



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109802475 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201910100675.6

(22)申请日 2019.01.31

(71)申请人 大禹电气科技股份有限公司
地址 432100 湖北省孝感市经济开发区孝
天工业园航天大道2号

(72)发明人 吴仕福 李崇波 毛康宇 周骏
李飞

(74)专利代理机构 武汉智权专利代理事务所
(特殊普通合伙) 42225
代理人 张凯

(51)Int.Cl.
H02J 7/34(2006.01)

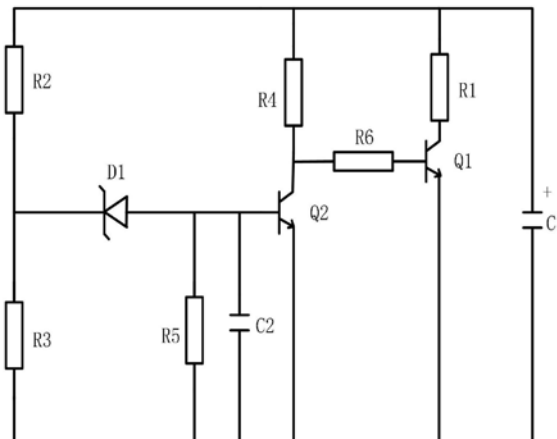
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种用于储能电容的自放电系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于储能电容的自放电系统,涉及电容放电领域,包括放电电路和启动点电路,所述放电回路包括电阻R1、电阻R6和三极管Q1,所述电阻R1的一端用于与所述储能电容C1正极连接,另一端与所述三极管Q1的集电极连接,所述三极管Q1的发射极用于与所述储能电容C1的负极连接并接地,所述启动点电路一端用于与所述储能电容C1的正极连接,另一端与所述电阻R6连接,所述电阻R6的另一端与所述三极管Q1的基极连接,所述启动点电路被配置为所述储能电容C1的实际电压大于或等于稳态时电压的75%时使所述三极管Q1处于截止状态,本发明能够将储能电容上的电能快速释放至接近于0V,且避免在电力电子设备稳定运行过程中出现发热的现象。



1. 一种用于储能电容的自放电系统,其特征在于,包括:

放电电路,所述放电回路包括电阻R1、电阻R6和三极管Q1,所述电阻R1的一端用于与所述储能电容C1正极连接,其另一端与所述三极管Q1的集电极连接,所述三极管Q1的发射极用于与所述储能电容C1的负极连接并接地,且所述电阻R1为小电阻;

启动点电路,所述启动点电路一端用于与所述储能电容C1的正极连接,其另一端与所述电阻R6连接,所述电阻R6的另一端与所述三极管Q1的基极连接,所述启动点电路被配置为所述储能电容C1的实际电压大于或等于稳态时电压的75%时使所述三极管Q1处于截止状态。

2. 如权利要求1所述的一种用于储能电容的自放电系统,其特征在于:所述启动点电路包括电阻R2、电阻R4、电阻R5、二极管D1和三极管Q2,所述电阻R2的一端与所述储能电容C1正极连接,其另一端与所述二极管D1负极连接,所述二极管D1的正极与所述电阻R5一端连接,所述电阻R5的另一端用于与所述储能电容C1负极连接,所述电阻R4一端用于与所述储能电容C1正极连接,其另一端与所述三极管Q2的集电极连接,所述三极管Q2的集电极与所述电阻R6的一端连接,所述三极管Q2的发射极用于与所述储能电容C1负极连接,所述三极管Q2的基极与所述二极管D1的正极连接,且所述二极管D1被配置为所述储能电容C1的实际电压大于或等于稳态时电压的75%时反向击穿。

3. 如权利要求2所述的一种用于储能电容的自放电系统,其特征在于:所述启动点电路还包括电阻R3,所述电阻R3的一端与所述二极管D1的负极连接,其另一端与所述储能电容C1的负极连接。

4. 如权利要求2所述的一种用于储能电容的自放电系统,其特征在于:所述启动点电路还包括电容C2,所述电容的一端与所述三极管Q2的基极连接,其另一端与所述储能电容C1的负极连接。

5. 如权利要求2所述的一种用于储能电容的自放电系统,其特征在于:所述电阻R2和电阻R4的阻值均为所述电阻R1阻值的10~100倍。

6. 如权利要求5所述的一种用于储能电容的自放电系统,其特征在于:所述电阻R2和电阻R4的阻值均为所述电阻R1阻值的40倍。

7. 如权利要求2所述的一种用于储能电容的自放电系统,其特征在于:所述二极管D1为稳压二极管。

8. 如权利要求2所述的一种用于储能电容的自放电系统,其特征在于:所述三极管Q2为NPN型三极管。

9. 如权利要求1所述的一种用于储能电容的自放电系统,其特征在于:所述启动点电路被配置为所述储能电容C1的实际电压等于稳态时电压的80%时使所述三极管Q1处于截止状态。

10. 如权利要求1所述的一种用于储能电容的自放电系统,其特征在于:所述三极管Q1为NPN型三极管。

一种用于储能电容的自放电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电容放电领域,具体涉及一种用于储能电容的自放电系统。

背景技术

[0002] 随着电力电子技术的发展,人们对电子设备的转换效率要求越来越高。在常用的电力电子设备中,都应用了与整机功率等级相匹配的储能电容,为了满足安规需求,均在储能电容上并联放电电阻;而放电电阻的设置在不同程度上影响了整机的转换效率;导致有些设计者为了提高整机效率,选择不安装放电电阻,这种选择存在较大的安全隐患。

[0003] 通过以上情况可以看出,现有的电力电子设备在关机或断电后储能电容放电过程中存在以下几个缺点:

[0004] (1) 不安装放电电阻,这种设计虽然几乎没有效率损失,但在系统关机或断电后,储能电容只能通过电路中与其相关的电子器件的漏电流放电,这种放电方式一般需要几十分钟到几十个小时,甚至更久的时间才能将储能电容的电压放到安全电压以内,如果在储能电容的电压未放到安全电压以内时,当有维护或检修人员对该电力电子设备进行维护或检修,会有电击风险,轻则损坏该电力电子设备,重则会有人身生命危险。其次,在电力电子设备关机后,机器内部存在不安全的高压电能对设备的使用寿命和安全性也有很大影响;

[0005] (2) 安装放电电阻,但放电电阻取值过大,这种设计会有较小的效率损失,在系统关机或断电后,储能电容通过与其并联的放电电阻放电,这个放电过程一般需要十分钟以上才能将储能电容上的电压放到安全电压以内,目前很多电力电子设备都采用这种方式,在效率和安全性之间做了一个平衡。但这种方式,也会存在安全隐患,尤其是在大功率设备中,虽然储能电容电压已经放到了安全电压以下,但由于储能电容容量非常大,存储的能量也就非常大,如果检修维护不小心,发生了短路,也会影响人身安全和设备安全;

[0006] (3) 安装了阻值相对较小的放电电阻,这种方式在效率上影响比较大,尤其是在小功率设备中,整机的功率损耗并不大的情况下,这时放电电阻的损耗就会尤为明显;

[0007] (4) 在安装阻值相对较小的放电电阻时,电力电子设备稳定运行过程中,放电电阻会一直产生损耗,导致放电电阻发热量大,温度高。

发明内容

[0008] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明的目的在于提供一种用于储能电容的自放电系统,能够将储能电容上的电能快速释放至接近于0V,且避免在电力电子设备稳定运行过程中出现发热的现象。

[0009] 为达到以上目的,本发明采取的技术方案是:一种用于储能电容的自放电系统,包括:

[0010] 放电电路,所述放电回路包括电阻R1、电阻R6和三极管Q1,所述电阻R1的一端用于与所述储能电容C1正极连接,其另一端与所述三极管Q1的集电极连接,所述三极管Q1的发射极用于与所述储能电容C1的负极连接并接地,且所述电阻R1为小电阻;

[0011] 启动点电路,所述启动点电路一端用于与所述储能电容C1的正极连接,其另一端与所述电阻R6连接,所述电阻R6的另一端与所述三极管Q1的基极连接,所述启动点电路被配置为所述储能电容C1的实际电压大于或等于稳态时电压的75%时断开与所述三极管Q1基极的连接。

[0012] 在上述技术方案的基础上,所述启动点电路包括电阻R2、电阻R4、电阻R5、二极管D1和三极管Q2,所述电阻R2的一端与所述储能电容C1正极连接,其另一端与所述二极管D1负极连接,所述二极管D1的正极与所述电阻R5一端连接,所述电阻R5的另一端用于与所述储能电容C1负极连接,所述电阻R4一端用于与所述储能电容C1正极连接,其另一端与所述三极管Q2的集电极连接,所述三极管Q2的集电极与所述电阻R6的一端连接,所述三极管Q2的发射极用于与所述储能电容C1负极连接,所述三极管Q2的基极与所述二极管D1的正极连接,且所述二极管D1被配置为所述储能电容C1的实际电压大于或等于稳态时电压的75%时反向击穿。

[0013] 在上述技术方案的基础上,所述启动点电路还包括电阻R3,所述电阻R3的一端与所述二极管D1的负极连接,其另一端与所述储能电容C1的负极连接。

[0014] 在上述技术方案的基础上,所述启动点电路还包括电容C2,所述电容的一端与所述三极管Q2的基极连接,其另一端与所述储能电容C1的负极连接。

[0015] 在上述技术方案的基础上,所述电阻R2和电阻R4的阻值均为所述电阻R1阻值的10~100倍。

[0016] 在上述技术方案的基础上,所述电阻R2和电阻R4的阻值均为所述电阻R1阻值的40倍。

[0017] 在上述技术方案的基础上,所述二极管D1为稳压二极管。

[0018] 在上述技术方案的基础上,所述三极管Q2为NPN型三极管。

[0019] 在上述技术方案的基础上,所述启动点电路被配置为所述储能电容C1的实际电压等于稳态时电压的80%时断开与所述三极管Q1基极的连接。

[0020] 在上述技术方案的基础上,所述三极管Q1为NPN型三极管。

[0021] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0022] 本发明的一种用于储能电容的自放电系统,设置的放电电路和启动点电路,能够在设有储能电容C1的电力电子设备关机或断电后,通过启动点电路将该放电电路与储能电容C1连通,完成对储能电容C1的快速放电,由于在电力电子设备稳定运行中,放电电路与储能电容C1为断开状态,不会影响电力电子设备的整机效率,同时,也不会出现放电电路发热的现象。

附图说明

[0023] 图1为本发明实施例中自放电系统的电路原理示意图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。

[0025] 参见图1所示,本发明实施例提供一种用于储能电容的自放电系统,包括放电电路和启动点电路,放电回路包括电阻R1、电阻R6和三极管Q1,电阻R1的一端用于与储能电容C1

正极连接,其另一端与三极管Q1的集电极连接,三极管Q1的发射极用于与储能电容C1的负极连接并接地,且电阻R1为小电阻,优选地,电阻R1被配置为储能电容C1通过电阻R1开始放电到放电完全所需时间在5分钟以内的电阻值,启动点电路一端用于与储能电容C1的正极连接,其另一端与电阻R6连接,电阻R6的另一端与三极管Q1的基极连接,启动点电路被配置为储能电容C1的实际电压大于或等于稳态时电压的75%时使三极管Q1处于截止状态,优选地,启动点电路被配置为储能电容C1的实际电压等于稳态时电压的80%时使三极管Q1处于截止状态。

[0026] 设置的放电电路和启动点电路,能够在设有储能电容C1的电力电子设备关机或断电后,通过启动点电路将该放电电路与储能电容C1连通,完成对储能电容C1的快速放电,其中,在设有储能电容C1的电力电子设备上电或开机时,储能电容C1上的电压会从0V升到目标电压,在这个过程中,自放电电路会由启动状态转为非启动状态,这个过程中放电电路存在一定的能量损耗,但是电力电子设备的上电或开机过程很短暂,则该过程中造成的能量损耗可以忽略不计,且在电力电子设备稳定运行中,即储能电容C1的实际电压大于或等于稳态时电压的75%时,三极管Q1处于截止状态,则该三极管Q1没有基极电流,即该放电电路与储能电容C1不形成通路,不存在电流的流通,因此不会影响电力电子设备的整机效率,同时,也不会出现放电电路发热的现象。

[0027] 参见图1所示,启动点电路包括电阻R2、电阻R4、电阻R5、二极管D1和三极管Q2,优选地,二极管D1为稳压二极管,其中,电阻R2和电阻R4的阻值均为电阻R1阻值的10~100倍,优选地,电阻R2和电阻R4的阻值均为电阻R1阻值的40倍,即电阻R2、电阻R4和电阻R5连接储能电容C1上,电阻R2的一端与储能电容C1正极连接,其另一端与二极管D1负极连接,二极管D1的正极与电阻R5一端连接,电阻R5的另一端用于与储能电容C1负极连接,电阻R4一端用于与储能电容C1正极连接,其另一端与三极管Q2的集电极连接,三极管Q2的集电极与电阻R6的一端连接,三极管Q2的发射极用于与储能电容C1负极连接,三极管Q2的基极与二极管D1的正极连接,优选地,三极管Q1和三极管Q2均为NPN型三极管,且二极管D1被配置为储能电容C1的实际电压大于或等于稳态时电压的75%时反向击穿,其中,二极管D1在储能电容C1的实际电压大于或等于稳态时电压的75%时反向击穿,主要通过改变电阻R2,电阻R3,和二极管D1的参数进行调节,即认为设有电力电子设备处于稳定运行的状态,此时,未对储能电容C1进行放电操作,同时,通过设置的75%的值,能够和储能电容C1的纹波电压做区分,避免误动作。

[0028] 通过该启动点电路的设置,能够在储能电容C1的实际电压大于或等于稳态时电压的80%时二极管D1反向击穿,此时,电流从电阻R2流过,经过三极管Q2的基极和发射极,三极管Q2的集电极和发射极连通,此时,三极管Q2的集电极为低电平,则三极管Q1的集电极和发射极关断,没有集电极电流,电阻R1上没有电流,即此时的放电电路没有电流通过,不会对储能电容C1进行放电;其中,虽然在电力电子设备稳定运行过程中该启动点电路为接通状态,但由于电阻R2和电阻R4的电阻较大,导致其发热量较小,且对于该电力电子设备的整机效率影响较小,可以忽略;在电力电子设备处于关机或断电状态时,储能电容C1的电量未降低到稳态时电压的80%时,储能电容C1没有能量输入,处于依靠器件漏电流或等效负载(如主控系统等)进行放电,由于储能电容C1此时的电压比较高,因此,其电量下降的速度较快,能够较为迅速的降到自放电电路稳态时电压的75%,从而通过该自放电系统中的放电

电路进行后续的放电操作。

[0029] 参见图1所示,启动点电路还包括电阻R3,电阻R3的一端与二极管D1的负极连接,其另一端与储能电容C1的负极连接,通过电阻R3的设置,能够起到一定的分压作用,从而对该自放电系统起到一定的保护作用;启动点电路还包括电容C2,电容的一端与三极管Q2的基极连接,其另一端与储能电容C1的负极连接,能够吸收该自放电系统中的干扰,把干扰脉冲通过电容C2接地,从而提高该自放电系统的稳定性。

[0030] 本发明不局限于上述实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

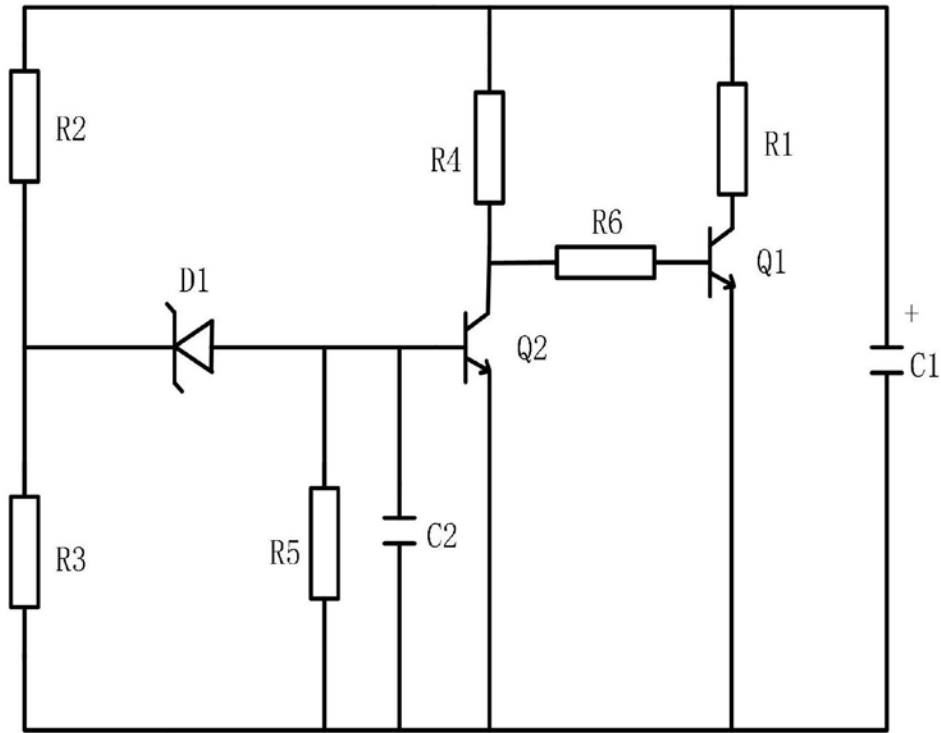


图1