



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106093674 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610378838.3

(22)申请日 2016.05.31

(71)申请人 西安科技大学

地址 710054 陕西省西安市雁塔中路58号

(72)发明人 刘树林 邓俊青 汪子为 李青青
徐惠三

(74)专利代理机构 西安创知专利事务所 61213
代理人 李艳春

(51)Int.Cl.

G01R 31/02(2006.01)

G01R 1/30(2006.01)

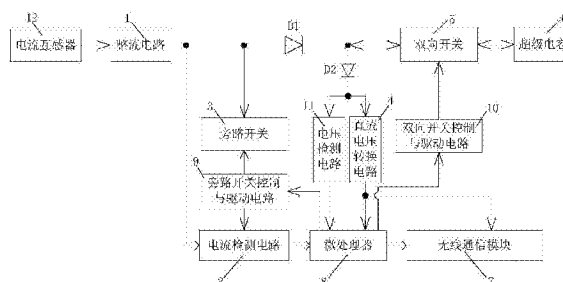
权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

采用短路电流自供电的电网故障检测装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种采用短路电流自供电的电网故障检测装置,包括电流互感器、整流电路、微处理器、反向放电保护二极管D1、正向放电二极管D2、直流电压转换电路、双向开关和超级电容;整流电路的正极输出端接有旁路开关,整流电路的负极输出端接有电流检测电路;正向放电二极管D2的阳极与反向放电保护二极管D1的阴极连接,超级电容的正极与双向开关连接,正向放电二极管D2的阴极还接有电压检测电路;微处理器上接有无线通信模块,微处理器的输出端接有旁路开关控制与驱动电路和双向开关控制与驱动电路。本发明还公开了一种采用短路电流自供电的电网故障检测方法。本发明的电路结构简单,检测的方法步骤简单,智能化程度高,工作可靠性高。



1. 一种采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:包括用于在电网线路出现短路时从电网线路上取电的电流互感器(12)和与电流互感器(12)的输出端连接的整流电路(1),以及微处理器(8)、反向放电保护二极管D1、正向放电二极管D2、直流电压转换电路(4)、双向开关(5)和超级电容(6);所述整流电路(1)的正极输出端接有旁路开关(3),所述整流电路(1)的负极输出端接有用于对电流互感器(12)二次侧的电流进行实时检测的电流检测电路(2),所述电流检测电路(2)与旁路开关(3)连接;所述反向放电保护二极管D1的阳极与整流电路(1)的正极输出端和旁路开关(3)连接,所述正向放电二极管D2的阳极和双向开关(5)均与反向放电保护二极管D1的阴极连接,所述超级电容(6)的正极与双向开关(5)连接,所述超级电容(6)的负极接地,所述直流电压转换电路(4)的输入端与正向放电二极管D2的阴极连接,所述正向放电二极管D2的阴极还接有用于对直流电压转换电路(4)的输入电压进行实时检测的电压检测电路(11);所述微处理器(8)上接有无线通信模块(7),所述电流检测电路(2)的输出端和电压检测电路(11)的输出端均与微处理器(8)的输入端连接,所述微处理器(8)的输出端接有旁路开关控制与驱动电路(9)和双向开关控制与驱动电路(10),所述旁路开关(3)与旁路开关控制与驱动电路(9)的输出端连接,所述双向开关(5)与双向开关控制与驱动电路(10)的输出端连接。

2. 按照权利要求1所述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述整流电路(1)为由二极管D3、二极管D4、二极管D5和二极管D6组成的全桥整流电路,所述二极管D3的阴极与二极管D4的阳极连接且为整流电路(1)的第一交流信号输入端AC1,所述二极管D6的阴极与二极管D5的阳极连接且为整流电路(1)的第二交流信号输入端AC2,所述二极管D4的阴极与二极管D5的阴极连接且为整流电路(1)的正极直流电压输出端V+,所述二极管D3的阳极与二极管D6的阳极连接且为整流电路(1)的负极直流电压输出端V-;所述整流电路(1)的第一交流信号输入端AC1与电流互感器(12)的二次侧的一端连接,所述整流电路(1)的第二交流信号输入端AC2与电流互感器(12)的二次侧的另一端连接。

3. 按照权利要求1所述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述直流电压转换电路(4)包括电压转换芯片U1、极性电容C1和极性电容C2,所述电压转换芯片U1的输入端引脚VIN为直流电压转换电路(4)的输入端且与极性电容C1的正极连接,所述电压转换芯片U1的输出端引脚OUT为直流电压转换电路(4)的输出端VCC且与极性电容C2的正极连接,所述电压转换芯片U1的接地端引脚GND、极性电容C1的负极和极性电容C2的负极均接地。

4. 按照权利要求1所述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述双向开关(5)为增强型PMOS管Q2,所述增强型PMOS管Q2的栅极与双向开关控制与驱动电路(10)的输出端连接,所述超级电容(6)的正极与所述增强型PMOS管Q2的漏极连接,所述增强型PMOS管Q2的源极与反向放电保护二极管D1的阴极连接。

5. 按照权利要求1所述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述双向开关控制与驱动电路(10)包括三极管VT2、电阻R3、电阻R4和电阻R5,所述电阻R5的一端为双向开关控制与驱动电路(10)的控制信号输入端且与微处理器(8)的输出端连接,所述三极管VT2的基极与电阻R5的另一端连接,所述三极管VT2的发射极接地,所述三极管VT2的集电极与电阻R4的一端连接,所述电阻R4的另一端为双向开关控制与驱动电路(10)的输出端,且通过电阻R3与反向放电保护二极管D1的阴极连接。

6.按照权利要求1所述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述旁路开关(3)为增强型NMOS管Q1,所述增强型NMOS管Q1的栅极与旁路开关控制与驱动电路(9)的输出端连接,所述增强型NMOS管Q1的漏极与整流电路(1)的正极输出端连接;所述电流检测电路(2)由电流采样电阻Rs构成,所述电流采样电阻Rs的一端与所述增强型NMOS管Q1的源极连接,所述电流采样电阻Rs的另一端为电流检测电路(2)的输出端,且与整流电路(1)的负极输出端连接。

7.按照权利要求1所述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述旁路开关控制与驱动电路(9)包括三极管VT1、电阻R1和电阻R2,所述电阻R1的一端为旁路开关控制与驱动电路(9)的控制信号输入端且与微处理器(8)的输出端连接,所述三极管VT1的基极与电阻R1的另一端连接,所述三极管VT1的集电极与电阻R2的一端连接,所述电阻R2的另一端与所述正向放电二极管D2的阴极连接,所述三极管VT1的发射极为旁路开关控制与驱动电路(9)的输出端。

8.按照权利要求1所述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述微处理器(8)为混合信号处理器,所述无线通信模块(7)为GSM无线通信模块。

9.按照权利要求1所述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述电压检测电路(11)由串联的电阻R6和电阻R7组成,串联后的电阻R6和电阻R7的一端与正向放电二极管D2的阴极连接,串联后的电阻R6和电阻R7的另一端接地,所述电阻R6和电阻R7的连接端为电压检测电路(11)的输出端。

10.一种利用如权利要求1所述的电网故障检测装置进行电网故障检测的方法,其特征在于,该方法的具体过程为:

将电流互感器(12)的一次侧接到电网线路上;

当电网线路发生短路故障而使电网线路中产生瞬时大电流时,电流互感器(12)的一次侧有大电流流过,耦合到电流互感器(12)的二次侧的电流通过整流电路(1)首先给直流电压转换电路(4)供电,直流电压转换电路(4)产生微处理器(8)和无线通信模块(7)所需要的工作电压,微处理器(8)和无线通信模块(7)开始正常工作;电流检测电路(2)对电流互感器(12)二次侧的电流进行实时检测并将检测到的电流信号转换为微处理器(8)的输入电压输出给微处理器(8),当电流检测电路(2)输出的微处理器(8)的输入电压达到微处理器(8)的中断触发电压时,微处理器(8)处理中断,将故障信号通过无线通信模块(7)发送至控制中心;电压检测电路(11)对直流电压转换电路(4)的输入电压进行实时检测并将检测到的信号输出给微处理器(8),微处理器(8)将其接收到的直流电压转换电路(4)的输入电压检测值与预先设定在微处理器(8)中的充电起始电压相比较,当直流电压转换电路(4)的输入电压检测值大于预先设定在微处理器(8)中的充电起始电压时,微处理器(8)输出控制信号给双向开关控制与驱动电路(10),双向开关控制与驱动电路(10)驱动双向开关(5)导通,整流电路(1)输出的直流电流经过反向放电保护二极管D1后给超级电容(6)充电储能;当直流电压转换电路(4)的输入电压检测值大于预先设定在微处理器(8)中的充电停止电压时,微处理器(8)输出控制信号给旁路开关控制与驱动电路(9),旁路开关控制与驱动电路(9)驱动旁路开关(3)导通,整流电路(1)输出的直流电流经过旁路开关(2)形成流通回路;

当电网线路发生短路故障而使电网线路中的故障保护断路器跳闸时,超级电容(6)作为后备电源,通过双向开关(5)给直流电压转换电路(4)供电,从而继续为微处理器(8)和无

线通信模块(7)提供稳定的工作电压,保证微处理器(8)和无线通信模块(7)的正常工作,微处理器(8)继续通过无线通信模块(7)向控制中心发送故障信号。

采用短路电流自供电的电网故障检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于电网故障检测技术领域,具体涉及一种采用短路电流自供电的电网故障检测装置及方法。

背景技术

[0002] 电力系统安全、稳定、可靠的运行,对生产和用户用电有重要的经济意义,所以有必要对电网进行实时监测和控制,来提高其运行的安全性和可靠性。当电网线路出现短路、断路等故障时,可及时检测到故障,并将故障信息发送至控制中心,通知检修人员,及时排除故障,恢复电力运行。故障检测装置是一种电力设施,在电网配套设施中有大量应用,它通过传感器检测线路故障,配合信号处理模块,实现故障类型判断,利用无线传输模块将故障信息发送至控制中心,实现故障检测与发送。现有电力线路在线检测装置地处偏远,难以按常规办法解决电源供给问题,目前应用于输电线路故障检测的电源,通常采用太阳能电池板、电压互感器从电网上取电、电流互感器从电网上取电、风光互补、接地线感应等方式取电,配以蓄电池储能的方案实现检测装置供电。但太阳能电池板工作受天气、气候、地理等影响,实际使用有一定缺陷;风光互补方案适合在日照时间长、风力充足的地方;接地线感应取电需要在新铺设或电网改造的设计有避雷架空线的输电线路使用;电压互感器和电流互感器直接安装于输电线路,应用较多。

[0003] 电网故障检测装置目前有以下几种方式:方式(1)用太阳能电池板配合蓄电池供电,用互感器实现故障检测,用ZigBee实现短距离的信息传输,把故障信号发送至杆塔下的箱式子站,在由箱内的无线设备发送信号至控制中心,实现故障信息报送;方式(2)用电流或电压互感器直接取电,配合锂电池供电,互感器取能的同时检测故障,用ZigBee实现短距离的信息传输,把故障信息传送至最近的传输子站,在由子站发送至上级终端,实现故障信息报送;方式(3)用电流互感器或电压互感器配合锂电池或蓄电池实现装置供电,互感器取能的同时检测故障,用GSM无线模块,将故障信息直接远程发送至控制中心。对于方式(1),整个装置分为两部分,体积大,太阳能电池板又受到天气、地理、气候的影响,供电性能不稳定;对于方式(2)同样存在方式(1)的问题,装置分为两部分,体积大,安装复杂;对于方式(3),电流互感器或电压互感器配合蓄电池或锂电池实现供电,蓄电池和锂电池寿命较短,并且充放电性能受到温度、气候、地理的影响。

[0004] 综上所述,现有技术中的电网故障检测装置均存在一定使用上的不足,不能很好地满足实际使用需求。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种电路结构简单、设计合理、智能化程度高、工作可靠性高、实用性强,使用效果好、便于推广使用的采用短路电流自供电的电网故障检测装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种采用短路电流自供电的电

网故障检测装置,其特征在于:包括用于在电网线路出现短路时从电网线路上取电的电流互感器和与电流互感器的输出端连接的整流电路,以及微处理器、反向放电保护二极管D1、正向放电二极管D2、直流电压转换电路、双向开关和超级电容;所述整流电路的正极输出端接有旁路开关,所述整流电路的负极输出端接有用于对电流互感器二次侧的电流进行实时检测的电流检测电路,所述电流检测电路与旁路开关连接;所述反向放电保护二极管D1的阳极与整流电路的正极输出端和旁路开关连接,所述正向放电二极管D2的阳极和双向开关均与反向放电保护二极管D1的阴极连接,所述超级电容的正极与双向开关连接,所述超级电容的负极接地,所述直流电压转换电路的输入端与正向放电二极管D2的阴极连接,所述正向放电二极管D2的阴极还接有用于对直流电压转换电路的输入电压进行实时检测的电压检测电路;所述微处理器上接有无线通信模块,所述电流检测电路的输出端和电压检测电路的输出端均与微处理器的输入端连接,所述微处理器的输出端接有旁路开关控制与驱动电路和双向开关控制与驱动电路,所述旁路开关与旁路开关控制与驱动电路的输出端连接,所述双向开关与双向开关控制与驱动电路的输出端连接。

[0007] 上述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述整流电路为由二极管D3、二极管D4、二极管D5和二极管D6组成的全桥整流电路,所述二极管D3的阴极与二极管D4的阳极连接且为整流电路的第一交流信号输入端AC1,所述二极管D6的阴极与二极管D5的阳极连接且为整流电路的第二交流信号输入端AC2,所述二极管D4的阴极与二极管D5的阴极连接且为整流电路的正极直流电压输出端V+,所述二极管D3的阳极与二极管D6的阳极连接且为整流电路的负极直流电压输出端V-;所述整流电路的第一交流信号输入端AC1与电流互感器的二次侧的一端连接,所述整流电路的第二交流信号输入端AC2与电流互感器的二次侧的另一端连接。

[0008] 上述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述直流电压转换电路包括电压转换芯片U1、极性电容C1和极性电容C2,所述电压转换芯片U1的输入端引脚VIN为直流电压转换电路的输入端且与极性电容C1的正极连接,所述电压转换芯片U1的输出端引脚OUT为直流电压转换电路的输出端VCC且与极性电容C2的正极连接,所述电压转换芯片U1的接地端引脚GND、极性电容C1的负极和极性电容C2的负极均接地。

[0009] 上述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述双向开关为增强型PMOS管Q2,所述增强型PMOS管Q2的栅极与双向开关控制与驱动电路的输出端连接,所述超级电容的正极与所述增强型PMOS管Q2的漏极连接,所述增强型PMOS管Q2的源极与反向放电保护二极管D1的阴极连接。

[0010] 上述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述双向开关控制与驱动电路包括三极管VT2、电阻R3、电阻R4和电阻R5,所述电阻R5的一端为双向开关控制与驱动电路的控制信号输入端且与微处理器的输出端连接,所述三极管VT2的基极与电阻R5的另一端连接,所述三极管VT2的发射极接地,所述三极管VT2的集电极与电阻R4的一端连接,所述电阻R4的另一端为双向开关控制与驱动电路的输出端,且通过电阻R3与反向放电保护二极管D1的阴极连接。

[0011] 上述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述旁路开关为增强型NMOS管Q1,所述增强型NMOS管Q1的栅极与旁路开关控制与驱动电路的输出端连接,所述增强型NMOS管Q1的漏极与整流电路的正极输出端连接;所述电流检测电路由电流采样

电阻 R_s 构成,所述电流采样电阻 R_s 的一端与所述增强型NMOS管Q1的源极连接,所述电流采样电阻 R_s 的另一端为电流检测电路的输出端,且与整流电路的负极输出端连接。

[0012] 上述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述旁路开关控制与驱动电路包括三极管VT1、电阻R1和电阻R2,所述电阻R1的一端为旁路开关控制与驱动电路的控制信号输入端且与微处理器的输出端连接,所述三极管VT1的基极与电阻R1的另一端连接,所述三极管VT1的集电极与电阻R2的一端连接,所述电阻R2的另一端与所述正向放电二极管D2的阴极连接,所述三极管VT1的发射极为旁路开关控制与驱动电路的输出端。

[0013] 上述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述微处理器为混合信号处理器,所述无线通信模块为GSM无线通信模块。

[0014] 上述的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,其特征在于:所述电压检测电路由串联的电阻R6和电阻R7组成,串联后的电阻R6和电阻R7的一端与正向放电二极管D2的阴极连接,串联后的电阻R6和电阻R7的另一端接地,所述电阻R6和电阻R7的连接端为电压检测电路的输出端。本发明还提供了一种方法步骤简单、实现方便的采用短路电流自供电的电网故障检测方法,其特征在于,该方法的具体过程为:

[0015] 将电流互感器的一次侧接到电网线路上;

[0016] 当电网线路发生短路故障而使电网线路中产生瞬时大电流时,电流互感器的一次侧有大电流流过,耦合到电流互感器的二次侧的电流通过整流电路首先给直流电压转换电路供电,直流电压转换电路产生微处理器和无线通信模块所需要的工作电压,微处理器和无线通信模块开始正常工作;电流检测电路对电流互感器二次侧的电流进行实时检测并将检测到的电流信号转换为微处理器的输入电压输出给微处理器,当电流检测电路输出的微处理器的输入电压达到微处理器的中断触发电压时,微处理器处理中断,将故障信号通过无线通信模块发送至控制中心;电压检测电路对直流电压转换电路的输入电压进行实时检测并将检测到的信号输出给微处理器,微处理器将其接收到的直流电压转换电路的输入电压检测值与预先设定在微处理器中的充电起始电压相比较,当直流电压转换电路的输入电压检测值大于预先设定在微处理器中的充电起始电压时,微处理器输出控制信号给双向开关控制与驱动电路,双向开关控制与驱动电路驱动双向开关导通,整流电路输出的直流电流经过反向放电保护二极管D1后给超级电容充电储能;当直流电压转换电路的输入电压检测值大于预先设定在微处理器中的充电停止电压时,微处理器输出控制信号给旁路开关控制与驱动电路,旁路开关控制与驱动电路驱动旁路开关导通,整流电路输出的直流电流经过旁路开关形成流通回路;

[0017] 当电网线路发生短路故障而使电网线路中的故障保护断路器跳闸时,超级电容作为后备电源,通过双向开关给直流电压转换电路供电,从而继续为微处理器和无线通信模块提供稳定的工作电压,保证微处理器和无线通信模块的正常工作,微处理器继续通过无线通信模块向控制中心发送故障信号。

[0018] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0019] 1、本发明的采用短路电流自供电的电网故障检测装置的电路结构简单,设计合理,实现方便。

[0020] 2、本发明的采用短路电流自供电的电网故障检测装置使用时,在电网线路正常运行时,电网线路电流较小,装置整体处于休眠工作模式,当线路发生短路故障时,装置启动

工作,功耗低。

[0021] 3、本发明采用电流互感器从电网线路上取电,并辅以超级电容储能实现为该电网故障检测装置的不间断供电,这种方式与传统方式相比,兼顾了电网故障检测装置的尺寸与使用寿命,是传统方法无法比拟的,由于电流互感器较电压互感器价格便宜,且可方便地安装在配电开关箱体内部或制成开口形式直接挂在配电线路上,所以对于架空线路的故障检测,采用电流互感器取电超级电容储能的供电方法是一种极具应用前景的供电方式。

[0022] 4、本发明采用电流互感器从电网线路上取电,能够实现高电压与低电压的隔离,保证一次侧故障后,该电网故障检测装置仍可安全可靠工作,特别适合于电网一类需要高电压故障信号检测的系统。

[0023] 5、本发明采用功率密度高、寿命长、绿色环保,且具有宽工作温度范围的超级电容作为后备储能器件,后备电源的可靠性高,保证了整个电网故障检测装置工作的可靠性。

[0024] 6、本发明充分利用了电网线路短路故障时产生的巨大短路能量,用电流互感器取电,超级电容储能,实现自供电,为电网线路故障检测装置供电方案提供了新思路。

[0025] 7、本发明双向开关和旁路开关的开通利用微处理器的内部模拟比较器配合外部三级管的驱动电路实现,故障判断利用微处理器的中断实现,判断和检测用一个微处理器实现,减小了电路结构的复杂度。

[0026] 8、本发明通过设置无线通信模块,能够将故障信号实时发送至控制中心,实现了电网故障的远程自动监测和智能化。

[0027] 9、本发明的采用短路电流自供电的电网故障检测方法的方法步骤简单、实现方便。

[0028] 10、本发明能够方便地用于电网故障检测,能够及时通知电网线路控制中心并安排检修人员及时排除故障,恢复电力运行,可在一定程度上减少因电力故障带来的经济损失。

[0029] 综上所述,本发明的电路结构简单,设计合理,检测的方法步骤简单,智能化程度高,工作可靠性高,实用性强,使用效果好,便于推广使用。

[0030] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0031] 图1为本发明采用短路电流自供电的电网故障检测装置的电路原理框图。

[0032] 图2为本发明采用短路电流自供电的电网故障检测装置的电路原理图。

[0033] 附图标记说明:

[0034] 1—整流电路;2—电流检测电路;3—旁路开关;

[0035] 4—直流电压转换电路;5—双向开关;6—超级电容;

[0036] 7—无线通信模块;8—微处理器;9—旁路开关控制与驱动电路;

[0037] 10—双向开关控制与驱动电路;11—电压检测电路;12—电流互感器。

具体实施方式

[0038] 如图1和图2所示,本发明的采用短路电流自供电的电网故障检测装置,包括用于在电网线路出现短路时从电网线路上取电的电流互感器12和与电流互感器12的输出端连

接的整流电路1,以及微处理器8、反向放电保护二极管D1、正向放电二极管D2、直流电压转换电路4、双向开关5和超级电容6;所述整流电路1的正极输出端接有旁路开关3,所述整流电路1的负极输出端接有用于对电流互感器12二次侧的电流进行实时检测的电流检测电路2,所述电流检测电路2与旁路开关3连接;所述反向放电保护二极管D1的阳极与整流电路1的正极输出端和旁路开关3连接,所述正向放电二极管D2的阳极和双向开关5均与反向放电保护二极管D1的阴极连接,所述超级电容6的正极与双向开关5连接,所述超级电容6的负极接地,所述直流电压转换电路4的输入端与正向放电二极管D2的阴极连接,所述正向放电二极管D2的阴极还接有用于对直流电压转换电路4的输入电压进行实时检测的电压检测电路11;所述微处理器8上接有无线通信模块7,所述电流检测电路2的输出端和电压检测电路11的输出端均与微处理器8的输入端连接,所述微处理器8的输出端接有旁路开关控制与驱动电路9和双向开关控制与驱动电路10,所述旁路开关3与旁路开关控制与驱动电路9的输出端连接,所述双向开关5与双向开关控制与驱动电路10的输出端连接。

[0039] 如图2所示,本实施例中,所述整流电路1为由二极管D3、二极管D4、二极管D5和二极管D6组成的全桥整流电路,所述二极管D3的阴极与二极管D4的阳极连接且为整流电路1的第一交流信号输入端AC1,所述二极管D6的阴极与二极管D5的阳极连接且为整流电路1的第二交流信号输入端AC2,所述二极管D4的阴极与二极管D5的阴极连接且为整流电路1的正极直流电压输出端V+,所述二极管D3的阳极与二极管D6的阳极连接且为整流电路1的负极直流电压输出端V-;所述整流电路1的第一交流信号输入端AC1与电流互感器12的二次侧的一端连接,所述整流电路1的第二交流信号输入端AC2与电流互感器12的二次侧的另一端连接。

[0040] 如图2所示,本实施例中,所述直流电压转换电路4包括电压转换芯片U1、极性电容C1和极性电容C2,所述电压转换芯片U1的输入端引脚VIN为直流电压转换电路4的输入端且与极性电容C1的正极连接,所述电压转换芯片U1的输出端引脚OUT为直流电压转换电路4的输出端VCC且与极性电容C2的正极连接,所述电压转换芯片U1的接地端引脚GND、极性电容C1的负极和极性电容C2的负极均接地。具体实施时,所述电压转换芯片U1为芯片LM7805;

[0041] 如图2所示,本实施例中,所述双向开关5为增强型PMOS管Q2,所述增强型PMOS管Q2的栅极与双向开关控制与驱动电路10的输出端连接,所述超级电容6的正极与所述增强型PMOS管Q2的漏极连接,所述增强型PMOS管Q2的源极与反向放电保护二极管D1的阴极连接。

[0042] 如图2所示,本实施例中,所述双向开关控制与驱动电路10包括三极管VT2、电阻R3、电阻R4和电阻R5,所述电阻R5的一端为双向开关控制与驱动电路10的控制信号输入端且与微处理器8的输出端连接,所述三极管VT2的基极与电阻R5的另一端连接,所述三极管VT2的发射极接地,所述三极管VT2的集电极与电阻R4的一端连接,所述电阻R4的另一端为双向开关控制与驱动电路10的输出端,且通过电阻R3与反向放电保护二极管D1的阴极连接。

[0043] 如图2所示,本实施例中,所述旁路开关3为增强型NMOS管Q1,所述增强型NMOS管Q1的栅极与旁路开关控制与驱动电路9的输出端连接,所述增强型NMOS管Q1的漏极与整流电路1的正极输出端连接;所述电流检测电路2由电流采样电阻Rs构成,所述电流采样电阻Rs的一端与所述增强型NMOS管Q1的源极连接,所述电流采样电阻Rs的另一端为电流检测电路2的输出端,且与整流电路1的负极输出端连接。

[0044] 如图2所示,本实施例中,所述旁路开关控制与驱动电路9包括三极管VT1、电阻R1和电阻R2,所述电阻R1的一端为旁路开关控制与驱动电路9的控制信号输入端且与微处理器8的输出端连接,所述三极管VT1的基极与电阻R1的另一端连接,所述三极管VT1的集电极与电阻R2的一端连接,所述电阻R2的另一端与所述正向放电二极管D2的阴极连接,所述三极管VT1的发射极为旁路开关控制与驱动电路9的输出端。

[0045] 如图2所示,本实施例中,所述微处理器8为混合信号处理器,所述无线通信模块7为GSM无线通信模块。具体实施时,所述微处理器8为MSP430系列低功耗混合信号处理器,所述GSM无线通信模块的型号为SIM900。

[0046] 如图2所示,本实施例中,所述电压检测电路11由串联的电阻R6和电阻R7组成,串联后的电阻R6和电阻R7的一端与正向放电二极管D2的阴极连接,串联后的电阻R6和电阻R7的另一端接地,所述电阻R6和电阻R7的连接端为电压检测电路11的输出端。

[0047] 本发明的采用短路电流自供电的电网故障检测方法,具体过程为:

[0048] 将电流互感器12的一次侧接到电网线路上;

[0049] 当电网线路发生短路故障而使电网线路中产生瞬时(几十ms)大电流时,电流互感器12的一次侧有大电流流过,耦合到电流互感器12的二次侧的电流通过整流电路1首先给直流电压转换电路4供电,直流电压转换电路4产生微处理器8和无线通信模块7所需要的工作电压,微处理器8和无线通信模块7开始正常工作;电流检测电路2对电流互感器12二次侧的电流进行实时检测并将检测到的电流信号转换为微处理器8的输入电压输出给微处理器8,当电流检测电路2输出的微处理器8的输入电压达到微处理器8的中断触发电压时,微处理器8处理中断,将故障信号通过无线通信模块7发送至控制中心;电压检测电路11对直流电压转换电路4的输入电压进行实时检测并将检测到的信号输出给微处理器8,微处理器8将其接收到的直流电压转换电路4的输入电压检测值与预先设定在微处理器8中的充电起始电压相比较,当直流电压转换电路4的输入电压检测值大于预先设定在微处理器8中的充电起始电压时,微处理器8输出控制信号给双向开关控制与驱动电路10,双向开关控制与驱动电路10驱动双向开关5导通,整流电路1输出的直流电流经过反向放电保护二极管D1后给超级电容6充电储能;当直流电压转换电路4的输入电压检测值大于预先设定在微处理器8中的充电停止电压时,微处理器8输出控制信号给旁路开关控制与驱动电路9,旁路开关控制与驱动电路9驱动旁路开关3导通,整流电路1输出的直流电流经过旁路开关2形成流通回路;此时,超级电容6处于浮充模式;

[0050] 当电网线路发生短路故障而使电网线路中的故障保护断路器跳闸时,超级电容6作为后备电源,通过双向开关5给直流电压转换电路4供电,从而继续为微处理器8和无线通信模块7提供稳定的工作电压,保证微处理器8和无线通信模块7的正常工作,微处理器8继续通过无线通信模块7向控制中心发送故障信号。

[0051] 本发明采用电流互感器从电网线路上取电,并辅以超级电容储能实现为该电网故障检测装置的不间断供电,这种方式与传统方式相比,兼顾了电网故障检测装置的尺寸与使用寿命,是传统方法无法比拟的,保证了整个电网故障检测装置工作的可靠性。

[0052] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制,凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

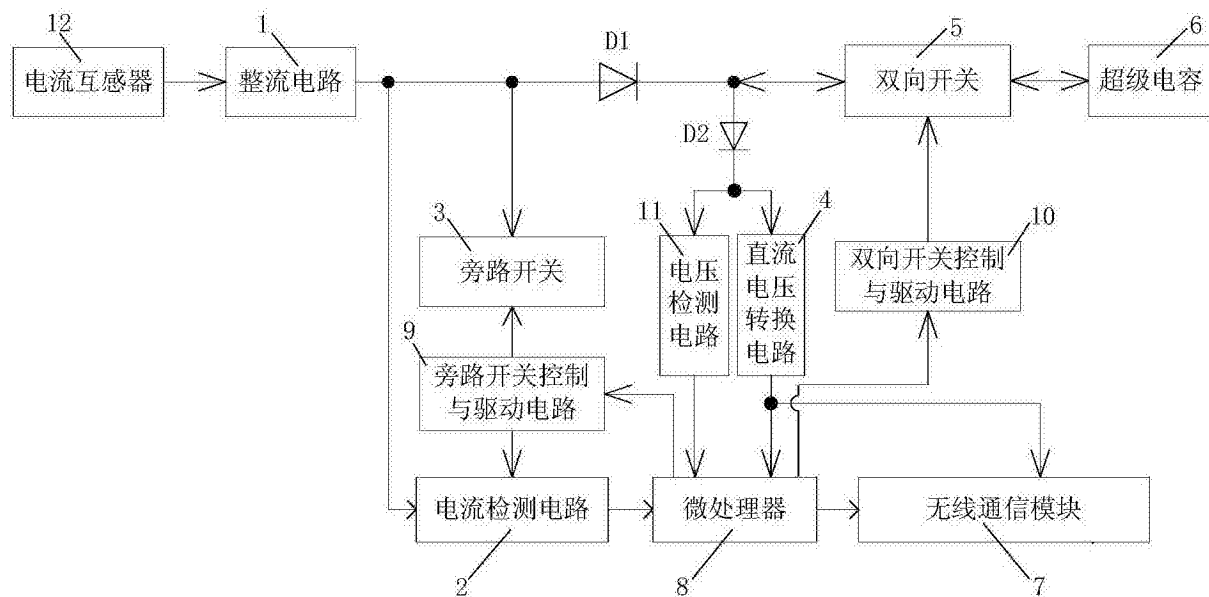


图1

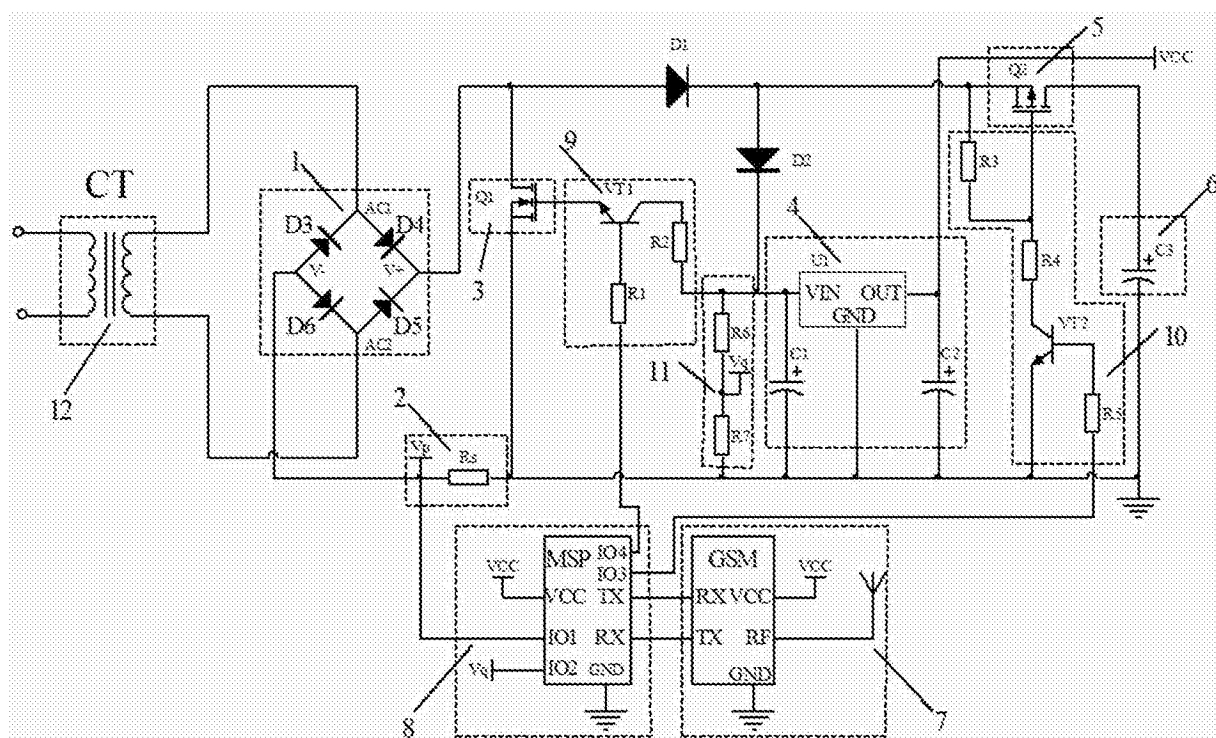


图2