



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104202886 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201410481813. 7

(22) 申请日 2014. 09. 19

(71) 申请人 英飞特电子(杭州)股份有限公司  
地址 310053 浙江省杭州市滨江区六和路  
368 号海创基地 3 楼北区

(72) 发明人 李镇福 罗世伟

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
代理人 王宝筠

(51) Int. Cl.  
H05B 37/02(2006. 01)

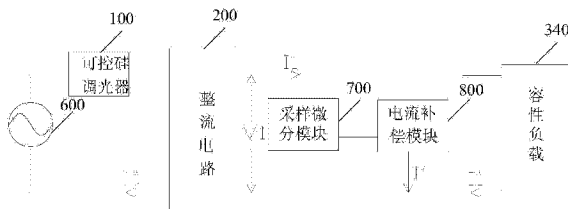
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种可控硅维持电流补偿电路

(57) 摘要

本发明提供了一种可控硅维持电流补偿电路,本发明通过对通态电流或整流电路的输出电压进行采样及微分处理得到微分信号,当通态电流的变化率或整流电路的输出电压的变化率较大时,依据微分信号产生一个相应大的补偿电流,当通态电流的变化率或整流电路的输出电压的变化率较小时,在此时补偿一个相应小的补偿电流,使得负载电流和补偿电流之和大于维持电流,从而避免可控硅非正常关断。本发明考虑了可控硅导通时的冲激和震荡引起的维持电流变化的情况,并依据冲激和震荡动态调整补偿电流的大小,所以本电路在通态电流存在冲击和震荡时解决 LED 灯闪的问题,并提高补偿电路的使用效率。



1. 一种可控硅维持电流补偿电路,包括交流电源、可控硅调光器、与容性负载相连的整流电路,其特征在于,还包括:

采样微分电路,用于当所述可控硅调光器被触发导通后,所述容性负载的存在造成可控硅非正常关断时,对所述整流电路的输出电压或输出电流进行采样并进行微分后获得相应的微分信号;

与所述采样微分电路相连的电流补偿电路,用于获取所述微分信号和所述容性负载的负载电流,所述微分信号输入到电流补偿电路,所述电流补偿电路根据所述微分信号和流过容性负载的电流以及一个基准信号产生补偿电流,使得所述补偿电流与流过容性负载的电流之和大于可控硅的维持电流。

2. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述采样微分电路包括:

电压采样微分电路,用于对所述整流电路的输出电压进行采样,并对所述输出电压进行微分获得电压微分信号;或,

电流采样微分电路,用于对所述整流电路的输出电流进行采样,并对所述输出电流进行微分获得电流微分信号。

3. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述电流补偿电路包括:

比较电路、反馈电路和负载电流采样电阻,所述比较电路包括比较器;

所述比较器的第一输入端经第五电阻与所述采样微分电路相连,用于接收所述微分信号,所述第一输入端经第四电阻与所述负载电流采样电阻相连,用于接收负载电流转换后的负载电压,所述比较器的第二输入端与所述基准信号相连,所述微分信号经过第五电阻与经所述第四电阻的所述负载电流采样电阻共同作用在所述比较电路的第一输入端,所述第一输入端为所述比较电路的采样端;所述比较器用于将所述负载电压和所述微分信号的和值与所述基准信号进行比较,并输出比较结果;

所述反馈电路的一个输入端与所述比较器的输出端相连,所述反馈电路输出端经所述负载电流采样电阻和所述第四电阻与所述比较器的第一输入端相连,所述反馈电路的输出端接地,所述反馈电路的另一个输入端与容性负载的输入端相连,所述反馈电路用于接收所述比较结果,依据比较结果输出补偿电流,并将所述补偿电流与所述负载电流的和值转换为所述负载电压,输入至所述比较器的第一输入端。

4. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述电流补偿电路包括:

比较电路、反馈电路和负载电流采样电阻,所述比较电路包括比较器;

所述比较器的第一输入端经第六电阻与所述采样微分电路相连,用于接收所述微分信号,所述微分信号经过第六电阻与所述基准信号共同作用在所述比较器的第一输入端,所述第一输入端为所述比较器的基准端;所述比较器第二输入端与所述负载电流采样电阻的一端相连,用于接收所述负载电流转换后的负载电压,所述比较器用于将所述微分信号与基准信号的和值与所述负载电压进行比较,并输出比较结果,所述负载电流采样电阻的另一端接地;

所述反馈电路的一个输入端与所述比较器的输出端相连,所述反馈电路输出端与所述比较器的第一输入端相连,所述反馈电路的另一个输入端与容性负载的输入端相连;所述反馈电路用于接收所述比较结果,依据比较结果输出补偿电流,并将所述补偿电流与所述负载电流的和值转换为所述负载电压,输入至比较器的第二输入端。

5. 如权利要求 2 所述的电路,其特征在于,所述电压采样微分电路包括:  
与所述整流电路输出端相连的第一电容;  
与所述第一电容相连的第一电阻,与所述第一电阻并联的第二电容,所述第一电阻的另一端接地;  
所述第一电容与所述第一电阻的公共连接点与所述电流补偿模块相连。
6. 如权利要求 2 所述的电路,其特征在于,所述电流采样微分电路包括:  
串联于地与所述容性负载之间的采样电阻;  
与所述采样电阻并联的第一电容;  
所述第一电容与所述采样电阻的公共连接点与所述电流补偿电路相连。
7. 如权利要求 5 或 6 所述的电路,其特征在于,还包括:  
NPN 型三极管和滤波电容;  
所述第一电容与所述第一电阻的公共连接点与所述三极管的基极相连;  
所述三极管的集电极与电源正极相连;  
所述三极管的发射极通过发射极电阻与地相连;  
所述滤波电容与所述发射极电阻并联。
8. 根据权利要求 5 或 6 所述的电路,其特征在于,还包括:  
二极管,所述二极管串联在整流桥输出端和所述第一电容之间;所述二极管的阳极连接整流桥输出端,阴极连接第一电容;或,  
所述二极管串联在所述采样电阻和所述第一电容之间;所述二极管的阳极连接所述采样电阻,阴极连接第一电容。
9. 如权利要求 3 或 4 所述的电路,其特征在于,所述反馈电路包括 N 型 MOS 管;  
所述 N 型 MOS 管的栅极与所述比较器的输出端相连;  
所述 N 型 MOS 管的漏极与所述容性负载输入端相连;  
当所述比较器用于将所述负载电压和所述微分信号的和值与所述基准信号进行比较时,所述 N 型 MOS 管的源极与所述负载电流采样电阻接地的一端相连;  
当所述比较器用于将所述微分信号与所述基准信号的和值与所述负载电压进行比较时,所述 N 型 MOS 管的源极与所述负载电流采样电阻接所述比较器第二输入端的一端相连。
10. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述的容性负载包括:LED 驱动器,与所述 LED 驱动器输入端并联的滤波电容,与所述 LED 驱动器输出端并联的 LED 光源。
11. 根据权利要求 3 或 4 所述的电路,其特征在于,所述电流补偿电路包括一集成电路和负载电流采样电阻;  
所述集成电路包括所述比较电路和所述反馈电路。

## 一种可控硅维持电流补偿电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电路技术领域,尤其涉及一种可控硅维持电流补偿电路。

### 背景技术

[0002] 目前,利用可控硅进行 LED 调光是常见的 LED 调光技术之一,如图 1 所示为可控硅的调光电路,包括:可控硅调光器 100、整流电路 200、DC/DC 转换电路 300、LED 负载 400 和交流电源 600,整流电路输出电压为  $V_1$ ,输出电流为  $I_1$ ,电路中的通态电流  $I_0$  等于负载电流  $I_1$ 。图 2 为上述可控硅的调光电路的通态电流的曲线示意图。

[0003] 可控硅有一个维持电流,当通态电流小于可控硅的电流时,可控硅便会关断引起 LED 闪烁。并且在实际的可控硅 LED 调光系统中,由于 LED 负载及 DC/DC 转换电路均为容性负载,所以可控硅导通瞬间会产生冲击电流,如图 3 所示在  $t_1 \sim t_1'$  时间段内存在冲击和振荡。而可控硅中的电流与通态电流的变化率有关。

[0004] 因此现在需要一种补偿电路,不仅可以解决可控硅在过零点的误关断问题,也可以解决在通态电流存在冲击和震荡时可控硅误关断造成的 LED 灯闪的问题,并提高补偿电路的使用效率。

### 发明内容

[0005] 本发明提供了一种可控硅维持电流补偿电路,解决了可控硅在过零点的误关断问题,也解决在通态电流存在冲击和震荡时可控硅误关断造成的 LED 灯闪的问题,即解决了整个周期内可控硅误关断的问题,并提高了补偿电路的使用效率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种可控硅维持电流补偿电路,包括交流电源、可控硅调光器、与容性负载相连的整流电路,还包括:

[0007] 采样微分电路,用于当所述可控硅调光器被触发导通后,所述容性负载的存在造成可控硅非正常关断时,对所述整流电路的输出电压或输出电流进行采样并进行微分后获得相应的微分信号;

[0008] 与所述采样微分电路相连的电流补偿电路,用于获取所述微分信号和所述容性负载的负载电流,所述微分信号输入到电流补偿电路,所述电流补偿电路根据所述微分信号和流过容性负载的电流以及一个基准信号产生补偿电流,使得所述补偿电流与流过容性负载的电流之和大于可控硅的维持电流。

[0009] 优选的,所述采样微分电路包括:

[0010] 电压采样微分电路,用于对所述整流电路的输出电压进行采样,并对所述输出电压进行微分获得电压微分信号;或,

[0011] 电流采样微分电路,用于对所述整流电路的输出电流进行采样,并对所述输出电流进行微分获得电流微分信号。

[0012] 优选的,所述电流补偿电路包括:

[0013] 比较电路、反馈电路和负载电流采样电阻,所述比较电路包括比较器;

[0014] 所述比较器的第一输入端经第五电阻与所述采样微分电路相连,用于接收所述微分信号,所述第一输入端经第四电阻与所述负载电流采样电阻相连,用于接收负载电流转换后的负载电压,所述比较器的第二输入端与所述基准信号相连,所述微分信号经过第五电阻与经所述第四电阻的所述负载电流采样电阻共同作用在所述比较电路的第一输入端,所述第一输入端为所述比较电路的采样端;所述比较器用于将所述负载电压和所述微分信号的和值与所述基准信号进行比较,并输出比较结果;

[0015] 所述反馈电路的一个输入端与所述比较器的输出端相连,所述反馈电路输出端经所述负载电流采样电阻和所述第四电阻与所述比较器的第一输入端相连,所述反馈电路的输出端接地,所述反馈电路的另一个输入端与容性负载的输入端相连,所述反馈电路用于接收所述比较结果,依据比较结果输出补偿电流,并将所述补偿电流与所述负载电流的和值转换为所述负载电压,输入至所述比较器的第一输入端。

[0016] 优选的,所述电流补偿电路包括:

[0017] 比较电路、反馈电路和负载电流采样电阻,所述比较电路包括比较器;

[0018] 所述比较器的第一输入端经第六电阻与所述采样微分电路相连,用于接收所述微分信号,所述微分信号经过第六电阻与所述基准信号共同作用在所述比较器的第一输入端,所述第一输入端为所述比较器的基准端;所述比较器第二输入端与所述负载电流采样电阻的一端相连,用于接收所述负载电流转换后的负载电压,所述比较器用于将所述微分信号与基准信号的和值与所述负载电压进行比较,并输出比较结果,所述负载电流采样电阻的另一端接地;

[0019] 所述反馈电路的一个输入端与所述比较器的输出端相连,所述反馈电路输出端与所述比较器的第一输入端相连,所述反馈电路的另一个输入端与容性负载的输入端相连;所述反馈电路用于接收所述比较结果,依据比较结果输出补偿电流,并将所述补偿电流与所述负载电流的和值转换为所述负载电压,输入至比较器的第二输入端。

[0020] 优选的,所述电压采样微分电路包括:

[0021] 与所述整流电路输出端相连的第一电容;

[0022] 与所述第一电容相连的第一电阻,与所述第一电阻并联的第二电容,所述第一电阻的另一端接地;

[0023] 所述第一电容与所述第一电阻的公共连接点与所述电流补偿模块相连。

[0024] 优选的,所述电流采样微分电路包括:

[0025] 串联于地与所述容性负载之间的采样电阻;

[0026] 与所述采样电阻并联的第一电容;

[0027] 所述第一电容与所述采样电阻的公共连接点与所述电流补偿电路相连。

[0028] 优选的,还包括:

[0029] NPN型三极管和滤波电容;

[0030] 所述第一电容与所述第一电阻的公共连接点与所述三极管的基极相连;

[0031] 所述三极管的集电极与电源正极相连;

[0032] 所述三极管的发射极通过发射极电阻与地相连;

[0033] 所述滤波电容与所述发射极电阻并联。

[0034] 优选的,还包括:

[0035] 二极管,所述二极管串联在整流桥输出端和所述第一电容之间;所述二极管的阳极连接整流桥输出端,阴极连接第一电容;或,

[0036] 所述二极管串联在所述采样电阻和所述第一电容之间;所述二极管的阳极连接所述采样电阻,阴极连接第一电容。

[0037] 优选的,所述反馈电路包括 N 型 MOS 管;

[0038] 所述 N 型 MOS 管的栅极与所述比较器的输出端相连;

[0039] 所述 N 型 MOS 管的漏极与所述容性负载输入端相连;

[0040] 当所述比较器用于将所述负载电压和所述微分信号的和值与所述基准信号进行比较时,所述 N 型 MOS 管的源极与所述负载电流采样电阻接地的一端相连;

[0041] 当所述比较器用于将所述微分信号与所述基准信号的和值与所述负载电压进行比较时,所述 N 型 MOS 管的源极与所述负载电流采样电阻接所述比较器第二输入端的一端相连。

[0042] 优选的,所述的容性负载包括:LED 驱动器,与所述 LED 驱动器输入端并联的滤波电容,与所述 LED 驱动器输出端并联的 LED 光源。

[0043] 优选的,所述电流补偿电路包括一集成电路和负载电流采样电阻;

[0044] 所述集成电路包括所述比较电路和所述反馈电路。

[0045] 本发明提供了一种可控硅维持电流补偿电路,由背景技术可知通态电流的变化率与维持电流的大小有关,加之通态电流即回路电流,回路电流和整流桥后电压的幅值变化趋势一致,所以通态电流的变化率和整流桥后电压的变化率均与维持电流成正比关系。本发明通过对通态电流或整流电路输出的电压进行采样并微分得到相应微分信号。

[0046] 当通态电流的变化率或整流电路的输出电压的变化率较大时,即微分信号较大时维持电流也较大,此时便依据微分信号产生一个较大的补偿电流,当通态电流的变化率或整流电路的输出电压的变化率较小时,即微分信号较小时维持电流也较小,在此时补偿一个较小的补偿电流,总之要使得负载电流和补偿电流之和大于维持电流,从而避免可控硅关断。

[0047] 本发明相对于现有技术考虑了可控硅导通时的冲激和震荡引起的维持电流变化的情况,并依据冲激和震荡动态调整补偿电流的大小,而不是补偿一个较大的补偿电流,所以本电路在通态电流存在冲击和震荡时解决 LED 灯闪的问题,并提高补偿电路的使用效率。

## 附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0049] 图 1 为现有的可控硅调光电路结构图;

[0050] 图 2 为本发明实施例公开的一通态电流的曲线示意图;

[0051] 图 3 为本发明实施例公开的一维持电流的曲线示意图;

[0052] 图 4 为本发明实施例公开的一种可控硅维持电流补偿电路的结构示意图;

- [0053] 图 5 为本发明实施例公开的又一种可控硅维持电流补偿电路的结构示意图；
- [0054] 图 6 为本发明实施例公开的又一种可控硅维持电流补偿电路的结构示意图；
- [0055] 图 7 为本发明实施例公开的一种可控硅维持电流补偿电路的结构示意图；
- [0056] 图 8 为本发明实施例公开的经过采样微分电路处理后获得的微分信号的曲线示意图；
- [0057] 图 9 为本发明实施例公开的又一种可控硅维持电流补偿电路的结构示意图；
- [0058] 图 10 为本发明实施例公开的一种可控硅维持电流补偿电路的结构示意图；
- [0059] 图 11 为本发明实施例公开的又一种可控硅维持电流补偿电路的结构示意图；
- [0060] 图 12 为本发明实施例公开的又一种可控硅维持电流补偿电路的结构示意图。

### 具体实施方式

[0061] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0062] 如图 4 所示,本发明提供了一种可控硅维持电流补偿电路,该可控硅维持电流补偿电路和容性负载相连,除包括交流电源 600、可控硅调光器 100 和整流电路 200 之外还包括采样微分电路 700 和电流补偿电路 800,所述容性负载包括 DC/DC 转换电路和 / 或 LED 负载,为了清楚表示容性负载,说明书中以标号 340 进行表示。图 8 中示  $I_0$  为通态电流, $V_1$  为整流电路 200 的输出电压,整流电路 200 的输出电流为  $I_1$ ,负载电流为  $I_L$ 。

[0063] 采样微分电路 700,用于对所述整流电路 200 的输出信号进行采样并微分处理,获得相应的微分信号；

[0064] 其中,需要说明的是,当该输出信号为电流信号时,该采样微分电路 700 需对该输出电流进行采样后进行微分处理,对电流信号进行微分的几何意义即为得到通态电流的变化率。

[0065] 与所述采样微分电路 700 和所述整流电路 200 的输出端相连的电流补偿电路 800,用于获取所述微分信号和所述容性负载 340 的负载电流,并依据所述微分信号和所述负载电流产生补偿电流,使所述补偿电流与所述负载电流之和大于可控硅的维持电流。

[0066] 实验发现,维持电流的大小与通态电流的变化率有关,一般,变化率越大,维持电流越大。加之通态电流和整流桥后电压的变化率趋势一致,所以通态电流的变化率和整流桥后电压的变化率均与维持电流正相关,在未进行电流补偿之前,通态电流 = 整流电路的输出电流 = 负载电流,所以本发明将整流电路的输出电流和负载电流作为未补偿之前的通态电流,将整流电路的输出电压作为未补偿之前的整流电路的输出电压。

[0067] 本发明的主体思路为当整流电路 200 的输出电流变化率或输出电压变化率较大时,即维持电流较大时产生一个较大的补偿电流,当负载电流的变化率或整流电路的输出电压的变化率较小时,即维持电流较小时产生一个较小的补偿电流,依据输出电流的变化率或整流电路的输出电压的变化率动态调整补偿电流的大小,使得负载电流和补偿电流之和大于维持电流,从而避免可控硅关断。

[0068] 在具体实施时,通过采样微分电路 700 对整流电路输出电流或输出电压进行采样

微分,对采样后的电流信号进行微分的几何意义即为获取信号变化率,得到的经微分处理后的电流微分信号可作为输出电流的变化率。

[0069] 将微分信号发送至电流补偿电路 800,电流补偿电路依据微分信号产生一个与微分信号成正比的补偿电流,即微分信号越大补偿电流越大,由此动态调整补偿电流的大小。

[0070] 本发明相对于现有技术考虑了可控硅导通时的冲激和震荡引起的维持电流变化的情况,并依据冲激和震荡动态调整补偿电流的大小进行补偿电流,而不是固定补偿一个很大的补偿电流。本发明要使得负载电流和补偿电流之和大于维持电流,从而避免可控硅关断,并且提供的补偿电流是根据冲激和震荡实时变化的。所以本电路不仅解决了在通态电流存在冲击和震荡时 LED 灯闪的问题,并提高补偿电路的使用效率。

[0071] 由于本发明中既可以使用整流电路的输出电压的变化率,又可以使用输出电流的变化率,所以本发明中所述采样微分电路 700 包括:电压采样微分电路 701 或电流采样微分电路 702;

[0072] 其中电压采样微分电路 701,用于对所述整流电路 200 的输出电压进行采样,并对所述输出电压进行微分获得电压微分信号;电流采样微分电路 702,用于对所述整流电路 200 的输出电流进行采样,并对所述输出电流进行微分处理后获得电流微分信号。

[0073] 下面介绍所述电流补偿电路 800,如图 5 所示,包括:

[0074] 比较电路,反馈电路 802 和负载电流采样电阻 R3;其中,所述比较电路包括比较器 801。

[0075] 所述微分信号作用在采样端,即所述比较器 801 的第一输入端经第五电阻 R5 与所述采样微分电路 700 相连,用于接收所述微分信号,所述第一输入端经第四电阻 R4 与所述负载电流采样电阻 R3 相连,用于接收负载电流转换后的负载电压,所述比较器 801 的第二输入端与基准信号相连,所述微分信号经过第五电阻 R5 与经所述第四电阻 R4 的所述负载电流采样电阻 R3 共同作用在所述比较器的第一输入端,所述第一输入端为所述比较器的采样端;所述比较器 801 用于将所述负载电压和所述微分信号的和值与基准信号值进行比较,并输出比较结果;

[0076] 所述反馈电路 802 的一个输入端与所述比较器 801 的输出端相连,所述反馈电路 802 的输出端经所述负载电流采样电阻 R3 和所述第二电阻 R4 与所述比较器 801 的第一输入端相连,所述反馈电路 802 的输出端接地。所述反馈电路 802 依据接收到的所述比较结果输出补偿电流,并将所述补偿电流与所述负载电流的和值转换为所述负载电压,输入至所述比较器 801 的第一输入端。

[0077] 同样,所述微分信号也可以作用在基准端,使得新的基准信号=设置的基准信号+微分信号,再与负载电流微分信号进行计较。当负载电流微分信号小于新的基准信号时,则进行更多的补偿。具体如图 6 所示:

[0078] 该电流补偿电路 800 包括:比较电路、反馈电路 802 和负载电流采样电阻 R3,所述比较电路包括比较器 801;

[0079] 所述比较器 801 的第一输入端经第六电阻 R6 与所述采样微分单元相连,用于接收所述微分信号,所述微分信号作用在基准端,即所述微分信号经过第六电阻 R6 与所述基准信号共同作用在所述比较器 801 的第一输入端,所述第一输入端为所述比较器 801 的基准端;所述比较器 801 第二输入端与所述负载电流采样电阻 R3 的一端相连,用于接收所述负



载电流转换后的负载电压,所述比较器 801 用于将所述微分信号与所述基准信号的和值与所述负载电压进行比较,并输出比较结果,所述负载电流采样电阻 R3 的另一端接地;

[0080] 所述反馈电路 802 的一个输入端与比较电路的输出端相连,即与所述比较器 801 的输出端相连,所述反馈电路 802 输出端与所述比较器 801 的第一输入端相连,所述反馈电路 802 的另一个输入端与容性负载的输入端相连。所述反馈电路 802 用于接收所述比较结果,依据比较结果输出补偿电流,并将所述补偿电流与所述负载电流的和值转换为所述负载电压,输入至比较器 801 的第一输入端。

[0081] 综上,为了实现比较的功能,需要使用比较电路。利用负载电流采样电阻将负载电流转换为负载电压,将采样电压和负载电压的和值比较单元的一个输入端。为了实现电压比较的功能将比较单元的另一个输入端与基准信号相连,将基准信号作为参考电压。

[0082] 反馈电路包括 MOS 管,当负载电压和微分电压的和值小于参考电压时,比较电路输出一个电压,该电压能够使 MOS 管工作在线性区,根据所述和值和参考电压的差值动态调节 mos 线性电阻,改变补偿电流,对负载电流进行补偿,即将负载电流与补偿电流进行求和,获得补偿后的负载电流。

[0083] 然后反馈电路 802 将补偿后的负载电流与此时微分电压的和值再次输入至比较器 801 的第一输入端,与参考电压进行对比,如果第一输入端的输入电压还是小于参考电压则继续对负载电流进行补偿,如果第一输入端的输入电压大于参考电压则停止对负载电流进行补偿。

[0084] 本发明还要解决过零点的闪烁问题,所以本发明还包括:

[0085] 与所述容性负载 340 相连的电流补偿电路,用于接收所述负载电流,在所述负载电流小于可控硅调光器的维持电流时,对所述负载电流进行补偿,使所述负载电流与所述补偿电流的和值大于可控硅调光器的维持电流。

[0086] 电流补偿电路,作用为如图 3 所示的  $t_2 \sim T$  的部分,对负载电流进行补偿,用于避免可控硅关断。

[0087] 下面具体介绍具体的电路结构图,如图 7 所示,所述电压采样微分电路 701 包括:

[0088] 与所述整流电路 200 输出端相连的第一电容 C1;

[0089] 与所述第一电容 C1 相连的第一电阻 R1,所述第一电阻 R1 的另一端接地;

[0090] 与所述第一电阻 R1 并联的第二电容 C2;

[0091] 所述第一电容 C1 与所述第一电阻 R1 的公共连接点与所述电流补偿电路 800 相连。参见图 8:当整流桥后输出电压存在过冲时,输出电流 I0 也会出现过冲,经过采样微分电路处理,可以获得图 8 所示微分信号。

[0092] 如图 9 所示,所述电流采样微分电路 702 包括:

[0093] 一端与所述容性负载 340 相连,另一端接地的采样电阻  $R_s$ ;

[0094] 与所述采样电阻  $R_s$  接所述容性负载 304 的一端相连的第一电容 C1,所述第一电容 C1 另一端接地;即所述采样电阻  $R_s$  与所述第一电容 C1 并联;

[0095] 所述第一电容 C1 与所述采样电阻  $R_s$  的公共连接点与所述电流补偿电路 800 相连。

[0096] 优选的,如图 10 或图 11 所示,电压采样微分电路 701 和电流采样微分电路 702 还包括:

[0097] NPN 型三极管 Q 和滤波电容 C3；

[0098] 所述第一电容 C1 与所述第一电阻 R1 的公共连接点与所述三极管 Q 的基极相连；

[0099] 所述三极管的集电极与电源正极 VCC 相连；

[0100] 所述三极管的发射极通过发射极电阻 R2 与地相连；

[0101] 所述滤波电容 C3 与所述发射极电阻 R2 并联。

[0102] 优选的,基于图 10 所示,在整流电路 200 输出端与第一电容 C1 之间还可以串联一个二极管(图中未标出),该二极管的阳极连接所述整流电路 200 的输出端,阴极连接所述第一电容 C1。

[0103] 基于图 11 所述,二极管(图中未标出)串联在  $R_s$  和 C1 之间,该二极管的阳极连接  $R_s$ ,阴极连接 C1。

[0104] 优选的,如图 12 所示,所述电流补偿电路 800 包括:

[0105] 比较电路,反馈电路和负载电流采样电阻 R3,所述比较电路包括比较器 M,第四电阻 R4 和第五电阻 R5,所述反馈电路包括 N 型 MOS 管;

[0106] 所述比较器 M 的同相输入端“+”经第四电阻 R4 与负载电流采样电阻 R3 相连,同相输入端“+”经第五电阻 R5 与采样微分电路 700 相连,反相输入端“-”基准信号  $V_{ref}$  相连,所述比较器 M 的输出端与所述 N 型 MOS 管的栅极 G 相连;

[0107] 所述 N 型 MOS 管的漏极 D 与所述整流电路 200 的输出端相连,所述 N 型 MOS 管的源极 S 与所述负载电流采样电阻 R3 接地的一端相连,所述负载电流采样电阻 R3 一端接地,一端与所述第四电阻 R4 相连。

[0108] 综上可知,本发明提供了一种可控硅维持电流补偿电路,通态电流的变化率一定程度上决定维持电流的大小,加之通态电流和整流电路的输出电压的幅值变化趋势一致,所以通态电流的变化率和整流电路的输出电压的变化率均与维持电流成正相关。本发明通过对通态电流或整流电路的输出电压进行采样并微分得到微分信号,对信号进行微分的几何意义即为通态电流的变化率或整流电路的输出电压的变化率。

[0109] 当通态电流的变化率或整流电路的输出电压的变化率较大时,即微分信号较大时维持电流也较大,此时便依据微分信号产生一个较大的补偿电流,当通态电流的变化率或整流电路的输出电压的变化率较小时,即微分信号较小时维持电流也较小,在此时补偿一个较小的补偿电流,总之要使得负载电流和补偿电流之和大于维持电流,从而避免可控硅关断。

[0110] 本发明相对于现有技术考虑了可控硅导通时的冲激和震荡引起的维持电流变化的情况,并依据冲激和震荡动态调整补偿电流的大小,而不是补偿一个较大的补偿电流,所以本电路在通态电流存在冲击和震荡时解决 LED 灯闪的问题,并提高补偿电路的使用效率。

[0111] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。

[0112] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一

致的最宽的范围。

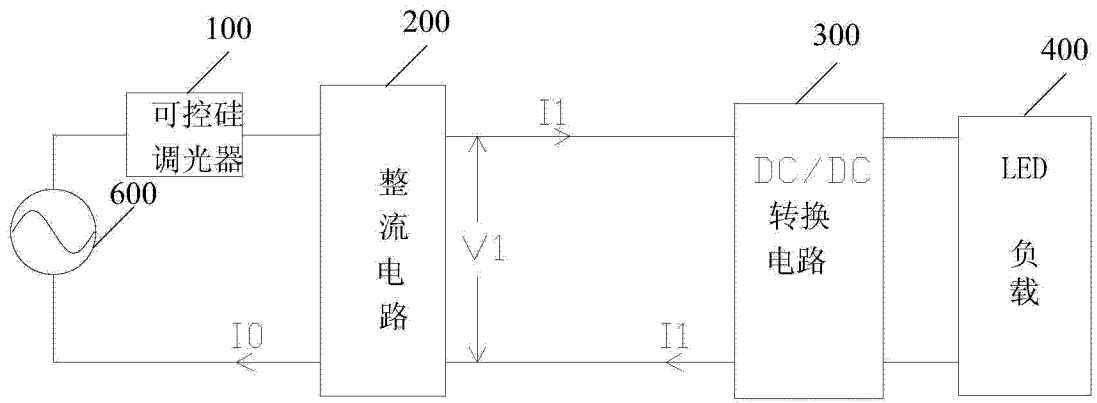


图 1

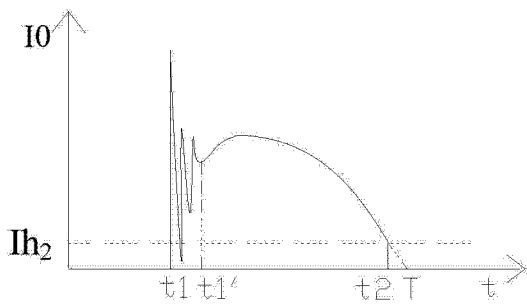


图 2

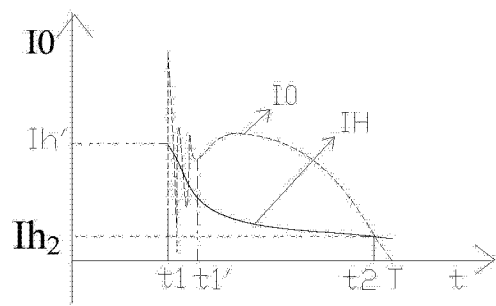


图 3

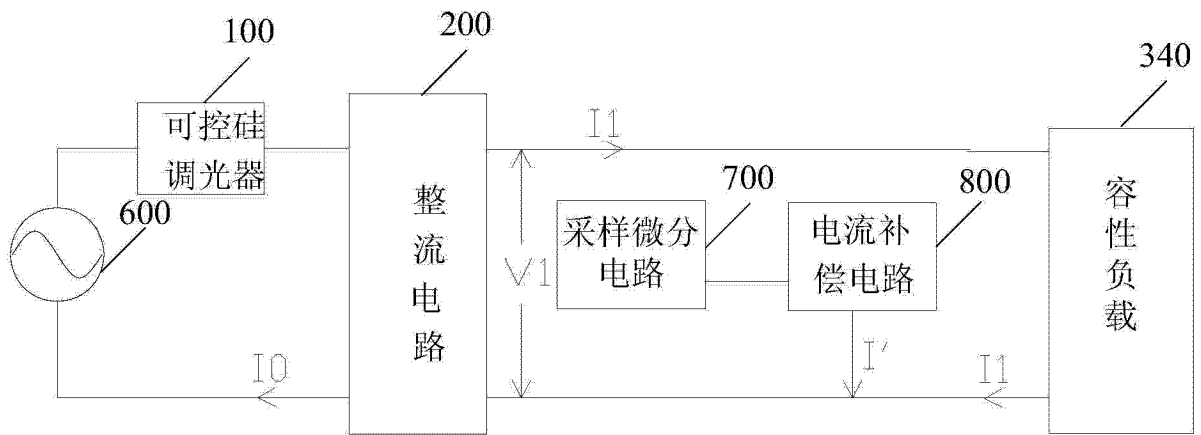


图 4

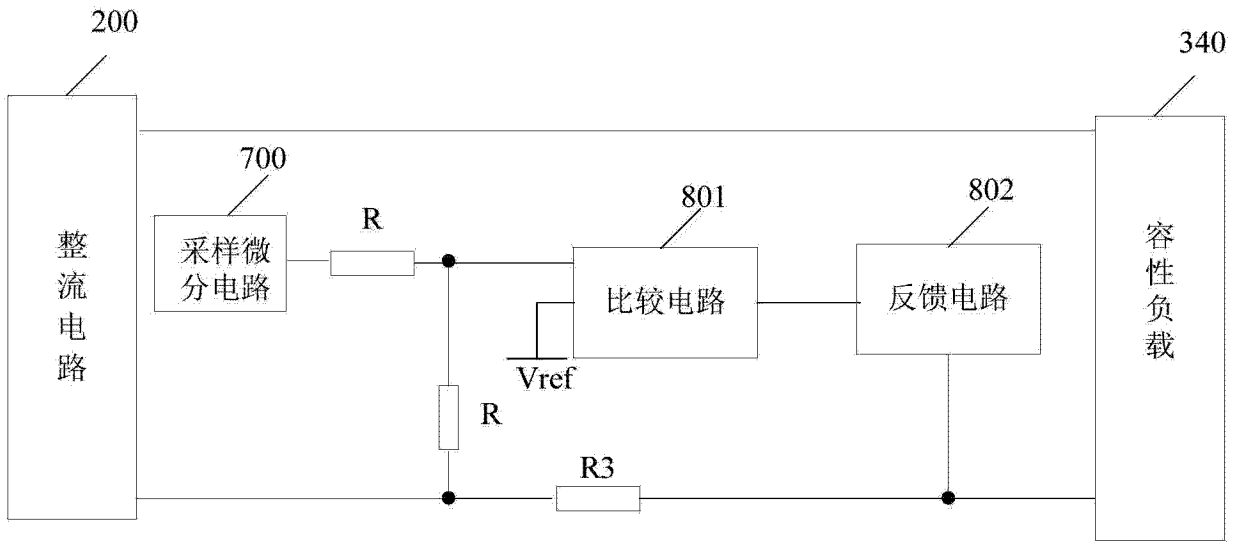


图 5

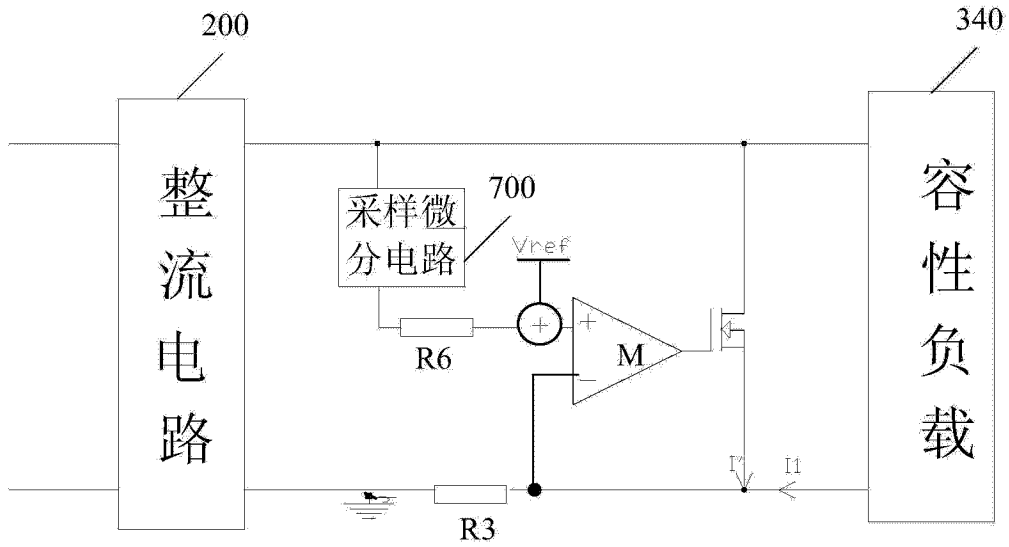


图 6

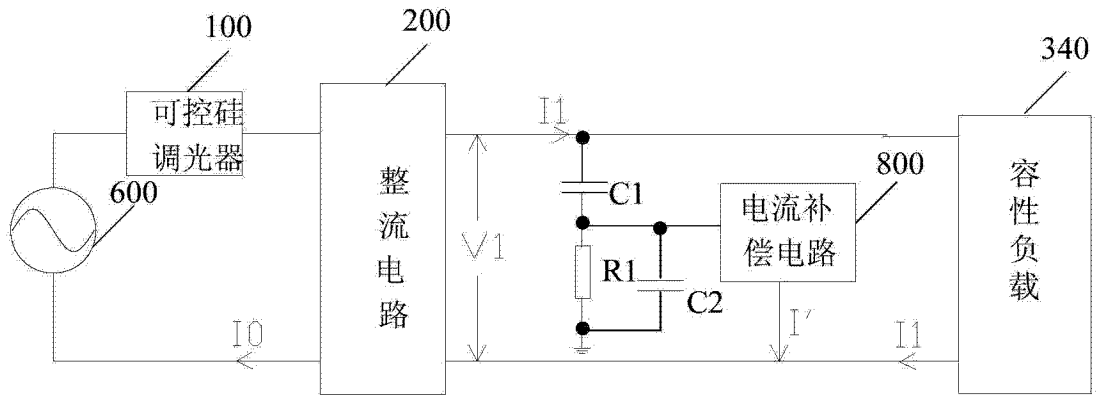


图 7

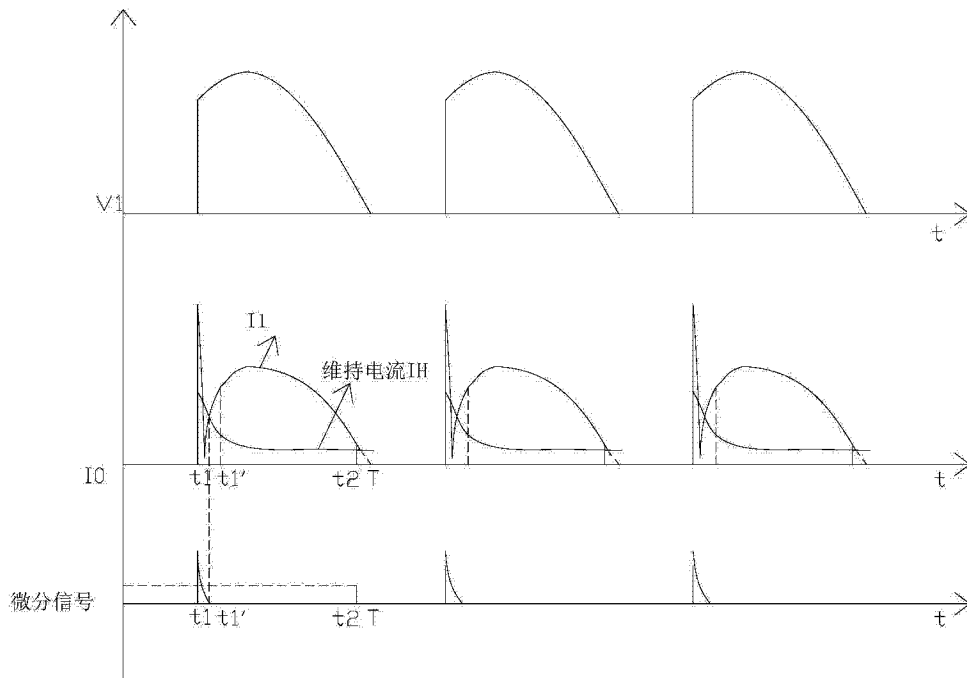


图 8

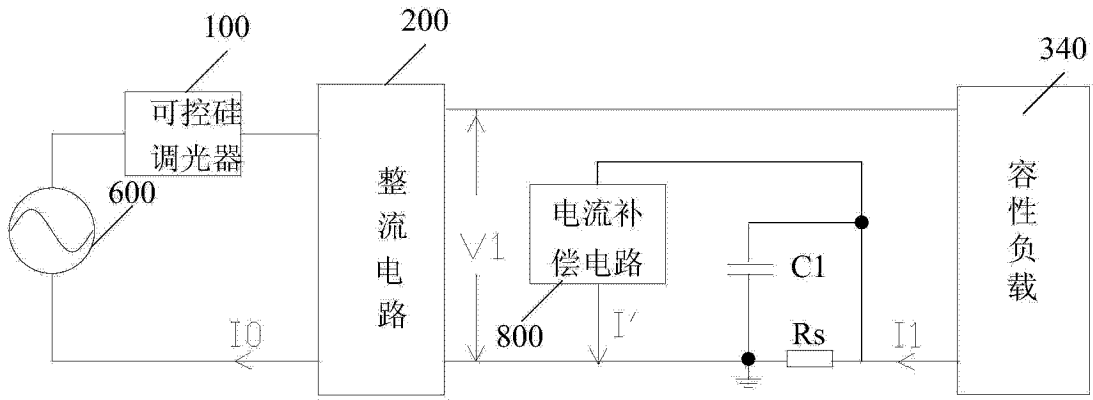


图 9

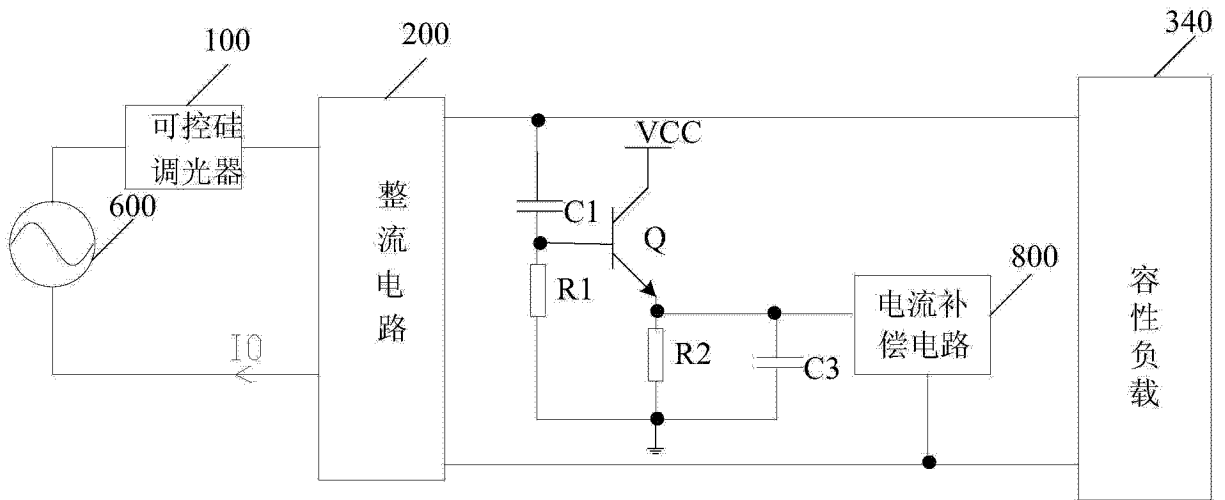


图 10

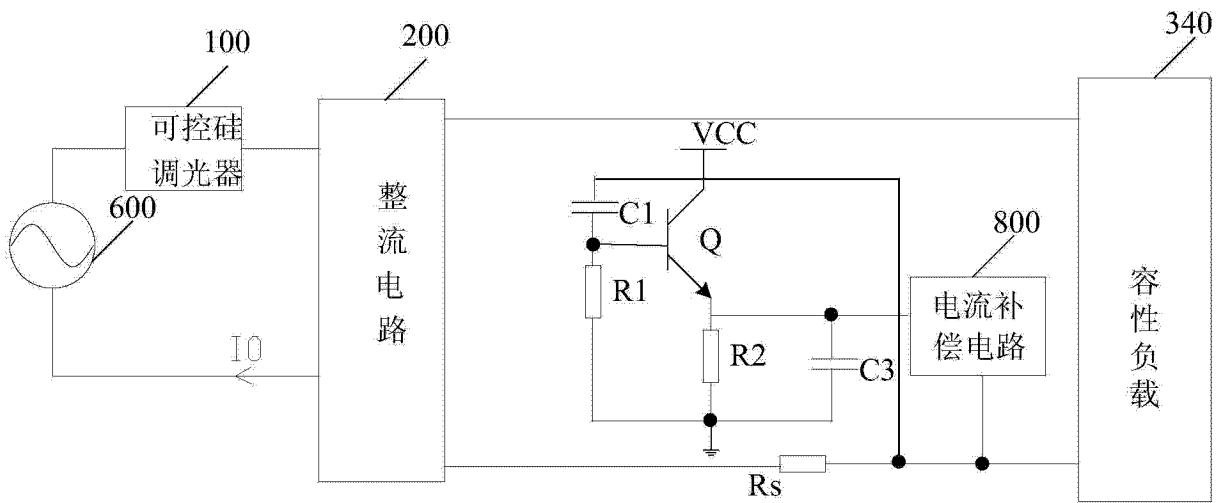


图 11

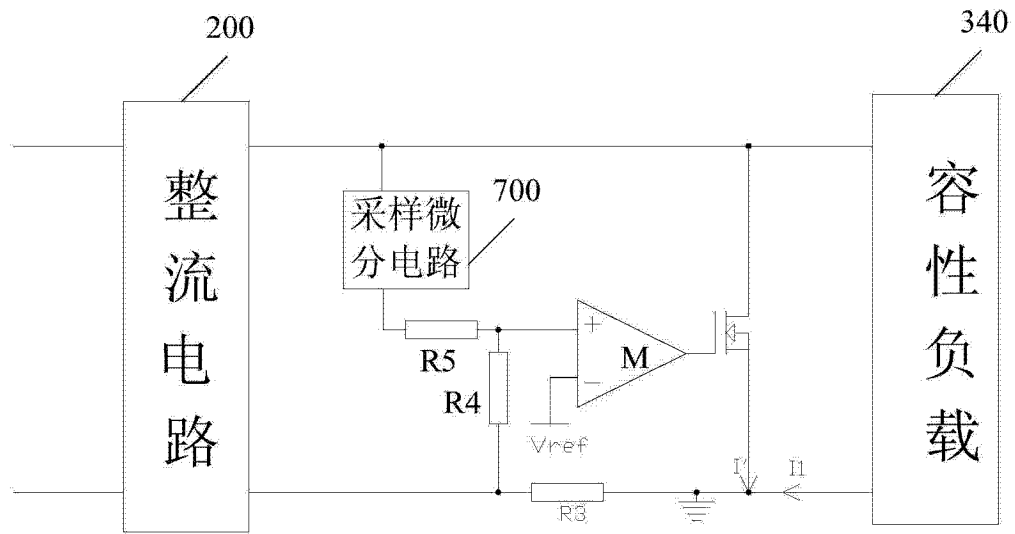


图 12