



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200420032442.6

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 2679701Y

[22] 申请日 2004.1.5

[21] 申请号 200420032442.6

[73] 专利权人 李卫国

地址 400020 重庆市渝中区民族路 168 号

[72] 设计人 李卫国 付志宇

[74] 专利代理机构 重庆市前沿专利事务所

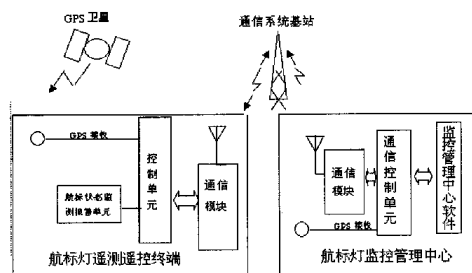
代理人 郭云

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称 江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置

[57] 摘要

一种江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置，其特征在于：GPS 卫星 1 发射信号到航标灯的遥测遥控终端 2 和航标灯监控管理中心 3，航标灯遥测遥控终端 2 通过通信模块 6 传输信号到航标灯监控管理中心 3。本实用新型使维护人员在岸上就知道辖内每个航标灯的状态，可以最大限度减少因航标维护不及时造成的海损事故，一旦航标漂移，不论多远都能找到，避免了航标丢失造成的损失，同时位移检测精度高，能满足位移检测误差小于 5 米的航标维护要求；升压稳压装置为航标遥测遥控系统的建设和使用节约了成本。



1、一种江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置，包括 GPS 卫星 (1)，其特征在于：GPS 卫星 (1) 发射信号到航标灯的遥测遥控终端 (2) 和航标灯监控管理中心 (3)，航标灯遥测遥控终端 (2) 通过通信模块 (6) 传输信号到航标灯监控管理中心 (3)。

2、根据权利要求 1 所述的江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置，其特征在于：航标灯遥测遥控终端 (2) 由 GPS 接收单元 (4)、控制单元 (5)、通信模块 (6)、航标状态检测报警单元 (8) 构成，其中 GPS 接收单元 (4) 接收的信号传输到控制单元 (5)，航标状态检测报警单元 (8) 对控制单元 (5) 进行监控，控制单元 (5) 与通信模块 (6) 之间传输信号，通信模块 (6) 传输的信号通过通信基站传输到航标灯监控管理中心 (3) 的通信模块 (7)。

3、根据权利要求 1 所述的江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置，其特征在于：航标灯监控管理中心 (3) 由通信模块 (7)、通信控制单元 (9)、计算机 (10)、GPS 接收单元 (11) 构成，GPS 接收单元 (11) 接收的信号传输到通信控制单元 (9)，通信控制单元 (9) 分别与通信模块 (7) 和计算机 (10) 之间传输信号。

4、根据权利要求 2 所述的江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置，其特征在于：控制单元 (5) 由电源模块单元 (12)、单片机模块单元 (13) 构成，其中电源模块单元 (12) 分别给单片机模块单元 (13)、GPS 接收单元 (4)、通信模块 (6)、航标状态检测报警单元 (8) 提供电源。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置，其特征在于：单片机模块单元 (13) 采用 CPU，通信模块 (7) 和通信模块 (6) 采用 GSM 模块。

6、根据权利要求 4 所述的江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置，其特征在于：电源模块单元 (12) 主要由升压稳压模块 U1 构成，其中升压稳压模块 U1 通过 GSM 模块电源输入开关 Q1 与单片机模块单元 (13) 的 CPU 模块的 TC35_PWR 端连接，升压稳压模块 U1 通过 GPS 模块电源开关控制端 Q2 与 CPU 模块的 GPS_PWR 相连，CPU 模块的 TC35_RING 端与 GSM 模块的 TC35_RING 端相连；CPU 模块的 TC35_RXD 数据接收端、TC35_TXDGSM

数据发送端分别与 GSM 模块的数据发送端和数据接收端相连；CPU 模块的 GPS_RXD:GPS 数据接收端、GPS_TXD:GPS 数据发送端分别与 GPS 接收单元 (4) 的 GPS 数据发送和数据接收端相连。

江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置

一、技术领域：

本实用新型属于水上助航设备的位移精确检测和远程控制装置，专门针对航道管理部门对航标位移的集中精确监测和实时远程控制的江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置。

二、背景技术：

水上航标是最重要的助航设备，它关系到船舶的航行安全。但是，到目前为止，绝大多数航标的维护还是采用人工定期灯标巡查的方式，费时、费力、成本高。国内外也有一些航标遥测系统投入使用，在位移检测方面大多采用全球卫星定位系统（GPS）的单点定位技术，个别采用全球卫星定位系统（GPS）差分定位技术，由于存在以下问题，这类系统没有大范围推广，特别是在山区航道无法运用。1、GPS 单点定位方法的精度不高，用于航标位移检测的误差大于 15 米，在山区航道狭窄、水流速度较快、弯道多且转弯半径小的情况下，15 米的航标位移检测误差无法满足航道维护的要求。2、GPS 差分定位方法虽然位移检测精度能够满足山区航道航标遥测的要求，但这一方法由于要建高精度差分台，还要将大量的差分定位修正数据传送到航标遥测终端上，对通讯设备的要求较高，建设和维护成本很高，无法大范围推广。3、在现有的航标遥测遥控系统中，终端装置耗电量较大，输入电压都大于 6 伏，这与目前航标灯普遍使用的电源不一致，导致必须单独为终端装置配备电源，增加了维护工作量和使用成本。4、在所有投入使用的系统中，均未见位移检测误差小于 5 米的报告。

三、发明内容：

本实用新型的具体方案是：一种江河航道航标位移精确检测及遥控技术装置，包括 GPS 卫星，其特征在于：GPS 卫星发射信号到航标灯的遥测遥控终端和航标灯监控管理中心，航标灯遥测遥控终端通过通信模块传输信号到航标灯监控管理中心。

本方案的遥测遥控终端是安装在航标灯上的，航标灯监控管理中心是固定在岸上的，两种装置中都有 GPS 接收模块、无线数字通信模块和嵌入

式计算机，两部分装置同时接受 GPS 定位信息，遥测遥控终端装置对接收的信息先进行预处理，剔除带有明显偶然因素的数据，然后打包通过无线数字通信模块传输到航标灯监控管理中心站，航标灯监控管理中心站将本站收到的 GPS 数据按照卫星时间与终端装置传回的数据一一配对相减，算出中心站与遥测遥控终端装置之间的纬度差和经度差，在航标灯监控管理中心站和航标灯遥测遥控终端装置相对距离小于 50 千米的条件下，这两个差值消除了卫星钟、星历、电离层、对流层以及信号传播延迟所造成的大部分误差，因此，对一定数量的经纬度差进行分析处理，可以得到航标灯监控管理中心中心站和航标灯遥测遥控终端装置之间比较精确的基准相对距离，测量到比较精确的相对距离后，当航标灯遥测遥控终端装置再次返回定位信息时，通过计算相对距离并与基准相对距离的比较，就能算出航标灯是否移位，而且位移检测误差小于 5 米。

本实用新型的有益效果是：将改变航标维护的模式，维护人员在岸上就能及时知道辖内每个航标灯的状态，特别是航标灯的位置变化情况，及时地进行维护，可以最大限度减少因航标维护不及时造成的海损事故，一旦航标漂移，不论多远都能找到，避免了航标丢失造成的损失，同时由于位移检测精度高，在山区航道具有明显的优势，完全满足位移检测误差小于 5 米的航标维护要求；升压稳压装置为航标遥测遥控系统的建设和使用节约了成本，因而具有广阔的应用前景。

四、附图说明：

图 1 是本实用新型的结构示意图；

图 2 是本实用新型中控制单元 5 的原理框架图；

图 3 是本实用新型中控制单元 5 中电源模块单元 12 的电路图；

图 4 是本实用新型中控制单元 5 中单片机模块单元 13 的电路图；

图 5 是本实用新型中 GPS 接收单元 4 的电路图；

图 6 是本实用新型中通信模块 7 和通信模块 6 的电路图。

五、具体实施方式：

从图 1、图 2、图 3、图 4、图 5、图 6 可知：本实用新型主要由 GPS 卫星 1、GPS 接收单元 4、通信模块 6、通信模块 7、航标状态检测报警单元 8、通信控制单元 9、计算机 10、GPS 接收单元 11、电源模块单元 12、单片机模块单元 13 构成，其中 GPS 接收单元 4、控制单元 5、通信模块 6、

航标状态检测报警单元 8 构成航标灯遥测遥控终端 2，通信模块 7、通信控制单元 9、计算机 10、GPS 接收单元 11 构成航标灯监控管理中心 3，电源模块单元 12、单片机模块单元 13 构成控制单元 5，其特征在于：GPS 卫星 1 发射信号到航标灯的遥测遥控终端 2 和航标灯监控管理中心 3，航标灯遥测遥控终端 2 通过通信模块 6 传输信号到航标灯监控管理中心 3。

从图 1 可知：航标灯遥测遥控终端 2 由 GPS 接收单元 4、控制单元 5、通信模块 6、航标状态检测报警单元 8 构成，其中 GPS 接收单元 4 接收的信号传输到控制单元 5，航标状态检测报警单元 8 对控制单元 5 进行监控，控制单元 5 与通信模块 6 之间传输信号，通信模块 6 传输的信号通过通信基站传输到航标灯监控管理中心 3 的通信模块 7。

从图 1 可知：航标灯监控管理中心 3 由通信模块 7、通信控制单元 9、计算机 10、GPS 接收单元 11 构成，GPS 接收单元 11 接收的信号传输到通信控制单元 9，通信控制单元 9 分别与通信模块 7 和计算机 10 之间传输信号。

从图 1、图 2、图 3 可知：控制单元 5 由电源模块单元 12、单片机模块单元 13 构成，其中电源模块单元 12 分别给单片机模块单元 13、GPS 接收单元 4、通信模块 6、航标状态检测报警单元 8 提供电源。

从图 4、图 6 可知：单片机模块单元 13 采用 CPU，通信模块 7 和通信模块 6 采用 GSM 模块。

从图 3 可知：电源模块单元 12 主要由升压稳压模块 U1 构成，其中升压稳压模块 U1 通过 GSM 模块电源输入开关 Q1 与单片机模块单元 13 的 CPU 模块的 TC35_PWR 端连接，升压稳压模块 U1 通过 GPS 模块电源开关控制端 Q2 与 CPU 模块的 GPS_PWR 相连，CPU 模块的 TC35_RING 端与 GSM 模块的 TC35_RING 端相连；CPU 模块的 TC35_RXD 数据接收端、TC35_TXDGSM 数据发送端分别与 GSM 模块的数据发送端和数据接收端相连；CPU 模块的 GPS_RXD:GPS 数据接收端、GPS_TXD:GPS 数据发送端分别与 GPS 接收单元 4 的 GPS 数据发送和数据接收端相连。

在图 3 中，U1 是电源模块，实现生压、稳压功能，TC35.VCC、GPS.VCC、CPU.VCC、LED.VCC 分别是手机模块、GPS 模块、单片机模块、航标灯的电源输入端。L2, D2, C7, C8, C9: 构成频率为 150K 的升压振荡电路；D5: 保护二极管，防止输入端正负极反接导致电路损坏；R14: 电池电压检测端；R3, R3:

U1 配置电阻; R4, R5, R6:用于调整电源模块的输出电压; C9:高频滤波电容; C10:纹波抑制电容; Q1, Q2:分别是 GSM、GPS 模块电源输入开关; C13, C14:Q1, Q2 的滤波电容; R18, R15:限流电阻; D2, D3, D4:降压二极管; L:航标灯输入电源的干节点; 在图 4 中, GPS_PWR:GPS 模块电源开关控制端; TC35_PWR: GSM 模块电源开关控制端; TC35_RING: GSM 振铃接收端; TC35_IGT: GSM 开关机控制; R11:CPU 内部工作频率(8M)控制; GPS_RXD:GPS 数据接收端; GPS_TXD:GPS 数据发送端; TC35_RXD:GSM 数据接收端; TC35_TXD:GSM 数据发送端; R10, R18:检测电池电压得分压电阻; A2---A7:CPU 扩展口; Y1:CPU 定时器晶振; CPU_DVCC:CPU 数字电源; CPU_AVCC:CPU 模拟电源; R7, D6:CPU 复位电路; R20:偏置电阻; Light Sensor:接测光传感器; 在图 5 中, GPS_VCC:GPS 电源; GPS_TXD:GPS 数据发送端; GPS_RDX:GPS 数据接收端; 在图 6 中, P2:TC35 通信模块; TC35_RXD: GSM 模块数据接收端; TC35_TXD:GSM 模块数据发送端; TC35_RING:GSM 模块振铃信号接收端; TC35_IGT:GSM 模块开关机控制端; R18, R19:使 GSM 模块 232 串口发送/接收就绪; SIMCARD:SIM 卡座; R1:SIM 卡输入电阻; C1, C2, C3:SIM 卡滤波电容; C4, C5:GSM 模块的储能、滤波电容; 航标灯终端装置上的直流升压稳压功能, 是通过一个升压稳压模块和外围电路来实现的, 这种模块和电路组合可以将较低的电压输入稳定在一个固定的电压输出值上。通过无线数字通信模块可以将控制指令发送给终端装置上的嵌入式计算机, 从而控制终端装置的工作方式, 实现遥控遥测。

水上航标灯的通用的电源一般是 4V 的蓄电池或电池, 随着电池(瓶)电能的消耗, 电池(瓶)的输出电压会逐步下降, 甚至低于 2V, 不能满足遥测终端中 GSM、GPS 模块对电源的要求, 电池(瓶)接入遥控装置的升压稳压模块, 电池电压在 1.5—4.4V 时, 升压稳压模块能通过脉宽调制处理输出稳定的 4V 电压, 这一电压通过 D3、D4 降压后共给 CPU 和航标灯, CPU 根据需要使 Q1、Q2 开关三极管导通给 GSM 和 GPS 模块供电。GSM 模块在发送短信过程中, 瞬间电流可以超过 1A, 因此需要通过电容 C4、C5 储能。航标监控管理中心的装置与安装在航标灯上的终端装置完全类似, 只是电源部分不需要升压稳压模块, 采用一般的外接稳压电源即可。

在遥测装置工作期间, 航标灯一测的遥测遥控终端 2 和陆地上航标监控管理中心 3 的中心装置同时通过 GPS 接收单元 4 和 11 采集定位信息, 航

标灯一测的遥测遥控终端 2 将接收到的定位信息经过统计、滤波、打包等预处理后，通过 GSM 模块 6 以短信方式传给航标监控管理中心 3 的中心装置的 GSM 模块 6，航标监控管理中心 3 的中心装置对该信息按 GPS 时间配对相减，计算得到航标与中心之间的相对距离，对多组数据做统计分析，与事先测量的基准值比较，判断航标是否发生位移。这一方法有效地消除了影响航标与中心之间相对距离测量精度的大部分因素，因此用实时测量的相对距离与事先多次测量得到的基准相对距离比较，可以得到比单点定位法更准确的位移测量精度。

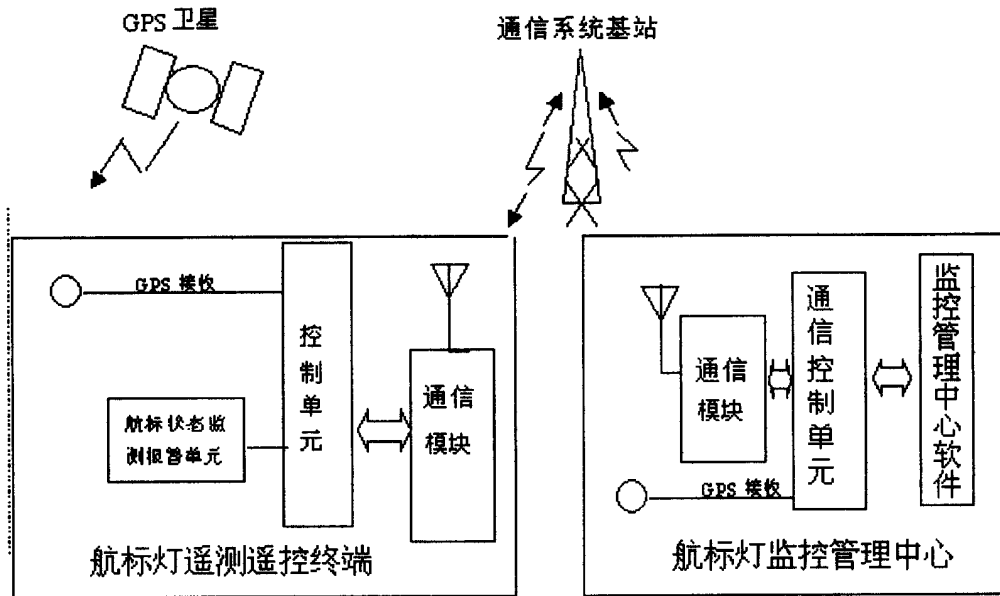


图 1

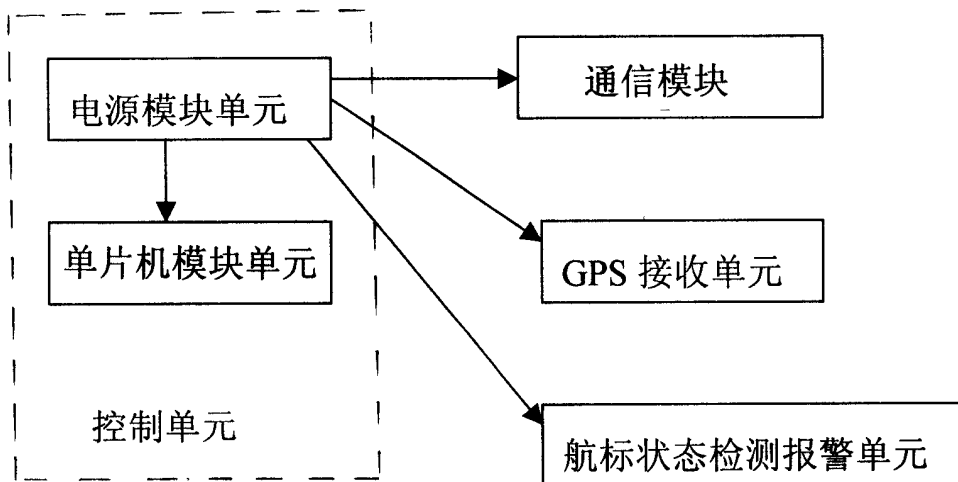


图 2

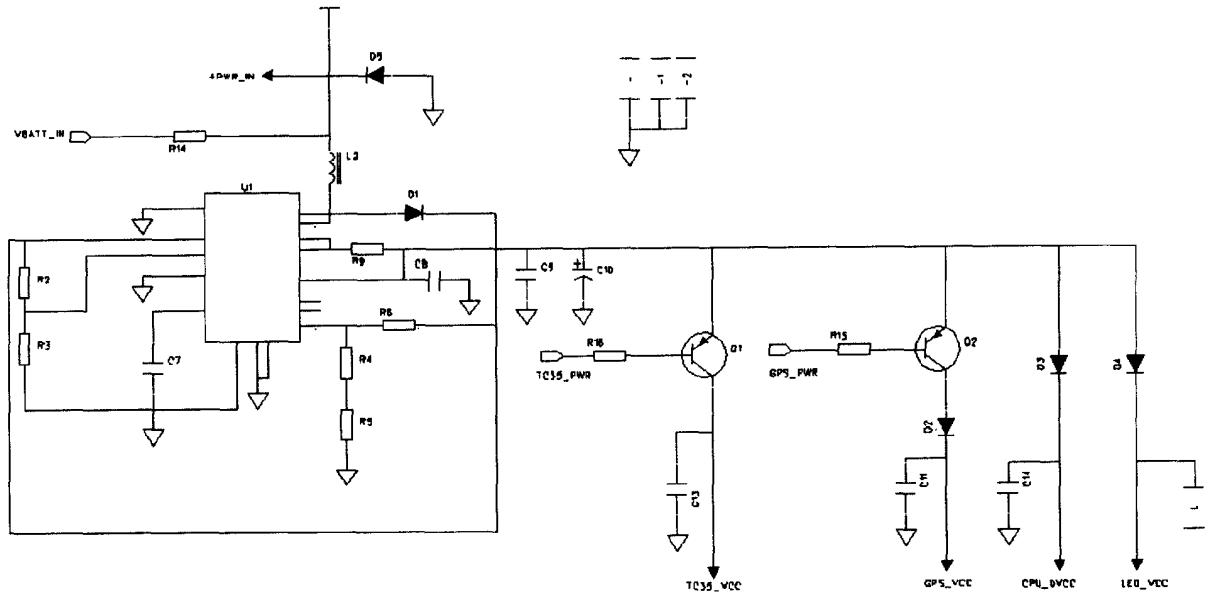


图 3

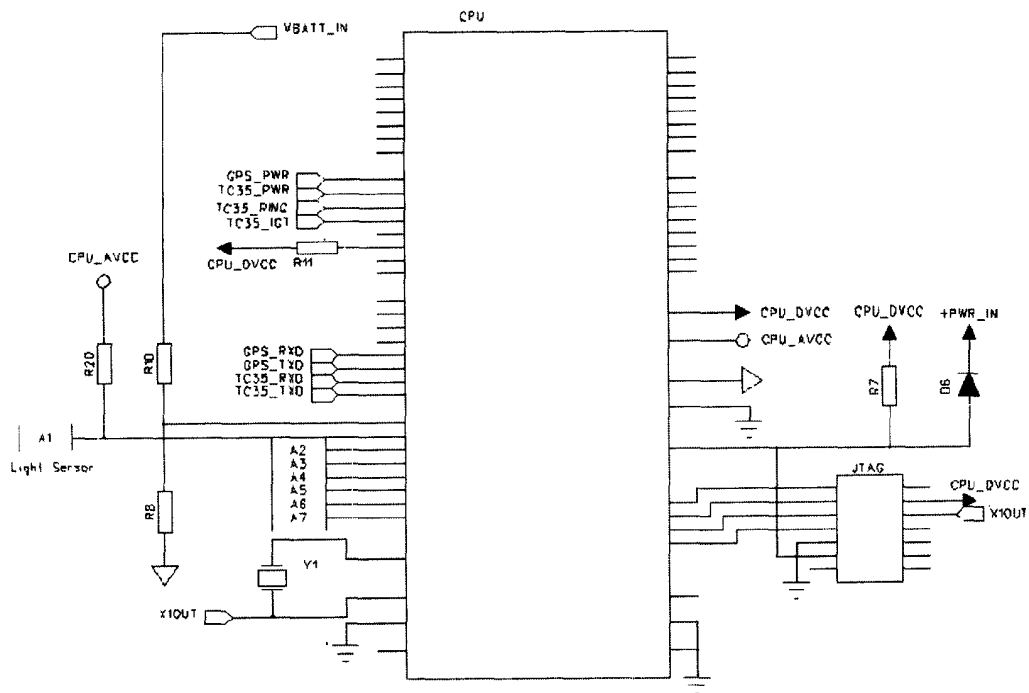


图 4

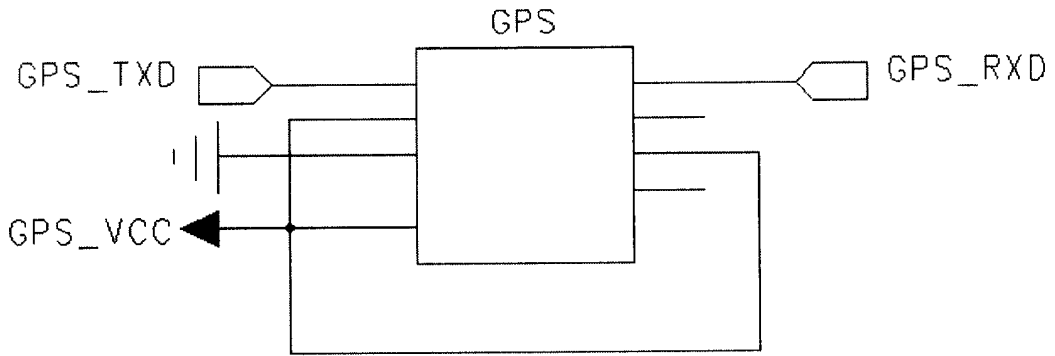


图 5

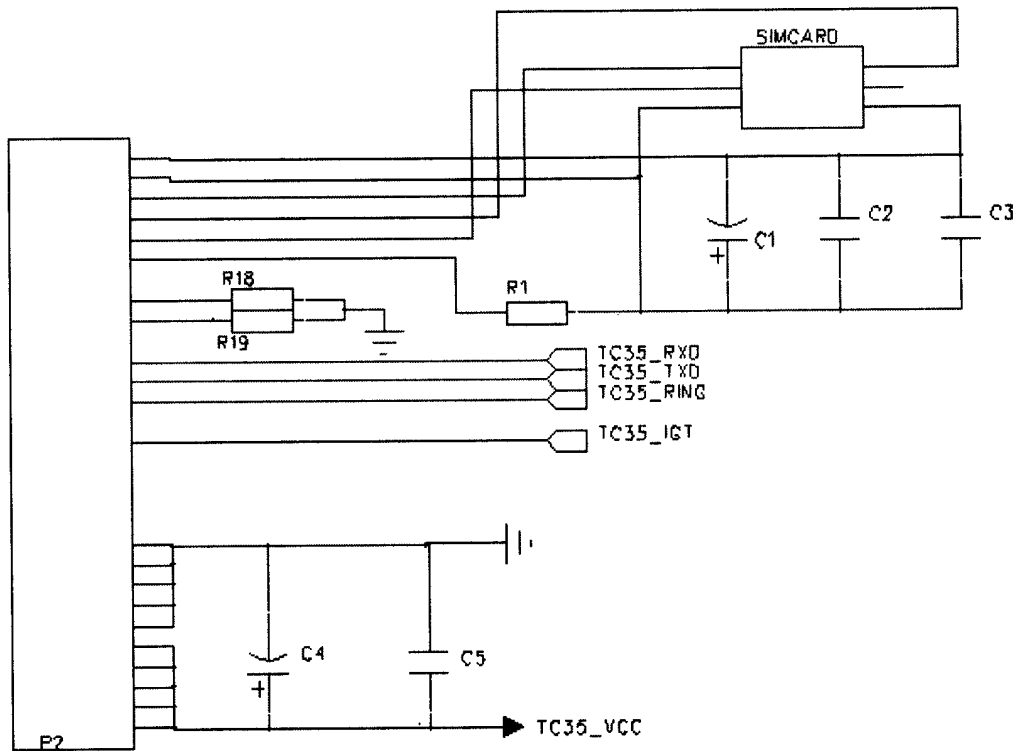


图 6