

一、 电子彩链

1. 沿四边和由内向外发光的彩灯链

该彩灯链自控装置能控制3组彩灯 每组彩灯由许多串联灯泡组成，从而构成了正方形及其内部为6种光线的“星轮”。当自控装置接通电源后，光线就沿着正方形四边和由内向外散发。

1) 工作原理

彩灯链的电路如图1所示。图1中由三极管 $VT_1 \sim VT_3$ 等组成3级多谐振荡器，控制彩灯的燃灭。彩灯光环变换的速度取决于接在三极管基极回路中阻容元件的数值。附加电容 C_4 的作用是为了使多谐振荡器容易起振，其容量应不小于 $0.1\mu F$ 。

装置由220V交流电经变压器T降压、二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 组成的全桥整流器整流，并经大容量电解电容 $C_5 \sim C_7$ 滤波得到较平稳的直流电压。

2) 元件选择

三极管 $VT_1 \sim VT_3$ 选用3DG130 集电极最大允许电流 $I_{CM} = 300mA$ 要求 β 大些 二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 选用1N4004; 电解电容 $C_1 \sim C_7$ 选用CD11型，没有大容量电容时 $C_5 \sim C_7$ 也可用较小容量的电阻均用 $1/2W$ （图中电阻均标有阻值，在此只标注电阻功率，下同）灯泡的额定电压为1V、电流为68mA。若选用电压更大的灯泡，则应相应改变电源电压。变压器T可用容量为30VA、电压为220/12V的降压变压器。

3) 调试

暂不接负载，用万用表测量直流输出电压应有17V左右 然

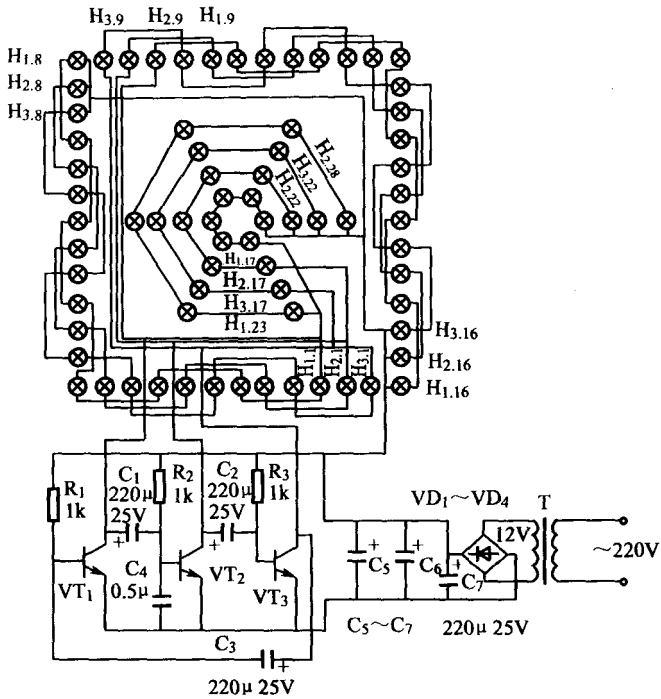


图 1 沿四边和由内向外发光的彩灯链电路

后接上负载 这时彩灯链应工作 直流输出电压下降到 13V 左右。由于灯泡较多，灯头接线不要搞错。

通过该例说明 改变彩灯的空间布置 可以获得不同的彩灯闪烁效果。

2. 轮流闪烁的 2 组彩灯链

该彩灯链自控装置采用晶闸管无触点开关 电路结构简单 工作可靠 可带动 2 组彩灯轮流闪烁。

1 工作原理

彩灯链的电路如图 2 所示，它实际上是个对称的多谐振荡器电路。接通电源 交流 220V 市电经变压器 T 降压、整流堆 VC'全

波整流 供给电路工作电压。虽然 2 组晶闸管电路元件数值相同，但由于元件及晶闸管参数是不可能完全相同的，因此必然会有一只晶闸管首先导通。

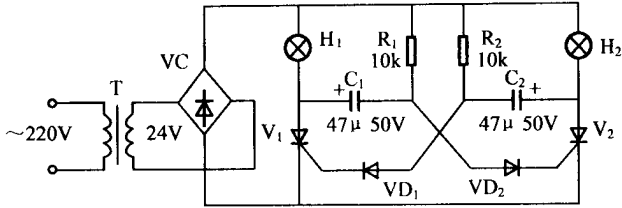


图 2 轮流闪烁的两组彩灯链电路

假设晶闸管 V_1 先导通 则彩灯 H_1 点亮 同时电容 C_1 被反向充电 晶闸管 V_2 得不到触发电流而截止，电容 C_2 正向充电 继续为 V_1 提供触发电流，经过一段时间 C_2 充电结束（即不能再提供 V_1 触发电流）当电源电压过零时 晶闸管 V_1 截止 彩灯 H_1 熄灭。这时 电容 C_1 通过彩灯 H_1 和晶闸管 V_2 的控制结被正向充电 充电电流触发 V_2 并使其导通 彩灯 H_2 点亮 而电容 C_2 则被反向充电 使 V_1 更截止。随着 C_1 的充电电流减小，最后当电源电压过零时 V_2 截止 彩灯 H_2 熄灭。如此重复上述过程，彩灯链 H_1 和 H_2 轮流点亮和熄灭。

2) 元件选择

晶闸管 V_1 、 V_2 选用 KP3A/100V；整流堆 VC 选用 QL3A/100V 也可用 4 只 ZP3A/100V 二极管代替；二极管 VD_1 、 VD_2 选用 1N4004；电容 C_1 、 C_2 选用漏电流小的电解电容；电阻 R_1 、 R_2 用 1/2W；变压器 T 采用容量为 50VA~100VA 电压为 220/24V 的降压变压器 彩灯 H_1 、 H_2 采用多只 24V 的灯泡并联组成 每组彩灯链消耗的总电流应不超过晶闸管允许的正向电流。

3) 调试

只要接线正确，一接通电源，电路便能正常工作。如果发现某组彩灯链一直亮着、一组一直不亮，应更换晶闸管试试。

注意 本电路经整流堆输出的直流电源是脉动的 不可在其后面加电容滤波或采用直流稳压电源，否则晶闸管导通后不能截止。

3. 循环闪烁的多组彩灯链

该彩灯链自控装置由晶闸管和干簧管构成。众所周知，当磁铁接近干簧管时 干簧管中的触点闭合 其闭合频率与磁铁接近干簧管的频率成正比，可以很高。根据这一特性制作成如图 3 所示的彩灯链电路。

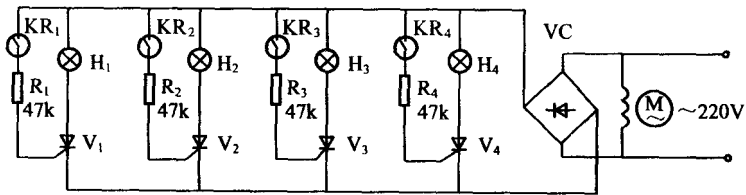


图3 循环闪烁的多组彩灯链电路

1) 工作原理

在不大的小盒子表面均匀地布置 4 只干簧管 在其上方布置一个带有 2 块永磁铁的厚马口铁圆盘，圆盘由安装在小盒子内的玩具电动机带动旋转。磁铁轮流处在各干簧管上，从而引起各干簧管触点的闭合。

每只干簧管接在对应的晶闸管控制极回路。只有当干簧管中触点闭合时，对应的晶闸管导通，接在晶闸管阳极回路的彩灯点亮。改变圆盘上的磁铁数量和位置，能实现自控装置所需的工作程序，彩灯链发光情况相应改变。

2) 元件选择

晶闸管 $V_1 \sim V_4$ 选用 KP1A/500V；整流堆 VC 选用 QL1A/500V；干簧管 $KR_1 \sim KR_4$ 选用 JAG5 - 2Z；电阻均用 1/2W 彩灯 $H_1 \sim H_4$ 可用 220V/40W 灯泡。

2) 元件选择

晶闸管 $V_1 \sim V_3$ 选用 KP1A/100V ；二极管 $VD_1 \sim VD_3$ 选用 1N4004；变压器 T 可用容量为 50VA~100VA、电压为 220/30V 的变压器；晶闸管和变压器的选择取决于灯泡的功率；电阻均用 1/2W 灯泡 $H_1 \sim H_3$ 选用额定电压为 24V~26V、功率为 15W~25W 的灯泡。

3) 调试

如第 1 组 当灯 H_1 不亮时，可增大 R_2 的阻值；调节电位器 RP_1 可改变灯光闪烁频率，必要时可改变电容 C_1 的容量 以达到所需要的闪烁频率要求。

应根据每组彩灯灯光闪烁频率的要求，分别调节各组的电位器，以便得到满意的灯链变换效果。由于每一组彩灯都以自己确定闪烁频率，因此发光效果较为有趣。

5. 变换频率可调的彩灯链之二

该彩灯链自控装置能控制 4 组彩灯 负载电流为 200mA。彩灯光环的变换频率约为 0.5Hz，它可以通过选择定时电路电容器的电容量加以调节，以便得到满意的灯链变换效果。

1) 工作原理

彩灯链的电路如图 5 所示。由三极管实现对晶闸管的控制，从而控制彩灯组 $H_1 \sim H_4$ 的光环。

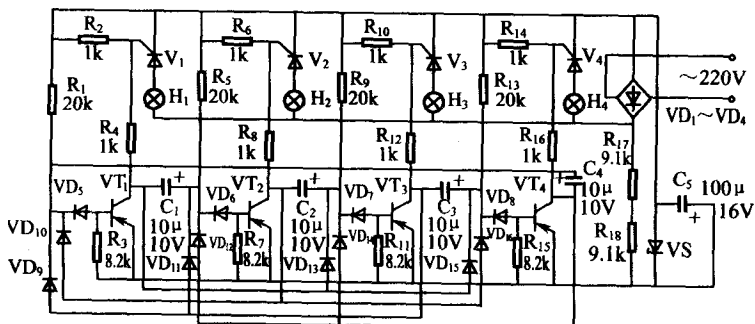


图 5 变换频率可调的彩灯链电路之二

四级多谐振荡器通常工作是不稳定的，为了提高工作稳定性，接入二极管 $VD_5 \sim VD_{16}$ 。它们的作用原理如下所述。

假设自控装置接入电源后三极管 VT_2 比其他三极管先导通，这时 VT_1 、 VT_3 、 VT_4 截止，因此它们的基极通过电容 C_2 二极管 VD_{10} 、 VD_{16} 和导通三极管 VT_2 与公共导线（即多谐振荡器的电源正极）相连，这意味着这些三极管的基极与发射极相连。同时电容 C_2 被充电，其充电电流通过电阻 R_9 、三极管 VT_3 发射结使 VT_3 导通。此时 VT_2 截止，其基极通过二极管 VD_{11} 和导通三极管 VT_3 与其发射极相连，三极管 VT_4 和 VT_1 同样被截止。电容 C_3 重新充电并使 VT_4 导通。于是多谐振荡器的各级依次实现转换。

二极管 $VD_5 \sim VD_8$ 作为非线性元件能使加于其上面的直流电压（ $0.6V \sim 0.7V$ ）稳定，以保证多谐振荡器三极管可靠截止。

导通三极管集电极的电流一部分通过相应晶闸管的控制极，并使它导通从而接通了“自己”的那组彩灯。

彩灯链的电源由市电经由二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 组成的全桥整流器供给。多谐振荡器的电源，则经电阻 R_{17} 和 R_{18} 降压、电容 C_5 滤波及稳压管 VS 稳压后供给。

2) 元件选择

三极管 $VT_1 \sim VT_4$ 选用 3CG22，也可选用 3AX81 等，要求 $\beta \geq 50$ 。对于不同型号的三极管，其基极电阻 R_3 、 R_7 、 R_{11} 和 R_{15} 应作适当调整。晶闸管 $V_1 \sim V_4$ 选用 KP1A/500V，二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 选用 ZP5A/500V。 $V_1 \sim V_4$ 和 $VD_1 \sim VD_4$ 的选择取决于灯的功率。二极管 $VD_5 \sim VD_8$ 选用 1N4004；稳压管 VS 选用 2CW73、2CW74，稳压值为 $8.5V \sim 10.5V$ 。电阻 R_{17} 、 R_{18} 用 2W，其余电阻均用 1/2W，灯的额定电压为 220V。

3) 调试

只要元件合格、安装正确，装置几乎不必调试便能工作。先用万用表测量二极管整流桥 $VD_1 \sim VD_4$ 对角线（负载侧）的直流电压，应有约 220V，然后测量电容 C_1 两端电压，约有 $9V \sim 10V$ 。若

此电压不对 可适当调整 R_1 的阻值。当某组彩灯不亮, 应检查与该组有关的各元件 尤其是该组的晶闸管是否良好 也可更换一只试试。

由于装置没有变压器隔离, 装置的所有元件都处在电网电压下 因此在安装、调试、使用时必须注意安全。

6. 变换频率和方向可调的彩灯链

该彩灯链自控装置能使 4 组彩灯有节奏地交替闪光, 也可以获得‘移动光’的效果 若将彩灯作相应布置, 通过调节电位器可以改变灯光变换频率 同样也可改变‘移动光’的速度和方向。

1) 工作原理

彩灯链的电路如图 6 所示。由三极管 VT_1 和 VT_2 等组成非对称振荡器。装置的直流电源由市电经全桥整流器 $VD_7 \sim VD_{10}$ 整流、电阻 R_5 降压、电容 C_5 滤波、稳压管 VS 稳压后供给。由脉冲振荡器产生的脉冲 通过电容 C_1 和 C_4 加到晶闸管 V_1 、 V_2 的控制极上。

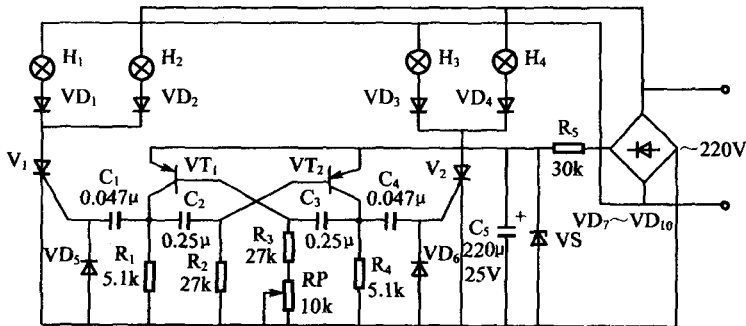


图 6 变换频率和方向可调的彩灯链电路

在每只晶闸管的阳极回路接有 2 组彩灯 但它们不能同时点亮。例如 当晶闸管 V_1 导通时 彩灯 H_1 点亮 (当电路输出电压正半周加在 H_1 上时) 或者 H_2 点亮 当电路输出电压正半周加在 H_2

上时) H_3 和 H_4 彩灯情况也类似。

由于非对称振荡器与电网频率非同步, 晶闸管脉冲控制角相对电网电压在不断变化着 从而决定了彩灯闪光的变换频率或“移动光”的速度。“移动光”移动方向取决于振荡器的频率 即它由电位器 RP 决定。调节电位器 使其电阻为零时 彩灯光固定不变。

2) 元件选择

三极管 VT_1 、 VT_2 选用 3CG22 也可选用 3AX81 等; 晶闸管 V_1 、 V_2 选用 KP3A/500V; 二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 和 $VD_7 \sim VD_{10}$ 选用 ZP3A/400V 二极管 VD_5 、 VD_6 选用 1N4004; 稳压管 VS 选用 2CW72、2CW73, 稳压值为 7V~9.5V; 电解电容 C_5 选用 CD₁₁ 型, 电容 $C_1 \sim C_4$ 选用 CBB22 型或其他型号 电位器 RP 可用 WS-0.5W-10k Ω ; 电阻 R_5 用 2W 其余电阻均用 1/2W。

晶闸管 V_1 、 V_2 和二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 及 $VD_7 \sim VD_{10}$ 的容量由彩灯容量决定。

3) 调试

接通电源 先用万用表测量稳压管 VS 两端的直流电压 应有 8V 左右。然后调整自控装置部分, 如果自控部分正常, 彩灯链应立即工作 如果部分彩灯不点亮 则应将电容 C_1 和 C_4 换成更大容量的 如可增至 1 μ F 如果彩灯仍不点亮 则需更换晶闸管试试。

最后调整非对称振荡器。调节电位器 RP 使其电阻为零时, 彩灯光应固定不变。若光仍有“移动”则应调节电阻 R_3 或 R_2 的阻值 当电位器滑臂调到其他位置时 彩灯链应形成“移动光”滑臂位置不同, “移动光”的速度也不同。

由于装置元件都处在电网电压下 因此在安装、调试、使用时 必须注意安全。

7. 亮度和变换频率可调的彩灯链之一

这种彩灯链自控装置由 3 只三极管和 3 只晶闸管组成 它能平稳地改变彩灯的亮度和变换频率, 频率变换从 0.1Hz~6Hz 连续可调。

1) 工作原理

彩灯链的电路如图 7 所示。图 7 中由三极管 $VT_1 \sim VT_3$ 等组成 3 级多谐振荡器，其振荡频率选择为电源频率的整数倍 (200Hz) 由每级多谐振荡器发出的脉冲分别加到晶闸管 $V_1 \sim V_3$ 的控制极。由于供电电源频率 50Hz 与多谐振荡器的振荡频率不同 因此加在晶闸管控制极的触发脉冲 相对于电源电压不断地作相位上的移动，从而使串联在各晶闸管阳极回路中的每组彩灯 $H_1 \sim H_3$ 上的电压平稳地改变。这样 每组彩灯能从完全导通状态 (灯光亮度最大 过渡到完全截止状态 (灯光熄灭) 彩灯发出的光不是闪烁的 而是迅速、平稳地变化 因而产生了有趣的发光效果。彩灯亮度变化的频率可由电位器 RP 调节。

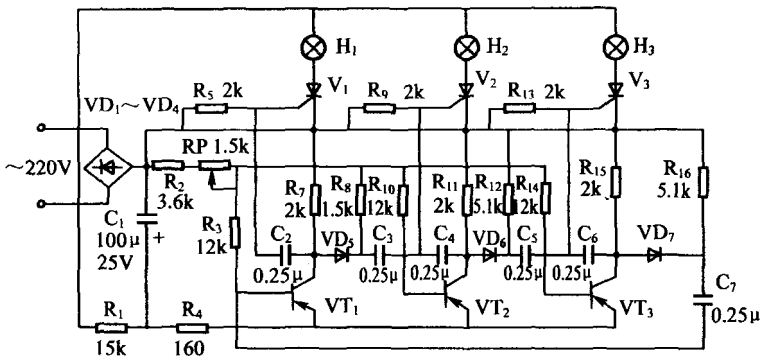


图 7 亮度和变换频率可调的彩灯链电路之一

附加环节 VD_5R_7 、 VD_6R_{11} 和 VD_7R_{15} 是为了保证多谐振荡器的脉冲具有陡峭的脉冲前沿。并联在晶闸管控制极与阴极上的分流电阻 R_5 、 R_8 和 R_{12} 能使晶闸管在环境温度变化时工作更加可靠。

彩灯的电源由二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 组成的全桥整流器供给；多谐振荡器的电源由全桥整流器经电阻 R_1 降压和电容 C_1 滤波后供给 其直流电压为 8V~9V。

2) 元件选择

三极管 $VT_1 \sim VT_3$ 选用 3CG22 或 3AX81 等 要求 $\beta \geq 50$ ；晶

闸管 $V_1 \sim V_3$ 和二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 的选择取决于装置所接彩灯链的功率。每组彩灯的功率为 300W 时 晶闸管选用 KP5A/500V, 二极管选用 ZP5A/500V。二极管 $VD_5 \sim VD_7$ 选用 1N4004 电位器 RP 可用 WS-0.5W-1.5k Ω 小型电位器 电阻 R_1 用 2W 其余电阻均用 1/2W 电解电容 C_1 选用 CD11 型 电容 $C_2 \sim C_7$ 可用 CBB22 型或其他型号; 灯泡的额定电压为 220V。

3 调试

调试方法与图 5 类似。

由于装置元件都处在电网电压下, 因此在安装、调试、使用时必须注意安全。

8. 亮度和变换频率可调的彩灯链之二

该彩灯链自控装置能控制 4 组彩灯, 不仅可以得到理想的发光频率 而且能改变发光状态 即能使彩灯平稳地熄灭 或同样能使彩灯平稳地点亮。每组彩灯的光线亮度增强 或减弱 的频率可以在 0.3Hz~10Hz 范围内平稳地调节。

1) 工作原理

彩灯链的电路如图 8 所示。自控装置的工作基于差拍振荡原理, 差拍振荡在电网频率和主控振荡器之间产生。由三极管 VT_1 和 VT_2 等组成非对称多谐振荡器, 在多谐振荡器的负载电阻 R_1 、 R_9 上, 输出具有陡峭前沿的矩形脉冲, 这为可靠地导通晶闸管是必要的。陡沿由 VD_3 、 R_2 和 VD_4 、 R_8 环节形成。

多谐振荡器的振荡频率接近于电源频率(约 50Hz), 并可通过电位器 RP_1 和 RP_2 加以调节。多谐振荡器的振荡频率越接近电源频率, 彩灯发光频率越慢。当振荡频率超过电源频率时, 彩灯的光线亮度将增大; 而当振荡频率低于电源频率时, 光线亮度将减弱。

多谐振荡器输出脉冲通过电容 C_1 和 C_4 加到相应晶闸管 V_2 和 V_3 的控制极。如果脉冲在那个时候来到, 即当晶闸管阴极为电网电压负半周时, 则晶闸管导通, 并把该状态维持到半周终止。

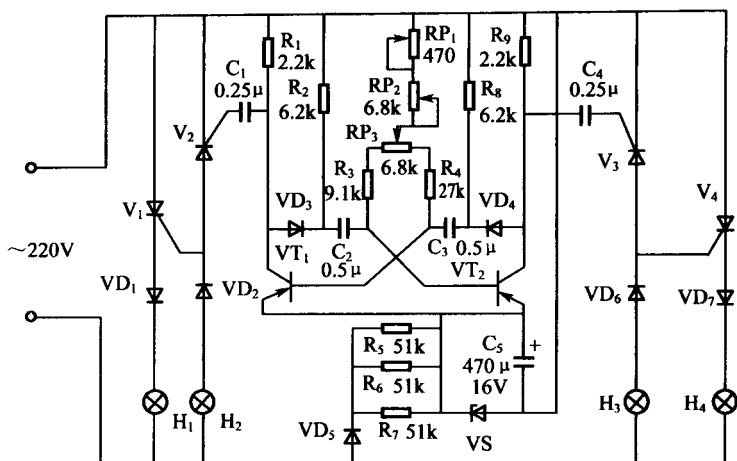


图 8 亮度和变换频率可调的彩灯链电路之二

只有当阴极为正半周时 晶闸管处于反偏压 由多谐振荡器发出的脉冲通过 V_2 、 V_3 流有反向电流 该电流能导通晶闸管 V_1 和 V_4 。当这对或那对晶闸管导通时，相应的彩灯点亮。

2) 元件选择

三极管 VT_1 、 VT_2 选用 3CG22 也可用 3AX81 等 要求 $\beta \geq 50$ 晶闸管 $V_1 \sim V_4$ 均选用 KP3A/500V；稳压管 VS 选用 2CW73、2CW74，稳压值为 8.5V ~ 10.5V；二极管 $VD_3 \sim VD_5$ 选用 1N4004 其余二极管均用 ZP3A/500V 电位器 RP_1 、 RP_2 用 1W， RP_3 可用 0.5W 电阻 $R_5 \sim R_7$ 用 2W 其余电阻均用 1/2W 灯泡的额定电压为 110V 功率为 200W。

3) 调试

装置的调试在于 确定各电阻值 获得所需要的多谐振荡器振荡频率 以保证彩灯可靠地转换 通过电位器调节彩灯光环的变换速度。稳压管 VS 两端的电压约为 9V。

由于装置元件都处在电网电压下 因此在安装、调试、使用时 必须注意安全。

9. 轮流闪烁的多组大功率彩灯链之一

该彩灯链自控装置能控制多组彩灯 灯泡功率可以很大 电路结构十分简单，只要改变电容的电容量，便可得到不同的闪光频率。

1) 工作原理

彩灯链的电路如图 9 所示(仅画出 3 组)。对于装置的电源，可使用整流器由交流电源供电 也可使用电容降压电源 及集成稳压电源等。接通电源，装置启动时需按下按钮 SB 这时电容 C_1 即被充电 继电器 K_1 因得电而吸合，其常闭触点断开，常开触点闭合 电容 C_2 充电。松开按钮后，电容 C_1 经继电器 K_1 的线圈放电，故继电器 K_1 仍能保持一段时间的吸合状态。然后 K_1 释放 通过其触点 电容 C_2 又接到继电器 K_2 的线圈上， K_2 得电吸合 其常闭触点断开 常开触点闭合 电容 C_3 充电。当继电器 K_2 释放时 电容 C_3 又接到继电器 K_3 的线圈上， K_3 吸合。通过其触点 电容 C_1

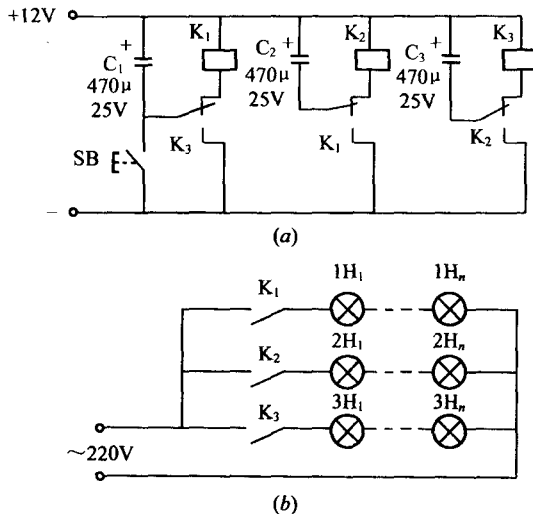


图 9 轮流闪烁的多组大功率彩灯链电路之一
(a) 控制图；(b) 彩灯接线图。

被接到电源上进行充电。如此重复上述过程。

各个继电器的另一组触点连接各自的彩灯组，从而使各组彩灯组轮流闪烁发光。

2) 元件选择

继电器 $K_1 \sim K_3$ 选用 JRX-13F、JR-2、JRX-10 型等 其额定电压根据电源电压决定 如图 9 为 12V 电源 采用 12V 的直流小型继电器；电源容量应考虑负载电流不小于 100mA 电解电容 $C_1 \sim C_3$ 可选用 CD11 型，其耐压必须大于直流电源电压。

3) 调试

彩灯链的闪烁频率取决于电容 $C_1 \sim C_3$ 的电容量 适当调整其容量，可达到所需的闪烁效果。如果增大电容的容量仍不能降低闪烁频率 说明该电解电容漏电较严重 需更换电容。

10. 轮流闪烁的多组大功率彩灯链之二

该彩灯链自控装置能控制多组彩灯 灯泡功率可以很大 通过改变阻容参数，可以得到所期望的发光频率。

1) 工作原理

彩灯链的电路如图 10 所示（仅画出 3 组）。由三极管 VT_1 、 VT_3 和 VT_5 及阻容元件构成 3 组独立的多谐振荡器，三极管 VT_2 、 VT_4 和 VT_6 起电流放大作用。接通电源后，市电经变压器 T 降压、整流堆 VC 整流、电容 C_4 滤波、电阻 R_7 降压、稳压管 VS 稳压 得到约 9V 的直流电压供给电子线路，多谐振荡器便开始工作，各级振荡器的振荡频率取决于电阻 R_1 、 R_3 、 R_5 的阻值和电容 C_1 、 C_2 、 C_3 的电容量 读者可以根据各自的需要来选择电阻的阻值和电容的容量。各级的继电器 $K_1 \sim K_3$ 随着电路的振荡而相继吸合与释放，它们的常开触点也不断地一合一断 从而使 3 组彩灯 $H_1 \sim H_3$ 闪烁发光。图 10 中二极管 $VD_1 \sim VD_3$ 起保护三极管 VT_2 、 VT_4 和 VT_6 免受击穿作用 这是因为当三极管 VT_2 、 VT_4 、 VT_6 截止时 在继电器线圈中会产生较大的感应电势 有了二极管后 能将其抑制掉。

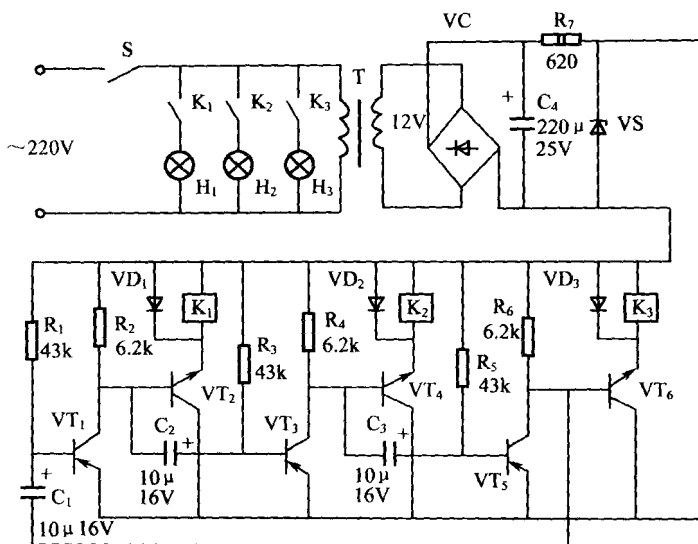


图 10 轮流闪烁的多组大功率彩灯链电路之二

2) 元件选择

三极管 VT_1 、 VT_3 和 VT_5 选用 3CG22 或 3AX81 等 要求 $\beta \geq 50$ 三极管 VT_2 、 VT_4 、 VT_6 选用 3DG12, $\beta \geq 30$ 二极管 $VD_1 \sim VD_3$ 选用 1N4004 整流堆 VC 选用 QL0.5A/100V; 稳压管 VS 选用 2CW135 稳压值为 8.5V~9.5V 最大工作电流为 310mA 继电器 $K_1 \sim K_3$ 可采用 JR-2 型, 线圈直流电阻为 550 Ω 工作电压为 10V 吸合电流为 7.2mA(也可采用其他型号的继电器, 但电流不要大于 20mA) 变压器 T 采用容量为 10VA、电压为 220/12V 的降压变压器 彩灯 $H_1 \sim H_3$ 采用 220V 交流灯泡。须注意, 继电器触点容量应大于灯的电流。

3) 调试

接通电源 测量稳压管 VS 两端的电压应约为 9V 如果此电压不正常 应检查变压器 T 次级有无 12V 交流电压 若有 则再逐一检查整流堆 VC、电解电容 C_4 和降压电阻 R_7 及稳压管 VS 本身

等是否良好。

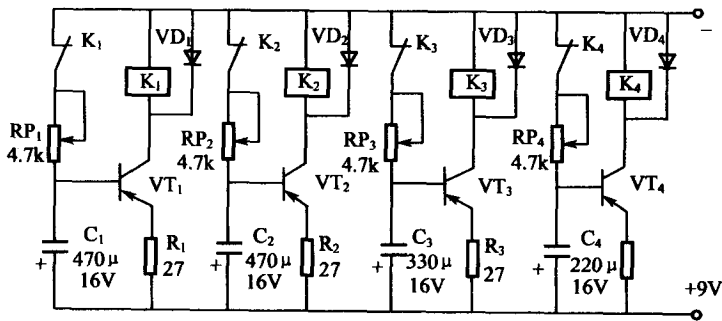
电源正常后 只要多谐振荡器电路各元件接线正确 (注意电容器的极性和二极管的极性不要接错), 一般便能工作 必要时可调节各级的阻容参数。

11. 各组发光频率可调的大功率彩灯链

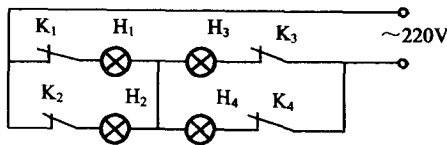
该彩灯链自控装置与图 10 类似 但它并非多谐振荡器。该控制装置的特点是每个继电器都以自己确定的频率吸合, 因此彩灯链的发光效果较为有趣。

1) 工作原理

彩灯链的电路如图 11 所示。图 11 中 4 组各自独立 其电源部分未画出 与图 10 相同。现以第 1 组为例。接通电源后 电源经继电器 K_1 常闭触点、电位器 RP_1 向电容 C_1 充电 三极管 VT_1



(a)



(b)

图 11 各组发光频率可调的大功率彩灯链电路

(a) 电路图; (b) 彩灯接线图。

基极负偏置电压逐渐升高。当该电压达到一定值 ($>0.7V$) 时, VT_1 导通 继电器 K_1 吸合 其常闭触点断开 彩灯 H_1 熄灭 而其常闭触点断开, 电容 C_1 开始通过 VT_1 的发射结和电阻 R_1 放电, 这时继电器 K_1 仍处于吸合状态。随着电容 C_1 的放电 VT_1 基极电流越来越小 最后 VT_1 截止 继电器 K_1 失电释放 彩灯 H_1 熄灭 ;同时 K_1 的常闭触点又闭合, 回复到初始状态, 整个过程又重复进行。

其余 3 组的工作原理与第 1 组相同, 只是继电器的吸合频率不同。彩灯的接线方式如图 11(b) 所示。当所有的继电器处于释放时 4 组彩灯均接入 220V 电源 当 K_1 吸合时 彩灯 H_1 熄灭 其余彩灯的光线亮度将改变 其中 H_2 光线亮度增加 而 H_3 、 H_4 光线亮度减弱 当 K_2 吸合时 H_2 熄灭 H_1 增亮 H_3 、 H_4 仍暗 当 K_3 吸合时 H_3 熄灭 H_4 增亮 H_1 、 H_2 变暗 当 K_4 吸合时 H_4 熄灭 H_3 增亮 H_1 、 H_2 仍暗。这样一来 彩灯不但闪烁在转换 而且光线亮度也在变化。

2 元件选择

三极管和继电器的选择与图 10 相同。

3 调试

接通电源, 首先测量直流电源电压, 应约为 9V。然后分组调节电位器, 以得到所需要的继电器吸合频率。如果出现某继电器能吸合但不能释放的情况, 通常是该级三极管的 β 值过大或反向集电极电流 I_{CO} 过大引起, 可更换三极管试试。

12. 轮流闪烁的 3 组大功率彩灯链

该彩灯链自控装置采用晶闸管控制继电器的方法实现 3 组彩灯的轮流点亮和熄灭。由于它直接由市电 220V 经一只二极管半波整流, 因此直流电源简单, 但不妨碍继电器的正常工作。通过继电器触点控制彩灯, 彩灯的功率可以较大。

1) 工作原理

彩灯链的电路如图 12 所示。接通电源, 市电经二极管 VD_1 半波整流 即对电容器 C_1 、 C_2 和 C_3 充电。每只电容上电压的上升