



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102148529 A

(43) 申请公布日 2011.08.10

(21) 申请号 201110093319.X

(22) 申请日 2011.04.14

(71) 申请人 上海诺雅克电气有限公司

地址 201614 上海市松江区文合路 855 号 3
号楼

(72)发明人 江红 张佳 柴爱军 徐泽亮

(74) 专利代理机构 北京卓言知识产权代理事务所
(普通合伙) 11365

代理人 龚清媛 赵国虹

(51) Int. Cl.

H02J 9/00 (2006.01)

H02J 9/06 (2006.01)

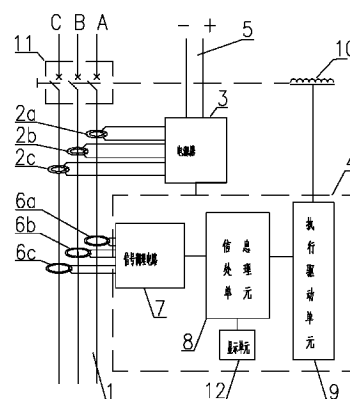
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 6 页

(54) 发明名称

向断路器控制单元智能供电的控制装置及其控制方法

(57) 摘要

一种向断路器控制单元智能供电的控制装置,包括电流互感器和辅助电源,分别经电源器向电子控制器提供电能;电子控制器对信号采集器检测的电流信号处理后由信息处理单元根据故障电流信号经执行驱动单元发出控制指令,驱动断路器跳闸动作。电源器包括分别与互感器、辅助电源连接的主回路电流检测电路和辅助电源检测电路,主回路电流检测电路的输出端、辅助电源检测电路的输出端分别与信息处理单元的信号输入端连接,电源器通电后首先向电子控制器提供基本保护功能所需的电能,并根据自生电源的电流检测信号和根据辅助电源是否接通的检测信号,分级向电子控制器提供辅助保护功能所需的电能,使所述电子控制器自动实现低功耗和高功耗两种工作模式之间的转换。



1. 一种向断路器控制单元智能供电的控制装置,包括:

电流互感器(2)和所述电流互感器(2)以外的辅助电源,用于分别经电源器(3)向电子控制器(4)提供电能;

信号采集器(6a,6b,6c),设置在配电线路(1)的主回路(A,B,C)上,用于将检测的主回路(A,B,C)的相电流信号输送到电子控制器(4);

电子控制器(4),通过信号调理电路(7)对信号采集器(6)输入的电流信号进行处理,并由信息处理单元(8)根据故障电流信号经执行驱动单元(9)发出控制指令,驱动断路器本体(11)的致动器(10)执行跳闸动作;以及

电源器(3)包括主回路电流检测电路(6)、辅助电源检测电路(14)和两个独立的电源1和电源2,主回路电流检测电路(6)的输入端(S+,S-)与信号采集器(6a,6b,6c)的输出端或电流互感器(2)的输出端连接,辅助电源检测电路(14)的输入端(P+,P-)与辅助电源输入接口(5)连接,主回路电流检测电路(6)的输出端(601)、辅助电源检测电路(14)的输出端(145)分别与电子控制器(4)的信息处理单元(8)的信号输入端(131,132)连接,所述的电源器(3)响应主回路电流检测电路(6)的通电信号,通过电源1向电子控制器(4)提供基本保护功能所需的电能,以及主回路电流检测电路(6)的输入信号或者辅助电源检测电路(14)的输入信号超过设定的阈值时,所述的电源器(3)通过电源2自动向电子控制器(4)提供辅助保护功能所需的电能,使所述电子控制器(4)自动实现低功耗和高功耗两种工作模式之间的转换。

2. 根据权利要求1所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置,其特征在于:

所述的电子控制器(4)的信息处理单元(8)包含有第一微处理CPU1的低功耗信息处理单元(19)和含有第二微处理器CPU2的全速信息处理单元(20),

所述的电源器(3)电源1包括第一电源输出模块(31)、电源2包括第二电源输出模块(17),电源器(3)还包括含有辅助电源输入接口(5)的电源输入模块(30);其中第一电源输出模块(31)的输出端V1与低功耗信息处理单元(19)及其第一微处理器CPU1的电源输入端(130)连接,第一微处理器CPU1的第一控制输出端(133)与第二电源输出模块(17)的控制输入端EN连接,第二电源输出模块(17)的输出端V2与全速信息处理单元(20)及其第二微处理器CPU2的电源输入端(150)连接;

所述低功耗信息处理单元(19)的信号输入端与信号调理电路(7)的输出端连接,低功耗信息处理单元(19)的输出端和全速信息处理单元(20)的输出端分别与执行驱动单元(9)的输入端连接。

3. 根据权利要求1所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置,其特征在于:

所述的辅助电源检测电路(14)包括第一电阻(141)、光耦(142)、第二电阻(143);

光耦(142)的输入端的正极与第一电阻(141)的一端连接,第一电阻(141)的另一端P+为辅助电源检测电路(14)的输入端(P+,P-)的正极,它与辅助电源输入接口(5)的正极连接;光耦(142)的输入端的负极P-为辅助电源检测电路(14)的输入端(P+,P-)的负极,它与辅助电源输入接口(5)的负极连接;

光耦(142)的输出端的负极接地,光耦(142)的输出端的正极与第二电阻(143)的一端、第一微处理器CPU1的第二信号输入端(132)并联连接,第二电阻(143)的另一端与第一电源输出模块(31)的正极V1连接;

当辅助检测电路 (14) 的输入端 (P+, P-) 输入的信号大于设定的阈值时, 辅助电源检测电路 (14) 通过输出端 (145) 向第一微处理 CPU1 的第二信号输入端 (132) 输出控制信号, 第一微处理器 CPU1 通过第一控制输出端 (133) 向第二电源输出模块 (17) 的控制输入端 EN 输入高电平信号, 第二电源输出模块 (17) 的输出端 V2 向第二微处理器 CPU2 输出工作电压。

4. 根据权利要求 1 所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置, 其特征在于:

所述的主回路电流检测电路 (6) 包括至少一个采集模块 (60) 和一个 ADC 转换模块 (63);

当主回路电流检测电路 (6) 的输入端 (S+, S-) 输入的信号大于设定的阈值时, 主回路电流检测电路 (6) 通过输出端 (601) 向第一微处理器 CPU1 的第一信号输入端 (131) 输出控制信号, 第一微处理器 CPU1 通过第一控制输出端 (133) 向第二电源输出模块 (17) 的控制端 EN 输入高电平信号, 第二电源输出模块 (17) 的输出端 V2 向第二微处理器 CPU2 输出工作电压。

5. 根据权利要求 2 所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置, 其特征在于:

所述的电源输入模块 (30) 包括辅助电源输入接口 (5)、辅助电源整流电路 (32) 和自生电源整流电路 (33), 其中辅助电源整流电路 (32) 的输入端与辅助电源输入接口 (5) 连接, 辅助电源整流电路 (32) 的输出端的负极接地, 自生电源整流电路 (33) 的输入端 (Q+, Q-) 与电流互感器 (2) 的输出端连接, 自生电源整流电路 (33) 的输出端的负极接地, 辅助电源整流电路 (32) 的输出端的正极与自生电源整流电路 (33) 的输出端的正极并联连接形成电源输入模块 (30) 的正极输出端 V。

6. 根据权利要求 2 所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置, 其特征在于:

所述的低功耗信息处理单元 (19) 包括第一微处理器 CPU1 和工作状态指示电路 (18), 工作状态指示模块 (18) 与第一微处理器 CPU1 的第二控制输出端 (134) 连接, 用于显示低功耗信息处理单元 (19) 的故障的类型或工作状态;

所述的全速信息处理单元 (20) 包括第二微处理器 CPU2 和至少一个辅助功能模块 (16), 各辅助功能模块分别与第二微处理器 CPU2 连接, 并在第二微处理器 CPU2 的控制下工作。

7. 根据权利要求 2 所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置, 其特征在于:

所述的第一电源输出模块 (31) 为常压输出电路, 以使第一电源输出模块 (31) 始终输出工作电压;

或者, 第一电源输出模块 (31) 为实现电压变换的电路, 在第二电源输出模块 (17) 不输出工作电压时, 第一电源输出模块 (31) 保持输出工作电压, 在第二电源输出模块 (17) 输出工作电压时, 第一电源输出模块 (31) 转换为不输出工作电压。

8. 根据权利要求 2 所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置, 其特征在于:

所述的第二电源输出模块 (17) 为实现电压变换的电路;

当第二电源输出模块 (17) 的控制输入端 EN 为高电平时, 第二电源输出模块 (17) 将电压输入端 IN 的电压转换为适合的电压并从电压输出端 OUT 输出;

当其控制输入端 EN 为低电平时, 电压输出端 OUT 无电压输出。

9. 根据权利要求 2 所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置, 其特征在于: 电源输入模块 (30) 内包含使其输出端的电压 V 等于单 CPU 情况下电子控制器 (4) 的输入电压

的电源调理电路 ;或者在第一电源输出模块 (31) 和 / 或第二电源输出模块 (17) 中设置电压控制调理电路。

10. 根据权利要求 2 所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置,其特征在于:一个数据通道设置在所述的第一微处理器 CPU1 与第二微处理器 CPU2 之间,用于启动控制和数据交换用。

11. 根据权利要求 1 所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置,其特征在于:

所述的电子控制器 (4) 的信息处理单元 (8) 包含一个微处理器 CPU,该微处理器 CPU 具有低功耗工作模式和全速工作模式两种运行状态;

所述的电源器 (3) 还包括含有辅助电源输入接口 (5) 的电源输入模块 (30),电源输入模块 (30) 的输出端 V 与信息处理单元 (8) 及其 CPU 的电源输入端连接;

辅助电源检测电路 (14) 的输出端与信息处理单元 (8) 的第四信号输入端连接,用于检测辅助电源接口 (5) 是否有辅助电源正常接入,如果有,则辅助电源检测电路 (14) 指示信息处理单元 (8) 及其 CPU 转换到全速工作模式的运行状态;

主回路电流检测电路 (6) 的输出端与信息处理单元 (8) 的第五信号输入端连接,用于检测主回路 (A、B、C) 中的电流大小,如果主回路 (A、B、C) 中的电流大于设定的阈值,则主回路电流检测电路 (6) 指示信息处理单元 (8) 转换到全速工作模式的运行状态;

信息处理单元 (8) 的第三信号输入端与信号调理电路 (7) 的输出端连接,信息处理单元 (8) 的输出端与执行驱动单元 (9) 的输入端连接。

12. 根据权利要求 11 所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置,其特征在于:

所述辅助电源检测电路 (14) 包括第一电阻 (141)、光耦 (142)、第二电阻 (143);

光耦 (142) 的输入端的正极与第一电阻 (141) 的一端连接,第一电阻 (141) 的另一端 P+ 为辅助电源检测电路 (14) 的输入端 (P+, P-) 的正极,它与辅助电源输入接口 (5) 的正极连接,光耦 (142) 的输入端的负极 P- 为辅助电源检测电路 (14) 的输入端 (P+, P-) 的负极,它与辅助电源输入接口 (5) 的负极连接;

光耦 (142) 的输出端的负极接地,光耦 (142) 的输出端的正极与第二电阻 (143) 的一端、信息处理单元 (8) 的第四信号输入端并联连接,第二电阻 (143) 的另一端与电源器 (3) 的电源输出端的正极连接。

13. 根据权利要求 11 所述的向断路器控制单元智能供电的控制装置,其特征在于:所述的主回路电流检测电路 (6) 包括至少一个采集模块 (60) 和一个 ADC 转换模块 (63) 所述的 ADC 转换模块 (63) 的输出端 (601) 与信息处理单元 (8) 的第五信号输入端连接。

14. 一种适用于权利 1 至 9 的向断路器控制单元智能供电的控制装置的控制方法,它包括以下控制步骤:

(1) 开始——断路器本体 (11) 合闸或辅助电源接通;

(2) 系统加电——电流互感器 (2) 从主回路 (A、B、C) 中感应产生电流,并将该电流输入到电源器 (3);或辅助电源输入电流到电源器 3;

(3) 电源 1 就绪——第一电源输出模块 (31) 向低功耗信息处理单元 (19) 输出工作电压 V1;

(4) CPU1 启动——低功耗信息处理单元 (19) 的第一微处理器 CPU1 开始工作;

(5) CPU1 全速工作——第一微处理器 CPU1 及信号调理电路 (7)、执行驱动单元 (9)、辅

助电源检测电路 (14)、主回路电流检测电路 (6) 进入工作状态；

(6) 辅助电源正常？——辅助电源检测电路 (14) 判断辅助电源输入接口 (5) 有无正常电压输入，如果有则转入到步骤 (8)，如果无，则转到下一步骤 (7)；

(7) 主回路电流 > 设定值？——主回路电流检测电路 (6) 判断主回路 (A、B、C) 中的电流是否大于设定的阈值，如果小于或等于则转回上一步骤 (6)，如果大于则转到下一步骤 (8)；

(8) 启动电源 2——第一微处理器 CPU1 控制第二电源输出模块 (17) 向全速信息处理单元 (20) 输出工作电压 V2；

(9) 启动 CPU2——全速信息处理单元 (20) 的第二微处理器 CPU2 进入工作状态；

(10) 启动其余辅助功能——第二微处理器 CPU2 及全速信息处理单元 (20) 所属各辅助功能模块全部启动并进入工作状态，信号调理电路 (7)、执行驱动单元 (9) 和第一微处理器 CPU1 仍保持工作状态或低功耗信息处理单元 (19) 停止工作状态。

15. 一种适用于权利要求 1 或 10 至 12 的向断路器控制单元智能供电的控制装置的控制方法，包括以下控制步骤：

(1) 开始——断路器本体 (11) 合闸或辅助电源接通；

(2) 系统加电——电流互感器 (2) 从主回路 (A、B、C) 中感应产生电流，并将该电流输入到电源器 (3)；或辅助电源输入电流到电源器 3；

(3) 电源就绪——电源器 (3) 向信息处理单元 (8) 输出工作电压 V；

(4) CPU 启动——信息处理单元 (8) 的微处理器 CPU 开始工作；

(5) CPU 低功耗工作模式——微处理器 CPU 进入低功耗工作模式，信号调整电路 (7)、执行驱动单元 (9)、辅助电源检测电路 (14)、主回路电流检测电路 (6) 进入工作状态；

(6) 辅助电源正常？——辅助电源检测电路 (14) 判断辅助电源输入接口 (5) 有无正常电压输入，如果有则转入到步骤 (8)，如果无则转到下一步骤 (7)；

(7) 主回路电流 > 设定值？——主回路电流检测电路 (6) 判断主回路 (A、B、C) 中的电流是否大于设定的阈值，如果小于或等于则转回上一步骤 (6)，如果大于则转到下一步骤 (8)；

(8) CPU 进入高速工作模式——微处理器 CPU 进入全速工作模式运行状态；

(9) 启动其余辅助功能——信息处理单元 (8) 所属的各辅助功能模块全部启动并进入工作状态。

向断路器控制单元智能供电的控制装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于配电线路中的断路器的电力控制的控制装置,特别是用于为从电流互感器获取电源的智能型断路器的控制器提供低功耗和快速启动电源的控制装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着国民经济飞速发展,用户对电力的需求也快速增长,对电网稳定性与可靠性要求越来越高。智能型开关电器,是实现智能化低压配电系统终端的重要器件,满足了智能电网配电系统的发展需求,可广泛应用于重要的办公建筑、百货大楼、住宅等对用电安全性、可靠性要求较高的场所和隔离用电设备。智能型断路器是智能化低压配电系统中的一种终端开关电器,其特点是采用了以微处理器或单片机为核心的智能脱扣器。随着智能电网配电系统的选择性保护、信息化管理等需求的快速发展,智能型断路器的保护控制功能越来越多,在众多的保护控制功能中,包括基本保护功能和辅助功能两大部分。基本保护功能需要在断路器一旦进入工作状态后就必须始终具备的最基本的必要保护功能,这些功能如过载、短路等脱扣保护功能、监测诊断功能等。辅助功能允许在断路器进入工作状态后不一定始终具备,甚至有些功能还可以默认空缺,这些功能如通信或定时显示电路中各电器参数等信息化功能等。随着多样化保护控制功能的增多,对于为断路器控制器(各信号和保护控制电路的统称)提供电源的控制装置的要求越来越高。首先是要求提供电源的回路装置具有低功耗,以满足智能型开关电器节能的要求;其次是要求缩短提供电源的控制装置的启动时间,启动时间是指断路器实现保护控制功能所需电源的建立时间,使控制器尽早开始工作,并且在主回路电流很低的条件下即可启动断路器的保护控制功能;第三是要求提供电源的控制装置具有高可靠性,断路器一旦进入工作状态就必须保证始终对断路器的控制器的低功耗供电。智能型开关电器的控制器是实现智能电网配电系统全选择性保护、信息化等需求的基础,控制器的可靠性在很大程度上决定了智能型开关电器的可靠性,而断路器控制器的可靠性依赖于为其提供电源的控制装置的可靠性。

[0003] 通常的断路器控制器只有过载、短路保护功能,而随着断路器的智能化需求的快速发展,要求断路器在保留原有的基本保护功能的基础上,更多地扩展新功能,即辅助功能,这些辅助功能主要包括高级安全保护功能和智能化管理功能。其中高级安全保护功能如:信息处理单元的失效(MCU 死机和程序跑飞)安全保护、信号采集器(6a,6b,6c)的失效(二次绕组输出端开路)及信号调理电路的失效安全保护、电磁脱扣器和执行驱动单元的失效安全保护等。其中智能化管理功能如:辅助通讯功能、辅助控制功能、提示警报功能等。这些通过电子电路来实现的辅助功能都需要电源提供电能,所以辅助功能越多则需要电源的功率越大。现有的断路器控制器用的电源通常采用自生电源,即从电流互感器获取电源,以满足断路器的控制器需长时间供电的要求,自生电源的工作原理是众所周知的,由于它是通过安装在断路器输入侧的电流互感器从主回路汲取电力,所以当流过断路器主电路的电流较小时,自生电源所汲取的电力很少,不能保证控制器的正常工作,不能满足快速

启动的要求。

[0004] 为了解决这一问题,传统的断路器的解决办法之一是依靠自生电源供电,并结合采用低功耗的低性能微处理器作为控制器的微处理器的方案,以满足快速上电的要求,但由于微处理器功耗低、性能低,这种已有方案无法适应智能电网对断路器控制器的多功能、多任务要求。另一种解决办法是采用比过去具备更多的功能以及更强的处理能力的微处理器,以满足智能电网的需求,但采用多功能微处理器的控制器的功耗也更高,因此自生电源有可能出现因功耗不匹配而造成控制器无法正常工作的现象,甚至导致作为电器保护和控制设备的智能断路器失去保护功能。还有一种解决办法的典型代表如公开号为 CN201185350Y 的中国实用新型专利,采用蓄电池作为供电电源,电流互感器从主电路汲取的电力先充入蓄电池,再由蓄电池和电流互感器共同构成的回路控制装置向断路器的控制器供电,当流过断路器的电流较大时由电流互感器供电,当流过断路器的电流较小时由蓄电池供电。但蓄电池的容量和体积较大,不符合产品的小型化设计要求。公开号为 CN101562354A 的发明专利也采用了电池供电的方法,为减小电能消耗及延长电池寿命,对于键区和其他非必要的功能单元,仅当有按键触发时才对键区及其他功能单元供电。但上述办法都存在功耗高的问题,蓄电池或电池的使用寿命有限,所以会提高断路器的使用成本,并且对环境可能造成污染。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺陷,提供一种向断路器控制单元智能供电的控制装置及其控制方法,通过电路运行参数的检测,采用本发明的控制装置和控制方法的智能型断路器可自动选择是否和何时接入除自生电源以外的辅助电源,大幅度缩短控制器基本保护功能所需的启动时间,通过分级驱动的方式,使得在主回路电流较小的情况下也能全面对系统进行保护,功耗低、启动快、可靠性高。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用了如下技术方案。

[0007] 电流互感器 2 和所述电流互感器 2 以外的辅助电源,用于分别经电源器 3 向电子控制器 4 提供电能;信号采集器 6a,6b,6c,设置在配电线路 1 的主回路 A,B,C 上,用于将检测的主回路 A,B,C 的相电流信号输送到电子控制器 4;电子控制器 4,通过信号调理电路 7 对信号采集器 6 输入的电流信号进行处理,并由信息处理单元 8 根据故障电流信号经执行驱动单元 9 发出控制指令,驱动断路器本体 11 的致动器 10 执行跳闸动作;以及电源器 3 包括主回路电流检测电路 6、辅助电源检测电路 14 和两个独立的电源 1 和电源 2,主回路电流检测电路 6 的输入端 S+, S- 与信号采集器 6a,6b,6c 的输出端或电流互感器 2 的输出端连接,辅助电源检测电路 14 的输入端 P+, P- 与辅助电源输入接口 5 连接,主回路电流检测电路 6 的输出端 601、辅助电源检测电路 14 的输出端 145 分别与电子控制器 4 的信息处理单元 8 的信号输入端 131,132 连接,所述的电源器 3 响应主回路电流检测电路 6 的通电信号,通过电源 1 向电子控制器 4 提供基本保护功能所需的电能,以及在主回路电流检测电路 6 的输入信号或者辅助电源检测电路 14 的输入信号超过设定的阈值时,所述的电源器 3 通过电源 2 自动向电子控制器 4 提供辅助保护功能所需的电能,使所述电子控制器 4 自动实现低功耗和高功耗两种工作模式之间的转换。

[0008] 所述的电子控制器 4 的信息处理单元 8 包含有第一微处理 CPU1 的低功耗信息处

理单元 19 和含有第二微处理器 CPU2 的全速信息处理单元 20, 所述的电源器 3 电源 1 包括第一电源输出模块 31、电源 2 包括第二电源输出模块 17, 电源器 3 还包括含有辅助电源输入接口 5 的电源输入模块 30 ; 其中第一电源输出模块 31 的输出端 V1 与低功耗信息处理单元 19 及其第一微处理器 CPU1 的电源输入端 130 连接, 第一微处理器 CPU1 的第一控制输出端 133 与第二电源输出模块 17 的控制输入端 EN 连接, 第二电源输出模块 17 的输出端 V2 与全速信息处理单元 20 及其第二微处理器 CPU2 的电源输入端 150 连接 ; 所述低功耗信息处理单元 19 的信号输入端与信号调理电路 7 的输出端连接, 低功耗信息处理单元 19 的输出端和全速信息处理单元 20 的输出端分别与执行驱动单元 9 的输入端连接。

[0009] 所述的辅助电源检测电路 14 包括第一电阻 141、光耦 142、第二电阻 143。光耦 142 的输入端的正极与第一电阻 141 的一端连接, 第一电阻 141 的另一端 P+ 为辅助电源检测电路 14 的输入端 P+, P- 的正极, 它与辅助电源输入接口 5 的正极连接 ; 光耦 142 的输入端的负极 P- 为辅助电源检测电路 14 的输入端 P+, P- 的负极, 它与辅助电源输入接口 5 的负极连接 ; 光耦 142 的输出端的负极接地, 光耦 142 的输出端的正极与第二电阻 143 的一端、第一微处理器 CPU1 的第二信号输入端 132 并联连接, 第二电阻 143 的另一端与第一电源输出模块 31 的正极 V1 连接 ; 当辅助检测电路 (14) 的输入端 P+, P- 输入的信号大于设定的阈值时, 辅助电源检测电路 14 通过输出端 145 向第一微处理 CPU1 的第二信号输入端 132 输出控制信号, 第一微处理器 CPU1 通过第一控制输出端 133 向第二电源输出模块 17 的控制输入端 EN 输入高电平信号, 第二电源输出模块 17 的输出端 V2 向第二微处理器 CPU2 输出工作电压。

[0010] 所述的主回路电流检测电路 6 包括至少一个采集模块 60 和一个 ADC 转换模块 63 ; 当主回路电流检测电路 6 的输入端 S+, S- 输入的信号大于设定的阈值时, 主回路电流检测电路 6 通过输出端 601 向第一微处理器 CPU1 的第一信号输入端 131 输出控制信号, 第一微处理器 CPU1 通过第一控制输出端 133 向第二电源输出模块 17 的控制端 EN 输入高电平信号, 第二电源输出模块 17 的输出端 V2 向第二微处理器 CPU2 输出工作电压。

[0011] 所述的电源输入模块 30 包括辅助电源输入接口 5、辅助电源整流电路 32 和自生电源整流电路 33, 其中辅助电源整流电路 32 的输入端与辅助电源输入接口 5 连接, 辅助电源整流电路 32 的输出端的负极接地, 自生电源整流电路 33 的输入端 Q+, Q- 与电流互感器 2 的输出端连接, 自生电源整流电路 33 的输出端的负极接地, 辅助电源整流电路 32 的输出端的正极与自生电源整流电路 33 的输出端的正极并联连接形成电源输入模块 30 的正极输出端 V。

[0012] 所述的低功耗信息处理单元 19 包括第一微处理器 CPU1 和工作状态指示电路 18, 工作状态指示模块 18 与第一微处理器 CPU1 的第二控制输出端 134 连接, 用于显示低功耗信息处理单元 19 的故障的类型或工作状态 ; 所述的全速信息处理单元 20 包括第二微处理器 CPU2 和至少一个辅助功能模块 16, 各辅助功能模块分别与第二微处理器 CPU2 连接, 并在第二微处理器 CPU2 的控制下工作。

[0013] 所述的第一电源输出模块 31 为常压输出电路, 以使第一电源输出模块 31 始终输出工作电压 ; 或者, 第一电源输出模块 31 为实现电压变换的电路, 在第二电源输出模块 17 不输出工作电压时, 第一电源输出模块 31 保持输出工作电压, 在第二电源输出模块 17 输出工作电压时, 第一电源输出模块 31 转换为不输出工作电压。

[0014] 所述的第二电源输出模块 17 为实现电压变换的电路 ; 当第二电源输出模块 17 的控制输入端 EN 为高电平时, 第二电源输出模块 17 将电压输入端 IN 的电压转换为适合的电压并从电压输出端 OUT 输出 ; 当其控制输入端 EN 为低电平时, 电压输出端 OUT 无电压输出。

[0015] 电源输入模块 30 内包含使其输出端的电压 V 等于单 CPU 情况下电子控制器 4 的输入电压的电源调理电路 ; 或者在第一电源输出模块 31 和 / 或第二电源输出模块 17 中设置电压控制调理电路。

[0016] 一个数据通道设置在所述的第一微处理器 CPU1 与第二微处理器 CPU2 之间, 用于启动控制和数据交换用。

[0017] 所述的电子控制器 4 的信息处理单元 8 包含一个微处理器 CPU, 该微处理器 CPU 具有低功耗工作模式和全速工作模式两种运行状态 ; 所述的电源器 3 还包括含有辅助电源输入接口 5 的电源输入模块 30, 电源输入模块 30 的输出端 V 与信息处理单元 8 及其 CPU 的电源输入端连接 ; 辅助电源检测电路 14 的输出端与信息处理单元 8 的第四信号输入端连接, 用于检测辅助电源接口 5 是否有辅助电源正常接入, 如果有, 则辅助电源检测电路 14 指示信息处理单元 8 及其 CPU 转换到全速工作模式的运行状态 ; 主回路电流检测电路 6 的输出端与信息处理单元 8 的第五信号输入端连接, 用于检测主回路 A、B、C 中的电流大小, 如果主回路 A、B、C 中的电流大于设定的阈值, 则主回路电流检测电路 6 指示信息处理单元 8 转换到全速工作模式的运行状态。信息处理单元 8 的第三信号输入端与信号调理电路 7 的输出端连接, 信息处理单元 8 的输出端与执行驱动单元 9 的输入端连接。

[0018] 所述辅助电源检测电路 14 包括第一电阻 141、光耦 142、第二电阻 143 ; 光耦 142 的输入端的正极与第一电阻 141 的一端连接, 第一电阻 141 的另一端 P+ 为辅助电源检测电路 14 的输入端 P+, P- 的正极, 它与辅助电源输入接口 5 的正极连接, 光耦 142 的输入端的负极 P- 为辅助电源检测电路 14 的输入端 P+, P- 的负极, 它与辅助电源输入接口 5 的负极连接 ; 光耦 142 的输出端的负极接地, 光耦 142 的输出端的正极与第二电阻 143 的一端、信息处理单元 8 的第四信号输入端并联连接, 第二电阻 143 的另一端与电源器 3 的电源输出端的正极连接。所述的主回路电流检测电路 6 包括至少一个采集模块 60 和一个 ADC 转换模块 63 所述的 ADC 转换模块 63 的输出端 601 与信息处理单元 8 的第五信号输入端连接。

[0019] 本发明一种向断路器控制单元智能供电的控制装置的控制方法, 包括以下控制步骤 :

[0020] (1) 开始——断路器本体 11 合闸或辅助电源接通 ;

[0021] (2) 系统加电——电流互感器 2 从主回路 A、B、C 中感应产生电流, 并将该电流输入到电源器 3 ; 或辅助电源输入电流到电源器 3 ;

[0022] (3) 电源 1 就绪——第一电源输出模块 31 向低功耗信息处理单元 19 输出工作电压 V1 ;

[0023] (4) CPU1 启动——低功耗信息处理单元 19 的第一微处理器 CPU1 开始工作 ;

[0024] (5) CPU1 全速工作——第一微处理器 CPU1 及信号调理电路 7、执行驱动单元 9、辅助电源检测电路 14、主回路电流检测电路 6 进入工作状态 ;

[0025] (6) 辅助电源正常? ——辅助电源检测电路 14 判断辅助电源输入接口 5 有无正常电压输入, 如果有则转入到步骤 8, 如果无, 则转到下一步骤 7 ;

[0026] (7) 主回路电流 > 设定值? ——主回路电流检测电路 6 判断主回路 A、B、C 中的电

流是否大于设定的阈值,如果小于或等于则转回上一步骤 6,如果大于则转到下一步骤 8;

[0027] (8) 启动电源 2——第一微处理器 CPU1 控制第二电源输出模块 17 向全速信息处理单元 20 输出工作电压 V2;

[0028] (9) 启动 CPU2——全速信息处理单元 20 的第二微处理器 CPU2 进入工作状态;

[0029] (10) 启动其余辅助功能——第二微处理器 CPU2 及全速信息处理单元 20 所属各辅助功能模块全部启动并进入工作状态,信号调理电路 7、执行驱动单元 9 和第一微处理器 CPU1 仍保持工作状态或低功耗信息处理单元 19 停止工作状态。

[0030] 本发明一种向断路器控制单元智能供电的控制装置的控制方法,包括以下控制步骤:

[0031] (1) 开始——断路器本体 11 合闸或辅助电源接通;

[0032] (2) 系统加电——电流互感器 2 从主回路 A、B、C 中感应产生电流,并将该电流输入到电源器 3;或辅助电源输入电流到电源器 3;

[0033] (3) 电源就绪——电源器 3 向信息处理单元 8 输出工作电压 V;

[0034] (4) CPU 启动——信息处理单元 8 的微处理器 CPU 开始工作;

[0035] (5) CPU 低功耗工作模式——微处理器 CPU 进入低功耗工作模式,信号调整电路 7、执行驱动单元 9、辅助电源检测电路 14、主回路电流检测电路 6 进入工作状态;

[0036] (6) 辅助电源正常?——辅助电源检测电路 14 判断辅助电源输入接口 5 有无正常电压输入,如果有则转入到步骤 8,如果无则转到下一步骤 7;

[0037] (7) 主回路电流 > 设定值?——主回路电流检测电路 6 判断主回路 A、B、C 中的电流是否大于设定的阈值,如果小于或等于则转回上一步骤 6,如果大于则转到下一步骤 8;

[0038] (8) CPU 进入高速工作模式——微处理器 CPU 进入全速工作模式运行状态;

[0039] (9) 启动其余辅助功能——信息处理单元 8 所属的各辅助功能模块全部启动并进入工作状态。

[0040] 本发明的向断路器控制单元智能供电的控制装置及其控制方法,既可在自生电源供电下降时自动进入低功耗模式,以确保断路器的控制器以很小的功耗能快速启动基本保护功能;也可在自生电源充足时自动进入全面保护模式,以确保控制器的基本保护功能和各辅助功能的全面正常运行,还能够智能化实现自生电源和辅助电源同时或择一供电,不仅避免了功耗不匹配的隐患,而且当控制器采用自生电源供电时,相对大幅度降低了目前的产品所需的工作条件,在主回路电流很低的条件下即可启动,从而起到更及时、更全面的保护作用。当自生电源的供电能力比较强或者采用了辅助电源时,通过对微处理器的智能分级控制,确保断路器的控制器满负荷工作,以满足智能电网的需求,具有启动快、功率强且双重保险可靠性高的优点。

附图说明

[0041] 图 1 是本发明的向断路器控制单元智能供电的控制装置的整体结构示意图。

[0042] 图 2 是图 1 的本发明控制装置中电源器 3 和电子控制器 4 中的信息处理单元 8 的电路及其连接关系示意图,图中的信息处理单元 8 采用双微处理器结构的第一实施方案。

[0043] 图 3 是图 2 的本发明控制装置中电源器 3 的辅助电源检测电路 14 和主回路电流检测电路 6 的电路图,图中所连接的信息处理单元 8 为双微处理器的第一实施方案。

[0044] 图 4 是图 2 的本发明控制装置中电源器 3 的电源输入模块 30 的电路图,图中的电源输入模块适用于信息处理单元 8 为双微处理器的第一实施方案。

[0045] 图 5 是本发明的向断路器控制单元智能供电的控制装置的控制方法框图,对应于信息处理单元 8 为双微处理器的第一实施方案的控制执行流程。

[0046] 图 6 是本发明的向断路器控制单元智能供电的控制装置的控制方法框图,对应于信息处理单元 8 为单微处理器的第二实施方案的控制执行流程。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图所示的实施例,进一步描述本发明向断路器控制单元智能供电的控制装置及其控制方法的具体实施方式,本发明的实施方式不限于以下实施例。

[0048] 图 1 是本发明的向断路器控制单元智能供电的控制装置的示范性实施整体结构示意图。如图 1 所示,设置在配电线路 1 中的断路器本体 11 包括致动器 10、电流互感器 2,用于从主回路 (A, B, C) 中感应产生电流,并将该电流输入到电源器 3;电源器 3,用于将电流互感器 2 输入的电流转换成直流电,并将该直流电供给电子控制器 4 用作电子控制器 4 的电源,包括为执行驱动单元 9 提供电源。信号采集器 (6a,6b,6c),用于采集主回路 (A,B,C) 中的相电流信号,并将该电路运行参数信号传送到电子控制器 4;电子控制器 4,用于分析处理由信号采集器 (6a,6b,6c) 输入的电流信号,并经执行驱动单元 9 向致动器 10 发出控制指令;致动器 10,用于根据电子控制器 4 的指令驱动断路器本体 11 的机械部分执行跳闸动作。当信号采集器 (6a,6b,6c) 从主回路 (A、B、C) 中采集到故障电流信号时,电子控制器 4 向致动器 10 发出跳闸指令,致动器 10 根据跳闸指令控制断路器本体 11 执行跳闸动作。如图 1 所示,电子控制器 4 还包括一个显示单元 12,显示单元 12 的输入端与信息处理单元 8 的一个输出接口连接,以显示信息处理单元 8 的运行状况,甚至可显示断路器的控制器的整体运行情况。

[0049] 图 2 是图 1 的本发明控制装置中电源器 3 和电子控制器 4 中的信息处理单元 8 的电路及其连接关系示意图,图中的信息处理单元 8 采用双微处理器结构的第一实施方案,该方案具有低功耗工作模式和全速工作模式两种运行状态。信息处理单元 8 的第一实施方案具有两个信息处理单元,其中一个含有第一微处理器 CPU1 的信息处理单元为低功耗信息处理单元,另一个含有第二微处理器 CPU2 的信息处理单元为高功耗全速信息处理单元。相应地,图 1 中的信息处理单元 8 可以采用单微处理器 CPU 的第二实施方案,该方案的单微处理器 CPU 具有低功耗工作模式和全速工作模式两种运行状态。对于同时具备低功耗工作模式和高功耗高速工作模式的 CPU,则可以用单一 CPU 实现本发明的第二实施方案,也就是说,以该 CPU 的低功耗工作模式实现 CPU1 的功能,以 CPU 的高功耗工作模式实现 CPU2 的功能。

[0050] 自生电源由图 1 中的电流互感器 2 和电源器 3 组成,电流互感器 2 将主回路 (A、B、C) 作为一次绕组,其二次绕组接电源器 3 的输入端,当主回路 (A、B、C) 中有电流流过时,二次绕组产生感应电流。常见的电源器一般具有整流功能和电压调节功能,以将电流互感器二次绕组输入的交流电转换成直流电,再将直流电调节成合适的电压后为电子控制器 4 供电,这种仅具有整流和电压调节功能的电源通常称之为电源调理电路,而图 1、2 所示的本发明的电源器 3 不仅包括了现有电源调理电路的功能,而且还包括了智能化的电源测试功

能和电源输出控制功能。所述的电源测试功能是由辅助电源检测电路 14 和主回路电流检测电路 6 实现的,而电源输出控制功能是由第一电源输出模块 31(简称电源 1)和第二电源输出模块 17(简称电源 2)实现的。通过智能化的电源测试功能和电源输出控制功能,很好地解决了现有技术当主回路(A、B、C)中的电流较小时电子控制器 4 不能启动的问题。并且消除了现有技术虽然带有辅助电源(如电池、蓄电池等)但由于对辅助电源的失效没有监控功能而带来的安全隐患。为了克服现有断路器的控制器在主回路(A、B、C)处于小电流情况下不能启动或不能正常工作的缺陷,本发明装置的电子控制器 4 提供了两种实施方式。图 1 中电子控制器 4 的信息处理单元 8 包括采用双微处理器的第一实施方案和采用单微处理器 CPU 的第二实施方案,第一实施方案如图 2-4 所示,其电子控制器 4 包括 2 个信息处理单元,其中一个信息处理单元 19 工作在低功耗工作模式,仅实现基本保护功能;另一个信息处理单元 20 工作在高功耗全速工作模式,不仅具有基本保护功能,而且还具有各种辅助功能。第二实施方案的电子控制器 4 只包括一个信息处理单元 8,信息处理单元 8 具有低功耗工作模式和全速工作模式两种运行状态,低功耗工作模式只包括基本保护功能,而全速工作模式不仅包括基本保护功能,而且还包括各种辅助功能。

[0051] 下面以第一实施方案的电子控制器 4 为例,结合附图 1 至 4 具体说明本发明的控制装置及其工作原理。电子控制器 4 包括信号调理电路 7、含有第一微处理 CPU1 的低功耗信息处理单元 19、含有第二微处理器 CPU2 的全速信息处理单元 20 和执行驱动单元 9。图 2 中与第一实施方案的电子控制器 4 相配套的电源器 3 包括第一电源输出模块 31、第二电源输出模块 17、含有辅助电源输入接口 5 的电源输入模块 30(见图 4)、辅助电源检测电路 14 和主回路电流检测电路 6(见图 3)。信号调理电路 7 的输入端与信号采集器(6a, 6b, 6c)的输出端连接,信号调理电路 7 的输出端与低功耗信息处理单元 19 的信号输入端连接,低功耗信息处理单元 19 的输出端和全速信息处理单元 20 的输出端分别与执行驱动单元 9 的输入端连接,执行驱动单元 9 的输出端与致动器 10 的输入端连接;第一电源输出模块 31 的输出端 V1 与低功耗信息处理单元 19 及其第一微处理器 CPU1 的电源输入端 130 连接,第一微处理器 CPU1 的第一控制输出端 133 与第二电源输出模块 17 的控制输入端 EN 连接,第二电源输出模块 17 的输出端 V2 与全速信息处理单元 20 及第二微处理器 CPU2 的电源输入端 150 连接;主回路电流检测电路 6 的输出端 601 与第一微处理器 CPU1 的第一信号输入端 131 连接,主回路电流检测电路 6 的输入端(S+, S-)与信号采集器(6a, 6b, 6c)的输出端或电流互感器 2 的输出端连接。本发明的电源 V1 和电源 V2 是相对独立的两个电源,电源 V1 为执行驱动单元 9 提供基本保护功能所需的电能,在系统加电后电源 V1 必须开启,而电源 V2 是满足条件才开启。自生电源和辅助电源经转换为适合的电平后,均可为电源 V1、电源 V2 提供电能。当只有自生电源时,自生电源可同时为电源 V1 和电源 V2 提供输入;如果只有辅助电源时,辅助电源可以为电源 V1 和电源 V2 提供输入的电能;当自生电源和辅助电源同时存在时,可选择其中的一个或两个为电源 V1 和电源 V2 提供电能。具体地说,当主回路电流检测电路 6 的输入端(S+, S-)输入的信号大于设定的阈值时,第一微处理器 CPU1 根据第一信号输入端 131 的信号,通过第一控制输出端(133)向第二电源输出模块 17 的控制端 EN 输入高电平信号,第二电源输出模块 17 的输出端 V2 向第二微处理器 CPU2 输出工作电压。辅助电源检测电路 14 的输出端 145 与第一微处理器 CPU1 的第二信号输入端 132 连接,辅助检测电路 14 的输入端(P+, P-)与辅助电源输入接口 5 连接;当输入端(P+, P-)输入的信

号大于设定的阈值时,辅助电源检测电路 14 通过输出端 145 向第一微处理 CPU1 的第二信号输入端 132 输出控制信号,第一微处理器 CPU1 通过第一控制输出端 133 向第二电源输出模块 17 的控制输入端 EN 输入高电平信号,第二电源输出模块 17 的输出端 V2 向第二微处理器 CPU2 输出工作电压。

[0052] 本发明控制装置的第二实施方案的电子控制器 4 包括图 1 所示的信号调理电路 7、信息处理单元 8 和执行驱动单元 9,信号调理电路 7 的输入端与信号采集器 (6a,6b,6c) 的输出端连接,信号调理电路 7 的输出端与信息处理单元 8 的第三信号输入端连接,信息处理单元 8 的输出端与执行驱动单元 9 的输入端连接。信息处理单元 8 包括一个微处理器 CPU,该微处理器具有低功耗工作模式和全速工作模式两种运行状态。与第二实施方案的电子控制器 4 相配套的电源器 3 包括辅助电源输入接口 5、电源输入模块 30、辅助电源检测电路 14 和主回路电流检测电路 6。电源输入模块 30 的输出端 V 与信息处理单元 8 的电源输入端连接;辅助电源检测电路 14 的输出端与信息处理单元 8 的第四信号输入端(图中未示出)连接,辅助电源检测电路 14 的输入端(P+,P-)与辅助电源输入接口 5 连接,用于检测辅助电源接口 5 是否有辅助电源正常接入。如果有,则辅助电源检测电路 14 指示信息处理单元 8 转换到全速工作模式的运行状态。主回路电流检测电路 6 的输出端与信息处理单元 8 的第五信号输入端连接,主回路电流检测电路 6 的输入端(S+,S-)与信号采集器(6a,6b,6c)的输出端连接,用于检测主回路(A、B、C)中的电流大小,如果主回路(A、B、C)中的电流小于或等于设定的阈值,则主回路电流检测电路 6 指示信息处理单元 8 工作在低功耗工作模式的运行状态。如果主回路(A、B、C)中的电流大于设定的阈值,则主回路电流检测电路 6 指示信息处理单元 8 转换到全速工作模式的运行状态。

[0053] 比较本发明装置的电子控制器 4 的第一实施方案与第二实施方案,它们之间存在以下 3 个主要区别,首先,第一实施方案的电子控制器 4 的信息处理单元 8 包含了两个子处理单元,即低功耗信息处理单元 19 和全速信息处理单元 20,这两个子信息处理单元各采用 1 个微处理器(第一微处理器 CPU1 和第二微处理器 CPU2),因此信息处理单元 8 属于双微处理器的信息处理单元。而第二实施方案的电子控制器 4 的信息处理单元 8 包含了采用 1 个微处理器 CPU 的 1 个信息处理单元(图中未示出),因此信息处理单元 8 是单微处理器的信息处理单元。第二区别在于:电源器 3 包括两个电源输出模块:第一电源输出模块 31 和第二电源输出模块 17,在第一实施方案中这两个电源输出模块分别向两个微处理器供电,即第一电源输出模块 31 向第一微处理器 CPU1 供电,第二电源输出模块 17 向第二微处理器 CPU2 供电,这种供电关系如图 2-4 所示;而在第二实施方案中,电源器 3 是由电源输入模块 30 的输出端 V 直接向信息处理单元 8 供电。第三区别在于:虽然两个实施方案都是由主回路电流检测电路 6 和辅助电源检测电路 14 分别控制第一微处理器 CPU1,再由第一微处理器 CPU1 控制第二电源输出模块 17 的电压输出,但是第一实施方案是通过该电压输出的控制,实现全速信息处理单元 20 在启动与停止两种运行状态之间的切换,这种控制关系如图 2-4 所示;而由于没有 CPU2,第二实施方案是通过直接控制第一电源输出模块 31、第二电源输出模块 17 的电压输出,控制单个微处理器 CPU1 实现低功耗工作模式向高功耗工作模式运行状态之间的切换,并且,第二电源输出模块 17 只为辅助功能提供电能。从以上两种实施方案的区别分析可见,第一实施方案比第二实施方案存在以下显著的优点:由于第一实施方案采用双微处理器,不仅确保以很小的功耗启动基本保护功能,而且可以实现基本保护

功能的双保险,即在全速信息处理单元 20 处于运行状态时,低功耗信息处理单元 19 仍处于预备状态,不管全速中央单元 20 或低功耗中央单元 19 中的哪个微处理器 (CPU1 或 CPU2) 出现死机、程序跑飞等故障,总是会有一个微处理器 (CPU1 或 CPU2) 还保持正常的运行状态,从而不会导致基本功能的丧失,大大提高了断路器产品的安全等级。当然,第二实施方案比第一实施方案电路结构简单,制造成本低。

[0054] 图 3 是图 2 的本发明控制装置中电源器 3 的辅助电源检测电路 14 和主回路电流检测电路 6 的电路图,图中所连接的信息处理单元 8 为双微处理器的第一实施方案。如图 3 所示,本发明的电源回路控制装置的电源器 3 的辅助电源检测电路 14 包括第一电阻 141、光耦 142 和第二电阻 143。光耦 142 的输入端的正极与第一电阻 141 的一端连接,第一电阻 141 的另一端 P+ 与辅助电源输入接口 5 的正极连接,光耦 142 的输入端的负极 P- 与辅助电源输入接口 5 的负极连接;光耦 142 的输出端的负极接地,光耦 142 的输出端的正极 145 与第二电阻 143 的一端、第一微处理器 CPU1 的第二信号输入端 132 并联连接,第二电阻 143 的另一端与第一电源输出模块 31 的正极 V1 连接。图 3 所示的辅助电源检测电路 14 输出端的正极 145 是与第一微处理器 CPU1 的第二信号输入端 132 连接的,这是第一实施方案下的一种接法。而在单 CPU 的第二实施方案下,辅助电源检测电路 14 的输出端的正极 145 与单个微处理器 CPU (图中未示出) 的第四信号输入端 (图中未示出) 连接,也就是光耦 142 的输出端的正极 145 与第二电阻 143 的一端、信息处理单元 8 的第四信号输入端并联连接,第二电阻 143 的另一端与电源器 3 的电源输出端的正极连接。除此之外,第一实施方案与第二实施方案所采用的辅助电源检测电路 14 的电路结构是相同的。如图 3 所示,本发明装置的电源器 3 的主回路电流检测电路 6 包括三个采集模块 60 和一个 ADC 转换模块 63,每个采集模块 60 包括一个第三电阻 61 和一个电容 62,每个采集模块 60 的第三电阻 61 的一端、电容 62 的一端与 ADC 转换模块 63 的一个输入端并联连接,每个采集模块 60 的第三电阻 61 的另一端作为主回路电流检测电路 6 的输入端 (S+, S-) 的一个极 S+, 与信号采集器 (6a, 6b, 6c) 中一个二次绕组的一个输出端连接,每个采集模块 60 的电容 62 的另一端接地,并作为主回路电流检测电路 6 的输入端 (S+, S-) 的一个极 S-, 信号采集器 (6a, 6b, 6c) 的各二次绕组的另一个输出端分别接地,ADC 转换模块 63 的输出端 601 与第一微处理器 CPU1 的第一信号输入端 (131) 连接。图 3 所示的主回路电流检测电路 6 的输出端 601 是与第一微处理器 CPU1 的第一信号输入端 131 连接的,这是第一实施方案下的一种接法。而在第二实施方案下,主回路电流检测电路 6 的输出端 601 与单个微处理器 CPU (图中未示出) 的第五信号输入端 (图中未示出) 连接,也就是 ADC 转换模块 63 的输出端 601 与信息处理单元 8 (见图 1 所示) 的第五信号输入端 (图中未示出) 连接,除此之外,第一实施方案与第二实施方案的主回路电流检测电路 6 的电路结构是相同的。此外在实际应用中,主回路电流检测电路 6 的输入端,即每个采集模块 60 的输入端 (S+, S-) 与前端电路的接法有以下两种方案。一种方案是图 3 实施例所示的方案,输入端 (S+, S-) 与信号采集器 (6a, 6b, 6c) 的输出端连接,这一方案的优点是信号采集器 (6a, 6b, 6c) 输出的是信号,而采集模块 60 的输入端 (S+, S-) 的适配输入也是信号,所以使得信号采集器 (6a, 6b, 6c) 与每个采集模块 60 的输入端 (S+, S-) 之间的信号匹配十分简单。另一种方案是将每个采集模块 60 的输入端 (S+, S-) 与电流互感器 2 的输出端 (即二次绕组的输出端) 连接,由于电流互感器 2 的输出端输出的电流较大,所以需要增加一个匹配信号用的电路 (图中未示出),但该方案的优点是由

于主回路电流检测电路 6 是直接检测电流互感器 2 的二次绕组的输出电流,所以排除了其漏检的隐患,从而可提高产品的安全可靠等级。

[0055] 如图 2 和图 3 所示,第一实施方案的电子控制器 4 的低功耗信息处理单元 19 包括一个工作状态指示电路 18,工作状态指示电路 18 与第一微处理器 CPU1 的第二控制输出端 134 连接,并显示低功耗信息处理单元 19 的各种工作状态。全速信息处理单元 20 包括第二微处理器 CPU2 和至少一个辅助功能模块 16,各辅助功能模块分别与第二微处理器 CPU2 连接,并在第二微处理器 CPU2 的控制下工作。图 3 示出了工作状态指示电路 18 的一个电路结构的实施例,该实施例可通过发光二极管 181 的闪烁频率的不同来显示电子控制器 4 是处在低功耗工作状态或全速工作状态。

[0056] 图 4 是图 2 的本发明控制装置中电源器 3 的电源输入模块 30 的电路图,图中的电源输入模块适用于信息处理单元 8 为双微处理器的第一实施方案。如图 4 所示,电源输入模块 30 包括辅助电源输入接口 5、辅助电源整流电路 32 和自生电源整流电路 33。其中辅助电源整流电路 32 的输入端与辅助电源输入接口 5 连接,自生电源整流电路 (33) 的输入端 (Q+,Q-) 与电流互感器 2 的输出端连接,辅助电源整流电路 32 的输出端以及自生电源整流电路 33 的输出端的负极均接地,辅助电源整流电路 32 的输出端的正极与自生电源整流电路 33 的输出端的正极并联连接形成电源输入模块 30 的正极输出端 V。图 4 中所示的电源输入模块 30 的正极输出端 V 的输出是按双 CPU 的第一实施方案连接的,即 V 与第一电源输出模块 31 和第二电源输出模块 17 的输入端并联连接。例如自生电源经转换为 20V 电压、外接辅助电源也经转换为 20V 电压,两组 20V 电压信号都经过二级管后为第一电源输出模块 31 和第二电源输出模块 17 提供输入。在单 CPU 的第二实施方案的情况下,电源输入模块 30 的正极输出端 V 与单个的信息处理单元 8 的输入端连接。在实际使用中,本发明的电源器 3 实际有三个输出端 (参见图 4 中的 V、V1、V2) 可供不同模式的信息处理单元 8、实现基本保护功能的各种电路单元 (如信号调理电路 7、执行驱动单元 9 等)、实现辅助功能的电路单元进行选择连接,通过选择连接满足不同的用途。在双 CPU 的情况下,电源输入模块 30 内可以包含电源调理电路,用于使其输出端的电压 V 等于单 CPU 情况下电子控制器 4 的输入电压,当然,如果电源器 3 的 3 个输出端电压 V、V1、V2 均相同,则无需在电源输入模块 30 内增加电源调理电路。另外,当低功耗信息处理单元 19 的输入端电压 V1 不等于电源器 3 输出端电压 V 时,应当在电源 1 即第一电源输出模块 31 中设置电压控制调理电路,同理,当全速信息处理单元 20 的输入端电压 V2 不等于电源器 3 输出端电压 V 时,应当在电源 2 即第二电源输出模块 17 中设置电压控制调理电路。由于图 4 所示的实施例的电源输入模块 30 包含了辅助电源整流电路 32,所以该实施例的辅助电源输入接口 5 可以接入交流电源或直流电源。当辅助电源输入接口 5 只允许接入电池或蓄电池等直流电源时,可以省去图 4 的辅助电源整流电路 32。

[0057] 参见图 4,在双 CPU 的第一实施方案下,电源器 3 的第一电源输出模块 31 的电路结构可在以下两种方式中选择:第一种方式是第一电源输出模块 31 为使第一电源输出模块 31 始终输出工作电压的常压输出电路。所谓常压输出电路,是指只要第一电源输出模块 31 的输入端 (即电源输入模块 30 的正极输出端 V) 有电压输入,那么第一电源输出模块 31 的输出端 V1 必定同步输出电压。由此可见,在无需调理、过压保护等要求的前提下,最简单的常压输出电路是一根导线,即第一电源输出模块 31 的输入端 V 与输出端 V1 之间通过导线

连接。电源器 3 的第一电源输出模块 31 的电路结构的第二种方式是第一电源输出模块 31 为电压变换电路,在第二电源输出模块 17 不输出工作电压时,第一电源输出模块 31 保持输出工作电压,在第二电源输出模块 17 输出工作电压时,第一电源输出模块 31 转换为不输出工作电压。所谓电压变换电路,是指:在第一电源输出模块 31 的输入端 V 有电压输入的情况下,其输出端 V1 的电压输出是受控制而变换的,即输出端 V1 的输出电压可受第一微处理器 CPU1 的控制有或无之间变换。电压变换电路可以采用分立元器件实现,也可以采用市场已有的如 TI 公司的 TPS793XX 产品,它包括电压输入端 IN、电压输出端 OUT、控制输入端 EN。电压变换电路在电压输入端 IN 有电压输入的情况下:如果控制输入端 EN 输入高电平,则将电压输入端 IN 输入的电压转换为适合的输出电压从电压输出端 OUT 输出;如果控制输入端 EN 输入低电平,则电压输出端 OUT 无电压输出。通常的情况下优选第一电源输出模块 31 为常压输出电路的第一种方式,不仅结构简单、制造成本低,而且还适用于前面所述的基本保护功能的双保险运行,即在全速信息处理单元 20 处于运行状态时,低功耗信息处理单元 19 仍处于预备运行状态而不停机。如果要在全速信息处理单元 20 运行状态下实现可选择的低功耗信息处理单元 19 的停机,则第一电源输出模块 31 需采用电压变换电路。在第一实施方式下,本发明的电源器 3 的第二电源输出模块 17 必须采用实现电压变换的电路,可以采用分立元器件实现,也可以采用例如前面所述的 TI 公司生产的 TPS793XX 产品,电源器 3 的第二电源输出模块 17 具有以下控制关系特征:当控制输入端 EN 为高电平时,将电压输入端 IN 的电压转换为适合的电压并从电压输出端 OUT 输出;当控制端 EN 为低电平时,电压输出端 OUT 无电压输出;其中电压输入端 IN 与电源输入模块 30 的正极输出端 V 连接,电压输出端 OUT 就是第二电源输出模块 17 的输出端 V2。

[0058] 参见图 2、3,在采用本发明的双 CPU 的第一实施方案的情况下,第一微处理器 CPU1 与第二微处理器 CPU2 之间设有启动控制 (Reset) 和数据交换用的通道,该通道的数据交换是双向的,它包括至少一根通信线缆,按照用途连接在第一微处理器 CPU1 和第二微处理器 CPU2 上的标准化接口上。

[0059] 图 5 是本发明的向断路器控制单元智能供电的控制装置的控制方法框图,对应于信息处理单元 8 为双微处理器的第一实施方案的控制执行流程。首先使低功耗信息处理单元 19 比全速信息处理单元 20 先进入工作状态,并且由低功耗信息处理单元 19 的第一微处理器 CPU1 控制全速信息处理单元 20 是否进入工作状态。当全速信息处理单元 20 进入工作状态后,低功耗信息处理单元 19 仍保持工作状态,或者当全速信息处理单元 20 进入工作状态后,低功耗信息处理单元 19 进入停止工作状态。该控制方法包括以下控制步骤:

[0060] (1) 开始——断路器本体 11 合闸或辅助电源接通;

[0061] (2) 系统加电——电流互感器 2 从主回路 (A、B、C) 中感应产生电流,并将该电流输入到电源器 3;或辅助电源输入电流到电源器 3;

[0062] (3) 电源 1 就绪——第一电源输出模块 31 向低功耗信息处理单元 19 输出工作电压 V1;

[0063] (4) CPU1 启动——低功耗信息处理单元 19 的第一微处理器 CPU1 开始工作;

[0064] (5) CPU1 全速工作——第一微处理器 CPU1 及信号调理电路 7、执行驱动单元 9、辅助电源检测电路 14、主回路电流检测电路 6 进入工作状态;

[0065] (6) 判断辅助电源是否正常——辅助电源检测电路 14 判断辅助电源输入接口 5 有

无正常电压输入,如果有则转入到控制步骤(8),如果无则转到控制步骤(7);

[0066] (7) 判断主回路电流是否大于设定值——主回路电流检测电路 6 判断主回路(A、B、C)中的电流是否大于设定的阈值,如果小于或等于则转回上一控制步骤(6),如果大于则转到下一控制步骤(8);

[0067] (8) 启动电源 2——第一微处理器 CPU1 控制第二电源输出模块 17 向全速信息处理单元 20 输出工作电压 V2;

[0068] (9) 启动 CPU2——全速信息处理单元 20 的第二微处理器 CPU2 进入工作状态;

[0069] (10) 启动其余辅助功能——第二微处理器 CPU2 及全速信息处理单元 20 所属各功能模块全部启动并进入工作状态,信号调理电路 7、执行驱动单元 9、第一微处理器 CPU1 仍保持工作状态或低功耗信息处理单元(19)停止工作状态。

[0070] 低功耗信息处理单元(19)比全速信息处理单元(20)先进入工作状态,全速信息处理单元(20)是否进入工作状态由低功耗信息处理单元(19)的第一微处理器 CPU1 控制。在全速信息处理单元(20)进入工作状态后,低功耗信息处理单元(19)仍保持工作状态,或者在全速信息处理单元(20)进入工作状态后低功耗信息处理单元(19)停止工作状态。

[0071] 图 6 是本发明的向断路器控制单元智能供电的控制装置的控制方法框图,对应于信息处理单元 8 为单微处理器的第二实施方案的控制执行流程。包括以下控制步骤:

[0072] (1) 开始——断路器本体 11 合闸或辅助电源接通;

[0073] (2) 系统加电——电流互感器 2 从主回路(A、B、C)中感应产生电流,并将该电流输入到电源器 3;或辅助电源输入电流到电源器 3;

[0074] (3) 电源就绪——电源器 3 向信息处理单元 8 输出工作电压;

[0075] (4) CPU 启动——信息处理单元 8 的微处理器 CPU 开始工作;

[0076] (5) CPU 低功耗工作模式——微处理器 CPU 进入低功耗工作模式,信号调理电路 7、执行驱动单元 9、辅助电源检测电路 14、主回路电流检测电路 6 进入工作状态;

[0077] (6) 判断辅助电源是否正常——辅助电源检测电路 14 判断辅助电源输入接口 5 有无正常电压输入,如果有则转入到控制步骤(8),如果无则转到控制步骤(7);

[0078] (7) 判断主回路电流是否大于设定值——主回路电流检测电路 6 判断主回路(A、B、C)中的电流是否大于设定的阈值,如果小于或等于则转回上一控制步骤(6),如果大于则转到下一控制步骤(8);

[0079] (8) CPU 进入高速工作模式——微处理器 CPU 进入全速工作模式运行状态;

[0080] (9) 启动其余辅助功能——信息处理单元 8 所属的各功能模块全部启动并进入工作状态。

[0081] 下面结合图 6 简要说明在没有或具有辅助电源时信息处理单元 8 的工作原理,此时信息处理单元 8 由单微处理器 CPU1 构成。

[0082] 在有辅助电源的情况下,当系统上电后,CPU1 的初始工作状态为低功耗工作模式,CPU1 检测到 CPU1 的第二信号输入端信号 132 为低电平时,认为此时辅助电源正常,CPU1 通过控制第一控制输出端信号 133 的电平,允许第二电源输出模块 17 的启动,随后 CPU1 切换为高速工作模式,并开启辅助功能。由于信息处理单元 8 为单处理器,则电源器 3 的第二电源输出模块 17 只需为辅助功能提供电能。

[0083] 在没有辅助电源的情况下,当系统上电后,CPU1 的初始工作状态为低功耗工作模

式,当 CPU1 检测到电力线路中的电流信号大于设定阈值时,CPU1 通过控制第一控制输出端信号 133 的电平,允许第二电源输出模块 17 的启动,随后 CPU1 切换为高速工作模式,并开启辅助功能。

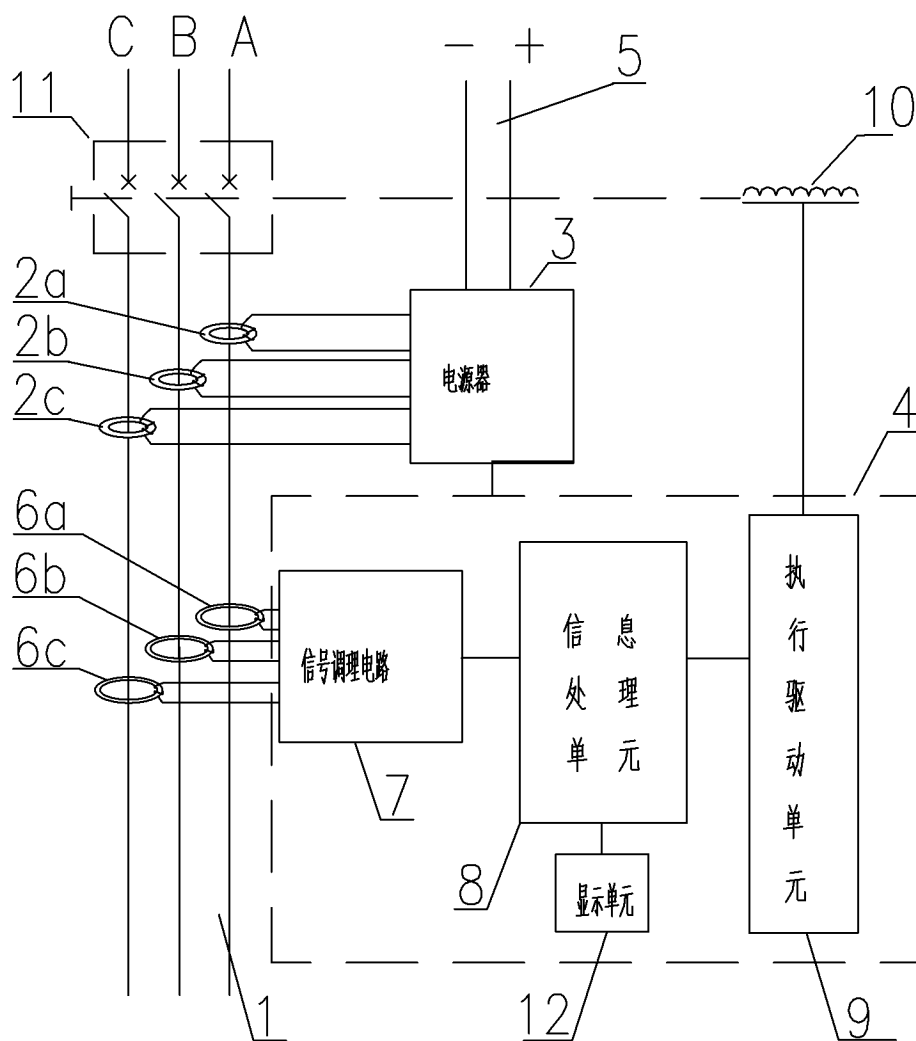


图 1

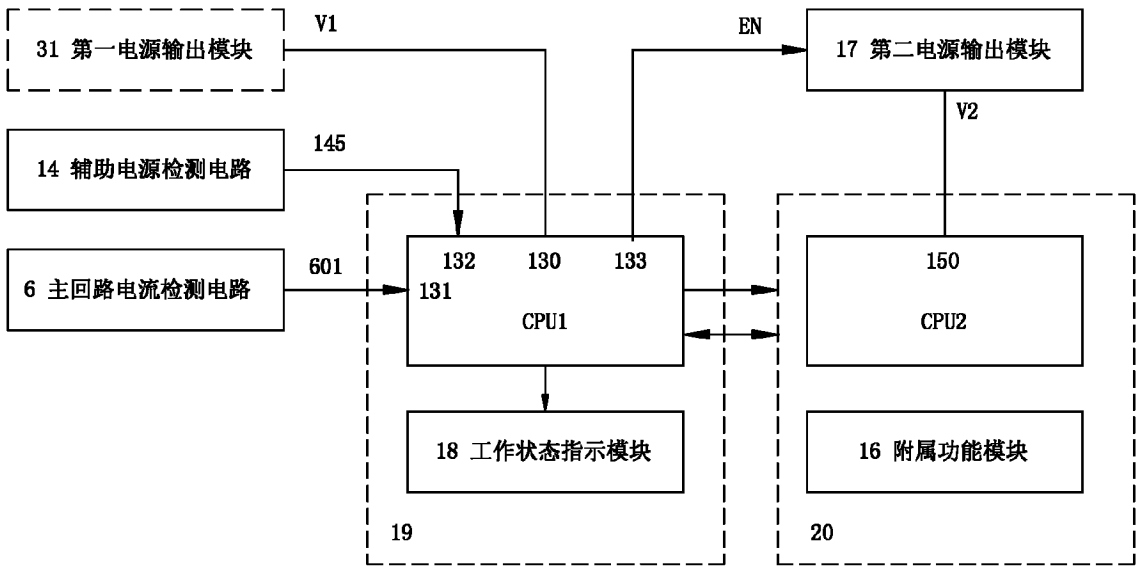


图 2

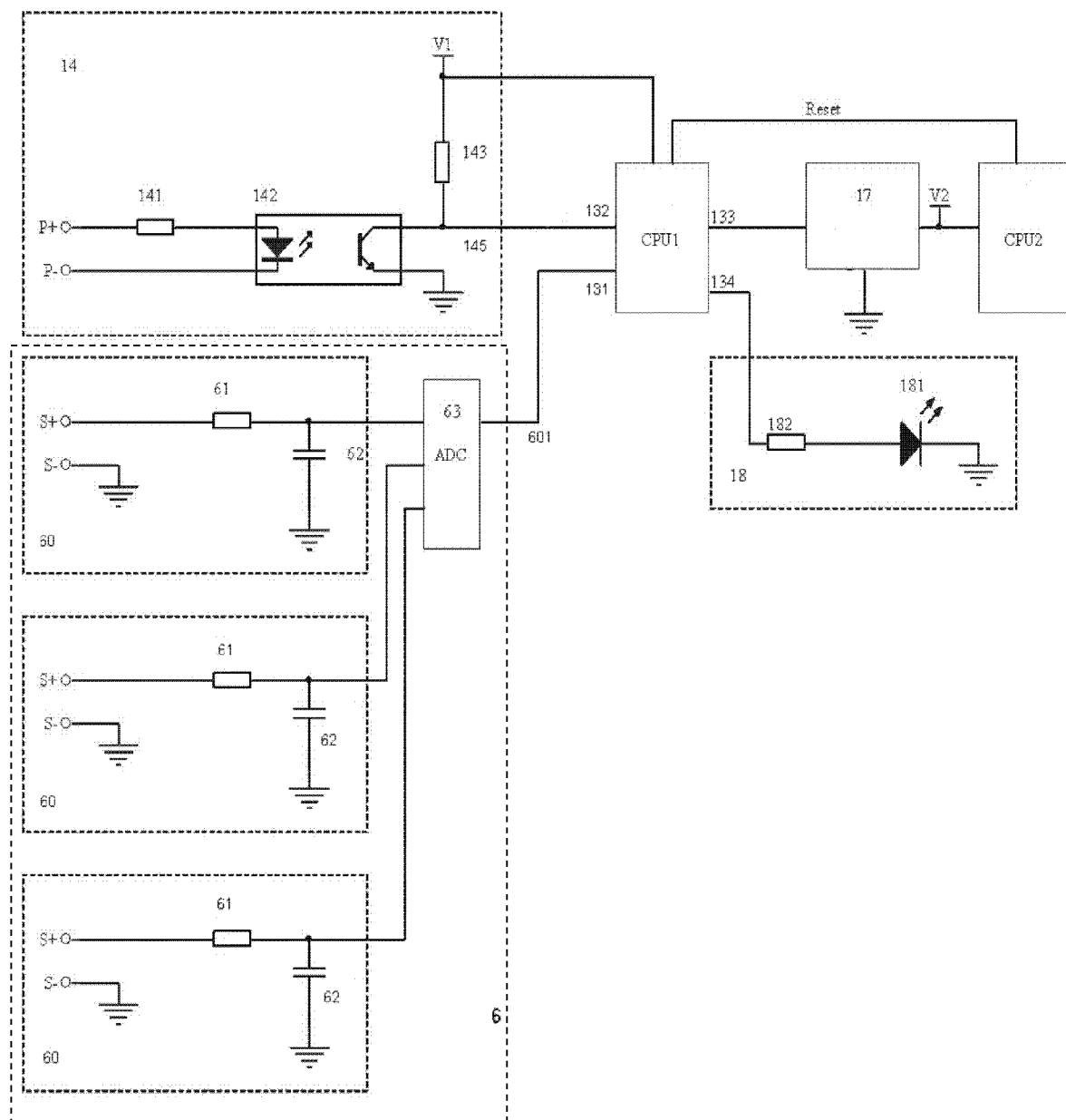


图 3

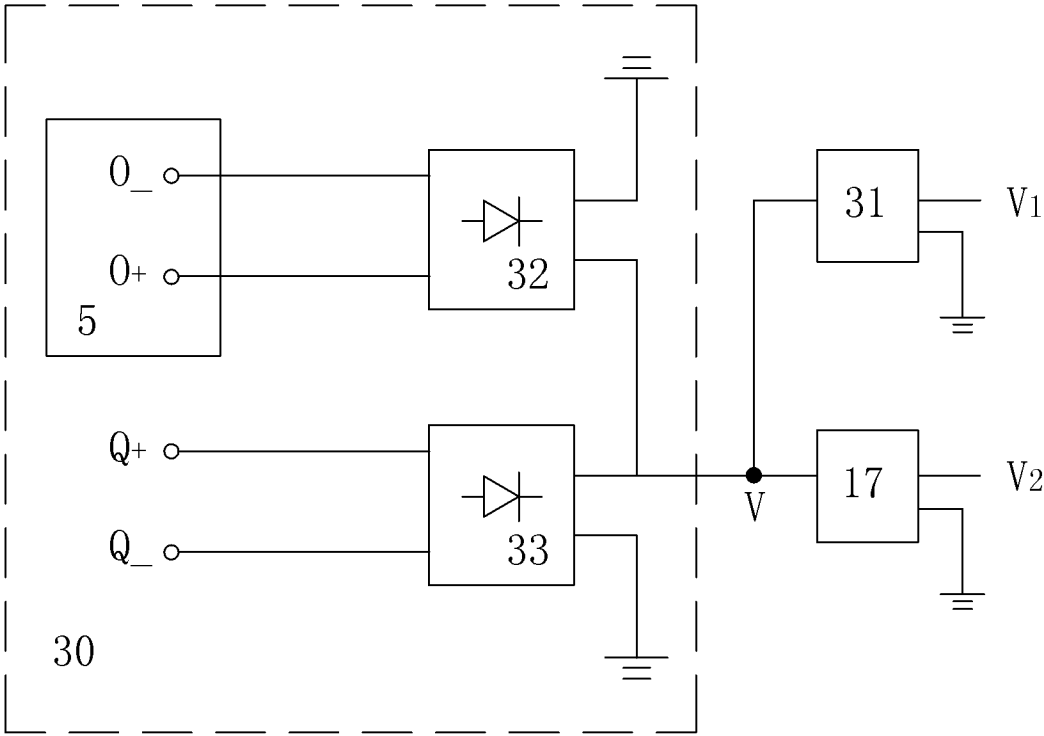


图 4

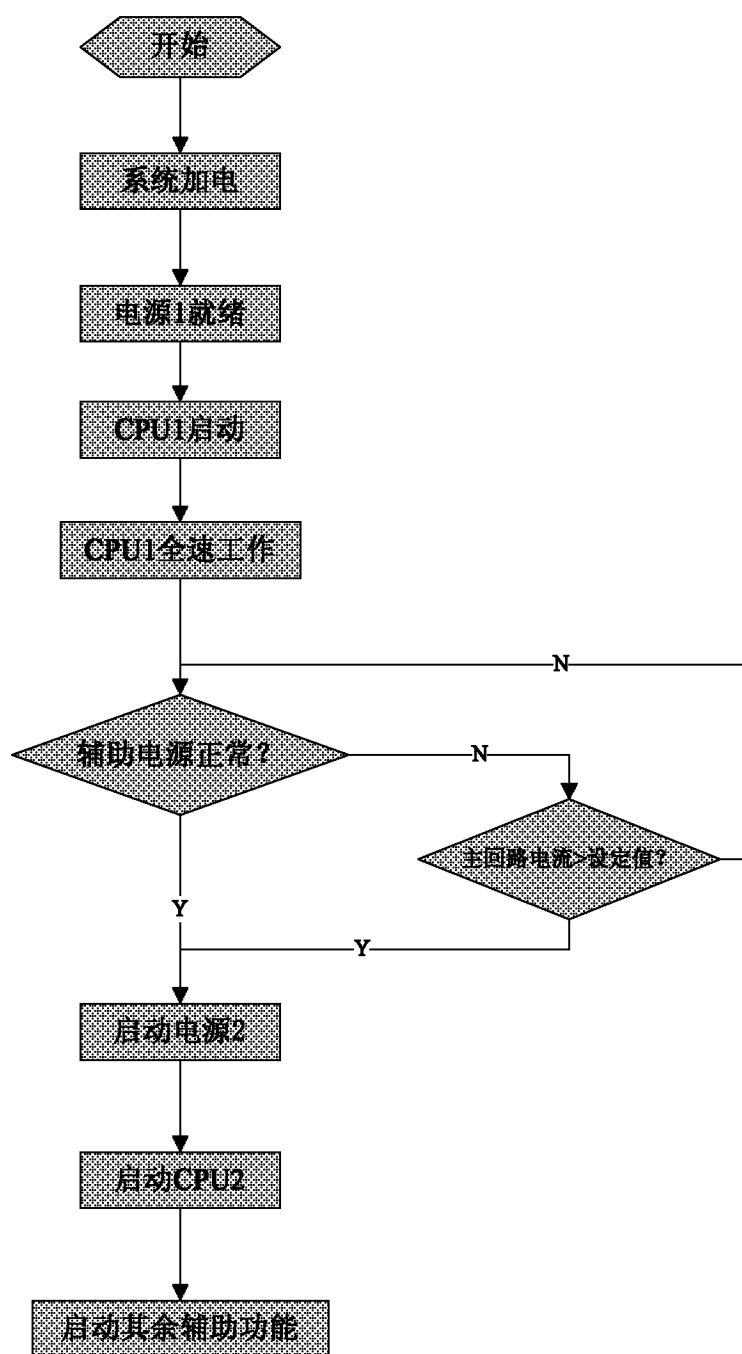


图 5

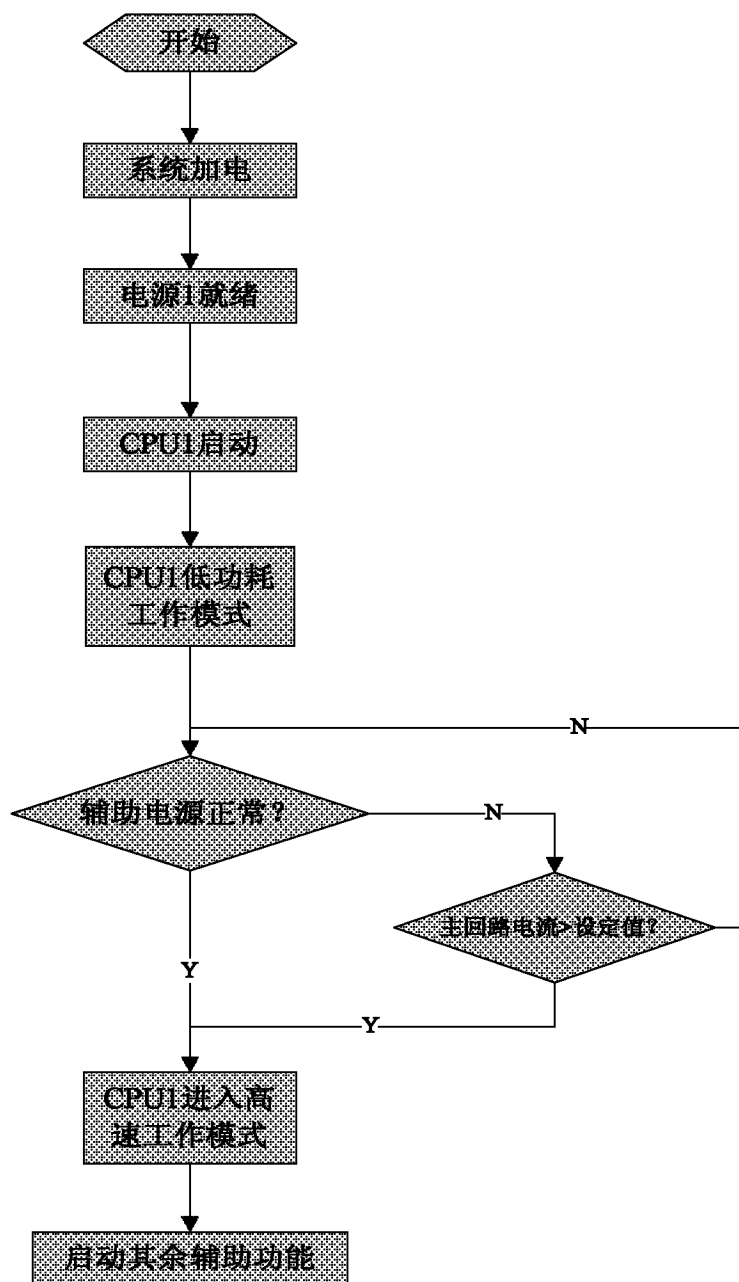


图 6