

新特器件应用

装饰彩灯控制专用集成电路大观(二)

陈国华

10、5G169

5G169 是一种亮度可缓变的四路彩灯串控制专用集成电路。该器件采用全数字控制方式,由调整可控硅的导通角来实现彩灯亮度的连续变化,使彩灯的亮度缓变,共分为 64 个亮度等级。

5G169 IC 采用 NMOS 工艺制作,系双列直插式 14 脚塑封结构。它的外形及引脚排列如图 16 所示。(1)、(2)、(3)脚(PS1、PS2、PS3):亮度分级振荡器外接阻容元件端。(4)、(5)、(6)脚(SA1、SA2、SA3):输出速度振荡器外接阻容元件端。(7)脚(V_{CC}):接电源负极端。(8)脚(SYN):同步信号输入端。(9)、(10)、(11)、(12)脚(TA、TB、TC、TD):触发信号四个输出端。(13)脚(U/D):循环正/反方向控制端。(14)脚(V_{DD}):接电源正极端。

5G169 IC 的工作电压为 DC6V。

应用电路举例

由 5G169 IC 构成的四路亮度可变彩灯串控制电路原理如图 17 所示。220V 市电经全桥 U 整流、电阻 R1 限流降压,并与 R2 分

压,由 VDW 将其电压稳定在 6V,经二极管 VD 后,由电容器 C1 滤波后供给 IC 5G169 工作。RP1 是亮度分级调整用电位器,改变其阻值可使彩灯亮度分为 64 个等级。RP2 是速度变化调整用电位器,改变其阻值可使彩灯亮、熄转换的变化速度相应改变,其 R 值大时则变化慢,反之则变化快。其可调范围为 0.1~5s 之间。S 是彩灯正、反循环方向控制键,当 S 断开时,IC 的(13)脚处于高电平状态,此时输出端(9)、(10)、(11)、(12)顺序输出高电平,使彩灯串按 H1 H2 H3 H4 方向顺序流动;当 S 闭合时,IC 的(13)脚处于低电平状态,此时输出端(12)、(11)、(10)、(9)脚顺序输出高电平,使彩灯串按 H4 H3 H2 H1方向逆向流动。

电路中所配彩灯串视单向可控硅 VS1~

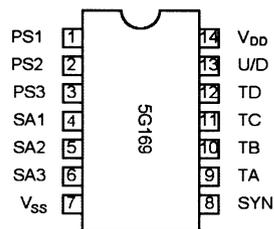


图 16 5G169 引脚排列

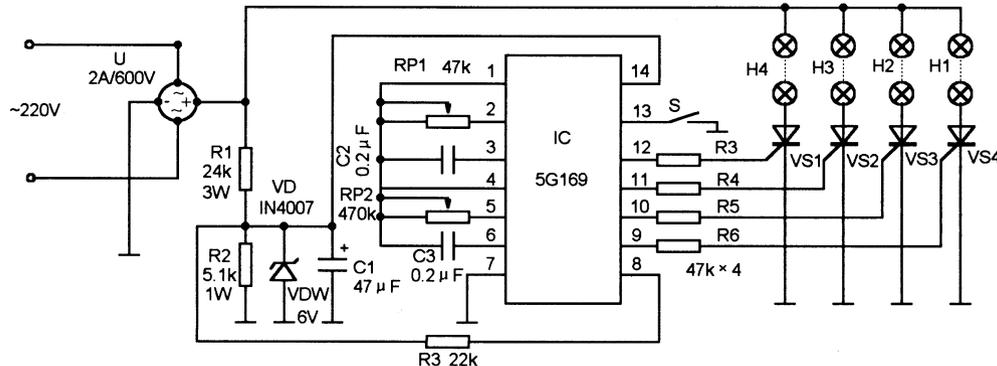


图 17 由 5G169 IC 构成的四路亮度可变彩灯串控制电路

VS4的通态电流确定。

11、HFC55

HFC55是一种具有8路输出的流水彩灯控制专用集成电路。该器件适合于作各种闪光玩具、彩光贺年卡、工艺品以及流水广告灯等。

HFC55采用CMOS工艺制作，系软封装结构。它的内部电路结构方框如图18所示。内部电路包括振荡器、分频器、译码电路、启动及停止电路、开机复位电路，并设有8路输出及缓冲电路等。

HFC55IC的主要性能参数如下：

工作电压：2.2~5V(典型工作电压3V)；

静态电流：小于1 μ A；

每路输出电流：大于20mA。

应用电路举例

(1) 8路闪光玩具

由HFC55构成的直流闪光玩具控制电路原理如图19所示。R是HFC55的外接振荡电阻，它的阻值大小确定其发光二极管LED1~LED8的顺序流水速率。S是启动与停止控制键，按动一次，IC的(11)脚就对地触发一次，从而可以控制彩灯的工作与停止。整个电路采用两节5号电池供电、可用作玩具装饰等。

(2) 8路流水广告灯

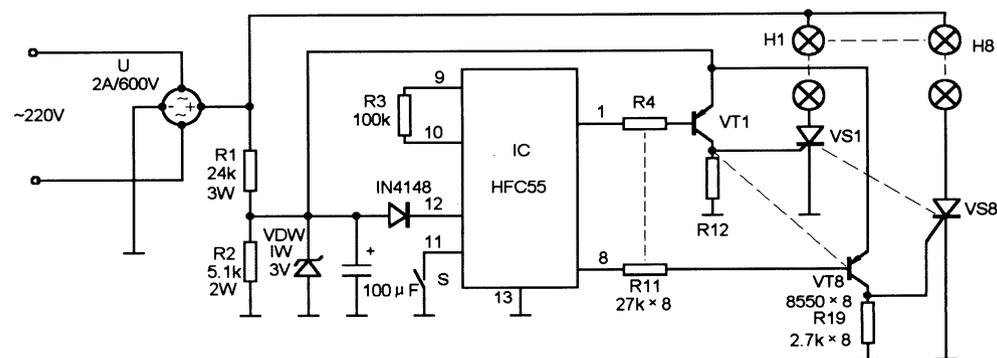


图20 由HFC55组成的8路流动广告灯

该装置的电路工作原理如图20所示。它是一种利用交流电灯泡来作广告牌的应用电路。220V市电经全桥U整流，由电阻R1、R2构成的限流分压电路将电压降低，由VDW将其电压稳定在3V左右，由电容器C1滤波后供给IC HFC55工作。当IC的(1)~(8)脚变为低电平时，相应的三极管VT1~VT8依次导通，触发其单向可控硅

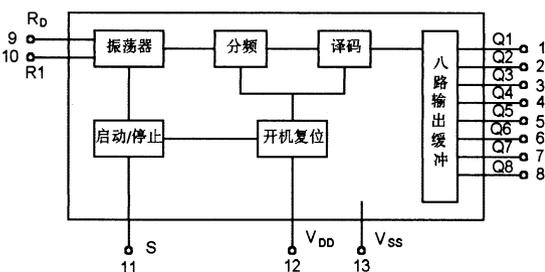


图18 HFC55内部框图

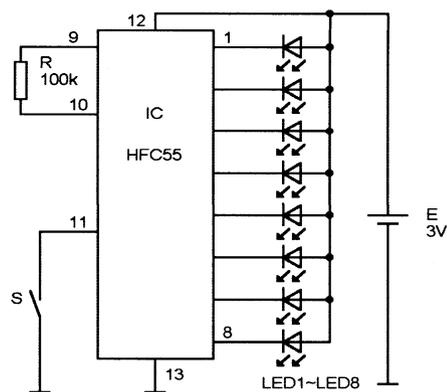


图19 由HFC55构成的直流闪光玩具控制电路

$V_{S1} \sim V_{S8}$ 依次导通,从而使大功率的电灯炮群 $H1 \sim H8$ 依次顺序点亮。其流水速率由 IC(9)、(11)脚上的电阻 R_3 阻值确定。

12、LC181/LC182

LC181/LC182 是一种受音频信号大小调制的彩灯专用集成电路,特别适合于声光音响控制场合,可直接驱动众多的发光二极管闪光,亦可驱动交流电灯作环形闪光。其中 LC181 具有三路信号输出,LC182 有四路信号输出,可以广泛应用于卡拉 OK 舞厅、音乐厅、茶座及家庭音响装饰。

LC181/LC182 采用 CMOS 工艺制作,系双列直插式 8 脚塑封结构。LC182 的外形及引脚排列如图 21 所示。(1)脚(C):第三路信号输出端。(2)脚(D):第四路信号输出端。(3)脚(R/C):振荡器外接阻容元件端。(4)脚(V_{SS}):接电源负极端。(5)脚(V_{IN}):音频调制电压输入端。(6)脚(A):第一路信号输出端。(7)脚(B):第二路信号输出端。(8)脚(V_{DD}):接电源正极端。它们的内部均含有信号整流电路、压控振荡器、脉冲分配器和输出驱动器。内部的压控振荡器频率受控于前级整流电路,当输入的音频信号幅度增大时,压控振荡器的频率加快,从而使分配器的分配速度加快。A、B、C、D 各输出端循环周期缩短。这种由音频信号大小调制分配器频率高低的方法可以形成良好的视觉效果。其内部电路结构方框如图 22 所示。

LC181/LC182 IC 的主要电性能参数如下:

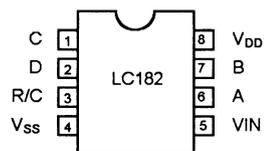


图 21 LC182 的外形及引脚排列

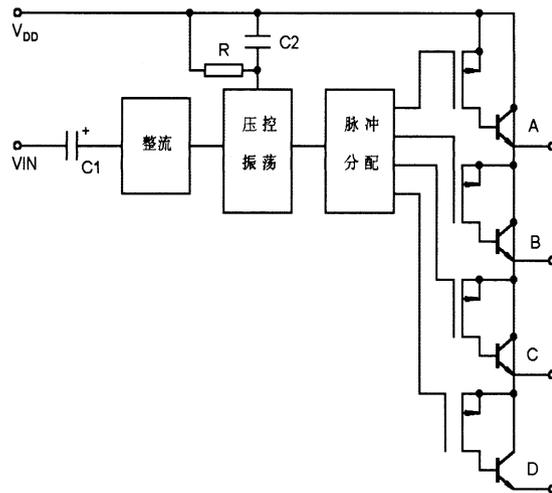


图 22 LC181 内部框图

电源电压:9~18V;

静态电流:3~5mA;

振荡频率调制率:1~15倍;

输出驱动电流:60mA;

工作环境温度:-10~+70

应用电路举例

(1) 音响设备装饰电路

由 LC182 构成的音响设备装饰电路原理如图 23 所示。它利用音响设备中的 12V 直流电源,供给电路工作,可将众多的发光二极管置于音响设备的面板或适当部位(如音箱等),一旦放出音乐,发光二极管群就随音乐节拍而闪烁,随音乐幅度而改变闪烁速率。合上电源开关 S 后,IC 内部的压控振荡器便开始工作,如果没有音乐放出,IC 的四路输出端依次变为高电平,其循环频率为 0.5~1Hz,此时可见彩灯串是慢悠悠地循环闪光。一旦音乐声放出,彩灯串的循环速度随输入音频信号的幅度大小而加快,最大调制率可达 15 倍,即由原来的 1Hz 加快到 15Hz。适当地调整 R 和 C_2 的数值可以控制无调制信号加入时的循环速度。当输入的音频信号电流过大时,宜在 V_{IN} 端串入一只限流电阻。所用发光二极管的个数视驱动电流而定,颜色自选。

(2) 大功率舞厅音乐彩灯电路

由 LC182 构成的舞厅音乐彩灯控制电路原理如图 24 所示。220V 市电经 C_1 、 R_1 阻容限流降压后, 由全桥 U 整流, 整流后由电容器 C_2 滤波, VDW 将其电压稳定在 12V 左右供给 IC 等工作。由 IC 输出的四路脉冲信号经交流固态继电器 SSR 耦合去驱动交流大功率灯泡群 $H_1 \sim H_4$ 作循环闪光。由于 SSR 内部采用了光电式耦合将强电与弱电分隔, 因此安全性更好。

如果负载采用电感性装置, 须在 SSR 的

交流端跨接一组 RC 缓冲网络或使用压敏电阻, 以防反电势过高而击穿 SSR 内部的可控硅元件。SSR 的耐压应大于 600V, 其通态电流视彩灯串的功率而定。

调节 RP 的阻值可以控制静态时彩灯循环的速率。

13、LC189

LC189 是一种音控阵列彩灯控制专用集成电路。它的内部振荡器的振荡频率是受到输入音频信号控制的, 具有 4×4 点阵大电

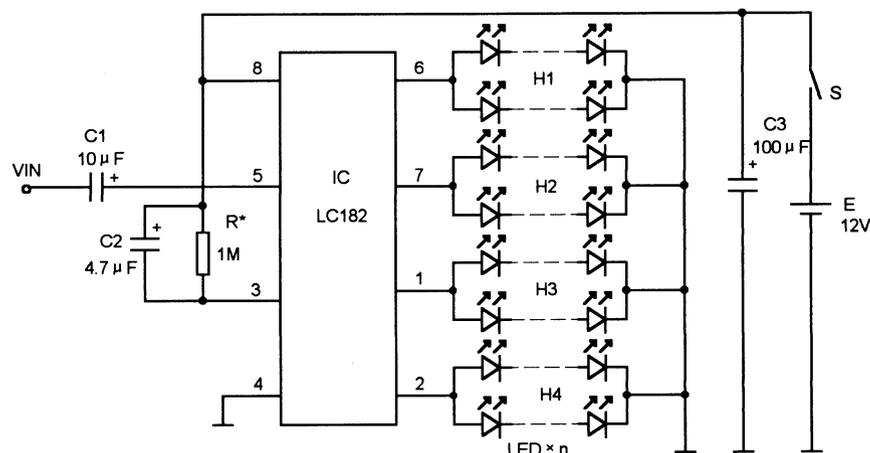


图 23 由 LC182 构成的音响设备装饰电路原理

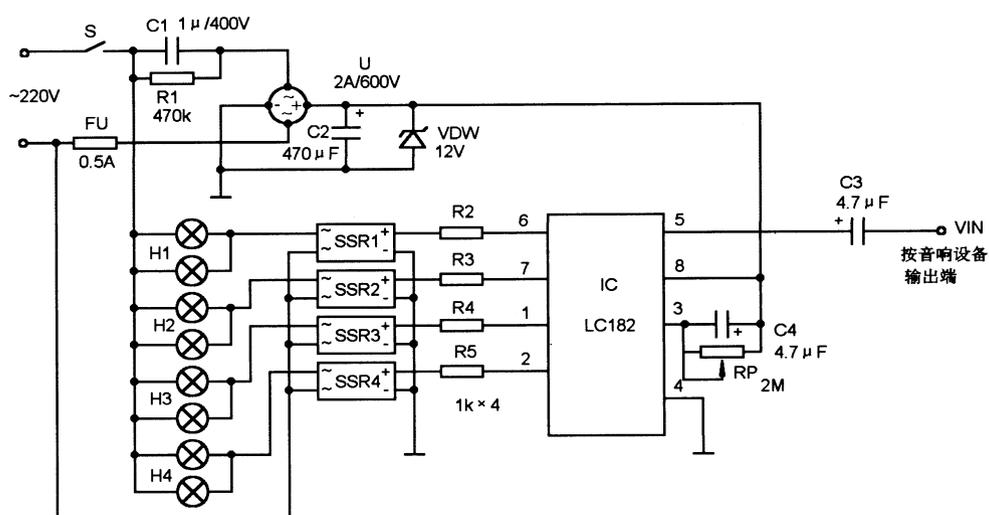


图 24 由 LC182 构成的舞厅音乐彩灯控制电路原理

流脉冲输出,可直接配接 16~28 只各色发光二极管闪烁。广泛应用于各种收录机、音箱、卡拉 OK 伴唱机及玩具、电子礼品上。只要让该电路的输入端配接任何一种音响设备的音频信号输出端,如外接扬声器插座、耳机插座,在音频电压的控制下,所接的发光二极管就会产生绚丽多彩的色光,融视听效果于一体,给人以美的感受。

LC189 采用双列直插式 14 脚塑封结构,其外形及各引脚排列如图 25 所示。(1)、(2)、(3)、(4)脚(\bar{W} 、 \bar{Z} 、 \bar{Y} 、 \bar{X}):为组列输出端,一般接发光二极管的负极。(5)脚(R):复位端,供测试用。(6)脚(Rex/Cex):振荡器外接阻容元件端。(7)脚(V_{SS}):接电源负极端。(8)脚(V_{IN}):音频调制信号输入端。(9)脚(NC):空脚。(10)、(11)、(12)脚(B、C、D):为横行信号输出端。一般接发光二极管的正极。(13)脚(NC):空脚。(14)脚(V_{DD}):接电源的正极端,同时也是横行的 A 输出端。

LC189 内部电路包括放大整流电路、压控振荡器、稳压电路、计数译码电路以及驱动

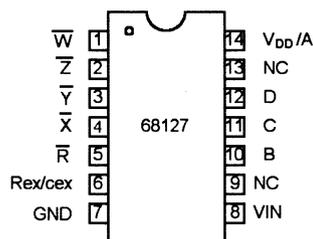


图 25 LC189 引脚排列

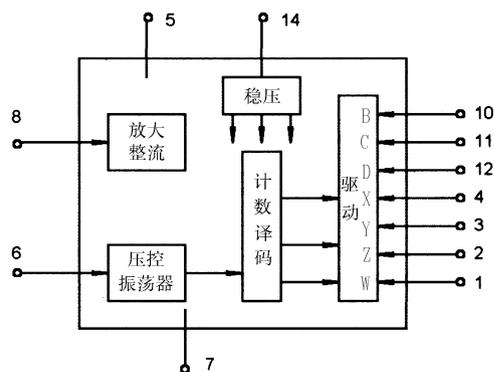


图 26 LC189 内部电路框图

输出电路等。其内部电路方框如图 26 所示。

LC189 IC 的主要性能参数如下:

电源电压:6~12V(DC);

各路驱动电流:大于 30mA;

静态电源电流:小于 2mA(空载);

振荡频率调制率:1~10 倍;

工作环境温度:-10~+70。

LC189 的行、列输出端 A、B、C、D 和 \bar{X} 、 \bar{Y} 、 \bar{Z} 、 \bar{W} 可以构成 4×4 发光二极管阵列,亦可扩展成 4×7 发光二极管阵列,详细连接方式如图 27 的(a)、(b)所示。

应用电路举例

由 LC189 构成的 4×4 矩阵音频调制彩灯控制电路原理如图 28 所示。IC 的音频信号输入端(8)脚可以通过一只耦合电容器 C1 与任何一种音响设备的信号输出端连接(如收录机的 SP 插座等)。IC(6)脚上外接的 R1、C2 确定了电路内部振荡器的工作频

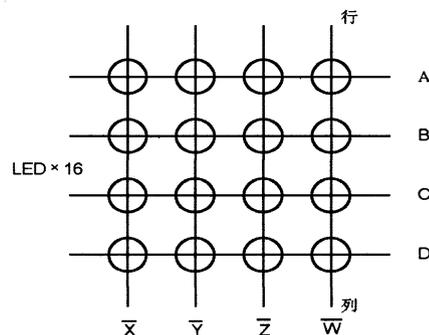


图 27(a) 4×4 发光二极管阵列

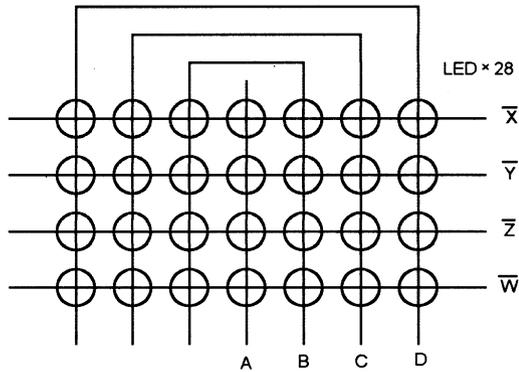


图 27(b) 4×7 发光二极管阵列

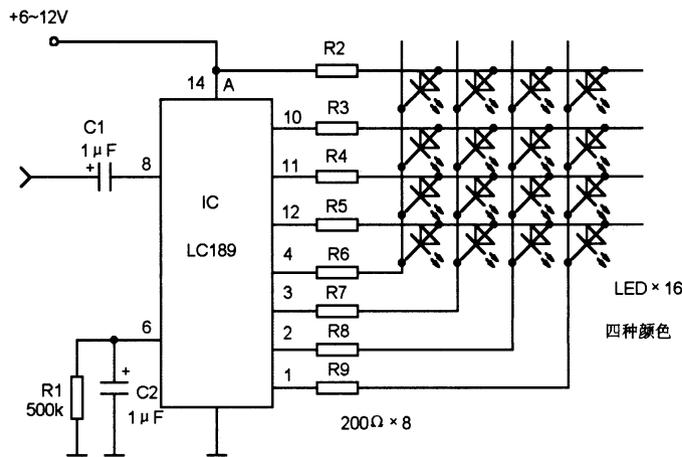


图 28 由 LC189 构成的 4 × 4 矩阵音频调制彩灯控制电路

率。容量小,振荡频率加快,反之则变慢。一般取 $1\mu\text{F}$ 为宜。其行、列输出端 A、B、C、D 和 X、Y、Z、W 分别通过一只限流电阻(当 $V_{DD} = 6\text{V}$ 时, $R_3 \sim R_9$ 均用 100; 当 $V_{DD} = 12\text{V}$ 时, $R_3 \sim R_9$ 均用 200) 与相应的发光二极管相连接。当没有音频信号输入时, 16 只各色发光二极管在 IC 内部振荡器的作用下, 产生慢速流动效果; 当有音频信号输入时, 则随着输入信号幅度的增大, 彩灯的流动速度和闪烁频率均增高, 给人以满天星光闪烁之感, 颇为壮丽。其发光二极管的颜色可以多样化, 最好为四种, 驱动个数视 IC 的驱动功率而定, 亦可外接三极管或大功率器件, 以驱动更多的彩灯群。

14、5G167

5G167 是一种音响同步彩灯控制专用集成电路, 常用于收录机、音箱和音响设备上作装饰彩灯控制, 它可以随输入音频信号的大小而使彩灯同步闪烁, 音频信号大, 彩灯闪烁的速度快, 反之则慢。

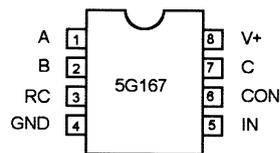


图 29 5G167 引脚排列

5G167 采用 PMOS 工艺制作, 系双列直插式 8 脚塑封, 它的外形及引脚排列如图 29

所示。(1)、(2)、(7)脚(A、B、C): 三路脉冲信号输出端。(3)脚(RC): 内部 VCO 外接阻容元件端。(4)脚(GND): 接电源负极端。(5)脚(IN): 音频调制信号输入端。(6)脚(CON): 控制计数端。计数内容通过 IC 内部 3 路 P 型 MOSFET 输出, 正向计数 (CON 端开路或加低电平) 时, A、B、C 三路依次循环呈现高电平; 反之计数 (CON) 端接 V_{DD} , 按 C、B、A 顺序呈现高电平。

5G167 的内部包括放大整流器、压控振荡器、三位可逆计数器、以及三只 P 型 MOSFET, 它的内部电路方框如图 30 所示。

5G167 的主要电气参数如下:

电源电压: 10 ~ 20V (DC);

电源电流: 小于 2mA (空载);

输入电压: 0 ~ 3 V_{rms} ;

输出电流: 20mA (内降压 1V); 50mA (内降压 2V);

控制电平: $V_{6H} = V_{DD} - 1, V_{6L} = V_{DD} - 3$;

允许功耗: 500mW;

工作环境温度: - 10 ~ + 70 ;

存贮温度: - 65 ~ + 150 。

应用电路举例

由 5G167 构成的音箱装饰彩灯串控制电路原理如图 31 所示。IC 所用电源可以利用音响设备上的 8~12V 直流电源。LED1 ~ LED3

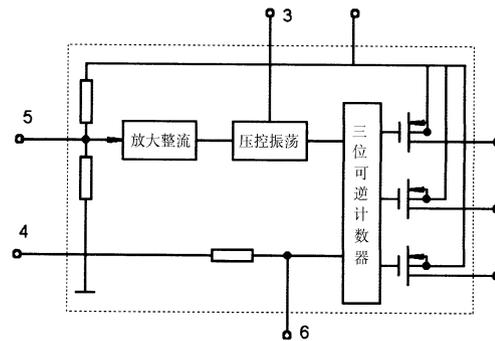


图 30 5G167 内部框图

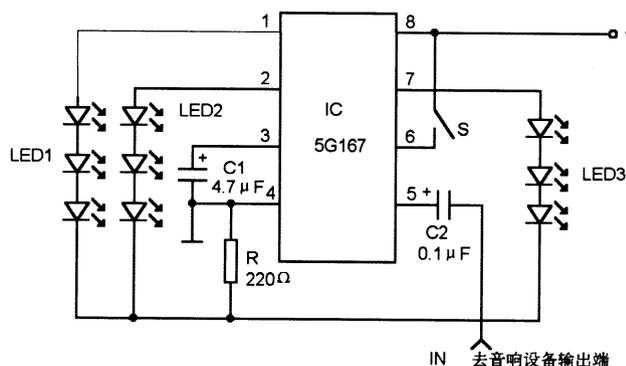


图 31 由 5G167 构成的音箱装饰彩灯串控制电路

是三路发光二极管群。 R 是限流电阻。 S 是发光顺序方向控制开关。 $C1$ 确定闪光频率范围,其 $C1$ 值越大,LED 的发光速率越低。在 $C1$ 上并联电阻可以提高发光速率。当 S 开路时,LED 的光闪顺序为 1 2 3; 当 S 闭合时,LED 的光闪顺序为 3 2 1。也可以利用逻辑电路来输出高、低电平控制 S , 以实现光闪顺序的自动转换。 R 为 220 时,电源电压为 8~12V,每路至少可串接 3 只发光二极管。当电源电压高于 12V,而 LED 的个数不变时,应适当增大 R 阻值。 V_+ 每升高 2V,可将各路串接的发光二极管数量增加 1 只。

15、5G052

5G052 IC 是一种具有四路输出的音响同步彩灯串控制专用集成电路。它与 5G167 的内部电路结构基本相似,不同之处仅有两点: 其一是内部增设了电源稳压用的 7V 齐纳二极管,因此, V_{DD} 端不能直接加 7V 以上的电压,必须在 V_{DD} 上加限流电阻; 其二是计数为四位环形不可逆计数,对应有四路 N 沟道开漏极驱动输出级,按 A、B、C、D 顺序导通(低电平有效)。工作电压 V_{DD} 可以下降至 5V,但发光二极管的变化速率会随电压 V_{DD} 降低而升高,即振荡频率相对电源电压来说不够稳定。

5G052 采用 CMOS 工艺制作,系双列

直插式 8 脚塑封结构,它的外形及引脚排列如图 32 所示。(1)、(2)、(6)、(7)脚(A、B、C、D): 四路脉冲信号输出端。(3)脚(C_{osc}): 内部压控振荡器外接电容器端。(4)脚(V_{SS}): 接电源负极端。(5)脚(IN): 音频调制信号输入端。(8)脚(V_{DD}): 接电源正极端。

5G052 的主要电性能参数如下:

电源电压: 5~20V (DC);

电源电流: 0.1mA;

输入电压: 0~2 V_{rms} ;

输出电流: 30mA (内降压 1V 时);

60mA (内降压 2V 时);

允许功耗: 500mW;

工作环境温度: -20~+85 ;

存贮温度: -65~+150 。

应用电路举例

(1) 四路发光二极管群电路

由 5G052 构成的四路发光二极管群音频控制电路原理如图 33 所示。该电路所需的电源取自音响设备中的 5~7V 直流电源即可。电容器 $C1$ 决定了 IC 振荡频率范围,即发光二极管发光变化的速率范围。当 $C1$ 值增大时,发光变化的速率降低,反之则速率升高。 $C2$ 是去耦电容器, $R1$ 、 $R2$ 是发光二极管的限流电阻,它确定发光二极管的亮度。 $R3$ 是 IC 的电源限流电阻。其发光顺序是从 H1 H2 H3 H4。当 IC(5)脚输入的音响信号幅度加大时,发光二极管群的闪烁速度加快。其发光二极管的颜色可视需要多色选用。(2) 大功率彩灯群控制电路

当需要以大功率的电灯彩泡作为彩灯群时,可以利用 5G052 构成大功率驱动电路。

它的电路工作原理如图 34 所示。220V 市电经电阻 $R1$ 限流降压后,由二极管 VD 进行半



图 32 5G052 管脚排列

波整流,然后由 $C1$ 滤波,VDW 将其稳压于 7.2V 供给 IC 工作。 $R3$ 是电源限流电阻, $C2$ 是去耦防谐振电容器。 $C3$ 是信号输入耦合电容器, $C4$ 是振荡电容器。电源接通后,IC 按照预先制定的工作程序,从 IC 的(1) (2) (7) (6)脚依次输出灌电流,让其依次变为低电平,此时与之相连的双向可控硅 VS1、VS2、VS3、VS4 则依次导通,从而驱动相应的彩灯群 H1~H4 依次流水闪光。在输入音频信号的控制下,彩灯群闪光变化随音乐旋律及节奏而不断变化,可作为家庭舞会的彩灯装饰及百货橱窗彩灯装饰。

16、SIC24P

SIC24P 是一种程控彩灯闪光专用集成电路,它采用 BiCMOS 工艺制作,具有功耗低、驱动能力强等特点。它既可以用 3V 纽扣式电池供电,用于制作胸花、室内花瓶等礼品装饰,也可以用交流电源供电,用作户外广告及舞台等装饰。该 IC 备有高、低功耗控制开关,在使用纽扣电池时,低功耗电路工作,能有效地保证其电池有较长的使用寿命;在高功耗工作时,即 IC

能输出足够强的驱动电流。

SIC24P 采用双列直插式 24 脚塑封结构,其外形及引脚排列如图 35 所示。(1)脚、(2)脚(NC、NC):空脚;(3)脚、(4)脚、(5)脚(Q3、Q2、Q1):第一至第三路驱动输出端;(6)脚(VD):对 V_C 及 RS 的控制端;(7)脚、(8)脚(C_{osc} 、 C_{osc}):内部振荡器外接电容端;(9)脚(V_C):高、低功耗控制端;(10)脚(Q):不外接;(11)脚(C):触摸开关电容端;(12)脚(V_{CC}):接电源正极端;(13)脚(RS):触摸开关触摸端;(14)脚、(15)脚、(16)脚、(17)脚(B1、B2、B3、B4):编程花样控制端;(18)脚、(19)脚、(20)脚、(21)脚(Q4、Q5、Q6、Q7):第四至第七路驱动输出端;(22)脚(V_{SS}):接电源负极端;(23)脚、(24)脚(NC、NC):空

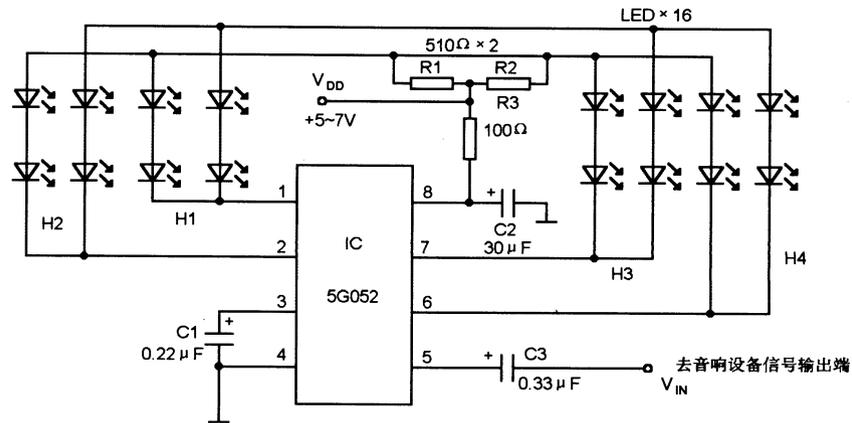


图 33 由 5G052 构成的四路发光二极管群音频控制电路

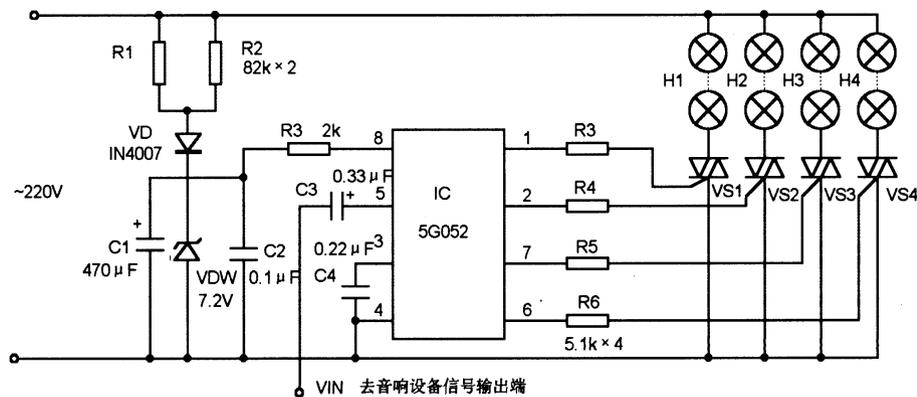


图 34 用 5G052 组成的大功率彩灯群控制电路

脚。

SIC24P 的主要电参数如下:

电源电压 (V_{DD}): 5V (典型值);

静态电流 (I_{DD}): 小于 0.1mA
($V_{DD} = 3V$ 时);

B1、B2、B3 输入电流 (I_{in}): 小于
0.1 μ A;

输出驱动电流 (I_{out}): 不小于
11mA。

应用电路举例:

(1) 直流小功率花样闪烁彩灯电路

该电路的工作原理如图 36 所示。从电路中可以看出, 由 SIC24P 构成的直流发光二极管彩灯控制电路十分简单, 它有 7 路输出。C1 是内部振荡器的外接电容器, 可在 1000pF ~ 0.1 μ F 之间选取, 它的容量大小确定了振荡器的工作频率, 从而达到调整彩灯闪烁速率之目的。B1、B2、B3 是花样控制端, B4 是引自系统内部的一个长方波端。 V_D 、 V_C 、 R_S 是功耗触摸开关控制端, $V_D = "1"$ 时为高功耗, R_S 不起作用; $V_D = "0"$, R_S 起作用。 $V_C = "0"$ 时为高功耗, $V_C = "1"$ 时为低功耗。在低功耗工作时, 时序脉冲产生一个低功耗控制脉冲信号, 电路内部的 ROM 输出信号经低功耗控制脉冲信号调制后, 形成一个窄脉冲信号, 其脉宽为原来 ROM 输出信号的 1/8, 这个窄脉冲信号去控制驱动电路, 输

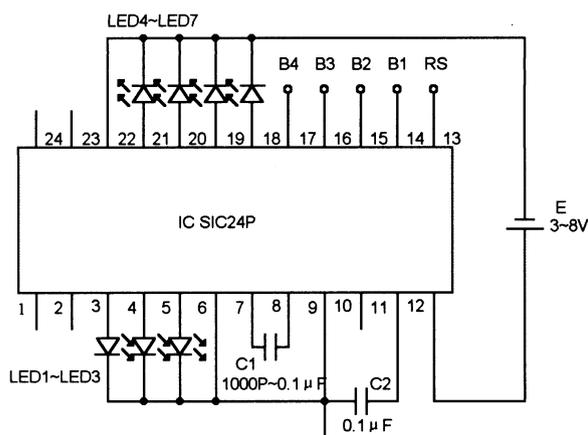


图 36 由 SIC24P 组成的直流小功率花样闪烁彩灯电路
出的平均功耗大大降低。为使用方便, 电路中设置了单端触摸开关, 每触摸一次, 触摸输出信号“0”、“1”电平翻转一次, 只有触摸输出为“0”电平时, 才有闪光输出, 否则电路关闭。

(2) 交流大功率彩灯群控制电路

由 SIC24P 构成的交流大功率彩灯群控制电路原理如图 37 所示。220V 交流电经电容器 C_4 限流降压后, 由 VD1、VD2 对其进行整流, C_3 滤波, VDW 将直流电压稳定在 6V 供给 SIC24P 工作。该电路之所以能够驱动大功率的交流彩灯群, 是因为使用了电力电子器件单向可控硅 VS1 ~ VS7。它通过编程端 B1 ~ B4 的不同组合, 可以变幻十几种不同花

表 2 SIC24P 编程花样表

序号	B1	B2	B3	B4	花样功能
1	0	0	0		多点闪光
2	0	0	1		间隔闪光
3	0	1	0		单点右旋闪光
4	0	1	1		单点左旋闪光
5	1	0	0		依次亮、同时灭
6	1	0	1		同时亮、依次灭
7	1	1	0		1~6 种花样自动转换
8	1	1	1		1~6 种花样自动转换
9	0	0	B4	B3	1~2 种功能自动转换
10	0	1	B4	B3	3~4 种功能自动转换
11	1	0	B4	B3	5~6 种功能自动转换
12	1	1	B4	B3	1~6 各功能自动转换

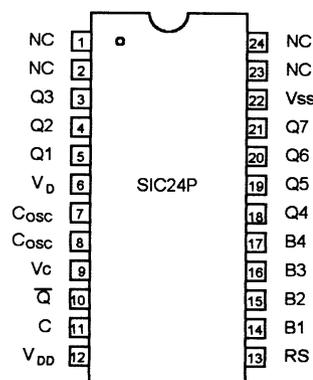


图 35 SIC24P 管脚排列

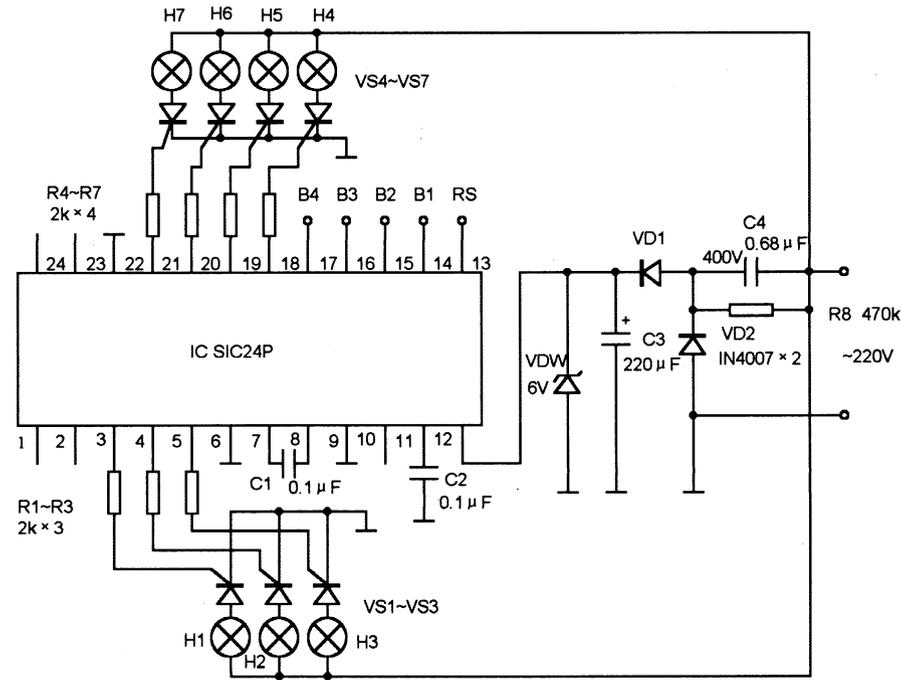


图 37 由 SIC24P 构成的交流大功率彩灯群控制电路

样。其花样编程表如表 2 所示。

咨询编号:970507

编者注:山西襄汾世中电子公司长期供应本文介绍的各种彩灯专用集成电路,另有各种

无线发/收模块、电风扇、节能灯、编解码、红外遥控、触摸、声控集成电路。备有目录,附 3 元即寄。地址:山西襄汾义顺路中(041501), 电话:0357-3666186,联系人:高军玲、王巧英