



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111538267 A

(43)申请公布日 2020.08.14

(21)申请号 202010333448.0

(22)申请日 2020.04.24

(71)申请人 中国电子科技集团公司第四十三研究所

地址 230088 安徽省合肥市高新区合欢路19号

(72)发明人 王毅 於灵 金阳 袁宝山 赵杰

(74)专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通合伙) 34115

代理人 金凯

(51)Int.Cl.

G05B 19/042(2006.01)

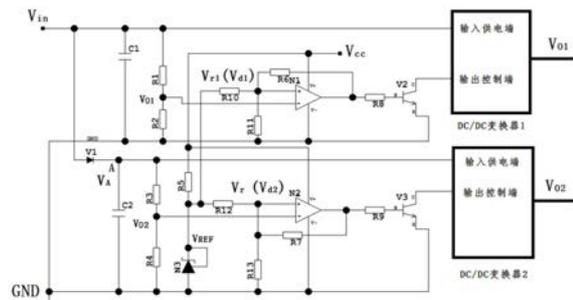
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种多路电源上电掉电时序控制电路及控制方法

(57)摘要

本发明公开了电源开关时序控制领域的一种多路电源上电掉电时序控制电路及控制方法,包括基准电路、第一供电电源、第二供电电源以及至少N组时序控制单元,N∈N*且N≥2;每组时序控制单元均包括电压取样电路、电压比较电路、输出控制电路以及负载单元;其中,电压取样电路取样第一供电电源的供电电压,电压比较电路通过滞回比较器比较取样电压以及基准电压,且任意两组的时序控制单元中基准电路提供的基准电压不等;负载单元与输出控制电路连接,输出控制电路根据电压比较电路输出的比较电平切换自身的通断状态。本发明将上电时序控制与掉电时序控制集为一体,电路简洁,并可以随时扩展新的时序控制单元,创造性强,实用性强。



CN 111538267 A

1. 一种多路电源上电掉电时序控制电路,包括基准电路、第一供电电源、第二供电电源以及至少N组时序控制单元, $N \in \mathbb{N}^*$ 且 $N \geq 2$;每组时序控制单元均包括电压取样电路、电压比较电路、输出控制电路以及负载单元;其中,电压取样电路取样第一供电电源的供电电压,第二供电电源提供基准电路、电压比较电路供电电压;其特征在于,

电压比较电路通过滞回比较器比较取样电压以及基准电路提供的基准电压,且任意两组的时序控制单元中基准电路提供的基准电压不等;

负载单元与输出控制电路连接;输出控制电路根据电压比较电路输出的比较电平切换自身的通断状态,进而控制所述负载单元的通断电。

2. 根据权利要求1所述的一种多路电源上电掉电时序控制电路,其特征在于,N-1组的时序控制单元中还包括用于第一供电电源掉电时维持电压的掉电维持电路;所述掉电维持电路包括功率二极管和维持电容,所述功率二极管的阳极端连接第一供电电源,阴极与维持电容第一端连接,维持电容第二端接地;所述功率二极管与维持电容的公共端连接所述电压取样电路。

3. 根据权利要求2所述的一种多路电源上电掉电时序控制电路,其特征在于,所述时序控制单元为两组,第一组的时序控制单元包括第一电压取样电路、第一电压比较电路、第一输出控制单元与第一负载单元,所述第一电压取样电路连接在第一供电电源与输入地之间,其输出端连接第一电压比较电路的反相输入端;所述第一电压比较电路的同相输入端连接基准电路,其输出端与第一输出控制电路连接。

4. 根据权利要求3所述的一种多路电源上电掉电时序控制电路,其特征在于,第二组的时序控制电路包括第二电压取样电路、第二电压比较电路、第二输出控制单元、第二负载单元及掉电维持电路,所述第一电压取样电路连接在掉电维持电路与输入地之间,其输出端连接第二电压比较电路的反相输入端;所述第二电压比较电路的同相输入端连接基准电路,其输出端与第二输出控制电路连接。

5. 根据权利要求4所述的一种多路电源上电掉电时序控制电路,其特征在于,所述基准电路包括第一限流电阻R5、电压基准源N3,所述电压基准源N3的阳极端接地,其参考端与阴极端连接,所述第一限流电阻R5的第一端与第二供电电源Vcc连接,第二端与电压基准源N3的阴极端连接。

6. 根据权利要求5所述的一种多路电源上电掉电时序控制电路,其特征在于,第一电压取样电路包括第一取样电阻R1、第二取样电阻R2,第一电压比较电路包括第一分压电阻R10、第二分压电阻R11、第一正反馈电阻R6与第一滞回比较器N1,第一输出控制电路包括第二限流电阻R8与第一开关三极管V2;所述第一取样电阻R1的第一端连接第一供电电源Vin,第二端连接第一滞回比较器N1的反相输入端以及第二取样电阻R2的第一端;第一滞回比较器N1的电源端连接第二供电电源Vcc,其同相输入端连接第一分压电阻R10的第二端、第二分压电阻R11的第一端及第一正反馈电阻R6的第一端,第一分压电阻R10的第一端连接第一限流电阻R5的第二端,第一正反馈电阻R6的第二端连接第二限流电阻R8的第一端,第二限流电阻R8的第二端连接第一开关三极管V2的基极,所述第一开关三极管V2的集电极连接第一负载单元的控制端,其发射极以及第二取样电阻R2的第二端、第二分压电阻R11的第二端均接地。

7. 根据权利要求5或6所述的一种多路电源上电掉电时序控制电路,其特征在于,所述

第二电压取样电路包括第三取样电阻R3、第四取样电阻R4,所述第二电压比较电路包括第三分压电阻R12、第四分压电阻R13、第二正反馈电阻R7与第二滞回比较器N2,第二输出控制电路包括第三限流电阻R9与第二开关三极管V3;第三取样电阻R3的第一端连接掉电时序电路,第三取样电阻R3的第二端连接第四取样电阻R4的第一端与第二滞回比较器N2的反相输入端;第二滞回比较器N2的电源端连接第二供电电源Vcc,其同相输入端连接第三分压电阻R12的第二端、第四分压电阻R13的第一端及第二正反馈电阻R7的第一端,第三分压电阻R12的第一端连接第一限流电阻R5的第二端,第二正反馈电阻R7的第二端连接第三限流电阻R9的第一端,第三限流电阻R9的第二端连接第二开关三极管V3的基极,所述第二开关三极管V3的集电极连接第二负载单元的控制端,其发射极以及第四取样电阻R4的第二端、第四分压电阻R13的第二端均接地。

8. 根据权利要求1所述的一种多路电源上电掉电时序控制电路的控制方法,其特征在于,控制步骤包括:

S1: 当第一供电电源Vin上电时,从1~N组的时序控制单元中的基准电压依次为Vr1~Vrn,且 $Vr1 > Vr2 > \dots > Vrn$;当第一供电电源Vin掉电时,从1~N组的时序控制单元中的基准电压依次为Vd1~Vdn,且 $Vd1 > Vd2 > \dots > Vdn$;

S2: 各组时序控制单元中的电压比较电路比较电压取样电路的取样电压以及基准电路提供的基准电压;

S3: 第一供电电源Vin上电时,随着第一供电电源Vin电压的上升,各组时序控制单元中电压取样电路的取样电压V01~Vn各自通过时间Trn、Tr(n-1)……Tr1后不小于其对应的基准电压Vr1~Vrn;任意a、b两组时序控制单元的上电时间差 ΔTr 为 $|Trb - Tra|$;

S4: 第一供电电源Vin掉电时,随着第一供电电源Vin电压的下降,各组时序控制单元中电压取样电路的取样电压V01~Vn各自通过时间Td1、Td2……Tdn后不小于其对应的基准电压Vd1~Vdn,任意a、b两组时序控制单元的掉电时间差 ΔTd 为 $|Tdb - Tda|$ 。

一种多路电源上电掉电时序控制电路及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电源开关时序控制领域,具体是一种多路电源上电掉电时序控制电路及控制方法。

背景技术

[0002] 开关电源广泛用于工业及国防领域,是航天、航空、船舶、兵器、铁路、通信、医疗电子、工业自动化设备等军民用电子系统中的重要组成部分,系统中的开关电源一般都是多路输出,有时需要各路电压有上电时序要求和掉电时序要求,才能保证系统可靠稳定地工作。传统的多路输出电源上电时序控制电路多采用设计不同延时电路的方式来实现,但对掉电时序一般没有较好的控制方式。采用延时电路设计的上电时序控制电路,电路较复杂,不太适合掉电时的时序控制,往往还需要一套电路来实现掉电时序控制。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种多路电源上电掉电时序控制电路及控制方法,不仅能够方便地实现多路输出电源的上电时序控制,同时能够实现掉电时序控制,并且该方案可以方便地进行多路电压时序控制的扩展。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 一种多路电源上电掉电时序控制电路,包括基准电路、第一供电电源、第二供电电源以及至少N组时序控制单元, $N \in \mathbb{N}^*$ 且 $N \geq 2$;每组时序控制单元均包括电压取样电路、电压比较电路、输出控制电路以及负载单元;其中,电压取样电路取样第一供电电源的供电电压,第二供电电源提供基准电路、电压比较电路供电电压;

[0006] 电压比较电路通过滞回比较器比较取样电压以及基准电路提供的基准电压,且任意两组的时序控制单元中基准电路提供的基准电压不等;

[0007] 负载单元与输出控制电路连接;输出控制电路根据电压比较电路输出的比较电平切换自身的通断状态,进而控制所述负载单元的通断电。

[0008] 作为本发明的改进方案,为了进一步地改变不同组时序控制单元中供电电压掉电的斜率,N-1组的时序控制单元中还包括用于第一供电电源掉电时维持电压的掉电维持电路;所述掉电维持电路包括功率二极管和维持电容,所述功率二极管的阳极端连接第一供电电源,阴极与维持电容第一端连接,维持电容第二端接地;所述功率二极管与维持电容的公共端连接所述电压取样电路。

[0009] 作为本发明的改进方案,为了便于对上电、掉电时序进行控制,所述时序控制单元为两组,第一组的时序控制单元包括第一电压取样电路、第一电压比较电路、第一输出控制单元与第一负载单元,所述第一电压取样电路连接在第一供电电源与输入地之间,其输出端连接第一电压比较电路的反相输入端;所述第一电压比较电路的同相输入端连接基准电路,其输出端与第一输出控制电路连接。

[0010] 作为本发明的改进方案,为了便于对上电、掉电时序进行控制,第二组的时序控制

电路包括第二电压取样电路、第二电压比较电路、第二输出控制单元、第二负载单元及掉电维持电路,所述第一电压取样电路连接在掉电维持电路与输入地之间,其输出端连接第二电压比较电路的反相输入端;所述第二电压比较电路的同相输入端连接基准电路,其输出端与第二输出控制电路连接。

[0011] 作为本发明的改进方案,所述基准电路包括第一限流电阻R5、电压基准源N3,所述电压基准源N3的阳极端接地,其参考端与阴极端连接,所述第一限流电阻R5的第一端与第二供电电源Vcc连接,第二端与电压基准源N3的阴极端连接。

[0012] 作为本发明的改进方案,第一电压取样电路包括第一取样电阻R1、第二取样电阻R2,第一电压比较电路包括第一分压电阻R10、第二分压电阻R11、第一正反馈电阻R6与第一滞回比较器N1,第一输出控制电路包括第二限流电阻R8与第一开关三极管V2;所述第一取样电阻R1的第一端连接第一供电电源Vin,第二端连接第一滞回比较器N1的反相输入端以及第二取样电阻R2的第一端;第一滞回比较器N1的电源端连接第二供电电源Vcc,其同相输入端连接第一分压电阻R10的第二端、第二分压电阻R11的第一端及第一正反馈电阻R6的第一端,第一分压电阻R10的第一端连接第一限流电阻R5的第二端,第一正反馈电阻R6的第二端连接第二限流电阻R8的第一端,第二限流电阻R8的第二端连接第一开关三极管V2的基极,所述第一开关三极管V2的集电极连接第一负载单元的控制端,其发射极以及第二取样电阻R2的第二端、第二分压电阻R11的第二端均接地。

[0013] 作为本发明的改进方案,所述第二电压取样电路包括第三取样电阻R3、第四取样电阻R4,所述第二电压比较电路包括第三分压电阻R12、第四分压电阻R13、第二正反馈电阻R7与第二滞回比较器N2,第二输出控制电路包括第三限流电阻R9与第二开关三极管V3;第三取样电阻R3的第一端连接掉电时序电路,第三取样电阻R3的第二端连接第四取样电阻R4的第一端与第二滞回比较器N2的反相输入端;第二滞回比较器N2的电源端连接第二供电电源Vcc,其同相输入端连接第三分压电阻R12的第二端、第四分压电阻R13的第一端及第二正反馈电阻R7的第一端,第三分压电阻R12的第一端连接第一限流电阻R5的第二端,第二正反馈电阻R7的第二端连接第三限流电阻R9的第一端,第三限流电阻R9的第二端连接第二开关三极管V3的基极,所述第二开关三极管V3的集电极连接第二负载单元的控制端,其发射极以及第四取样电阻R4的第二端、第四分压电阻R13的第二端均接地。

[0014] 针对上述技术方案进一步地提出一种多路电源上电掉电时序控制电路的控制方法,其控制步骤包括:

[0015] S1:当第一供电电源Vin上电时,从1~N组的时序控制单元中的基准电压依次为Vr1~Vrn,且Vr1>Vr2>……>Vrn;当第一供电电源Vin掉电时,从1~N组的时序控制单元中的基准电压依次为Vd1~Vdn,且Vd1>Vd2>……>Vdn;

[0016] S2:各组时序控制单元中的电压比较电路比较电压取样电路的取样电压以及基准电路提供的基准电压;

[0017] S3:第一供电电源Vin上电时,随着第一供电电源Vin电压的上升,各组时序控制单元中电压取样电路的取样电压V01~Vn各自通过时间Trn、Tr(n-1)……Tr1后不小于其对应的基准电压Vr1~Vrn;任意a、b两组时序控制单元的上电时间差 ΔTr 为 $|Trb-Tra|$;

[0018] S4:第一供电电源Vin掉电时,随着第一供电电源Vin电压的下降,各组时序控制单元中电压取样电路的取样电压V01~Vn各自通过时间Td1、Td2……Tdn后不小于其对应的基

准电压 $V_{d1} \sim V_{dn}$,任意a、b两组时序控制单元的掉电时间差 ΔT_d 为 $|T_{db} - T_{da}|$ 。

[0019] 有益效果:本发明利用供电电压的上升斜率,通过设置各组的基准开启电压,利用各组之间取样电压值达到对应基准开启电压值的时间差作为建立各组输出电压的时间差,实现上电的时序控制;通过设置各组不同的基准关断电压,利用各组的取样电压值达到对应基准关断电压值的时间差来实现各组输出电压的掉电时序,通过掉电维持电路给需要后关断的负载单元提供能量,减缓后关断电路供电的下降速率,可以实现较长掉电时差,保证了掉电时的时差要求。本发明将上电时序控制与掉电时序控制集为一体,电路简洁,并可以随时扩展新的时序控制单元,创造性强,实用性强。

附图说明

- [0020] 图1为本发明实施例2的电路示意图;
[0021] 图2为本发明上电时差产生示意图;
[0022] 图3为本发明上电时差产生示意图;
[0023] 图4为本发明多个时序控制单元应用时的电路图。

具体实施方式

[0024] 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。

[0025] 实施例1,一种多路电源上电掉电时序控制电路,包括基准电路、第一供电电源、第二供电电源以及至少N组时序控制单元, $N \in N^*$ 且 $N \geq 2$;每组时序控制单元均包括电压取样电路、电压比较电路、输出控制电路以及负载单元;其中,电压取样电路取样第一供电电源的供电电压,第二供电电源提供基准电路、电压比较电路供电电压;电压比较电路通过滞回比较器比较取样电压以及基准电路提供的基准电压,且任意两组的时序控制单元中基准电路提供的基准电压不等;负载单元与输出控制电路连接;输出控制电路根据电压比较电路输出的比较电平切换自身的通断状态,进而控制所述负载单元的通断电。

[0026] 本实施例利用供电电压的上升斜率,设置各组时序控制单元的基准电压(开启),随着第一供电电源电压的上升,各组时序控制单元的取样电压到达基准电压的时间不同,即输出控制电路通断状态改变的时间不同,因此利用各组上电开启的时间差作为建立各组输出电压的时间差,可实现上电的时序控制。

[0027] 第一供电电源掉电时,设置各组时序控制单元的基准电压(关断),原理与开启时类似,由于基准电压不同,各组时序控制单元的取样电压到达基准电压的时间不同,输出控制电路通断状态改变的时间不同,因此利用各组取样电压达到对应基准关断电压值的时间差来实现各组输出电压的掉电时序,可以实现较长掉电时差,保证了掉电时的时差要求。

[0028] 本实施例的一种控制方法包括控制步骤:

[0029] S1:当第一供电电源 V_{in} 上电时,从1~N组的时序控制单元中的基准电压依次为 $V_{r1} \sim V_{rn}$,且 $V_{r1} > V_{r2} > \dots > V_{rn}$;当第一供电电源 V_{in} 掉电时,从1~N组的时序控制单元中的基准电压依次为 $V_{d1} \sim V_{dn}$,且 $V_{d1} > V_{d2} > \dots > V_{dn}$;

[0030] S2:各组时序控制单元中的电压比较电路比较电压取样电路的取样电压以及基准电路提供的基准电压;

[0031] S3:第一供电电源 V_{in} 上电时,随着第一供电电源 V_{in} 电压的上升,各组时序控制单元中电压取样电路的取样电压 $V_{01} \sim V_n$ 各自通过时间 T_{rn} 、 $T_{r(n-1)} \dots T_{r1}$ 后不小于其对应的基准电压 $V_{r1} \sim V_{rn}$;任意a、b两组时序控制单元的上电时间差 ΔT_r 为 $|T_{rb} - T_{ra}|$;

[0032] S4:第一供电电源 V_{in} 掉电时,随着第一供电电源 V_{in} 电压的下降,各组时序控制单元中电压取样电路的取样电压 $V_{01} \sim V_n$ 各自通过时间 T_{d1} 、 $T_{d2} \dots T_{dn}$ 后不小于其对应的基准电压 $V_{d1} \sim V_{dn}$,任意a、b两组时序控制单元的掉电时间差 ΔT_d 为 $|T_{db} - T_{da}|$ 。

[0033] 实施例2,N-1组的时序控制单元中还包括用于第一供电电源掉电时维持电压的掉电维持电路;所述掉电维持电路包括功率二极管和维持电容,所述功率二极管的阳极端连接第一供电电源,阴极与维持电容第一端连接,维持电容第二端接地;所述功率二极管与维持电容的公共端连接所述电压取样电路。

[0034] 掉电维持电路中的维持电容能够储存电能,当第一供电电源断电时,维持电容放电,能够延缓供电电压掉电时的下降斜率,进一步地利用不同组时序控制单元中基准电压的不同,延长关断时间。

[0035] 实施例3,参见图1,以两组时序控制单元为例,第一组的时序控制单元包括第一电压取样电路、第一电压比较电路、第一输出控制单元与第一负载单元,第一电压取样电路连接在第一供电电源与输入地之间,其输出端连接第一电压比较电路的反相输入端;第一电压比较电路的同相输入端连接基准电路,其输出端与第一输出控制电路连接。第二组的时序控制电路包括第二电压取样电路、第二电压比较电路、第二输出控制单元、第二负载单元及掉电维持电路,第一电压取样电路连接在掉电维持电路与输入地之间,其输出端连接第二电压比较电路的反相输入端;第二电压比较电路的同相输入端连接基准电路,其输出端与第二输出控制电路连接。

[0036] 本实施例中,基准电路包括第一限流电阻 R_5 、电压基准源 N_3 ,电压基准源 N_3 的阳极端接地,其参考端与阴极端连接,第一限流电阻 R_5 的第一端与第二供电电源 V_{cc} 连接,第二端与电压基准源 N_3 的阴极端连接。

[0037] 本实施例中,第一电压取样电路包括第一取样电阻 R_1 、第二取样电阻 R_2 ,第一电压比较电路包括第一分压电阻 R_{10} 、第二分压电阻 R_{11} 、第一正反馈电阻 R_6 与第一滞回比较器 N_1 ,第一输出控制电路包括第二限流电阻 R_8 与第一开关三极管 V_2 ;第一取样电阻 R_1 的第一端连接第一供电电源 V_{in} ,第二端连接第一滞回比较器 N_1 的反相输入端以及第二取样电阻 R_2 的第一端;第一滞回比较器 N_1 的电源端连接第二供电电源 V_{cc} ,其同相输入端连接第一分压电阻 R_{10} 的第二端、第二分压电阻 R_{11} 的第一端及第一正反馈电阻 R_6 的第一端,第一分压电阻 R_{10} 的第一端连接第一限流电阻 R_5 的第二端,第一正反馈电阻 R_6 的第二端连接第二限流电阻 R_8 的第一端,第二限流电阻 R_8 的第二端连接第一开关三极管 V_2 的基极,第一开关三极管 V_2 的集电极连接第一负载单元的控制端,其发射极以及第二取样电阻 R_2 的第二端、第二分压电阻 R_{11} 的第二端均接地。第一供电电源 V_{in} 与输入地之间还连接有电容 c_1 。

[0038] 本实施例中,掉电维持电路包括第一二极管 V_1 和维持电容 C_2 ,第二电压取样电路包括第三取样电阻 R_3 、第四取样电阻 R_4 ,第二电压比较电路包括第三分压电阻 R_{12} 、第四分压电阻 R_{13} 、第二正反馈电阻 R_7 与第二滞回比较器 N_2 ,第二输出控制电路包括第三限流电阻

R9与第二开关三极管V3;第一二极管V1的阳极端与第一供电电源Vin连接,其阴极端连接维持电容C2的第一端与第二负载单元的输入端与第三取样电阻R3的第一端,第三取样电阻R3的第二端连接第四取样电阻R4的第一端与第二滞回比较器N2的反相输入端;第二滞回比较器N2的电源端连接第二供电电源Vcc,其同相输入端连接第三分压电阻R12的第二端、第四分压电阻R13的第一端及第二正反馈电阻R7的第一端,第三分压电阻R12的第一端连接第一限流电阻R5的第二端,第二正反馈电阻R7的第二端连接第三限流电阻R9的第一端,第三限流电阻R9的第二端连接第二开关三极管V3的基极,第二开关三极管V3的集电极连接第二负载单元的控制端,其发射极以及第四取样电阻R4的第二端、第四分压电阻R13的第二端均接地。

[0039] 因此,参见图2,设置第一电压比较电路的基准电压Vr1和第二电压比较电路的基准电压Vr2, $V_{r1} = \frac{R6//R11}{R10+R6//R11} V_{REF} + \frac{R10//R11}{R6+R6//R11} V_{CC}$; $V_{r2} = \frac{R7//R13}{R12+R7//R13} V_{REF} + \frac{R12//R13}{R7+R12//R13} V_{CC}$;

$V_{r1} > V_{r2}$, 初始上电时,第一供电电源Vin电压为零,由于电压取样电路的取样电压值小于基准电压值,因此两个电压比较电路输出为高电平,两个输出控制电路集电极输出为低电平。负载单元以DC/DC变换器为例,将两个负载单元的输出关断,当第一供电电源Vin电压上升到第二电压取样电路的取样电压达到Vr2时,此时的时间为Tr2,第二电压比较电路输出的比较电压变为低电平,第二输出控制电路的集电极输出为高阻,DC/DC变换器2的输出电压建立。此时,第一输出控制电路的输出仍为低电平,DC/DC变换器1的输出仍关断。直到第一供电电源Vin电压继续上升使得第一电压取样电路的取样电压达到Vr1,此时的时间为Tr1,第一电压比较电路输出的比较电平变为低电平,使得第一输出控制电路的集电极输出变为高阻,DC/DC变换器1的输出建立,两个时序控制单元的输出电压先后建立,实现了输出电压的上电时序控制,时间差为(Tr1-Tr2)。

[0040] 参见图3,当第一供电电源Vin断电时,供电电压会快速下降,由于第二组时序控制单元有掉电维持电路在供电,VA的下降速度会比第一供电电源Vin电压下降速度慢,A点为图1中第一二极管V1的阴极端。

[0041] 开始掉电时,第二供电电源继续VCC给第一电压比较电路与第二电压比较电路供电,设置第一电压比较电路的基准电压Vd1、第二电压比较电路的基准电压Vd2, $V_{d1} =$

$$\frac{R6//R11}{R10+R6//R11} V_{REF}, \quad V_{d2} = \frac{R7//R13}{R12+R7//R13} V_{REF}; V_{d1} > V_{d2}。第一供电电源Vin电压从稳态值开始$$

下降,VA也从稳态值开始下降,但此时采样电压仍大于基准电压,因此两个电压比较电路输出的比较电平均为低电平,两个输出控制电路的输出为高阻,两个DC/DC变换器的输出正常。

[0042] 当第一供电电源Vin电压下降到使第一电压取样电路的取样电压小于Vd1时,此时时间为Td1,第一电压比较电路输出的比较电平变为高电平,第一输出控制电路的输出变为低电平,DC/DC变换器1的输出电压关断,此时,第二输出控制电路的输出仍为高阻,DC/DC变换器2的输出仍正常,直到掉电维持电路的输出电压下降使得第二电压取样电路的取样电压小于Vd2时,此时时间为Td2,第二电压比较电路输出的比较电平变为高电平第二输出控制电路的输出变为低电平,DC/DC变换器2的输出电压才关断,两个输出电压实现了DC/DC变换器1先关断、DC/DC变换器2后关断,完成了掉电时序控制,时间差为(Td2-Td1)。

[0043] 参见图4,设置了三组时序控制单元,第三组时序控制单元中的基准电路提供的基准电压与前两组时序控制单元的不同,因此当第一供电单元上电或掉电时,此三组的上电、掉电次序不一致,可以通过对滞回比较器中正反馈电阻的阻值设置调整其跃变时间,进一步对三组的上掉电时序进行控制。

[0044] 本发明利用供电电压的上升斜率,通过设置各组的基准开启电压,利用各组之间取样电压值达到对应基准开启电压值的时间差作为建立各组输出电压的时间差,实现上电的时序控制;通过掉电维持电路给需要后关断的负载单元提供能量,减缓后关断电路供电的下降速率,然后再通过设置各组不同的基准关断电压,利用各组的取样电压值达到对应基准关断电压值的时间差来实现各组输出电压的掉电时序,可以实现较长掉电时差,保证了掉电时的时差要求。本发明将上电时序控制与掉电时序控制集为一体,电路简洁,并可以随时扩展新的时序控制单元,创造性强,实用性高。

[0045] 虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0046] 在本发明的描述中,需要说明的是,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0047] 在本发明的描述中,还需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0048] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0049] 故以上所述仅为本申请的较佳实施例,并非用来限定本申请的实施范围;即凡依本申请的权利要求范围所做的各种等同变换,均为本申请权利要求的保护范围。

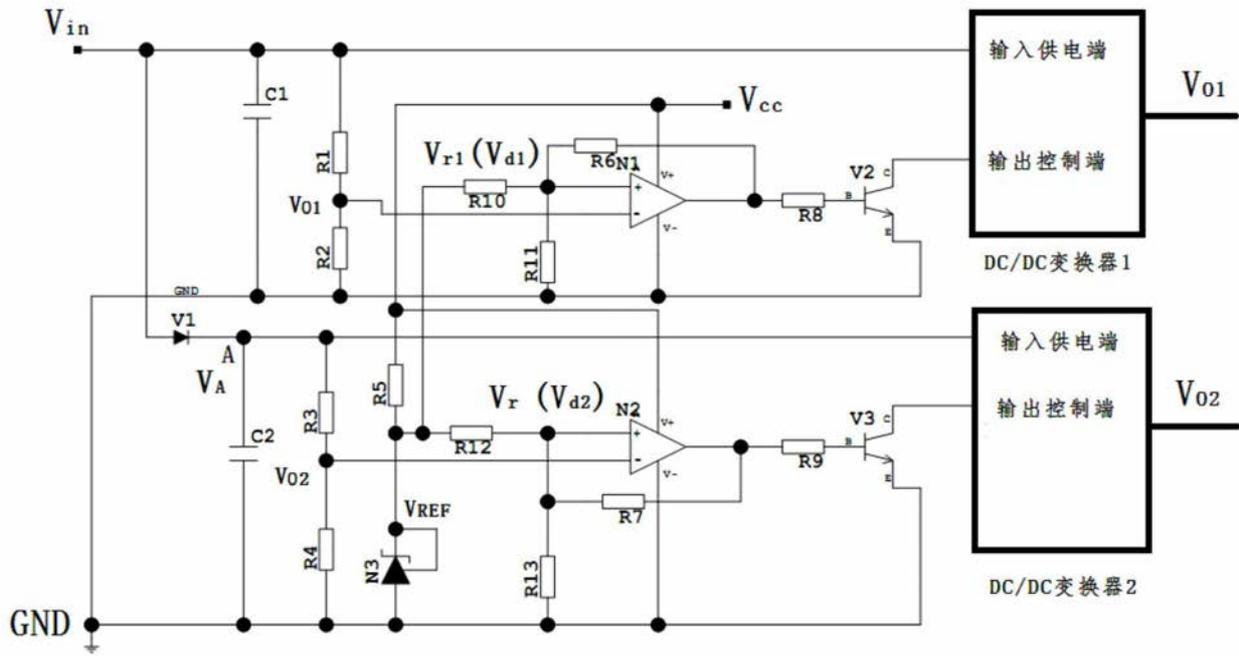


图1

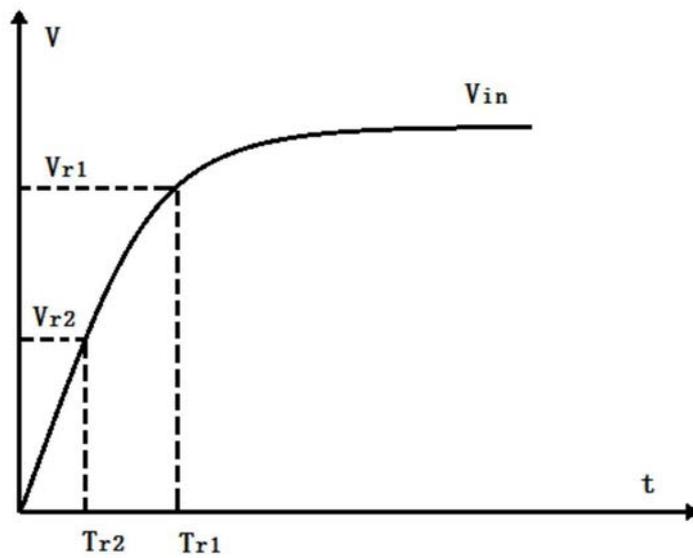


图2

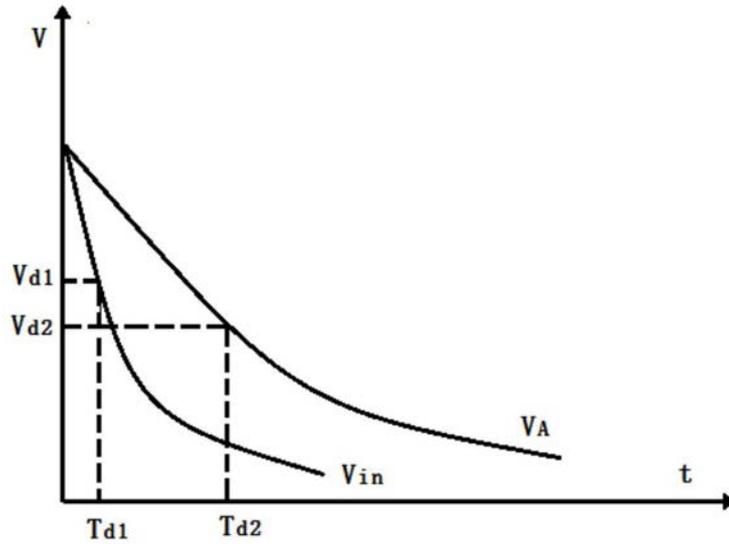


图3

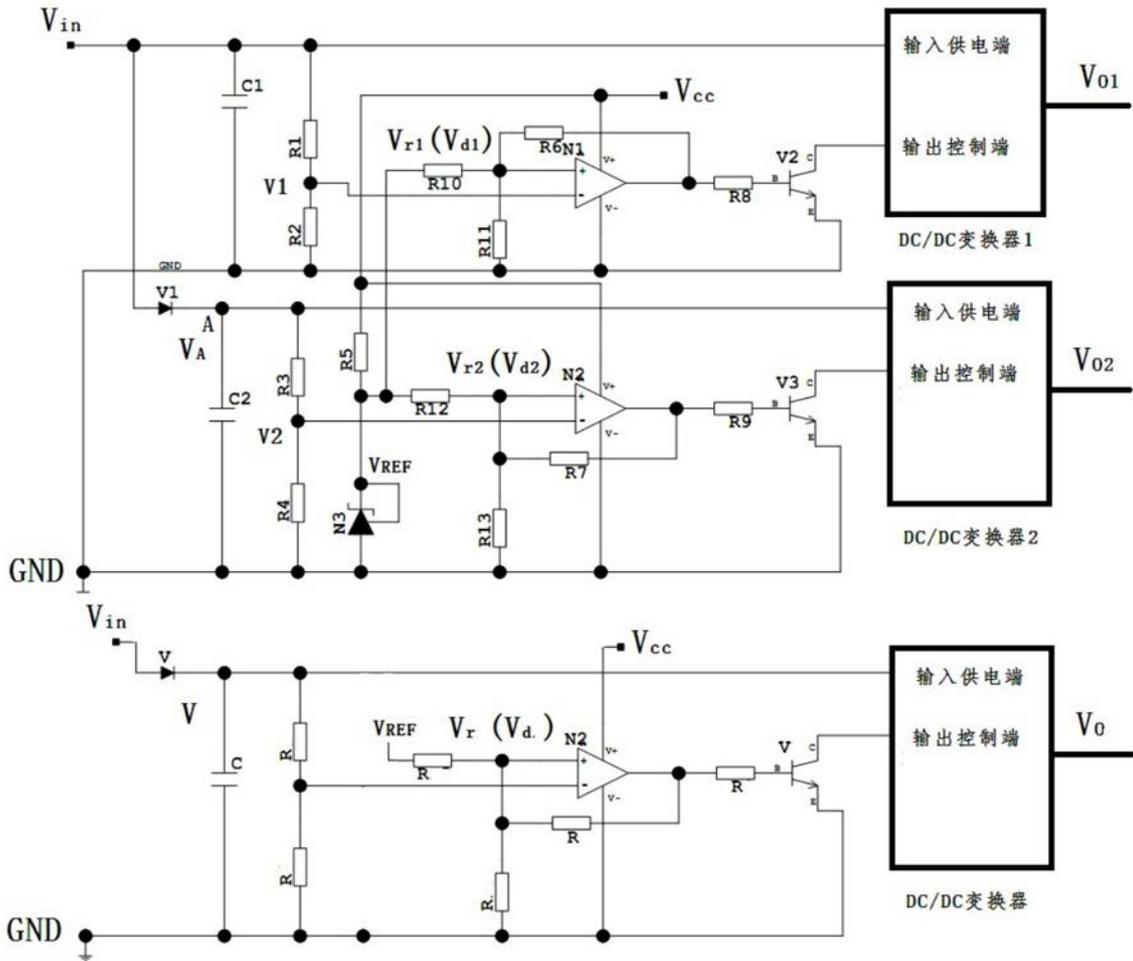


图4