

一、L6574的电路特点与控制功能

1、 L6574的电路特点

L6574电子镇流器用控制集成电路可应用于高达600V供电电压的电子镇流器电路，它的驱动信号输出电流可达250mA，灌入电流可达450mA，输出驱动控制脉冲信号的上升、下降时间可低至80ns/40ns，可以驱动容性为1nF的负载，具有欠电压锁定输出控制功能，L6574的输出驱动信号的频率可以随灯电路的预热、点火和正常工作的要求而自动变化。为了确保L6574集成电路可靠工作，在L6574的 V_s 引脚12的内部电路中添加了稳压箝位二极管，并且将自举升压二极管也集成到了L6574集成电路内，从而简化了L6574的外围电路，L6574可以驱动半桥功率输出电路，通过外接定时元件参数的选择可以获得所需的灯电路的预热和点火时间。同时L6574内部的运算放大器可以用作电子镇流器电路的闭环控制，确保电子镇流器电路稳定、可靠工作。L6574有DIP16和SO16N两种封装形式，外形图和引脚图分别如图1和图2所示，L6574的工作框图如图3所示，L6574的工作流程图如图4所示，引脚功能如表1所示。



图 1 L6574 的外形图

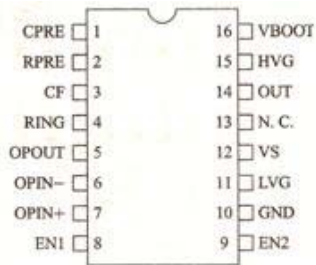


图 2 L6574 的引脚图

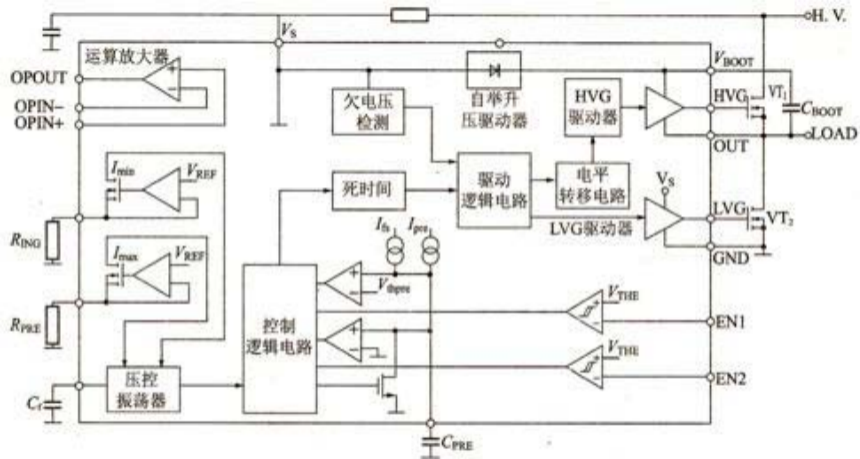


图3 L6574的工作框图

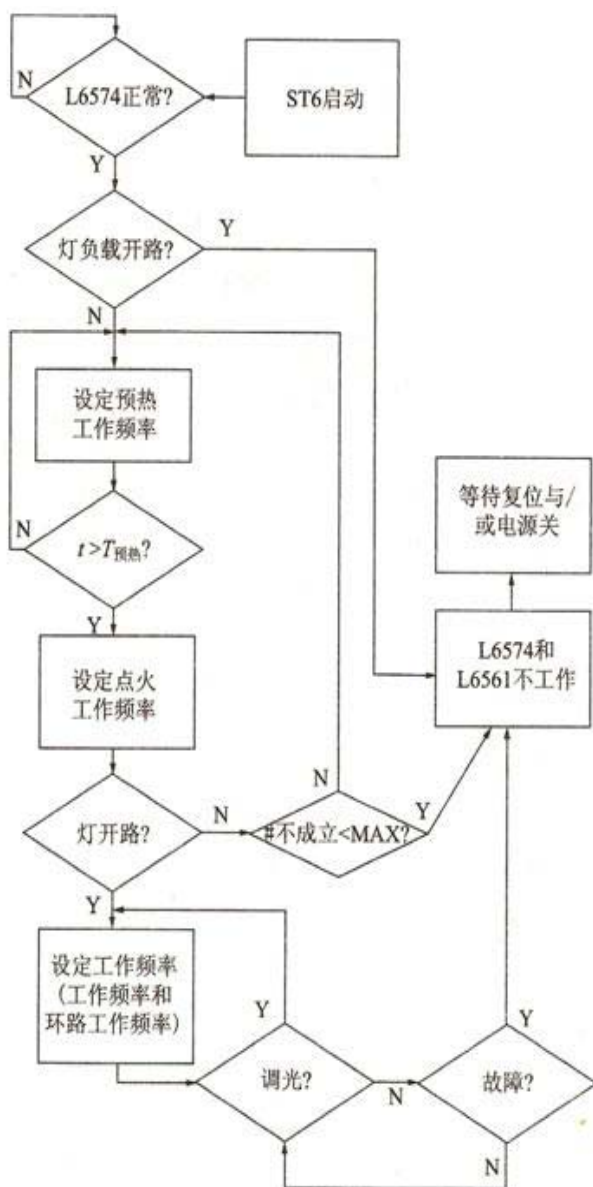


图 4 L6574 的工作流程图

表 1 L6574 的引脚功能

引脚号	符号	引脚功能
①	CPRE	灯电路预热定时电容,利用这个电容可以设置灯电路的预热时间和灯电路预热工作频率到点火工作频率的变化时间,其关系式分别为: $t_{\text{预热}} = K_{\text{预热}} C_{\text{PRE}}$ 和 $t_{\text{SH}} = K_{\text{PS}} C_{\text{PRE}}$ ($K_{\text{预热}}$ 的典型值为 $1.5\text{s}/\mu\text{F}$, $K_{\text{PS}} = 0.15\text{s}/\mu\text{F}$).这是因为电容 C_{PRE} 的充电电流不同的原因。在 $t_{\text{预热}}$ 工作期间,电容 C_{PRE} 的充电电流和外接元件无关,电容 C_{PRE} 被充电至 3.5V (预热定时比较器的阈值电压),而在 t_{SH} 期间,电容 C_{PRE} 的充电电流和外接电阻 R_{PRE} 的参数有关(即 $f_{\text{预热}}$ 和 $f_{\text{点火}}$ 的差有关),一般取 $t_{\text{SH}} = 0.1t_{\text{预热}}$,在稳态时引脚①CPRE的电压为 5V
②	RPRE	灯电路最高振荡频率设定引脚,接至该引脚与地之间的电阻可以决定预热工作频率 $f_{\text{预热}}$ 的数值,确定 $f_{\text{预热}}$ 与 $f_{\text{点火}}$ 的差值($f_{\text{预热}} > f_{\text{点火}}$),在灯电路的启动工作结束期间,电阻 R_{PRE} 的作用结束,这时在引脚②RPRE的电压固定为 2V
③	CF	CF为电路振荡频率设定电容,电容 C_{F} 、电阻 R_{PRE} 和电阻 R_{DNG} 一起设定 $f_{\text{预热}}$ 和 $f_{\text{点火}}$ 的数值,在正常工作情况下,该引脚的电压波形为三角波

④	RING	灯电路最低频率设定引脚,接至该引脚与地之间的电阻用于设定 $f_{\text{灯}}$ 的数值,该引脚的电压为固定值 $V_{\text{REF}}=2\text{V}$
⑤	OPOUT	内部运算放大器的输出引脚,通过适当的电路可以连接于该引脚与引脚 RING④之间,从而形成灯电路闭环控制
⑥	OPIN-	内部运算放大器的反相输入引脚
⑦	OPIN+	内部运算放大器的同相输入引脚
⑧	EN1	该引脚为使能 1 引脚,有效输入电平为高电平,通过该引脚的控制可以迫使灯电路关断,灯电路有两种恢复正常工作的方法。 (1)首先降低 L6574 的电源供电电压,使其低于 UVLO 值,然后再升高 L6574 的电源供电电压使其能正常工作 (2)使 EN2 的引脚输入信号有效。EN1 引脚常用于灯电路的严重故障(如灯电路未接灯管)及保护的使用场合
⑨	EN2	该引脚为使能 2 引脚,有效输入电平为高电平,可用于灯电路的再启动工作控制(灯电路预热、点火和正常工作),这个控制功能对灯电路第一次点火未正常工作的应用情况是非常有用的
⑩	GND	L6574 的地
⑪	LVG	L6574 的低端驱动信号输出引脚,该引脚必须接至低端的半桥功率管 MOSFET 的栅极,接至该引脚与 MOSFET 管栅极的电阻可以降低功率管 MOSFET 的栅极驱动电流
⑫	V _s	L6574 的电源供电引脚,该引脚的电压被 L6574 内部的稳压二极管钳位(典型值为 15.6V),使用时需在该引脚与地之间接一滤波电容
⑬	N. C.	不用引脚,利用该引脚可以在高电压引脚与低电压引脚之间的电路设定一定的间隔
⑭	OUT	高端驱动器的浮动基准电位点,在具体使用中该引脚必须接至高端半桥 MOSFET 的源极
⑮	HVG	L6574 的高端驱动信号输出引脚,该引脚必须接至高端的半桥功率管 MOSFET 的栅极,接至该引脚与 MOSFET 管栅极的电阻可以降低功率管 MOSFET 的栅极驱动电流
⑯	VBOOT	自举升压电源引脚,在该引脚与 V _s 引脚⑫之间必须接一个升压电容,在 L6574 中由于采用了专利技术,所以把自举升压二极管集成在了 L6574 中,这个自举升压二极管的开关动作与半桥的低端功率管 MOSFET 同步

2、L6574的内部单元电路功能简介

(1) L6574的高、低端驱动电路

L6574中的高、低端驱动电路用于为外接的两只半桥功率晶体管MOSFET提供驱动信号,由于可以提供450mA的灌入电流和250mA的输出电流能力,可以可靠地驱动外接的两只功率晶体管MOSFET。

(2) 自举升压电路部分

由于采用了专门的技术,在L6574中集成了自举升压二极管,和外接的自举升压电容一起可以为高端功率晶体管MOSFET供电。为了使L6574可靠工作,不允许流入VBOOT引脚16电流。

(3) 有关定时电路

为了确保灯电路有适当的预热时间($t_{\text{预热}} = K_{\text{预热}} C_{\text{PRE}}$),在L6574的CPRE引脚1外接电容的充电电流为恒定值,在灯电路的预热工作期间($t_{\text{预热}}$),灯电路的工作频率为 $f_{\text{预热}}$,当灯电路的预热时间结束时,L6574的CPRE引脚1的外接电容开始放电,放完电后又重新被充电,通过这种操作可

以得到灯电路的预热到灯电路的点火这段时间 t_{SH} ，在 t_{SH} 时间内，灯电路的工作频率由 $f_{预热}$ 到

$f_{点火}$ 变化，一般取 $t_{SH} = 0.1t_{预热}$ 。

(4) 振荡电路

利用电压控制的振荡器（VCO）可以得到 $f_{预热}$ 和 $f_{点火}$ 的工作频率。在环路开路的条件

下， $f_{预热}$ 为最高振荡工作频率，而 $f_{点火}$ 是最低振荡工作频率，在灯电路进入正常工作条件下，灯电路闭环，这可以通过运算放大器的输出端使用一个电阻和二极管的电路与RING引脚4相连接的方法实现，这样灯电路的工作频率可以自动由灯电路调节控制，从而完成灯电流的自动控制。

(5) 运算放大器电路部分电路

L6574内集成的运算放大器具有低输出阻抗、宽的工作频率、高的输入阻抗的宽的共模输入电压工作范围的特点，利用它可以完成灯电流的闭环控制。

(6) EN1和EN2比较器电路

EN1和EN2是两个CMOS的比较器电路，它的典型阈值电压值为0.6V，利用这两个比较器可以完成灯电路的过电压和灯管不在位故障的保护。只要在这两个比较器的输入端有大于200ns的触发脉冲信号输入，就可以可靠地触发比较器电路。

利用EN1比较器（高电平输入有效）可以在欠电压工作条件下完成L6574的关断控制功能（即LVG和HVG引脚均为低电压输出，振荡电路停振的控制），在EN2的输入为高电位或电路又重新加电后L6574又恢复正常工作。同样，如果EN2的输入为高电位时，L6574又开始它的预热工作状态（参见L6574的定时图5）。

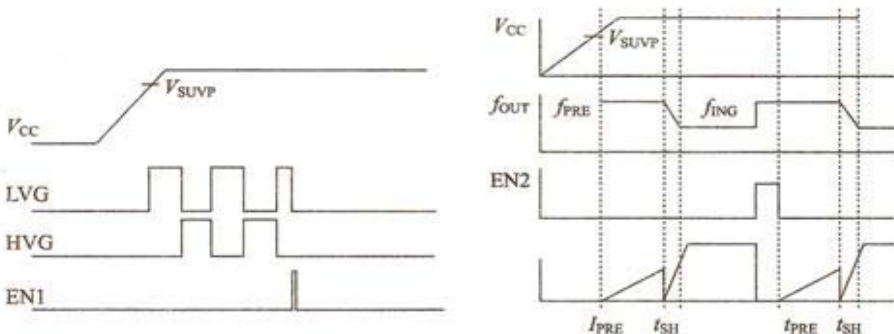


图 5 L6574 的定时图

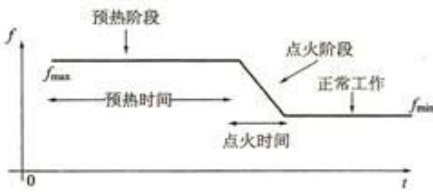


图7 电子镇流器电路的工作频率变化规律

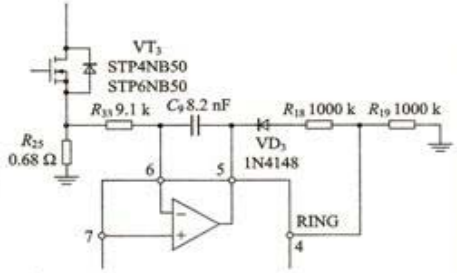


图8 灯电路工作状态检测运算放大电路

而连接到CF引脚3的电容的充、放电电流就可以决定外接半桥功率晶体管MOSFET的驱动信号频率。在预热期间，CF引脚3的外接电容的充电电流由流入、流出引脚2和引脚4的电流决定。引脚2、引脚4的电压为2V时，流出引脚2（RPRE）和（RING）引脚4的电流反比于它们外接的电阻值。有下列的公式成立：

$$f_{\max} = \frac{1.41 \times (R_{\text{PRE}} + R_{\text{ING}})}{R_{\text{PRE}} \times R_{\text{ING}} \times C_{\text{F}}} \quad (2)$$

$$f_{\min} = \frac{1.41}{R_{\text{ING}} \times C_{\text{F}}} \quad (3)$$

通过选择不同的电阻、电容值就可以得到所需要的电路工作频率和所需要的 $t_{\text{预热}}$ 和 $t_{\text{点火}}$ 时间。

L6574的EN1引脚8和EN2引脚9是用于电子镇流器电路故障保护的引脚，EN1和EN2引脚的有效控制电平均为高电平。当EN2的输入为高电平信号时，迫使电路按重新预热 → 点火 → 工作的循环开始工作，而当EN1引脚为高电平时则关断L6574。一般EN2引脚用于灯电路的“点火”故障控制，而EN1引脚可以用于检测灯不在位/更换灯管的灯电路故障保护。

在L6574内部有一个灯电路工作状态检测用运算放大器，它可以用于灯电路的闭环控制（如图8所示）。对图8所示电路，可以在它的同相信号输入端7加一个基准电压，而将一个和灯电流成正比的信号加到它的反相信号输入端6，通过一只二极管VD₃和电阻R₁₈将L6574的第4、5引脚连接。这样，如果灯负载的电流变化超过同相端7所定的基准电压值时，二极管VD₃导通，这样流出L6574引脚4RING的电流又加大了一部分，致使电容C_F的充电电流加大，即半桥驱动电路的频率上升，由于镇流电感的作用，从而使灯负载的电流下降。所以如果变L6574引脚7的基准电压值就可以改变灯电流，达到调光的目的。