

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820224211.3

H05B 37/02 (2006.01)

F21S 9/03 (2006.01)

F21V 23/00 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年9月16日

[11] 授权公告号 CN 201312403Y

[22] 申请日 2008.11.25

[21] 申请号 200820224211.3

[73] 专利权人 皇明太阳能集团有限公司

地址 253090 山东省德州市湖滨中大道 909 号

[72] 发明人 孙利英 张喜成 闫文红

[74] 专利代理机构 济南圣达专利商标事务所有限公司

代理人 张勇

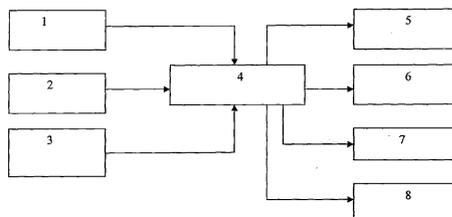
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称

智能型太阳能灯具控制器

[57] 摘要

本实用新型公开了一种智能型太阳能灯具控制器。它是针对现在太阳能路灯、庭院灯、信号灯及部分光伏小工程的控制要求，性能适应东北市场的低温需求等对功能性能的进一步要求而开发的一款功能、性能、设置均合理的智能型太阳能灯具控制器。其结构为：它包括单片机工作电路，单片机工作电路分别与电源电路、充电电路、放电电路、电压电压采样电路、电流检测电路、温度补偿及数码管显示电路连接。该控制器为蓄电池提供全面的保护功能，使蓄电池更可靠的长久工作。因此本实用新型配合太阳能灯具控制器使用，能够实现太阳能灯具全天候时时监控和管理。



1. 一种智能型太阳能灯具控制器，其特征是，它包括单片机工作电路，单片机工作电路分别与电源电路、充电电路、放电电路、电压采样电路、电流检测电路、温度补偿及数码管显示电路连接。

2. 如权利要求1所述的智能型太阳能灯具控制器，其特征是，所述电压采样电路包括电池板电压采样电路，它与蓄电池电压采样电路及光源电压采样电路连接。

3. 如权利要求1所述的智能型太阳能灯具控制器，其特征是，所述电流检测电路包括负载过流保护电路及负载放电电路。

4. 如权利要求1所述的智能型太阳能灯具控制器，其特征是，所述单片机工作电路选用MC9S08AC8单片机工作电路。

智能型太阳能灯具控制器

技术领域

本实用新型涉及一种智能型太阳能灯具控制器。

背景技术

目前全世界都在倡导节约能源，我国也在大力宣传建设节约型社会，所以太阳能光电灯具应用有很大的市场潜力。太阳能照明产品因具有不用铺设电缆、不用挖电缆沟、一次性投入及运行安全可靠等优点，使其在太阳能热水器普及之后应运而生，目前正在逐渐的被房地产开发商、市政建设部门所青睐。太阳能供电重要的一环是太阳能控制器。太阳能控制器性能直接影响到系统寿命，特别是蓄电池的寿命。任何情况下的过充电或过放电都会对蓄电池造成重大伤害。当然就影响整个系统的性价比，以后的系统维护成本会因蓄电池的频繁更换而大大增加。光伏发电系统中使用的控制类型很多，如开关型的控制器，PWM型控制器，最大功率跟踪充电控制器等。目前我国使用的大都是简单设计的控制器，智能型控制器仅用于通信系统和较大型的光伏电站。与国外控制器比较，我国主要差距是国产控制器由于器件质量、无极性的反接以及短路、过流而造成的器件损坏等问题容易失效；专业化程度低，很少采用脉宽调节或最大功率跟踪方式的控制。

总而言之，光电发展的速度很快，对外承接的亮化工程越来越多，太阳能灯具控制器作为太阳能灯具的核心部件，其最大限度的满足太阳能灯具的功能，性能要求，显得尤为重要。

发明内容

本实用新型的目的是针对上述控制器现有的缺陷，提供了一种能够实现太阳能灯具全天候时时监控和管理的智能型太阳能灯具控制器。

为了实现上述目的本实用新型采取的技术方案是：

一种智能型太阳能灯具控制器，它包括单片机工作电路，单片机工作电路分别与电源电路、充电电路、放电电路、电压电压采样电路、电流检测电路、温度补偿及数码管显示电路连接。

所述电压采样电路包括电池板电压采样电路，它与蓄电池电压采样电路、及光源电压采样电路连接。

所述电流检测电路包括负载过流保护电路及负载放电电路。

述单片机工作电路选用 MC9S08AC8 单片机工作电路。

本实用新型的智能型太阳能灯具控制器能为蓄电池提供全面保护功能，自动保护蓄电池不被过充和过放，使蓄电池更可靠的长久工作。从而保证整个太阳能灯具系统能很好的正常工作。

本实用新型的有益效果是：相比现有技术，本实用新型功能增加如下：增加信号灯的常输出功能，增加负载为 LED 时的脉冲输出功能，来节省 LED 光源的耗电量。采用更加合适的充电方式，达到最大可能的蓄电池防硫化，从而提高蓄电池寿命。各种模式选择，采用外壳外面设置，方便操作。

附图说明

图 1 是本实用新型的太阳能灯具控制器的原理框图；

图 2 是本实用新型所述的智能型太阳能灯具控制器充电电路图；

图 3 是本实用新型所述的智能型太阳能灯具控制器的放电电路图；

图 4 是本实用新型所述的智能型太阳能灯具控制器的电流检测电路；

图 5 是本实用新型所述的智能型太阳能灯具控制器的电源电路图；

图 6 是本实用新型所述的智能型太阳能灯具控制器的单片机工作电路。

其中，1. 电源电路，2. 电压采样电路，3. 电流检测电路，4. 单片机工作电路，5. 充电电路，6. 放电电路，7. 温度补偿电路，8. 数码管显示电路。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步说明，但不作为对本实用新型的限制。

如图 1 所示的是智能型太阳能灯具控制器的原理电路图，包括单片机工作电路 4 及与单片机工作电路 4 相连的电源电路 1、充电电路 5、放电电路 6、电压采样电路 2、电流检测电路 3、温度补偿电路 7 及数码管显示电路 8。其中电压采样电路 2 包括电池板电压采样电路、蓄电池电压采样电路及光源电压采样电路，所述电流检测电路 3 包括负载过流保护电路及负载放电电路，所述单片机工作电路 4 选用 MC9S08AC8 单片机工作电路。

如图 2 所示的是充电电路 5，充电电路的计算：1. 过充点 14.4V 时的计算：当单片机检测到 24 脚处电压为： $14.4V \times R8 / (R6 + R8) = 14.4V \times 5.1 / (200 + 5.1) = 0.35V$ 时，达到蓄电池过充点，13 脚和 14 脚输出高电平，停止太阳能电池板对蓄电池充电，达到了过充保护的的目的。2. 充电回路压降的计算： $RDS = 8.0m\Omega$ ，当充电电流为 10A 时，充电压降为 $U = 10A \times 8.0m\Omega \times 2 = 0.16V$ ，远小于 0.3V 所以满足设计要求。

如图 3 所示的是放电电路 6，放电电路的计算：1. 过放点电压 23V 的计算：当单片机检测到 24 脚处电压为： $23V \times R8 / (R8 + R6) = 23V \times 5.1 / (200 + 5.1) = 0.57V$ （分压原理）。此时单片机的 12 脚输出一个低电平，Q9 作为开关管不导通，此时图 3 中的 Q10 的基极为高电平，导通，MOSFET 管 Q19 的 $U_{GS} = 0V$ ，MOS 管不导通，所以不再给负载 1 放电，达到了过放保护的目的。2. 放电回路压降的计算： $R_{DS} = 8.0m\Omega$ ，采样电阻 $R_{34} = 4.0m\Omega$ ，当放电电流为 10A 时，放电压降为 $U = 10A \times 12.0m\Omega = 0.12V$ ，小于要求的放电回路的压降 0.2V，所以满足设计要求。

在图 2 和图 3 中 P2 和 P3 均选择 PNP 型三极管 9015 和 NPN9014。其中极限参数为：耗散功率 $P_{CM} = 625mW$ 和 $400mW$ ，集电极最大电流 $I_{CM} = 100mA$ ；最高反向电压 $U_{CE0} = -45V$ 和 $50V$ ，电流放大系数 $h_{FE} = 60 \sim 1000$ 。本电路设计最高电压 $28.8V < 45V < 50V$ 三极管的最大工作电流为 $28.8 / 15 = 1.92mA$ 小于 $100mA$ ，消耗功率 $W = 0.5 \times 0.0019 = 0.95mW$ 小于 $625mW$ 也小于 $400mW$ 。所以 9015 与 9014 三极管完全满足要求。

如图 4 所示的是电流检测电路 3，图中当负载电流流过 R_{34} 时，产生电压 $R_{34} \times I = U_3$ ，N201A 为同相比例运算电 $U_0 = (1 + R_{47} / R_{46}) U_3$ ；23 脚采集 U_0 电压，当采集到为额定电流的 1.25 倍时，60S 后单片机 12 脚输出低电平，将负载关断。23 脚采集 U_0 电压，当采集到为额定电流的 1.5 倍时，20S 后单片机 12 脚输出低电平，将负载关断。

当负载短路时 N201B 为比较电路，电流超过 28.6 倍时，一个是强制进入中断状态，再就是关断负载工作 MOS 管，对控制器实现过流保。负载一放电电流及负载二放电电流采集为检测当负载已有电源输出时灯具有无适当电流输出，无输出则表明灯具光源打开故障。

如图 5 所示的是电源电路 1，图中 LM2931A 的输入电压为 $5.6V \sim 26V$ ，U2 的 8 脚作为输入端，相对于 C 处的电压不会高于 26V，因为蓄电池电压不会超过 30V，足以满足输入电压条件。 $U_A = 5V$ 相对于 C 端来讲，相对于 B-也就是参考地来讲为 9V。对于 U3 来讲输入为 9V，输出为 5V 也没有问题。

如图 6 所示，单片机工作电路 4 选用 MC9S08AC8 单片机 (U1A)。

本实用新型与太阳能灯具控制器（系统电压 12V 和 24V 自动识别，额定电流 10A）配合使用，由单片机工作电路（MC9S08AC8 单片机工作电路）及与单片机工作电路相连的电源电路、充电电路、蓄电池 A/D 采集电路、电池板 A/D 采集、负载放电电路、负载过流保护电路、数码管显示电路、温度补偿电路、按键及 LD1~LD3 显示电路所组成的。并且具有蓄电池过充、过放电保护（建议应根据放电倍率调整过放电保护值）；电池板防反冲电功

能；光控开，定时关灯，光控关灯功能；负载短路保护；负载过流保护；蓄电池防硫化功能；蓄电池智能放电功能等一系列新型功能。而且从环境方面考虑，其性能也是一款适应东北市场的低温需求（耐低温 -30°C ）的新型智能型光电控制器。本实用新型只是较优选的具体实施方式的一种，本领域的技术人员在本实用新型技术方案范围内进行的通常变化和替换都应包含在本实用新型的保护范围内。

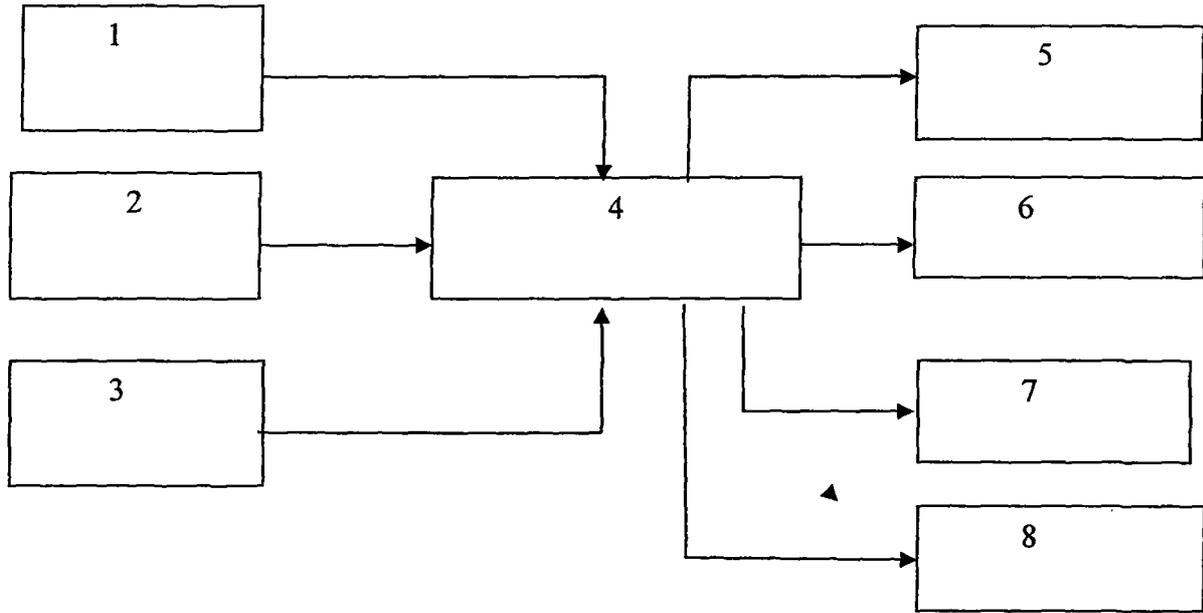


图 1

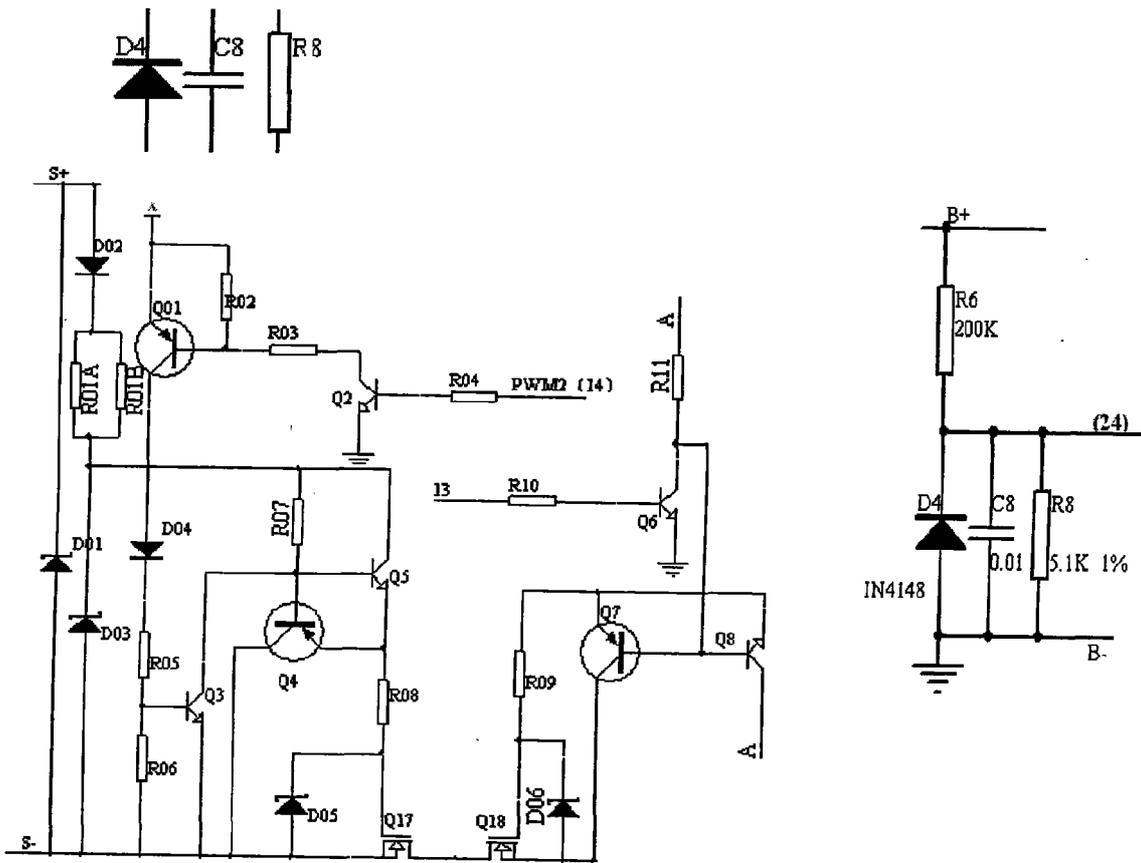


图 2

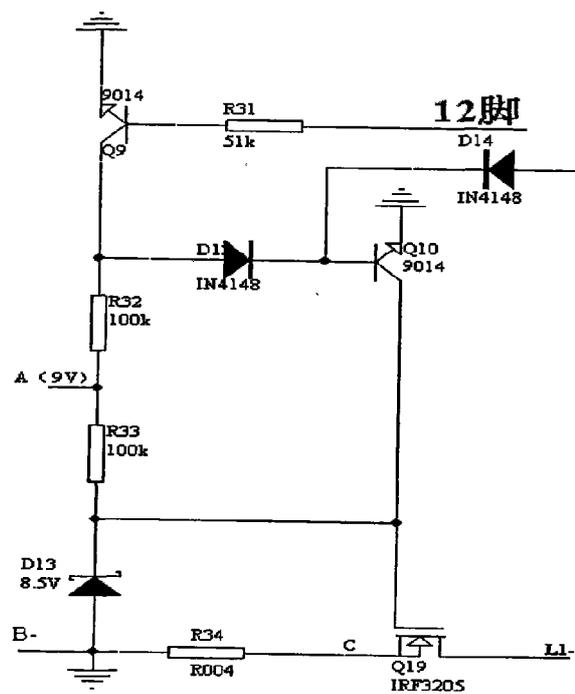


图 3

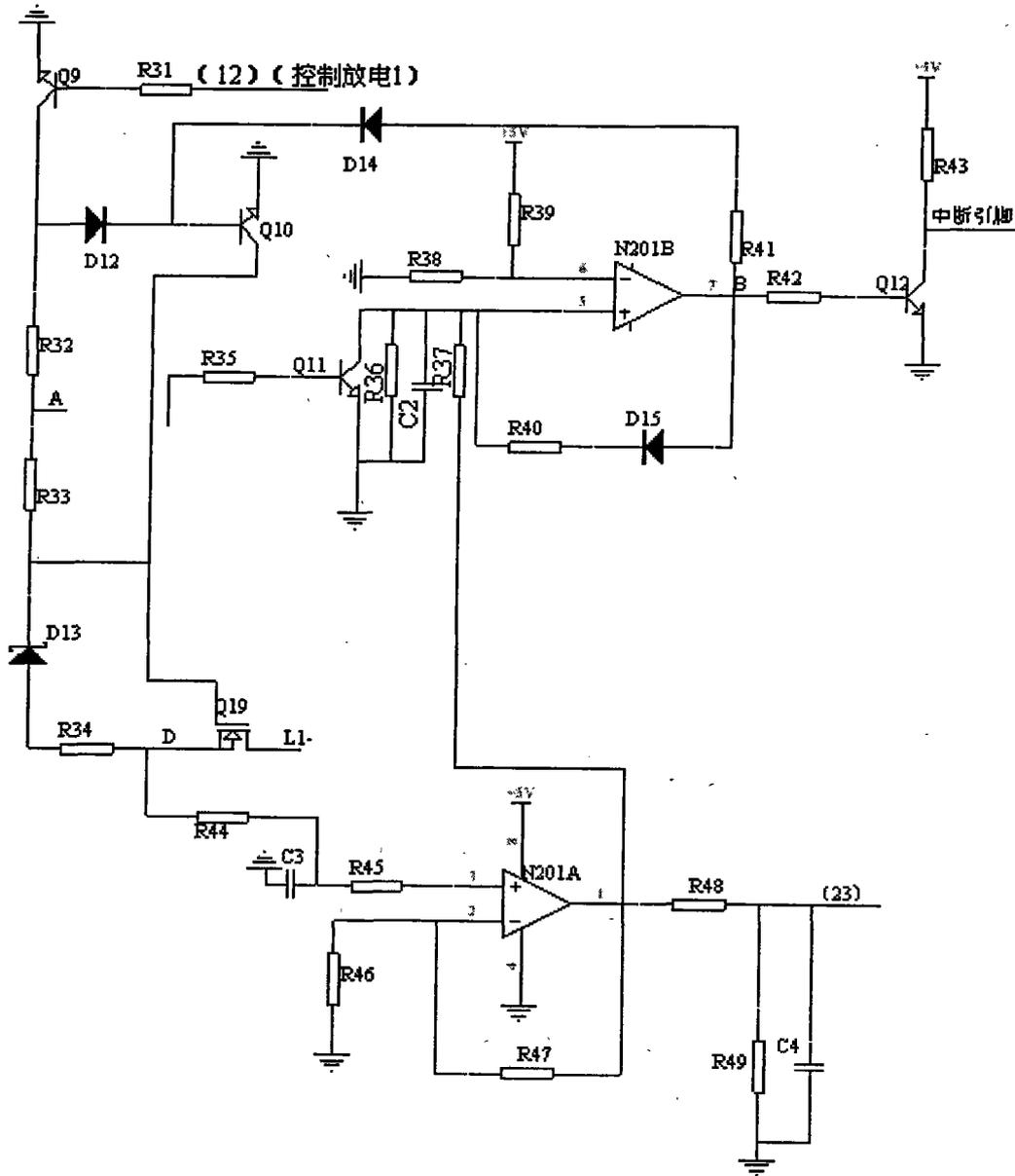


图 4

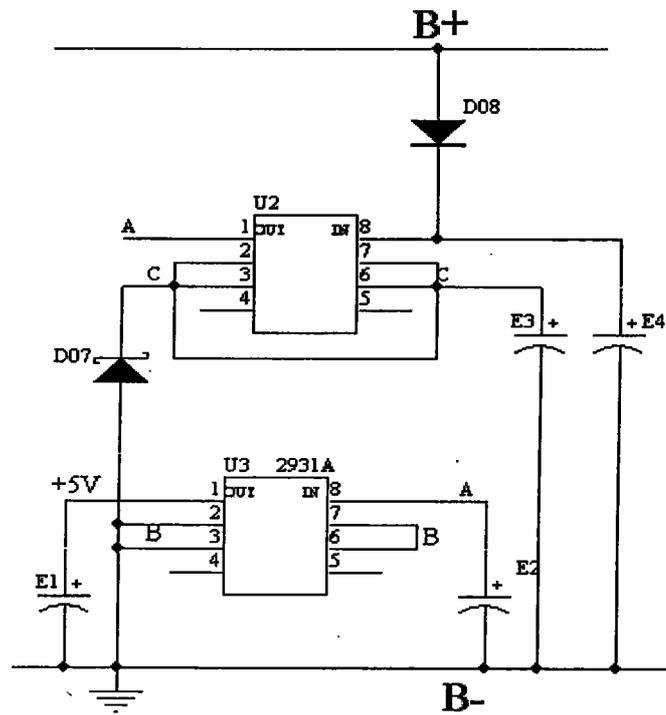


图 5

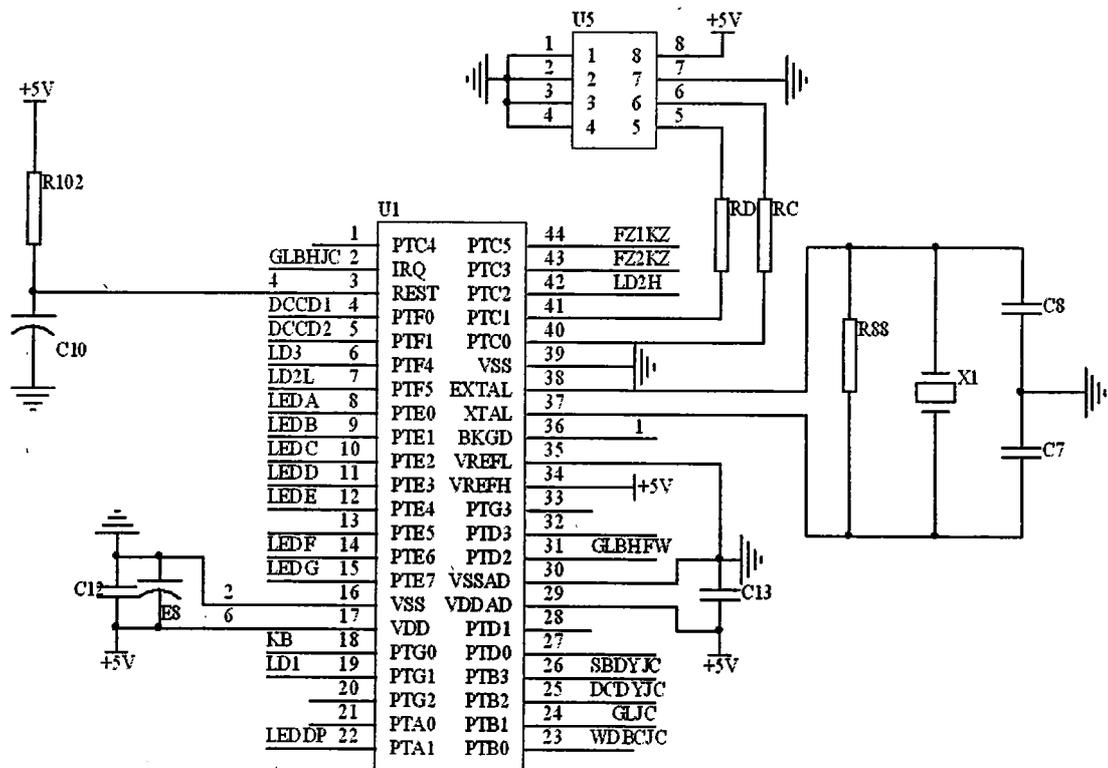


图 6