



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101727732 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 27

(21) 申请号 200810158313. 4

W0 2007137183 A2, 2007. 11. 29, 全文 .

(22) 申请日 2008. 10. 24

CN 1766944 A, 2006. 05. 03, 全文 .

(73) 专利权人 淄博智洋电气有限公司

CN 201281635 Y, 2009. 07. 29, 权利要求

地址 255086 山东省淄博市高新技术产业开
发区政通路 135 号高科技创业园 E 座
407 室

1-7.

审查员 何雪激

(72) 发明人 刘国永 赵砚青

(74) 专利代理机构 淄博佳和专利代理事务所

37223

代理人 王立芹

(51) Int. Cl.

G08C 17/02 (2006. 01)

G01K 7/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201126459 Y, 2008. 10. 01, 说明书第 2 -
6 页, 及图 1 - 2.

CN 1667381 A, 2005. 09. 14, 全文 .

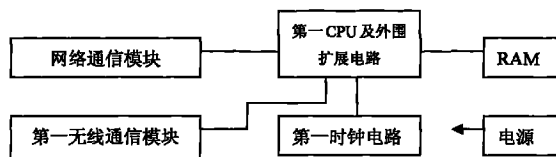
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统

(57) 摘要

基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统, 属于远程监测系统领域。包括监控中心、传输网络和现场设备, 监测装置直接安装在被测高压设备的监测点上, 与被测设备处于等电位, 监测装置与数据集中器通过无线方式通信, 数据集中器通过有线传输网络 /GPRS 与监控中心相连。监测装置采用低功耗设计, 待机电流小于 2uA。监测装置采用电池供电。监测装置采用无线方式发送数据, 彻底解决了高压绝缘问题, 实现了高压设备在线监测。多种方式告警, 可以及时发现高压设备的温度升高, 立即采取措施, 避免事故的发生, 极大提高电网运行的安全性。



1. 基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统,其特征在于:包括监控中心、传输网络和现场设备,监测装置直接安装在被测高压设备的监测点上,与被测设备处于等电位,监测装置与数据集中器通过无线方式通信,数据集中器通过有线传输网络/GPRS与监控中心相连;

数据集中器包括第一 CPU 及外围扩展电路、RAM、第一时钟电路、电源、网络通信模块和第一无线通信模块,第一 CPU 及外围扩展电路分别与 RAM、第一时钟电路、网络通信模块和第一无线通信模块相连,电源为数据集中器各个模块提供 12V、5V 直流电;

第一 CPU 及外围扩展电路由 CPU U1、晶振 XT1、锁存器 U3、译码器 U5、总线驱动器 U6、拨码开关 SW1、EEPROM 存储器 U7、电阻排 RP1、RP2 组成,CPU U1 的数据线 AD0-AD7 与锁存器 U3 的引脚 D0-D7、总线驱动器 U6 的引脚 B0-B7、电阻排 RP1 相连;译码器 U5 的引脚 A、B、C、E3 分别与 CPU U1 的引脚 A8、A9、A10、A15 相连;译码器 U5 的引脚 E1、E2 接地,总线驱动器 U6 的引脚 A0-A7 与拨码开关 SW1、电阻排 RP2 相连,拨码开关 SW1 的另一端接地,晶振 XT1 与 CPU U1 的 20、21 脚相连,EEPROM 存储器 U7 的 1-4 脚接地,EEPROM 存储器 U7 的 6、5 脚接 CPU U1 的 16、17 脚;

网络通信模块由 RS232 电平转换器 U8、光电耦合器 U9、U10、DB9 头 XS1、电容 C3-C6、网络通信模块 M1、RJ45 头 XS2、跳线端子 J1、J2、电阻 R5-R13、电容 C3-C8、发光二极管 H2-H4 组成,CPU U1 的 11、13 脚分别与跳线端子 J2、J1 的 2 脚相连,跳线端子 J1 的 1、3 脚分别与光电耦合器 U10 的 3 脚、网络通信模块 M1 的 7 脚相连,跳线端子 J2 的 1、3 脚分别与光电耦合器 U9 的 6 脚、网络通信模块 M1 的 6 脚相连;RS232 电平转换器 U8 的 12、11 脚分别与光电耦合器 U9 的 3 脚、光电耦合器 U10 的 6 脚相连;RS232 电平转换器 U8 的 1、3 脚之间连接一个电容 C3,4、5 脚之间连接一个电容 C4,2、16 脚之间连接一个电容 C5,6、15 脚之间连接一个电容 C6;RS232 电平转换器 U8 的 14、13 脚分别连接到 DB9 头 XS1 的 3、2 脚,DB9 头 XS1 的 5 脚接地;网络通信模块 M1 的 10 脚与 CPU U1 的 4 脚相连,网络通信模块 M1 的 1-4 脚分别与 RJ45 头 XS2 的 1、2、3、6 脚相连,网络通信模块 M1 的 13、14 脚接电源,通过电容 C7、C8 连接到 12 脚;RJ45 头 XS2 的 4、5 和 7、8 脚分别短接后,再分别通过电阻 R12、R13 连接到网络通信模块 M1 的 11 脚;

第一无线通信模块由无线通信模块 U11 组成,无线通信模块 U11 的 5、6、7、9、10 脚分别接到 CPU U1 的 6、8、7、23、9 脚,无线通信模块的 1、2 脚接电源,3、4、11、12 脚接地;

第一时钟电路包括实时时钟 U2,晶振 XT2,二极管 V1、V2,电池 BAT1,电阻 R1-R3,实时时钟 U2 的 1、2 脚连接到晶振 XT2 的两端,3、6、5 脚各通过一个上拉电阻 R1、R2、R3 分别连接到 CPU U1 的 14、17、23 脚;

RAM 包括 RAM U4,CPU U1 的数据线 AD0 ~ AD7 与 RAM U4 的数据线 D0 ~ D7 相连;CPUU1 的地址总线 A8 ~ A15 与 RAM U4 的 A8 ~ A14、/CE 相连;锁存器 U3 的 Q0 ~ Q7 与 RAMU4 的 A0 ~ A7 相连;CPU U1 的 /RD、/WR 分别与 RAM U4 的 /OE、/WE 相连;

电源包括接线端子 X1、双刀单掷开关 S1、保险 F1、扼流圈 L1、DC/DC 电源模块 M2、隔离电源模块 M3、电源转换芯片 U12 组成,双刀单掷开关 S1 的一端两脚与接线端子 X1 的两脚相连,双刀单掷开关 S1 的另一端的两脚与扼流圈 L1 的一端相连,扼流圈 L1 的另一端与 DC/DC 电源模块 M2 的 1、2 脚相连,电容 C11、C12 串联后接在 DC/DC 电源模块 M2 的 1、2 脚之间,电容 C11、C12 串联后的中点与 DC/DC 电源模块 M2 的 3 脚相连,DC/DC 电源模块 M2 的 5 脚

接地,隔离电源模块 M3 的 1 脚接 DC/DC 电源模块 M2 的 4 脚,2 脚接地,1、2 脚之间串联电容 C13,4 脚为隔离电源,3 脚为隔离地;电源转换芯片 U12 的 1、7、8 脚短接通过电阻 R14 连接到 6 脚,再接到 DC/DC 电源模块 M2 的 4 脚,电源转换芯片 U12 的 5 脚通过电阻 R15 接地,并通过电阻 R16 连接到电感 L2 的一端,此端通过电容 C15 接地,电感 L2 的另一端与电源转换芯片 U12 的 2 脚相连,并通过稳压管 V3 接地,电源转换芯片 U12 的 3 脚通过电容 C14 与 4 脚相连并接地。

2. 根据权利要求 1 所述的基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统,其特征在于:监测装置包括第二 CPU 及外围扩展电路、信号调理电路、第二时钟电路和第二无线通信模块,第二 CPU 及外围扩展电路分别与信号调理电路、第二时钟电路和第二无线通信模块相连。

3. 根据权利要求 1 所述的基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统,其特征在于:监测装置采用金属外壳作为屏蔽体,内置温度传感器,监测装置采用电池供电。

4. 根据权利要求 2 所述的基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统,其特征在于:第二 CPU 及外围扩展电路由 CPU U13、晶振 XT3、MOS 管 Q1、Q2、电阻 R20-R23、电容 C16、C17 组成,CPU U13 的 6、7 脚连接到晶振 XT3 两端后,分别通过电容 C16、C17 接地,MOS 管 Q1、Q2 的栅极分别通过电阻 R20、R22 接至 CPU U13 的 15、16 脚;MOS 管 Q1、Q2 的栅极与源极之间分别并接电阻 R21、R23;MOS 管 Q1、Q2 的漏极分别接到运算放大器 U16 的 8 脚和无线通信模块 U15 的 1、2 脚;

第二时钟电路包括实时时钟 U14,晶振 XT4,电阻 R17-R19,实时时钟 U14 的 1、2 脚连接到晶振 XT4 的两端,3、6、5 脚各通过一个上拉电阻 R17、R18、R19 分别连接到 CPU U1 的 8、12、13 脚;

第二无线通信模块由无线通信模块 U15 组成,无线通信模块 U15 的 5、6、7、9、10 脚分别接到 CPU U13 的 23、25、24、9、22 脚,无线通信模块的 1、2 脚接电源,3、4、11、12 脚接地;

信号调理电路包括运算放大器 U16、接线端子 X2、电阻 R24-R27,二极管 V4,运算放大器 U16 的 3 脚接接线端子 X2 的 1 脚,并通过电阻 R24 接地,2 脚与 1 脚相连后通过电阻 R26 接 MOS 管 Q1 的漏极,并接到 CPU U13 的 18 脚,运算放大器 U16 的 5 脚通过二极管 V4 接接线端子 X2 的 2 脚,并通过电阻 R25 接地,6 脚与 7 脚相连后通过电阻 R27 接 MOS 管 Q1 的漏极,并接到 CPU U13 的 19 脚,运算放大器 U16 的 8 脚与接线端子 X2 的 2 脚相连,再接到 MOS 管 Q1 的漏极。

基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统

技术领域

[0001] 基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统,属于远程监测系统领域。

背景技术

[0002] 电力系统正向着大电网高可靠性、高自动化水平的方向迅猛发展。对电网运行自动化、智能化的监控水平已成为国内外高度重视的关键问题。随着用电量的日益增加,承载着大电量输送任务的高压电气设备如变压器、高压开关柜、刀闸等的电力负载也在迅速增加。电网中众多高压电气设备本身和设备之间的连接点是电力输送最薄弱环节,这个薄弱环节的实质问题就是联接点发热。随着负荷的增大,导致连接点发热并形成恶性循环:温升、膨胀、收缩、氧化,电阻增大、再度升温直至酿成事故。因此,电力系统不惜人力、财力,采取多种措施监测高压连接点的温升。

[0003] 开关柜的内部过热现象已成为开关柜使用中的常见问题,由于开关柜体的密闭性,在一些负荷较重的地区,存在开关柜的温升超标问题。开关柜的温升超标,直接影响设备的安全稳定运行,而且,过热问题是一个不断发展的过程,如果不加以控制,过热程度会不断加剧,并对绝缘件的性能及设备寿命产生很大的影响。

[0004] 目前国内对电气设备高压连接点的温升测量普遍使用的方法为示温蜡片或定期用红外测温仪逐点测温。示温蜡片显然落后,而用红外测温仪逐点测温的方法测量误差较大,且需大量人力物力。而这种方法也只能定期巡测,周期较长,因漏检而发生故障的机率非常大,仍然存在许多盲点,给电网运行带来隐患。目前更新换代后的手车开关柜内部的断路器、刀闸和动静触头等设备的位置隐蔽,红外测温仪已无法进行人工巡查测温。研制一种全天候在线监测电网温度,发现问题,立即上报,将事故消除在萌芽中的系统非常必要。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:克服现有技术存在的问题,设计一种可以及时发现高压设备的温度升高,立即采取措施,避免事故的发生,极大提高电网运行的安全性的基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:该基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统,其特征在于:包括监控中心、传输网络和现场设备,监测装置直接安装在被测高压设备的监测点上,与被测设备处于等电位,监测装置与数据集中器通过无线方式通信,数据集中器通过有线传输网络/GPRS与监控中心相连;

[0007] 数据集中器包括第一 CPU 及外围扩展电路、RAM、第一时钟电路、电源、网络通信模块和第一无线通信模块,第一 CPU 及外围扩展电路分别与 RAM、第一时钟电路、网络通信模块和第一无线通信模块相连,电源为数据集中器各个模块提供 12V、5V 直流电;

[0008] 第一 CPU 及外围扩展电路由 CPU U1、晶振 XT1、锁存器 U3、译码器 U5、总线驱动器 U6、拨码开关 SW1、EEPROM 存储器 U7、电阻排 RP1、RP2 组成,CPU U1 的数据线 AD0-AD7 与锁存器 U3 的引脚 D0-D7、总线驱动器 U6 的引脚 B0-B7、电阻排 RP1 相连;译码器 U5 的引脚 A、

B、C、E3 分别与 CPU U1 的引脚 A8、A9、A10、A15 相连；译码器 U5 的引脚 E1、E2 接地，总线驱动器 U6 的引脚 A0-A7 与拨码开关 SW1、电阻排 RP2 相连，拨码开关 SW1 的另一端接地，晶振 XT1 与 CPU U1 的 20、21 脚相连，EEPROM 存储器 U7 的 1-4 脚接地，EEPROM 存储器 U7 的 6、5 脚接 CPU U1 的 16、17 脚；

[0009] 网络通信模块由 RS232 电平转换器 U8、光电耦合器 U9、U10、DB9 头 XS1、电容 C3-C6、网络通信模块 M1、RJ45 头 XS2、跳线端子 J1、J2、电阻 R5-R13、电容 C3-C8、发光二极管 H2-H4 组成，CPU U1 的 11、13 脚分别与跳线端子 J2、J1 的 2 脚相连，跳线端子 J1 的 1、3 脚分别与光电耦合器 U10 的 3 脚、网络通信模块 M1 的 7 脚相连，跳线端子 J2 的 1、3 脚分别与光电耦合器 U9 的 6 脚、网络通信模块 M1 的 6 脚相连；RS232 电平转换器 U8 的 12、11 脚分别与光电耦合器 U9 的 3 脚、光电耦合器 U10 的 6 脚相连；RS232 电平转换器 U8 的 1、3 脚之间连接一个电容 C3，4、5 脚之间连接一个电容 C4，2、16 脚之间连接一个电容 C5，6、15 脚之间连接一个电容 C6；RS232 电平转换器 U8 的 14、13 脚分别连接到 DB9 头 XS1 的 3、2 脚，DB9 头 XS1 的 5 脚接地；网络通信模块 M1 的 10 脚与 CPU U1 的 4 脚相连，网络通信模块 M1 的 1-4 脚分别与 RJ45 头 XS2 的 1、2、3、6 脚相连，网络通信模块 M1 的 13、14 脚接电源，通过电容 C7、C8 连接到 12 脚；RJ45 头 XS2 的 4、5 和 7、8 脚分别短接后，再分别通过电阻 R12、R13 连接到网络通信模块 M1 的 11 脚；

[0010] 第一无线通信模块由无线通信模块 U11 组成，无线通信模块 U11 的 5、6、7、9、10 脚分别接到 CPU U1 的 6、8、7、23、9 脚，无线通信模块的 1、2 脚接电源，3、4、11、12 脚接地；

[0011] 第一时钟电路包括实时时钟 U2，晶振 XT2，二极管 V1、V2，电池 BAT1，电阻 R1-R3，实时时钟 U2 的 1、2 脚连接到晶振 XT2 的两端，3、6、5 脚各通过一个上拉电阻 R1、R2、R3 分别连接到 CPU U1 的 14、17、23 脚；

[0012] RAM 包括 RAM U4，CPU U1 的数据线 AD0 ~ AD7 与 RAM U4 的数据线 D0 ~ D7 相连；CPUU1 的地址总线 A8 ~ A15 与 RAM U4 的 A8 ~ A14、/CE 相连；锁存器 U3 的 Q0 ~ Q7 与 RAMU4 的 A0 ~ A7 相连；CPU U1 的 /RD、/WR 分别与 RAM U4 的 /OE、/WE 相连；

[0013] 电源包括接线端子 X1、双刀单掷开关 S1、保险 F1、扼流圈 L1、DC/DC 电源模块 M2、隔离电源模块 M3、电源转换芯片 U12 组成，双刀单掷开关 S1 的一端两脚与接线端子 X1 的两脚相连，双刀单掷开关 S1 的另一端的两脚与扼流圈 L1 的一端相连，扼流圈 L1 的另一端与 DC/DC 电源模块 M2 的 1、2 脚相连，电容 C11、C12 串联后接在 DC/DC 电源模块 M2 的 1、2 脚之间，电容 C11、C12 串联后的中点与 DC/DC 电源模块 M2 的 3 脚相连，DC/DC 电源模块 M2 的 5 脚接地，隔离电源模块 M3 的 1 脚接 DC/DC 电源模块 M2 的 4 脚，2 脚接地，1、2 脚之间串联电容 C13，4 脚为隔离电源，3 脚为隔离地；电源转换芯片 U12 的 1、7、8 脚短接通过电阻 R14 连接到 6 脚，再接到 DC/DC 电源模块 M2 的 4 脚，电源转换芯片 U12 的 5 脚通过电阻 R15 接地，并通过电阻 R16 连接到电感 L2 的一端，此端通过电容 C15 接地，电感 L2 的另一端与电源转换芯片 U12 的 2 脚相连，并通过稳压管 V3 接地，电源转换芯片 U12 的 3 脚通过电容 C14 与 4 脚相连并接地。

[0014] 监测装置包括第二 CPU 及外围扩展电路、信号调理电路、第二时钟电路和第二无线通信模块，第二 CPU 及外围扩展电路分别与信号调理电路、第二时钟电路和第二无线通信模块相连。

[0015] 监测装置采用金属外壳作为屏蔽体，内置温度传感器，监测装置采用电池供电。

[0016] 第二 CPU 及外围扩展电路由 CPU U13、晶振 XT3、MOS 管 Q1、Q2、电阻 R20-R23、电容 C16、C17 组成，CPU U13 的 6、7 脚连接到晶振 XT3 两端后，分别通过电容 C16、C17 接地，MOS 管 Q1、Q2 的栅极分别通过电阻 R20、R22 接至 CPU U13 的 15、16 脚；MOS 管 Q1、Q2 的栅极与源极之间分别并接电阻 R21、R23；MOS 管 Q1、Q2 的漏极分别接到运算放大器 U16 的 8 脚和无线通信模块 U15 的 1、2 脚；

[0017] 第二时钟电路包括实时时钟 U14，晶振 XT4，电阻 R17-R19，实时时钟 U14 的 1、2 脚连接到晶振 XT4 的两端，3、6、5 脚各通过一个上拉电阻 R17、R18、R19 分别连接到 CPU U1 的 8、12、13 脚；

[0018] 第二无线通信模块由无线通信模块 U15 组成，无线通信模块 U15 的 5、6、7、9、10 脚分别接到 CPU U13 的 23、25、24、9、22 脚，无线通信模块的 1、2 脚接电源，3、4、11、12 脚接地；

[0019] 信号调理电路包括运算放大器 U16、接线端子 X2、电阻 R24-R27，二极管 V4，运算放大器 U16 的 3 脚接接线端子 X2 的 1 脚，并通过电阻 R24 接地，2 脚与 1 脚相连后通过电阻 R26 接 MOS 管 Q1 的漏极，并接到 CPU U13 的 18 脚，运算放大器 U16 的 5 脚通过二极管 V4 接接线端子 X2 的 2 脚，并通过电阻 R25 接地，6 脚与 7 脚相连后通过电阻 R27 接 MOS 管 Q1 的漏极，并接到 CPU U13 的 19 脚，运算放大器 U16 的 8 脚与接线端子 X2 的 2 脚相连，再接到 MOS 管 Q1 的漏极。

[0020] 网络短信服务器通过局域网与数据库服务器相连。

[0021] 系统设计包括三部分，一是监控中心，二是传输网络，三是现场设备。监控中心设有数据服务器、前置工作站、浏览终端、操作终端、网络短信服务器，主要负责接收各监控点的数据，并实现数据的存储、分析、判断、告警等功能，以不同的方式提醒相关工作人员现场的工作情况。传输网络采用系统内局域网，或在条件不具备的情况下，采用 GPRS 通信网，主要完成数据的传输功能。现场设备包括数据集中器和监测装置。监测装置安装在高压设备上，用以监测设备的温度；数据集中器安装在变电站内，负责接收监测装置的监测数据，并与监控中心通信，将监测数据发送到监控中心。

[0022] 工作原理

[0023] 监测装置采用低功耗微设计，高能电池供电，采用金属外壳作为屏蔽体，内置温度传感器，直接安装在被测高压设备的监测点上，与被测设备处于等电位，通过金属外壳传递设备的温度。监测装置测温电路中包含有一片 CPU，它定时启动 A/D 转换器工作。A/D 转换器将感温探头检测到的温度信号转换成数字量，CPU 经过数字滤波，标度变换等计算后，将测量数据送到测温电路中的无线收发模块，无线收发模块将电信号转换成无线信号发射出去。在数据集中处理器侧，另有一块无线收发模块来接收全部测温电路发来的无线电信号，并将无线电信号转换成数字信号。数据集中处理器内的 CPU 读取该信号，就可以知道该感温探头检测到的温度。当温度高于某一阈值时（例如 70℃），系统会自动进行报警。报警值的大小可设置，并储存到数据集中处理器中。即使掉电以后，该数据仍保留在数据集中处理器中。数据集中处理器配有 LCD，测量数据可以通过他们直接显示出来。一旦判断出现警情，立即将该信息发送到监控中心，监控中心通过短信或屏幕提示等方式通知相关人员，立即进行故障处理，从而保证了电网的运行安全。

[0024] 与现有技术相比，本发明基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统所具有的有益效果是：

[0025] 测温单元采用最新微电子技术,利用微控制器进行温度的测量,施工简单,运行可靠。

[0026] 测温单元采用低功耗设计,待机电流小于 2uA。测温单元采用电池供电。

[0027] 测温单元采用无线方式发送数据,彻底解决了高压绝缘问题,实现了高压设备在线监测。虽然传感器直接安装在带电处,但体积小,处于等电位安装,隔离彻底、结构简单、抗干扰能力强、工作可靠。

[0028] 在用无线传输进行的测量中,感温探头及采集单元都处于高电位,而故障报警单元处于低电位;装置采用无线电编码校验技术,解决了不同电位下及严重电磁干扰环境下的信息正确无误的传输。每个模块具有唯一的地址,数据集中处理器接收到信息后,经过解码校验确认数据传输正确。

[0029] 高压设备运行在高电压、大电流的状态,系统事故瞬间还出现强烈的电磁暂态过程,这些都产生强电磁干扰,这对于微电子系统及微弱信号处理非常不利。为消除这些干扰,装置同时采用软、硬件抗干扰措施,在软件设计上应用数字编码、解码技术,剔除干扰信号,并使用了软件滤波技术;在硬件上采用金属屏蔽,加强各级滤波消除高频干扰。检测器与测温点处于同一电位,减少电场的影响。通过以上综合措施,确保测量数据稳定可靠。

[0030] 数据传输通道采用成熟的 GPRS 网络,只要有 GSM 信号的地方,就能实现可靠通信。温度越限报警采用相对比较的方法,解决了因负荷不同、季节不同(冬、夏)所造成的温度告警限值的不同,极大的方便了用户的使用。

[0031] 多种方式告警:系统检测到告警信息后,立即启动告警程序,包括当地声光告警、网络客户端报警、短信报警等。不论您处在何地,都会以最快的速度接收到告警信息。系统采用当今流行的 B/S 结构,扩展方便,开放性高,适合不同系统的融合。

附图说明

[0032] 图 1 本发明基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统的结构图;

[0033] 图 1 数据集中器原理框图;

[0034] 图 2 监测装置原理框图;

[0035] 图 3 数据集中器第一 CPU 及外围扩展电路原理图;

[0036] 图 4 数据集中器通信部分电路原理图;

[0037] 图 5 数据集中器电源电路原理图;

[0038] 图 6 监测装置第二 CPU 及外围扩展电路原理图;

[0039] 图 7 监测装置信号调理电路原理图。

[0040] 图 1-8 为本发明基于无线传输方式的高压带电体温度监测系统的最佳实施例。

[0041] 图 4-8 中:U1 第一 CPU U2 第一实时时钟 U3 锁存器 U4RAM U5 译码器 U6 总线驱动器 U7EEPROM U8RS232 电平转换芯片 U9、U10 为光耦 U11 第一无线通信模块 U12 电源变换芯片 XT1-XT4 晶振 C1-C17 电容 R1-R27 电阻 H1-H4 指示灯 SW1 拨码开关 RP1-RP2 电阻排 M1 网络通信模块 M2、M3 电源模块 F1 保险 L1 扼流圈 L2 线圈 U13 第二 CPU U14 第二实时时钟 U15 第二无线通信模块 U16 为运算放大器 Q1、Q2MOS 三极管 J1、J2 跳线端子 S1 电源开关 X1 电源输入端子 V1-V4 二极管 X2 温度传感器输入端子 XS1 DB9 插座 XS2 RJ45 插座

具体实施方式

[0042] 参照图 1

[0043] 系统设计包括三部分,一是监控中心,二是传输网络,三是现场设备。监控中心设有数据服务器、前置工作站、浏览终端、操作终端、网络短信服务器,主要负责接收各监控点的数据,并实现数据的存储、分析、判断、告警等功能,以不同的方式提醒相关工作人员现场的工作情况。传输网络采用系统内局域网,或在条件不具备的情况下,采用 GPRS 通信网,主要完成数据的传输功能。现场设备包括数据集中器和监测装置。监测装置安装在高压设备上,用以监测设备的温度;数据集中器安装在变电站内,负责接收监测装置的监测数据,并与监控中心通信,将监测数据发送到监控中心。网络短信服务器通过局域网与服务器相连。

[0044] 参照图 2

[0045] 数据集中器包括第一 CPU 及外围扩展电路、RAM、第一时钟电路、电源、网络通信模块和第一无线通信模块,第一 CPU 及外围扩展电路分别与 RAM、第一时钟电路、网络通信模块和第一无线通信模块相连,电源为数据集中器各个模块提供 12V、5V 直流电。

[0046] 参照图 3

[0047] 监测装置包括第二 CPU 及外围扩展电路、信号调理电路、第二时钟电路和第二无线通信模块,第二 CPU 及外围扩展电路分别与信号调理电路、第二时钟电路和第二无线通信模块相连。

[0048] 监测装置采用金属外壳作为屏蔽体,内置温度传感器。监测装置采用电池供电。

[0049] 参照图 4

[0050] 第一 CPU 及外围扩展电路由 CPU U1、晶振 XT1、锁存器 U3、译码器 U5、总线驱动器 U6、拨码开关 SW1、EEPROM 存储器 U7、电阻排 RP1、RP2 组成,CPU U1 的数据线 AD0-AD7 与锁存器 U3 的 D0-D7、总线驱动器 U6 的 B0-B7、电阻排 RP1 相连;译码器 U5 的 A、B、C、E3 分别与 CPU U1 的 A8、A9、A10、A15 相连;译码器 U5 的 E1、E2 接地,总线驱动器 U6 的 A0-A7 与拨码开关 SW1、电阻排 RP2 相连,拨码开关 SW1 的另一端接地,晶振 XT1 与 CPUU1 的 20、21 脚相连,EEPROM 存储器 U7 的 1-4 脚接地,EEPROM 存储器 U7 的 6、5 脚接 CPUU1 的 16、17 脚。

[0051] 第一时钟电路包括实时时钟 U2,晶振 XT2,二极管 V1、V2,电池 BAT1,电阻 R1-R3。实时时钟 U2 的 1、2 脚连接到晶振 XT2 的两端,3、6、5 脚各通过一个上拉电阻 R1、R2、R3 分别连接到 CPU U1 的 14、17、23 脚。

[0052] RAM 包括 RAM U4。CPU U1 的数据线 AD0 ~ AD7 与 RAM U4 的数据线 D0 ~ D7 相连;CPUU1 的地址总线 A8 ~ A15 与 RAM U4 的 A8 ~ A14、/CE 相连;锁存器 U3 的 Q0 ~ Q7 与 RAMU4 的 A0 ~ A7 相连;CPU U1 的 /RD、/WR 分别与 RAM U4 的 /OE、/WE 相连。

[0053] 参照图 5

[0054] 网络通信模块由 RS232 电平转换器 U8、光电耦合器 U9、U10、DB9 头 XS1、电容 C3-C6、网络通信模块 M1、RJ45 头 XS2、跳线端子 J1、J2、电阻 R5-R13、电容 C3-C8、发光二极管 H2-H4 组成,CPU U1 的 11、13 脚分别与跳线端子 J2、J1 的 2 脚相连,跳线端子 J1 的 1、3 脚分别与光电耦合器 U10 的 3 脚、网络通信模块 M1 的 7 脚相连,跳线端子 J2 的 1、3 脚分别与光电耦合器 U9 的 6 脚、网络通信模块 M1 的 6 脚相连;RS232 电平转换器 U8 的 12、11 脚分别与光电耦合器 U9 的 3 脚、光电耦合器 U10 的 6 脚相连;RS232 电平转换器 U8 的 1、3 脚

之间连接一个电容 C3,4、5 脚之间连接一个电容 C4,2、16 脚之间连接一个电容 C5,6、15 脚之间连接一个电容 C6 ;RS232 电平转换器 U8 的 14、13 脚分别连接到 DB9 头 XS1 的 3、2 脚, DB9 头 XS1 的 5 脚接地 ;网络通信模块 M1 的 10 脚与 CPU U1 的 4 脚相连,网络通信模块 M1 的 1-4 脚分别与 RJ45 头 XS2 的 1、2、3、6 脚相连,网络通信模块 M1 的 13、14 脚接电源,通过电容 C7、C8 连接到 12 脚 ;RJ45 头 XS2 的 4、5 和 7、8 脚分别短接后,再分别通过电阻 R12、R13 连接到网络通信模块 M1 的 11 脚 ;

[0055] 第一无线通信模块由无线通信模块 U11 组成,无线通信模块 U11 的 5、6、7、9、10 脚分别接到 CPU U1 的 6、8、7、23、9 脚,无线通信模块的 1、2 脚接电源,3、4、11、12 脚接地 ;

[0056] 参照图 6

[0057] 电源包括接线端子 X1、双刀单掷开关 S1、保险 F1、扼流圈 L1、DC/DC 电源模块 M2、隔离电源模块 M3、电源转换芯片 U12 组成。双刀单掷开关 S1 的一端两脚与接线端子 X1 的两脚相连,双刀单掷开关 S1 的另一端的两脚与扼流圈 L1 的一端相连,扼流圈 L1 的另一端与 DC/DC 电源模块 M2 的 1、2 脚相连,电容 C11、C12 串联后接在 DC/DC 电源模块 M2 的 1、2 脚之间,电容 C11、C12 串联后的中点与 DC/DC 电源模块 M2 的 3 脚相连,DC/DC 电源模块 M2 的 5 脚接地,隔离电源模块 M3 的 1 脚接 DC/DC 电源模块 M2 的 4 脚,2 脚接地,1、2 脚之间串联电容 C13,4 脚为隔离电源,3 脚为隔离地 ;电源转换芯片 U12 的 1、7、8 脚短接通过电阻 R14 连接到 6 脚,再接到 DC/DC 电源模块 M2 的 4 脚,电源转换芯片 U12 的 5 脚通过电阻 R15 接地,并通过电阻 R16 连接到电感 L2 的一端,此端通过电容 C15 接地,电感 L2 的另一端与电源转换芯片 U12 的 2 脚相连,并通过稳压管 V3 接地。电源转换芯片 U12 的 3 脚通过电容 C14 与 4 脚相连并接地。

[0058] 参照图 7

[0059] 监测装置的第二 CPU 及外围扩展电路由 CPU U13、晶振 XT3、MOS 管 Q1、Q2、电阻 R20-R23、电容 C16、C17 组成,CPU U13 的 6、7 脚连接到晶振 XT3 两端后,分别通过电容 C16、C17 接地,MOS 管 Q1、Q2 的栅极分别通过电阻 R20、R22 接至 CPU U13 的 15、16 脚 ;MOS 管 Q1、Q2 的栅极与源极之间分别并接电阻 R21、R23 ;MOS 管 Q1、Q2 的漏极分别接到运算放大器 U16 的 8 脚和无线通信模块 U15 的 1、2 脚。

[0060] 第二时钟电路包括实时时钟 U14,晶振 XT4,电阻 R17-R19。实时时钟 U14 的 1、2 脚连接到晶振 XT4 的两端,3、6、5 脚各通过一个上拉电阻 R17、R18、R19 分别连接到 CPU U1 的 8、12、13 脚。

[0061] 第二无线通信模块由无线通信模块 U15 组成,无线通信模块 U15 的 5、6、7、9、10 脚分别接到 CPU U13 的 23、25、24、9、22 脚,无线通信模块的 1、2 脚接电源,3、4、11、12 脚接地。

[0062] 参照图 8

[0063] 监测装置的信号调理电路包括运算放大器 U16、接线端子 X2、电阻 R24-R27,二极管 V4,运算放大器 U16 的 3 脚接接线端子 X2 的 1 脚,并通过电阻 R24 接地,2 脚与 1 脚相连后通过电阻 R26 接 MOS 管 Q1 的漏极,并接到 CPU U13 的 18 脚,运算放大器 U16 的 5 脚通过二极管 V4 接接线端子 X2 的 2 脚,并通过电阻 R25 接地,6 脚与 7 脚相连后通过电阻 R27 接 MOS 管 Q1 的漏极,并接到 CPU U13 的 19 脚,运算放大器 U16 的 8 脚与接线端子 X2 的 2 脚相连,再接到 MOS 管 Q1 的漏极。

[0064] 电路采用的集成芯片型号 :第一 CPU U1 STC89C54RD+、第一时钟 U2 PCF8563T、锁

存器 U3 74HCT573、RAM U4 HM62256BLFP、译码器 U5 74HCT138、总线驱动器 U6 74HCT245、EEPROM U7 24C64、第一无线通信模块 U11 RFC1100C4 U9、U10 为光耦 6N136、U8 RS232 电平转换芯片 MAX232、M1 为网络通信模块、M2 为 DC/DC 电源模块第二 CPU U13STC12LE5410AD 第二时钟 U14PCF8563T、第二无线通信模块 U15RFC1100C4 Q1、Q2 为 MOS 三极管 U16 为运算放大器 MCP6002

[0065] 工作过程

[0066] 监测装置的 X1 接温度探头，温度探头安装在需要监测的监测点上。通过温度的变化引起输入信号的变化，该信号通过调理电路进入第二 CPU，由第二 CPU 内部的 AD 进行模数转换，由程序读取数据，通过换算得出实际温度值。然后通过无线方式，将温度信息发送到数据集中器。

[0067] 数据集中器通过无线模块接收到温度信息后，判断是否出现温度升高，如果出现告警，立即通过网络接口或 RS232 接口将告警信息发送到监控中心。监控中心的前置工作站程序接收数据并解码后，将数据存储于数据库服务器中，安装在数据库服务器中的中心服务程序根据告警内容，分别通过网络短信服务器将告警信息发送到相关人员的手机上，提示出现警情，请立即处理。另外，系统中的 IE 浏览器终端也可以接收到告警信息，并在计算机屏幕上提示。至此，一个告警信息处理完毕。

[0068] 系统功能

[0069] a. 温度采集功能

[0070] 通过在高压设备上安装连续测量温度的探头，对设备温度实时进行监测，并把测量结果通过通信网络上传到监控中心数据库服务器，通过软件分析能够提前预知电网的早期过热现象，实现故障的早期预测，防患于未然，达到预警的功能。

[0071] b. 通信功能

[0072] 各个温度监测点配置监测装置，监测装置通过射频与数据集中器相连，数据集中器通过内部局域网或 GPRS 通道同监控中心相联，GPRS 由专业运营商提供，确保通信可靠。

[0073] c. 数据处理功能

[0074] 监控中心接收各个监测点的现场数据，通过分析处理，保存到数据库中，同时显示在计算机屏幕上，并且根据告警情况提示告警，将相关数据发送到不同的工作站上。

[0075] U. 报警功能

[0076] 当高压设备温度升高并超过设定的报警限时，系统会以不同的方式发出报警，包括网络报警客户端、短信等，并显示发生报警点的位置及记录发生报警的时间，及时准确指导检修和故障查找工作。

[0077] 网络客户端报警模块在接收到数据处理中心发送的告警信息后，立即在客户端屏幕上弹出告警窗口，包括告警的各种信息，提示用户立即处理告警信息。

[0078] 短信告警平台接收数据处理中心的告警信息，按照用户事先设定的告警计划，根据不同的告警类型、告警设备向不同的相关人员发送告警短信。

[0079] e. WEB 浏览功能

[0080] 监控中心采用最新的 B/S 结构设计，只要具有相应权限，在局域网上的任一计算机上都能访问数据库中的数据，查看各监测点的实时温度和历史数据，方便浏览和管理。

[0081] f. 用户管理功能

[0082] 系统具有用户管理功能,可由系统管理员增加或删除管理人员名单、管理权限设置等,确保系统的安全运行。

[0083] g. 数据查询功能

[0084] 系统可以查询每个监控点的报警参数、报警记录、排序、打印等;查询每个监控点的监控参数、历史数据、排序、打印等;按时间查询、按时间段查询、按监测站查询、按告警查询等,提供多种条件查询。

[0085] h. 完善的日志记录功能

[0086] 系统可以记录用户的使用情况,以及告警信息。通过日志可以查询所有的告警信息。

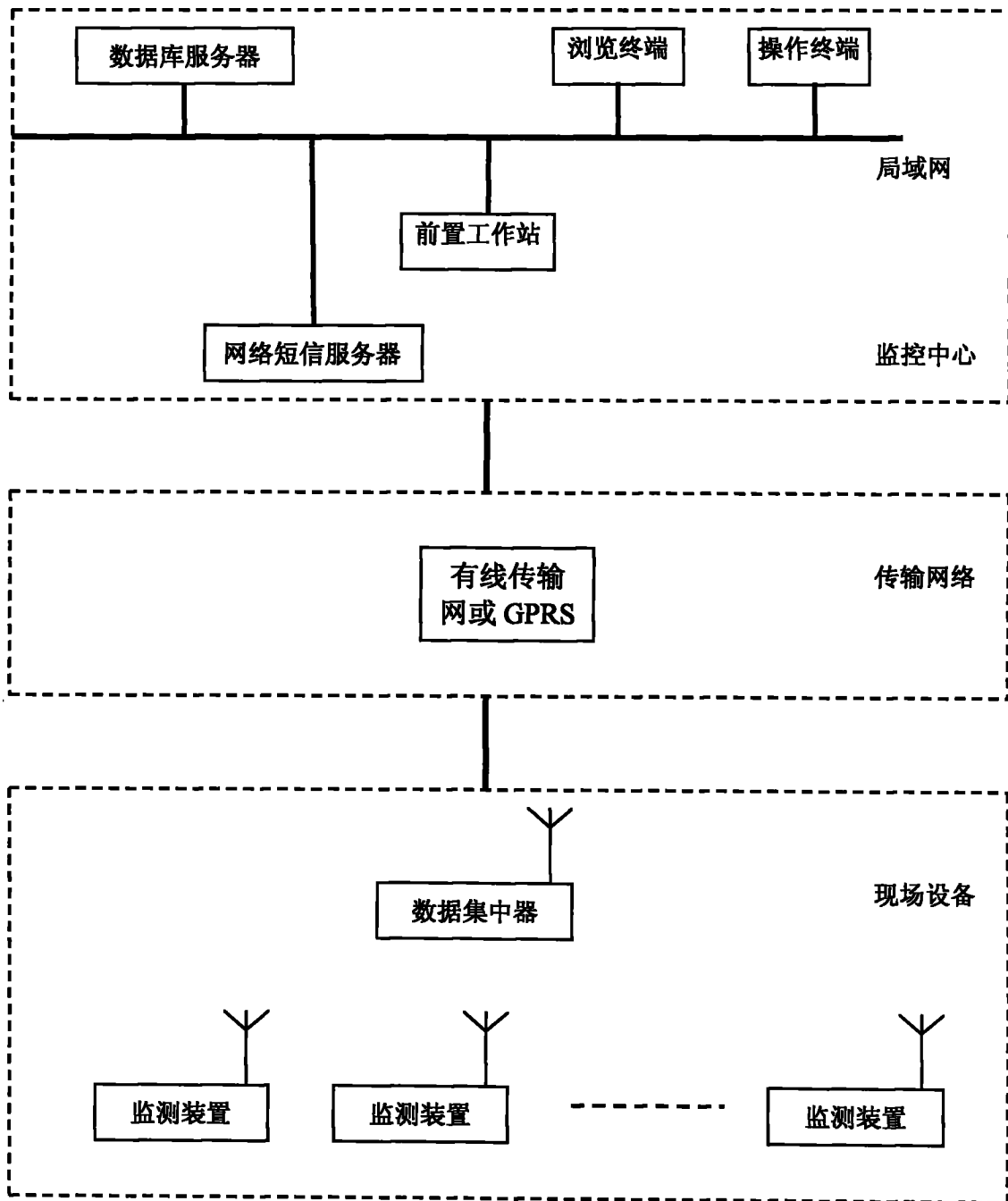


图 1

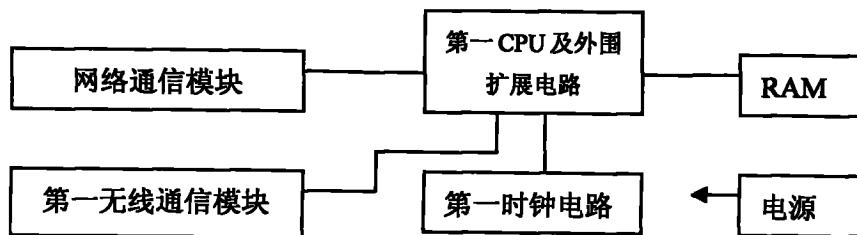


图 2

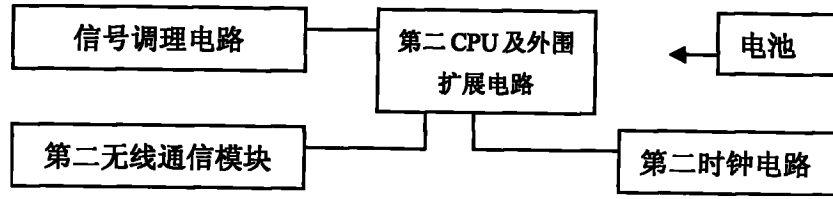


图 3

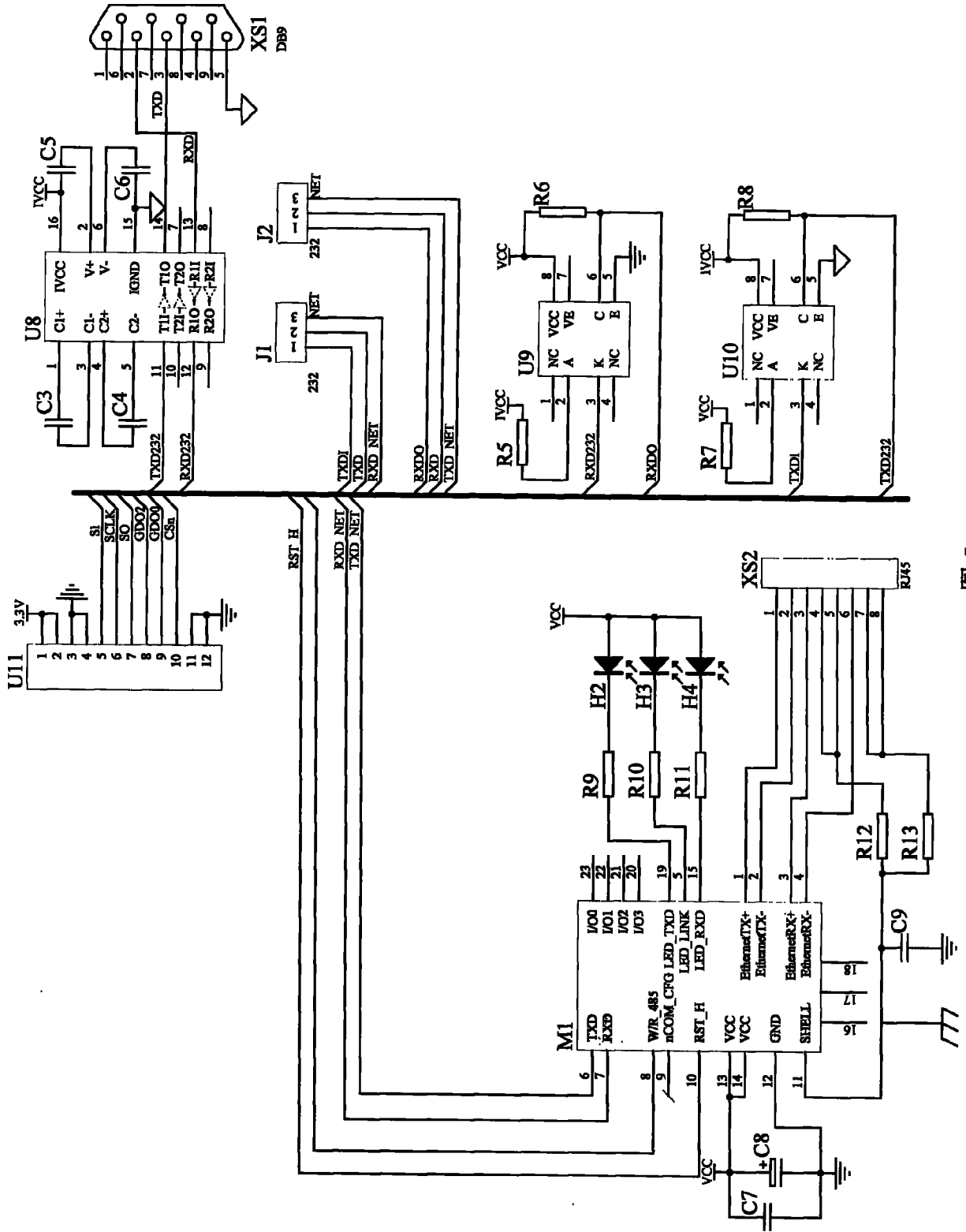


图 5

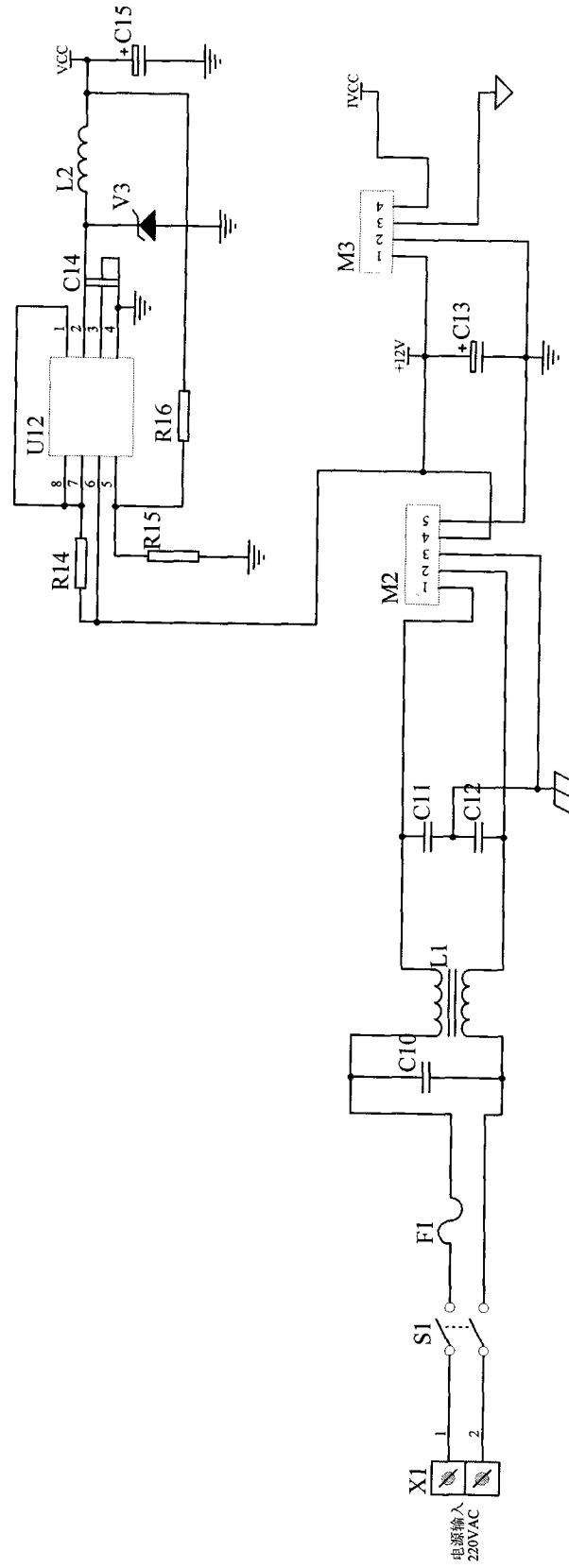


图 6

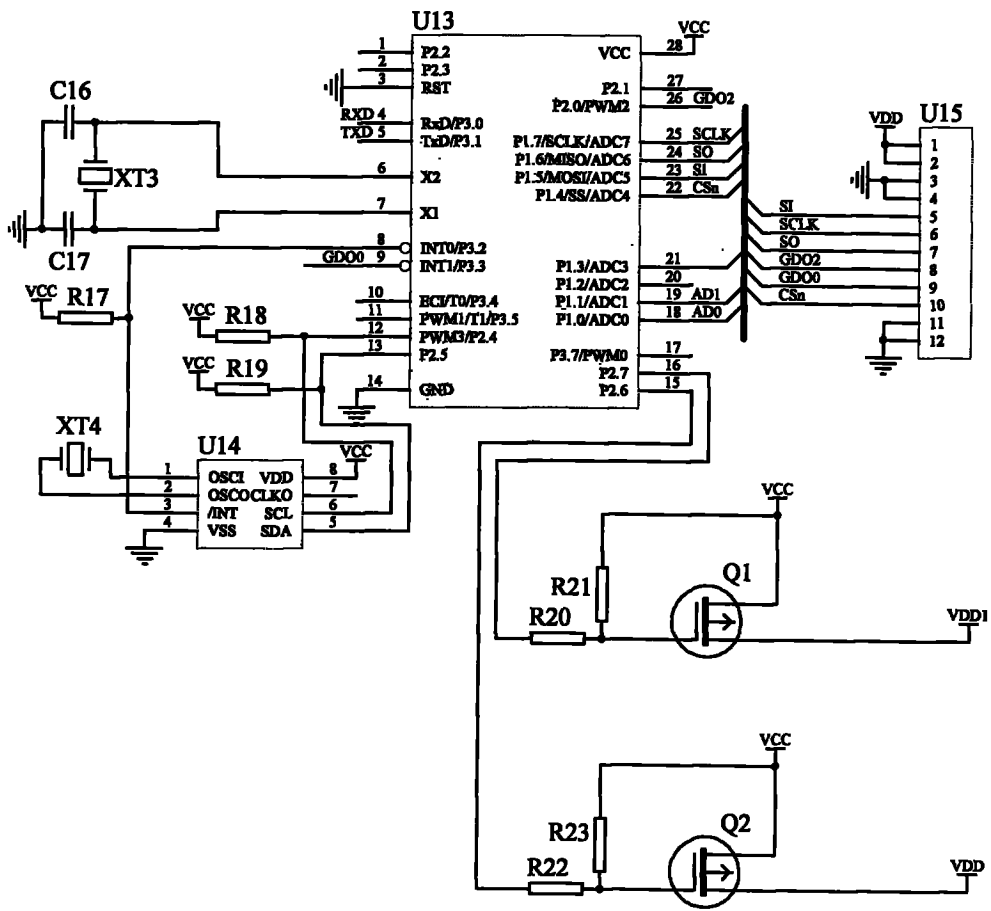


图 7

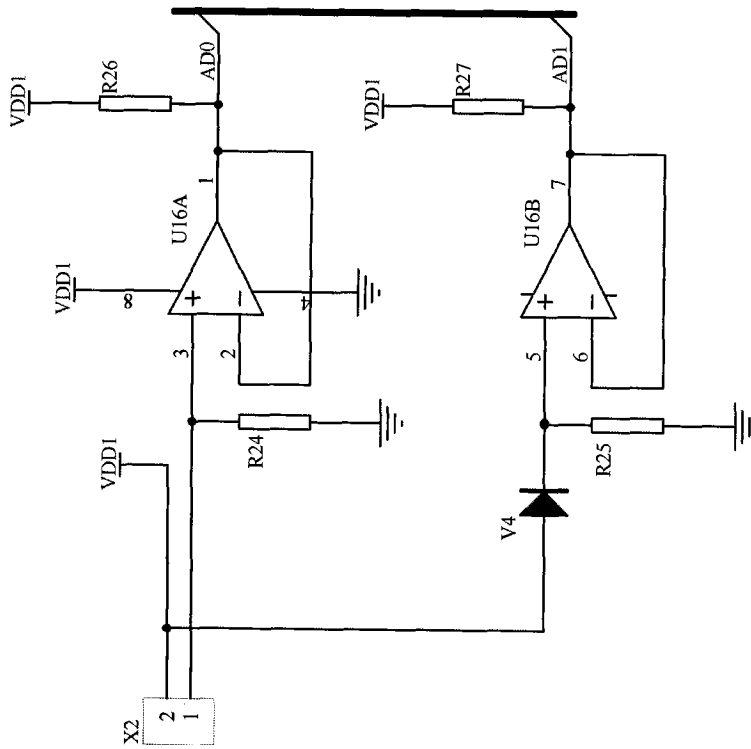


图 8