



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102104273 B

(45) 授权公告日 2013.07.17

(21) 申请号 200910242835.7

US 4982149 A, 1991.01.01, 全文.

(22) 申请日 2009.12.17

CN 201159850 Y, 2008.12.03, 全文.

(73) 专利权人 北大方正集团有限公司

审查员 韩静静

地址 100871 北京市海淀区成府路 298 号中  
关村方正大厦 5 层

专利权人 北京大学  
北京方正印捷数码技术有限公司

(72) 发明人 王帅 俞建国 陈峰 刘志红

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

代理人 陈源 罗建民

(51) Int. Cl.

H02J 9/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201262819 Y, 2009.06.24, 全文.

CN 1987694 A, 2007.06.27, 权利要求 1-2,

说明书第 2 页倒数第 3-4 行、第 3 页 .

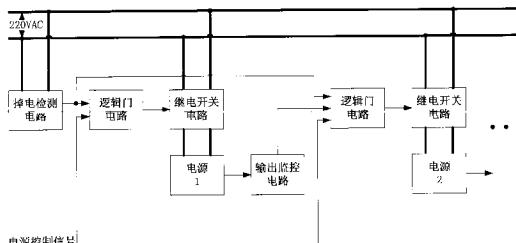
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

多路电源掉电时序控制装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种多路电源掉电时序控制方法及装置,用于当掉电情况发生时,在系统失去供电前实现多路电源的下电时序。该装置包括:掉电检测电路,用于检测掉电情况,并且在掉电时发出掉电信号;先下电电源监控电路,用于监控先下电电源的下电情况,并在先下电电源的下电完成时,发出先下电电源的下电已完成信号;电源开关电路,用于根据掉电检测电路的输出信号以及先下电电源监控电路的输出信号来实现对电源开关的控制;电源开关,用于控制电源的上电以及下电;以及放电电路,用于在电源下电时实现电源的快速下电。



1. 一种用于对多路电源掉电时序进行控制的装置,所述装置包括:  
掉电检测电路,用于检测掉电情况,并且在掉电时发出掉电信号;  
先下电电源监控电路,用于监控先下电电源的下电情况,并在先下电电源的下电完成时,发出先下电电源的下电已完成信号;  
电源开关控制电路,用于根据掉电检测电路的输出信号以及先下电电源监控电路的输出信号来实现对电源开关的控制;  
电源开关,用于控制电源的上电以及下电;以及  
放电电路,用于在电源下电时实现电源的快速下电,  
所述电源开关控制电路包括逻辑门电路,逻辑门电路包括:  
第一非门,其输入端连接至所述掉电检测电路的输出端;  
与门,其输入端连接至所述非门的输出端以及后下电电源控制信号;以及  
或门,其输入端连接至所述与门的输出端以及所述先下电电源监控电路的输出端,其输出端连接至所述电源开关,  
第一非门用于将掉电检测信号反相,当掉电情况发生时,输出信号为低;与门用于将掉电检测信号反相后的输出信号与电源的原控制信号作与运算,当掉电情况发生时,由于掉电检测信号反相后的输出信号为低,则电源的原控制信号将被屏蔽,与门输出始终为低;或门用于将与门输出与先下电电源监控电路的输出信号作或运算,当掉电情况发生时,由于与门输出始终为低,或门输出将完全由先下电电源监控电路的输出信号决定,  
其中,所述逻辑门电路的输入端连接至所述掉电检测电路的输出端、先下电电源监控信号以及后下电电源控制信号,并且所述逻辑门电路的输出端连接至所述电源开关。
2. 如权利要求 1 所述的装置,其中  
逻辑门电路用于在所述先下电电源监控电路发出先下电电源的下电已完成信号之前,对输出至所述电源开关的后下电电源控制信号进行屏蔽。
3. 如权利要求 2 所述的装置,其中所述逻辑门电路进一步包括:  
第二非门,用于对所述或门的输出信号进行逻辑取反。
4. 如权利要求 1 所述的装置,其中  
所述先下电电源监控电路包括:  
电压范围调整电路,用于将所监控电源的输出电压调整在符合比较器要求的工作范围内;以及  
比较器,用于捕捉所监控电源的输出电压情况,并在确定所监控电源的下电完成时输出所监控电源的下电已完成信号。
5. 如权利要求 1 所述的装置,其中  
所述电源开关为电源继电开关。
6. 一种用于对多路电源掉电时序进行控制的方法,所述方法包括:  
检测步骤,用于检测掉电情况,并且在掉电时发出掉电信号;  
监控步骤,用于监控先下电电源的下电情况,并在先下电电源的下电完成时,发出先下电电源的下电已完成信号;  
控制步骤,用于根据掉电检测电路的输出信号以及先下电电源监控电路的输出信号来控制电源的上电以及下电;以及

下电步骤,用于在电源下电时实现电源的快速下电;

其中,所述掉电信号通过逻辑门电路、屏蔽各路电源的原控制信号,进入异常掉电时的自动下电过程;先下电电源下电完成时,通过逻辑门电路,开始下一电源的下电,同时打开下一电源的放电电路,并由下一电源的监控电路实时监控其下电情况。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中

所述控制步骤包括:在发出先下电电源的下电已完成信号之前,对输出至电源开关的后下电电源控制信号进行屏蔽。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其中

所述控制步骤包括:对先下电电源的下电已完成信号、掉电信号以及后下电电源控制信号进行逻辑运算。

9. 如权利要求 6 所述的方法,其中所述监控步骤包括:

将所监控电源的输出电压调整在符合比较器要求的工作范围内;以及

捕捉所监控电源的输出电压情况,并在确定所监控电源的下电完成时输出所监控电源的下电已完成信号。

## 多路电源掉电时序控制装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及多路电源供电控制领域，尤其涉及一种多路电源掉电时序控制装置及方法。

### 背景技术

[0002] 随着电子产品日新月异的发展，电子产品的动力来源——供电系统也变得越来越复杂。在通信与电子系统、工业控制、医疗、家用电器等许多领域，随着嵌入式集成电路的广泛应用，供电结构也变得越来越复杂。尤其在多路电源的时序控制领域，要求各个输入电源有严格的下电时序，若下电时序不当，不仅会影响系统的可靠性，甚至会造成系统器件的永久性损坏。

[0003] 在正常供电的情况下，多路电源的下电时序问题一般比较容易解决，现在有些使用单片机控制就让问题变得更加简单。但对于突发的掉电情况，要保证多路电源的下电时序，就变得更加困难。具体原因是由于在异常掉电时，系统基本处于不可控的状态，各控制部件的供电有可能在极短时间内被切断，如何在尽可能短的时间内实现多路电源的下电时序，是亟待解决的问题。从而，掉电保护设计所需要解决的问题就是，在意外失去供电的情况下，可以保证设备运行状态的确定性以及可控性。

[0004] 目前，提出的掉电保护方案一般有 2 种：1、使用备用供电设备，在系统突然掉电时，利用 UPS（“不间断电源”）、大电容等储能元件继续维持控制电路和驱动电路工作。2、当检测到掉电情况时，保护现场，迅速关闭系统，保证系统在恢复供电后能继续正常运行。方案 2 中，对于多电源供电系统而言，能否在尽可能短的时间内实现多电源按正确顺序的下电，是掉电保护是否成功的关键所在。

[0005] 方案 1 存在价格昂贵的缺点，在很多场合（尤其是要求低成本的场合）并不适用，而且备用供电设备占用了较大体积。

[0006] 方案 2 一般包括掉电检测单元、控制电路、电子开关等。掉电检测单元用于快速检测掉电情况，并通知系统。控制电路用于发出各电源的上、下电控制信号，保证各电源按正确顺序实现上、下电。在中国专利申请 CN1510427A 中公开了一种上电 / 下电模块，包括逻辑控制单元和 MOS 管控制单元。逻辑控制单元接受一外部信号，产生上 / 下电控制信号，并通过 MOS 管控制单元实现电源上 / 下电。在实际应用中，通常采用 MCU 结合比较器或 ADC 并由 MCU 发出外部控制信号的方式，实现各路电源的上 / 下电。

[0007] 在掉电保护设计中，通常还包括一个掉电检测单元，负责检测掉电情况并通知 MCU 进行立即下电处理。然而，在现有技术中存在以下问题：1、对于由 MCU 控制上 / 下电的情况，掉电检测信号发出后，需先经 MCU 再控制各路电源下电，时机上有所延误，且可靠性较差；

[0008] 2、对于完全依靠逻辑控制单元控制上 / 下电的情况，灵活性较差，且不利于控制系统与主控界面 (PC) 的交互。

[0009] 从而，希望能够提供一种多路电源掉电时序控制方法，在未出现掉电的正常情况下，通过外部控制信号 (MCU) 实现多电源的正确上 / 下电；当异常掉电情况发生时，迅速屏

蔽外部控制信号,系统自动切换为依靠硬件电路以及通过先下电电源直接控制后下电电源下电的方式实现多电源的正确下电时序,从而在尽可能短的时间内实现供电系统的正确下电,进而避免系统损失。

## 发明内容

[0010] 本发明提供了一种多路电源掉电时序控制装置以及一种多路电源掉电时序控制方法。根据本发明的多路电源掉电时序控制装置在无需备用电源供电的情况下,在异常掉电情况下,实现了多路电源按正确顺序的迅速下电,从而保证设备的安全。

[0011] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于对多路电源掉电时序进行控制的装置,所述装置包括:

[0012] 掉电检测电路,用于检测掉电情况,并且在掉电时发出掉电信号;

[0013] 先下电电源监控电路,用于监控先下电电源的下电情况,并在先下电电源的下电完成时,发出先下电电源的下电已完成信号;

[0014] 电源开关控制电路,用于根据掉电检测电路的输出信号以及先下电电源监控电路的输出信号来实现对电源开关的控制;

[0015] 电源开关,用于控制电源的上电以及下电;以及

[0016] 放电电路,用于在电源下电时实现电源的快速下电。

[0017] 根据本发明所提供的用于对多路电源掉电时序进行控制的装置,在异常掉电情况发生时,通过利用电源开关控制电路来根据掉电检测电路的输出信号以及先下电电源监控电路的输出信号来实现对后下电电源的电源开关的控制,使得能在系统失去供电前迅速实现多电源的下电时序,从而达到异常掉电时多路电源下电时序的要求。

[0018] 在此,为了便于对发明的理解,对术语“先下电电源”及“后下电电源”做出如下说明:“先下电电源”与“后下电电源”是相互对应的表述,即,“后下电电源”是紧接着“先下电电源”之后下电的一个电源。这样,本领域技术人员可以理解的是,根据本发明,对电源的控制形成了一种环环相扣的关系,也就是先下电电源影响并控制后下电电源,依此类推,并不跃级。

[0019] 进一步地,在本发明优选实施例中,所述电源开关控制电路包括逻辑门电路,用于在所述先下电电源监控电路发出先下电电源的下电已完成信号之前,对输出至所述电源开关的后下电电源控制信号进行屏蔽。

[0020] 在本发明优选实施例中,所述逻辑门电路的输入端连接至所述掉电检测电路的输出端、先下电电源监控信号以及后下电电源控制信号,并且所述逻辑门电路的输出端连接至所述电源开关。

[0021] 在本发明优选实施例中,所述逻辑门电路包括:第一非门,其输入端连接至所述掉电检测电路的输出端;与门,其输入端连接至所述非门的输出端以及后下电电源控制信号;以及或门,其输入端连接至所述与门的输出端以及所述先下电电源监控电路的输出端,其输出端连接至所述电源开关。所述逻辑门电路进一步包括:第二非门,用于对所述或门的输出信号进行逻辑取反。

[0022] 在本发明优选实施例中,所述先下电电源监控电路包括:电压范围调整电路,用于将所监控电源的输出电压调整在符合比较器要求的工作范围内;以及比较器,用于捕捉所

监控电源的输出电压情况，并在确定所监控电源的下电完成时输出所监控电源的下电已完成信号。在本发明优选实施例中，所述电源开关为电源继电开关。

[0023] 根据本发明的另一个方面，提供了一种用于对多路电源掉电时序进行控制的方法，所述方法包括：

[0024] 检测步骤，用于检测掉电情况，并且在掉电时发出掉电信号；

[0025] 监控步骤，用于监控先下电电源的下电情况，并在先下电电源的下电完成时，发出先下电电源的下电已完成信号；

[0026] 控制步骤，用于根据掉电检测电路的输出信号以及先下电电源监控电路的输出信号来控制电源的上电以及下电；以及

[0027] 下电步骤，用于在电源下电时实现电源的快速下电。

[0028] 与本发明所提供的用于对多路电源掉电时序进行控制的装置相类似，根据本发明所提供的用于对多路电源掉电时序进行控制的方法，在异常掉电情况发生时，通过根据掉电检测电路的输出信号以及先下电电源监控电路的输出信号来控制后下电电源的上电以及下电，使得能在系统失去供电前迅速实现多电源的下电时序，从而达到异常掉电时多路电源下电时序的要求。

[0029] 在本发明优选实施例中，所述控制步骤包括：在发出先下电电源的下电已完成信号之前，对输出至所述电源开关的后下电电源控制信号进行屏蔽。

[0030] 在本发明优选实施例中，所述控制步骤包括：对先下电电源的下电已完成信号、掉电信号以及后下电电源控制信号进行逻辑运算。

[0031] 在本发明优选实施例中，所述监控步骤包括：将所监控电源的输出电压调整在符合比较器要求的工作范围内；以及捕捉所监控电源的输出电压情况，并在确定所监控电源的下电完成时输出所监控电源的下电已完成信号。

[0032] 在本发明优选实施例中，对多路电源依次执行所述监控步骤、所述控制步骤以及所述下电步骤，以实现对多路电源的依次完全下电。

[0033] 本发明实施例在多电源供电电路中，对于各路电源有下电时序要求的，当未发生异常掉电情况时，电源的下电将由各自的控制信号正常控制。在异常掉电情况发生时，掉电检测电路发出的掉电信号将通过逻辑门屏蔽电源的原控制信号，最先下电电源将立即下电，而接下来，后下电电源的下电将完全由先下电电源的下电情况来控制。本发明实施例在异常掉电情况发生时，能在系统失去供电前迅速实现多电源的下电时序，从而达到异常掉电时多路电源下电时序的要求。

## 附图说明

[0034] 图 1 为本发明实施例提供的一种多路电源掉电时序控制装置的结构示意图；

[0035] 图 2 为本发明实施例提供的每个电源的下电控制电路结构示意图；

[0036] 图 3 为本发明实施例所采用的掉电检测芯片内部结构及外围电路的示意图；

[0037] 图 4 为本发明实施例提供的分压电路的示意图；

[0038] 图 5 为本发明实施例提供的比较器电路的结构示意图；

[0039] 图 6 为本发明实施例提供的逻辑门电路的真值表示意图；

[0040] 图 7 为本发明实施例所采用的非门的功能示意图；

- [0041] 图 8 为本发明实施例所采用的与门的功能示意图；
- [0042] 图 9 为本发明实施例所采用的或门的功能示意图；
- [0043] 图 10 为本发明实施例提供的用于控制后下电电源继电开关的逻辑门电路示意图；
- [0044] 图 11 为本发明实施例提供的用于将继电开关控制信号反相后用来控制放电电路的逻辑门电路示意图；
- [0045] 图 12 为本发明实施例提供的放电电路的示意图；以及
- [0046] 图 13 为本发明实施例提供的一种多路电源掉电时序控制方法的流程示意图。
- [0047] 附图是示意性的，其用于说明本发明而非限制本发明。

## 具体实施方式

[0048] 本发明实施例提供了一种控制多路电源掉电时序的装置以及方法，用以控制异常掉电情况下，多路电源的正确下电时序，从而避免由于异常掉电给系统造成的损坏，并且实现起来比较容易，成本低廉。

[0049] 本发明实施例旨在提供一种关于在异常掉电情况下如何控制多路电源的下电时序的装置和方法。下面将结合其中单个电源的控制电路附图对本发明实施例提供的技术方案进行说明。

[0050] 图 1 为本发明实施例提供的一种多路电源掉电时序控制装置的结构示意图。其中示出了掉电检测电路、以及两级电源（电源 1 和电源 2）的下电控制电路结构（其中电源 2 的下电控制电路结构并未完全示出），显然，本领域技术人员可以理解的是，本发明并不限于两级电源。可以看出，每级电源的下电控制电路结构可包括：逻辑门电路、继电开关电路、以及输出监控电路。其中，除最先下电电源无需监控其他电源的下电情况以外，其他电源的控制方法完全相同。

[0051] 如图 2 所示，本发明实施例提供的一种多路电源掉电时序控制装置。所述控制装置包括掉电检测芯片及其外围电路 201，用于检测 220V 交流输入信号，在掉电情况发生时，立即发出掉电信号；先下电电源监控电路，用于监控先下电电源的下电完成情况。

[0052] 进一步，该控制装置还包括：电压范围调整电路 202，用于将所监控电源的输出电压调整为符合比较器要求的工作范围内；以及比较器 203，用于捕捉所监控电源的输出电压情况，并输出所监控电源的下电已完成信号。

[0053] 所述的一种多路电源掉电时序控制装置还包括逻辑门电路。逻辑门电路包括三路输入信号，其分别为：掉电检测信号、先下电电源的下电已完成信号、后下电电源的原控制信号。逻辑门电路的输出用于控制后下电电源的继电开关和后下电电源的放电电路。

[0054] 进一步，该控制装置还包括：第一非门 204，用于将掉电检测信号反相，当掉电情况发生时，输出信号为低；与门 205，用于将掉电检测信号反相后的输出信号与电源的原控制信号作与运算，当掉电情况发生时，由于掉电检测信号反相后的输出信号为低，则电源的原控制信号将被屏蔽，与门输出始终为低；以及或门 206，用于将与门输出与先下电电源监控电路的输出信号作或运算，当掉电情况发生时，由于与门输出始终为低，或门输出将完全由先下电电源监控电路的输出信号决定。

[0055] 从图 2 还可以看出，所述的一种多路电源掉电时序控制装置还包括：继电开关

207, 用于实现或门信号对电源上、下电的控制; 以及放电电路 208, 在电源下电时打开, 用于实现电源的快速下电。

[0056] 下面结合具体的附图中给出的电路原理图, 给出本发明实施例的更详细的说明。

[0057] 本发明实施例提供的掉电检测电路如图 3 所示, 包括型号为 MID400 的交流检测芯片及其外围电路。型号为 MID400 的交流检测芯片可以用于 220V 交流输入电压的检测, 并输出与其他逻辑器件兼容的电平信号。但是本领域技术人员可以理解的是, 在不脱离本发明的思想的情况下, 还可以选择其它任何合适的交流检测芯片。

[0058] 由图 3 所示的 MID400 芯片的外围参考电路可以看出, 220V 交流输入信号的一端经阻值  $20k\Omega - 100k\Omega$  范围内的限流电阻  $R_{IN}$  连接至  $V_{IN1}$  (管脚 1), 220V 交流输入信号的另一端直接连接至  $V_{IN2}$  (管脚 3)。信号为集电极开路输出, 所以信号输出管脚需要由  $300\Omega$  的上拉电阻  $RL$  上拉至电源  $V_{CC}$ 。

[0059] MID400 基于交流光耦检测的原理, 当 220V 交流输入信号存在时, MID400 内部的三极管将导通, 信号输出管脚输出低电平。异常掉电时, 220V 交流输入信号消失, MID400 内部的三极管将截止, 信号输出管脚经上拉电阻输出高电平, 此信号即为掉电检测信号。

[0060] 本发明实施例提供的先下电电源监控电路进一步包括: 电压范围调整电路和比较器。

[0061] 其中, 电压范围调整电路用于将先下电电源的输出电压调整为符合比较器的工作范围内。针对先下电电源输出电压值过高的情况, 可以采用分压电路。分压电路的具体形式如图 4 所示, 采用 2 个精密电阻  $R_1$ 、 $R_2$  串联组成, 电阻值的选择应根据实际情况而定。 $R_1$  的一端连接电源的输出电压, 另一端与  $R_2$  的一端相连接,  $R_2$  的另一端接地。

[0062] 本发明实施例提供的比较器选择型号为 LM393N 的双路比较器(请参见图 5), 但是本领域技术人员可以理解的是, 还可以选择其它任何合适的比较器。由图所示的 LM393N 芯片的管脚连接关系可以看出, LM393N 的同相输入端接分压电路的输出, LM393N 的反相输入端接参考电压。

[0063] 例如, 先下电电源的输出电压为 +20VDC, 当输出电压降至 10% 时即可被认为该电源已正常下电。首先, 为了使该电源的输出电压符合比较器的工作范围, 可以将 0-+20VDC 的电压范围分压至 0-+4VDC, 则 2 个分压电阻  $R_1$  和  $R_2$  的阻值可选择  $8k\Omega$  和  $2k\Omega$ 。

$$[0064] V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 20 \times \frac{2 \times 10^3}{(2 \times 10^3 + 8 \times 10^3)} = 4$$

[0065] 此时, 比较器的参考电压应定为  $4VDC \times 10\% = 0.4VDC$ , 则当 +20VDC 电源下电时, 即电源输出电压降至 10% 时, 比较器输出将由高电平翻转为低电平, 即为该先下电电源的下电已完成信号。

[0066] 本发明实施例提供的逻辑门电路是电路设计的关键所在。如图 10 所示, 逻辑门电路的输入信号分为三路, 分别为掉电检测电路的输出信号、后下电电源的原控制信号和先下电电源的监控信号。逻辑门电路的输出信号为一路, 即后下电电源的继电开关控制信号。

[0067] 图 7 进一步示出了本发明实施例所采用的非门的真值表; 图 8 进一步示出了本发明实施例所采用的与门的真值表; 图 9 进一步示出了本发明实施例所采用的或门的真值表。

[0068] 假设掉电检测电路的输出信号为 S。正常供电时,  $S = 0$ ; 异常掉电时,  $S = 1$ 。假

设后下电电源的原控制信号为 A。后下电电源上电时, A = 1; 后下电电源下电时, A = 0。假设先下电电源的监控信号为 B。先下电电源上电时, B = 1; 先下电电源已下电, B = 0。

[0069] 假设后下电电源的继电开关控制信号为 Q。后下电电源上电, 继电开关导通, Q = 1; 后下电电源下电, 继电开关切断, Q = 0。

[0070] 出于系统保护的角度, 先下电电源未下电时, 后下电电源必须处于上电状态。因此, 根据电路设计的要求, 归纳出的逻辑真值表如图 6 所示。

[0071] 得出的关系式为:  $Q = A \cdot \bar{S} + B$ 。

[0072] 本发明实施例的非门选择型号为 74LVC1G04 的单路反相器, 与门选择型号为 74LVC1G08 的 2 输入单与门, 或门选择型号为 74LVC1G32 的 2 输入单或门。具体的逻辑门电路如图 10 所示, 该逻辑门电路的输出 Q 将用于控制后下电电源继电开关的通断。同时, 由于继电开关导通时, 放电电路停止工作; 继电开关切断时, 放电电路开始工作。所以, 应将 Q 反向后的信号  $\bar{Q}$  作为放电电路的控制信号。为了实现这一功能, 本实施例例如可以采用型号为 74LVC1G04 的单路反相器, 其中信号 Q 为输入信号, 得到的输出信号即为信号  $\bar{Q}$ 。如图 11 所述, 可采用第二非门 210 来将前面描述过的逻辑门所得到的用于控制 207 继电开关的输出信号 Q 逻辑取反, 得到  $\bar{Q}$ , 再用所得到的  $\bar{Q}$  来控制紧接着的下一个后下电电源的放电电路。

[0073] 本发明实施例提供的继电开关选择型号为 CX240D5 的继电器。考虑到设计的逻辑对应关系, 在控制信号和 CX240D5 之间加入集成电路驱动器 ULN2803。在 ULN2803 输入端为高电平时, 对应的输出口输出低电平, 继电器线圈通电, 继电器触点吸合; 当 ULN2803 输入端为低电平时, 继电器线圈断电, 继电器触点断开。

[0074] 本发明实施例提供的放电电路如图 12 所示。开关管  $Q_1$  选择型号为 MTD3055V 的 N 沟道增强型 MOS 管。电阻 RS 的一端连接后下电电源的输出端, 另一端连接  $Q_1$  的源极。 $Q_1$  的栅极连接控制信号,  $Q_1$  的漏极连接电源的负极。

[0075] 综上, 从图 1 所示的框图可以看出, 本发明实施例提供的每个电源的控制电路可以灵活地进行复用, 从而实现多路电源的掉电时序控制。从电路结构可以看出, 整个控制电路结构简单, 实现成本低廉。

[0076] 下面结合附图 13 对本发明实施例提供的方法进行说明。

[0077] 参见图 13, 本发明实施例提供了一种多路电源掉电时序控制方法。其中, 在步骤 S101 中, 掉电检测电路检测到掉电时, 发出掉电信号; 掉电信号通过逻辑门电路、屏蔽各路电源的原控制信号, 进入异常掉电时的自动下电过程。随后, 在步骤 S102 中, 最先下电电源立即开始下电, 同时打开最先下电电源的放电电路, 最先下电电源的监控电路实时监控其下电情况。之后, 程序进入步骤 S103, 其中, 最先下电电源下电完成后, 最先下电电源的监控电路立即发出电源下电已完成信号。通过逻辑门电路, 开始下一电源的下电, 同时打开下一电源的放电电路, 并由下一电源的监控电路实时监控其下电情况。对于 2 路以上的多路电源系统, 程序将依次重复步骤 S103, 以实现除最先下电电源以外的其他电源的下电, 直至所有的电源均完成下电。

[0078] 在根据本发明所提供的路电源掉电时序控制方法中, 检测了掉电情况, 当掉电发生时, 发出掉电信号; 并且在掉电情况发生时, 最先下电的电源将立即开始下电; 同时, 先下电电源监控电路实时监控先下电电源的下电情况, 当先下电电源下电完全时, 发出电源

的下电已完成信号。并且，在通过逻辑门电路实现掉电情况下，不论后下电电源的控制信号如何，当先下电电源下电完成时，后下电电源将立即下电，以此实现多路电源的依次下电。其中在每个电源下电的同时，各自的放电电路将同时打开，以实现电源的快速下电。

[0079] 综上所述，本发明实施例通过引入掉电检测电路、先下电电源监控电路、逻辑门电路、继电开关、比较器组成的控制电路，实现了多路电源掉电时序的控制，消除了异常掉电对系统设备有可能造成的损坏，而且整个电路调试方便，成本低廉。

[0080] 虽然以具体的实施例详细地描述了本发明。但是，本领域技术人员可以理解的是，在不脱离本发明的思想的情况下，还可以选择其它任何合适的实现方式。例如，虽然给出了实施例中所采用的芯片的具体型号的示例，但是本领域技术人员可以理解的是，给出的示例仅仅用于说明本发明，而非限制本发明。例如，除了可以采用实施例所给出的具体的交流检测芯片、继电器等元件以外，其它任何合适的其它型号的交流检测芯片、继电器等元件也是可行的。更进一步地说，实施例中的各个组件可由分立元件实现，也可以由集成元件实现，并且可以在集成电路中实现。

[0081] 对于本领域技术人员来说明显的是，可在不脱离本发明的范围的情况下对本发明进行各种改变和变形。所描述的实施例仅用于说明本发明，而不是限制本发明。本发明并不限于所述实施例，而是仅由所附权利要求限定。

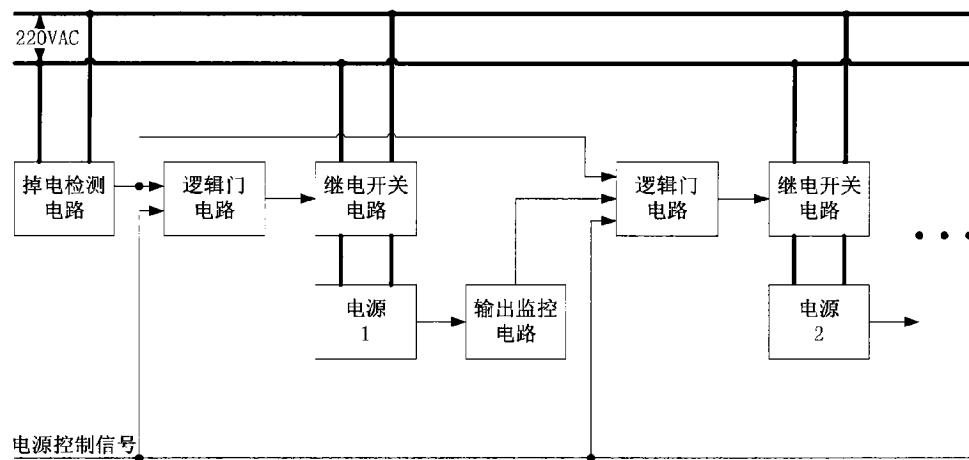


图 1

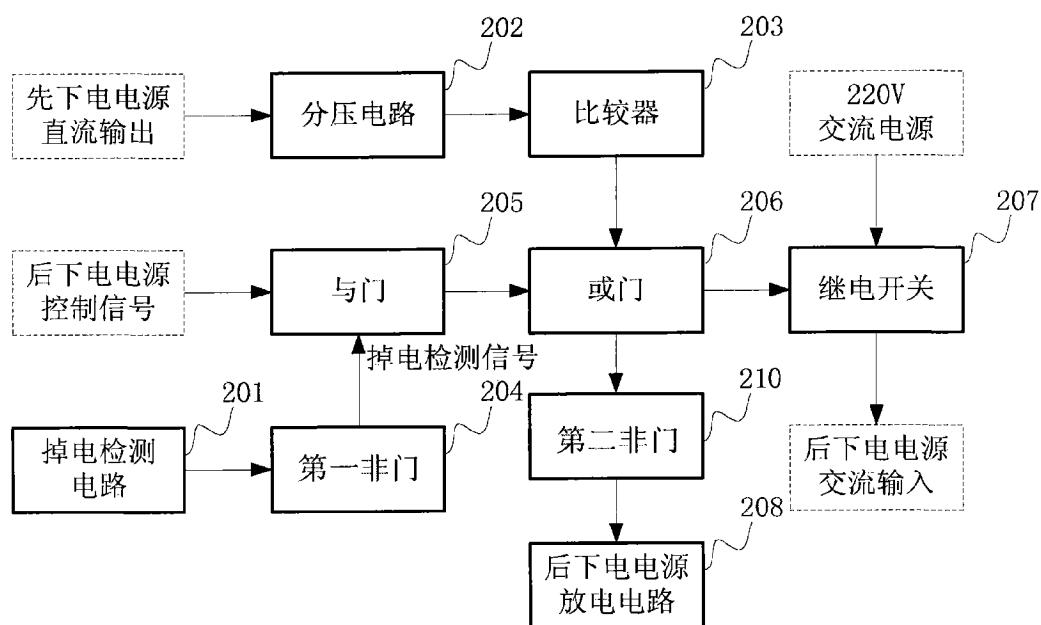


图 2

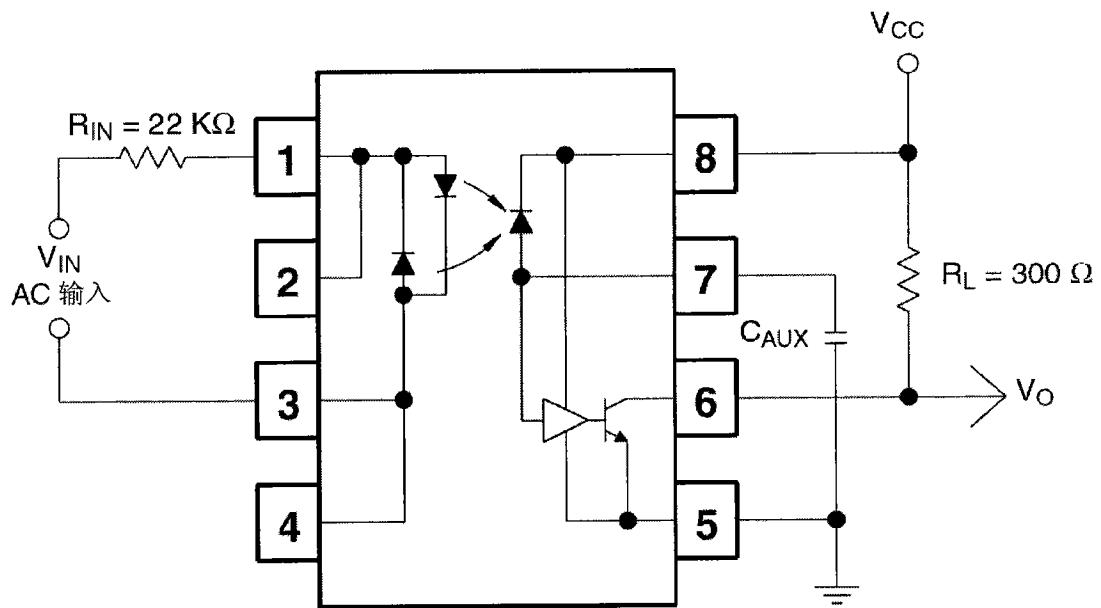


图 3

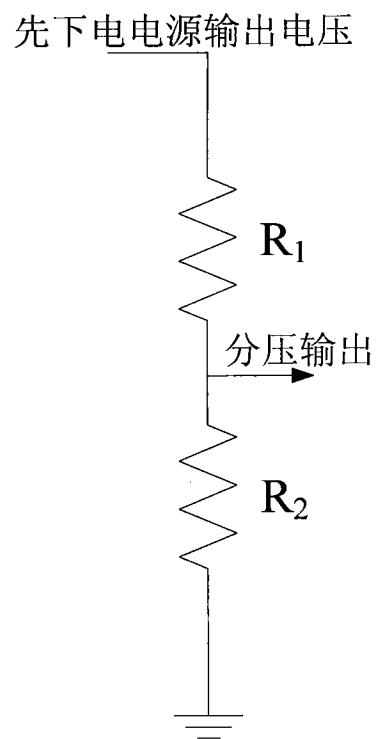


图 4

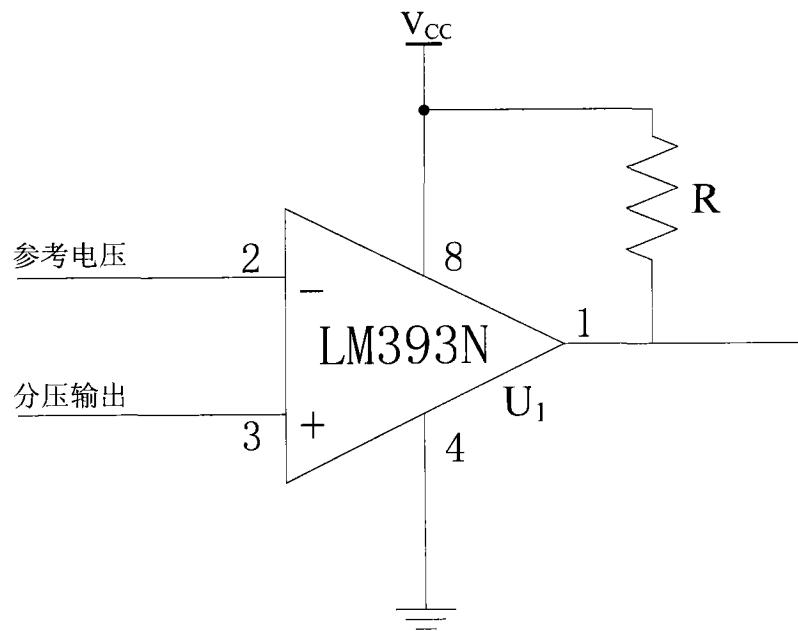


图 5

A 后下电电源原控制信号	B 先下电电源监控信号	s 掉电检测信号	$Q$	$\bar{Q}$
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0

图 6

输入	输出
A	Y
L	H
H	L

图 7

输入		输出
A	B	Y
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

图 8

输入		输出
A	B	Y
H	X	H
X	H	H
L	L	L

图 9

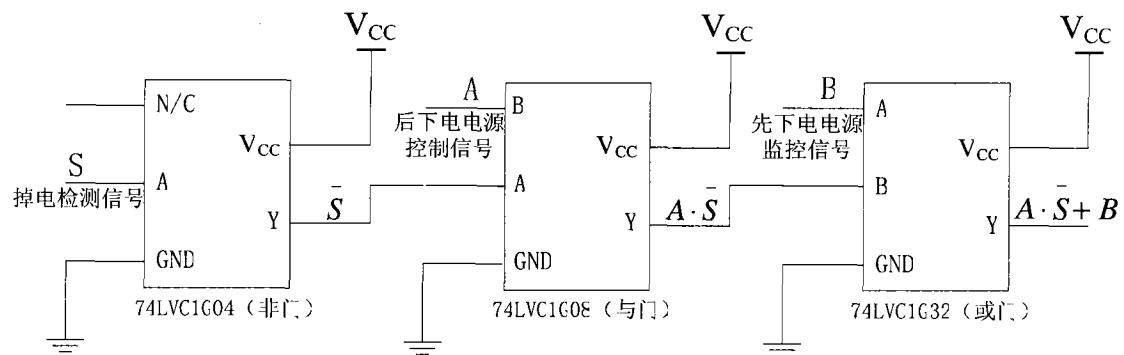


图 10

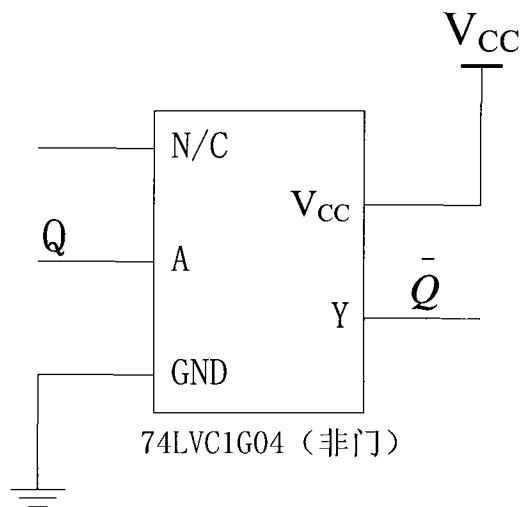


图 11

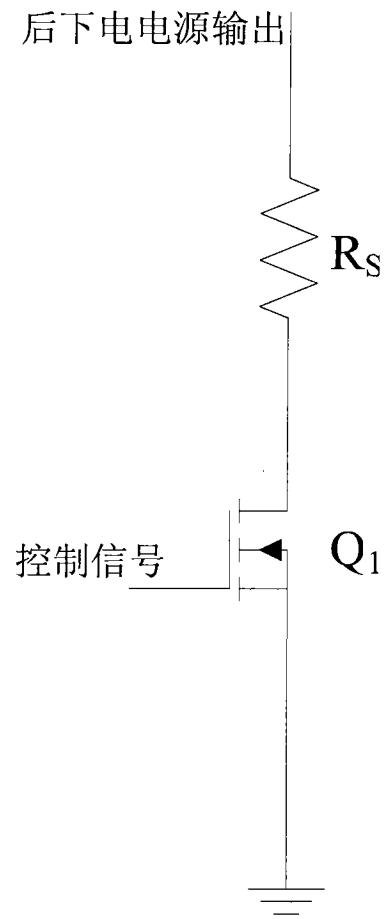


图 12

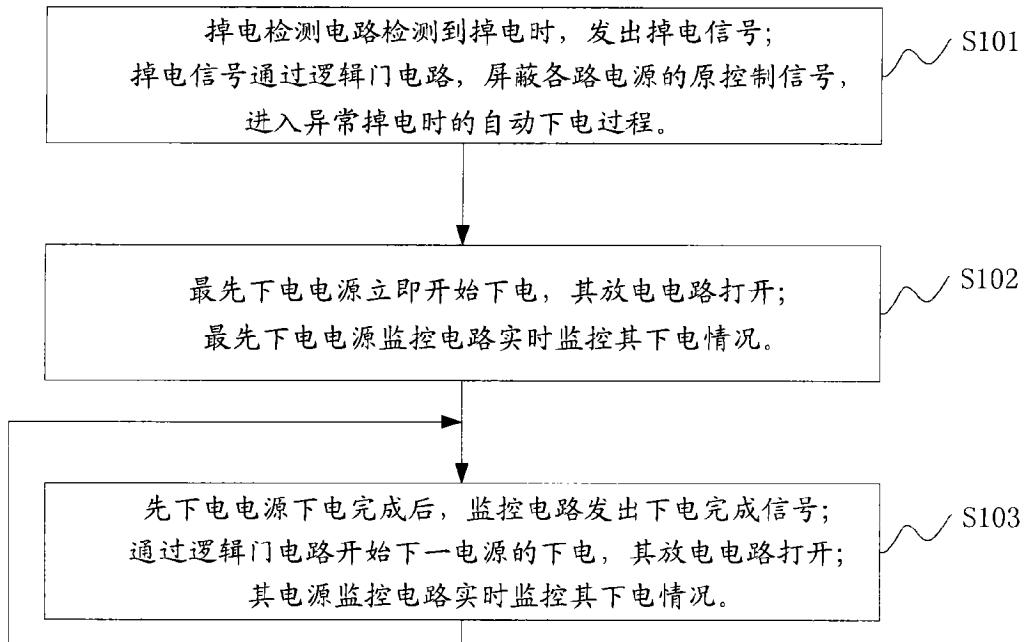


图 13