(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109544839 A
(43)申请公布日 2019.03.29

(21)申请号 201811596793.2

(22)申请日 2018.12.26

(71)申请人 国家电网有限公司
地址 100031 北京市西城区西长安街86号
申请人 国网河北省电力有限公司
国网河北省电力有限公司保定供电分公司

(72)发明人 崔彦伟 陈光 张远超 田荣兴 程洪江

(74)专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务所有限公司 13100
代理人 王忠玮 张雪

(51)Int.Cl.
G08B 13/22(2006.01)

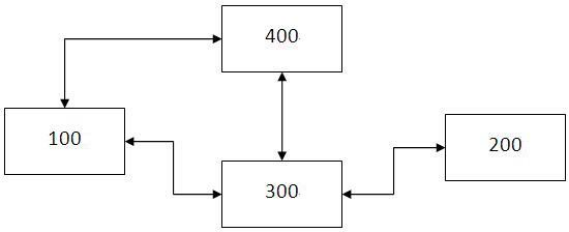
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54)发明名称

农业变压器防盗装置

(57)摘要

本发明公开了一种农业变压器防盗装置，属于变压器设备设计技术领域，包括：设置在壳体内的电压采集模块、图像采集模块、无线通讯模块、控制模块和供电模块；所述电压采集模块的输入端与所述供电模块的输入端在壳体内电连接后共同通过信号线与变压器的低压出线端电连接；所述控制模块用于接收电压采集模块获取的变压器低压出线端三相电压信号，并在以该信号判断变压器失压时，启动图像采集模块并通过无线通讯模块向远端监控单元发送上行传输信号。本发明使用中不影响变压器本身结构和安全，同时误报率低、性能可靠、综合成本低，特别适合作为连接防盗网络中应用服务器的现场终端进行广泛部署。



CN 109544839 A

1.一种农业变压器防盗装置，其特征在于，包括：设置在壳体内的电压采集模块、图像采集模块、无线通讯模块、控制模块和供电模块；所述电压采集模块的输入端与所述供电模块的输入端在壳体内电连接后共同通过信号线与变压器的低压出线端电连接；所述控制模块用于接收电压采集模块获取的变压器低压出线端三相电压信号，并在以该信号判断变压器失压时，启动图像采集模块并通过无线通讯模块向远端监控单元发送上行传输信号，所述上行传输信号携带来自图像采集模块的实时数据和来自无线通讯模块的唯一编码。

2.根据权利要求1所述的农业变压器防盗装置，其特征在于：控制模块用于通过无线通讯模块接收来自远端监控单元发送的下行传输信号，并提取下行传输信号中携带的变压器上游配网的异常信息；当变压器失压且变压器上游配网正常运行时，控制模块根据接收到的下行传输信号启动图像采集模块并返回携带来自图像采集模块的实时数据和来自无线通讯模块的唯一编码的上行传输信号。

3.根据权利要求2所述的农业变压器防盗装置，其特征在于：包括红外CCD模块，所述红外CCD模块具有覆盖变压器支持架的视野。

4.根据权利要求3所述的农业变压器防盗装置，其特征在于：包括由控制模块控制的声光报警器，控制模块控制声光报警器的方法包括在判断变压器失压时中止声光报警器报警。

5.根据权利要求1所述的农业变压器防盗装置，其特征在于：所述供电模块包括依次连接的电压转换电路、电池充电电路和主板电源电路。

6.根据权利要求1所述的农业变压器防盗装置，其特征在于：包括由控制模块控制的除噪麦克风，用于采集现场音频。

7.根据权利要求1所述的农业变压器防盗装置，其特征在于：所述图像采集模块设有补光LED。

8.根据权利要求7所述的农业变压器防盗装置，其特征在于：所述补光LED为红外LED。

9.一种农业变压器防盗装置，其特征在于：包括一个设置在变电台高压熔断器一侧上方的现场单元，现场单元通过信号线与变电台JP柜的低压出线端连接，以便通过信号线实现取电和获得变压器失压信号；现场单元通过无线网络与远端存储服务器连接，并在判断变压器失压后向远端存储服务器发送现场实时数据，现场实时数据包括视频、音频和现场单元唯一编码。

10.根据权利要求9所述的农业变压器防盗装置，其特征在于：现场单元上设置有声光报警器。

农业变压器防盗装置

技术领域

[0001] 本发明属于变压器设备设计技术领域，具体涉及一种可远程采集信息的农业变压器防盗器设备。

背景技术

[0002] 农业变压器，是用于灌溉等农业用途的降压变压器，绝大多数地处偏远，远离村庄居民区，是电力维护工作的薄弱点。现有技术中，红外线及光纤型防盗装置受野外环境、小动物影响会出现高误报率，供电所人员看不到现场情况，无法判断现场真实情况，防盗效果同样不理想。进而变压器一旦丢失，维护人员对盗窃分子信息一无所知，加大了后期侦查破案难度，起不到遏制震慑盗窃行为的作用。

[0003] 变电台是变压器的户外安装平台总成，农业变压器配套的是杆架式变电台，包括用于直接承载变压器的变压器支持架和托承变压器支持架的电杆，农业变压器的高压进线端通过刀闸和熔断器与10kV高压线连接，农业变压器的低压出线端通过JP柜内部空气开关与农用低压线连接。

[0004] 中国专利CN201610271625.0公开了一种变压器野外防盗监测装置及其防盗监测方法，其装置包含电流采集模块、碰撞传感器、图像传感器、振动传感器和GPRS定位模块，该方案至少存在以下问题：1、使用电流监测可以避免因为电网上游失电造成的误报，但如果下游没有用电设备产生的待机电流，仍不能准确监测变压器被盗状况；2、传感器设置较多虽然可以方便综合判断被盗条件，但是也存在耗电量大、性价比低的问题，不适用于技术推广，特别是振动传感器价格较高、调试困难、数据算法复杂，针对野外环境难以起到设计作用；3、GPRS定位模块是通过GPRS网络进行定位，虽然可以提供防盗装置的位置标识码并为控制中心和邻近变压器的值班人员提供移动路径，但实际误差很大，并且防盗设备一旦安装，几乎不会发生移动。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种农业变压器防盗装置，使用中不影响变压器本身结构和安全，同时误报率低、性能可靠、综合成本低，特别适合作为连接防盗网络中应用服务器的现场终端进行广泛部署，解决偏远地区农业变压器防盗问题。

[0006] 本发明提供的技术方案是：

一种农业变压器防盗装置，包括：设置在壳体内的电压采集模块、图像采集模块、无线通讯模块、控制模块和供电模块；所述电压采集模块的输入端与所述供电模块的输入端在壳体内电连接后共同通过信号线与变压器的低压出线端电连接；所述控制模块用于接收电压采集模块获取的变压器低压出线端三相电压信号，并在以该信号判断变压器失压时，启动图像采集模块并通过无线通讯模块向远端监控单元发送上行传输信号，所述上行传输信号携带来自图像采集模块的实时数据和来自无线通讯模块的唯一编码。

[0007] 上述技术方案的一个实施例中，控制模块用于通过无线通讯模块接收来自远端监

控单元发送的下行传输信号，并提取下行传输信号中携带的变压器上游配网的异常信息；当变压器失压且变压器上游配网正常运行时，控制模块根据接收到的下行传输信号启动图像采集模块并返回携带来自图像采集模块的实时数据和来自无线通讯模块的唯一编码的上行传输信号。

[0008] 上述技术方案的一个实施例中，包括红外CCD模块，所述红外CCD模块具有覆盖变压器支持架的视野。

[0009] 上述技术方案的一个实施例中，包括由控制模块控制的声光报警器，控制模块控制声光报警器的方法包括在判断变压器失压时中止声光报警器报警。

[0010] 上述技术方案的一个实施例中，所述供电模块包括依次连接的电压转换电路、电池充电电路和主板电源电路。

[0011] 上述技术方案的一个实施例中，包括由控制模块控制的除噪麦克风，用于采集现场音频。

[0012] 上述技术方案的一个实施例中，所述图像采集模块设有补光LED。该实施例进一步的改进为，所述补光LED为红外LED。

[0013] 本发明提供的农业变压器防盗装置，可以包括一个设置在变电台高压熔断器一侧上方的现场单元，现场单元通过信号线与变电台JP柜的低压出线端连接，以便通过信号线实现取电和获得变压器失压信号；现场单元通过无线网络与远端存储服务器连接，并在判断变压器失压后向远端存储服务器发送现场实时数据，现场实时数据包括视频、音频和现场单元唯一编码。

[0014] 上述及技术方案的优化在于，现场单元上设置有声光报警器。

[0015] 本发明的一个方面带来一个有益效果是：为防止农业变压器被盗，在变电台上安装图像采集模块、声光报警器和红外CCD模块，一旦有人进入红外CCD模块的视野范围，声光报警器可以自动喊话，也可以设置当有人进入红外CCD模块扫描范围时，自动连接供电所主管的远端监控单元，供电所主管可以看到现场场景，并可以对其喊话。

[0016] 本发明的一个方面带来一个有益效果是：现场单元可以在变电台的JP柜内取电，方便快捷，如果现场单元电源被剪断，现场单元即使失电，也可以采集包含视频、音频、图像、现场单元唯一编码的信息，并将该信息传送到供电所主管，主管可以到达变台处，制止被盗事件。

[0017] 本发明的一个方面带来一个有益效果是：如果变压器被盗成功，现场单元的图像采集模块也会录制被盗过程的影音证据并保存到远端存储服务器，以满足后期破案的需要。

附图说明

[0018] 为了更清晰的说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单的介绍，显而易见的，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1是本发明一个实施例的农业变压器防盗系统的框图；

图2是本发明一个实施例的安装示意图；

图3是本发明一个实施例的现场单元结构示意图；

图4是本发明一个实施例的现场单元的系统框图；

图5是本发明一个实施例中信号线在JP柜内的接线示意图；

图6是本发明一个实施例中电压采集模块的电路示意图；

图7是本发明一个实施例中供电模块的结构框图；

图8是图7中电压转换电路的示意图；

图9是图7中电池充电电路的示意图；

图10是图7中主板电源电路的示意图；

图11是本发明一个实施例中控制模块的示意图；

图12是本发明一个实施例中无线通讯模块的示意图；

图13是本发明一个实施例中补光LED控制电路的示意图；

图14是本发明一个实施例中图像采集模块的示意图；

图15是本发明一个实施例的系统框图；

图16是本发明一个实施例的系统框图；

其中，100、现场单元，101、壳体，102、电压采集模块，103、图像采集模块，104、无线通讯模块，105、控制模块，106、供电模块，107、信号线，108、红外CCD模块，109、声光报警器，110、电压转换电路，111、电池充电电路，112、主板电源电路，113、除噪麦克风，114、补光LED，115、天线，200、远端监控单元，300、远端存储服务器，400、应用服务器，700、变压器，701、高压熔断器，702、JP柜，703、空气开关，704、电容器，705、低压刀闸，706、变压器的低压出线端，707、JP柜的低压出线端。

具体实施方式

[0020] 实施例一

如图1所示，本实施例提供了一种用于农业变压器防盗系统的农业变压器防盗装置，变压器高压进线端电压等级为10kV，变压器低压出线端为三相交流380V，农业变压器防盗系统包括现场单元100、应用服务器400、远端存储服务器300和远端监控单元200，农业变压器防盗装置包括现场单元100和将现场单元100连接到变电台JP柜702的低压出线端的信号线107。如图2所示，现场单元100安装在农业变压器的安装现场的杆架式变电台上，具体固定在一侧电杆上，并位于变电台高压熔断器的上方。如图3所示，现场单元具有一个密封的壳体101，壳体101上设有补光LED104的开孔、图像采集模块103的开孔、红外CCD模块108的开孔和除噪麦克风113的开孔以及与无线通讯模块104连接的天线115，在上述各开孔对应的模块均设置在的壳体101内的与其开孔对应的同一位置处。如图4所示，壳体101内部的PCB板上设有电压采集模块102、图像采集模块103、无线通讯模块104、控制模块105、红外CCD模块108和供电模块106。远端监控单元200是一种手持设备，可以接收现场单元发送的上行传输信号并通过下行传输信号控制现场单元的各模块工作。

[0021] 如图5所示，连接现场单元100的信号线107的三股线束在JP柜702内与JP柜的低压出线端707连接后依次通过低压刀闸705和空气开关703与变压器的低压出线端706的三相电路连接，变压器的低压出线端706上还并有电容器704。

[0022] 如图6所示，本实施例中，电压采集模块102的输入端先分别与信号线107引入的A

相、B相和C相连接，然后分别经过R18、R13和R8与变压器T3、T2和T1的一次侧线圈的一端连接，T3、T2和T1的一次侧线圈的另一端分别经过R17、R12和R7后星型连接并引出零线，T3、T2和T1的二次侧线圈的一端接地同时另一端分别经过比例放大电路后引出电压采集模块102的输出端VOL_A、VOL_B和VOL_C，电压采集模块102的输出端与控制模块105的模拟量采集端连接。优选的，比例放大电路中运放芯片选用LM224D。

[0023] 如图7所示，本实施例中，供电模块106包括依次连接的电压转换电路110，电池充电电路111和主板电源电路112。具体的，如图8所示的电压转换电路110，其输入端分别连接通过信号线107引入现场单元100的、来自变压器的低压输出端706的A相、B相和C相交流电，然后分别通过二极管D1、D2和D3后接入AC-DC模块的一个输入端，AC-DC模块的另一个输入端连接电压采集模块102引出的零线N。AC-DC模块的输出正为PCB板5V输出，输出负连接PCB板的地GND。如图9所示的电池充电电路111中，其输入端通过插头JP1与PCB板连接，JP1的1脚接PCB板5V(即AC-DC模块的输出正)，2脚接PCB板地(即AC-DC模块的输出负)。电池充电电路111的输出端VBAT与锂电池芯BT1正极连接后引出。如图10所示的主板电源电路112中，稳压模块U2的电源输入端3脚、4脚并联后与VBAT连接，稳压模块U2的输出端引出PCB板VCC接口。

[0024] 本实施例中控制模块105如图11所示，包括单片机U3。U3的模拟量输入端9、10、11脚分别连接电压采集模块102的输出端VOL_A、VOL_B和VOL_C；U3的锂电池监控端1脚与VBAT连接；U3的VDD输入端32、48、64、19脚与VCC连接U3的VDDA输入端13脚也与VCC连接；U3还连接有第一晶振X1和第二晶振X2，U3通过数字量输出端41脚连接补光LED的使能控制端LED_CTR；U3的串行通讯端21、22、23脚分别与图像采集模块的SCLK、MOSI、MISO端连接，其中SCLK为通讯时钟；U3通过串行通讯端42、43脚与无线通讯模块104的G_RXD、G_TXD端连接；U3的数字量输出端45脚与无线通讯模块104的SIM_START端连接。

[0025] 如图12所示，本实施例中的无线通讯模块104包括一个GPRS通讯芯片U1，无线通讯模块104的SIM_START端通过R1、R2和三极管Q1组成的下拉电路与U1的34脚连接；无线通讯模块104的G_RXD、G_TXD端分别通过电阻R4、R5连接到U1的40、42脚。无线通讯模块104连接有用于增强信号的天线115，U1中存储有无线通讯模块104的唯一编码。

[0026] 本实施例中补光LED的控制电路可以是如图13所示的阴极驱动模式，图中D1为本实施例的补光LED，具体的，补光LED可以是红外LED，在本发明的其他实施例中也可以具有多个补光LED，可以根据需要由U3中的数字量输出端控制每个补光LED的亮、灭。

[0027] 本实施例中图像采集模块103具有如图14所示的连接端SCLK、MOSI、MISO，采用串行通讯与U3连接交换数据；在本实施例中，红外CCD模块108也具有相同的连接端，同时与U3连接实现数据交换。

[0028] 下面通过本实施例一个具体的工作步骤，说明本实施例的工作原理：

S100，电压采集模块102的输入端与供电模块106的输入端在壳体101内电连接后共同通过信号线107与变压器700的低压出线端706电连接；控制模块105用于接收电压采集模块102获取的变压器700低压出线端三相电压信号。此时通过控制模块105内部配置的控制程序控制图像采集模块103处于省电休眠状态，壳体101内的红外CCD模块108具有覆盖变压器支持架的视野，可以监测变压器700周围的动态红外变化。

[0029] S101，在盗窃变压器700时，行为人必然需要接近变压器700并意图断开高压熔断

器701，此时红外CCD模块108监测到变压器700周围动态红外异常信号，经过控制模块105判断后，由控制模块105控制声光报警器109发出声音警告，包括语音的普法警告，语音数据可以来自于控制模块105的存储器，也可以来自于操纵远端监控单元200的用户。

[0030] S102，当断开高压熔断器701后，电压采集模块102的输入端失电，控制模块105接收到该信号判断变压器700失压，然后启动(或称唤醒)图像采集模块103并通过无线通讯模块104向远端监控单元发200送上行传输信号，同时中止声光报警器报警，此时容易使盗窃者以为成功切断现场单元的电源并使其失效。但设备本身并未断电，而是通过上行传输信号告知远端监控单元200的用户现场情况，上行传输信号由应用服务器400转发至远端监控单元200，其携带来自图像采集模块103的实时数据和来自无线通讯模块104的唯一编码。

[0031] S103，远端监控单元200的用户通过主观判断，可以操作远端监控单元200发出保留证据的信号给现场单元100，现场单元100在接收到信号后将包括视频、音频和现场单元唯一编码的现场实时数据发送给远端存储服务器，完成证据的保留。该过程也可以通过对现场单元100的配置，设置为自动存储模式来保留证据，自动存储模式的控制逻辑可以是：在通过电压采集模块102采集的信号判断失压后，控制模块105通过无线通讯模块104接收来自远端监控单元200发送的下行传输信号，并提取下行传输信号中携带的变压器700的上游配网的异常信息；当变压器700失压且变压器700的上游配网不存在异常信息(即正常运行，没有上游配网故障)时，控制模块105可以选择根据接收到的下行传输信号启动图像采集模块并返回携带来自图像采集模块的实时数据和来自无线通讯模块的唯一编码的上行传输信号，或者向远端存储服务器发送现场实时数据。

[0032] 实施例二

如图15所示，本实施例是一种农业变压器防盗装置，与实施例一的区别在于，其应用的农业变压器防盗系统中，远端存储服务器300同时具有应用服务器的功能，可以同时完成实施例一中应用服务器和远端存储服务器的相应作用。

[0033] 实施例三

如图16所示，本实施例是一种农业变压器防盗装置，与实施例一、实施例二的区别在于，其应用的农业变压器防盗系统中，远端监控单元200具备应用服务器和远端存储服务器的功能，现场单元100直接通过无线网络与远端监控单元200通讯连接。

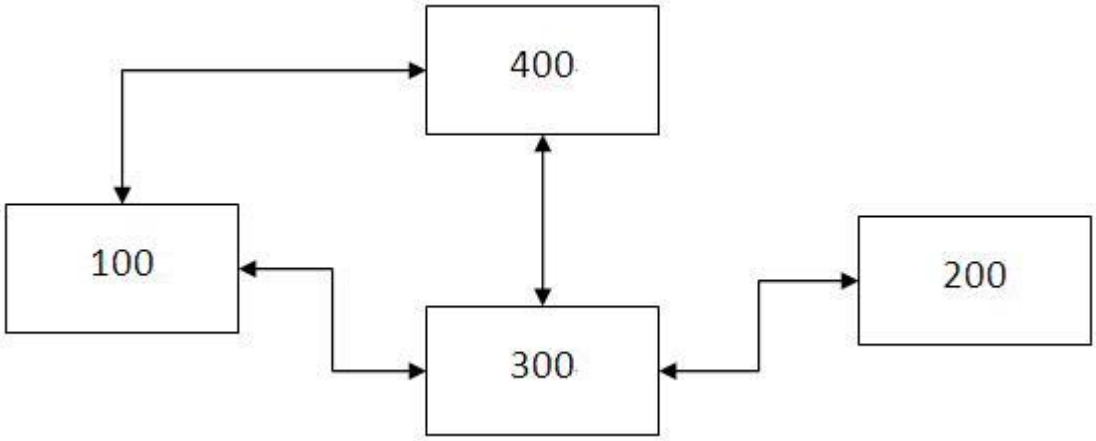


图1

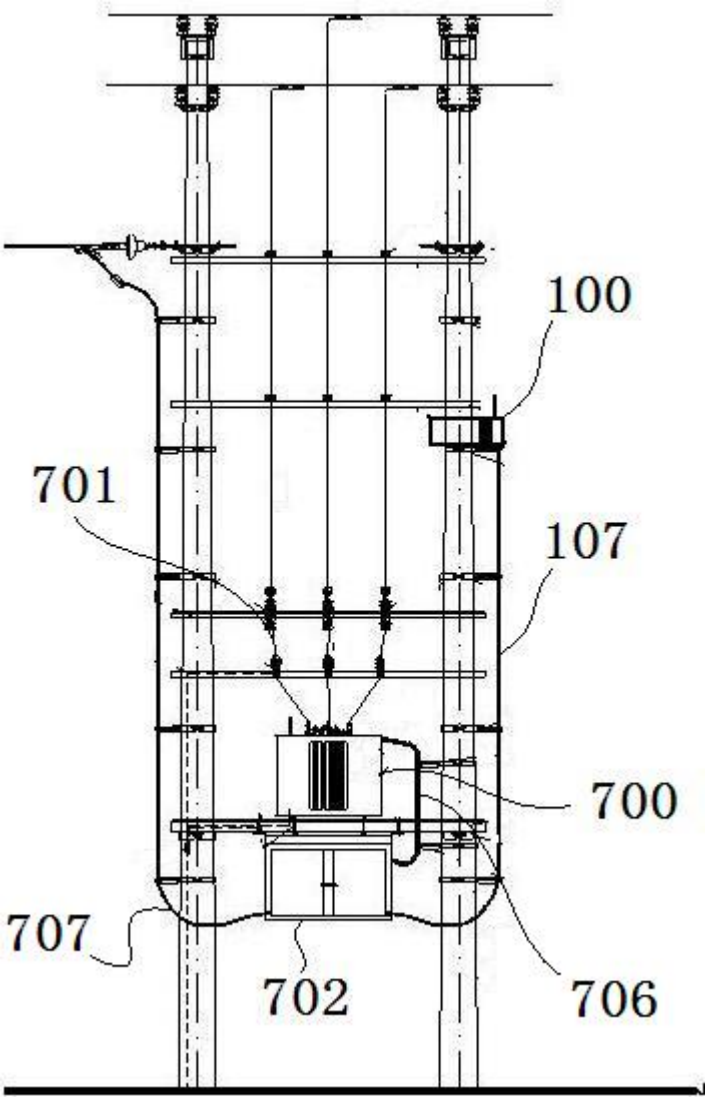


图2

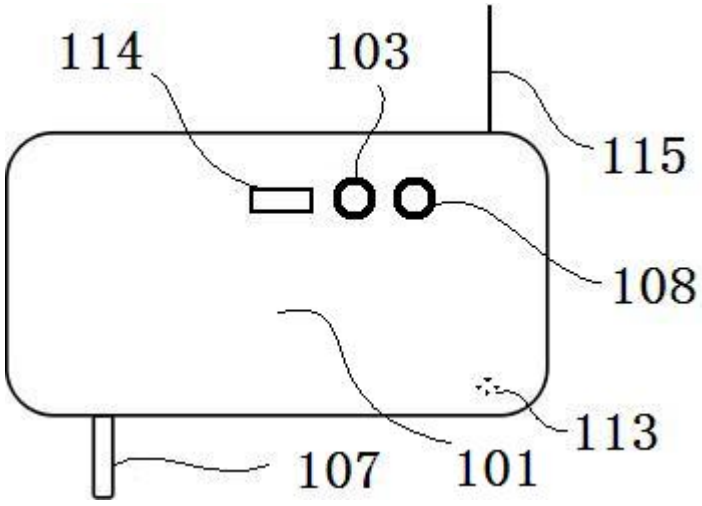


图3

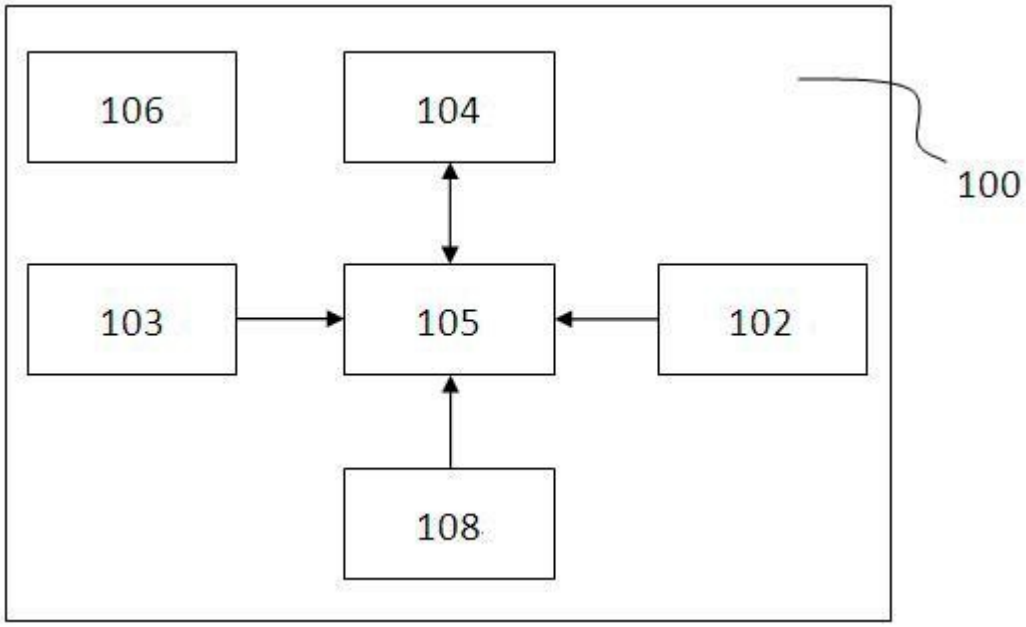


图4

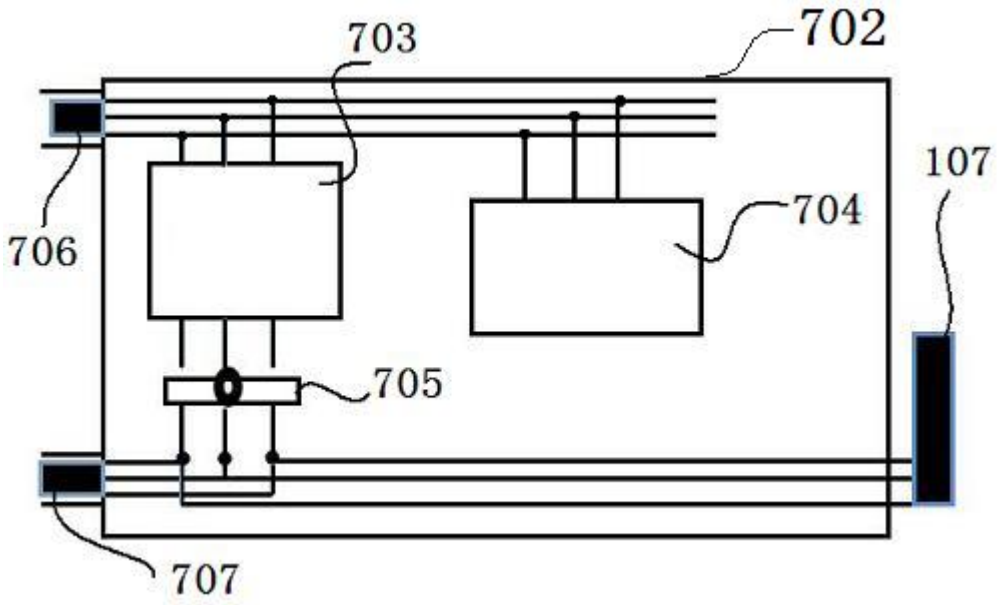


图5

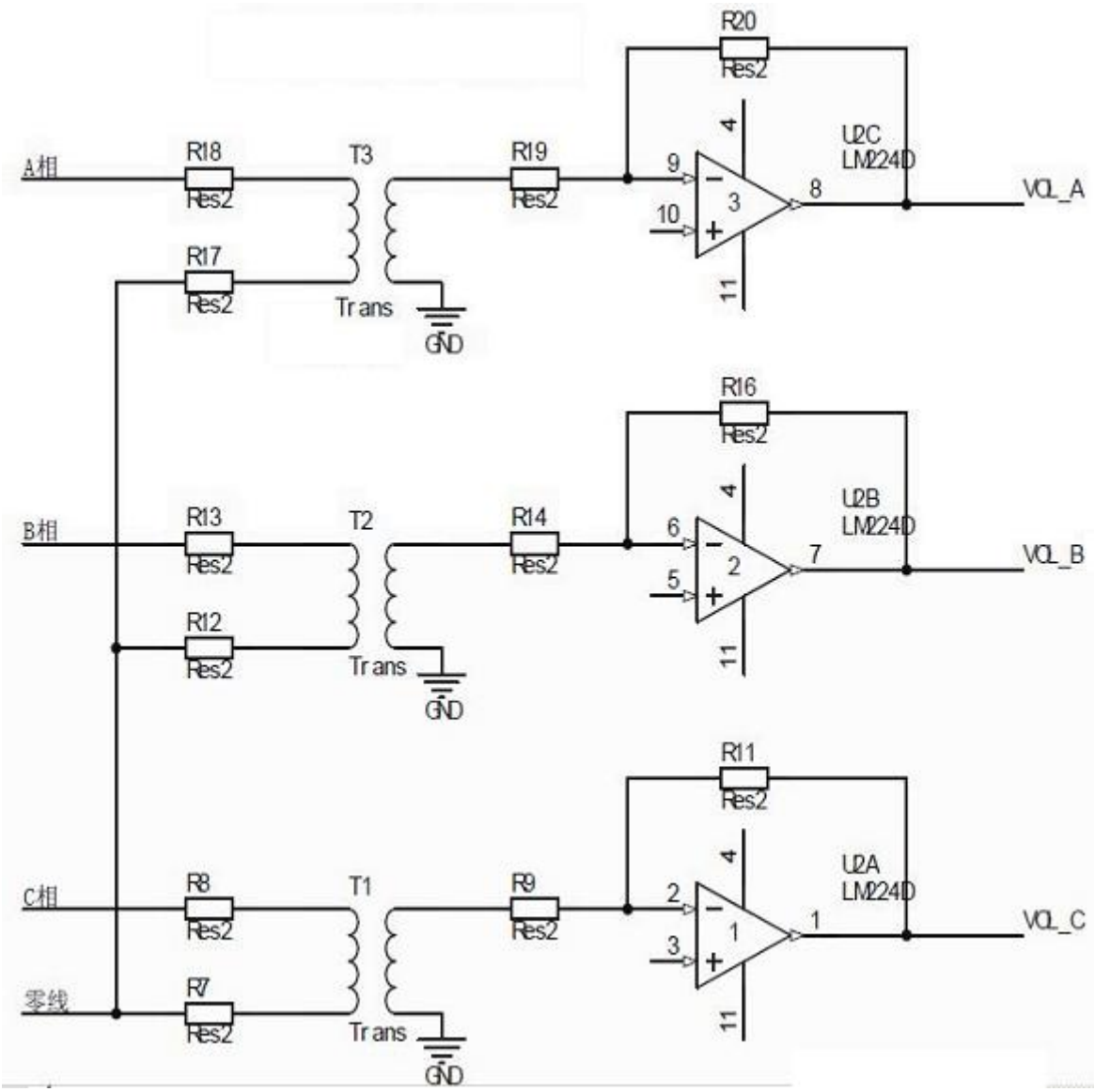

R20
Res2
A相
R18
Res2
T3
R19
Res2
U2C
LM224D
VCL_A
R17
Res2
Trans
GND
R16
Res2
B相
R13
Res2
T2
R14
Res2
U2B
LM224D
VCL_B
R12
Res2
Trans
GND
R11
Res2
C相
R8
Res2
T1
R9
Res2
U2A
LM224D
VCL_C
零线
R7
Res2
Trans
GND

图6

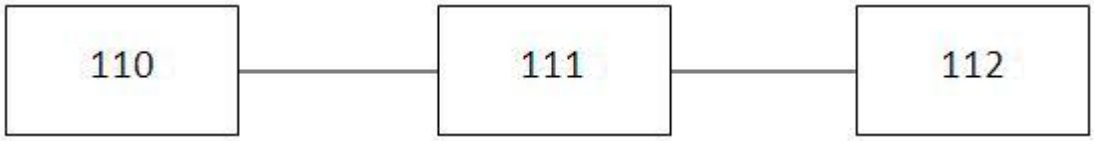

110
111
112

图7

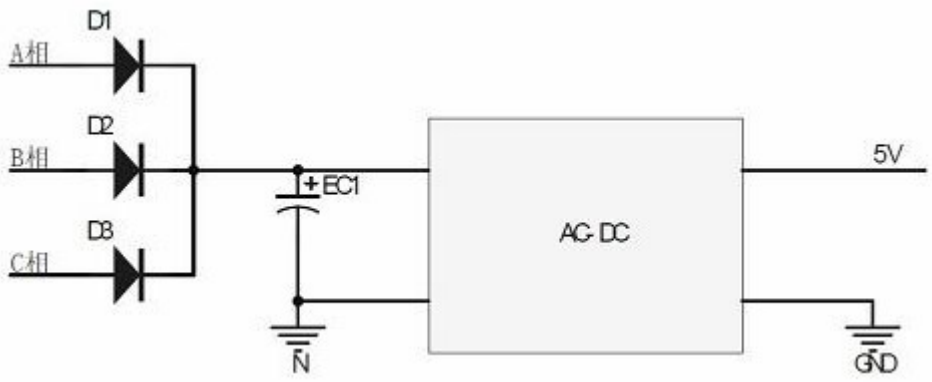


图8

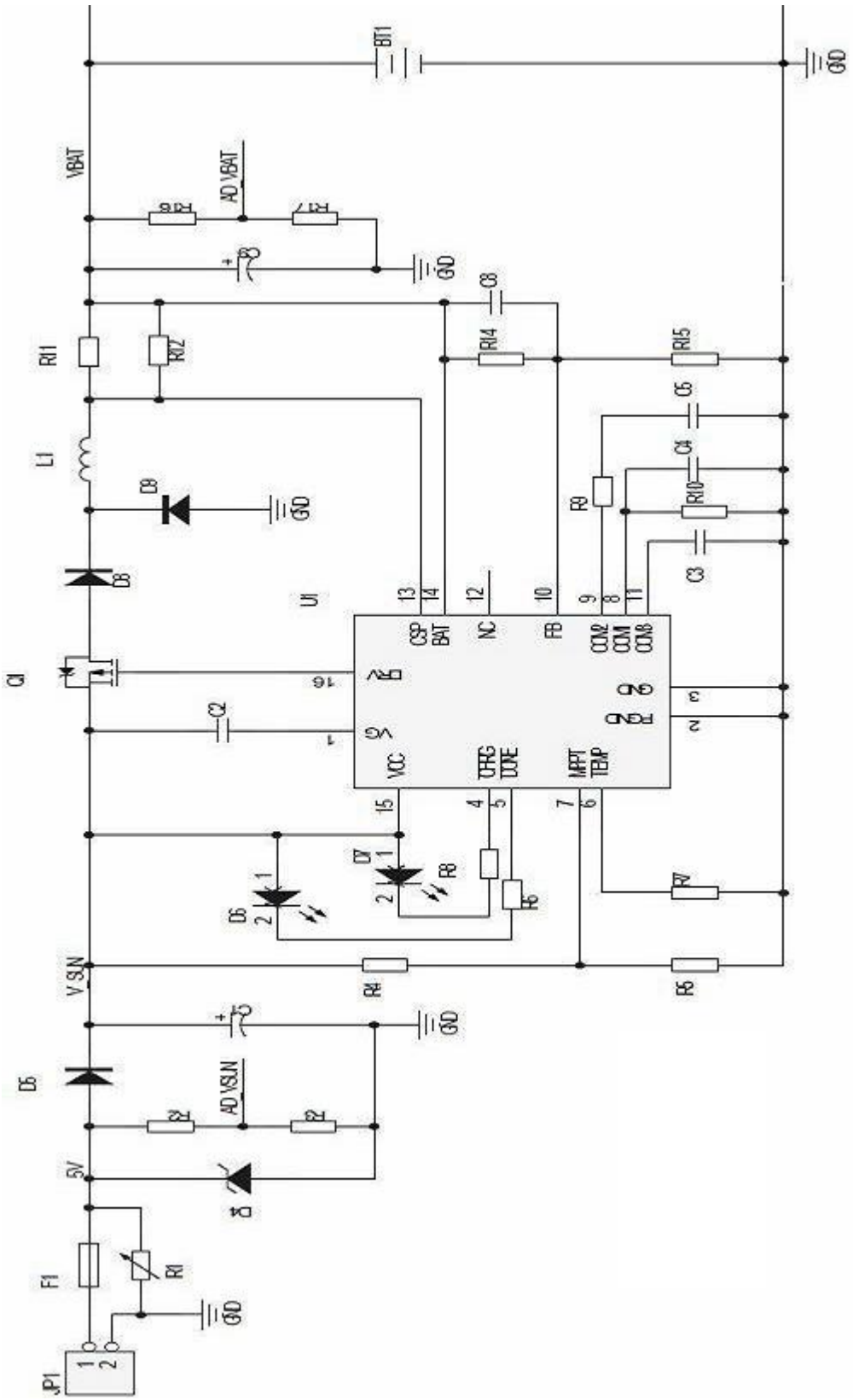

BT1
GND
VBAT
AD VBAT
R11
R12
R14
R15
C8
C5
C4
C3
L1
D9
D8
R9
R10
U1
CSP
BAT
NC
FB
COM2
COM1
COM3
VCC
CHRG
DONE
MPPT
TEMP
Q1
C2
D7
D6
R8
R6
R7
R4
R5
V_SUN
D5
AD VSUN
5V
F1
R1
JP1

图9

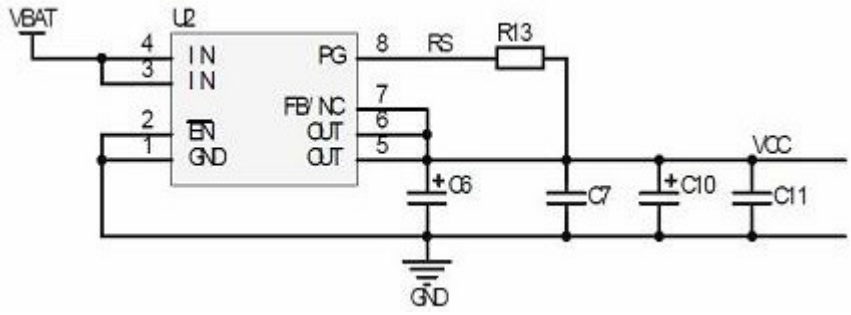

VBAT
U2
4
3
2
1
IN
IN
EN
GND
PG
FB/NC
OUT
OUT
8
7
6
5
RS
R13
C6
C7
C10
C11
VCC
GND

图10

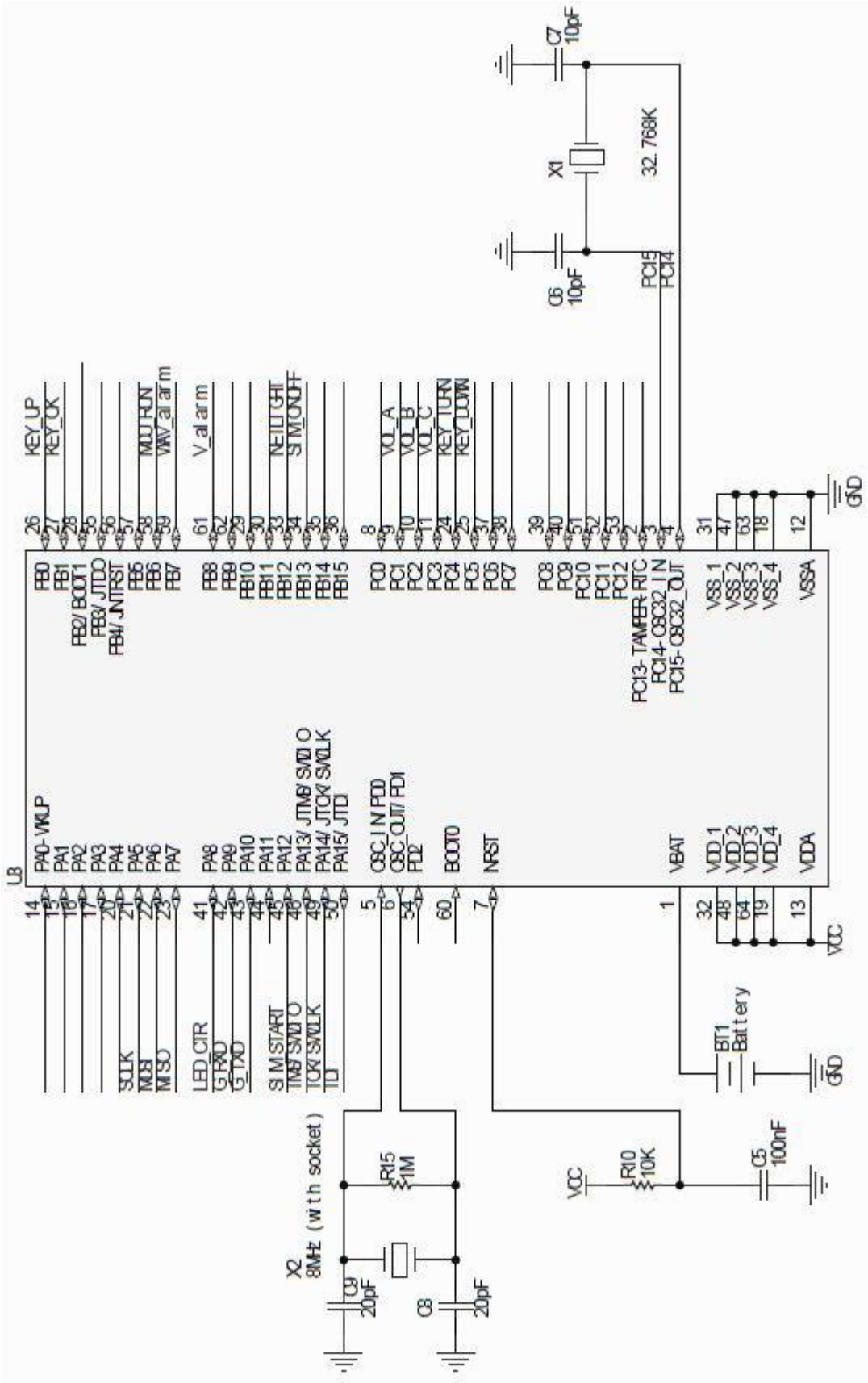

U8
PA0-WKUP
PA1
PA2
PA3
PA4
PA5
PA6
PA7
PA8
PA9
PA10
PA11
PA12
PA13/ JTMS/ SWDIO
PA14/ JTCK/ SWCLK
PA15/ JTDI
OSC_IN PD0
OSC_OUT/ PD1
PD2
BOOT0
NRST
VBAT
VDD_1
VDD_2
VDD_3
VDD_4
VDDA
PB0
PB1
PB2/ BOOT1
PB3/ JTDO
PB4/ JNTRST
PB5
PB6
PB7
PB8
PB9
PB10
PB11
PB12
PB13
PB14
PB15
PC0
PC1
PC2
PC3
PC4
PC5
PC6
PC7
PC8
PC9
PC10
PC11
PC12
PC13- TAMPER- RTC
PC14- OSC32_IN
PC15- OSC32_OUT
VSS_1
VSS_2
VSS_3
VSS_4
VSSA
KEY_UP
KEY_OK
MUD_RUN
WAV_alarm
V_alarm
NETLIGHT
SIM_ONOFF
VOL_A
VOL_B
VOL_C
KEY_TURN
KEY_DOWN
SCLK
MOSI
MISO
LED_CTR
G_RXD
G_TXD
SIM START
TMS/ SWDIO
TCK/ SWCLK
TDI
X1
32.768K
C6
10pF
C7
10pF
PC15
PC14
GND
VCC
BT1
Battery
X2
8MHz (with socket)
R15
1M
C9
20pF
C8
20pF
R10
10K
C5
100nF

图11

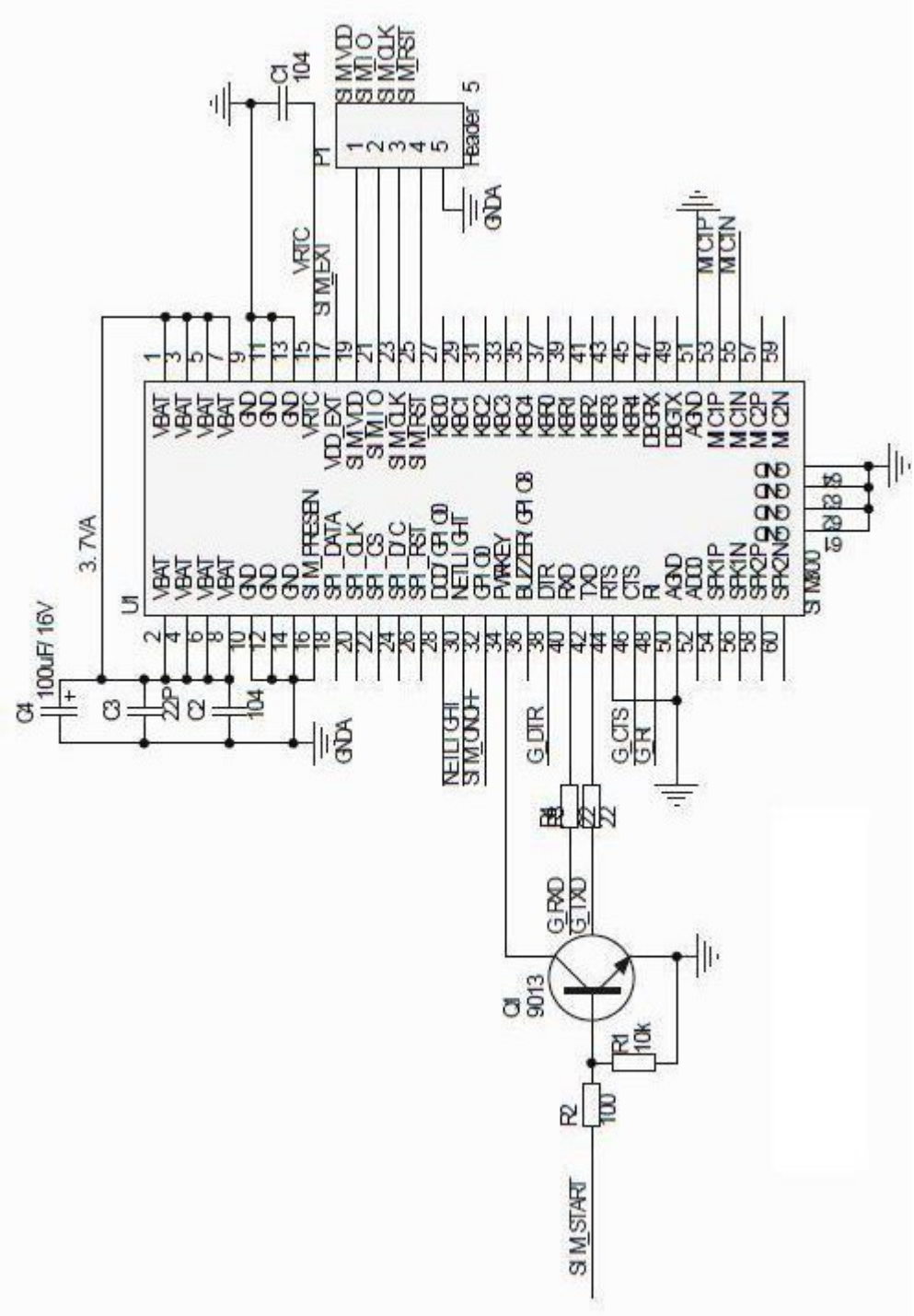

U1
SIM800
P1
Header 5
C1
104
C2
104
C3
22P
C4
100uF/16V
3.7VA
GNDA
VRTC
SIM_EXT
SIM_START
Q1
9013
R1
10k
R2
100
G_RXD
G_TXD
G_DTR
G_CTS
G_RI
NETLIGHT
SIM_ONOFF
MIC1P
MIC1N

图12

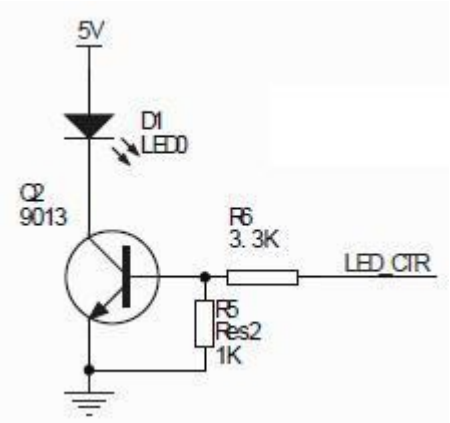


图13

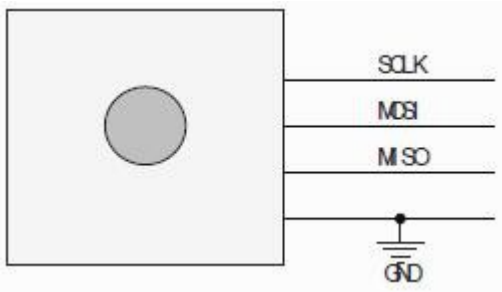


图14

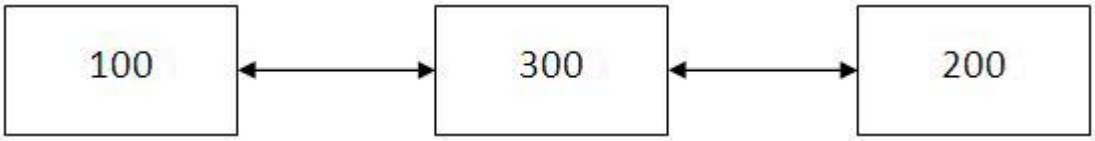


图15

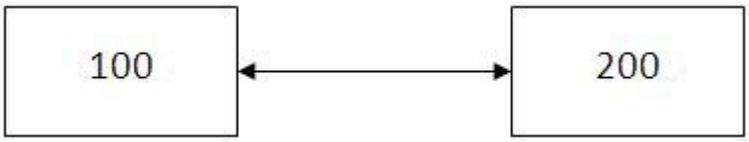


图16