

# CMOS

## 汽车灯光开关门电路

陈斌

本文介绍的汽车灯光开关门电路，抗干扰性能强，动作可靠，保密性好，结构简单（仅用两块CMOS集成电路和少量的外围元件），装调容易，适于机关，厂矿及各企业住外办事处的大门安装。

### 工作原理

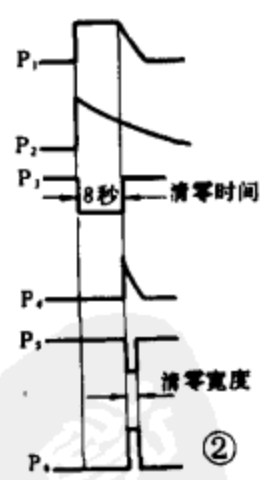
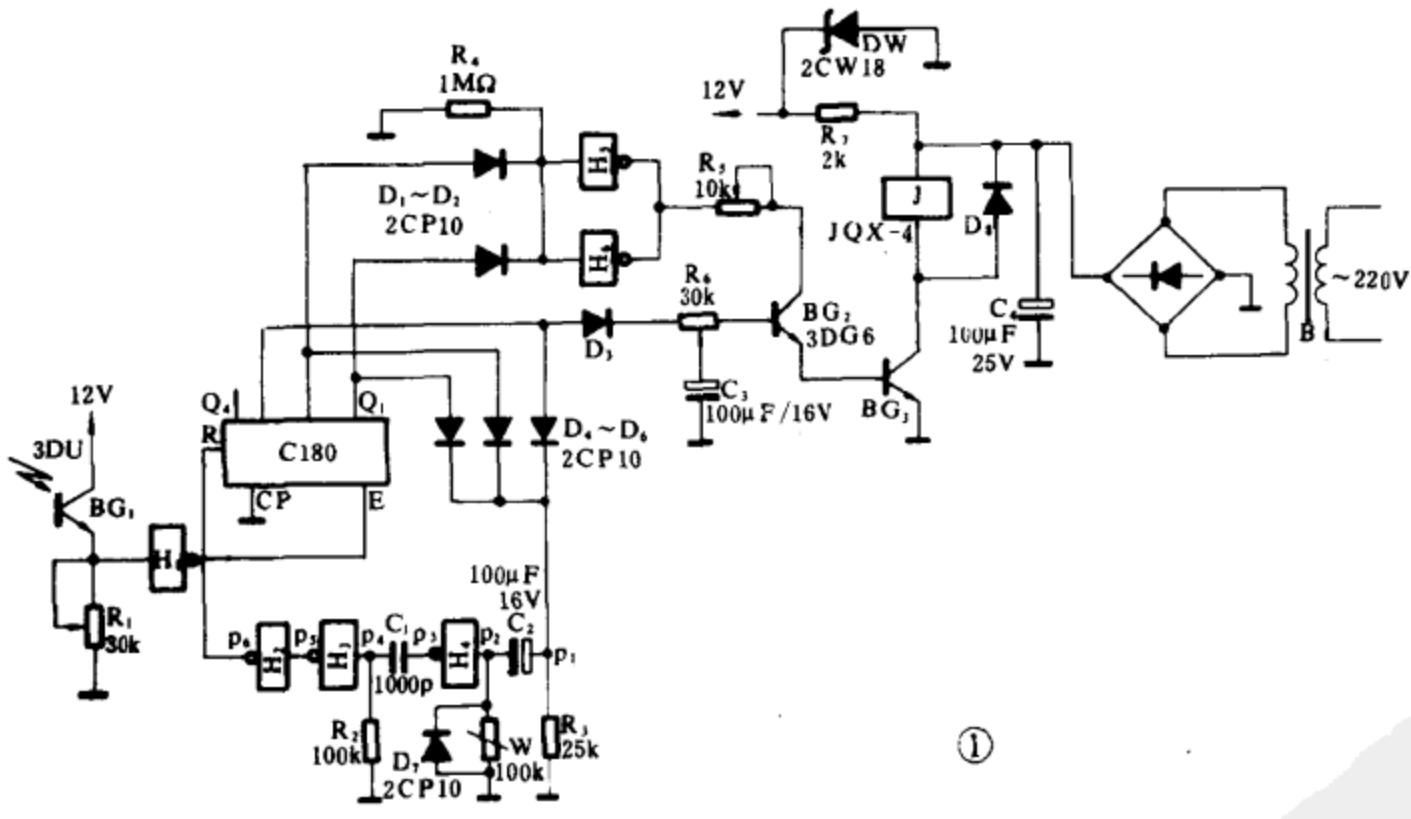
本电路由主电路，执行电路及电源电路三部分组成。主电路和电源电路如图1所示。主电路的设计，要求欲进门的汽车在规定的时间内用前大灯对准受光管进行几次闪光（在本电路中，规定闪光四次，多于四次或少于四次均无效），电路才有输出，触发执行电路，将大门开启。这样不但防止了“误开门”的现象，同时还有一定的保密作用。汽车进门之后，大门将自动关闭。

当司机用前大灯对着光敏管BG<sub>1</sub>连续闪光时，就在BG<sub>1</sub>的射极输出相应的正脉冲信号，经过由施密特触发器H<sub>1</sub>组成的波形整形电路送至由一块“BCD同步加法计数器C180”组成的计数电路进行计数。当光敏管BG<sub>1</sub>受光照累计达到四次时，则C180的输出状态

为“100”（Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>）。如果此时光敏管BG<sub>1</sub>停止受光，电阻R<sub>6</sub>及电容C<sub>3</sub>组成的双时间常数延时电路对电容C<sub>3</sub>充电，约1.5秒之后，三极管BG<sub>2</sub>的基极电位上升到导通电压，三极管BG<sub>2</sub>达到饱和，继电器J得到电流而吸合，大门被开启。当光敏管BG<sub>1</sub>受光照少于四次，则C180的输出端Q<sub>3</sub>处于低电位，三极管BG<sub>2</sub>、BG<sub>3</sub>处于截止状态，继电器J不动作。当光敏管BG<sub>1</sub>连续受光超过四次时，即三极管BG<sub>2</sub>的基极电位由于延时作用还没有来得及使其处于导通电压，而光敏管受光照的第五次甚至第六次脉冲紧跟着来到，则C180的输出端Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>至少有一个为高电位，施密特触发器H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>输出就为低电位，三极管BG<sub>2</sub>从而失去了正常的工作电压，不足以推动三极管BG<sub>2</sub>饱和，继电器J不动作，大门不能被开启。

为了避免有些大门位于马路弯道傍而受到来往汽车光照的一次次累加，够四次，大门被误开现象的发生，就必须对电路进行定时清零。定时清零电路由施密特触发器H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>、H<sub>4</sub>，电阻R<sub>2</sub>、W和电容C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>等组成。当光敏管BG<sub>1</sub>一开始受光照时，则在C180

的输出端Q<sub>1</sub>~Q<sub>3</sub>就至少有一端输出为高电位。通过由二极管D<sub>4</sub>~D<sub>6</sub>组成的或门电路，电



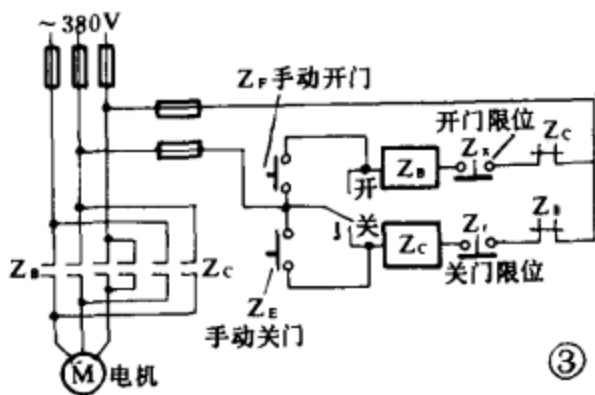
R<sub>6</sub>为100kΩ，C<sub>2</sub>为47μF，使延迟时间为几秒。这样可大大减少等待555电路3脚电平的转换时间。R<sub>4</sub>可用100kΩ、51kΩ固定电阻和47kΩ电位器串起来代用（如图3示），以方便地调整触发灵敏度。到此，即可接上负载使用。如需变化精确定时时间，读者可自

已选用许多组R<sub>6</sub>、C<sub>2</sub>，用选择开关进行调节。值得指出的是：在调整时，稳压源输出正极线应接220V交流电地线，同时注意避免接触印制板上裸露的火线。装调完毕，应该装进绝缘盒，防止触电事故发生。

流经电阻W对电容C<sub>2</sub>进行充电,定时清零电路便已开始工作。定时清零的时间由电容C<sub>2</sub>及电阻W值大小来定。在此我们取W = 100kΩ, C = 100μF, 清零时间约为8秒。而清零脉冲信号不必太宽,故电容C<sub>1</sub>和电阻R<sub>2</sub>可视需要适当取较小值。二极管D<sub>7</sub>和电阻R<sub>3</sub>的作用是在每次清零结束时,给电容C<sub>2</sub>提供一个放电回路。清零电路波形如图2所示。

执行电路如图3所示。平常由于大门关闭。继电器J处于“关”的位置。关门限位开关Z<sub>v</sub>被顶开。当继电器J得电吸合时, J处于“开”的位置上,使电磁接触器Z<sub>b</sub>得电,其常开触点Z<sub>b</sub>吸合,电机正向运转,大门被打开。当大门打开到极限位置时,由于开门限位开关Z<sub>x</sub>被顶开,电机停止运行。之后,随着电容C<sub>3</sub>放电结束,三极管BG<sub>3</sub>又处于截止状态,继电器J失电又回到“关”的位置上,电磁接触器Z<sub>c</sub>得电,其常开触点Z<sub>c</sub>吸合,电机反转,大门被关闭。同理,当大门关闭到极限位置时,关门限位开关Z<sub>v</sub>被顶开,电机停止反转,整个开、关门动作就告一段落。

手动开关Z<sub>f</sub>、Z<sub>e</sub>是为了防止本电路发生故障时而设置的。其中Z<sub>f</sub>是手动开门按钮, Z<sub>e</sub>是手动关门按钮。



### 元 件 选 择

光敏管BG<sub>1</sub>可选用3DU系列中的任何一种。两块CMOS集成电路分别选用C180和六施密特触发器CH40106。计数器亦可选用其它型号,如C186等。

因为采用CMOS集成电路功耗低,稳定性,可靠性好;对电源要求低,电源从4V到18V之间均可正常工作,且元件价格低廉,不易损坏。J是24V直流小型继电器,其型号为JQX-4。Z<sub>b</sub>、Z<sub>c</sub>电磁接触器可用CT<sub>10-10</sub>型,去控制380V1.1kW或2.2kW电动机。其余元件型号的选择如图中所注。

### 电 路 调 试 与 安 装

由于本电路结构简单,只要接线正确,焊接无误,元件良好,一般不需调试就能正常工作。焊接时要注意烙铁接地良好或利用余热进行焊接,不要错焊,搭锡等,以免损坏集成电路。在图1中,通过调节电阻R<sub>5</sub>值,可改变三极管BG<sub>2</sub>的静态工作点。改变电容C<sub>3</sub>、电阻R<sub>6</sub>的值就可改变其充电时间常数τ<sub>1</sub>和放电时间常数τ<sub>2</sub>,这样即使光敏管BG<sub>1</sub>受光照四次的时间稍长,三极管BG<sub>2</sub>的基极随电容C<sub>3</sub>充电达到导通电位时,清零信号恰好来到也不会影响三极管BG<sub>2</sub>, BG<sub>3</sub>的饱和状态,避免出现大门刚被打开又马上被关闭的现象。同时因光敏管BG<sub>1</sub>的频响极高,司机在8秒钟内有足够的时间进行四次闪光,所以大门在被完全打开的位置上还有一定的停留时间,以便汽车进入。调整R<sub>1</sub>值可改变光敏管BG<sub>1</sub>的灵敏度。改变C<sub>2</sub>、W数值,可改变其清零时间。如果不需要本电路具有一定的保密性的话,则可去掉相应元件,成本将进一步下降,电路更为简单。

由于本电路仅采用二块CMOS集成电路,故整机体积可以做得很小,其印刷电路读者可自行设计。在安装时,需要强调的是光敏管BG<sub>1</sub>位置安排要适当,应选择汽车距门5~10m时用前大灯(只用一只)直射正好能够照着的高度为宜。为了防止雨水及日光对光敏管BG<sub>1</sub>所产生的干扰,光敏管前应装有机玻璃板,同时为了防止太阳光直射在光敏管BG<sub>1</sub>上,必要时还可以加一遮光罩。总之,应使光敏管在一般光线下(非太阳光直射)其e、c间电阻值为50kΩ左右。

## 中 国 电 子 学 会 1989 年 国 际 会 议 会 讯

会 议 名 称	时 间	地 点	联 系 人	论 文 投 寄 地 址
1. URSI/IAU射电天文视宁度学术会议	5.15~5.19	北 京	王 绥 官	北京中国科学院北京天文台
2. 毫米波、亚毫米波远红外国际学术讨论会	6.19~6.23	北 京	任 志 祥	北京749信箱技术部
3. 微波技术新进展国际会议	9.4~9.8	北 京	王 晓 明	北京理工大学电子工程系
4. 第二届固体技术与集成技术国际会议	10.22~10.28	北 京	王 雁	北京大学计算机科学技术系资料室
5. 国际元件与材料学术会议	11.7~11.10	北 京	赵 光 云	北京554信箱