



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203012034 U

(45) 授权公告日 2013.06.19

(21) 申请号 201220471406.4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012.09.17

(73) 专利权人 吉林省泰华电子有限公司

地址 130012 吉林省长春市高新区硅谷大街
1198 号硅谷大厦 723 室

(72) 发明人 王树武 金希文 李文强 赵陆
李海波 李亚杰 安剑

(74) 专利代理机构 吉林长春新纪元专利代理有
限责任公司 22100

代理人 王薇

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006.01)

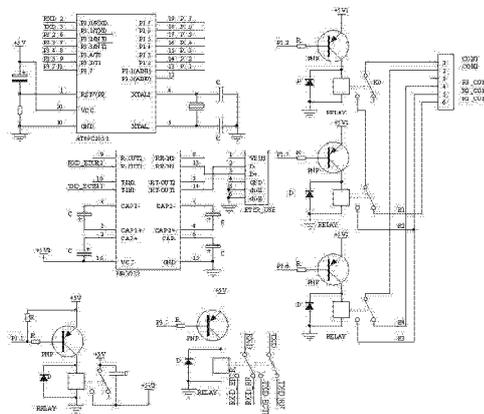
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 实用新型名称

防雷装置在线远程监测记录仪

(57) 摘要

本实用新型涉及一种防雷装置在线远程监测记录仪,其特征在于:远程监测记录仪是负责接收防雷模块监测仪和接地电阻监测仪的数据,通过有线或无线网络将数据送至现场主机(上位机)系统;防雷模块监测仪是实时监测浪涌保护器因雷击电磁脉冲造成的劣化程度,为检测避雷器装置的性能提供了可靠的依据,通过无线或有线网络将数据送至远程监测记录仪;接地电阻监测仪通过无线或有线网络将数据送至远程监测记录仪;其可实现对防雷器件的在线监测,对接地电阻、漏电流、雷击等相关数据实时采集、存储,掌握当地雷电灾害及防雷设备状况,确保系统安全运行;改变了过去防雷数据没有全面的记录和统计,无法科学管理和科学设计的局面,使今后的防雷设计更加具有科学性和针对性。



1. 一种防雷装置在线远程监测记录仪,包括远程监测记录仪,防雷模块监测仪和接地电阻监测仪三部分,其特征在于:远程监测记录仪是用于实时监测由配电柜和电涌保护箱组成的供电系统的相关电参数和系统工作状态,负责接收防雷模块监测仪和接地电阻监测仪的数据,通过有线或无线网络将数据送至现场主机即上位机系统;防雷模块监测仪是实时监测浪涌保护器因雷击电磁脉冲造成的劣化程度,为检测避雷器装置的性能提供了可靠的依据,通过有线或无线网络将数据送至远程监测记录仪;接地电阻监测仪是实时监测接地电阻值的大小,通过有线或无线网络将数据送至远程监测记录仪。

2. 根据权利要求1中所述的一种防雷装置在线远程监测记录仪,其特征在于所述的远程监测记录仪包括远程监测记录仪的主控制器、雷电数据采集模块、供电采集电路、接地判断电路、SPD 模块监测电路、开关电源电路、片外存储器电路、指示灯电路、温度采集电路、时钟电路、U 盘数据采集电路、按键电路、通信电路1、通信电路2及液晶显示电路;其中主控制器采用高速、抗干扰强、功能齐全、存储容量大的微控制器,雷电数据采集电路与远程监测记录仪的主控制器连接,将采集到的雷电流数据通过总线送入到远程监测记录仪的主控制器中进行处理;供电采集电路与远程监测记录仪的主控制器连接,将交流电经过整流后送入远程监测记录仪的主控制器自带的模数转换器中进行处理;接地判断电路与远程监测记录仪的主控制器连接,通过光耦合三极管组成的隔离比较电路送到远程监测记录仪的主控制器中进行处理;SPD 模块监测电路与主控制器连接,将 SPD 模块的状态信号通过光耦隔离,送入到远程监测记录仪的主控制器中进行处理;片外存储器电路与远程监测记录仪的主控制器连接,将系统初始化的数据和雷电流的相关数据进行存储,防止数据掉电丢失;指示灯电路与远程监测记录仪的主控制器、开关电源连接;温度采集电路与远程监测记录仪的主控制器连接,采集周围温度,通过总线将数据送入到主控制器中;时钟电路与主控制器连接,U 盘数据采集电路与远程监测记录仪的主控制器连接,是通过 U 盘采集记录仪当前的各项数据;按键电路与远程监测记录仪的主控制器连接,是通过各个开关来控制记录仪的工作和显示;通信电路1与现场主机即上位机系统进行通信,通信电路2与 SPD 信息监测记录仪、接地电阻监测记录仪进行通信;液晶显示电路是记录仪前面板显示;开关电源模块是将供电的交流电转换为多路直流电压给系统供电。

3. 根据权利要求1中所述的一种防雷装置在线远程监测记录仪,其特征在于所述远程监测记录仪中的通信电路1有多种,无线方式可以选择 GPRS 模块或者带有无线路由的 ZigBee 无线模块;有线方式可以选择电力载波或者 RS485 总线方式。

4. 根据权利要求1中所述的一种防雷装置在线远程监测记录仪,其特征在于所述远程监测记录仪中的通信电路2有多种,无线方式可以选择 RF 无线模块或者带有无线路由的 ZigBee 无线模块;有线方式可以选择电力载波或者 RS485 总线方式;通信协议采用 ModBus 工业总线协议。

5. 根据权利要求1中所述的一种防雷装置在线远程监测记录仪,其特征在于防雷模块监测仪包括主控制器、电流互感器、电流电压转换电路、SPD 模块监测电路、开关电源电路、片外存储器电路、指示灯电路、温度采集电路、时钟电路、U 盘数据采集电路、通信电路;其中电流互感器与电流电压转换电路连接,利用电磁感应非接触采集微弱电流信号;电流电压转换电路与防雷模块监测仪的主控制器连接,把采集到的电流信号转化为电压信号,送入到主控制器中自带的模数转换器进行处理;SPD 模块监测电路与主控制器连接,采集多

路 SPD 模块状态信号 ; 片外存储器电路与防雷模块监测仪的主控制器连接, 将系统初始化的数据和雷电流的相关数据进行存储, 指示灯电路与防雷模块监测仪的主控制器连接, 显示系统工作状态 ; 温度采集电路与防雷模块监测仪的主控制器连接, 采集周围温度, 通过总线将数据送入到防雷模块监测仪的主控制器中 ; 时钟电路与主控制器连接, U 盘数据采集电路与防雷模块监测仪的主控制器连接, 通信电路是与远程监测记录仪进行通信 ; 开关电源模块是将供电的交流电转换为多路直流电压给系统供电。

6. 根据权利要求 4 中所述的一种防雷装置在线远程监测记录仪, 其特征在于所述防雷模块监测仪中的通信电路有多种, 无线方式可以选择 RF 无线模块或者带有无线路由的 ZigBee 无线模块 ; 有线方式可以选择电力载波或者 RS485 总线方式 ; 通信协议采用 ModBus 工业总线协议 ; 接地电阻监测仪包括接地电阻监测仪的主控制器、接地电阻采集电路、继电器开关切换电路、指示灯电路、电源电路及通信模块 ; 其中接地电阻采集电路与接地电阻监测仪的主控制器连接, 负责采集当前接地回路的电阻值, 送入到接地电阻监测仪的主控制器中进行处理 ; 继电器开关切换电路与接地电阻监测仪的主控制器连接, 指示灯电路与接地电阻监测仪的主控制器连接, 电源电路是将供电的交流电转换为多路直流电压给系统供电。

7. 根据权利要求 5 中所述的一种防雷装置在线远程监测记录仪, 其特征在于所述的接地电阻监测记录仪中的通信电路有多种, 无线方式可以选择 RF 无线模块或者带有无线路由的 ZigBee 无线模块 ; 有线方式可以选择电力载波或者 RS485 总线方式 ; 通信协议采用 ModBus 工业总线协议。

防雷装置在线远程监测记录仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种防雷装置在线远程监测记录仪,属于仪器仪表技术领域。

背景技术

[0002] 目前,防雷领域大多数还采用传统的防雷保护手段,产品单一,检测和维护方式落后,产品自检、智能化程度低,没有一款专用雷电防护系统。虽然安装了很多防雷器,但是运行状态没有管理手段,在外观上无法知道器件的好坏,有些器件由于保护电路加入的关系,模块损害后就自动脱离,给设备的安全运行带来极大的隐患。即便是有显示的,也需要到现场查看,影响保护的实时性。另外,由于现代生产规模大,大型防雷系统安装产品数量多、设备分布广、维护不便、采集数据困难等诸多因素的影响,导致很多防雷模块失效后,不能及时发现,给防雷工作带来安全隐患。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种防雷装置在线远程监测记录仪,其可实现对防雷器件的在线监测,对接地电阻、漏电流、雷击等相关数据实时采集、存储,掌握当地雷电灾害及防雷设备状况,确保系统安全运行;改变了过去防雷数据没有全面的记录和统计,无法科学管理和科学设计的局面,使今后的防雷设计更加具有科学性和针对性。

[0004] 本实用新型的技术方案是这样实现的:一种防雷装置在线远程监测记录仪,包括远程监测记录仪,防雷模块监测仪和接地电阻监测仪三部分,其特征在于:远程监测记录仪是用于实时监测由配电柜和电涌保护箱组成的供电系统的相关电参数和系统工作状态,负责接收防雷模块监测仪和接地电阻监测仪的数据,通过有线或无线网络将数据送至现场主机(上位机)系统;防雷模块监测仪是实时监测浪涌保护器因雷击电磁脉冲造成的劣化程度,为检测避雷器装置的性能提供了可靠的依据,通过无线或有线网络将数据送至远程监测记录仪;接地电阻监测仪是实时监测接地电阻值的大小,通过无线或有线网络将数据送至远程监测记录仪;

[0005] 所述的远程监测记录仪包括远程监测记录仪的主控制器、雷电数据采集模块、供电采集电路、接地判断电路、SPD 模块监测电路、开关电源电路、片外存储器电路、指示灯电路、温度采集电路、时钟电路、U 盘数据采集电路、按键电路、通信电路 1、通信电路 2 及液晶显示电路;其中主控制器采用高速、抗干扰强、功能齐全、存储容量大的微控制器,雷电数据采集电路与远程监测记录仪的主控制器 5 连接,将采集到的雷电流数据通过总线送入到远程监测记录仪的主控制器 5 中进行处理;供电采集电路与远程监测记录仪的主控制器连接,将交流电经过整流后送入远程监测记录仪的主控制器自带的模数转换器中进行处理;接地判断电路与远程监测记录仪的主控制器连接,通过光耦合三极管组成的隔离比较电路送到远程监测记录仪的主控制器中进行处理;SPD 模块监测电路与主控制器连接,将 SPD 模块的状态信号通过光耦隔离,送入到远程监测记录仪的主控制器中进行处理;片外存储器电路与远程监测记录仪的主控制器连接,将系统初始化的数据和雷电流的相关数据进行存

储,防止数据掉电丢失;指示灯电路与远程监测记录仪的主控制器、开关电源连接;温度采集电路与远程监测记录仪的主控制器连接,采集周围温度,通过总线将数据送入到主控制器中;时钟电路与主控制器连接,U盘数据采集电路与远程监测记录仪的主控制器连接,是通过U盘采集记录仪当前的各项数据;按键电路与远程监测记录仪的主控制器连接,是通过各个开关来控制记录仪的工作和显示;通信电路1与现场主机(上位机)系统进行通信,通信电路2与SPD信息监测记录仪、接地电阻监测记录仪进行通信;液晶显示电路是记录仪前面板显示;开关电源模块是将供电的交流电转换为多路直流电压给系统供电。

[0006] 所述远程监测记录仪中的通信电路1有多种,无线方式可以选择GPRS模块或者带有无线路由的ZigBee无线模块;有线方式可以选择电力载波或者RS485总线方式。

[0007] 所述远程监测记录仪中的通信电路2有多种,无线方式可以选择RF无线模块或者带有无线路由的ZigBee无线模块;有线方式可以选择电力载波或者RS485总线方式;通信协议采用ModBus工业总线协议。

[0008] 防雷模块监测仪包括主控制器、电流互感器、电流电压转换电路、SPD模块监测电路、开关电源电路、片外存储器电路、指示灯电路、温度采集电路、时钟电路、U盘数据采集电路、通信电路;其中电流互感器与电流电压转换电路连接,利用电磁感应非接触采集微弱电流信号。电流电压转换电路与防雷模块监测仪的主控制器连接,把采集到的电流信号转化为电压信号,送入到主控制器中自带的模数转换器进行处理;SPD模块监测电路与主控制器连接,采集多路SPD模块状态信号;片外存储器电路与防雷模块监测仪的主控制器连接,将系统初始化的数据和雷电流的相关数据进行存储,指示灯电路与防雷模块监测仪的主控制器连接,显示系统工作状态;温度采集电路与防雷模块监测仪的主控制器连接,采集周围温度,通过总线将数据送入到防雷模块监测仪的主控制器中;时钟电路与主控制器连接,U盘数据采集电路与防雷模块监测仪的主控制器连接,通信电路是与远程监测记录仪进行通信。开关电源模块是将供电的交流电转换为多路直流电压给系统供电。

[0009] 上述防雷模块监测仪中的通信电路有多种,无线方式可以选择RF无线模块或者带有无线路由的ZigBee无线模块;有线方式可以选择电力载波或者RS485总线方式。通信协议采用ModBus工业总线协议。

[0010] 接地电阻监测仪包括接地电阻监测仪的主控制器、接地电阻采集电路、继电器开关切换电路、指示灯电路、电源电路及通信模块;其中接地电阻采集电路与接地电阻监测仪的主控制器连接,负责采集当前接地回路的电阻值,送入到接地电阻监测仪的主控制器中进行处理;继电器开关切换电路与接地电阻监测仪的主控制器连接,指示灯电路与接地电阻监测仪的主控制器连接,电源电路是将供电的交流电转换为多路直流电压给系统供电。

[0011] 上述接地电阻监测记录仪中的通信电路有多种,无线方式可以选择RF无线模块或者带有无线路由的ZigBee无线模块;有线方式可以选择电力载波或者RS485总线方式。通信协议采用ModBus工业总线协议。

[0012] 本实用新型的积极效果是其可实现对防雷器件的在线监测,对接地电阻、漏电流、雷击等相关数据实时采集、存储,掌握当地雷电灾害及防雷设备状况,确保系统安全运行;具体的说

[0013] (1). 监测并记录作用于电涌保护箱的雷击电流或由浪涌电压引起的浪涌电流;

[0014] (2). 监测在线电源工作状态;

- [0015] (3). 监测记录仪接地情况；
- [0016] (4). 实时监测不同位置的温度；
- [0017] (5). U 盘进行数据采集；
- [0018] (6). 实时监测多相线 SPD 状态；
- [0019] (7). 实时监测多相线 SPD 温度；
- [0020] (8). 实时监测多相线 SPD 漏电流大小；
- [0021] (9). 实时监测接地电阻值的大小；
- [0022] (10). 通过有限或无线通信设备将信息传至监控中心实现远程监测。

附图说明

- [0023] 图 1 是本仪器的总体原理结构框图。
- [0024] 图 2 是远程监测记录仪的结构框图。
- [0025] 图 3 是防雷模块监测仪的结构框图。
- [0026] 图 4 是接地电阻监测仪的结构框图。
- [0027] 图 5 是远程监测记录仪地线判断电路图。
- [0028] 图 6 是防雷模块监测仪的电流电压转换电路图。
- [0029] 图 7 是接地电阻监测仪的通信电路图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步的描述：如图 1 所示，一种防雷装置在线远程监测记录仪，包括远程监测记录仪 1，防雷模块监测仪 4 和接地电阻监测仪 3 三部分，其特征在于：远程监测记录仪 1 是用于实时监测由配电柜和电涌保护箱组成的供电系统的相关电参数和系统工作状态，包括监测并记录作用于电涌保护箱的雷击电流或有浪涌电压引起的浪涌电流，监测在线电源的工作状态，监测接地情况，监测不同位置的温度。同时起着数据中转作用，负责接收防雷模块监测仪 4 和接地电阻监测仪 3 的数据，通过有线或无线网络将数据送至现场主机（上位机）系统 2；防雷模块监测仪 4 是实时监测浪涌保护器因雷击电磁脉冲造成的劣化程度，为检测避雷器装置的性能提供了可靠的依据，通过无线或有线网络将数据送至远程监测记录仪 1；包括监测 SPD 各个电源相线漏电流的大小，监测各个 SPD 模块温度，监测 SPD 模块的故障，数据存储及 U 盘采集，通过无线或有线网络将数据送至远程监测记录仪 1 等功能。接地电阻监测仪 3 是实时监测接地电阻值的大小，包括监测接地电阻值，通过无线或有线网络将数据送至远程监测记录仪 1；

[0031] 如图 2 所示，远程监测记录仪 1 包括远程监测记录仪的主控制器 5、雷电数据采集模块、供电采集电路、接地判断电路 6、SPD 模块监测电路、开关电源电路、片外存储器电路、指示灯电路、温度采集电路、时钟电路、U 盘数据采集电路 7、按键电路、通信电路 1、通信电路 2 及液晶显示电路；其中远程监测记录仪 1 的主控制器采用高速、抗干扰强、功能齐全、存储容量大的微控制器，程序上结构采用时间片分时调度及前后台中断机制。雷电数据采集电路与远程监测记录仪 1 的主控制器的 IO 口连接，将采集到的雷电流数据通过总线送入到远程监测记录仪 1 的主控制器中进行处理。供电采集电路将交流电经过整流后，与远程监测记录仪 1 的主控制器自带的模数转换器连接，进行数据处理。接地判断电路 6 与将交流

电经过整流后主控制器的 I/O 口连接,通过光耦合三极管等组成的隔离比较电路送到主控制器中进行处理。SPD 模块监测电路与远程监测记录仪 1 的主控制器连接,将 SPD 模块的状态信号通过光耦隔离,送入到远程监测记录仪 1 的主控制器中进行处理。片外存储器电路与远程监测记录仪 1 的主控制器的 I²C 连接,将系统初始化的数据和雷电流的相关数据进行存储,防止数据掉电丢失。指示灯电路与远程监测记录仪 1 的主控制器、开关电源连接,包括系统供电指示灯,报警指示灯和通信状态指示灯。温度采集电路与远程监测记录仪 1 的主控制器的 I/O 口连接,采集周围温度,通过总线将数据送入到远程监测记录仪 1 的主控制器中。时钟电路与远程监测记录仪 1 的主控制器的 SPI 口连接,是记录当前的工作时间。U 盘数据采集电路 7 与远程监测记录仪 1 的主控制器的 I/O 口连接,是通过 U 盘采集记录仪当前的各项数据。按键电路与远程监测记录仪 1 的主控制器的 I/O 口连接,是通过各个开关来控制记录仪的工作和显示。通信电路 1 是与现场主机(上位机)系统 2 进行通信。通信电路 1 是与现场主机(上位机)系统 2 进行通信。通信电路 2 是与 SPD 信息监测记录仪、接地电阻监测记录仪进行通信。液晶显示电路是记录仪前面板显示。开关电源模块是将供电的交流电转换为多路直流电压给系统供电。

[0032] 上述远程监测记录仪 1 中的通信电路 1 有多种,无线方式可以选择 GPRS 模块或者带有无线路由的 ZigBee 无线模块;有线方式可以选择电力载波或者 RS485 总线方式,通过串口与远程监测记录仪 1 的主控制器相连进行数据交换。

[0033] 上述远程监测记录仪 1 中的通信电路 2 有多种,无线方式可以选择 RF 无线模块或者带有无线路由的 ZigBee 无线模块;有线方式可以选择电力载波或者 RS485 总线方式。通信协议采用 ModBus 工业总线协议,通过串口与远程监测记录仪 1 的主控制器相连进行数据交换。

[0034] 如图 3 所示,防雷模块监测仪 4 的结构包括防雷模块监测仪的主控制器、电流互感器、电流电压转换电路 8、SPD 模块监测电路、开关电源电路、片外存储器电路、指示灯电路、温度采集电路、时钟电路、U 盘数据采集电路 7、通信电路。防雷模块监测仪的主控制器采用高速、抗干扰强、功能齐全、存储容量大的微控制器,程序上采用程序上结构采用前后台中断机制。电路互感器与电流电压转换电路 8 连接,利用电磁感应非接触采集微弱电流信号。电流电压转换电路 8 是把采集到的电流信号转化为电压信号,与防雷模块监测仪的中控制器的 AD 转换器连接进行数据处理。SPD 模块监测电路与防雷模块监测仪的主控制器的 I/O 口连接,采集多路 SPD 模块状态信号。片外存储器电路与防雷模块监测仪的中控制器 I²C 总线连接,是将系统初始化的数据和雷电流的相关数据进行存储,防止数据掉电丢失。指示灯电路与防雷模块监测仪的主控制器的 I/O 口连接,显示系统工作状态。温度采集电路与防雷模块监测仪的主控制器 I/O 口连接,采集周围温度,通过总线将数据送入到防雷模块监测仪的主控制器中。时钟电路与防雷模块监测仪的主控制器 SPI 总线连接,是记录当前的工作时间。U 盘数据采集电路 7 与防雷模块监测仪的主控制器的 I/O 口连接,是通过 U 盘采集记录仪当前的各项数据。通信电路是与远程监测记录仪 1 进行通信。开关电源模块是将供电的交流电转换为多路直流电压给系统供电。

[0035] 上述防雷模块监测仪 4 中的通信电路有多种,无线方式可以选择 RF 无线模块或者带有无线路由的 ZigBee 无线模块;有线方式可以选择电力载波或者 RS485 总线方式。通信协议采用 ModBus 工业总线协议,通过串口与防雷模块监测仪 4 的主控制器相连进行数据交

换。

[0036] 如图 4 所示,接地电阻监测仪 3 的结构包括接地电阻监测仪的主控制器、接地电阻采集模块、继电器开关切换电路、指示灯电路、电源电路及通信模块。接地电阻监测仪 3 的主控制器采用高速、抗干扰强、功能齐全的微控制器,程序上采用程序上结构采用前后台中断机制。接地电阻采集模块与接地电阻监测仪的主控制器连接,负责采集当前接地回路的电阻值,通过串口送入到接地电阻监测仪的主控制器中进行处理。继电器开关切换电路与接地电阻监测仪 3 的主控制器的 IO 口连接,负责切换回路。指示灯电路与接地电阻监测仪 3 的主控制器的 IO 口连接,包括系统供电指示灯,报警指示灯和通信状态指示灯。电源电路是将供电的交流电转换为多路直流电压给系统供电。

[0037] 上述接地电阻监测记录仪中的通信电路有多种,无线方式可以选择 RF 无线模块或者带有无线路由的 ZigBee 无线模块;有线方式可以选择电力载波或者 RS485 总线方式。通信协议采用 ModBus 工业总线协议,通过串口与接地电阻监测仪 3 的主控制器相连进行数据交换。

[0038] 如图 5 所示,该电路图为远程监测记录仪 1 地线判断电路图,作用是检测地线是否断开。通过工频变压器把火线和零线间的电压隔离变换之后,在与地线组成回路,从而判断该回路是否存在电压,若有正弦电压,则认为地线完好;若是开路,则认为地线断开。该电路中,变压器隔离转换后的电压经过光耦隔离,然后经过三极管组成的比较器,处理后的电压后送入到远程监测记录仪 1 中主控制器的 IO 口中进行检测处理。若电压为 50Hz 的 5V 高低电平,则说明地线完好;若电压为低电平,则说明地线断开。

[0039] 如图 6 所示,是防雷模块监测仪 4 的电流电压转换电路图。该电路的作用是把电流互感器采集到的电流信号转换为电压信号,送入到防雷模块监测仪 4 中的主控器的 AD 转换器中进行处理。图 6 中二极管起保护作用;前级运放的作用为将电流转换为电压并放大一定倍数;后级运放的作用为滤波、隔直流和微调放大。

[0040] 如图 7 所示,接地电阻监测仪 3 的数据处理和通信电路。该电路的作用是处理采集到的接地电阻数据,经过相应的运算之后,通过串口将数据送入到通信模块中,然后将数据送入到远程检测记录仪中汇总。图中三极管和继电器组成的切换电路,与接地电阻监测仪 3 的主控制器的 IO 口连接,主要是切换辅助接地极。接地电阻监测仪 3 的主控器是进行数据运算、切换接地极、发送数据的作用。LED 指示灯与接地电阻监测仪 3 的主控制器的 IO 口连接,显示当前的工作状态。

实施例

[0041] 某工厂厂房安装有 3 套防雷在线远程监测记录仪 1 和 1 套防雷在线远程监测管理系统(上位机),根据现场工厂配电情况,1 套防雷在线远程监测记录仪包括 1 台远程监测记录仪 1,安装在一级浪涌保护器附近;2 台防雷模块监测仪 4,分别安装在二级、三级浪涌保护器附近;1 台接地电阻监测仪 3,安装在接地极附近。经过计算,共需要 3 台远程监测记录仪,6 台防雷模块监测仪 4,3 台接地电阻监测仪 3。远程监测记录仪 1 与防雷模块监测仪 4、接地电阻监测仪 3 的通信模块采用 RF (Radio Frequency) 无线模块(型号 F50),远程监测记录仪 1 与上位机通信采用有无线路由的 ZigBee 无线模块(型号 HAC-UNet)。上位机系统采用安装有相应程序的研华工控机(型号 610L)。语音报警卡采用东进 D081A 模拟语音卡。

[0042] 远程监测记录仪 1 的结构如图 2 所示,包括主控制器、雷电数据采集模块、供电采集电路、接地判断电路 6、SPD 模块监测电路、开关电源电路、片外存储器电路、指示灯电路、温度采集电路、时钟电路、U 盘数据采集电路 7、按键电路、通信电路 1、通信电路 2 及液晶显示电路。所述远程监测记录仪 1 的主控制器为微控制器,型号 ATmega128A (ATMEL 公司生产),负责对记录仪控制。供电采集电路由电阻、电容、二极管、运算放大器组成,关键元件运算放大器的型号为 LM324 (德州仪器公司生产)。接地判断电路 6 由电阻、光电耦合器及三极管组成,关键元件光电耦合器型号为 TLP521 (TOSHIBA 公司生产)。SPD 模块监测电路由电阻、光电耦合器组成,关键元件光电耦合器型号为 TLP521 (TOSHIBA 公司生产)。开关电源电路由 AC-DC 模块、电阻、电容、电感、变压器、二极管组成,关键元件 AC-DC 模块型号为 LH20-10C0512-04 (广州金升阳公司生产)。片外存储器电路由电阻、EEPROM 芯片组成,关键元件 EEPROM 芯片型号为 AT24C256B (ATMEL 公司生产)。温度采集电路由电阻和温度传感器组成,关键元件温度传感器型号为 DS18B20 (Dallas 公司生产)。时钟电路由晶振、电阻、电池、时间芯片组成,关键器件时间芯片为 DS1302 (Dallas 公司生产)。U 盘数据采集电路 7 由晶振、电阻、电容、U 盘读写芯片组成,关键器件 U 盘读写芯片型号为 CH376S (南京沁恒公司生产)。

[0043] 防雷模块监测仪 4 的结构如图所示,包括防雷模块监测仪的主控制器、电流互感器、电流转换电路 8、SPD 模块监测电路、开关电源电路、片外存储器电路、指示灯电路、温度采集电路、时钟电路、U 盘数据采集电路 7、通信电路。

[0044] 所述防雷模块监测仪的主控制器为微控制器,型号 ATmega32A (ATMEL 公司生产),负责对记录仪控制。电流转换电路由电阻、电容、二极管、运算放大器组成,关键元件运算放大器的型号为 TLC274 (德州仪器公司生产)。片外存储器电路由电阻、EEPROM 芯片组成,关键元件 EEPROM 芯片型号为 AT24C256B (ATMEL 公司生产)。温度采集电路由电阻和温度传感器组成,关键元件温度传感器型号为 DS18B20 (Dallas 公司生产)。时钟电路由晶振、电阻、电池、时间芯片组成,关键器件时间芯片为 DS1302 (Dallas 公司生产)。U 盘数据采集电路 7 由晶振、电阻、电容、U 盘读写芯片组成,关键器件 U 盘读写芯片型号为 CH376S (南京沁恒公司生产)。

[0045] 接地电阻监测仪 3 的结构如图所示。包括防雷模块监测仪的主控制器、接地电阻采集电路、继电器开关切换电路、指示灯电路、电源电路及通信模块。所述主控制器为微控制器,型号 AT98C2051 (ATMEL 公司生产),负责对记录仪控制。继电器开关切换电路由继电器、电阻、电容、二极管、三极管,关键器件继电器型号为 JQX-14FT (申乐电气公司生产)。

[0046]

实际数据:

| 数据类型 | 数值 | 时间 | 位置 |
|------------|---------|----------------------|----------|
| 雷击电流 | +21.5KA | 2011年7月23日 13时45分16秒 | 主配电柜(一级) |
| 供电电压 | 223V | 2011年7月23日 13时47分23秒 | 主配电柜(一级) |
| 零地电压 | 0.1V | 2011年7月23日 13时47分23秒 | 主配电柜(一级) |
| 通信状态 | OK | 2011年7月23日 13时47分23秒 | 主配电柜(一级) |
| 设备温度 | 35℃ | 2011年7月23日 13时47分23秒 | 主配电柜(一级) |
| 环境温度 | 27℃ | 2011年7月23日 13时47分23秒 | 主配电柜(一级) |
| 接地电阻 | 2.32Ω | 2011年7月23日 13时47分23秒 | 主配电柜(一级) |
| L1相 SPD 状态 | OK | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| L2相 SPD 状态 | OK | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| L3相 SPD 状态 | ERROR | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| N相 SPD 状态 | OK | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| L1相 SPD 漏流 | 246μA | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| L2相 SPD 漏流 | 132μA | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |

[0047]

| | | | |
|-----------|-----------------|----------------------|----------|
| L3相 SPD漏流 | 2.54mA | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| N相 SPD漏流 | 368 μ A | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| L1相 SPD温度 | 34 $^{\circ}$ C | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| L2相 SPD温度 | 36 $^{\circ}$ C | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| L3相 SPD温度 | 57 $^{\circ}$ C | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| N相 SPD温度 | 33 $^{\circ}$ C | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(二级) |
| L1相 SPD状态 | OK | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| L2相 SPD状态 | OK | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| L3相 SPD状态 | OK | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| N相 SPD状态 | OK | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| L1相 SPD漏流 | 331 μ A | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| L2相 SPD漏流 | 561 μ A | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| L3相 SPD漏流 | 787 μ A | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| N相 SPD漏流 | 468 μ A | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| L1相 SPD温度 | 35 $^{\circ}$ C | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| L2相 SPD温度 | 36 $^{\circ}$ C | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| L3相 SPD温度 | 38 $^{\circ}$ C | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |
| N相 SPD温度 | 33 $^{\circ}$ C | 2011年7月23日 13时48分04秒 | 主配电柜(三级) |

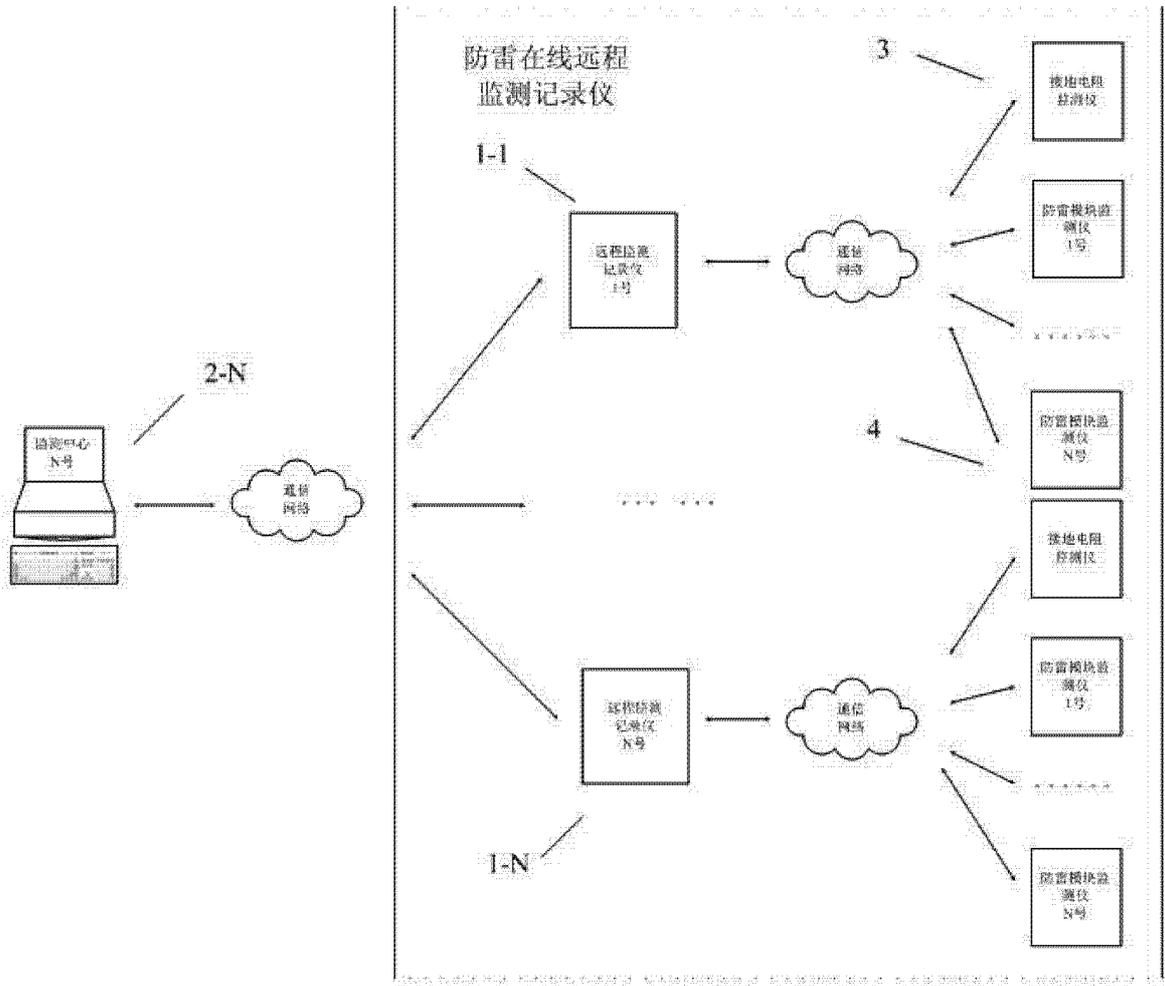


图 1

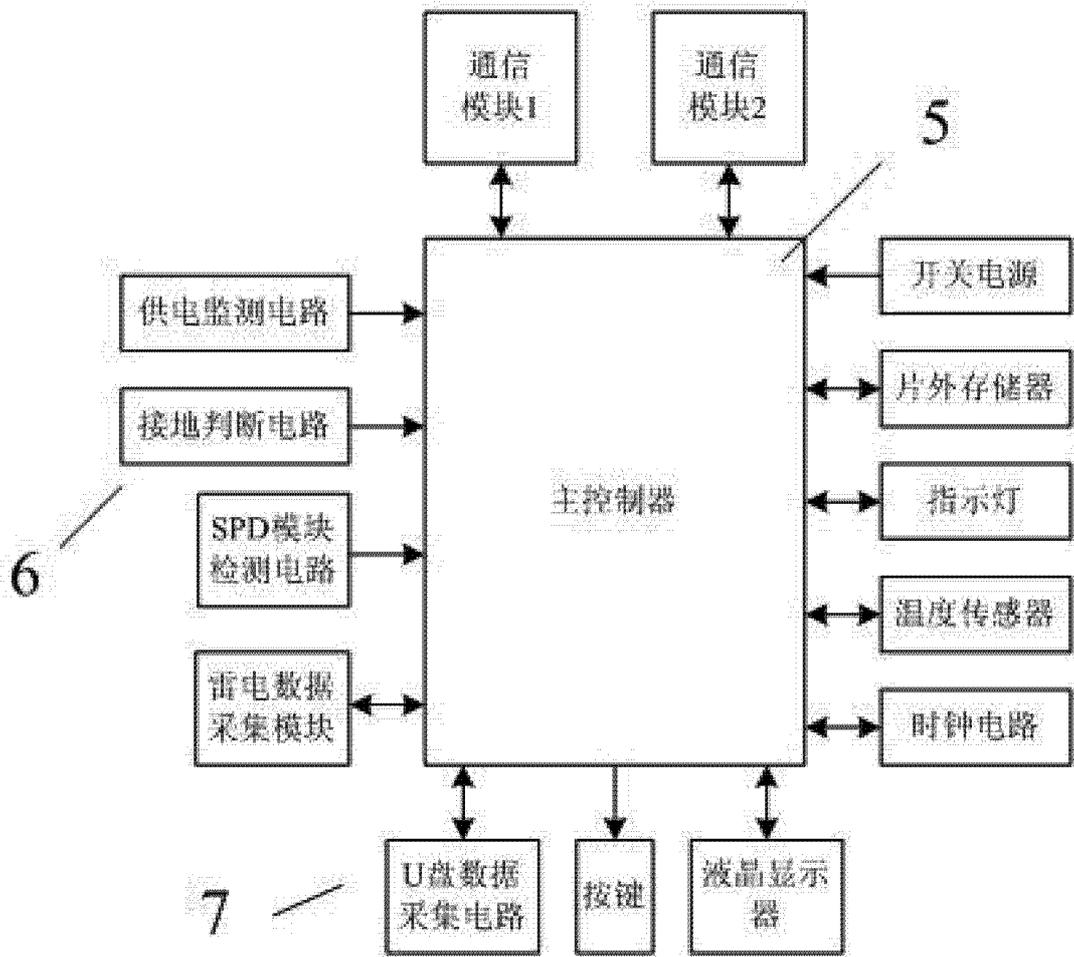


图 2

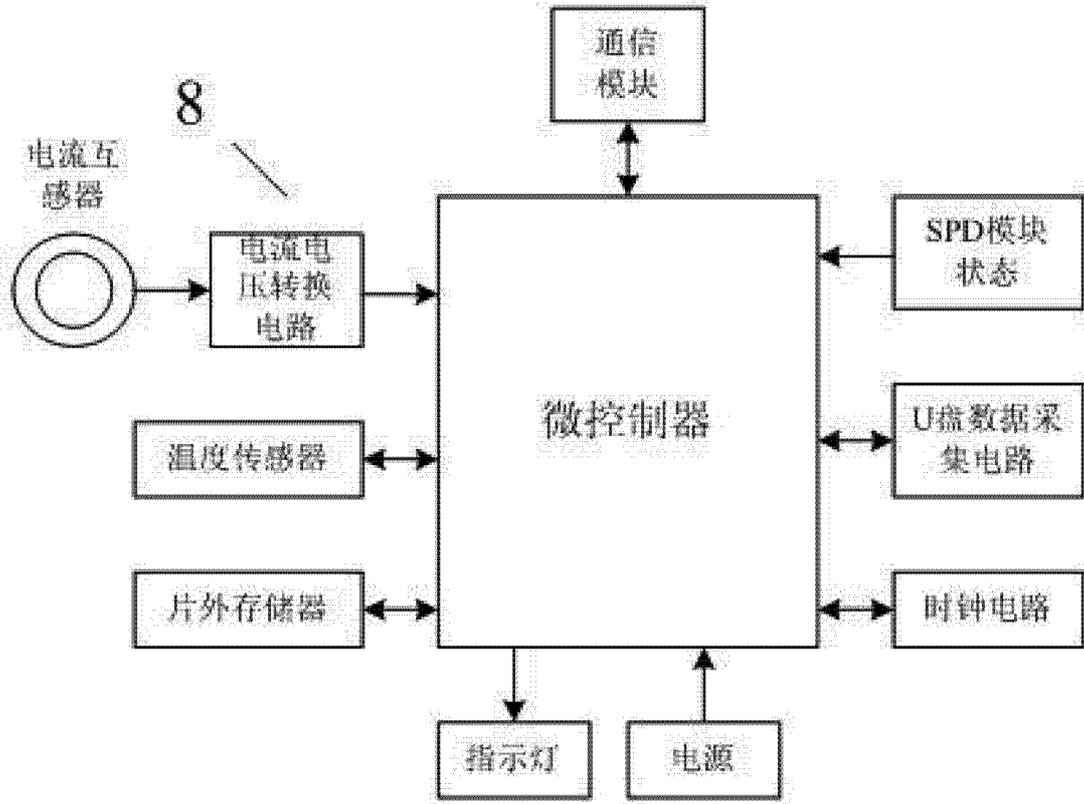


图 3

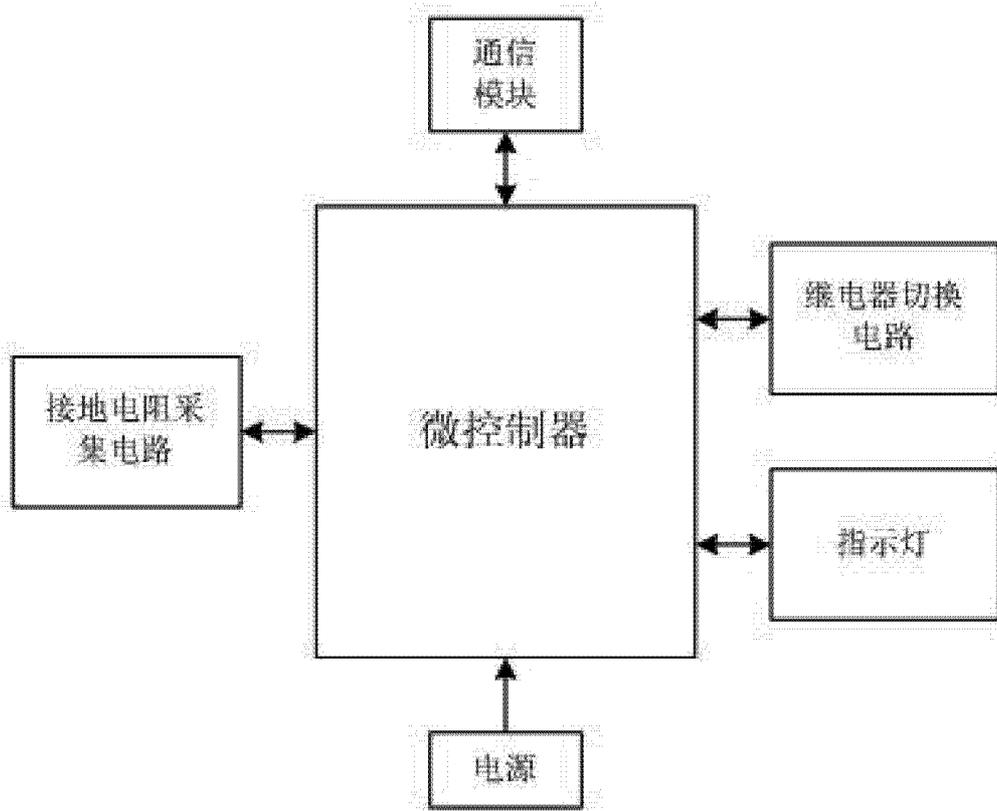


图 4

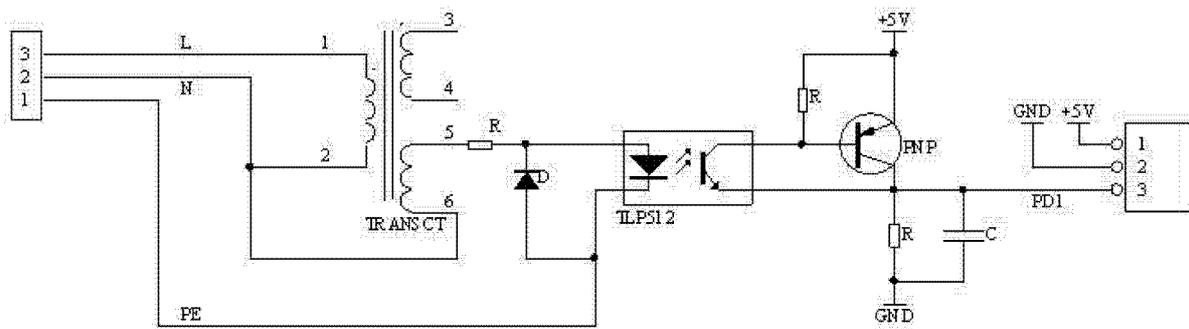


图 5

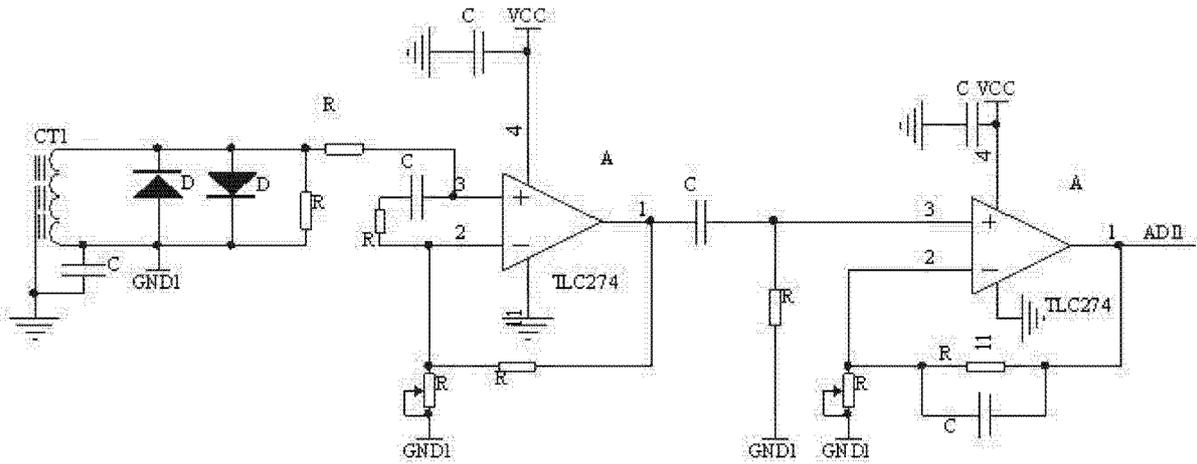


图 6

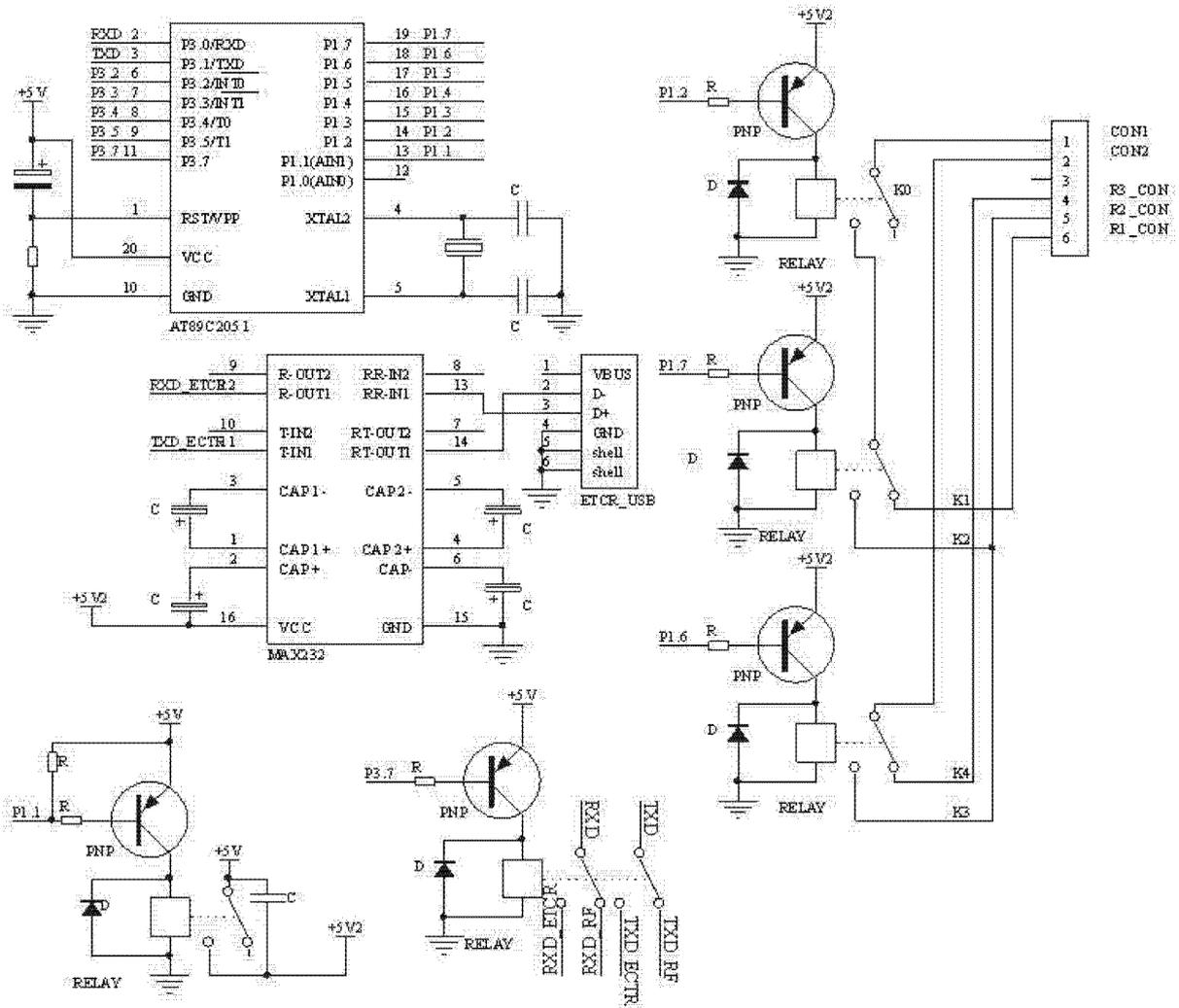


图 7