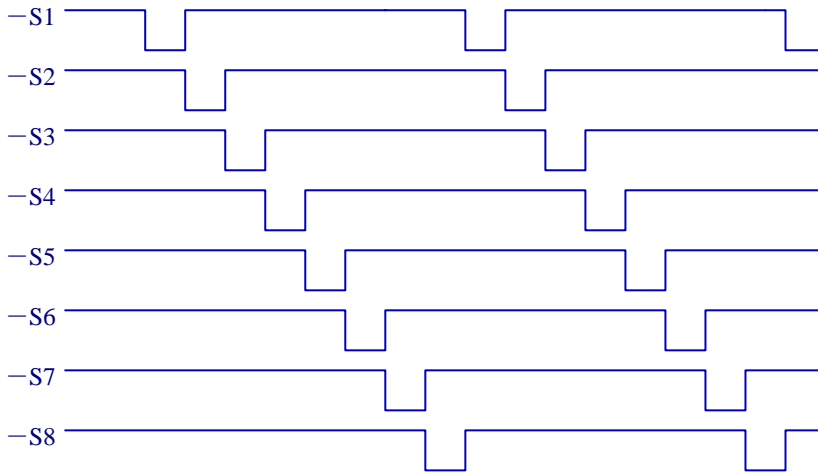
TAB:   DB 0FCH,60H,0DAH,0F2H,66H,0B6H
        DB 0BEH,0E0H,0FEH,0F6H,0EEH,3EH,
        DB 9CH,7AH,9EH,8EH,00H
        END
    
```



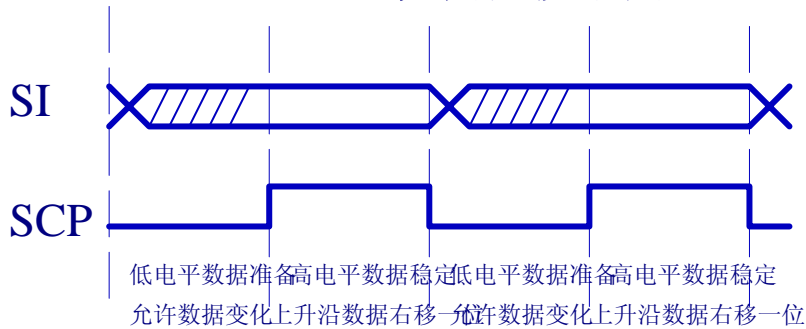
TEC6122 应用图



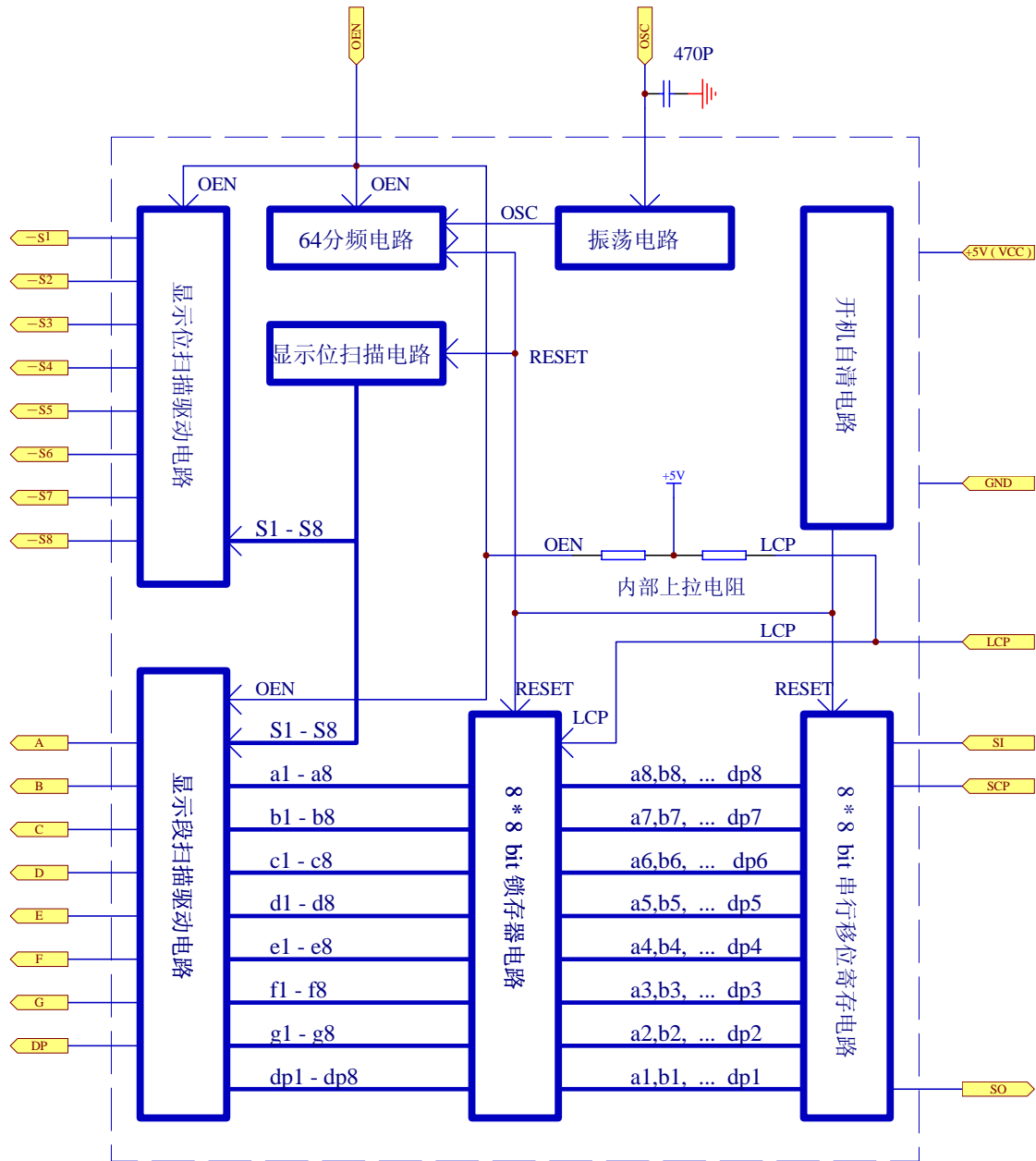
TEC6122 管脚配置图



TEC6122位扫描波形图



TEC6122数据移位时序图



TEC6122逻辑框图