(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 105958634 A
(43)申请公布日 2016.09.21

(21)申请号 201610533836.7

(22)申请日 2016.07.07

(71)申请人 安徽超远信息技术有限公司
地址 230088 安徽省合肥市高新区文曲路919号

(72)发明人 王炜 王传根 陈岩

(74)专利代理机构 安徽汇朴律师事务所 34116
代理人 洪玲

(51)Int.Cl.
H02J 9/06(2006.01)
H02J 7/02(2016.01)
H02J 13/00(2006.01)

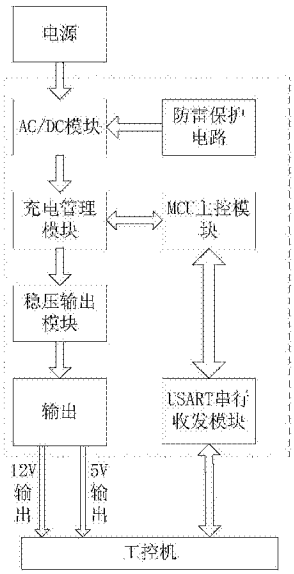
权利要求书1页 说明书3页 附图9页

(54)发明名称

一种小型UPS电源

(57)摘要

本发明公开了一种小型UPS电源，包括AC/DC开关电源转换模块、充电管理模块、稳压输出模块、MCU主控模块和USART串行收发模块，其中：所述充电管理模块的输入端通过AC/DC开关电源转换模块与外部电源连接，其输出端通过稳压输出模块与上位工控机连接；所述MCU主控模块的控制端通过通用串行总线与充电管理模块的控制端连接，其通信端通过USART串行收发模块与上位工控机连接；该小型UPS电源具有体积小、一体化、抗干扰和可远程监测和控制电源等优点，适合大规模推广。



CN 105958634 A

1.一种小型UPS电源，其特征在于，包括AC/DC开关电源转换模块、充电管理模块、稳压输出模块、MCU主控模块和USART串行收发模块，其中：所述充电管理模块的输入端通过AC/DC开关电源转换模块与外部电源连接，其输出端通过稳压输出模块与上位工控机连接；所述MCU主控模块的控制端通过通用串行总线与充电管理模块的控制端连接，其通信端通过USART串行收发模块与上位工控机连接。

2.根据权利要求1所述的一种小型UPS电源，其特征在于，所述AC/DC开关电源转换模块的220VAC输入端还设有防雷保护电路。

3.根据权利要求1所述的一种小型UPS电源，其特征在于，所述充电管理模块为由BQ24703电池充电器、备份电池及外围电路组成，所述BQ24703电池充电器的电源输入端通过AC/DC开关电源转换模块与外部电源连接，其电池输入端与备份电池连接。

4.根据权利要求3所述的一种小型UPS电源，其特征在于，所述备份电池为锂离子电池。

5.根据权利要求1所述的一种小型UPS电源，其特征在于，所述稳压输出模块包括LTC3780芯片及其外围电路。

6.根据权利要求5所述的一种小型UPS电源，其特征在于，所述稳压输出模块还包括TPS5430DDA芯片及其外围电路，所述TPS5430DDA芯片的输入端与LTC3780芯片连接，其输出端与上位工控机连接。

7.根据权利要求1所述的一种小型UPS电源，其特征在于，所述MCU主控模块为由STC12C5A16S2芯片及其外围振荡电路组成的最小系统，所述STC12C5A16S2芯片的控制端通过通用串行总线与充电管理模块的控制端连接，其通信端通过USART串行收发模块与上位工控机连接。

8.根据权利要求1所述的一种小型UPS电源，其特征在于，所述USART串行收发模块为符合RS232通信协议和/或符合RS485通信协议的通信模块。

9.根据权利要求1所述的一种小型UPS电源，其特征在于，所述MCU主控模块的温度检测端还连接有温度检测电路。

一种小型UPS电源

技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备领域，具体为一种小型UPS电源。

背景技术

[0002] UPS电源是智能交通系统的关键设备，它为系统中的测速雷达、抓拍相机、3G模块等设备提供稳定的电源，为系统安全可靠的运行提供了有力的保障。在传统的智能交通系统设计中，为确保在系统突发性断电情况下设备和数据的安全，通常要为系统配备通用UPS电源防止意外停电，配备开关电源将220V交流转为5--24V不等的直流，从而造成整个系统体积庞大，箱体只能安放在路基上，且由于各设备的通信协议不统一，使用中状态监测较为不便，另外由于智能交通系统都是放置在户外长期工作，无人值守。系统中各设备的工作状态如不能通过设备的信息电路收集上传，则无法确保整个系统能安全稳定的长期运行。;因此需设计一种体积小、一体化、可远程监测和控制的UPS电源。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种小型UPS电源，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种小型UPS电源，包括AC/DC开关电源转换模块、充电管理模块、稳压输出模块、MCU主控模块和USART串行收发模块，其中：所述充电管理模块的输入端通过AC/DC开关电源转换模块与外部电源连接，其输出端通过稳压输出模块与上位工控机连接；所述MCU主控模块的控制端通过通用串行总线与充电管理模块的控制端连接，其通信端通过USART串行收发模块与上位工控机连接。

[0005] 优选的，所述AC/DC开关电源转换模块的220VAC输入端还设有防雷保护电路。

[0006] 优选的，所述充电管理模块为由BQ24703电池充电器、备份电池及外围电路组成，所述BQ24703电池充电器的电源输入端通过AC/DC开关电源转换模块与外部电源连接，将外部市电转为5-24V不等的直流电源输出，其电池输入端与备份电池连接，以保证在外部输入供电消失时，能够快速切换到内部备份电池供电，实现无缝不间断供电。

[0007] 优选的，所述备份电池为锂离子电池，体积小。

[0008] 优选的，所述稳压输出模块包括LTC3780芯片及其外围电路，所述LTC3780芯片的输入端与充电管理模块连接，其输出端与上位工控机连接，为上位工控机提供稳定的12V电压，所述LTC3780芯片是性能优异、转换效率非常高的四开关同步BUCK-BOOST电路，使得工作时电路本身发热很小，且有利于提高内置电池的能量利用率。

[0009] 优选的，所述稳压输出模块还包括TPS5430DDA芯片及其外围电路，所述TPS5430DDA芯片的输入端与LTC3780芯片连接，其输出端与上位工控机连接，为上位工控机提供5V电压。

[0010] 优选的，所述MCU主控模块为由STC12C5A16S2芯片及其外围振荡电路组成的最小系统，所述STC12C5A16S2芯片的控制模块通过通用串行总线与充电管理模块的控制端连接，其通信端通过USART串行收发模块与上位工控机连接。

[0011] 优选的，所述USART串行收发模块为符合RS232通信协议和/或符合RS485通信协议的通信模块。

[0012] 优选的，所述MCU主控模块的温度检测端还连接有温度检测电路，用于监控电源温度，防止电源内部过热。

[0013] 本发明提供的一种小型UPS电源，相比现有技术具有以下优点：采用一体化、小型化设计，整个设备整合了UPS电源和开关电源的功能，有效的解决了目前存在的问题，由于整个系统体积明显减少，可将系统机箱安装在路边杆件上，安装使用更加灵活方便，效率高；同时具有良好的抗浪涌及环境适应性，能够在较严酷的供电环境与气候环境下稳定工作；此外，该小型UPS电源的智能控制出色，本地和远程都可实现对电源的监测和控制，在市电异常时，能触发系统正常退出和关机，保护重要数据的安全，并实时上传电源状态，及时将市电异常信息上传到后台，方便维护人员远程检测。

附图说明

[0014] 图1为本发明的结构框图；

[0015] 图2为AC/DC开关电源转换模块的电路结构原理图；

[0016] 图3为充电管理模块的电路结构原理图；

[0017] 图4为12V稳压输出模块电路结构原理图；

[0018] 图5为5V稳压输出模块电路结构原理图；

[0019] 图6为MCU主控模块的电路结构原理图；

[0020] 图7为温度检测电路的电路结构原理图；

[0021] 图8为符合RS232通信协议的USART串行收发模块的电路结构原理图；

[0022] 图9为符合RS485通信协议的USART串行收发模块的电路结构原理图；

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0024] 请参阅图1，本发明提供一种小型UPS电源，包括AC/DC开关电源转换模块、充电管理模块、稳压输出模块、MCU主控模块和USART串行收发模块，其中：

[0025] 如图2所示，AC/DC开关电源转换模块选用的是常见的反激式拓扑，电路成熟可靠，其电源输入端与市电电源连接，输出端与充电管理模块连接；为满足系统野外工作的要求，该AC/DC开关电源转换模块的220VAC输入端还设计了输入防雷保护电路，通过优化设计使本产品具有良好的抗浪涌性能，良好的输入适应性(宽电压输入范围)以及环境适应性，能够在较严酷的供电环境与气候环境下稳定工作；

[0026] 如图3所示，所述充电管理模块是本发明实现UPS功能的核心，包括BQ24703电池充电器、锂离子电池及外围电路，其中，BQ24703电池充电器具有完善的电池充电控制与供电路径管理功能，其电源输入端与AC/DC开关电源转换模块的输出端连接，从而与市电电源连接，将外部市电转为5-24V不等的直流电源输出，其电池输入端与锂离子电池连接，可实现

在外部输入供电消失时，快速切换到内部备份电池供电；此部分电路配合内置的锂离子电池实现了无缝不间断供电，在输入市电异常时，触发整机系统正常退出并关机，保护了重要数据，当供电正常时，能让系统自动恢复正常工作；

[0027] 如图4、5所示，所述稳压输出模块包括LTC3780芯片、TPS5430DDA芯片及其外围电路，其中，LTC3780芯片是一种性能优异、转换效率非常高的四开关同步BUCK-BOOST电路，工作时电路本身发热很小，且有利于提高内置电池的能量利用率；LTC3780芯片的输入端与充电管理模块的输出端连接，其输出端能够输出12V电压，可直接与上位工控机连接，为上位工控机供电；为提供5V电压，LTC3780芯片的一输出端还可通过TPS5430DDA芯片与上位工控机连接，通过与高效的5V输出BUCK电路配合，实现同时输出12V和5V两路不同的电压，为智能交通系统的多种相关设备提供可靠的电源供给；

[0028] 如图6所示，所述MCU主控模块为由STC12C5A16S2芯片及其外围振荡电路组成的最小系统，所述STC12C5A16S2芯片的控制端通过通用串行总线与充电管理模块的控制端连接，其通信端通过USART串行收发模块与上位工控机连接，其温度检测端还连接一如图7所示的温度检测电路，用于实时检测电源内部的温度，防止电源过热；

[0029] USART串行收发模块可以选用符合RS232通信协议的通信模块，如图8所示，包括MAX3232CD芯片及其外围电路，也可以选用符合RS485通信协议的通信模块RS485通信协议，如图9所示，包括MAX485ESA芯片及其外围电路，以实现定时开关机、远程重启，以及电源的输入AC电压、内置后备电池的电压、电源输出电压、电源内部实时温度检测等数据上传功能；同时，在当市电异常时能及时把相关信息上传到后台，方便维护人员远程了解设备现场情况；因此该小型UPS电源具有体积小、一体化、抗干扰和可远程监测和控制电源等优点，适合大规模推广。

[0030] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

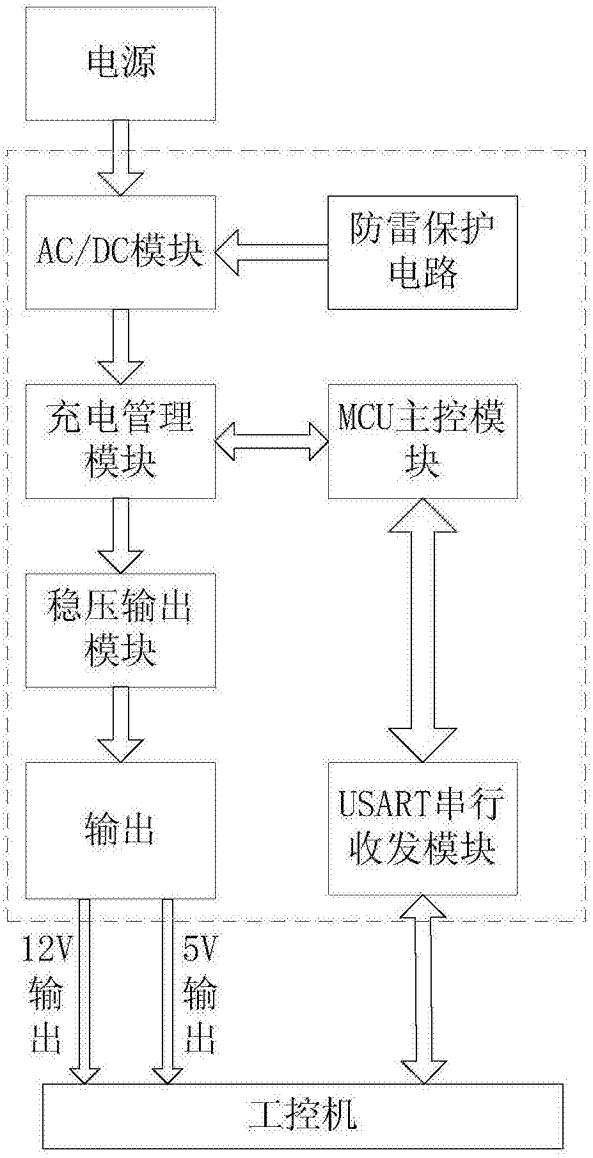

电源
AC/DC模块
防雷保护电路
充电管理模块
MCU主控模块
稳压输出模块
输出
USART串行收发模块
12V输出
5V输出
工控机

图1

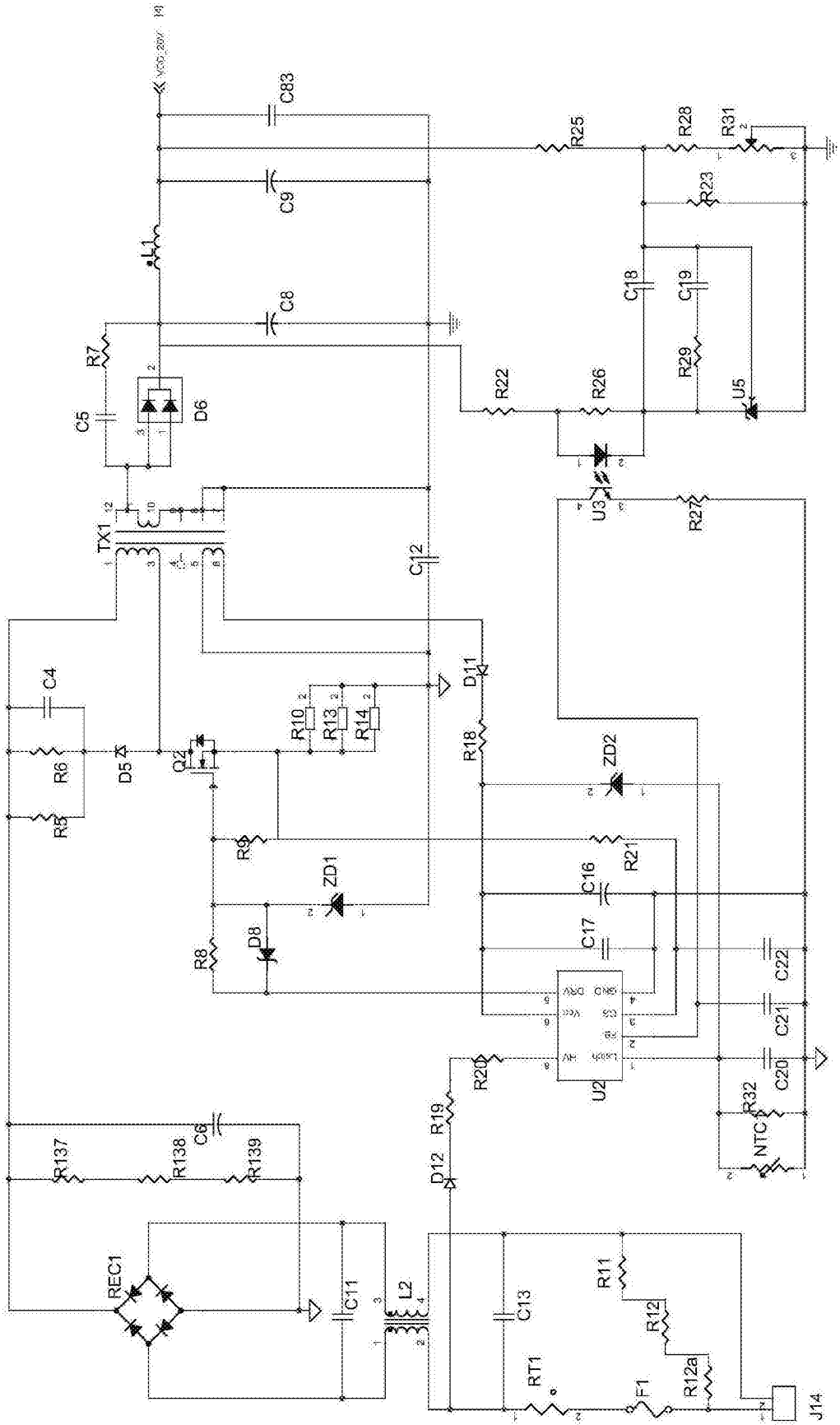

C83
R25
R28
R31
C9
R23
L1
C18
C19
C8
R7
R29
U5
C5
D6
R22
R26
U3
R27
TX1
C12
D11
C4
R10
R13
R14
R18
ZD2
R6
D5
Q2
R5
R9
R21
ZD1
C16
C17
C22
R8
D8
C21
R20
C20
U2
R32
R19
NTC
D12
C6
R137
R138
R139
REC1
C11
L2
C13
R11
R12
RT1
F1
R12a
J14

图2

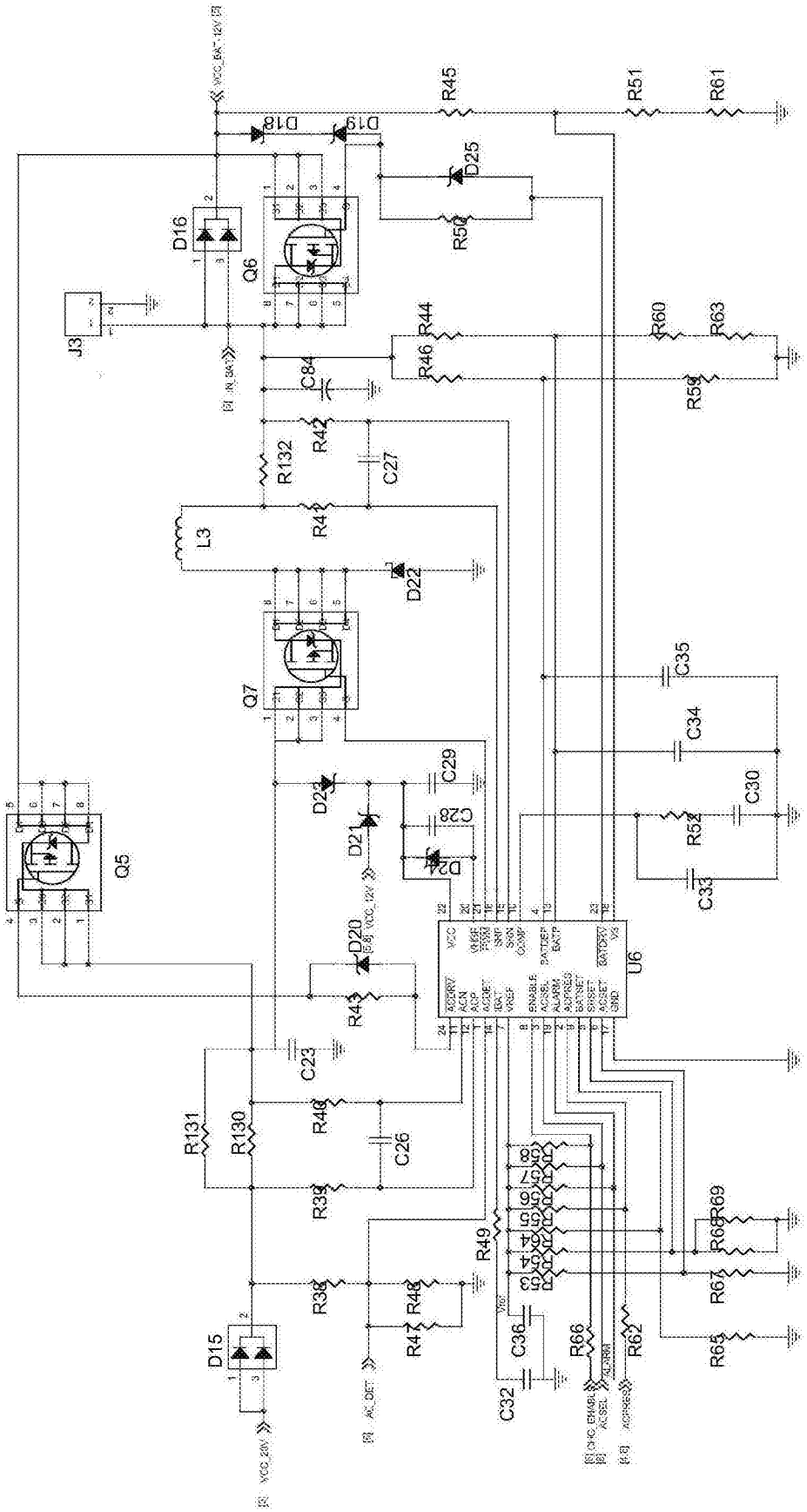

R45
R51
R61
D18
D19
D25
R50
D16
Q6
J3
R44
R60
R63
R46
R59
C84
R42
R132
C27
R41
L3
D22
Q7
C35
C34
C29
C30
D23
C28
R52
D21
D24
C33
Q5
D20
U6
R43
C23
R131
R130
R40
C26
R39
R58
R57
R56
R55
R54
R53
R49
R69
R68
R67
R38
R48
R47
C36
R66
R62
R65
D15
C32

图3

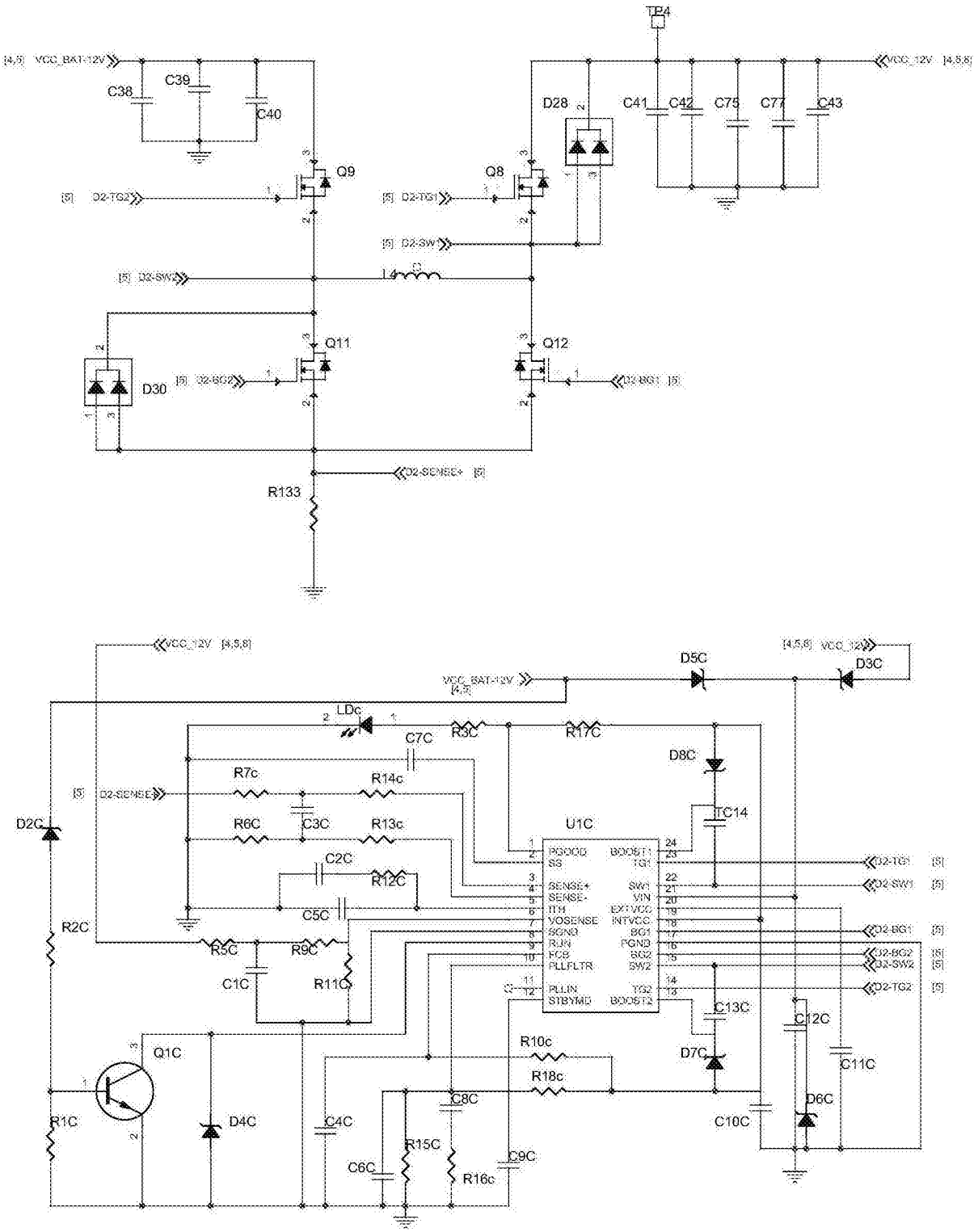

TP4
[4,5] VCC_BAT-12V
C38
C39
C40
D28
C41
C42
C75
C77
C43
VCC_12V [4,5,6]
Q9
Q8
[5] D2-TG2
[5] D2-TG1
[5] D2-SW
[5] D2-SW2
L4
Q11
Q12
D30
[5] D2-BG2
[5] D2-BG1
R133
D2-SENSE+ [5]
VCC_12V [4,5,6]
D5C
D3C
VCC_BAT-12V [4,5]
LDc
C7C
R3C
R17C
D8C
R7c
R14c
[5] D2-SENSE
D2C
R6C
C3C
R13c
TC14
U1C
C2C
R12C
C5C
R2C
R5C
R9C
C1C
R11C
PGOOD
SS
SENSE+
SENSE-
ITH
VOSENSE
SGND
RUN
FCB
PLLFLTR
PLLIN
STBYMD
BOOST1
TG1
SW1
VIN
EXTVCC
INTVCC
BG1
PGND
BG2
SW2
TG2
BOOST2
D2-TG1 [5]
D2-SW1 [5]
D2-BG1 [5]
D2-BG2 [5]
D2-SW2 [5]
D2-TG2 [5]
C13C
C12C
C11C
R10c
D7C
R18c
Q1C
C8C
D6C
R1C
D4C
C4C
C10C
R15C
C6C
C9C
R16c

图4

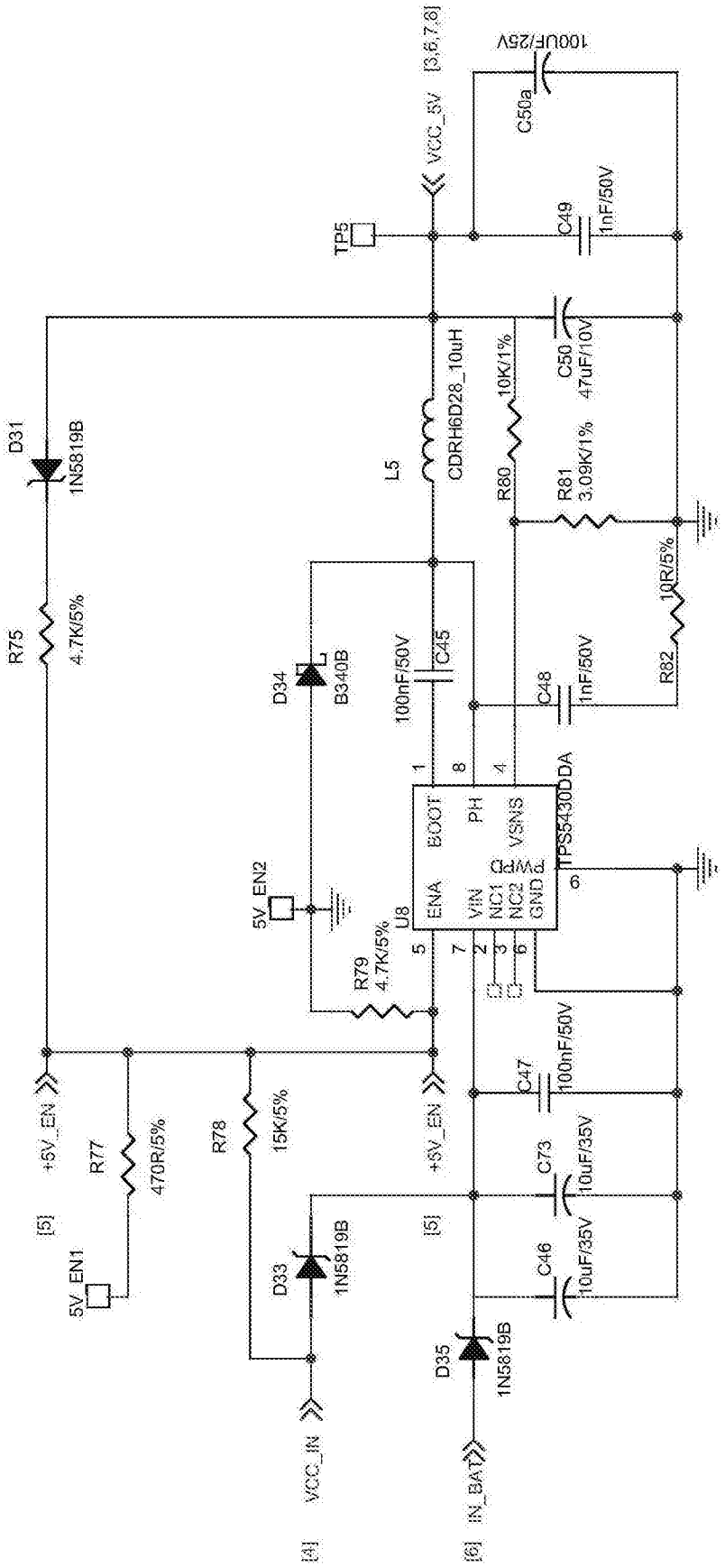

[3,6,7,8]
VCC_5V
100UF/25V
C50a
C49
1nF/50V
TP5
C50
47uF/10V
10K/1%
R80
R81
3.09K/1%
10R/5%
R82
L5
CDRH6D28_10uH
D31
1N5819B
R75
4.7K/5%
D34
B340B
100nF/50V
C45
C48
1nF/50V
TPS5430DDA
BOOT
PH
VSNS
PWPD
ENA
VIN
NC1
NC2
GND
U8
1
8
4
6
5
7
2
3
6
5V_EN2
R79
4.7K/5%
+5V_EN
[5]
R77
470R/5%
R78
15K/5%
C47
100nF/50V
C73
10uF/35V
C46
10uF/35V
5V_EN1
D33
1N5819B
D35
1N5819B
VCC_IN
[4]
IN_BAT
[6]

图5

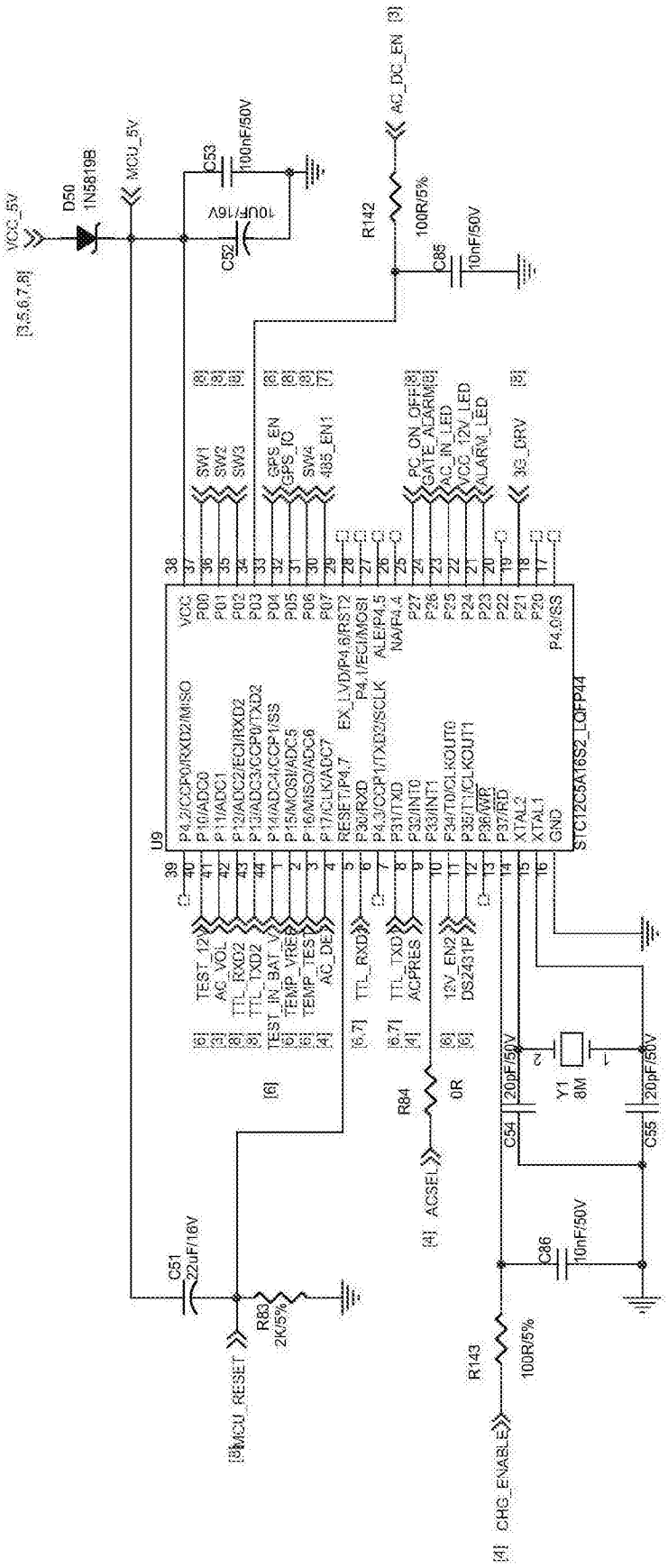

VCC_5V
D50
1N5819B
MCU_5V
C53
100nF/50V
C52
10UF/16V
R142
100R/5%
C85
10nF/50V
AC_DC_EN
U9
STC12C5A16S2_LQFP44
SW1
SW2
SW3
GPS_EN
GPS_IO
SW4
485_EN1
AC_ON_OFF
GATE_ALARM
AC_IN_LED
VCC_12V_LED
ALARM_LED
3G_DRV
TEST_12V
AC_VOL
TTL_RXD2
TTL_TXD2
TEST_IN_BAT_V
TEMP_VREF
TEMP_TEST
AC_DET
TTL_RXD
TTL_TXD
ACPRES
12V_EN2
DS2431P
R84
0R
ACSEL
C54
20pF/50V
Y1
8M
C55
20pF/50V
C51
22uF/16V
R83
2K/5%
MCU_RESET
C86
10nF/50V
R143
100R/5%
CHG_ENABLE

图6

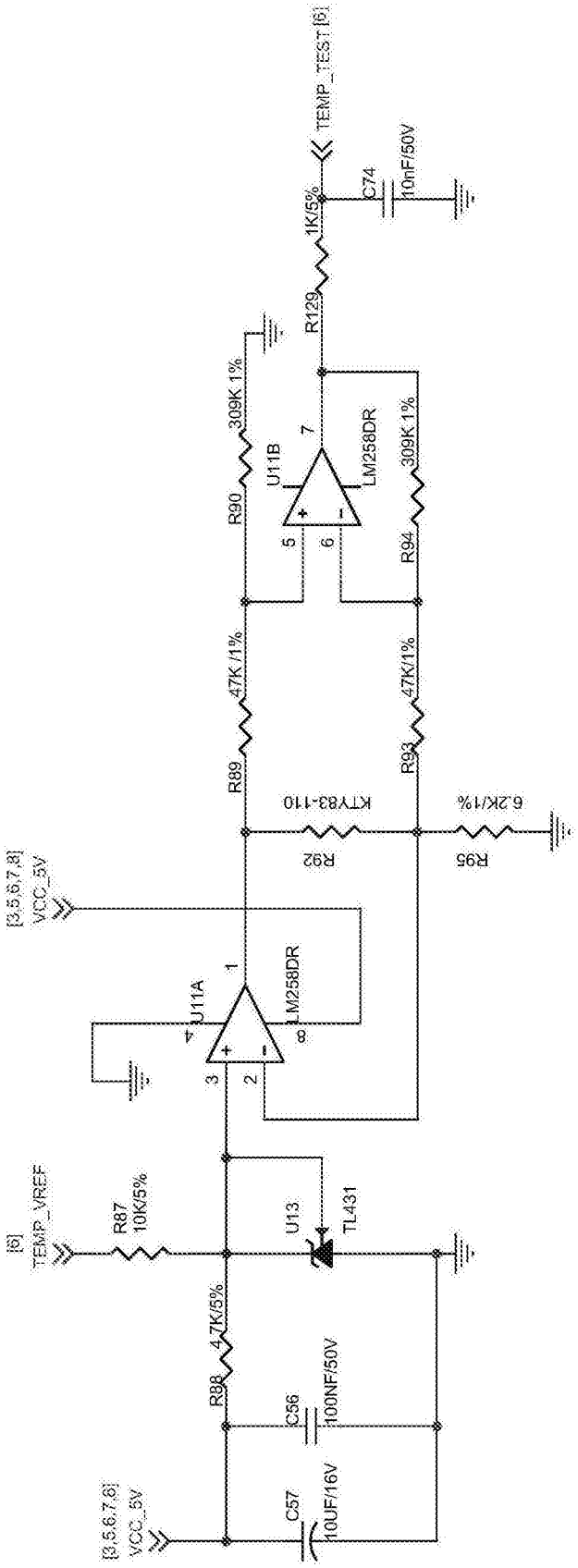

TEMP_TEST [6]
C74
10nF/50V
1K/5%
R129
309K 1%
R90
U11B
LM258DR
7
5
6
309K 1%
R94
47K /1%
R89
47K/1%
R93
KTY83-110
R92
6.2K/1%
R95
[3,5,6,7,8]
VCC_5V
U11A
LM258DR
1
8
3
2
[6]
TEMP_VREF
R87
10K/5%
U13
TL431
4.7K/5%
R88
C56
100NF/50V
[3,5,6,7,8]
VCC_5V
C57
10UF/16V

图7

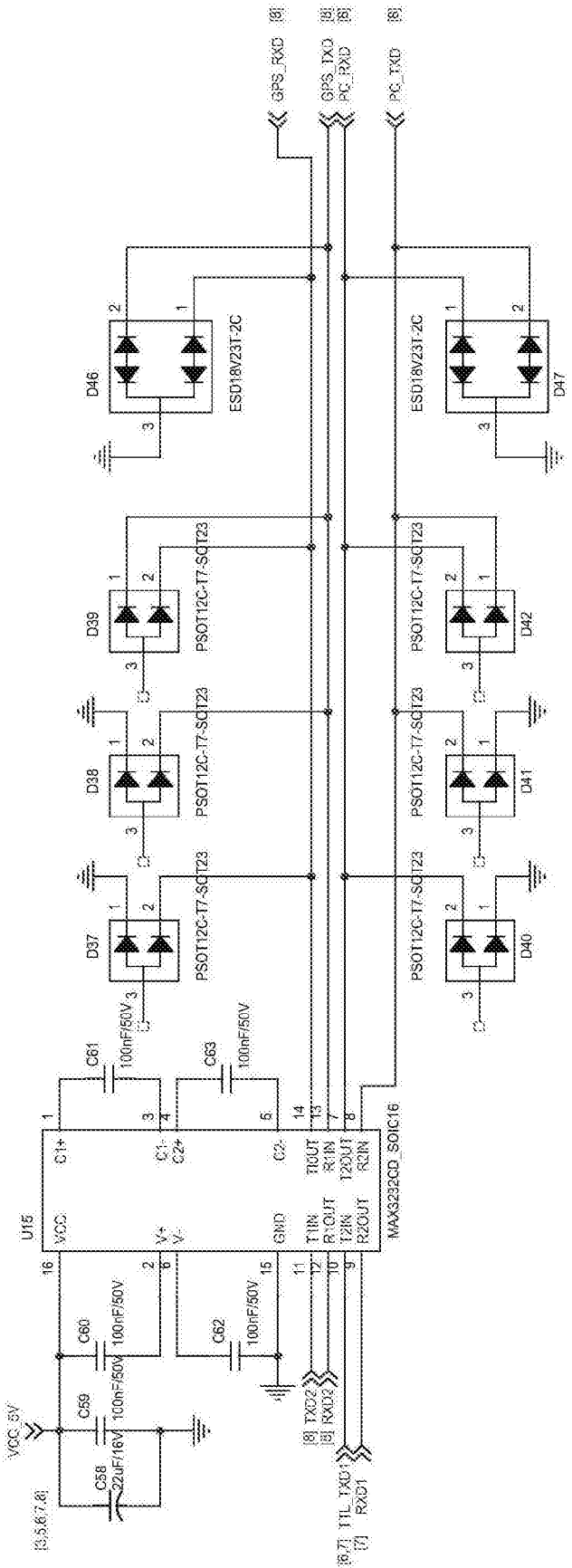

GPS_RXD
GPS_TXD
PC_RXD
PC_TXD
D46
ESD18V23T-2C
D47
D39
D38
D37
D42
D41
D40
PSOT12C-T7-SOT23
C61
100nF/50V
C63
100nF/50V
U15
MAX3232CD_SOIC16
C1+
C1-
C2+
C2-
VCC
V+
V-
GND
T1IN
R1OUT
T2IN
R2OUT
T1OUT
R1IN
T2OUT
R2IN
C60
100nF/50V
C62
100nF/50V
C59
100nF/16V
C58
22uF/16V
VCC_5V
TXD2
RXD2
TTL_TXD1
RXD1

图8

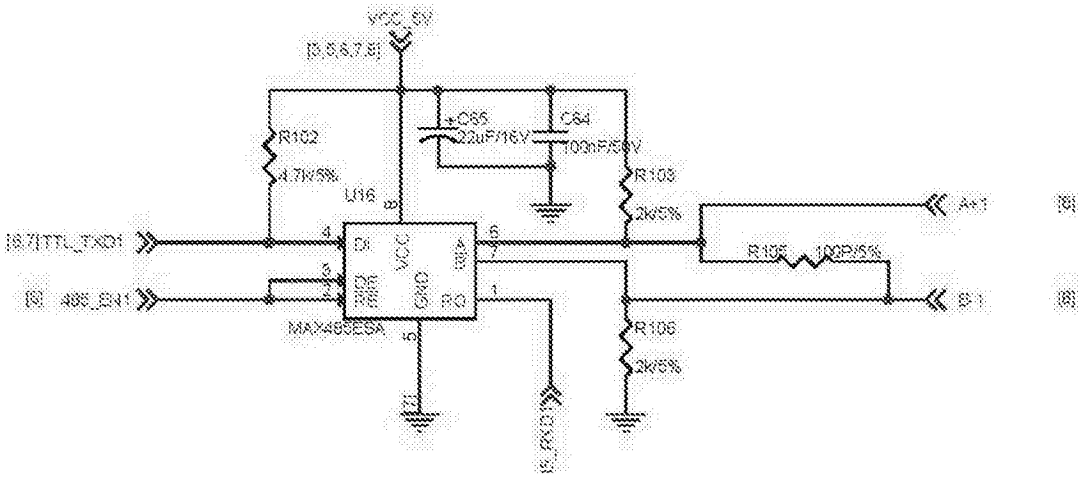

VCC_5V
[3,5,6,7,8]
R102
4.7k/5%
C65
22uF/16V
C64
100nF/50V
R103
2k/5%
U16
[8,7]TTL_TXD1
[9] 485_EN1
DI
DE
RE
VCC
GND
A
B
RO
MAX485ESA
A+1
[8]
R105 100P/5%
B-1
[8]
R106
2k/5%
[5]
[5_RXD1]

图9