

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202067360 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 201120146315. 9

(22) 申请日 2011. 05. 10

(73) 专利权人 南京博络克信息技术服务有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁区将军大道
20 号中惠大厦 1009 室

(72) 发明人 杜庆峰 邓士伟 李沛祥 周致林
李轩 余兵

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 杨晓玲

(51) Int. Cl.

G08B 13/00 (2006. 01)

G08B 25/10 (2006. 01)

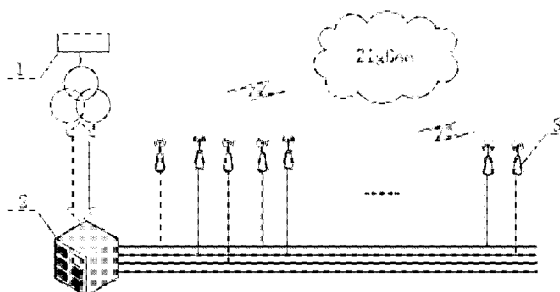
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

单灯电缆防盗主动告警装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种单灯电缆防盗主动告警装置,该装置包括监控中心、控制终端和单灯电缆防盗设备;所述控制终端和监控中心无线通信,单灯电缆防盗设备通过 ZigBee 网络和控制终端通信相连,单灯电缆防盗设备分别安装在单灯的三相电缆上的任意不同两相上。本实用新型的单灯电缆防盗设备可以实现白天防盗,单灯电缆防盗设备采用全天供电方式,完全可以解决传统电缆防盗白天无法防盗弊端;采用 ZigBee 网络,通过主动上报方式,实现电缆被盗信息及时上报,提高电缆被盗信息上报实时性;从检测原理、上报方式等多个环节进行优化处理,极大提高电缆被盗告警可靠性和准确度。



1. 一种单灯电缆防盗主动告警装置,包括监控中心(1),其特征在于,还包括控制终端(2)和单灯电缆防盗设备(3);所述控制终端(2)和监控中心(1)无线通信相连,单灯电缆防盗设备(3)通过 ZigBee 网络和控制终端(2)通信相连,单灯电缆防盗设备(3)安装在单灯的电缆上。

2. 根据权利要求1所述的单灯电缆防盗主动告警装置,其特征在于:所述控制终端(2)包括中央处理单元(4)、数据采集处理模块(5)、无线通信模块(6)、Zigbee 通信网关模块(7)、输出控制模块(8)、人机交互设备(9)和电源(10);其中:中央处理单元(4)分别与数据采集处理模块(5)、无线通信模块(6)、Zigbee 通信网关模块(7)、输出控制模块(8)、人机交互设备(9)和电源(10)相连,无线通信模块(6)和监控中心(1)通信相连,Zigbee 通信网关模块(7)和单灯电缆防盗设备(3)通信相连。

3. 根据权利要求2所述的单灯电缆防盗主动告警装置,其特征在于:所述单灯电缆防盗设备(3)包括数据处理器(11)、电缆被盗检测模块(12)、单灯输出控制模块(13)和无线适配通信模块(14);其中:数据处理器(11)分别与电缆被盗检测模块(12)、单灯输出控制模块(13)和无线适配通信模块(14)相连,无线适配通信模块(14)和 Zigbee 通信网关模块(7)相连,电缆被盗检测模块(12)和单灯的电缆相连。

4. 根据权利要求1所述的单灯电缆防盗主动告警装置,其特征在于:所述单灯电缆防盗设备(3)安装在单灯的三相电缆的任意不同两相上。

单灯电缆防盗主动告警装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是一种灯光照明监控防盗装置,尤其涉及的是一种单灯电缆防盗主动告警装置。

背景技术

[0002] 当前电缆防盗主要采用电力线载波方式实现与单灯节点的通信,如果电缆被盗,则通信失败,从而认为电缆被盗,并进行电缆被盗上报告警。

[0003] 在实际系统中,一个控制终端下接多条支路,每条支路采用独立电缆,均需要防盗告警。取其中一条支路,传统电力线载波电缆防盗结构示意图如图 1 所示。

[0004] 电力线载波防盗说明:

[0005] 1) 控制终端 1' 通过供电电缆与防盗设备 4' 进行连接,防盗设备 4' 安装在相应电缆末端,路灯 3' 安装在三相电缆的各个相上;

[0006] 2) 控制终端 1' 通过电力线载波 2' 向防盗设备 4' 发送查询命令;

[0007] 3) 防盗设备 4' 接收到控制终端 1' 通过电力线载波 2' 发送查询命令后,通过电力线载波 2' 向控制终端 1' 发送应答命令;

[0008] 4) 控制终端 1' 接收到防盗设备 4' 的应答命令后,表明控制终端 1' 与防盗设备 4' 之间电缆通畅,电缆工作正常,否则认为电缆被盗;

[0009] 5) 当控制终端 1' 铺设多路电缆时,每根电缆末端安装一台相应防盗设备 4', 控制终端 1' 通过轮训方式分别检测相应防盗设备 4', 判断相应电缆是否被盗。

[0010] 这种技术在实际应用中存在以下不足:

[0011] 1) 白天无法防盗:当前路灯系统白天无法供电,这样电力线载波 2' 通信得以存在的基础条件 -- 电力载波不存在,导致电缆防盗无法正常工作,这恰恰是实际应用中电缆被盗关键时间段;

[0012] 2) 电力线载波 2' 通信属于主从方式广播,在进行通信时,只能采用轮训等方式进行通信,否则将会出现信号干扰,这影响电缆被盗告警实时性,通信时序误差甚至产生误报警。当前理想情况下电力线载波 2' 通信频率为 33KBps,以 500 字节计算,数据传输时间为:

[0013] 查询电缆防盗设备信息传输时间 $t_1 = 500 \text{ 字节} * 8 \text{ 位} / \text{字节} / 33\text{KBps} = 120 \text{ 毫秒}$

[0014] 在通过电力线载波 2' 进行通信时,还需要考虑如下因素:

[0015] 主从切换时间 t_2 ,在电力线载波 2' 通信中采用主从方式,即控制终端 1' 主动发送查询命令后,电缆防盗设备进行消息应答之前等待时间,否则可能因为控制终端 1' 仍处于发送状态,电缆防盗终端发送应答命令无法正确传输,导致通信失败。在实际使用中,该时间不小于 500 毫秒。

[0016] 控制终端 1' 等待接收防盗设备应答时间 t_3 :控制终端 1' 等待防盗设备应答时间,该时间不小于 2 秒。

[0017] 以一个监控站点带 8 条支路计算,控制终端 1' 巡检一遍相关站点时间:

[0018] $t = (t_1+t_2+t_3)*8 \text{ 支路} = 20.96 \text{ 秒}$

[0019] 即当电缆被盗时最大延迟时间为 20.96 秒,考虑到其他因素,在实际系统中比改时间大。

[0020] 3) 电力线载波 2' 防盗基于在电力线信号基础上调制信号,在实际电路中,随着工作电压、电力负荷个性差异,电力线载波 2' 可靠性受到严重考验,防盗可靠性不高,实际使用中误报、漏报率约 1%。

实用新型内容

[0021] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供了一种单灯电缆防盗主动告警装置,实现对电缆的防盗和主动告警。

[0022] 技术方案:本实用新型包括监控中心、控制终端和单灯电缆防盗设备;所述控制终端和监控中心无线通信相连,单灯电缆防盗设备通过 ZigBee 网络和控制终端通信相连,单灯电缆防盗设备安装在单灯的电缆上。

[0023] 所述控制终端包括中央处理单元、数据采集处理模块、无线通信模块、Zigbee 通信网关模块、输出控制模块、人机交互设备和电源;其中:中央处理单元分别与数据采集处理模块、无线通信模块、Zigbee 通信网关模块、输出控制模块、人机交互设备和电源相连,无线通信模块和监控中心通信相连,Zigbee 通信网关模块和单灯电缆防盗设备通信相连。

[0024] 所述单灯电缆防盗设备包括数据处理器、电缆被盗检测模块、单灯输出控制模块和无线适配通信模块;其中:数据处理器分别与电缆被盗检测模块、单灯输出控制模块和无线适配通信模块相连,无线适配通信模块和 Zigbee 通信网关模块相连,电缆被盗检测模块和单灯的电缆相连。

[0025] 本实用新型的工作原理是:1) 该单灯电缆防盗设备安装在单灯的供电电缆末端,在 3 相 4 线供电电路中,分别在 A 相、B 相、C 相供电线路的其中两相中安装单灯电缆防盗设备,如在 A 相和 B 相中分别安装单灯电缆防盗设备;

[0026] 2) 在系统正常运行情况下,供电电缆白天供电,单灯电缆防盗设备实时监测供电电压,通过检测电缆供电电压判断电缆是否被盗;

[0027] 3) 检测到电缆被盗之后,单灯电缆防盗设备主动上报到控制终端,控制终端将电缆被盗信息及时上传到监控中心,实现电缆被盗及时告警;

[0028] 4) 在灯光照明系统运行过程中,随着瞬间供电电压、环境等影响,系统会出现某一支路过载跳闸现象,单纯采用检测某项支路电压作为判断电缆是否被盗时,则会出现开关跳闸误判为电缆故障。根据实际统计,开关跳闸占站点故障 1%,以 10 万盏灯光照明系统规模,每月故障次数在 500 左右,则每月系统开关跳闸次数为:

[0029] $500 * 1\% = 5$ 次

[0030] 即直接根据供电电压判断电缆被盗每月出现误判次数为 5 次,这在实际使用中无法满足使用要求。根据灯光照明系统特性,在运行过程中不同相供电支路同时出现开关跳闸的可能为 A 相与 B 相, B 相与 C 相, A 相与 C 相,相应组合情况为:

[0031] $C(3, 2) = 3$

[0032] 概率为:

[0033] 两相供电同时跳闸概率 $r = 1\% * 1\% * 3$

[0034] 同样上述规模系统,一个月同一条线路同一时间不同相同时出现开关跳闸次数

为：

[0035] 两相供电同时跳闸次数 = $500 * 1\% * 1\% * 3 = 0.15$ 次

[0036] 根据概率论可知,上述假设属于小概率事件,现实中可认为不会发生,即根据不同相供电电压同时出现故障判断电缆被盗不会出现误判,从而极大提高电缆被盗可靠性。

[0037] 单灯电缆防盗设备采用高速数据采集与处理系统,在实际使用中每秒钟全流程数据处理 1K 次,为此,供电电缆出现故障到系统检测到电缆故障最大时延为：

[0038] 电缆被盗检测时延 $t_1 = 1 \text{ 秒} / 1000 \text{ 次} = 1 \text{ 毫秒}$

[0039] 5) 检测到电缆被盗后,单灯电缆防盗设备通过 ZigBee 网络主动上报到控制终端。目前 ZigBee 网络支持速度为 250KBps,电缆被盗信息封装后小于 500 字节。根据实际灯光照明系统布线,电缆被盗消息在 ZigBee 网络中数据路由次数不大于 5 次,则电缆被盗信息通过 ZigBee 网络传输到控制终端时延为：

[0040] ZigBee 网络信息传输时延 $t_2 = 500 \text{ 字节} * 8 \text{ 位} / \text{字节} / 250\text{KBps} * 5 \text{ 次} = 80 \text{ 毫秒}$

[0041] 电缆被盗信息从发生至控制终端检测到该信息时延为：

[0042] t 时延 = $t_1 + t_2 = 1 \text{ 毫秒} + 80 \text{ 毫秒} = 81 \text{ 毫秒}$

[0043] 考虑到其他因素,整体时延不超过 100 毫秒。根据灯光照明系统特性,从电缆被盗到检测到相应信息,81 毫秒可以满足在第一时间发现电缆被盗,确保损失降到最小。

[0044] 有益效果:本实用新型相比现有技术具有以下优点,本实用新型的单灯电缆防盗设备可以实现白天防盗,单灯电缆防盗设备采用全天供电方式,完全可以解决传统电缆防盗白天无法防盗弊端;本实用新型中采用 ZigBee 网络,通过主动上报方式,实现电缆被盗信息及时上报,提高电缆被盗信息上报实时性;本实用新型从检测原理、上报方式等多个环节进行优化处理,极大提高电缆被盗告警可靠性和准确度。

附图说明

[0045] 图 1 是传统电力线载波电缆防盗结构示意图；

[0046] 图 2 是本实用新型的结构示意图；

[0047] 图 3 是控制终端的结构示意图；

[0048] 图 4 是单灯电缆防盗设备的结构示意图；

[0049] 图 5 是本实用新型的防盗主动告警的工作流程图。

具体实施方式

[0050] 下面对本实用新型的实施例作详细说明,本实施例在以本实用新型技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0051] 如图 2 所示,本实施例包括监控中心 1、控制终端 2 和单灯电缆防盗设备 3;监控中心 1,运行在 PC 机中,用于和控制终端 2 进行通信,对通信数据进行分析、存储、可视化显示和发出控制指令,一个监控中心 1 和多个控制终端 2 通信；

[0052] 控制终端 2,部署在路灯系统配电柜中,用于和监控中心 1 实现无线通信,如 GPRS 等方式,控制终端 2 和单灯电缆防盗设备 3 通过 ZigBee 网络进行通信,一个控制终端 2 和多个单灯电缆防盗设备 3 通信,实现对监控中心 1、控制终端 2 和单灯电缆防盗设备 3 的组

网通信；

[0053] 单灯电缆防盗设备 3, 分别安装在单灯的三相供电电缆上的任意不同两相上, 用于采集实时单灯电缆的信息。

[0054] 如图 3 所示, 所述控制终端 2 包括中央处理单元 4、数据采集处理模块 5、无线通信模块 6、Zigbee 通信网关模块 7、输出控制模块 8、人机交互设备 9 和电源 10; 中央处理单元 4 分别与数据采集处理模块 5、无线通信模块 6、Zigbee 通信网关模块 7、输出控制模块 8、人机交互设备 9 和电源 10 相连;

[0055] 数据采集处理模块 5, 用于完成现场数据采集和信号调理, 以便中央处理单元 4 对模拟数据进行 A/D 采集与处理;

[0056] 输出控制模块 8, 用于提供监控中心的集中控制, 为系统提供统一控制备选方案;

[0057] 人机交互设备 9(包括键盘和显示器), 用于提供维护人员对系统人工操作与查看。

[0058] Zigbee 通信网关模块 7, 用于和单灯电缆防盗设备 3 进行通信;

[0059] 无线通信模块 6 和监控中心通信相连, 用于远程数据采集和监控等。

[0060] 如图 4 所示, 所述单灯电缆防盗设备 3 包括数据处理器 11、电缆被盗检测模块 12、单灯输出控制模块 13 和无线适配通信模块 14; 数据处理器 11 分别与电缆被盗检测模块 12、单灯输出控制模块 13 和无线适配通信模块 14 相连, 数据处理器 11 是单灯电缆防盗设备 3 的数据分析和处理核心设备, 与其他模块进行数据交互;

[0061] 无线适配通信模块 14 和 Zigbee 通信网关模块 7 相连, 无线适配通信模块 14 提供 Zigbee 无线通信接口适配, 用于单灯电缆防盗设备 3 与控制终端 2 的通信, 包括电缆被盗主动告警;

[0062] 电缆被盗检测模块 12 和单灯的电缆相连, 用于对电缆被盗信息进行信号采集与调理, 并将处理后的信号传送到数据处理器 11, 以便实时监控电缆被盗;

[0063] 单灯输出控制模块 13 用于提供单灯输出控制, 实现单灯电缆防盗设备防盗与单灯控制一体化。

[0064] 在安装时, 将单灯电缆防盗设备 3 中的电缆被盗检测模块 12 直接接到路灯供电电缆上, 实时检测电缆工作状况, 实现电缆防盗实时监控。

[0065] 如图 5 所示, 单灯电缆防盗主动告警过程如下:

[0066] (1) 实时检测电缆上各相的电压信息, 判断电压是否正常即是否存在故障, 如是, 发出告警并进入下一步, 如不是则继续检测;

[0067] (2) 判断在设定的时间 10s 内是否接受到不同相发出的告警, 如是则上报告警至监控中心 1, 如不是则返回上一步继续检测。

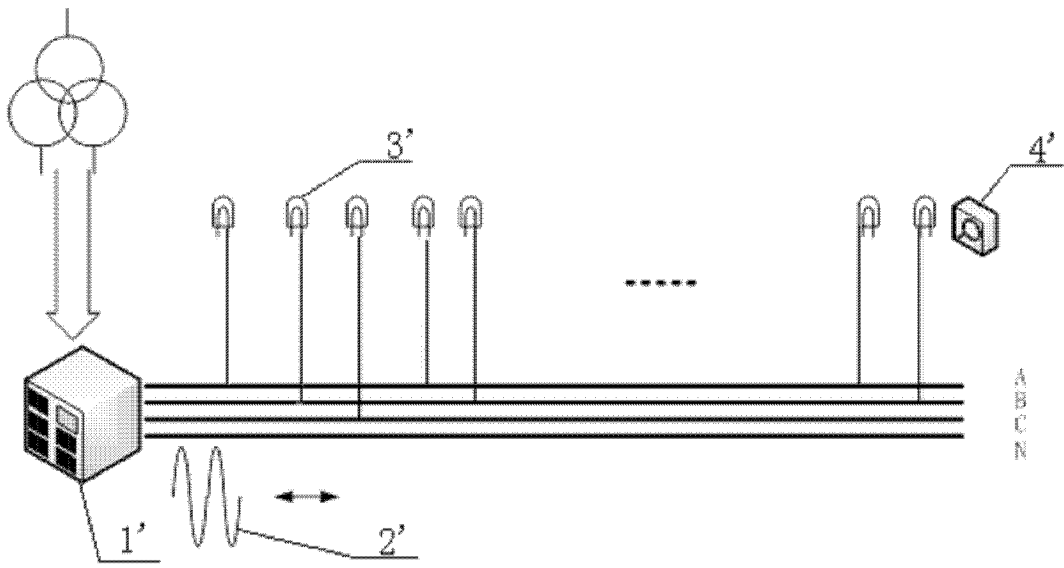


图 1

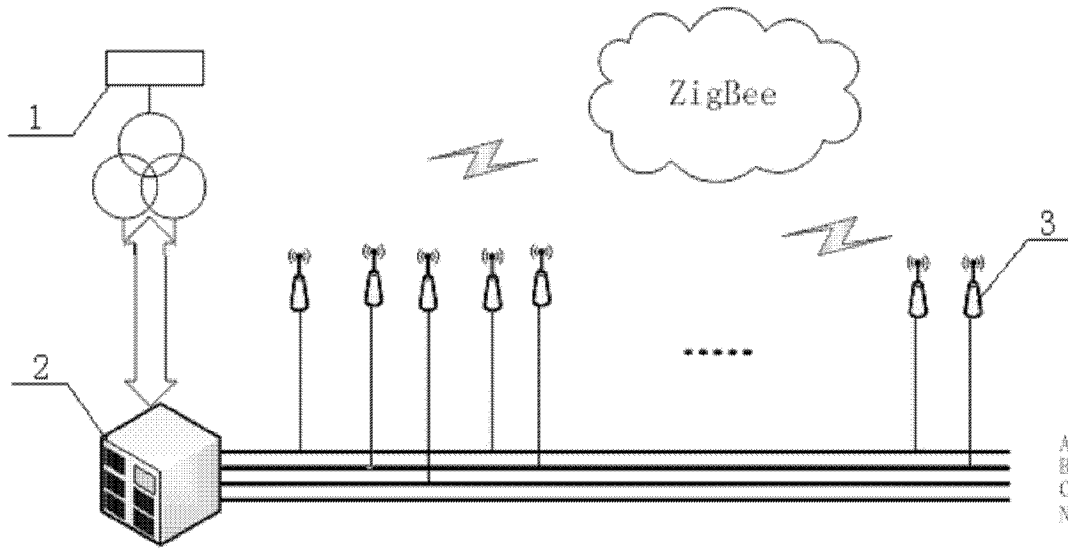


图 2

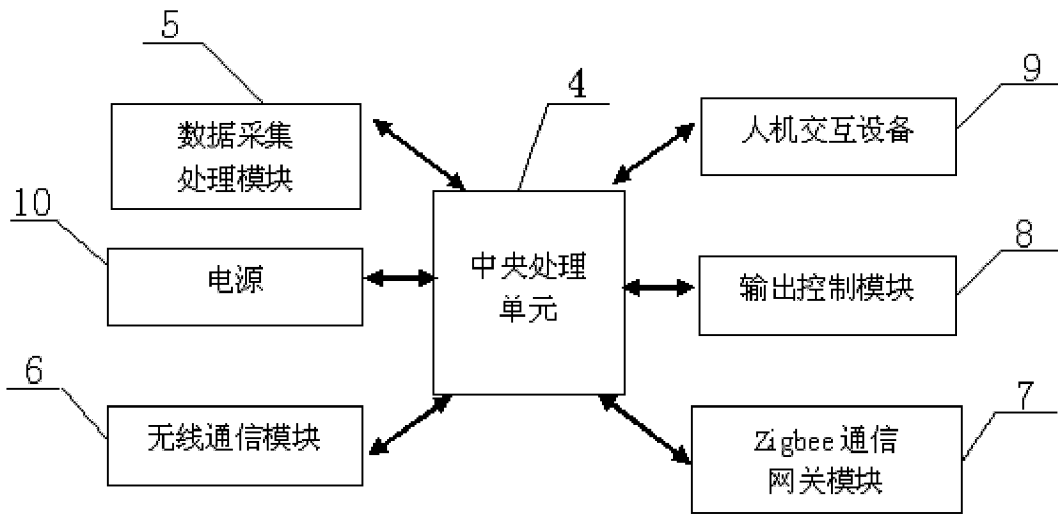


图 3

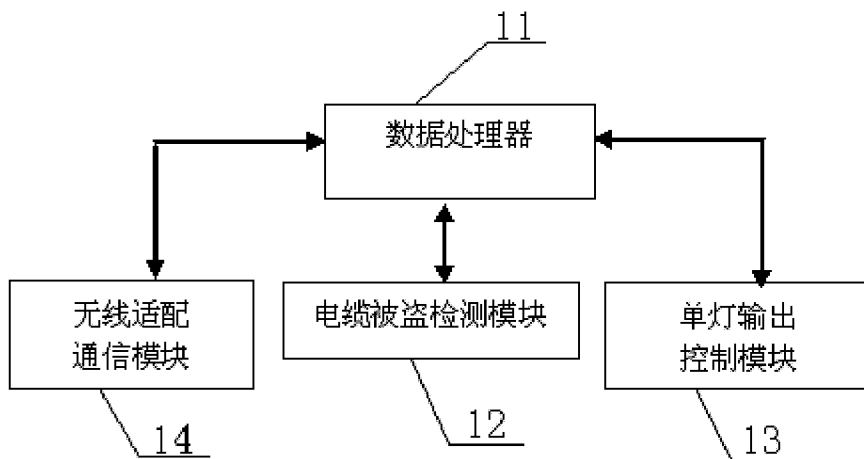


图 4

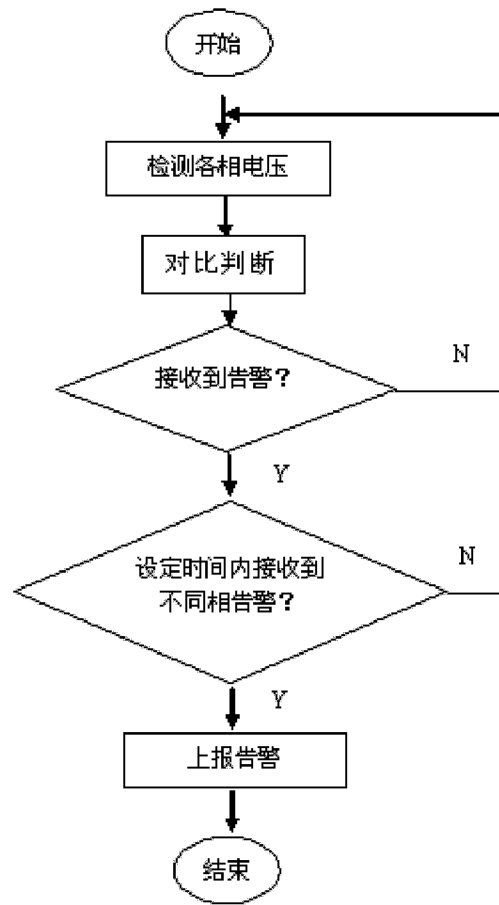


图 5