



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101442852 B

(45) 授权公告日 2013.01.02

(21) 申请号 200710188064.9

(22) 申请日 2007.11.23

(73) 专利权人 王宝库

地址 132001 吉林省吉林市中康路 5 号

(72) 发明人 王宝库

(51) Int. Cl.

H05B 37/00 (2006.01)

F21V 23/00 (2006.01)

F21S 4/00 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1574590 A, 2005.02.02, 全文.

CN 1302113 A, 2001.07.04, 全文.

审查员 段志鲲

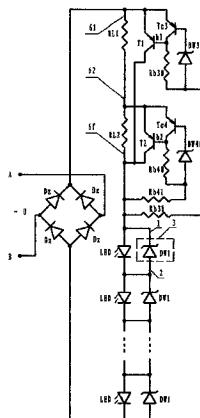
权利要求书 6 页 说明书 13 页 附图 17 页

(54) 发明名称

为串联电路开路设后备电路的方法及装置和
装置限流电路

(57) 摘要

为串联电路开路设后备电路的方法及装置和
装置限流电路,可以防止在串联电路中出现开路
时所有电路都不工作。含有直流后备电路的多个
LED 串联起来的灯,个别 LED 开路也不影响整个灯
亮,大量减少限流电阻及限流电阻的电能损耗。调
压限流电路克服电源电压大的波动对串联电路可
靠性的影响。如:串联 LED 灯使用调压限流电路
后,取消专用电源,市电交流~220v 电经过整流
后可以直接对 LED 灯电路供电。从而减少装置成
本、减少电能损耗和提高装置的可靠性。



1. 由电路单元组成串联电路的方法,其特征是:为串联电路中的电路单元开路设后备电路,后备电路有两个接线端,两个接线端并联连接在串联电路中的电路单元上:

后备电路设一个启动工作电压,启动工作电压大于并接近所并联串联电路中的电路单元最大工作电压,当后备电路两端之间的电压小于启动工作电压时后备电路处于截止状态,没有电流通过,当串联电路中的电路单元开路时,在所并联的后备电路两端之间产生一个维持电压,这个维持电压是后备电路的启动工作电压,并且从后备电路可以通过一定的电流,这个电流等于或大于串联电路的最大工作电流,在串联电路正常工作时,后备电路两端之间的电压小于串联电路中的电路单元的最大电压,后备电路两端电压达不到启动工作电压,处于截止状态,没有电流通过,只有在串联电路中的电路单元开路时,加到所并联的后备电路两端的电压立即达到启动工作电压,后备电路开始维持该启动工作电压,使串联电路中的其它电路单元两端电压值不发生大的变化,并且串联电路中的其它电路单元可以从所并联的后备电路通过所需工作的电流,保证串联电路中的其它电路单元正常工作。

2. 根据权利要求1所述的由电路单元组成串联电路的方法,根据串联电路中的电路单元需要供电的情况,为串联电路中的电路单元供电可以是交流电,也可以是直流电,其特征是:

所述的后备电路用于为串联电路中的电路单元供电是交流电的为交流后备电路,所述的后备电路用于为串联电路中的电路单元供电是直流电的为直流后备电路;

直流后备电路3有两个接线端,一个是正端1,另一个是负端2,直流后备电路3的正端1连接所并联串联电路中的电路单元的正端,直流后备电路3的负端2接所并联串联电路中的电路单元的负端;

交流后备电路6构成方法是:由直流后备电路3正端1连接一个二极管D的负极构成一个串联电路的支路,该支路的两端是直流后备电路3负端2和二极管D的正极,将两个这样的支路两端反向并联构成交流后备电路6,两个支路两个并联的连接端是交流后备电路6的接线端4和接线端5,交流后备电路6的接线端4和接线端5并联在所串联电路中的电路单元上。

3. 根据权利要求2所述由电路单元组成串联电路的方法,其特征是:所述的直流后备电路3可以是一个元件,也可以是多个元件组成的电路,如:

a. 由稳压二极管DW1一个元件组成直流后备电路3,稳压二极管DW1负极是直流后备电路3的正端1,稳压二极管DW1正极是直流后备电路3的负端2;

b. 由稳压二极管DW2、NPN型三极管Ta、电阻Rc2、电阻R2组成的直流后备电路3,三极管Ta的集电极与电阻Rc2的一端相连,三极管Ta的基极与电阻R2的一端相连,电阻R2另一端与稳压二极管DW2的正极相连,稳压二极管DW2的负极与电阻Rc2的另一端相连并引出一条线,这条线是直流后备电路3的正端1,三极管Ta的发射极引出线是直流后备电路3的负端2;

c. 由稳压二极管DW3、PNP型三极管Tb、电阻Rc3、电阻R3组成的直流后备电路3,三极管Tb的集电极与电阻Rc3的一端相连,三极管Tb的基极与电阻R3的一端相连,电阻R3另一端与稳压二极管DW3的负极相连,稳压二极管DW3的正极与电阻Rc3的另一端相连并引出一条线,这条线是直流后备电路3的负端2,三极管Tb的发射极引出线是直流后备电路3的正端1;

d. 由稳压二极管 DW4、可控硅 SCR、电阻 R4 组成的直流后备电路 3，可控硅 SCR 的阳极与电阻 R4 的一端相连，可控硅 SCR 的控制极与稳压二极管 DW4 的正极相连，稳压二极管 DW4 的负极与电阻 R4 的另一端相连并引出一条线，这条线是直流后备电路 3 的正端 1，可控硅 SCR 的阴极引出线是直流后备电路 3 的负端 2。

4. 根据权利要求 1 所述的由电路单元组成串联电路的方法，其特征是：所称的电路单元可以是一个元件或设备，也可以是两个以上的元件或设备组成的串联电路，还可以是多种元件或设备混合组成串联电路的集合，如：

a. 由一个 LED 组成 LED 串联电路中的电路单元，稳压二极管 DW1 构成直流后备电路 3，稳压二极管 DW1 负极是直流后备电路 3 正端 1，接 LED 的正极，稳压二极管 DW1 正极是直流后备电路 3 负端 2，接 LED 的负极，使直流后备电路 3 并联在 LED 的两端，+ 是直流电源正极，- 是直流电源负极；

b. 由三个 LED 串联后组成 LED 串联电路中的电路单元，三个 LED 串联后正极是电路单元的正端，三个 LED 串联后负极是电路单元的负端，稳压二极管 DW1 构成直流后备电路 3，稳压二极管 DW1 负极是直流后备电路 3 正端 1，接电路单元中的正端，稳压二极管 DW1 正极是直流后备电路 3 负端 2，接电路单元中的负端，使直流后备电路 3 并联在电路单元的两端，+ 是直流电源正极，- 是直流电源负极；

c. 由多个 LED 串联后组成 LED 串联电路中的电路单元，多个 LED 串联后正极是电路单元的正端，多个 LED 串联后负极是电路单元的负端，稳压二极管 DW1 构成直流后备电路 3，稳压二极管 DW1 负极是直流后备电路 3 正端 1，接电路单元中的正端，稳压二极管 DW1 正极是直流后备电路 3 负端 2，接电路单元中的负端，使直流后备电路 3 并联在电路单元的两端，+ 是直流电源正极，- 是直流电源负极；

d. 由两 LED 串联后组成 LED 串联电路中的电路单元，两个 LED 串联后正极是电路单元的正端，两个 LED 串联后负极是电路单元的负端，稳压二极管 DW1 构成直流后备电路 3，稳压二极管 DW1 负极是直流后备电路 3 正端 1，接电路单元中的正端，稳压二极管 DW1 正极是直流后备电路 3 负端 2，接电路单元中的负端，使直流后备电路 3 交叉跨接并联在电路单元的两端，+ 是直流电源正极，- 是直流电源负极；

e. 由一个大功率 LED 组成大功率 LED 串联电路中的电路单元，由稳压二极管 DW2、NPN 型三极管 Ta、电阻 Rc2、R2 组成直流后备电路 3，三极管 Ta 的集电极与电阻 Rc2 的一端相连，三极管 Ta 的基极与电阻 R2 的一端相连，电阻 R2 另一端与稳压二极管 DW2 的正极相连，稳压二极管 DW2 的负极与电阻 Rc2 的另一端相连并引出一条线，这条线是直流后备电路 3 的正端 1，接 LED 正极，三极管 Ta 的发射极引出线是直流后备电路 3 的负端 2，接 LED 负极，使直流后备电路 3 并联在 LED 的两端，+ 是直流电源正极，- 是直流电源负极；

f. 由一个大功率 LED 组成大功率 LED 串联电路中的电路单元，由稳压二极管 DW4、可控硅 SCR、电阻 R4 组成直流后备电路 3，可控硅 SCR 的阳极与电阻 R4 的一端相连，可控硅 SCR 的控制极与稳压二极管 DW4 的正极相连，稳压二极管 DW4 的负极与电阻 R4 的另一端相连并引出一条线，这条线是直流后备电路 3 的正端 1，接 LED 正极，可控硅 SCR 的阴极引出线是直流后备电路 3 的负端 2，接 LED 负极，使直流后备电路 3 并联在 LED 的两端，+ 是直流电源正极，- 是直流电源负极。

5. 根据权利要求 1 所述的由电路单元组成串联电路的方法，对于要求稳定供电电路的

方法,其特征是:有调压限流电路,所述调压限流电路除用限流电阻限流外,还可以用限流电阻与三极管的集电极、发射极并联后组成的调压调限流电路,其中限流电阻的两端与三极管的集电极、发射极两端并联后是调压限流电路两个接线端,调压限流电路串联在电路中,通过三极管的基极控制三极管的集电极、发射极两端的电压,当电源电压低时,受三极管的基极控制三极管的集电极、发射极两端产生电压降小,调压限流电路小的电压降抵消电源电压部分也小,保证电源为串联电路中的电路单元提供正常工作电压,从而提供正常的工作电流,当电源电压高时,受三极管的基极控制三极管的集电极、发射极两端产生电压降大,调压限流电路大的电压降抵消电源电压升高部分也大,保证电源为串联电路中的电路单元提供正常工作电压,从而提供正常的工作电流。

6. 根据权利要求 5 所述的由电路单元组成串联电路的方法,其特征在于:所述的调压限流电路,除可以使用限流电阻限流外,可以是一级调压限流电路、两级调压限流电路或多级调压限流电路,如在多级调压限流电路中:RL1、RL2、RL3……RLn 是限流电阻,限流电阻 RL1、RL2、RL3……RLn 依次串联连接,61、62、63、……6f 是各级限流电阻 RL1、RL2、RL3……RLn 的串联的连接端,61 是限流电阻 RL1 的一端的连接端,62 是限流电阻 RL1 的另一端与限流电阻 RL2 的一端相串联的连接端,63 是限流电阻 RL2 的另一端与限流电阻 RL3 的一端相串联的连接端,……6f 是末级限流电阻 RLn 的另一端,即末级限流电阻的最后一端,T1、T2、T3……Tn 是三极管,三极管 T1、T2、T3……Tn 的发射极,集电极分别跨接在各级限流电阻 RL1、RL2、RL3……RLn 相串联的连接点 61、62、63、……6n 与 6f 之间,b1、b2、b3、……bn 分别是三极管 T1、T2、T3……Tn 的基极,控制三极管 T1、T2、T3……Tn 进行调压限流:

a. 在两级调压限流电路中:RL1、RL2 是限流电阻,限流电阻 RL1、RL2 串联连接,61 是限流电阻 RL1 的一端,62 是限流电阻 RL1 的另一端与限流电阻 RL2 的一端相串联的连接端,6f 是限流电阻 RL2 的另一端,T1、T2、Tc1、Tc2 是 NPN 型三极管,三极管的发射极都连在一起接 6f 端,三极管 T1 集电极接 61 端,三极管 T2 集电极接 62 端,三极管 T1 基极 b1、三极管 Tc1 集电极与电阻 Rb10 一端接在一起,电阻 Rb10 另一端接在电源 Vcc 上,三极管 T2 基极 b2、三极管 Tc2 集电极与电阻 Rb20 一端接在一起,电阻 Rb20 另一端接在电源 Vcc 上,三极管 Tc1 基极接稳压二极管 DW10 的正极,稳压二极管 DW10 的负极接电阻 Rb110 的一端,电阻 Rb11 的另一端接在电源 Vcc 上,三极管 Tc2 基极接稳压二极管 DW20 的正极,稳压二极管 DW20 的负极接电阻 Rb21 的一端,电阻 Rb21 的另一端接在电源 Vcc 上,串联电路中的电路单元分别接在 61 端和 6f 端;

b. 在两级调压限流电路中:RL1、RL2 是限流电阻,限流电阻 RL1、RL20 串

联连接,61 是限流电阻 RL1 的一端,62 是限流电阻 RL1 的另一端与限流电阻 RL2 的一端相串联的连接端,6f 是限流电阻 RL2 的另一端,T1、T2、Tc3、Tc4 是 PNP 型三极管,三极管 T1、Tc3 发射极连在一起接 61 端,三极管 T2、Tc4 发射极连在一起接 62 端,三极管 T1、T2 集电极连在一起接 6f 端,三极管 T1 基极 b1、三极管 Tc3 集电极与电阻 Rb30 一端接在一起,三极管 T2 基极 b2、三极管 Tc4 集电极与电阻 Rb40 一端接在一起,三极管 Tc3 基极接稳压二极管 DW30 的负极,稳压二极管 DW30 的正极接电阻 Rb31 的一端和电阻 Rb30 的另一端,电阻 Rb31 的另一端接 6f 端,三极管 Tc4 基极接稳压二极管 DW40 的负极,稳压二极管 DW40 的正极接电阻 Rb41 的一端和电阻 Rb40 的另一端,电阻 Rb41 的另一端接 6f 端,串联电路中的电路单元接在 61 端或 6f 端;

c. 在三级调压限流电路中 :RL1、RL2、RL3 是限流电阻,限流电阻 RL1、RL2、RL3 依次串联连接,61 是限流电阻 RL1 的一端,62 是限流电阻 RL1 的另一端与限流电阻 RL2 的一端相串联的连接端,63 是限流电阻 RL2 的另一端与限流电阻 RL3 的一端相串联的连接端,6f 是限流电阻 RL3 的另一端,T1、T2、T3、Tc5、Tc6、Tc7 是 PNP 型三极管,三极管 T1、Tc5 发射极连在一起接 61 端,三极管 T2、Tc6 发射极连在一起接 62 端,三极管 T3、Tc7 发射极连在一起接 63 端,三极管 T1、T2、T3 集电极连在一起接 6f 端,三极管 T1 基极 b1、三极管 Tc5 集电极与电阻 Rb50 一端接在一起,三极管 T2 基极 b2、三极管 Tc6 集电极与电阻 Rb60 一端接在一起,三极管 T3 基极 b3、三极管 Tc7 集电极与电阻 Rb70 一端接在一起,电阻 Rb50 另一端、电阻 Rb60 另一端、电阻 Rb70 另一端接在一起与地 — 连接,三极管 Tc5 基极与电阻 Rb51 一端接在一起,三极管 Tc6 基极与电阻 Rb61 一端接在一起,三极管 Tc7 基极与电阻 Rb71 一端接在一起,电阻 Rb51 的另一端与电阻 R51 一端、电阻 R52 一端接在一起,电阻 Rb61 的另一端与电阻 R61 一端、电阻 R62 一端接在一起,电阻 Rb71 的另一端与电阻 R71 一端、电阻 R72 一端接在一起,电阻 R51 的另一端、电阻 R61 的另一端、电阻 R71 的另一端与电源 Vcc 接在一起,电阻 R52 的另一端、电阻 R62 的另一端、电阻 R72 的另一端与与地 — 连接,串联电路中的电路单元分别接在 61 端和 6f 端。

7. 根据权利要求 3 或权利要求 4 或权利要求 5 所述的由电路单元组成串联电路的方法,其特征在于权利要求 3 中由稳压二极管 DW1 一个元件组成直流后备电路 3,权利要求 4 中由一个 LED 组成串联电路中的电路单元,权利要求 5 中用限流电阻 RL 组成限流电路,组成了 LED 灯电路 :多个 LED 串联在一起,稳压二极管 DW1 负极是直流后备电路 3 的正端 1,接 LED 正极、稳压二极管 DW1 正极是直流后备电路 3 的负端 2,接 LED 负极,使直流后备电路 3 并联在每个 LED 两端,组成有直流后备电路 3 的 LED 串联支路,这个支路与限流电阻 RL 串联组成单路 LED 灯电路,多个单路 LED 灯电路并联组成多路 LED 灯电路,U 是直流电源,+ 是电源正极,- 是电源的负极。

8. 根据权利要求 3 或权利要求 4 或权利要求 6 所述的由电路单元组成串联电路的方法,其特征在于权利要求 3 中由稳压二极管 DW1 一个元件组成直流后备电路 3,权利要求 4 中由一个 LED 组成串联电路中的电路单元,权利要求 6 中由 PNP 型三极管 T1、T2、Tc3、Tc4 及限流电阻 RL1、RL2 及电阻 Rb30、Rb40、Rb31、Rb41 及稳压二极管 DW30、DW40 组成两级调压限流电路,这些电路构成 LED 灯电路 :

限流电阻 RL1、RL2 串联连接,61 是限流电阻 RL1 的一端,62 是限流电阻 RL1 的另一端与限流电阻 RL2 的一端相串联的连接端,6f 是限流电阻 RL2 的另一端,三极管 T1、Tc3 发射极连在一起接 61 端,三极管 T2、Tc4 发射极连在一起接 62 端,三极管 T1、T2 集电极连在一起接 6f 端,三极管 T1 基极 b1、三极管 Tc3 集电极与电阻 Rb30 一端接在一起,三极管 T2 基极 b2、三极管 Tc4 集电极与电阻 Rb40 一端接在一起,三极管 Tc3 基极接稳压二极管 DW30 的负极,稳压二极管 DW30 的正极接电阻 Rb31 的一端和电阻 Rb30 的另一端,电阻 Rb31 的另一端接在 6f 端,三极管 Tc4 基极接稳压二极管 DW40 的负极,稳压二极管 DW40 的正极接电阻 Rb41 的一端和电阻 Rb40 的另一端,电阻 Rb41 的另一端接在 6f 端,构成两级调压限流电路,调压限流电路的 61 端接电源的正端,调压限流电路的 6f 端接 LED 串联后的正端,LED 串联后的负端接地 — 端,由稳压二极管 DW1 构成有直流后备电路 3,稳压二极管 DW1 负极是直流后备电路 3 的正端 1,接 LED 正极,稳压二极管 DW1 正极是直流后备电路 3 的负端 2,接 LED

负极,使直流后备电路 3 并联在每个 LED 两端,含有两极调压限流电路、稳压二极管 DW1 组成有直流后备电路 3、LED 串联电路构成一个支路,称为 LED 灯的支路,支路两端是调压限流电路的 61 端和 LED 串联电路的地 上 端,把多个这样的 LED 灯的支路并联组成多路 LED 灯,有四只整流二极管 Dz,其中两只整流二极管 Dz 的负极相连并接调压限流电路 61 端,另外两只整流二极管 Dz 的正极相连并接地 上 端,与 61 端相连一只整流二极管 Dz 的另一端和与 上 相连一只整流二极管 Dz 的另一端连在一起构成交流电输入端的一端 A,与 61 端相连接另一只整流二极管 Dz 的另一端和与 上 端相连接另一只整流二极管 Dz 的另一端连在一起构成交流电输入端的另一端 B,这样,由四只整流二极管 Dz 组成了桥式整流电路,市交流电接桥式整流电路的 A 端、B 端,由四只整流二极管 Dz 组成的桥式整流电路,只为一个 LED 灯的支路供电,组成由市交流电供电单路 LED 灯电路,为由多个 LED 灯的支路并联组成多路 LED 灯供电,组成由市交流电供电多路 LED 灯电路,由于采用两极调压限流电路,市交流电的工作范围在 +10%——10% 之间变化。

9. 根据权利要求 3 或权利要求 4 或权利要求 6 所述的由电路单元组成串联电路的方法,其特征在于权利要求 3 中由稳压二极管 DW1 一个元件构成直流后备电路 3,权利要求 4 中由一个 LED 构成串联电路的电路单元,权利要求 6 中由限流电阻 RL1 及电阻 Rb30、Rb31 及 NPN 型三极管 T1、Tc3 及稳压二极管 DW30 组成一级调压限流电路,这些电路构成 LED 灯电路:

61 是限流电阻 RL1 的一端,6f 是限流电阻 RL1 的另一端,三极管 T1、Tc3 发射极连在一起接 61 端,三极管 T1 集电极接 6f 端,三极管 T1 基极 b1、三极管 Tc3 集电极与电阻 Rb30 一端接在一起,三极管 Tc3 基极接稳压二极管 DW30 的负极,稳压二极管 DW30 的正极接电阻 Rb31 的一端和电阻 Rb30 的另一端,电阻 Rb31 的另一端接在 6f 端,多个 LED 串联起来,由稳压二极管 DW1 负极是直流后备电路 3 的正端 1,接 LED 正极、稳压二极管 DW1 正极是直流后备电路 3 的负端 2,接 LED 负极,使直流后备电路 3 并联在每个 LED 两端,组成有直流后备电路 3 的 LED 串联电路,这个串联电路正端与调压限流电路的 6f 端相连,组成含有单级调压限流电路和 LED 串联电路的支路,支路两端是调压限流电路的 61 端和 LED 串联电路的负端,整流二极管 Dz 的负极连接调压限流电路 61 端,整流二极管 Dz 的正极是交流电输入端的一端 A,B 是交流电输入端的另一端,接 LED 串联电路的负端,这样,由整流二极管 Dz 构成半波整流电路,市交流电通过 A 端、B 端对本电路供电,构成市交流电供电的 LED 串灯。

10. 根据权利要求 2 所述的由电路单元组成串联电路的方法,其特征在于:所述的串联电路中的电路单元是交流电灯泡 DP,三极管 Ta 的集电极与电阻 Rc2 的一端相连,三极管 Ta 的基极与电阻 R2 的一端相连,电阻 R2 另一端与稳压二极管 DW2 的正极相连,稳压二极管 DW2 的负极与电阻 Rc2 的另一端相连并接二极管 D 的负极,这样,由三极管 Ta 发射极引出一端,再由二极管 D 正极引出另一端,这两端之间的电路构成一个支路电路,将两个这样的支路电路的两端反向并联连接组成交流后备电路 6,电路两个并联连接点是交流后备电路 6 的两个端点 4 和 5,将直流后备电路 6 的两个端点 4 和 5 并联连接在每个电灯泡 DP 两端,由市交流电直接对串联电灯泡 DP 电路两端供电,组成了多个交流电灯泡 DP 串联的电路。

11. 根据权利要求 2 所述的由电路单元组成串联电路的方法,其特征在于:所述的串联电路中的电路单元是交流电铃 DL,三极管 Tb 的集电极与电阻 Rc3 的一端相连,三极管 Tb 的基极与电阻 R3 的一端相连,电阻 R3 另一端与稳压二极管 DW3 的负极相连,稳压二极管 DW3

的正极与电阻 R_{C3} 的另一端相连并接二极管 D 的正极,这样,由三极管 T_b 发射极引出一端,再由二极管 D 负极引出另一端,这两端之间的电路构成一个支路电路,将两个这样的支路电路的两端反向并联连接组成交流后备电路 6,电路两个并联连接点是交流后备电路 6 的两个端点 4 和 5,将直流后备电路 6 的两个端点 4 和 5 并联连接在每个电铃 DL 两端,由市交流电直接对串联电铃 DL 电路两端供电,组成了多个交流电铃 DL 串联的交流电铃 DL 电路。

12. 根据权利要求 2 所述的由电路单元组成串联电路的方法,其特征在于:所述的串联电路中的电路单元是交流电铃 DL、交流马达 MD、交流电灯泡 DP 等设备,可控硅 SCR 的阳极与电阻 R_4 的一端相连,可控硅 SCR 的控制极与稳压二极管 DW4 的正极相连,稳压二极管 DW2 的负极与电阻 R_4 的另一端相连并接二极管 D 的负极,这样,可控硅 SCR 的阴极引出一端,再由二极管 D 正极引出另一端,这两端之间的电路构成一个支路电路,将两个这样的支路电路的两端反向并联连接组成交流后备电路 6,电路两个并联连接点是交流后备电路 6 的两个端点 4 和 5,将直流后备电路 6 的两个端点 4 和 5 并联连接在串联电路中的电路单元两端,在一个串联电路中,由于串联电路中的电路单元是不同性质设备,虽然串联电路电流相同,但是各设备的电压不一定相同,因此,在马达的交流后备电路 6 中由稳压二极管 DW4' 代替稳压二极管 DW4、由电阻 R_4' 代替电阻 R_4 ,在电灯泡的交流后备电路 6 中由稳压二极管 DW4'' 代替稳压二极管 DW4、由电阻 R_4'' 代替电阻 R_4 ,适应不同设备的交流后备电路 6 的启动电压需要,由市交流电直接对串联电路两端供电,构成了由交流电铃 DL、交流马达 MD、交流电灯泡 DP 等设备串联的电路。

为串联电路开路设后备电路的方法及装置和装置限流电路

技术领域

[0001] 本发明涉及由电路单元组成串联电路的方法及装置,尤其是含有为串联电路中的电路单元开路设后备电路的方法及装置和该装置的限流电路。

背景技术

[0002] 人们知道在串联电路中,只要电路开路,串联电路中所有电路单元都因得不到电流而无法工作,串联电路可靠性受到影响。因此,人民在实际使用电路单元时尽量设计成并联电路。为了使大量低压电路单元进行并联,必须增加附属设备,把高电压供电转换成低电压供电并输出大的电流,这样,增加了设备投资,在电能转换过程中有大量的电能损耗。如:

[0003] 1. 目前使用发光二极管称为 LED,由发光二极管组成的灯为 LED 灯,其电路一般每只 LED 需要串联一个电阻,这个电阻称为限流电阻,它的作用是一旦电路的电压发生波动,由于限流电阻的作用,限制通过 LED 的电流,避免通过 LED 的电流发生较大波动,保证 LED 可靠工作,使用时将含有串联限流电阻的 LED 各支路电路并联起来,然后由直流电源供电,构成完整 LED 灯电路。如果 LED 灯大量的使用 LED,限流电阻太多,在限流电阻上有大量的电能损耗,降低了电用于 LED 的利用效率,同时需要直流电源设备提供较大的供电电流,增加直流电源设备的电能损耗。于是,人们想到了多只 LED 串联后再串一个限流电路,这样减少了限流电阻的数量,因此减少了限流电阻的电能的损耗;减少直流电源设备的供电电流;减少直流电源设备的电能损耗,这个技术方案虽然解决了降低能耗提高电能直接用于 LED 的利用效率问题,但是,一旦有 LED 开路,串联在这一支路上的所有 LED 都因得不到供电,所有 LED 都不亮,影响使用,使多只 LED 串联后再串一个限流电路的技术方案难以实现。

[0004] 2. 对于交流低压灯泡,多个低压灯泡串联起来,直接由市交流电进行供电可以使各灯泡正常发光,但是一旦有一个灯泡开路,所有串联回路灯泡都不亮影响使用,因此,只有用变压器把高压交流电变成低压交流电,然后对电灯泡供电。这样,增加设备投资和增加电能损耗。

[0005] 3. 对于交流低压电铃,多个低压电铃串联起来,直接由市交流电进行供电可以使各电铃正常工作,但是一旦有一个电铃开路,所有串联回路电铃都不响影响使用,因此,用变压器把高压交流电变成低压交流电,对电铃供电。这样,增加设备投资和增加电能损耗。

[0006] 上述 3 个例子是可以由串联电路构成装置的实例而已,并非唯一背景技术,现实中这种情况数不胜数。

[0007] 本发明另一背景技术是:目前串联电路中的限流电路都是用限流电阻限流。由于本发明为串联电路中的电路单元开路设了后备电路,使多个电路单元串联使用成为可能,这样构成装置的电源电压可以较高,装置电源电压的变化范围也相对变大,因此,对于那些需要电源稳定供电的装置,当电源电压波动较大时,用限流电阻为电路限流,满足不了限流要求,如果电路不能很好的限流,电流波动太大影响串联电路中的电路单元的使用寿命,影响装置的可靠性。

[0008] 发明目的

[0009] 本发明目的提供由电路单元组成串联电路的方法及装置,含有为串联电路中的电路单元开路设后备电路。在串联电路正常工作时后备电路处截止状态,没有电能损耗。当串联电路中的电路单元出现开路时,后备电路马上在串联电路中的电路单元出现开路处的两端产生正常工作时的电压,串联电路可以从该后备电路通过正常的工作电流。这样即是串联电路中的电路单元开路,由于后备电路的作用,串联电路中没有开路的电路单元两端的电压不会发生大的变化,而且这些电路单元可以从后备电路通过正常工作电流,可以正常工作。

[0010] 由于后备电路存在,可以使大量电路单元串联使用,串联电路中的电路单元越多,电源所需提供电压越高,电源电压越高,电源电压波动范围越大,电源电压大的波动范围,对于串联电路上那些要求稳定供电的电路单元用限流电阻限流,满足不了要求,因此,本发明目的另一目的是:提供限流电路,电源电压的波动通过所串联的限流电路的电压变化抵消电源电压的波动,这样,虽然电源电压的波动范围大,通过限流电路的电压变化抵消电源电压的波动后加在串联电路上的电路单元的电压比较稳定。通过串联电路上的电流也比较稳定的,起到良好的限流作用,使那些需要稳定供电的串联电路中的电路单元开路设后备电路构成的装置可以实现。

[0011] 技术方案

[0012] 为了防止在串联电路中的电路单元一旦开路,串联电路中的其他所有电路单元都不工作,在串联电路中的每个电路单元都并联一个后备电路。后备电路有两个接线端,两个接线端并联接在串联电路中各电路单元上。本发明为后备电路设一个启动工作电压,启动工作电压大于并接近所并联电路单元的最大工作电压,当后备电路的两端之间的电压小于启动工作电压时后备电路处于截止状态,没有电流通过。当串联电路中的电路单元开路时,在所并联的后备电路两端之间产生一个维持电压,这个维持电压是后备电路的启动工作电压,并且从该后备电路可以通过一定的电流,这个电流等于或大于串联电路的最大工作电流。这样,串联电路正常工作时,后备电路两端之间的电压小于每个串联电路中的电路单元的最大电压,后备电路两端电压达不到启动工作电压,处于截止状态,没有电流通过。只有在串联电路中的电路单元开路时,加到所并联的后备电路两端的电压立即达到启动工作电压,后备电路在串联电路开路处的电路单元两端产生维持启动工作电压,使串联电路中的其它电路单元两端电压值不发生大的变化,并且串联电路中的其它电路单元可以从所并联的后备电路通过所需工作的电流,保证串联电路中的其它电路单元正常工作。所称的电路单元可以是一个元件或设备,也可以是两个以上的元件或设备组成的串联电路,还可以是多种元件或设备混合组成串联电路的集合。所并联的后备电路根据串联电路中的电路单元功率或通过电流不同而不同,可以是一个元件,也可以是多个元件组成的电路。

[0013] 根据电源的性质后备电路可以是直流后备电路,也可以是交流后备电路。用于交流串联电路中的后备电路为交流后备电路。用于直流串联电路中的后备电路为直流后备电路,交流后备电路是在直流后备电路基础上来实现的,即两个直流后备电路各串联一个二极管后再反向并联就构成一个交流后备电路。

[0014] 限流电路是这样实现的:除用限流电阻限流外电路中还采用调压方案进行限流,称为调压限流,调压限流电路串联在电路中,当电源电压低时,调压限流电路两端产生电压

降小,保证电源为串联电路中的电路单元提供正常工作电压,从而可获得正常的工作电流,以使串联电路中电路单元件正常工作。当电源电压高时,调压限流电路两端产生电压降大,抵消电源电压升高部分,保证电源为串联电路中的电路单元提供正常工作电压,从而可获得正常的工作电流。保证电源电压波动较大时,含有为串联电路中的电路单元开路设后备电路构成装置技术方案可以实施。

[0015] 有益效果

[0016] 本发明的有益效果是:减少供电电源电压转换设备,减少装置的不必要电能损耗,提高串联电路中的电路单元构成装置工作的可靠性:

[0017] 1. 对于LED灯,由于采用为串联LED电路中的LED开路设的直流后备电路,消除了在串联LED电路中的LED由于开路使本支路的所有LED都不亮的现象,使多只LED串联可以安全实现。这样,在LED灯上取消了大量限流电阻,因此减少了限流电阻的电能的损耗,从上述技术方案看,电源电压越高,LED串联的越多,取消限流电阻的数量越多,节能效果越好,电能直接用于LED的利用效率越高。

[0018] 2. 由于采用含有为交流串联电路开路设的交流后备电路,可以使多个交流低压灯泡串联后直接接市交流电上使用。减少变压器进行降压的设备,减少电能损耗。

[0019] 3. 由于采用含有为交流串联电路开路设的交流后备电路,可以使多个交流低压电铃串联后直接接市交流电上使用。减少变压器进行降压的设备,减少电能损耗。

[0020] 上述例子都是可以由串联电路构成装置的有益效果实例,但是现实串联电路情况数不胜数,采用含有为串联电路开路设的后备电路,有益效果是明显的,上述例子并非唯一产生有益效果实例,而是为了说明有益效果的例子而已。

[0021] 由于采用调压限流电路技术方案,保证当电源电压波动较大时,串联电路构成装置能可靠工作。对提高装置的使用寿命,提高装置的可靠性非常有益。并使那些对于要求稳定供电的串联电路中的电路单元,使用含有为串联电路中的电路单元开路设了后备电路构成装置的技术方案可以实现。

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

附图说明

[0023] 图1是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路技术方案框图;

[0024] 图2是为交流串联电路中的电路单元开路设交流后备电路技术方案框图;

[0025] 图3是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路实施例1;

[0026] 图4是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路实施例2;

[0027] 图5是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路实施例3;

[0028] 图6是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路实施例4;

[0029] 图7是为串联电路构成装置设的单级调压限流电路技术方案框图;

[0030] 图8是为串联电路构成装置设的双级调压限流电路技术方案框图;

[0031] 图9是为串联电路构成装置设的多级调压限流电路技术方案框图;

[0032] 图10是为串联电路构成装置设的双级调压限流电路实施例1;

[0033] 图11是为串联电路构成装置设的双级调压限流电路实施例2;

[0034] 图12是为串联电路构成装置设的三级调压限流电路实施例;

[0035] 图 13 是含有直流串联电路和为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路技术方案框图；

[0036] 图 14 是含有交流串联电路和为交流串联电路中的电路单元开路设交流后备电路技术方案框图；

[0037] 图 15 是含有直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 中以单只 LED 为电路单元开路设直流后备电路实施例；

[0038] 图 16 是含有直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 中以三只 LED 串联后为电路单元开路设直流后备电路实施例；

[0039] 图 17 是含有直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 中以多只 LED 串联后为电路单元开路设直流后备电路实施例；

[0040] 图 18 是含有直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 中以两只 LED 串联为电路单元开路设直流后备电路，并且直流后备电路是交叉并联连接实施例；

[0041] 图 19 是含有直流串联大功率 LED 电路和为直流串联大功率 LED 开路设的直流后备电实施例 1；

[0042] 图 20 是含有直流串联大功率 LED 电路和为直流串联大功率 LED 开路设的直流后备电路实施例 2；

[0043] 图 21 是含有直流串联 LED 电路、为直流串联 LED 开路设的直流后备电路和用限流电阻限流电路完成的单路 LED 灯电路实施例；

[0044] 图 22 是含有直流串联 LED 电路、为直流串联 LED 开路设的直流后备电路和用限流电阻限流电路完成的多路 LED 灯电路实施例；

[0045] 图 23 是由市交流电供电，经过全波整流电路整流、含有两级调压限流电路限流、直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 开路设的直流后备电路构成单路 LED 灯电路的实施例；

[0046] 图 24 是由市交流电供电，经过全波整流电路整流、含有两级调压限流电路限流、直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 开路设的直流后备电路构成多路 LED 灯电路的实施例；

[0047] 图 25 是由市交流电供电，经过半波整流，单级调压限流电路限流，直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 开路设的直流后备电路完成的单路 LED 灯电路实施例；

[0048] 图 26 是由市交流电供电，多个低压交流灯泡串联连接在电源上，每个电灯泡设交流后备电路，构成完整的灯泡供电电路实施例；

[0049] 图 27 是由市交流电供电，多个低压交流电铃串联连接在电源上，每个电铃设交流后备电路，构成完整的电铃供电电路实施例；

[0050] 图 28 是由市交流电供电，低压交流电铃、马达、电铃等设备串联连接在电源上。每个设备设交流后备电路，构成完整设备供电电路实施例。

具体实施方式

[0051] 下面再结合附图作进一步说明：

[0052] 如图 1 所示，是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路技术方案框图。图中的 3 是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路，直流后备电路 3 有两

个接线端,1 是直流后备电路 3 的正端,2 是直流后备电路 3 的负端。直流后备电路 3 的工作过程是 :

[0053] 为了防止在直流串联电路中的电路单元一旦有开路现象,串联电路中的其他所有电路单元都不工作,在直流串联电路中每个电路单元都并联一个直流后备电路 3,直流后备电路 3 的正端 1 接电路单元的正端,直流后备电路 3 的负端 2 接电路单元的负端。本发明为直流后备电路 3 设一个启动工作电压,启动工作电压大于并接近所并联电路单元的最大工作电压,当直流后备电路 3 的正端 1 与负端 2 之间的电压小于启动工作电压时直流后备电路 3 处于截止状态,没有电流通过。当串联电路中的电路单元开路时,在所并联的直流后备电路 3 两端之间产生一个维持电压,这个维持电压是直流后备电路 3 的启动工作电压,并且直流后备电路 3 从正端 1 向负端 2 可以通过一定的电流,这个电流等于或大于串联电路的最大工作电流。这样,串联电路正常工作时,直流后备电路 3 两端之间的电压小于每个串联电路中的电路单元的最大电压,直流后备电路 3 两端电压达不到启动工作电压,处于截止状态,没有电流通过。只有在串联电路中的电路单元开路时,加到所并联的直流后备电路 3 两端的电压立即达到启动工作电压,直流后备电路 3 的两端 1 和 2 在串联电路中开路电路单元两端产生维持启动工作电压,使串联电路其它电路单元两端电压值不发生大的变化,并且串联电路其它电路单元可以从所并联的直流后备电路 3 通过所需工作的电流,保证串联电路其它电路单元正常工作。

[0054] 如图 2 所示,是为交流串联电路中的电路单元开路设交流后备电路技术方案框图。图中的 6 是为交流串联电路开路设的交流后备电路,交流后备电路 6 有两个接线端 4 和 5。在图 2 中,由直流后备电路 3 正端 1 连接一个二极管 D 的负极构成一个串联电路的支路,该支路的两端是直流后备电路 3 负端 2 和二极管 D 的正极,将两个这样的支路两端反向并联连接构成交流后备电路 6,两个支路两个并联连接端是交流后备电路 6 的接线端 4 和接线端 5,交流后备电路 6 的接线端 4 和接线端 5 并联在串联电路中的电路单元上,交流后备电路 6 的工作过程是 :

[0055] 由于交流后备电路 6 是由两个相同支路反向并联连接组成。而这个支路是由直流后备电路 3 和一个二极管 D 串联组成,因此,交流后备电路 6 的工作过程是把交流电分解成两个半波工作,即正半波和负半波,每个半波只有一个支路工作,而另一个支路由于二极管 D 的作用而截止,所以,交流后备电路 6 的工作过程是交流后备电路 6 中反向并联连接两个支路交替工作过程,每个支路工作过程和直流后备电路 3 工作过程相同。使用时将交流后备电路 6 的两个接线端 4 和 5 并联连接在交流串联电路中的电路单元两端即可。另外,图 2 中交流后备电路 6 的每个支路电路是直流后备电路 3 正向端 1 连接二极管 D 的负极组成,实际直流后备电路 3 负端 2 连接二极管 D 的正极组成支路效是一样,因此,不对这个支路组交流后备电路进行说明。

[0056] 如图 3 所示,是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路实施例 1,图中 DW1 是一只稳压二极管,该稳压二极管构成直流后备电路 3,稳压二极管 DW1 的负极是直流后备电路 3 的正端 1,稳压二极管 DW1 的正极是直流后备电路 3 的负端 2。

[0057] 稳压二极管 DW1 的稳定电压大于并接近串联电路中的电路单元的最大工作电压,稳压二极管 DW1 的工作电流大于串联电路的最大工作电流。串联电路正常工作时,稳压二极管 DW1 两端电压达不到稳定电压,稳压二极管 DW1 处于截止状态,没有电能损耗。只有串

联电路中的电路单元开路时,在开路电路单元所并联稳压二极管 DW1 两端的电压立即达到稳压二极管 DW1 的稳定电压,该稳压二极管 DW1 在开路电路单元两端产生维持稳压二极管 DW1 的稳定电压,使串联电路中的其它电路单元两端电压值不发生大的变化,并且从所并联的稳压二极管 DW1 通过所需工作的电流,保证串联电路中的其它电路单元正常工作。

[0058] 如图 4 所示,是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路实施例 2。图中的 DW2 是稳压二极管, Ta 是 NPN 型三极管, Rc2、R2 是电阻,由这些元件组成直流后备电路 3。三极管 Ta 的集电极与电阻 Rc2 的一端相连,三极管 Ta 的基极与电阻 R2 的一端相连,电阻 R2 另一端与稳压二极管 DW2 的正极相连,稳压二极管 DW2 的负极与电阻 Rc2 的另一端相连并引出一条线,这条线是直流后备电路 3 的正端 1,三极管 Ta 的发射极引出线是直流后备电路 3 的负端 2。

[0059] 稳压二极管 DW2 的稳定电压大于并接近串联电路中的电路单元的最大工作电压,三极管 Ta 的集电极工作电流大于串联电路的最大工作电流,串联电路正常工作时,稳压二极管 DW2 两端的电压小于稳压二极管 DW2 的稳定电压,稳压二极管 DW2 两端电压达不到稳定电压处于截止状态,没有电能损耗,因此,三极管 Ta 的基极也没有电流,三极管 Ta 处于截止状态,没有电能损耗。在串联电路开路时,在开路电路单元所并联直流后备电路 3 的稳压二极管 DW2 两端的电压立即达到稳压二极管 DW2 的稳定电压,有电流经过稳压二极管 DW2 向三极管 Ta 的基极提供,使三极管 Ta 导通,由三极管 Ta 集电结和电 Rc2 在开路电路单元两端产生维持电压,维持电压大于并接进稳压二极管 DW2 的稳定电压,使稳压二极管 DW2 有电流通过维持三极管 Ta 的基极电流,使直流后备电路 3 连续工作。这样,保证串联电路中的其它电路单元两端电压值不发生大的变化,并且从所组成的直流后备电路 3 通过所需工作的电流,保证串联电路中的其它电路单元正常工作。

[0060] 如图 5 所示,是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路实施例 3。图中的 DW3 是稳压二极管, Tb 是 PNP 型三极管, Rc3、R3 是电阻,由这些元件组成直流后备电路 3。三极管 Tb 的集电极与电阻 Rc3 的一端相连,三极管 Tb 的基极与电阻 R3 的一端相连,电阻 R3 另一端与稳压二极管 DW3 的负极相连,稳压二极管 DW3 的正极与电阻 Rc3 的另一端相连并引出一条线,这条线是直流后备电路 3 的负端 2,三极管 Tb 的发射极引出线是直流后备电路 3 的正端 1。

[0061] 图 5 与图 4 的主要差别是图 5 三极管 Tb 是 PNP 型,图 4 三极管 Ta 是 NPN 型,图 5 的工作过程与图 4 的工作过程相同。

[0062] 如图 6 所示,是为直流串联电路中的电路单元开路设直流后备电路实施例 4。图中的 DW4 是稳压二极管, SCR 可控硅, R4 是电阻,由这些元件组成直流后备电路 3。可控硅 SCR 的阳极与电阻 R4 的一端相连,可控硅 SCR 的控制极与稳压二极管 DW4 的正极相连,稳压二极管 DW4 的负极与电阻 R4 的另一端相连并引出一条线,这条线是直流后备电路 3 的正端 1,可控硅 SCR 的阴极引出线是直流后备电路 3 的负端 2。

[0063] 稳压二极管 DW4 的稳定电压大于并接近串联电路中的电路单元的最大工作电压,可控硅 SCR 的工作电流大于串联电路的最大工作电流,串联电路正常工作时,稳压二极管 DW4 两端的电压小于稳压二极管 DW4 的稳定电压,稳压二极管 DW4 处于截止状态,没有电能损耗,因此,可控硅 SCR 的控制极也没有电流,可控硅 SCR 处于截止状态,没有电能损耗。在串联电路中的电路单元开路时,加到所并联开路电路单元直流后备电路 3 的稳压二极管

DW4 两端的电压立即达到稳压二极管 DW4 的稳定电压,通过稳压二极管 DW4 有电流通过可控硅 SCR 的控制极,可控硅 SCR 导通,由可控硅 SCR 和电阻 R4 在开路电路单元两端产生维持电压,使串联电路中的其它电路单元两端电压值不发生大的变化,并且从可控硅 SCR 和电阻 R4 通过所需要的工作电流,保证串联电路中的其它电路单元正常工作。

[0064] 图 3 中,由于稳压二极管的工作电流一般不是很大,用稳压二极管 DW1 元件作直流后备电路 3 适用小电流直流串联电路。图 4、图 5 中,由于三极管 Ta、Tb 的工作电流一般较大,用三极管 Ta、Tb 作直流后备电路 3 的主要控制元件适用较大电流直流串联电路。图 6 中由于可控硅 SCR 导通时的工作电流可以很大,用可控硅 SCR 作直流后备电路 3 的主要控制元件,适合用于大电流直流串联电路。由电子元件种类繁多组成直流后备电路 3 的技术方案也数不胜数,图 3、图 4、图 5、图 6 是几个最优技术方案实施例而已,并非唯一方法,只要满足直流后备电路 3 的要求都被本专利含盖。

[0065] 图 7、图 8、图 9 是为串联电路构成装置设调压限流电路技术方案框图。图 7 是为串联电路构成装置设的单级调压限流电路技术方案框图,图 8 是为串联电路构成装置设双级调压限流电路技术方案框图,图 9 是为串联电路构成装置设的多级调压限流电路技术方案框图。图中 RL1、RL2、RL3…… RLn 是限流电阻,限流电阻 RL1、RL2、RL3…… RLn 依次串联连接,61、62、63、…… 6n、6f 是各级限流电阻 RL1、RL2、RL3…… RLn 的串联连接端,61 是限流电阻 RL1 的一端的连接端,62 是限流电阻 RL1 的另一端与限流电阻 RL2 的一端相串联的连接端,63 是限流电阻 RL2 的另一端与限流电阻 RL3 的一端相串联的连接端,…… 6f 是末级限流电阻 RLn 的另一端,即末级限流电阻的最后一端,T1、T2、T3…… Tn 是三极管,三极管 T1、T2、T3…… Tn 的发射极、集电极分别跨接在各级限流电阻 RL1、RL2、RL3…… RLn 相串联的连接点 61、62、63、…… 6n 与 6f 之间,b1、b2、b3、…… bn 分别是三极管 T1、T2、T3…… Tn 的基极,控制三极管 T1、T2、T3…… Tn 的发射极、集电极的电压变化,进行调压限流。工作原理是:电源电压低时,受三极管基极 b1、b2、b3、…… bn 控制,三极管 T1、T2、T3…… Tn 都导通,使限流电阻连接端 61、62、63、…… 6n 与限流电阻连接端 6f 的间电压值都很小,电源电压直接加在工作电路上,串联电路中的电路单元可以获得足够的工作电压。随电源电压不断的升高,受三极管基极 b1、b2、b3、…… bn 控制,三极管 T1 由导通状态向放大状态变化,三极管 T1 集电极、发射极间电压增大,限流电阻 RL1 两端的电压也由小向大变化,使限流电阻连接端 61 与限流电阻连接端 6f 的间电压值有所增大,这个增大电压值基本抵消电源电压不断升高值,串联电路中的电路单元可以获得可靠的工作电压,从而获得可靠的工作电流,此时三极管 T2、T3…… Tn 都导通,限流电阻连接端 62、63、…… 6n 与限流电阻连接端 6f 的间电压值还都很小。随电源电压不断的继续升高,受三极管基极 b1、b2、b3、…… bn 控制,三极管 T1 由放大状态向截止状态变化,三极管 T1 截止使限流电阻 RL1 通过与串联电路中的电路单元相同的电流,在限流电阻 RL1 两端产生较大的电压降,限流电阻 RL1 两端产生的电压降基本抵消电源电压升高值,使串联电路中的电路单元可以获得可靠的工作电压,从而获得可靠的工作电流,此时三极管 T2、T3…… Tn 都导通,限流电阻连接端 62、63、…… 6n 与限流电阻连接端 6f 的间电压值还都很小。电源电压继续不断的升高,第 1 级调压限流电路 T1 截止,第 2 级调压限流电路相第 1 级调压限流电路一样开始工作,依次类推……,当电源电压非常高时,三极管 T1、T2、T3…… Tn 都截止,限流电阻 RL1、RL2、RL3…… RLn 串联连接并通过与串联电路中的电路单元相同的电流,在限流电阻 RL1、RL2、RL3……

RL_n 串联电路两端产生大的电压降,这个电压降基本抵消电源电压升高值,串联电路中的电路单元可以获得可靠的工作电压。从而获得可靠的工作电流。当电源电压从高电压向低电压变化时,工作过程反之。

[0066] 图 10、图 11、是为串联电路构成装置设双级调压限流电路实施例;图 12 是为串联电路构成装置设三级调压限流电路实施例。电路图中,T1、T2、T3、Tc1、Tc2、Tc3、Tc4、Tc5、Tc6、Tc7 是三极管,b1、b2、b3 是三极管 T1、T2、T3 的基极,DW10、DW20、DW30、DW40 是稳压二极管,RL1、RL2、RL3 是限流电阻 Rb10、Rb20、Rb11、Rb21、Rb30、Rb40、Rb31、Rb41、Rb50、Rb60、Rb70、Rb51、Rb61、Rb71、R51、R61、R71、R52、R62、R72 是电阻,61、62、63、6f 是限流电阻 RL1、RL2、RL3 串联的连接端,V_{cc} 是电源的正极,—是地。图中的 T1、T2、T3、RL1、RL2、RL3、b1、b2、b3、61、62、63、6f 的符号的意义、电路连接、工作过程如图 7、图 8、图 9,中的 1 极、2 级、3 级调压限流电路作用相同。

[0067] 在图 10 中:三极管 T1、T2、Tc1、Tc2 是 NPN 型,发射极都连在一起接 6f 端,三极管 T1 集电极接 61 端,三极管 T2 集电极接 62 端,三极管 T1 基极 b1、三极管 Tc1 集电极与电阻 Rb10 一端接在一起,电阻 Rb10 另一端接在电源 V_{cc} 上,三极管 T2 基极 b2、三极管 Tc2 集电极与电阻 Rb20 一端接在一起,电阻 Rb20 另一端接在电源 V_{cc} 上,三极管 Tc1 基极接稳压二极管 DW10 的正极,稳压二极管 DW10 的负极接电阻 Rb11 的一端,电阻 Rb11 的另一端接在电源 V_{cc} 上,三极管 Tc2 基极接稳压二极管 DW20 的正极,稳压二极管 DW20 的负极接电阻 Rb21 的一端,电阻 Rb21 的另一端接在电源 V_{cc} 上,串联电路中的电路单元分别接在 61 端和 6f 端。

[0068] 图 10 中调压限流电路工作原理是:电源电压低时,加到稳压二极管 DW10、稳压二极管 DW20 的电压低于稳压二极管的工作电压,所以都截止,三极管 Tc1、Tc2 因没有基极电流而截止,受三极管 T1、T2 基极 b1、b2 相连电阻 Rb10 和 Rb20 控制,三极管 T1、T2、都导通,使限流电阻连接端 61、62 与限流电阻连接端 6f 的间电压值都很小,电源电压直接加在工作电路上,串联电路中的电路单元可以获得足够的工作电压,从而获得足够的工作电流。随电源电压不断升高,加到稳压二极管 DW10、稳压二极管 DW20 的电压也在增大,稳压二极管 DW10 也由截止向小电流、大电流变化,三极管 Tc1 因基极电流由截止向小电流、大电流变化而使三极管 Tc1 由截止状态向放大状态、导通状态变化,受三极管 T1 基极 b1 控制,三极管 T1 由导通状态向放大状态、截止状态变化,限流电阻 RL1 两端的电压也由小向大变化,三极管 T1 截止使限流电阻 RL1 通过与串联电路中的电路单元相同的电流,在限流电阻 RL1 两端产生较大的电压降,限流电阻 RL1 两端产生的电压降基本抵消电源电压升高值,使串联电路中的电路单元可以获得可靠的工作电压,从而获得可靠的工作电流,此时三极管 T2 还处于导通状态,限流电阻连接端 62 与限流电阻连接端 6f 的间电压值还很小。电源电压继续不断的升高,第 1 级调压限流电路三极管 T1 已截止不起作用,第 2 级调压限流电路相第 1 级调压限流电路一样开始工作,依次类推……,当电源电压非常高时,三极管 T1、T2 都截止,限流电阻 RL1、RL2 串联连接并通过与串联电路中的电路单元相同的电流,在限流电阻 RL1、RL2 串联电路两端产生大的电压降,这个电压降基本抵消电源电压升高值,串联电路中的电路单元可以获得可靠的工作电压。从而获得可靠的工作电流。当电源电压从高电压向低电压变化时,工作过程反之。

[0069] 在图 11 中:三极管 T1、T2、Tc3、Tc4 是 PNP 型,三极管 T1、Tc3 发射极都连在一起接

61 端,三极管 T2、Tc4 发射极都连在一起接 62 端,三极管 T1、T2 集电极连在一起接 6f 端,三极管 T1 基极 b1、三极管 Tc3 集电极与电阻 Rb30 一端接在一起,三极管 T2 基极 b2、三极管 Tc4 集电极与电阻 Rb40 一端接在一起,三极管 Tc3 基极接稳压二极管 DW30 的负极,稳压二极管 DW30 的正极接电阻 Rb31 的一端和电阻 Rb30 的另一端,电阻 Rb31 的另一端接在电源 6f 上,三极管 Tc4 基极接稳压二极管 DW40 的负极,稳压二极管 DW40 的正极接电阻 Rb41 的一端和电阻 Rb40 的另一端,电阻 Rb41 的另一端接在电源 6f 上,串联电路中的电路单元接在 61 端或 6f 端。

[0070] 图 11 中调压限流电路工作原理是:电源电压低时,加到稳压二极管 DW30、稳压二极管 DW40 的电压低于稳压二极管的工作电压,所以都截止,三极管 Tc1、Tc2 因没有基极电流而截止、受三极管 T1、T2 基极 b1、b2 相连电阻 Rb30 和 Rb40 控制,三极管 T1、T2、都导通,使限流电阻连接端 61、62 与限流电阻连接端 6f 的间电压值都很小,电源电压直接加在串联电路中的电路单元,串联电路中的电路单元可以获得足够的工作电压。随电源电压不断的升高,加到稳压二极管 DW30、稳压二极管 DW40 的电压也在增大,稳压二极管 DW30 也由截止向小电流、大电流变化,三极管 Tc3 基极电流由截止向小电流、大电流变化而使三极管 Tc3 由截止状态向放大状态、导通状态变化,受三极管 T1 基极 b1 控制,三极管 T1 由导通状态向放大状态、截止状态变化,限流电阻 RL1 两端的电压也由小向大变化,三极管 T1 截止使限流电阻 RL1 通过与串联电路中的电路单元相同的电流,在限流电阻 RL1 两端产生较大的电压降,限流电阻 RL1 两端产生的电压降基本抵消电源电压升高值,使串联电路中的电路单元可以获得可靠的工作电压,从而获得可靠的工作电流,此时三极管 T2 还处于导通状态,限流电阻连接端 62 与限流电阻连接端 6f 的间电压值还很小。电源电压继续不断的升高,第 1 级调压限流电路三极管 T1 截止已不起作用,此时第 2 级调压限流电路相第 1 级调压限流电路一样开始工作,依次类推……,当电源电压非常高时,三极管 T1、T2 都截止,限流电阻 RL1、限流 RL2 串联连接并通过与串联电路中的电路单元相同的电流,在限流电阻 RL1、RL2 串联电路两端产生大的电压降,这个电压降基本抵消电源电压升高值,串联电路中的电路单元可以获得可靠的工作电压。从而获得可靠的工作电流。当电源电压从高电压向低电压变化时,工作过程反之。

[0071] 在图 12 中:三极管 T1、T2、T3、Tc5、Tc6、Tc7 是 PNP 型,三极管 T1、Tc5 发射极连在一起接 61 端,三极管 T2、Tc6 发射极连在一起接 62 端,三极管 T3、Tc7 发射极连在一起接 63 端,三极管 T1、T2、T3 集电极连在一起接 6f 端,三极管 T1 基极 b1、三极管 Tc5 集电极与电阻 Rb50 一端接在一起,三极管 T2 基极 b2、三极管 Tc6 集电极与电阻 Rb60 一端接在一起,三极管 T3 基极 b3、三极管 Tc7 集电极与电阻 Rb70 一端接在一起,电阻 Rb50 另一端、电阻 Rb60 另一端、电阻 Rb70 另一端接在一起与地 — 连接,三极管 Tc5 基极与电阻 Rb51 一端接在一起,三极管 Tc6 基极与电阻 Rb61 一端接在一起,三极管 Tc7 基极与电阻 Rb71 一端接在一起,电阻 Rb51 的另一端与电阻 R51 一端、电阻 R52 一端接在一起,电阻 Rb61 的另一端与电阻 R61 一端、电阻 R62 一端接在一起,电阻 Rb71 的另一端与电阻 R71 一端、电阻 R72 一端接在一起,电阻 R51 的另一端、电阻 R61 的另一端、电阻 R71 的另一端与电源 Vcc 接在一起,电阻 R52 的另一端、电阻 R62 的另一端、电阻 R72 的另一端与与地 — 连接,串联电路中的电路单元分别接在 61 端和 6f 端。

[0072] 图 12 中调压限流电路工作原理是:电源电压低时,通过电阻 R51 与 R52、电阻 R61

与 R62、电阻 R71 与 R72 的分压后, 经过电阻 Rb51、电阻 Rb61、电阻 Rb71 分别加到三极管 Tc5、Tc6、Tc7 的发射结间, 因为发射结电压低而截止、受三极管 T1、T2、T3 基极 b1、b2、b3 相连电阻 Rb50、Rb60、Rb70 控制, 三极管 T1、T2、T3 都导通, 使限流电阻连接端 61、62、63 与限流电阻连接端 6f 的间电压值都很小, 电源电压直接加在串联电路中的电路单元上, 串联电路中的电路单元可以获得足够的工作电压。随电源电压不断的升高, 通过电阻 R51 与 R52、的分压后, 电压经过电阻 Rb51 加到三极管 Tc5 发射结间, 因发射结电压由低向高变化, 而三极管 Tc5 由截止状态向放大状态、导通状态变化, 受三极管 T1 基极 b1 控制, 三极管 T1 由导通状态向放大状态、截止状态变化, 限流电阻 RL1 两端的电压也由小向大变化, 三极管 T1 截止使限流电阻 RL1 通过与串联电路中的电路单元相同的电流, 在限流电阻 RL1 两端产生较大的电压降, 限流电阻 RL1 两端产生的电压降基本抵消电源电压升高值, 使串联电路中的电路单元可以获得可靠的工作电压, 从而获得可靠的工作电流, 此时三极管 T2、T3 还处于导通状态, 限流电阻连接端 62、63 与限流电阻连接端 6f 的间电压值还很小。电源电压继续不断的升高, 第 1 级调压限流电路三极管 T1 截止已不起作用, 此时第 2 级、第 3 级调压限流电路相第 1 级调压限流电路一样开始工作, 依次类推……, 当电源电压非常高时, 三极管 T1、T2、T3 都截止, 限流电阻 RL1、RL2、RL3 串联连接通过与串联电路中的电路单元相同的电流, 在限流电阻 RL1、RL2、RL3 串联电路两端产生大的电压降, 这个电压降基本抵消电源电压升高值, 串联电路中的电路单元可以获得可靠的工作电压。从而获得可靠的工作电流。当电源电压从高电压向低电压变化时, 工作过程反之。

[0073] 由于电子元件种类繁多, 组成调压限流电路的技术方案也数不胜数, 图 10、图 11、图 12 是最优实施例而已, 并非唯一方法, 只要满足调压限流电路如图 7、图 8、图 9 的要求都被本专利涵盖。

[0074] 如图 13 所示, 是含有直流串联电路和为直流串联电路中的电路单元开路设后备电路技术方案框图。从图 13 看出, 各电路单元串联连接, 由直流电源 U 供电, + 是电源的正极, - 是电源的负极, 各直流后备电路 3 并联在各电路单元的两端, 直流后备电路 3 的正端 1 接电路单元正极, 直流后备电路 3 的负端 2 接电路单元负极, 直流后备电路 3 的功能及作用如图 1 相同。

[0075] 如图 14 所示, 是含有交流串联电路和为交流串联电路中的电路单元开路设交流后备电路技术方案框图。从图 14 看出, 各电路单元串联连接, 由交流电源 ~U 供电, 各交流后备电路 6 的两端 4、5 并联在各电路单元两端, 交流后备电路 6 的功能及作用如图 2 相同。

[0076] 如图 15 所示, 是含有直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 中以单只 LED 为电路单元开路设直流后备电路实施例。图中 LED 是发光二极管, 相当于图 13 串联电路中的电路单元, DW1 是稳压二极管, 起到直流后备电路 3 的作用, 工作原理与图 3 相同, 稳压二极管 DW1 的负极是直流后备电路 3 负端 1, 接 LED 的正极, 稳压二极管 DW1 的正极是直流后备电路 3 正端 2, 接 LED 的负极, + 是直流电源的正极, - 是直流电源的负极, 图 15 工作原理与图 13 相同。

[0077] 如图 16 所示, 是含有直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 中以三只 LED 串联为电路单元开路设直流后备电路实施例。图中 LED 是发光二极管, 三只 LED 串联后相当于图 13 串联电路中的电路单元, DW1 是稳压二极管, 起到直流后备电路 3 的作用, 工作原理与图 3 相同, 稳压二极管 DW1 的负极是直流后备电路 3 正端 1, 接 LED 的正极, 稳压二极管 DW1 的正极

是直流后备电路 3 负端 2,接 LED 的负极,+ 是直流电源的正极,- 是直流电源的负极,图 16 工作原理与图 13 相同。

[0078] 如图 17,所示,是含有直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 中以多只 LED 串联为电路单元开路设直流后备电路实施例。图中 LED 是发光二极管,多只 LED 串联后相当于图 13 串联电路中的电路单元,DW1 是稳压二极管,起到直流后备电路 3 的作用,工作原理与图 3 相同,稳压二极管 DW1 的负极是直流后备电路 3 正端 1,接 LED 的正极,稳压二极管 DW1 的正极是直流后备电路 3 负端 2,接 LED 的负极,+ 是直流电源的正极,- 是直流电源的负极,图 17 工作原理与图 13 相同。

[0079] 如图 18 所示,是含有直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 中以 2 只 LED 串联为电路单元开路设直流后备电路,并且直流后备电路是交叉并联连接实施例。图中 LED 是发光二极管,两只 LED 串联后相当于图 13 串联电路中的电路单元,DW1 是稳压二极管,起到直流后备电路 3 的作用,稳压二极管 DW1 交叉跨接在两只 LED 两端,工作原理与图 3 相同,稳压二极管 DW1 的负极是直流后备电路 3 正端 1,接 LED 的正极,稳压二极管 DW1 的正极是直流后备电路 3 负端 2,接 LED 的负极,+ 是直流电源的正极,- 是直流电源的负极,本电路的特点是稳压二极管 DW1 交叉跨接在各电路单元两端,图 18 工作原理与图 13 相同。

[0080] 如图 19 所示,是含有直流串联大功率 LED 电路和为直流串联大功率 LED 开路设的直流后备电路实施例 1。图中 LED 是大功率发光二极管,相当于图 13 串联电路中的电路单元,图中 Ta、DW2、Rc2、R2 符号意义和组成的电路及工作原理与图 4 相同,构成直流后备电路 3,直流后备电路 3 的 1 端连接所跨接 LED 的正极,直流后备电路 3 的 2 端连接所跨接 LED 的负极,+ 是直流电源的正极,- 是直流电源的负极,图 19 工作原理与图 13 相同。

[0081] 如图 20 所示,是含有直流串联大功率 LED 电路和为直流串联大功率 LED 开路设的直流后备电路实施例 2。图中 LED 是大功率发光二极管,相当于图 13 串联电路中的电路单元,图中 SCR、DW4、R4 符号意义和组成的电路及电路工作原理与图 6 相同,构成直流后备电路 3,直流后备电路 3 的 1 端连接所跨接 LED 的正极,直流后备电路 3 的 2 端连接所跨接 LED 的负极,+ 是直流电源的正极,- 是直流电源的负极,图 20 工作原理与图 13 相同。

[0082] 如图 21 所示,是含有直流串联 LED 电路、为直流串联 LED 开路设直流后备电路和用限流电阻限流电路完成的单路 LED 灯电路实施例。图中 LED 是发光二极管,相当于图 13 串联电路中的电路单元,DW1 是稳压二极管,起到直流后备电路 3 作用,工作原理与图 3 相同,RL 是限流电阻。稳压二极管 DW1 的负极是直流后备电路 3 的正端 1,接 LED 的正极,稳压二极管 DW1 的正极是直流后备电路 3 的负端 2,接 LED 的负极,使直流后备电路 3 并联在每个 LED 两端,组成有直流后备电路 3 的 LED 串联支路,这个支路与限流电阻 RL 串联组成单路 LED 灯电路。U 是直流电源,+ 是直流电源的正极,- 是直流电源的负极,图 21 的直流后备电路工作原理与图 13 相同。由于本 LED 灯电路是由限流电阻 RL 限流,所以,本 LED 灯电路适应于稳定电源供电。

[0083] 如图 22 所示,是含有直流串联 LED 电路、为直流串联 LED 开路设直流后备电路和用限流电阻限流电路完成的多路 LED 灯电路实施例。图 22 的中的每个支路电路与图 21 相同。由于本 LED 灯电路是由电限流阻 RL 限流,所以,本 LED 灯电路适应于稳定电源供电。

[0084] 如图 23 所示,是由市交流电供电,经过全波整流电路整流、含有两级调压限流电路限流、直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 开路设直流后备电路构成单路 LED 灯电路的

实施例。图中 LED 是发光二极管, 相当于图 13 串联电路中的电路单元,DW1 是稳压二极管, 起到直流后备电路 3 作用, 工作原理与图 3 相同, 稳压二极管 DW1 的负极是直流后备电路 3 正端 1, 接 LED 的正极, 稳压二极管 DW1 的正极是直流后备电路 3 负端 2, 接 LED 的负极。T1、T2、Tc3、Tc4、DW30、DW40、RL1、RL2、Rb30、Rb40、Rb31、Rb41、b1、b2、61、62、6f 的符号意义和组成的电路及电路工作原理与图 11 相同, 是两极调压限流电路。—是电路地。含有两极调压限流电路、稳压二极管 DW1 组成直流后备电路 3、LED 串联电路构成一个支路, 称为 LED 灯的支路。电路中有四只整流二极管 Dz, 其中两只整流二极管 Dz 的负极相连并接调压限流电路 61 端, 另外两只整流二极管 Dz 的正极相连并接地—端, 与 61 端相连一只整流二极管 Dz 的另一端和与—相连一只整流二极管 Dz 的另一端连在一起构成交流电输入端的一端 A, 与 61 端连接的另一只整流二极管 Dz 的另一端和与—端连接的另一只整流二极管 Dz 的另一端连在一起构成交流电输入端的另一端 B, 这样, 由四只整流二极管 Dz 组成了桥式整流电路, 市交流电接桥式整流电路的 A 端、B 端对本电路供电。由于采用两极调压限流电路, 市交流电的工作范围可以在 +10%——-10% 之间变化, 串联的 LED 灯电路可以正常工作。由于 LED 串联使用, 大量减少限流电阻。因此, 极大节约电能。

[0085] 如图 24 所示, 是由市交流电供电, 经过全波整流电路整流、含有两级调压限流电路限流、直流串联 LED 电路和为直流串联 LED 开路设的直流后备电路构成多路 LED 灯电路的实施例。该多路 LED 灯电路中的每个支路与图 23 相同。电路中 Dz、A、B 的符号意义和组成的电路及电路工作原理与图 23 中的 Dz、A、B 相同, 这样, 由四只整流二极管 Dz 组成了桥式整流电路, 市交流电可以接桥式整流电路的 A 端、B 端对本电路供电。由于采用两极调压限流电路, 市交流电的工作范围可以在市交流电 +10%——-10% 之间变化。

[0086] 如图 25 所示, 是由市交流电供电, 经过半波整流, 单级调压限流电路限流, 为直流串联 LED 开路设的直流后备电路完成的单路 LED 灯电路实施例。图中 LED 是发光二极管, 相当于图 13 串联电路中的电路单元,DW1 是稳压二极管, 起到直流后备电路 3 作用, 工作原理与图 3 相同, 稳压二极管 DW1 的负极是直流后备电路 3 正端 1, 接 LED 的正极, 稳压二极管 DW1 的正极是直流后备电路 3 负端 2, 接 LED 的负极。T1、Tc3、DW30、RL1、Rb30、Rb31、b1、61、6f 的符号意义和组成的电路及电路工作原理与图 11 中的一级调压限流电路相同, 是一级调压限流电路, 串联电路中的电路单元正端与调压限流电路的 6f 端相连, 组成含有单级调压限流电路、LED 串联电路和直流后备电路 3 的支路, 支路两端是调压限流电路的 61 端和 LED 串联电路的负端。电路中 Dz 是整流极管, 整流二极管 Dz 的负极连接调压限流电路 61 端, 整流二极管 Dz 的另一端是交流电输入端的一端 A, B 是交流电输入端的另一端, 接 LED 串联电路的负端, 这样, 由整流二极管 Dz 构成半波整流电路, 市交流电通过 A 端、B 端对本电路供电。市交流电的工作范围可以在 +10%——-10% 之间变化, LED 灯电路可以正常工作。由于本 LED 灯电路的供电是半波整流电路供电, 所以, LED 发光时出现闪烁现象, 因此, 本 LED 灯做串灯效果最好。

[0087] 如图 26 所示, 是由市交流电供电, 多个低压交流灯泡串联连接在电源上, 每个电灯泡设有交流后备电路, 构成完整的灯泡供电电路实施例。图中 DP 是交流电灯泡, 相当于图 14 串联电路中的电路单元; 图中 Ta、DW2、Rc2、R2 的符号意义和组成的电路及电路工作原理与图 4 电路相同, Ta、DW2、Rc2、R2 与二极管 D 组成交流后备电路 6 的电路连接方法与图 2 相同, 交流后备电路 6 工作过程与图 14 的交流后备电路 6 相同, 交流后备电路 6 的 4

端、5 端跨接所并接电灯泡的两端，电路电源由市交流电供电，图 26 工作原理与图 14 相同。

[0088] 如图 27 所示，是由市交流电供电，多个低压交流电铃串联连接在电源上，每个电铃设有交流后备电路，构成完整的电铃供电电路实施例。图中 DL 是电铃，相当于图 14 串联电路中的电路单元；图中 Tb、DW3、Rc3、R3 的符号意义和组成的电路及电路工作原理与图 5 电路相同，Tb、DW3、Rc3、R3 与二极管 D 组成交流后备电路 6 的电路连接方法与图 2 相同，交流后备电路 6 工作过程与图 14 的交流后备电路 6 相同，交流后备电路 6 的 4 端、5 端跨接所并接电铃的两端，电路电源由市交流电供电，图 27 工作原理与图 14 相同。

[0089] 如图 28 所示，是由市交流电供电，低压交流电铃、马达、电铃等设备通过串联连接接在电源上，每个设备设有交流后备电路，构成完整的设备供电电路实施例。图中 DL 是交流电铃、MD 是交流马达、DP 是交流电灯泡，相当于图 14 相串联电路中的电路单元，图中 SCR、DW4、R4 的符号意义和组成的电路及电路工作原理与图 6 电路相同，SCR、DW4、R4 与二极管 D 组成交流后备电路 6 的电路连接方法与图 2 相同，交流后备电路 6 工作过程与图 14 的交流后备电路 6 相同，交流后备电路 6 的 4 端、5 端跨接所并接电路设备的两端。在一个串联电路中串联不同性质设备，虽然串联电路电流相同，但是不一定各设备的电压相同，因此，在马达的交流后备电路 6 中由稳压二极管 DW4' 代替稳压二极管 DW4、由电阻 R4' 代替电阻 R4，在电灯泡的交流后备电路 6 中由稳压二极管 DW4'' 代替稳压二极管 DW4、由电阻 R4'' 代替电阻 R4，适应不同设备交流后备 6 电路的启动电压需要，电源由市交流电供电，图 28 工作原理与图 14 相同。

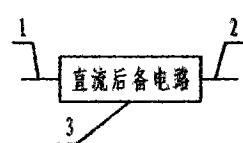


图 1

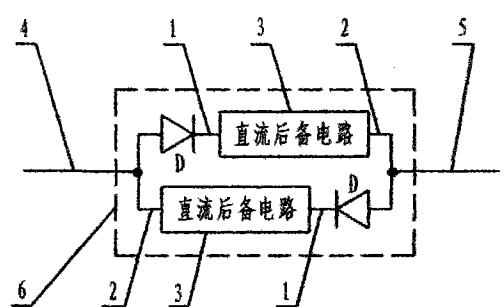


图 2

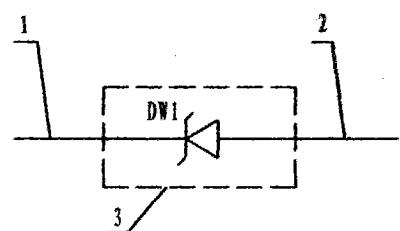


图 3

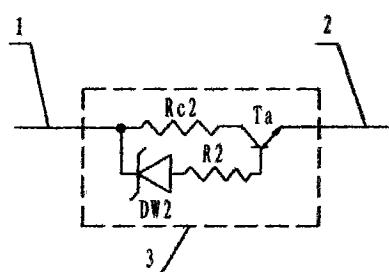


图 4

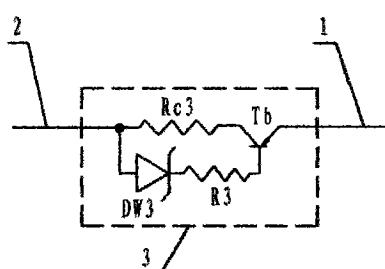


图 5

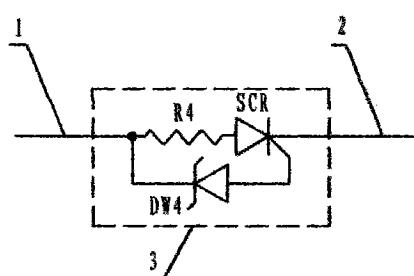


图 6

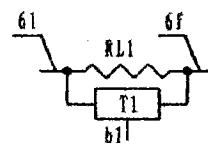


图 7

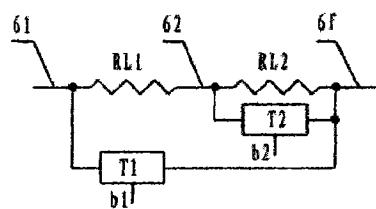


图 8

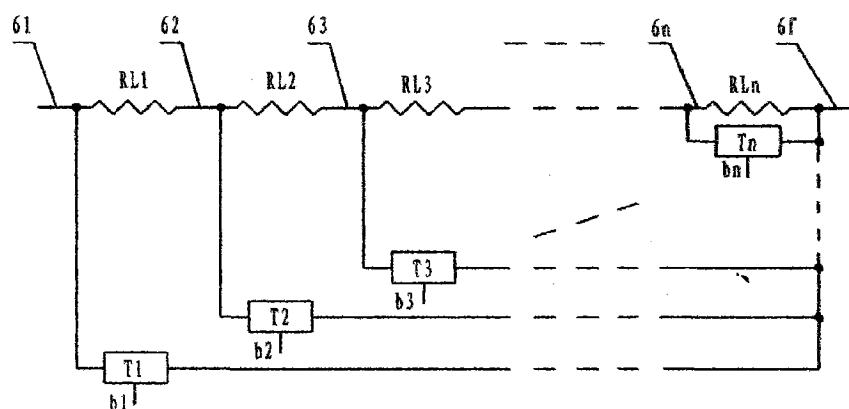


图 9

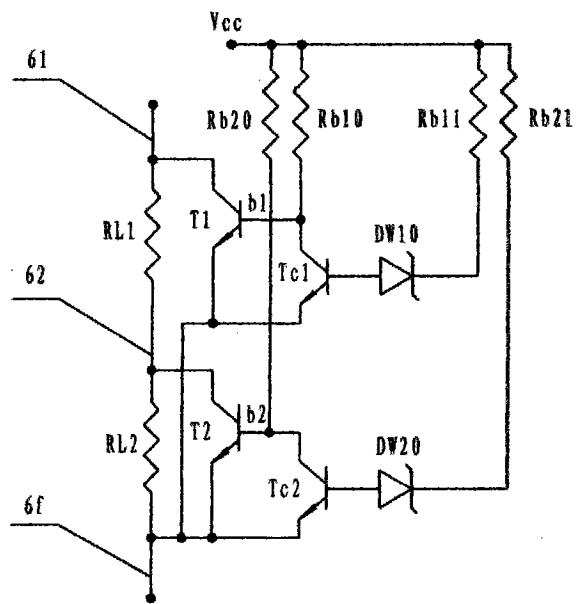


图 10

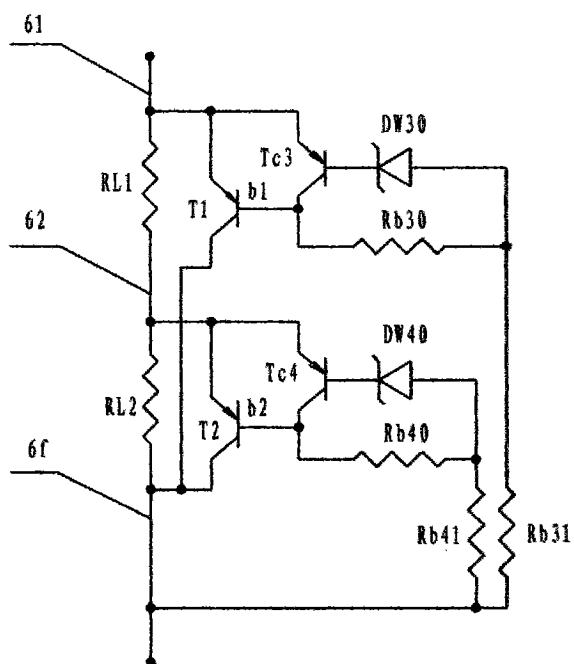


图 11

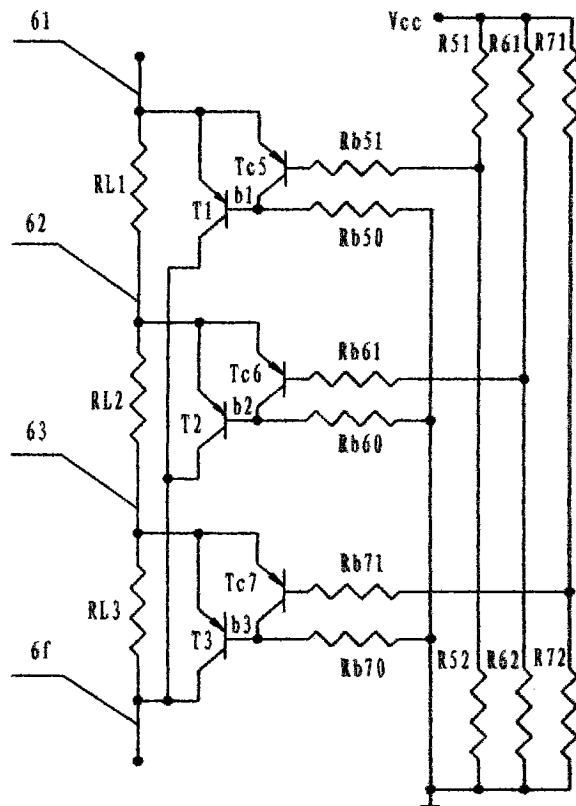


图 12

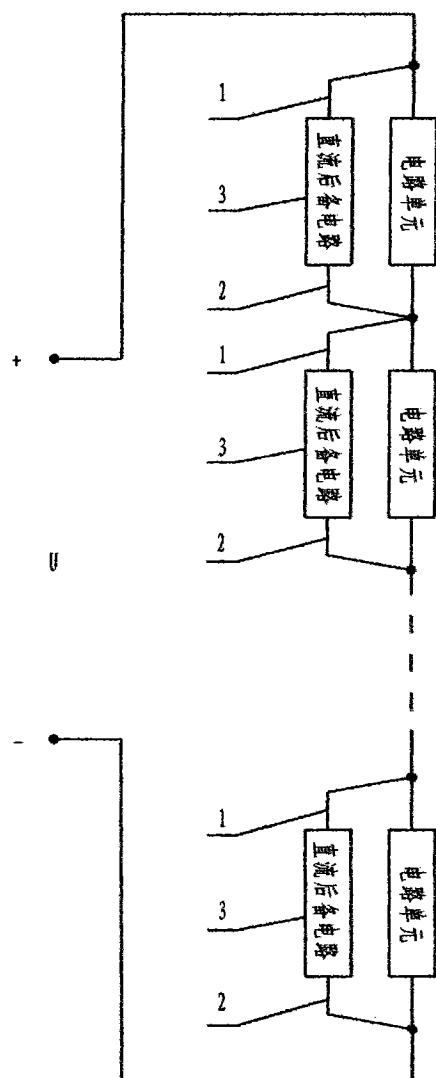


图 13

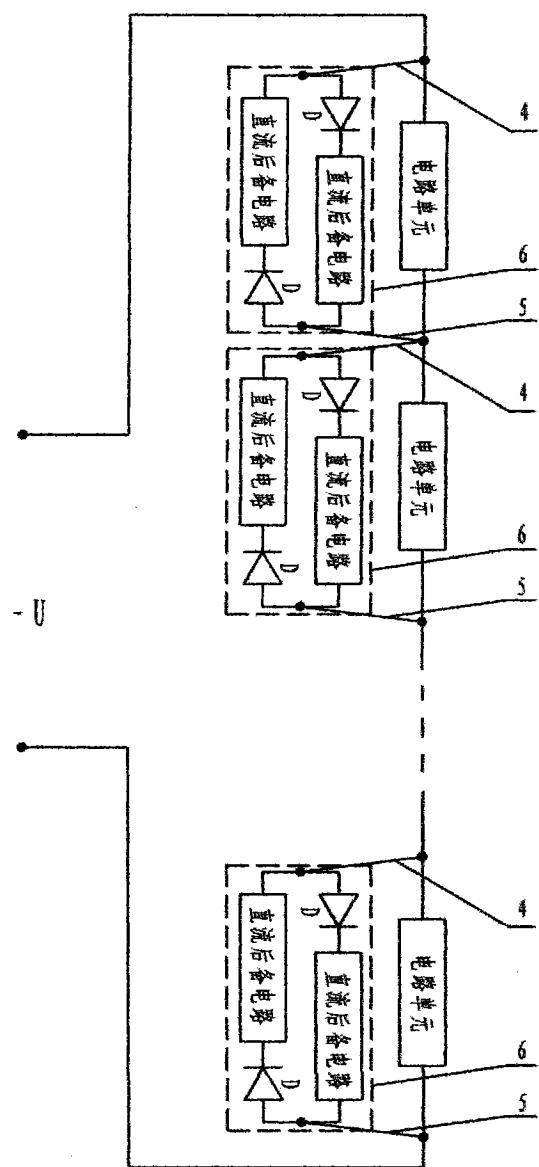


图 14

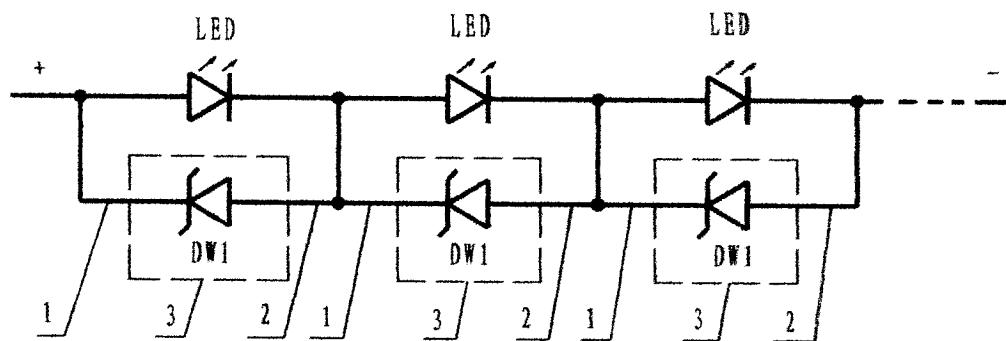


图 15

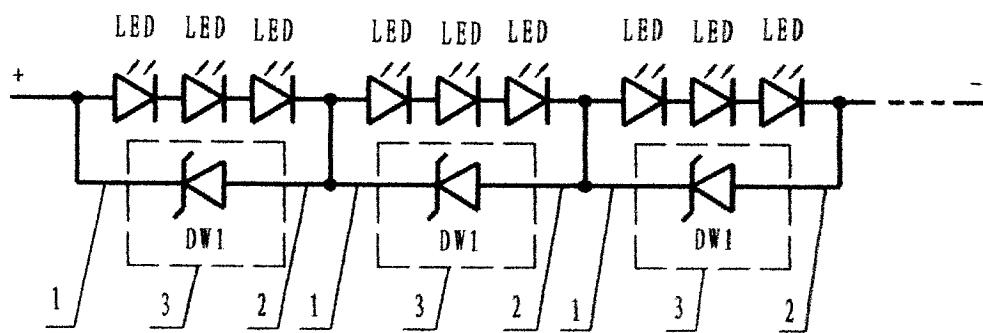


图 16

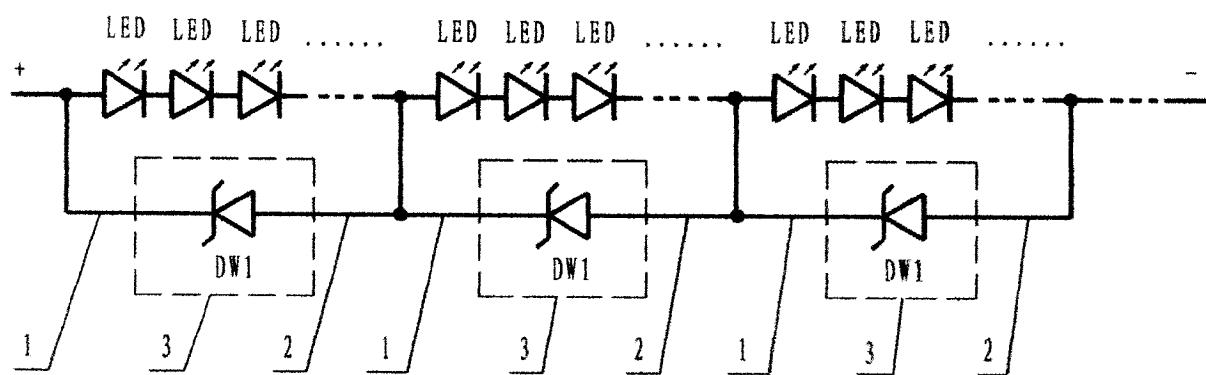


图 17

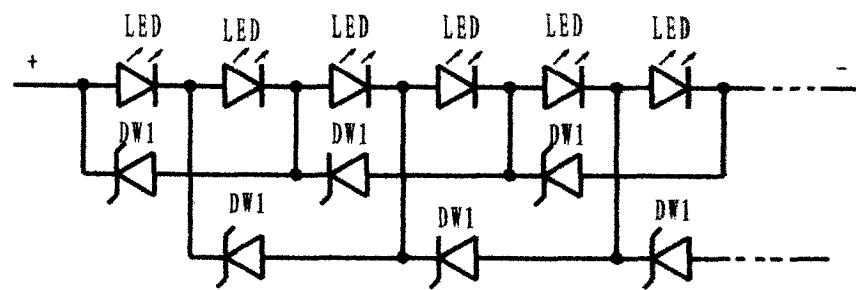


图 18

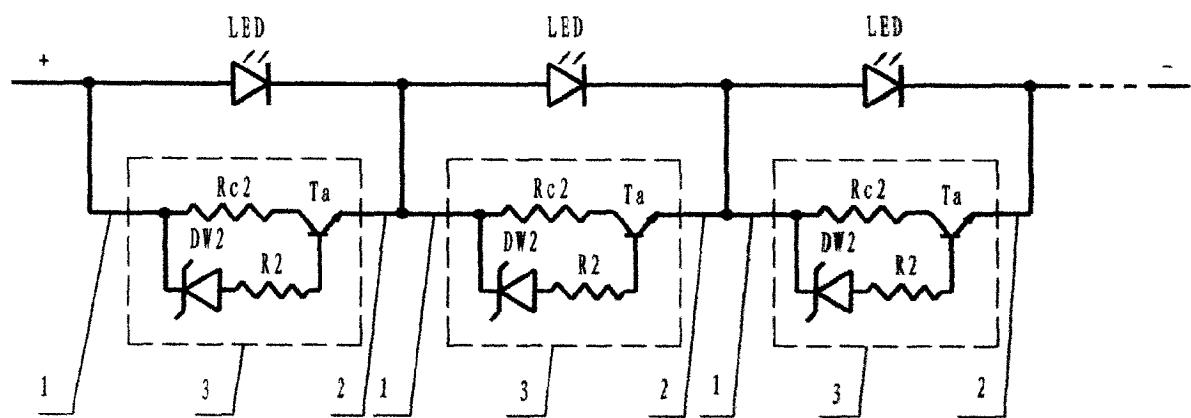


图 19

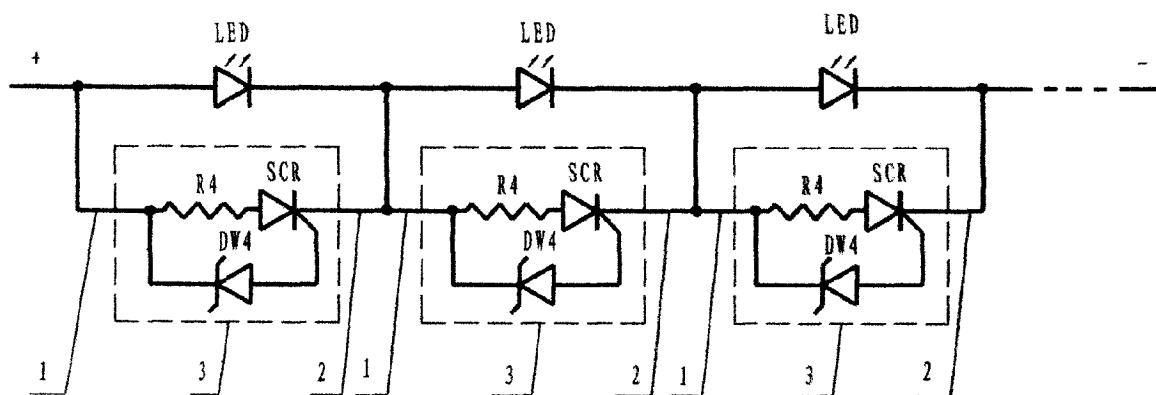


图 20

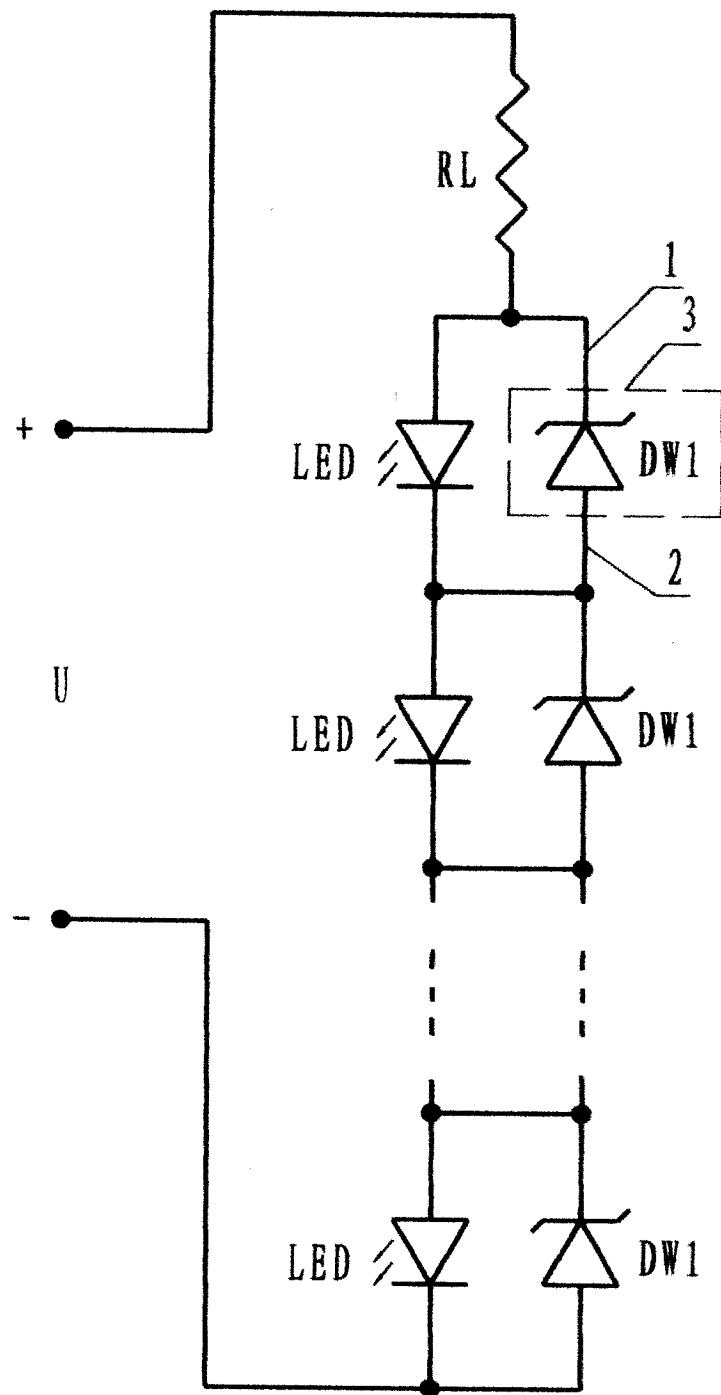


图 21

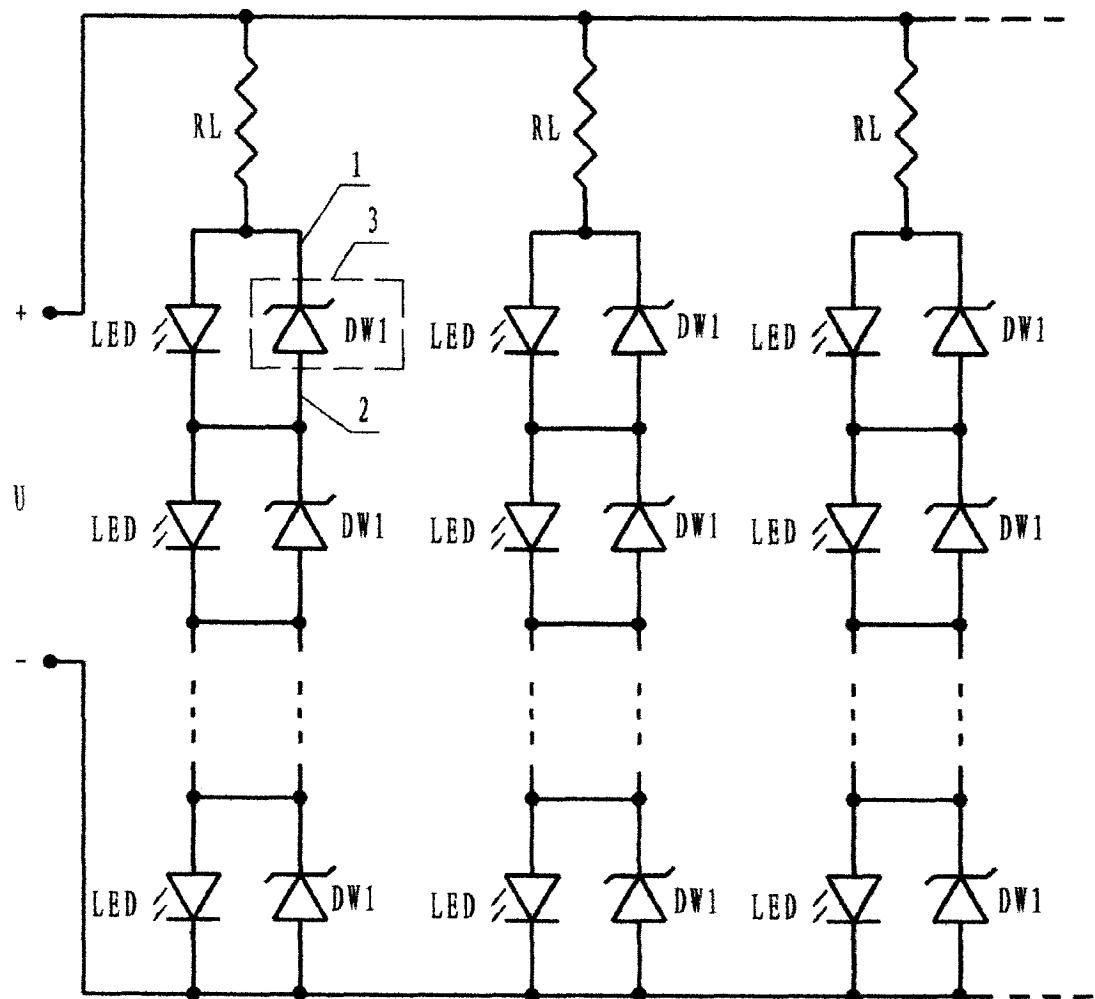


图 22

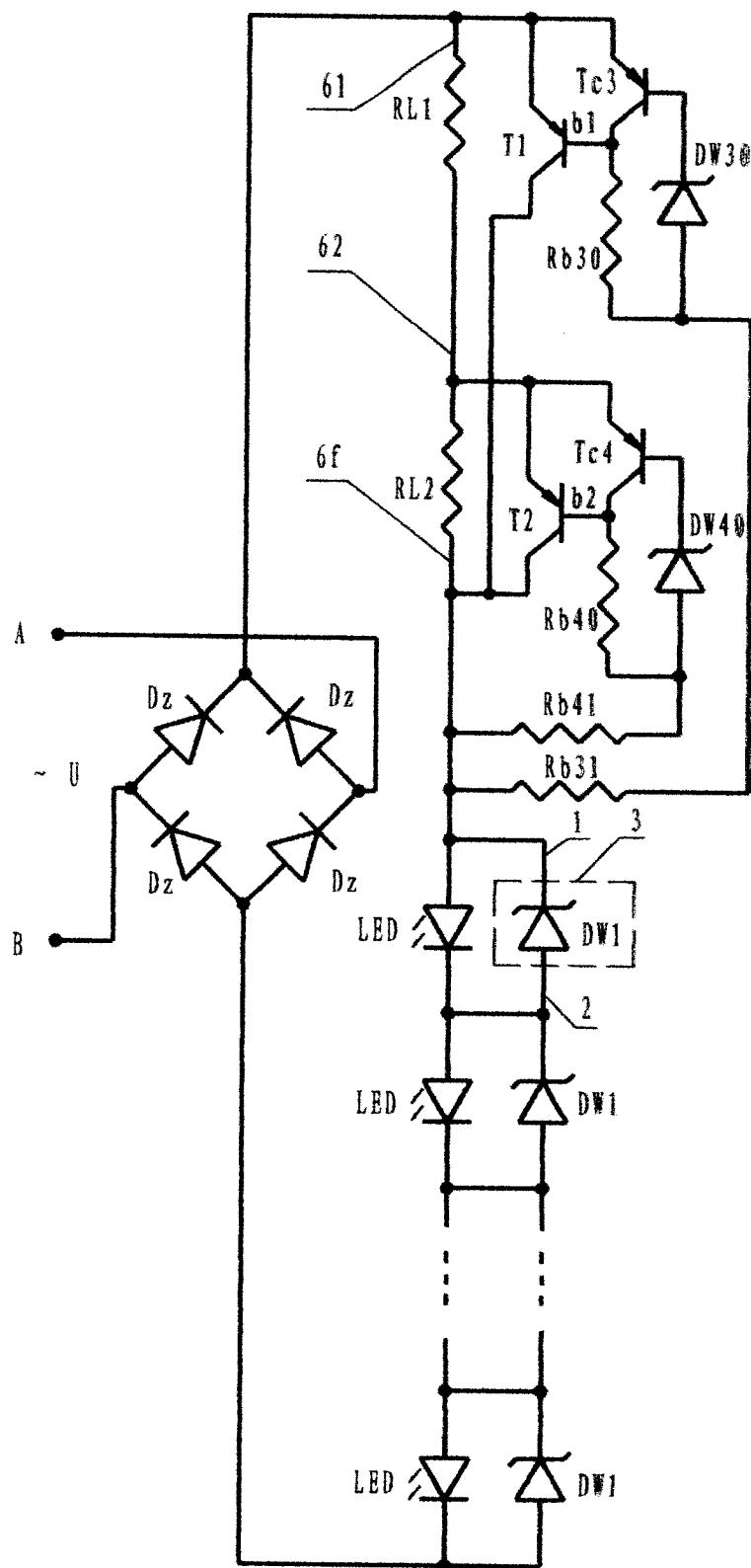


图 23

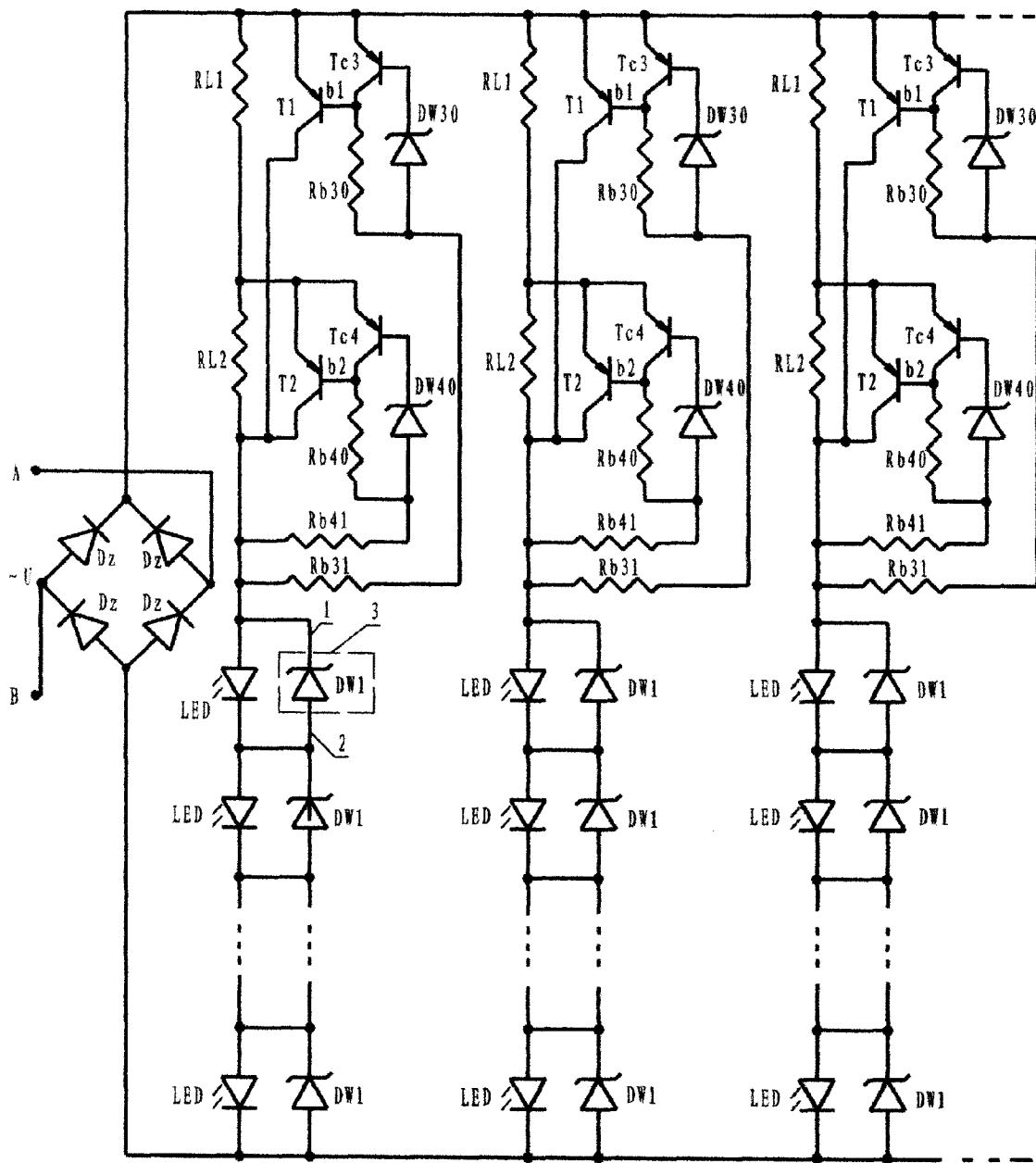


图 24

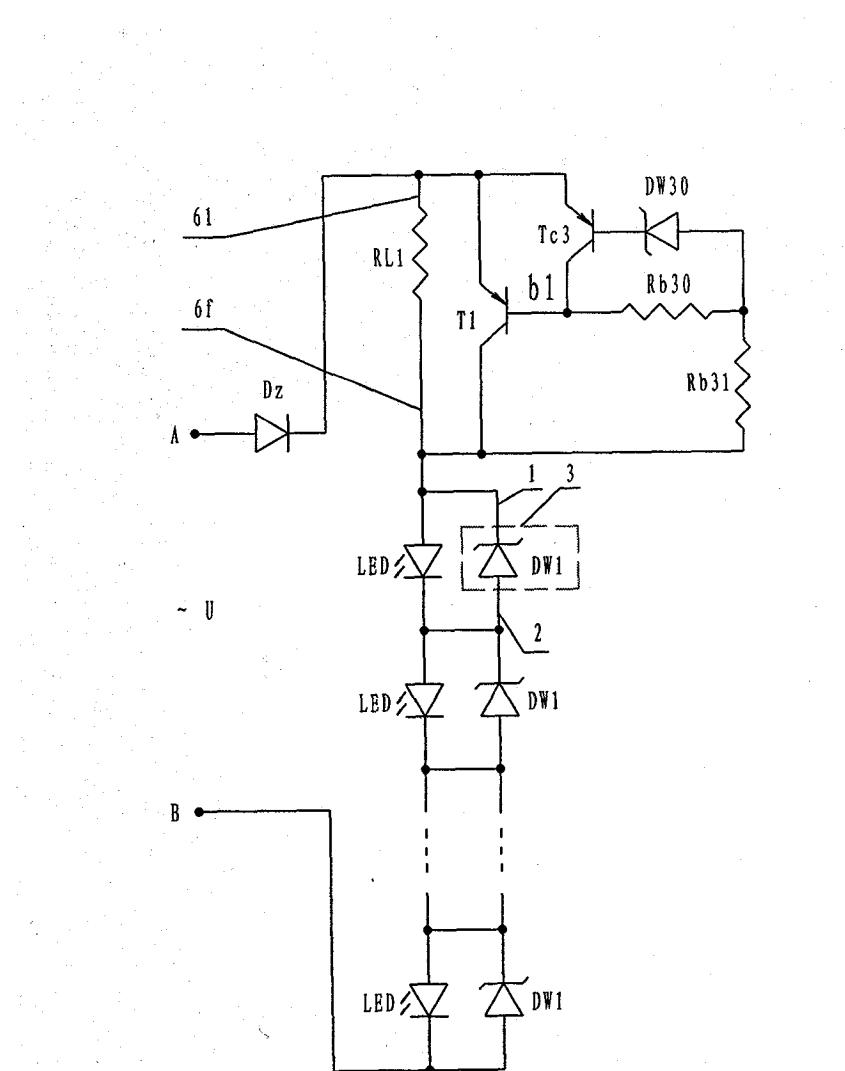


图 25

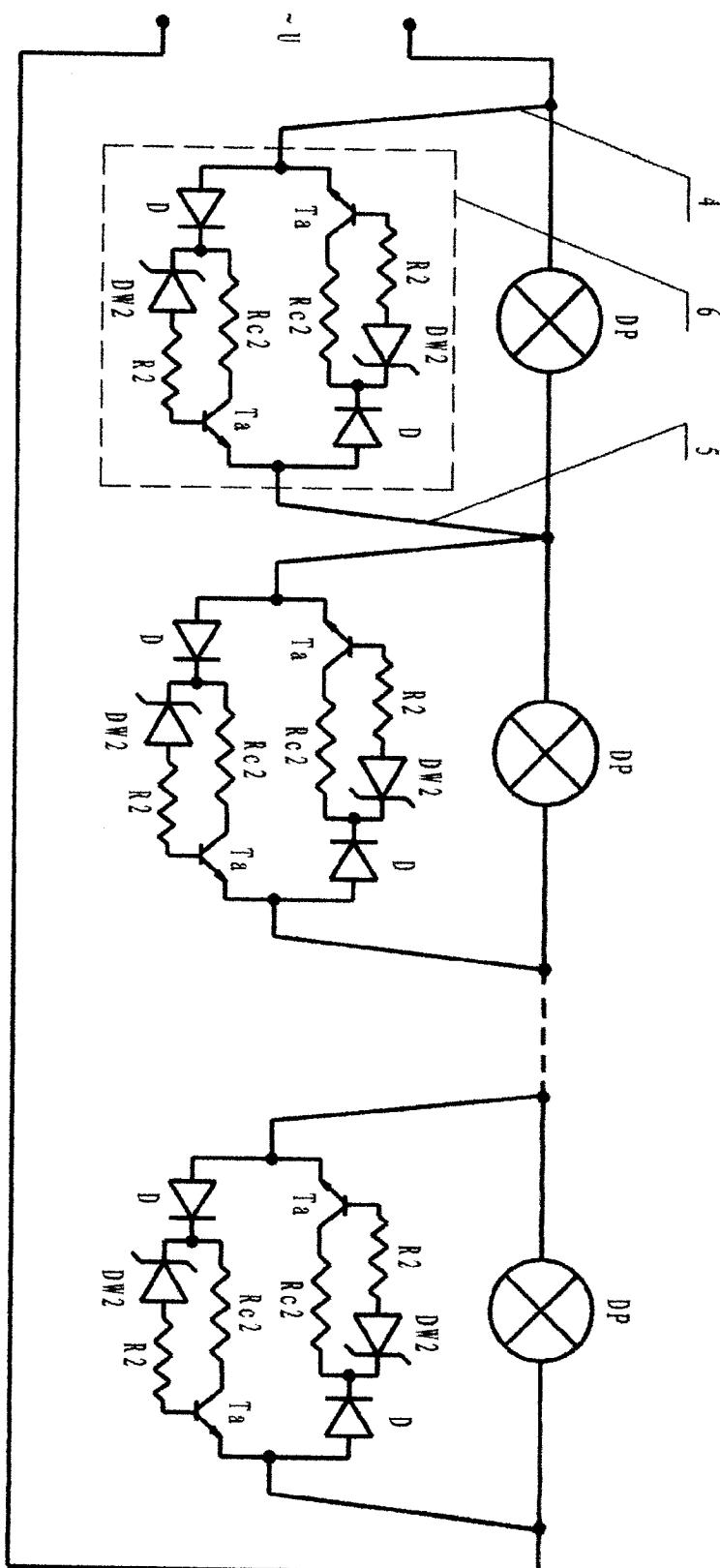


图 26

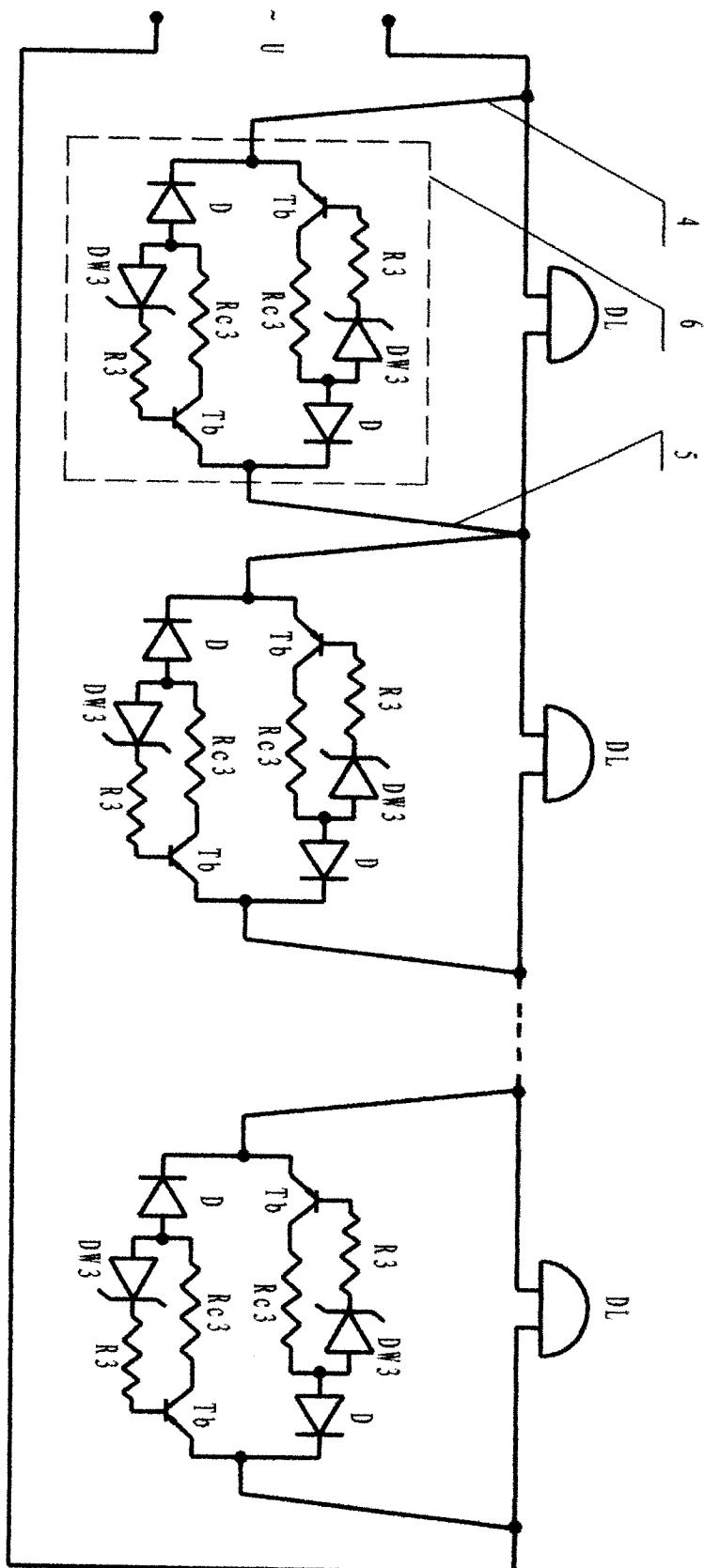


图 27

图 28

