



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203406596 U

(45) 授权公告日 2014.01.22

(21) 申请号 201320509320.0

(22) 申请日 2013.08.19

(73) 专利权人 人民电器集团有限公司

地址 325604 浙江省温州市乐清市柳市镇车  
站路 555 号人民工业园

(72) 发明人 余定辉 黄鹏 包志舟 黄锐  
魏才华

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理  
有限公司 11250

代理人 张建纲

(51) Int. Cl.

H02H 3/24 (2006.01)

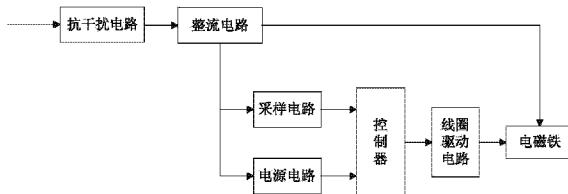
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种欠压脱扣器

(57) 摘要

本实用新型所述的欠压脱扣器，包括与待测电压线路连接的抗干扰电路，抗干扰电路与整流电路连接，整流电路的输出分别与采样电路、电源电路和电磁铁连接，采样电路、电源电路的输出分别与控制器连接，控制器的输出控制电磁铁动作，所述电磁铁为螺管式电磁铁；所述控制器通过线圈驱动电路与所述螺管式电磁铁的线圈连接，所述线圈驱动电路控制线圈内电流的通断，从而驱动衔铁的吸合与分离。上述欠压脱扣器采用螺管式电磁铁，其气隙全部在激磁线圈中间，吸力较大，有效避免了采用普通电磁铁吸力不足的问题；所述线圈驱动电路提高了电磁铁动作的可靠性，也有效避免了控制电路的稳定性和可靠性不高的问题。



1. 一种欠压脱扣器，包括与待测电压线路连接的抗干扰电路，所述抗干扰电路与整流电路连接，所述整流电路的输出分别与采样电路、电源电路和电磁铁连接，所述采样电路、电源电路的输出与控制器连接，所述控制器的输出控制电磁铁动作，其特征在于：

所述电磁铁为螺管式电磁铁；

所述控制器通过线圈驱动电路与所述电磁铁的线圈连接，所述线圈驱动电路控制线圈内电流的通断，从而驱动衔铁的吸合与分离。

2. 根据权利要求 1 所述的欠压脱扣器，其特征在于：所述线圈驱动电路包括正向线圈驱动单元和反向线圈驱动单元，分别用于向正向线圈和反向线圈供电，驱动衔铁的吸合与分离。

3. 根据权利要求 1 所述的欠压脱扣器，其特征在于：所述控制器为单片机 ATMEGA48。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的欠压脱扣器，其特征在于：所述控制器连接延时选择开关。

5. 根据权利要求 2 所述的欠压脱扣器，其特征在于：所述正向线圈驱动单元与所述反向线圈驱动单元结构相同。

6. 根据权利要求 2 或 5 所述的欠压脱扣器，其特征在于：所述正向线圈驱动单元包括电阻 RX1、RX4、RH，电容 CX1，三极管 TX1，MOS 管 TX4，稳压管 ZX1，二极管 DX2，极性电容 C1；所述电阻 RX1、电容 CX1 一端与所述单片机 ATMEGA48 的 PC5 引脚连接，所述电阻 RX1、电容 CX1 的另一端与所述三极管 TX1 基极连接，所述电阻 RX4 一端与所述电源电路的输出端连接，所述电阻 RX4 另一端与所述三极管 TX1 的集电极、所述稳压管 ZX1 的正极、所述 MOS 管 TX4 的栅极连接，所述三极管 TX1 的发射极接地，所述稳压管 ZX1 的负极接地，所述电阻 RH 的一端、二极管 DX2 的正极与电磁铁线圈的正极连接，所述电阻 RH 另一端、二极管 DX2 的负极、所述 MOS 管 TX4 的源极与所述电磁铁线圈的负极连接，所述 MOS 管 TX4 的漏极接地，所述正向线圈的正极和所述 极性电容 C1 的正极接所述整流电路的输出端正极，所述极性电容 C1 的负极接地。

7. 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 5 所述的欠压脱扣器，其特征在于：所述采样电路包括电容 CD8，电阻 R3、R4，稳压管 Z1；所述电阻 R3 的一端接待检测电压接线端，所述电阻 R3 的另一端与所述电容 CD8 一端、电阻 R4 一端、稳压管 Z1 正极连接，所述电容 CD8 另一端、电阻 R4 另一端、稳压管 Z1 的负极共同接地，所述稳压管 Z1 的正极作为采样信号的输出端。

8. 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 5 所述的欠压脱扣器，其特征在于：所述整流电路包括整流桥 DX1，二极管 D1，电容 C；整流桥 DX1 包括 4 个相同的二极管，即第一二极管、第二二极管、第三二极管和第四二极管，所述第一二极管的正极与所述第二二极管的负极连接后作为所述整流桥 DX1 的第一输入端，所述第三二极管的负极与所述第四二极管的正极连接后作为所述整流桥 DX1 的第二输入端，所述第二二极管的正极与所述第三二极管的正极连接后作为所述整流桥路 DX1 的正极输出端，所述第一二极管的负极与所述第四二极管的负极连接后作为所述整流桥 DX1 的负极输出端；所述电容 C 的一端与所述采样电路的输出端连接，所述电容 C 的另一端与所述整流桥 DX1 的第一输入端连接，所述整流桥 DX1 的第一输出端与所述二极管 D1 的负极连接，所述二极管的正极与所述极性电容 C1 的正极连接，所述整流桥 DX1 的第二输入端和第二输出端接地。

## 一种欠压脱扣器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种欠压脱扣器，属于低压电器技术领域。

### 背景技术

[0002] 脱扣器是与断路器机械上相连的(或组成整体的),用以释放保持机构并使断路器自动断开的装置。一般说来,传统的双金属片机械式或电子电磁式脱扣器与脱扣机械部分组成整体,目前智能脱扣器则不包含机械脱扣部分,仅指控制板,即为断路器的内置“控制器”。脱扣器具有过载、断路、漏电、欠压、过压、不平衡、欠频、过频、逆功率、相序等保护功能。

[0003] 欠电压脱扣器是电磁一体化机构,主要包括控制器和电磁系统两大部分。其中,电磁系统由励磁线圈、铁心(静铁心和动铁心)、磁轭支持板和反作用力弹簧等组成。当将欠电压脱扣器安装在断路器内时,与衔铁(动铁心)相连的脱扣杆(板)或拉杆与断路器的脱扣板操作机构的联杆相联或相对(中间留有一定间隙,作为动作行程)。欠电压脱扣器电路的进线接在断路器的相线端,其输出端接励磁线圈电源。高于欠电压脱扣器额定电压的85%时,控制器保证接通励磁线圈,衔铁被吸合,断路器处于运行状态;当电源电压下降到欠电压脱扣器额定电压的35%~70%时,控制器可关断励磁线圈,导致欠电压脱扣器无电磁吸力,在反力弹簧的作用下,衔铁被打开,脱扣杆撞击断路器的脱扣板或破坏四连杆机构的平衡,使断路器断开。

[0004] 在一些特殊行业,例如风电系统中应用于风电中的电器应满足风电场低电压穿越要求,依据GB19963-2011标准规定:①风电场并网点电压跌至20%标称电压时,风电场内的风电机组应保证不脱网连续运行625ms;②风电场并网点电压在发生跌落后2s内能恢复到标称电压的90%时,风电场内的风电机组应保证不脱网连续运行。通常的万能式断路器具有欠电压保护功能,依据GB14048.2标准的规定,在电压低至70%~35%标称电压时断路器会跳闸,所以不能满足GB19963-2011中关于低电压穿越的相关要求。

[0005] 现有技术中公开号为102709127A的专利文献公开了一种低电压交直流通用欠压脱扣器,包括滤波整流电路、电磁铁、用于在上电时给电磁铁升压的升压电路、与电磁铁连接的开关电路、控制器、稳压电源电路、电压采样信号电路以及滤波电路,滤波电路的输入端与待检测电压的线路接线端连接,滤波电路的输出端分别与采样电路和稳压电源电路连接,稳压电路的输出端分别与控制器、升压电路和开关电路连接,控制器与升压电路连接,所述采样电路与控制器连接,控制器通过上电时给电磁铁升压的升压电路和与电磁铁连接的开关电路控制电磁铁的吸合断开状态。上述技术方案中采用普通的电磁铁,其吸力不足,同时电路结构复杂,采用大量分立的电子元件之间排布密集,容易受各自产生的电磁波干扰,电路的稳定性和可靠性不高的问题。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是现有技术中电磁铁吸力不足,电路结构复杂,

采用大量分立的电子元件之间排布密集,容易受各自产生的电磁波干扰,电路的稳定性和可靠性不高,从而提供一种可靠性高,动作电压范围大,欠压脱扣器。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0008] 一种欠压脱扣器,包括与待测电压线路连接的抗干扰电路,所述抗干扰电路与整流电路连接,所述整流电路的输出分别与所述采样电路、电源电路和电磁铁连接,所述采样电路、电源电路的输出与控制器连接,所述控制器的输出控制电磁铁动作,

[0009] 所述电磁铁为螺管式电磁铁;

[0010] 所述控制器通过线圈驱动电路与所述电磁铁的线圈连接,所述线圈驱动电路控制线圈内电流的通断,从而驱动衔铁的吸合与分离。

[0011] 所述线圈驱动电路包括正向线圈驱动单元和反向线圈驱动单元,分别用于向正向线圈和反向线圈供电,驱动衔铁的吸合与分离。

[0012] 所述控制器为单片机 ATMEGA48。

[0013] 所述控制器连接延时选择开关。

[0014] 所述正向线圈驱动单元与所述反向线圈驱动单元结构相同。

[0015] 所述正向线圈驱动单元包括电阻 RX1、RX4、RH,电容 CX1,三极管 TX1, MOS 管 TX4,稳压管 ZX1,二极管 DX2,极性电容 C1;所述电阻 RX1、电容 CX1 一端与所述单片机 ATMEGA48 的 PC5 引脚连接,所述电阻 RX1、电容 CX1 的另一端与所述三极管 TX1 基极连接,所述电阻 RX4 一端与所述电源电路的输出端连接,所述电阻 RX4 另一端与所述三极管 TX1 的集电极、所述稳压管 ZX1 的正极、所述 MOS 管 TX4 的栅极连接,所述三极管 TX1 的发射极接地,所述稳压管 ZX1 的负极接地,所述电阻 RH 的一端、二极管 DX2 的正极与电磁铁线圈的正极连接,所述电阻 RH 另一端、二极管 DX2 的负极、所述 MOS 管 TX4 的源极与所述电磁铁线圈的负极连接,所述 MOS 管 TX4 的漏极接地,所述正向线圈的正极和所述极性电容 C1 的正极接所述整流电路的输出端正极,所述极性电容 C1 的负极接地。

[0016] 所述采样电路包括电容 CD8,电阻 R3、R4,稳压管 Z1;所述电阻 R3 的一端接待检测电压接线端,所述电阻 R3 的另一端与所述电容 CD8 一端、电阻 R4 一端、稳压管 Z1 正极连接,所述电容 CD8 另一端、电阻 R4 另一端、稳压管 Z1 的负极共同接地,所述稳压管 Z1 的正极作为采样信号的输出端。

[0017] 所述整流电路包括整流桥 DX1,二极管 D1,电容 C;整流桥 DX1 包括 4 个相同的二极管,即第一二极管、第二二极管、第三二极管和第四二极管,所述第一二极管的正极与所述第二二极管的负极连接后作为所述整流桥 DX1 的第一输入端,所述第三二极管的负极与所述第四二极管的正极连接后作为所述整流桥 DX1 的第二输入端,所述第二二极管的正极与所述第三二极管的正极连接后作为所述整流桥路 DX1 的正极输出端,所述第一二极管的负极与所述第四二极管的负极连接后作为所述整流桥 DX1 的负极输出端;所述电容 C 的一端与所述采样电路的输出端连接,所述电容 C 的另一端与所述整流桥 DX1 的第一输入端连接,所述整流桥 DX1 的第一输出端与所述二极管 D1 的负极连接,所述二极管的正极与所述极性电容 C1 的正极连接,所述整流桥 DX1 的第二输入端和第二输出端接地。

[0018] 本实用新型的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0019] (1)本实用新型所述的欠压脱扣器,包括与待测电压线路连接的抗干扰电路,所述抗干扰电路与整流电路连接,所述整流电路的输出分别与所述采样电路、电源电路和电磁

铁连接，所述采样电路、电源电路的输出分别与控制器连接，所述控制器的输出控制电磁铁动作，所述电磁铁为螺管式电磁铁；所述控制器通过线圈驱动电路与所述电磁铁的线圈连接，所述线圈驱动电路控制线圈内电流的通断，从而驱动衔铁的吸合与分离。上述欠压脱扣器采用螺管式电磁铁，所述螺管式电磁铁的气隙全部在激磁线圈中间，吸力较大，有效避免了现有技术中采用普通电磁铁吸力不足的问题，进一步提高了可靠性；所述线圈驱动电路提高了电磁铁动作的可靠性，同时也有效避免了现有技术中电路结构复杂，采用大量分立的电子元件之间排布密集，容易受各自产生的电磁波干扰，电路的稳定性和可靠性不高的问题。

[0020] (2) 本实用新型所述的欠压脱扣器，所述线圈驱动电路包括正向线圈驱动单元和反向线圈驱动单元，分别用于控制正向线圈和反向线圈的供电，驱动衔铁的吸合与分离，两组独立的正、反向线圈驱动电路有效提高了衔铁吸合与分离的可靠性，避免误动作。

[0021] (3) 本实用新型所述的欠压脱扣器，可以通过所述控制器设置不同的延时时限，通过与所述控制器连接的延时选择开关可以选择不同的延时时限，以满足不同使用环境的需求。

## 附图说明

[0022] 为了使本实用新型的内容更容易被清楚的理解，下面结合附图，对本实用新型作进一步详细的说明，其中，

- [0023] 图 1 是本实用新型所述欠压脱扣器的结构框图；
- [0024] 图 2 是本实用新型所述欠压脱扣器采样电路电路图；
- [0025] 图 3 是本实用新型所述欠压脱扣器整流电路电路图；
- [0026] 图 4 是本实用新型所述欠压脱扣器线圈驱动电路电路图；
- [0027] 图 5 是本实用新型所述欠压脱扣器电源电路电路图；
- [0028] 图 6 是本实用新型所述欠压脱扣器控制器电路图。

## 具体实施方式

[0029] 实施例 1：

[0030] 本实用新型所述的欠压脱扣器的结构框图如图 1 所示，其包括与待测电压线路连接的抗干扰电路，所述抗干扰电路与整流电路连接，所述整流电路的输出分别与所述采样电路、电源电路和电磁铁连接，所述采样电路、电源电路的输出与控制器连接，所述控制器的输出控制电磁铁动作。

[0031] 所述电磁铁为螺管式电磁铁，所述电磁铁为螺管式电磁铁，所述螺管式电磁铁的气隙全部在激磁线圈中间，吸力较大，有效避免了现有技术中采用普通电磁铁吸力不足的问题，进一步提高了可靠性。

[0032] 在本实施中，所述控制器为单片机 ATMEGA48。在其他实施例中可以选择能够实现该功能的其他芯片，如单片机 ATmega88 或 ATmega168。

[0033] 如图 2 所示，所述采样电路包括电容 CD8，电阻 R3、R4，稳压管 Z1；所述电阻 R3 的一端接待检测电压接线端，所述电阻 R3 的另一端与所述电容 CD8 一端、电阻 R4 一端、稳压管 Z1 正极连接，所述电容 CD8 另一端、电阻 R4 另一端、稳压管 Z1 的负极共同接地，所述稳

压管 Z1 的正极作为采样信号的输出端,与所述单片机 ATMEGA48 的 PD0 引脚连接。

[0034] 待检测的电压信号经全波整流后,经采样电阻 R3、R4 分压后得到电压采样信号 SA,直接输入给单片机片内模拟比较器和 A/D 转换器。所述电阻 R3、R4 均采用 1% 的精密电阻,稳压管 Z1 具有限压保护作用,所述电容 CD8 用于减小电网电压瞬时带来的高频干扰。

[0035] 如图 3 所示,所述整流电路包括整流桥 DX1,二极管 D1,电容 C;整流桥 DX1 包括 4 个相同的二极管,即第一二极管、第二二极管、第三二极管和第四二极管,所述第一二极管的正极与所述第二二极管的负极连接后作为所述整流桥 DX1 的第一输入端,所述第三二极管的负极与所述第四二极管的正极连接后作为所述整流桥 DX1 的第二输入端,所述第二二极管的正极与所述第三二极管的正极连接后作为所述整流桥路 DX1 的正极输出端,所述第一二极管的负极与所述第四二极管的负极连接后作为所述整流桥 DX1 的负极输出端;所述电容 C 的一端与所述采样电路的输出端连接,所述电容 C 的另一端与所述整流桥 DX1 的第一输入端连接,所述整流桥 DX1 的第一输出端与所述二极管 D1 的负极连接,所述二极管的正极与所述极性电容 C1 的正极连接,所述整流桥 DX1 的第二输入端和第二输出端接地。

[0036] 所述控制器通过线圈驱动电路与所述电磁铁的线圈连接,所述线圈驱动电路控制线圈内电流的通断,从而驱动衔铁的吸合与分离。

[0037] 所述线圈驱动电路包括正向线圈驱动单元和反向线圈驱动单元,分别用于控制正向线圈和反向线圈的供电,驱动衔铁的吸合与分离,两组独立的正、反向线圈驱动电路有效提高了衔铁吸合与分离的可靠性,避免误动作。

[0038] 所述正向线圈驱动单元与所述反向线圈驱动单元结构相同。所述反向线圈驱动单元的输入端与所述单片机 ATMEGA48 的 PC4 引脚连接,其输出与所述反向线圈连接,由于所述正向线圈驱动单元与所述反向线圈驱动单元结构、原理相同,本实施例中只以正向线圈驱动单元为例进行说明。

[0039] 参见图 3、图 4,所述正向线圈驱动单元包括电阻 RX1、RX4、RH,电容 CX1,三极管 TX1,MOS 管 TX4,稳压管 ZX1,二极管 DX2,极性电容 C1;所述电阻 RX1、电容 CX1 一端与所述单片机 ATMEGA48 的 PC5 引脚连接,所述电阻 RX1、电容 CX1 的另一端与所述三极管 TX1 基极连接,所述电阻 RX4 一端与所述电源电路的输出端连接,所述电阻 RX4 另一端与所述三极管 TX1 的集电极、所述稳压管 ZX1 的正极、所述 MOS 管 TX4 的栅极连接,所述三极管 TX1 的发射极接地,所述稳压管 ZX1 的负极接地,所述电阻 RH 的一端、二极管 DX2 的正极与电磁铁线圈的正极连接,所述电阻 RH 另一端、二极管 DX2 的负极、所述 MOS 管 TX4 的源极与所述电磁铁线圈的负极连接,所述 MOS 管 TX4 的漏极接地,所述正向线圈的正极和所述极性电容 C1 的正极接所述整流电路的输出端正极,所述极性电容 C1 的负极接地。

[0040] 当单片机输出端 PC5 发出控制信号,所述三极管 TX1 饱和导通。+15V 正电压加至所述 MOS 管 TX4 栅极使之导通,当所述 TX4 导通后,所述极性电容 C1 向正向线圈放电,驱动衔铁吸合,实现了驱动功能。其中所述 RX1 是所述三极管 TX1 的基极的限流电阻,所述电容 CX1 是提高基极脉冲信号上升沿速度的加速电容,所述电阻 RX4 是所述 MOS 管 TX4 的栅极充电保护电阻。所述稳压管 ZX1 对所述 MOS 管栅极起到限幅保护作用,一旦电磁铁线圈失效(断路),所述电阻 RH 承担负载作用,防止所述极性电容 C1 因过压爆炸。

[0041] 所述电源电路的电路图如图 5 所示,所述电源电路包括电容 CD3、CD5,极性电容 CD1、CD4,稳压芯片 HT7150,三极管 WT,电阻 RW1、RW2、RW3,稳压管 ZW1、ZW2、ZW3、ZW4,二极

管 D0，其连接关系如图 5 所示，用于给控制器供电。

[0042] 实施例 2：

[0043] 在上述实施例 1 的基础上，所述脱扣器的控制器连接延时选择开关，所述延时选择开关为拨码开关，其连接结构如图 6 所示，在本实施例中，所述的拨码开关为 BCD 拨码开关，在需要延时脱口的情况下根据客户的需求选择不同的延时时限，其延时时限的时长由单片机编程实现，可以设置零至数秒的不同延时时长，通过不同的拨码开关组合选择不同的延时时限，动作电压范围大，提高了灵活性。

[0044] 本实用新型所述的欠压脱扣器，包括与待测电压线路连接的抗干扰电路，所述抗干扰电路与整流电路连接，所述整流电路的输出分别与所述采样电路、电源电路和电磁铁连接，所述采样电路、电源电路的输出分别与控制器连接，所述控制器的输出控制电磁铁动作，所述电磁铁为螺管式电磁铁；所述控制器通过线圈驱动电路与所述电磁铁的线圈连接，所述线圈驱动电路控制线圈内电流的通断，从而驱动衔铁的吸合与分离。上述欠压脱扣器有效避免了现有技术中电磁铁吸力不足，动作电压范围小，电路结构复杂，采用大量分立的电子元件之间排布密集，容易受各自产生的电磁波干扰，电路的稳定性和可靠性不高的问题。

[0045] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型的保护范围之中。

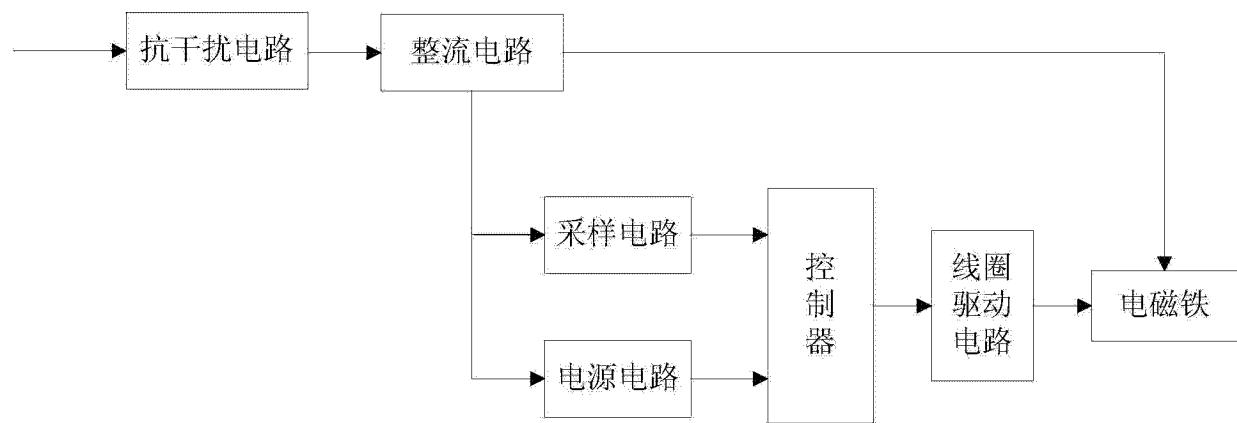


图 1

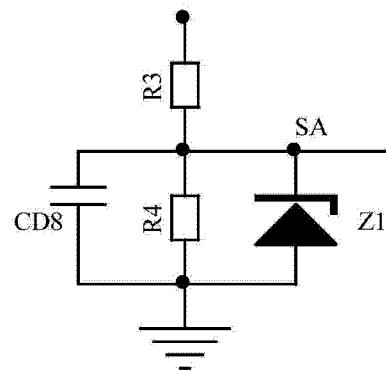


图 2

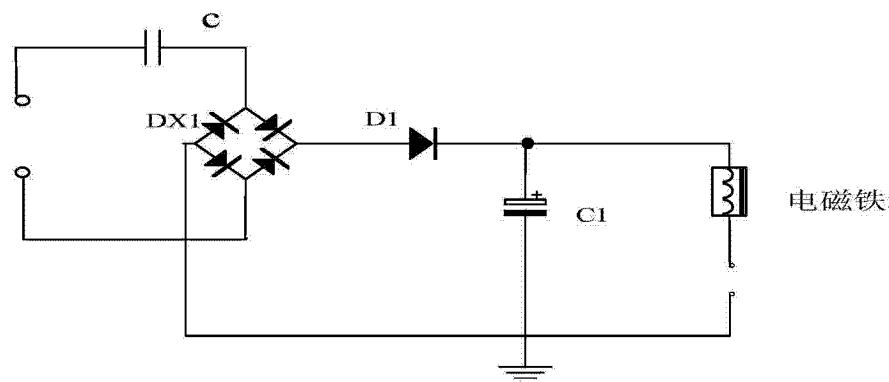


图 3

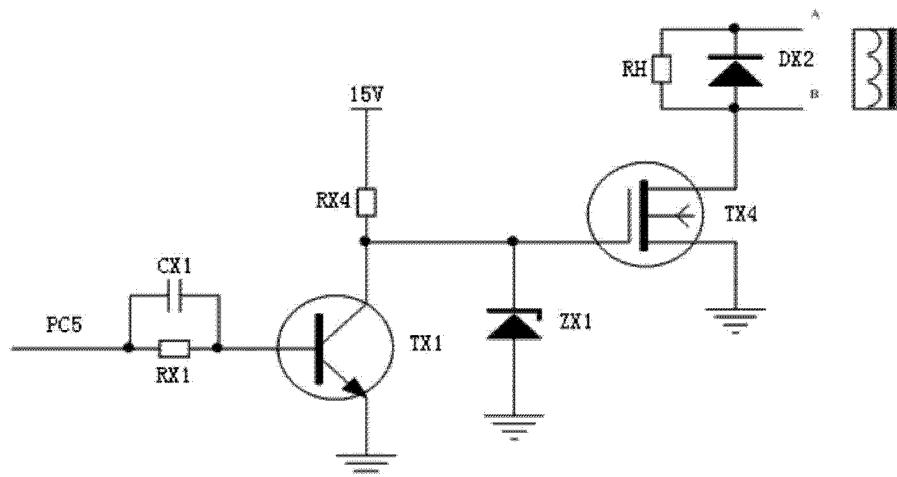


图 4

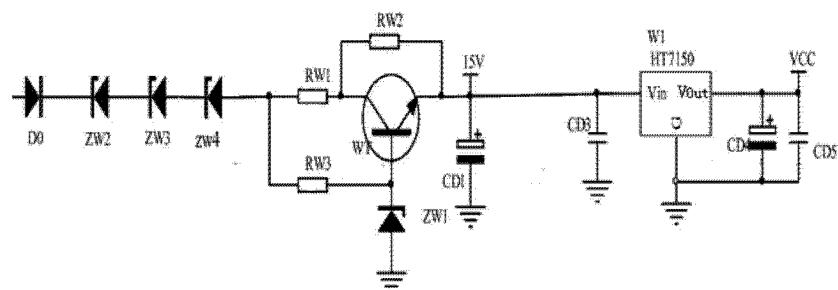


图 5

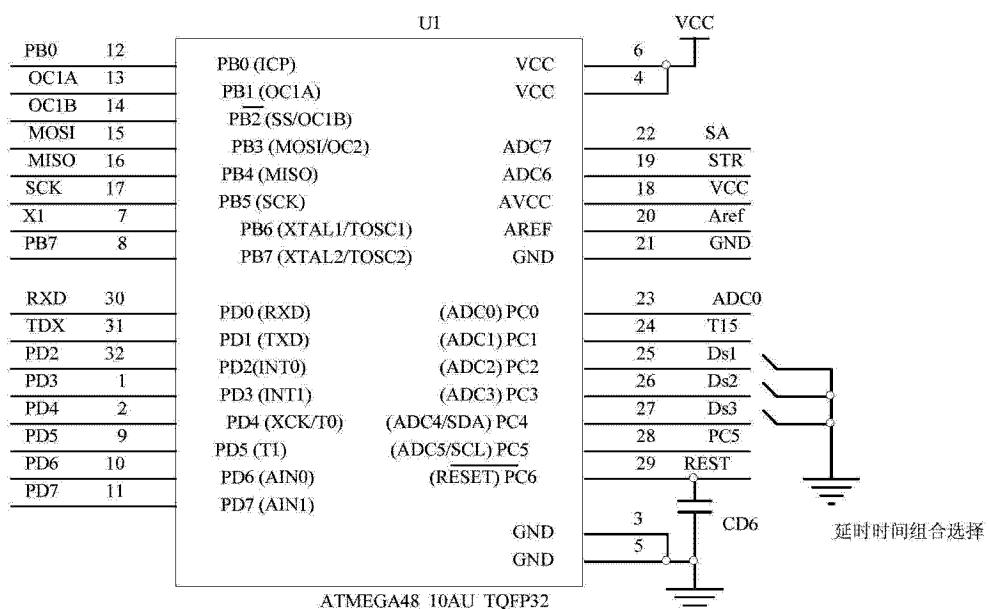


图 6