(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204465976 U
(45)授权公告日 2015.07.08

(21)申请号 201520131588.4

(22)申请日 2015.03.09

(73)专利权人 浙江科技学院
地址 310023 浙江省杭州市西湖区留和路318号

(72)发明人 周克宁 张成伟

(74)专利代理机构 杭州金道专利代理有限公司 33246
代理人 周希良

(51)Int.Cl.
H05B 37/02(2006.01)

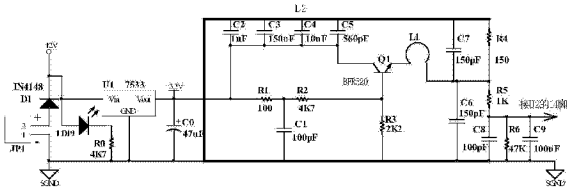
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

光伏储能供电式微波感应LED楼道灯

(57)摘要

本实用新型公开了光伏储能供电式微波感应LED楼道灯，其微波发射接收电路包括微波晶体管Q1及辅助元器件，微波发射接收电路通过多普勒效应产生的频差信号输入到信号检测及LED恒流驱动电路；信号检测及LED恒流驱动发光电路包括红外接收器芯片U2、LED恒流驱动芯片U3，红外接收器芯片U2用于微波信号检测，当检测到频差信号时，该红外接收器芯片U2放大该频差信号，并产生控制逻辑信号输出，控制逻辑信号用于控制LED恒流驱动芯片U3的输出。本实用新型利用多普勒效应开发的微波感应技术能有效地解决红外或声控技术存在的问题。微波感应楼道灯感应控制原理也适合选用220V民用电源供电的灯源，如白炽灯、节能灯或交流供电的LED灯。



CN 204465976 U

1. 光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯，其特征是包括微波发射接收电路、信号检测及 LED 恒流驱动发光电路，所述的微波发射接收电路包括微波晶体管 Q1 及辅助元器件，微波发射接收电路通过多普勒效应产生的频差信号输入到信号检测及 LED 恒流驱动电路；所述的信号检测及 LED 恒流驱动发光电路包括红外接收器芯片 U2、LED 恒流驱动芯片 U3，红外接收器芯片 U2 用于微波信号检测，当检测到频差信号时，该红外接收器芯片 U2 放大该频差信号，并产生控制逻辑信号输出，控制逻辑信号用于控制 LED 恒流驱动芯片 U3 的输出。

2. 如权利要求 1 所述的光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯，其特征是：所述的微波发射接收电路结构如下：蓄电池接入端 JP1 的 + 端接二极管 D1 阳极端，- 端接信号地 SGND；二极管 D1 的阴极端为 +12V 电源端，二极管 D1 的阴极端与 3.3V 集成稳压电路 U1 的 Vin 端及电源指示发光二极管 LD19 阳极联接，电源指示发光二极管 LD19 的阴极接电阻 R0 一端，电阻 R0 另一端接信号地；3.3V 集成稳压电路 U1 的 Vout 端为 +3.3V，该端接电阻 R1、电容 C2、电容 C3、电容 C4、电容 C5 的一端、微波晶体管 Q1 的集电极、3.3V 滤波电容 C0 的正端；电容 C2、电容 C3、电容 C4、电容 C5 的另一端接接收天线 L2，同时也接信号地；电阻 R1 的另一端接电阻 R2、谐振电容 C1 的一端，谐振电容 C1 另一端接信号地；电阻 R2 的另一端、电阻 R3 的一端、微波晶体管 Q1 的基极相连，电阻 R3 另一端接信号地，微波晶体管 Q1 的发射极接发射天线 L1 一端；发射天线 L1 的另一端接电容 C6、电容 C7、电阻 R4、电阻 R5 的联接点，其中，电容 C6、电容 C7、电阻 R4 的另一端接接收天线 L2，同时也接信号地；电阻 R5 的另一端接电容 C8、电阻 R6、电容 C9 的联接点，电容 C8、电阻 R6、电容 C9 的另一端接信号地。

3. 如权利要求 2 所述的光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯，其特征是：所述的发射天线和 / 或接收天线采用 PCB 铜箔走线形成。

4. 如权利要求 3 所述的光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯，其特征是：所述的发射天线由长度 10mm、间隔 2mm、宽度 0.5mm 来回 3 次回型走线而成。

5. 如权利要求 3 所述的光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯，其特征是：所述的接收天线由 19mm×22mm、宽度为 0.5mm 的框型走线而成。

6. 如权利要求 1 所述的光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯，其特征是：所述的信号检测及 LED 恒流驱动发光电路结构如下：红外接收器芯片 U2 的 1 脚接信号地，2 脚接 LED 恒流驱动芯片 U3 的 2 脚，3 脚接光敏电阻 TR、电阻 R13 的一端，4 脚接光敏电阻 TR、电阻 R13 的另一端、电容 C16 的一端，电容 C16 的另一端接信号地；红外接收器芯片 U2 的 5 脚接电阻 R14、电容 C17 的一端，电容 C17 另一端接信号地，红外接收器芯片 U2 的 6 脚接电阻 R14 的另一端，7 脚接电容 C14、电容 C15 的一端及信号地，8 脚接 +3.3V；电容 C14、电容 C15 的另一端接 +3.3V；红外接收器芯片 U2 的 9 脚接电阻 R7、光敏电阻 RL 的一端，11 脚、电阻 R7 的另一端接 +3.3V，10 脚接电阻 R8 的一端，电阻 R8 另一端接信号地；红外接收器芯片 U2 的 12 脚接电阻 R10、电容 C12 的一端，电阻 R10、电容 C12 的另一端接电阻 R9、红外接收器芯片 U2 的 13 脚，电阻 R9 的另一端接电容 C10 的一端，电容 C10 的另一端接红外接收器芯片 U2 的 16 脚；红外接收器芯片 U2 的 14 脚接电阻 R5、电容 C8、电阻 R6、电容 C9 的联接点，15 脚接电容 C11、电阻 R11、电阻 DRT、电阻 R12 的联接点；电容 C11、电阻 R11 的另一端接电阻 DR 及红外接收器芯片 U2 的 16 脚，电阻 DR 的另一端与电阻 DRT 的另一端联接；电阻 R12 的另一端接电容 C13 的一端，电容 C13 的另一端接信号地；LED 恒流驱动芯片 U3 的 4 脚接电容 C18、电容 C19 及 +12V 的联接点，电容 C18、电容 C19 的另一端接信号地；LED 恒流驱动芯片

U3 的 3 脚接电阻 R15 的一端，电阻 R15 的另一端接电容 C20 的一端，电容 C20 的另一端接信号地；LED 恒流驱动芯片 U3 的 2 脚接红外接收器芯片 U2 的 2 脚，1 脚接电阻 R16、电阻 R17、LED 灯组阴极的联接点；电阻 R16、电阻 R17 及红外接收器芯片 U2 的 7、8 脚接信号地；LED 灯组的阳极端接储能电感 L1、电容 C21、电容 C22 的联接点，电容 C21、电容 C22 的另一端接信号地；LED 恒流驱动芯片 U3 的 5、6 脚接储能电感 L1 的另一端、二极管 D2 的阴极，二极管 D2 的阳极接信号地。

7. 如权利要求 6 所述的光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯，其特征是：所述的 LED 灯组共 18 颗灯珠，由 3 个灯珠串联构成一组，6 组再并联而成。

光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯

技术领域

[0001] 本实用新型属于电节能产品技术领域，具体涉及一种一体化光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯，主要用于办公楼、居民楼等场合晚间自动感应照明。

背景技术

[0002] 目前普遍使用的楼道灯绝大多数采用白炽灯或节能灯，其采用的感应控制技术主要还是以声控及红外感应技术为主，此两种现有技术各自存在如下不足之处：

[0003] 声控技术需要人发出响声才能控制灯亮，控制不灵敏；而红外感应在环境温度 >37 度时会感应失效，因而上述两种产品均存在使用不便的问题。

发明内容

[0004] 为解决现有技术存在的上述技术问题，本实用新型提供了一种光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯。

[0005] 本实用新型采取以下技术方案：光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯，包括微波发射接收电路、信号检测及 LED 恒流驱动发光电路，所述的微波发射接收电路包括微波晶体管 Q1 及辅助元器件，微波发射接收电路通过多普勒效应产生的频差信号输入到信号检测及 LED 恒流驱动电路；所述的信号检测及 LED 恒流驱动发光电路包括红外接收器芯片 U2、LED 恒流驱动芯片 U3，红外接收器芯片 U2 用于微波信号检测，当检测到频差信号时，该红外接收器芯片 U2 放大该频差信号，并产生控制逻辑信号输出，控制逻辑信号用于控制 LED 恒流驱动芯片 U3 的输出。

[0006] 优选的，微波发射接收电路结构如下：蓄电池接入端 JP1 的 + 端接二极管 D1 阳极端，- 端接信号地 SGND；二极管 D1 的阴极端为 +12V 电源端，二极管 D1 的阴极端与 3.3V 集成稳压电路 U1 的 Vin 端及电源指示发光二极管 LD19 阳极联接，电源指示发光二极管 LD19 的阴极接电阻 R0 一端，电阻 R0 另一端接信号地；3.3V 集成稳压电路 U1 的 Vout 端为 +3.3V，该端接电阻 R1、电容 C2、电容 C3、电容 C4、电容 C5 的一端、微波晶体管 Q1 的集电极、3.3V 滤波电容 C0 的正端；电容 C2、电容 C3、电容 C4、电容 C5 的另一端接接收天线 L2，同时也接信号地；电阻 R1 的另一端接电阻 R2、谐振电容 C1 的一端，谐振电容 C1 另一端接信号地；电阻 R2 的另一端、电阻 R3 的一端、微波晶体管 Q1 的基极相连，电阻 R3 另一端接信号地，微波晶体管 Q1 的发射极接发射天线 L1 一端；发射天线 L1 的另一端接电容 C6、电容 C7、电阻 R4、电阻 R5 的联接点，其中，电容 C6、电容 C7、电阻 R4 的另一端接接收天线 L2，同时也接信号地；电阻 R5 的另一端接电容 C8、电阻 R6、电容 C9 的联接点，电容 C8、电阻 R6、电容 C9 的另一端接信号地。

[0007] 优选的，发射天线和 / 或接收天线采用 PCB 铜箔走线形成。

[0008] 优选的，发射天线由长度 10mm、间隔 2mm、宽度 0.5mm 来回 3 次回型走线而成。

[0009] 优选的，接收天线由 19mm×22mm、宽度为 0.5mm 的框型走线而成。

[0010] 优选的，信号检测及 LED 恒流驱动发光电路结构如下：红外接收器芯片 U2 的 1 脚

接信号地，2 脚接 LED 恒流驱动芯片 U3 的 2 脚，3 脚接光敏电阻 TR、电阻 R13 的一端，4 脚接光敏电阻 TR、电阻 R13 的另一端、电容 C16 的一端，电容 C16 的另一端接信号地；红外接收器芯片 U2 的 5 脚接电阻 R14、电容 C17 的一端，电容 C17 另一端接信号地，红外接收器芯片 U2 的 6 脚接电阻 R14 的另一端，7 脚接电容 C14、电容 C15 的一端及信号地，8 脚接 +3.3V；电容 C14、电容 C15 的另一端接 +3.3V；红外接收器芯片 U2 的 9 脚接电阻 R7、光敏电阻 RL 的一端，11 脚、电阻 R7 的另一端接 +3.3V，10 脚接电阻 R8 的一端，电阻 R8 另一端接信号地；红外接收器芯片 U2 的 12 脚接电阻 R10、电容 C12 的一端，电阻 R10、电容 C12 的另一端接电阻 R9、红外接收器芯片 U2 的 13 脚，电阻 R9 的另一端接电容 C10 的一端，电容 C10 的另一端接红外接收器芯片 U2 的 16 脚；红外接收器芯片 U2 的 14 脚接电阻 R5、电容 C8、电阻 R6、电容 C9 的联接点，15 脚接电容 C11、电阻 R11、电阻 DRT、电阻 R12 的联接点；电容 C11、电阻 R11 的另一端接电阻 DR 及红外接收器芯片 U2 的 16 脚，电阻 DR 的另一端与电阻 DRT 的另一端联接；电阻 R12 的另一端接电容 C13 的一端，电容 C13 的另一端接信号地；LED 恒流驱动芯片 U3 的 4 脚接电容 C18、电容 C19 及 +12V 的联接点，电容 C18、电容 C19 的另一端接信号地；LED 恒流驱动芯片 U3 的 3 脚接电阻 R15 的一端，电阻 R15 的另一端接电容 C20 的一端，电容 C20 的另一端接信号地；LED 恒流驱动芯片 U3 的 2 脚接红外接收器芯片 U2 的 2 脚，1 脚接电阻 R16、电阻 R17、LED 灯组阴极的联接点；电阻 R16、电阻 R17 及红外接收器芯片 U2 的 7、8 脚接信号地；LED 灯组的阳极端接储能电感 L1、电容 C21、电容 C22 的联接点，电容 C21、电容 C22 的另一端接信号地；LED 恒流驱动芯片 U3 的 5、6 脚接储能电感 L1 的另一端、二极管 D2 的阴极，二极管 D2 的阳极接信号地。

[0011] 优选的，LED 灯组共 18 颗灯珠，由 3 个灯珠串联构成一组，6 组再并联而成。

[0012] 本实用新型提供了一种由蓄电池供电的微波感应式 LED 楼道灯。12V 蓄电池作为储能元件是供电主体，提供整个电路的工作电源。一个微波晶体管与 PCB 天线及辅助的电阻、电容元件构成微波发射接收器。同时采用红外接收器及恒流控制器等元件构成信号检测及 LED 驱动电路。整个电路都设计在同一块印刷电路板上，即将微波发射接收、信号检测及 LED 驱动及 LED 灯珠等电路和元件都装配在一块 PCB 板上，构成一体化的微波感应 LED 楼道灯。

附图说明

[0013] 图 1 是微波发射接收电路。

[0014] 图 1 中：

[0015] JP1：蓄电池接入端

[0016] D1：电池极性反接保护二极管

[0017] LD19：电源指示发光二极管

[0018] U1：3.3V 集成稳压电路 (7533)

[0019] C0：3.3V 滤波电容

[0020] R0：发光二极管限流电阻

[0021] R1 ～ R3：微波晶体管工作点设置电阻

[0022] C1：谐振电容

[0023] C2 ～ C5：发射电路滤波电容

[0024] Q1 :微波晶体管

[0025] L1 :PCB 板发射天线

[0026] L2 :PCB 板接收天线

[0027] R1 ～ R3 :信号耦合电容

[0028] R5 ～ R6 :信号分压电阻

[0029] R4、C6、C7 :频差电路的电阻和电容

[0030] C8、C9 :信号滤波电容

[0031] 图 2 是信号检测及 LED 恒流驱动发光电路。

[0032] 图 2 中 :

[0033] U2 :红外接收器芯片 (BISS0001)

[0034] U3 :LED 恒流驱动芯片 (FP7102)

[0035] R7 :U2 输出控制端电阻

[0036] RL :光敏电阻

[0037] R8 :U2 内置运放偏置电流控制电阻

[0038] R9、R10 :U2 内部第二级运放增益电阻

[0039] C10、C12 :U2 内部第二级运放增益电容

[0040] R11、DR、DRT :U2 内部第一级运放增益调节电阻

[0041] C11、C13 :U2 内部第一级运放增益电容

[0042] C14、C15 :U2 芯片电源滤波电容

[0043] TR3、R13 :延时时间调节电阻

[0044] C16 :延时时间固定电容

[0045] R14 :封锁时间电阻

[0046] C17 :封锁时间电容

[0047] C18、C19 :12V 电源滤波电容

[0048] R15、C20 :U3 内部振荡器外接电阻、电容

[0049] D2 :续流二极管

[0050] L1 :储能电感

[0051] C21、C22 :输出电压滤波电容

[0052] LED1 ～ LED18 :LED 灯珠

[0053] R16、R17 :电流检测电阻

具体实施方式

[0054] 下面结合附图对本实用新型优选实施例作详细说明。

[0055] 参见图 1 － 2,本实施例光伏储能供电式微波感应 LED 楼道灯包括微波发射接收、信号检测及 LED 恒流驱动发光电路。

[0056] 图 1 为微波发射接收电路部分,其发射天线与接收天线均采用 PCB 铜箔走线形成。发射天线是由长度 10mm、间隔 2mm、宽度 0.5mm 来回 3 次回型走线而成,接收天线由 19mm×22mm、宽度也为 0.5mm 的框型走线而成。

[0057] 微波晶体管 Q1 和辅助元件组成发射接收电路,其多普勒效应产生的频差信号输

入到信号检测电路及 LED 恒流驱动电路。

[0058] 此部分电路元件的联接关系是 :JP1 的 + 端接 D1 阳极端,- 端接信号地 SGND ;D1 的阴极端为 +12V 电源端,该端与 U1 的 Vin 端和 LD19(HS2835) 阳极联接,LD19 的阴极接电阻 R0(4K7) 一端, R0 另一端接信号地 ;U1 的 Vout 端为 +3.3V,该端接 R1(100 欧) 和 C2 ～ C5 的一端, Q1 的集电极及 C0 的正端 ;C2 ～ C5 的另一端接接收天线 L2,同时也接信号地 ;R1 的另一端接 R2 和 C1 的一端,C1 另一端接信号地 ;R2 的另一端和 R3 的一端及 Q1 的基极相连,R3 另一端接信号地,Q1 的发射极接发射天线 L1 一端 ;发射天线的另一端接 C6、C7、R4、R5 的联接点,其中,C6、C7、R4 的另一端接接收天线 L2,同时也接信号地 ;R5 的另一端接 C8、R6、C9 的联接点,C8、R6、C9 的另一端接信号地。3.3V 集成稳压电路 U1 可以选用 7533。

[0059] 相应元器件的作用如下 :JP1 为接线柱,蓄电池的引线通过 J1 接入 ;D1 为防止电池反接损坏电路的保护二极管 ;U1 为 +3.3V 输出的稳压芯片,为微波发射接收电路及信号检测电路提供工作电源 ;R1、R2、R3 为 Q1 建立合适工作点,使 Q1 能产生振荡 ;C2 ～ C5 起电源滤波作用,同时也起改变发射信号强度的作用 ;C1 是谐振电容 ;L1 为发射天线,同时也为谐振电感 ;C6、C7、R4 构成频差电路,以产生多普勒频差信号 ;R5、C8、R6、C9 组成分压及滤波作用,频差信号经该电路分压并滤波。

[0060] 图 2 为信号检测及 LED 恒流驱动发光电路,该部分主要由两片芯片作为核心。U2 是红外控制器,其功能也可用于微波信号检测,该芯片具有放大、控制逻辑信号延时及禁止输出等多种特性。当检测到频差信号时,该芯片放大该信号,并产生控制逻辑信号输出。而控制逻辑信号用来控制 U3 恒流 LED 驱动器的输出。红外接收器芯片 U2 可选用 BISS0001, LED 恒流驱动芯片 U3 可选用 FP7102。

[0061] 此部分电路元件联接关系 :U2 的 1 脚接信号地,2 脚接 U3 的 2 脚,3 脚接 TR 和 R13 的一端,4 脚接 TR 和 R13 的另一端及 C16 的端、C16 的另一端接信号地 ;U2 的 5 脚接 R14 及 C17 的一端、C17 另一端接信号地, U2 的 6 脚接 R14 的另一端,7 脚接 C14、C15 的一端及信号地,8 脚接 +3.3V ;C14、C15 的另一端也接 +3.3V ;U2 的 9 脚接 R7 和 RL 的一端,11 脚和 R7 的另一端接 +3.3V,10 脚接 R8,R8 另一端接信号地 ;U2 的 12 脚接 R10、C12 的一端,R10、C12 的另一端接 R9 和 U2 的 13 脚,R9 的另一端接 C10,C10 的另一端接 U2 的 16 脚 ;U2 的 14 脚接 R5、C8、R6、C9 的联接点,15 脚接 C11、R11、DRT、R12 的联接点 ;C11、R11 的另一端接 DR 及 U2 的 16 脚,DR 的另一端与 DRT 的另一端联接 ;R12 的另一端接 C13 的一端, C13 的另一端接信号地。U3 的 4 脚接 C18、C19 及 +12V 的联接点,C18、C19 的另一端接信号地 ;U3 的 3 脚接 R15 的一端,R15 的另一端接 C20 的一端,C20 的另一端接信号地 ;U3 的 2 脚接 U2 的 2 脚,1 脚接 R16、R17、LED1 ～ LED18(由 3 个灯珠串联构成一组,6 组再并联,共 18 颗灯珠) 阴极的联接点 ;R16、R17 及 U2 的 7、8 脚接信号地 ;LED1 ～ LED18 的阳极端接 L1、C21、C22 的联接点,C21、C22 的另一端接信号地 ;U3 的 5、6 脚接 L1 的另一端和 D2 的阴极,D2 的阳极接信号地。

[0062] 相应元器件的作用如下 :U2 为红外接收器芯片,起检测微波感应信号的作用,同时具备输出控制信号的延时、信号禁止输出等功能 ;R7 和 RL 构成光敏信号检测电路,U2 检测其联接处的电位变化用于允许或禁止输出控制信号的发生 ;R8 是 U2 内置运放偏置电流控制电阻 ;R9、R10、C10、C12 是 U2 第二级运放增益电阻及电容,其值决定第二级运放的增益和频带 ;R11、DR、DRT、C11、C13 为 U2 内部第一级运放增益调节电阻及增益电容,其值决定第

一级运放的增益和频带；C14、C15 的为 U2 的电源滤波电容，以消除 3.3V 电源杂波干扰；TR、R13 和 C16 组成输出控制信号延时电路，其值决定了控制信号的有效时间；R14 及 C17 决定 U2 输出控制信号的封锁时间；C18、C19 为 +12V 的滤波电容；U3 为 LED 恒流驱动器，用以驱动 LED 灯珠发光；R15、C20 为 U3 内部振荡器外接电阻、电容，其值决定 U3 工作频率；D2、L1、C21、C22 构成了 BUCK 降压式的电路结构，其中，D2 起续流作用，L1 起储能作用，C21、C22 起滤波作用；LED1 ～ LED18 为 LED 灯珠，起发光作用；R16、R17 是 LED 电流的取样电阻，其两端电压作为反馈信号给 U3，U3 据此自动调节输出给 LED 的电流。

[0063] 本实用新型利用多普勒效应开发的微波感应技术能有效地解决现有技术存在的上述问题。微波感应楼道灯的灯源可选白炽灯、节能灯和 LED 灯，而供电电源可采用 220V 民用电源。最节能的组合方式是灯源选用 LED 灯，电源采用光伏储能供电方式，储能载体为蓄电池。这种组合方式不仅不需花电能的费用，而且能有效地延长储能蓄电池的供电时间。

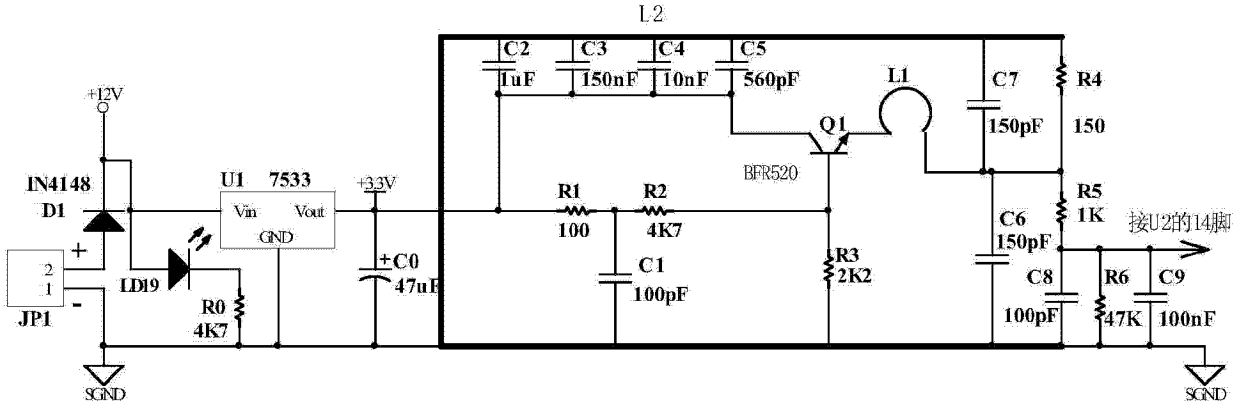

L2
C2
1uF
C3
150nF
C4
10nF
C5
560pF
L1
C7
150pF
R4
150
Q1
BFR520
+12V
IN4148
D1
U1
7533
Vin
Vout
GND
+3.3V
R1
100
R2
4K7
R5
1K
C6
150pF
接U2的14脚
JP1
LD19
R0
4K7
+C0
47uF
C1
100pF
R3
2K2
C8
100pF
R6
47K
C9
100nF
SGND
SGND

图 1

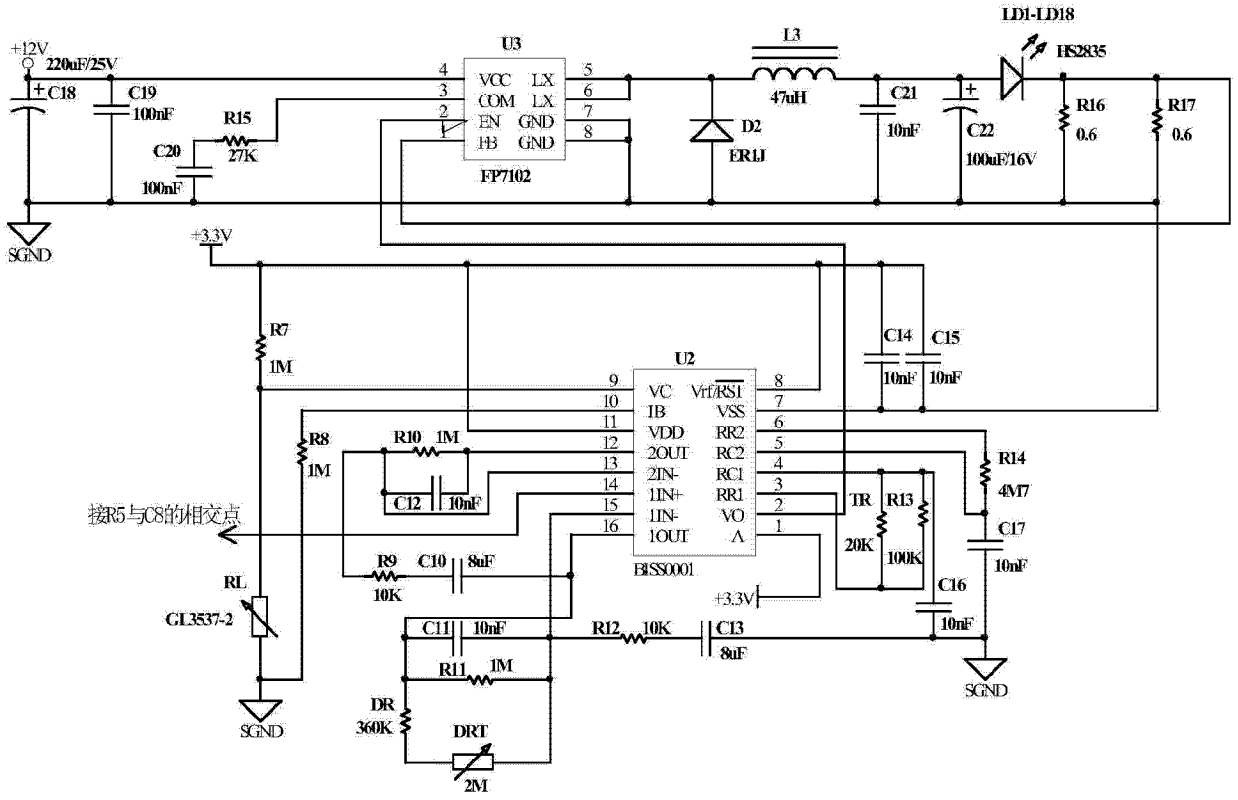

LD1-LD18
HS2835
+12V
220uF/25V
C18
C19
100nF
R15
27K
C20
100nF
U3
VCC
LX
COM
LX
EN
GND
FB
GND
FP7102
L3
47uH
D2
ER1J
C21
10nF
C22
100uF/16V
R16
0.6
R17
0.6
SGND
+3.3V
R7
1M
U2
VC
Vref/RST
IB
VSS
VDD
RR2
2OUT
RC2
2IN-
RC1
1IN+
RR1
1IN-
VO
1OUT
A
BISS0001
C14
10nF
C15
10nF
R8
1M
R10
1M
C12
10nF
R14
4M7
C17
10nF
接R5与C8的相交点
R9
10K
C10
8uF
1R
R13
20K
100K
C16
10nF
RL
GL3537-2
C11
10nF
R12
10K
C13
8uF
+3.3V
R11
1M
DR
360K
DRT
2M
SGND
SGND

图 2