



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206023606 U

(45)授权公告日 2017. 03. 15

(21)申请号 201620971898.1

(22)申请日 2016.08.29

(73)专利权人 北京超同步伺服股份有限公司

地址 101500 北京市密云县十里堡镇王各庄村西200米

(72)发明人 项久鹏 李伯钧

(74)专利代理机构 北京瀚仁知识产权代理事务
所(普通合伙) 11482

代理人 宋宝库 杨晓莉

(51)Int.Cl.

H02M 7/217(2006.01)

H02P 3/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

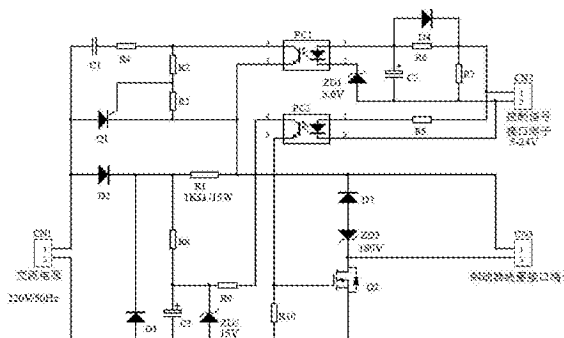
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

电机制动控制电路

(57)摘要

本实用新型提出的一种电机制动控制电路,包括电源输入端子CN1、弹簧加压制动器的制动器线圈接口端子CN3、控制信号接口端子CN2、整流限流电路、控制电源电路、初始通电启动电路、隔离光耦PC2、定压开关电路、开关管Q2;整流限流电路对交流电进行整流限流后,一路通过CN3接入制动器线圈;另一路接入控制电源电路后,经PC2接入Q2的控制端;定压开关电路并联在CN3,隔离光耦的控制端连接在CN2;初始通电启动电路的输出端与整流限流电路的输出端相连接,用于提供制动器释放初期工作电能,并延时后断开。本实用新型以简单的电路设计实现了制动器的大电流启动释放,小电流维持释放,节省了能源,并且实现了电机的快速制动。



1. 一种电机制动控制电路,包括电源输入端子CN1、弹簧加压制动器的制动器线圈接口端子CN3、控制信号接口端子CN2,其特征在于,包括整流限流电路、控制电源电路、初始通电启动电路、隔离光耦PC2、定压开关电路、开关管Q2;

控制电源电路用于为开关管Q2提供控制电压;

整流限流电路对交流电进行整流限流,然后分为两路;一路通过制动器线圈接口CN3接入制动器线圈,用于开关管Q2接通时维持弹簧加压制动器释放所需电流;另一路接入控制电源电路降压、稳压后,经隔离光耦PC2接入开关管Q2的控制端;开关管Q2通过制动器线圈接口CN3连接制动器线圈,用于控制制动器线圈的通断电;定压开关电路通过制动器线圈接口CN3与制动器线圈并联;隔离光耦PC2的控制端与控制信号接口端子CN2连接;

初始通电启动电路与整流限流电路并联设置,用于提供弹簧加压制动器释放初期工作电能,并延时后断开;

定压开关电路用于在开关管Q2断开瞬间,制动器线圈产生反峰电压大于定压开关电路的导通电压时,定压开关电路导通;

控制信号接口端子CN2接入控制信号后,隔离光耦PC2瞬时导通,控制开关管Q2导通,由初始通电启动电路提供弹簧加压制动器动作初期释放电流,保证弹簧加压制动器释放初期对电能需求,经过延时后初始通电启动电路的输出断开,由整流限流电路维持弹簧加压制动器释放过程所需电能,弹簧加压制动器继续维持在非制动状态;

控制信号接口端子CN2的接入信号断开时,隔离光耦PC2输出端瞬时断开,开关管Q2随即瞬时断开,开关管Q2断开瞬间制动器线圈产生反峰电压,当所述反峰电压达到定压开关电路的导通电压时定压开关电路导通,此时制动器线圈两端电压高、线圈电流小,电磁吸力远小于弹簧弹力,制动器对电机快速制动。

2. 如权利要求1所述的控制电路,其特征在于,所述的定压开关电路为串联设置且阳极互相连接的稳压二极管ZD3和二极管D3,其中二极管D3的阴极连接整流限流电路输出端,稳压二极管ZD3的阴极连接开关管Q2。

3. 如权利要求2所述的控制电路,其特征在于,所述的整流限流电路包括二极管D1、二极管D2、限流电阻R1;二极管D1与二极管D2的阳极分别与交流电相连接,其阴极相互连接后与限流电阻R1串联。

4. 如权利要求3所述的控制电路,其特征在于,所述的初始通电启动电路包括整流电路和延时控制电路;

延时控制电路由隔离光耦PC1、电容C2、稳压二极管ZD1、二极管D4、电阻R6、电阻R7构成;其中电阻R7两端分别连接控制信号接口端子CN2两个端口,电阻R7的一端通过二极管D4和电阻R6的并联电路连接隔离光耦PC1控制端的输入口,电阻R7的另一端通过稳压二极管ZD1连接隔离光耦PC1控制端的输出口,二极管D4的阴极和稳压二极管ZD1的阳极分别连接电阻R7的两端,二极管D4的阳极和稳压二极管ZD1的阳极分别连接电容C2的正极和负极;

整流电路包括可控硅Q1、电容C1、电阻R2、电阻R3、电阻R4;其中可控硅Q1的阳极和阴极分别连接交流电和隔离光耦PC1执行端的输出口,电容C1和电阻R4构成的串联阻容电路的两端分别连接可控硅Q1的阳极和隔离光耦PC1执行端的输入口,电阻R3的两端分别连接可控硅Q1的控制极和可控硅Q1的阴极,电阻R2的两端分别连接可控硅Q1的控制极和隔离光耦PC1执行端的输入口。

5. 如权利要求3所述的控制电路,其特征在于,所述的初始通电启动电路由二极管和电容的串联电路构成,初始通电启动电路的输入端与输出端分别与整流限流电路的输入端和输出端相连接。

6. 如权利要求3所述的控制电路,其特征在于,所述的初始通电启动电路包括与限流电阻R1并联的电容,该电容与二极管D1共同实现初始通电启动电路的延时断开功能。

7. 如权利要求4-6中任一项所述的控制电路,其特征在于,所述的控制电源电路包括电容C3、稳压二极管ZD2、电阻R8、电阻R9;其中电容C3和电阻R8串联电路与二极管D1并联,电容C3负极连接二极管D1的阳极,稳压二极管ZD2与电容C3并联,稳压二极管ZD2的阳极连接电容C3的负极,稳压二极管ZD2的阴极通过电阻R9连接隔离光耦PC2的执行端。

8. 如权利要求7所述的控制电路,其特征在于,所述稳压二极管ZD3的稳定电压为150V~240V。

9. 如权利要求7所述的控制电路,其特征在于,所述限流电阻R1的电阻值为1K Ω 。

10. 如权利要求7所述的控制电路,其特征在于,稳压二极管ZD2的稳定电压为15V,稳压二极管ZD1的稳定电压为3.6V。

电机制动控制电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电机控制技术领域,特别是涉及一种电机制动控制电路。

背景技术

[0002] 实际应用中多数电机制动采用弹簧加压制动器,制动器的控制器不是通用设备,比较难购买。直接给制动器线圈加直流电释放,维持制动器释放电流降不下来,线圈热、能耗高。用可控硅调导通角控制初始释放/维持释放电流,由于控制是电感负载,电流是脉动直流,可控硅不截止几率加大。更重要是很难实现从制动信号给出到弹簧压紧时间小于50mS,不能满足精密机床,机器人等行业电机控制要求。因此有必要研制易实现、价格低廉、节能、动作时间短、安全可靠的电机制动控制器。

实用新型内容

[0003] 为了解决上述技术问题,本实用新型提出了一种电机制动控制电路,以简单的电路设计实现了大电流启动释放,小电流维持制动器释放,节省了能源,并且实现了电机的快速制动。

[0004] 本实用新型提出的一种电机制动控制电路,包括电源输入端子CN1、弹簧加压制动器的制动器线圈接口端子CN3、控制信号接口端子CN2,还包括整流限流电路、控制电源电路、初始通电启动电路、隔离光耦PC2、定压开关电路、开关管Q2;

[0005] 控制电源电路用于为开关管Q2提供控制电压;

[0006] 整流限流电路对交流电进行整流限流,然后分为两路;一路通过制动器线圈接口CN3接入制动器线圈,用于开关管Q2接通时维持弹簧加压制动器释放所需电流;另一路接入控制电源电路降压、稳压后,经隔离光耦PC2接入开关管Q2的控制端;开关管Q2通过制动器线圈接口CN3连接制动器线圈,用于控制制动器线圈的通断电;定压开关电路通过制动器线圈接口CN3与制动器线圈并联;隔离光耦PC2的控制端连接在控制信号接口端子CN2;

[0007] 初始通电启动电路与整流限流电路并联设置,用于提供弹簧加压制动器释放初期工作电能,并延时后断开;

[0008] 定压开关电路用于在开关管Q2断开瞬间,制动器线圈产生反峰电压大于定压开关电路的导通电压时,定压开关电路导通;

[0009] 控制信号接口端子CN2接入控制信号后,隔离光耦PC2瞬时导通,控制开关管Q2导通,由初始通电启动电路提供弹簧加压制动器动作初期释放电流,保证制动器释放初期对电能需求,经过延时后初始通电启动电路的输出断开,由整流限流电路继续维持弹簧加压制动器释放所需电能,制动器维持非制动状态;

[0010] 控制信号接口端子CN2的接入信号断开时,隔离光耦PC2输出端瞬时断开,开关管Q2随即瞬时断开,开关管Q2断开瞬间制动器线圈产生反峰电压,当所述反峰电压达到定压开关电路的导通电压时定压开关电路导通,此时制动器线圈两端电压高、线圈电流小,电磁吸力远小于弹簧弹力,制动器对电机快速制动。

[0011] 优选的,所述的定压开关电路为串联设置且阳极互相连接的稳压二极管ZD3和二极管D3,其中二极管D3的阴极连接整流限流电路输出端,稳压二极管ZD3的阴极连接开关管Q2。

[0012] 优选的,所述的整流限流电路包括二极管D1、二极管D2、限流电阻R1;二极管D1与二极管D2的阳极分别与交流电相连接,其阴极相互连接后与限流电阻R1串联。

[0013] 优选的,所述的初始通电启动电路包括整流电路和延时控制电路;

[0014] 延时控制电路由隔离光耦PC1、电容C2、稳压二极管ZD1、二极管D4、电阻R6、电阻R7构成;其中电阻R7两端分别连接控制信号接口端子CN2两个端口,电阻R7的一端通过二极管D4和电阻R6的并联电路连接隔离光耦PC1控制端的输入口,电阻R7的另一端通过稳压二极管ZD1连接隔离光耦PC1控制端的输出口,二极管D4的阴极和稳压二极管ZD1的阳极分别连接电阻R7的两端,二极管D4的阳极和稳压二极管ZD1的阳极分别连接电容C2的正极和负极;

[0015] 整流电路包括可控硅Q1、电容C1、电阻R2、电阻R3、电阻R4;其中可控硅Q1的阳极和阴极分别连接交流电和隔离光耦PC1执行端的输出口,电容C1和电阻R4构成的串联阻容电路的两端分别连接可控硅Q1的阳极和隔离光耦PC1执行端的输入口,电阻R3的两端分别连接可控硅Q1的控制极和可控硅Q1的阴极,电阻R2的两端分别连接可控硅Q1的控制极和隔离光耦PC1执行端的输出口。

[0016] 优选的,所述的初始通电启动电路由二极管和电容的串联电路构成,初始通电启动电路的输入端与输出端分别与整流限流电路的输入端和输出端相连接。

[0017] 优选的,所述的初始通电启动电路包括与限流电阻R1并联的电容,该电容与二极管D1共同实现初始通电启动电路的延时断开功能。

[0018] 优选的,所述的控制电源电路包括电容C3、稳压二极管ZD2、电阻R8、电阻R9;其中电容C3和电阻R8串联电路与二极管D1并联,电容C3负极连接二极管D1的阳极,稳压二极管ZD2与电容C3并联,稳压二极管ZD2的阳极连接电容C3的负极,稳压二极管ZD2的阴极通过电阻R9连接隔离光耦PC2的执行端。

[0019] 优选的,所述稳压二极管ZD3的稳定电压为150V~240V。

[0020] 优选的,所述限流电阻R1的电阻值为1K Ω 。

[0021] 优选的,稳压二极管ZD2的稳定电压为15V,稳压二极管ZD1的稳定电压为3.6V。

[0022] 本实用新型的技术效果包括以下几个方面:

[0023] (1) 一个可控硅和周围控制器件组成延时断开电路,提供弹簧加压制动器释放初期对电能的需求。

[0024] (2) 制动器线圈维持释放有电阻限流,电能消耗不到直通时20%,同时降低制动器线圈运行时两端电压,不到直通时的1/4。这样低的运行电压使得线圈快速断电时产生反峰电压也同倍率降低,断电更安全。

[0025] (3) 控制信号经过光耦隔离后控制开关管,既安全可靠又缩短延迟时间。

[0026] (4) 开关管截止瞬间,制动器线圈产生反峰电压,高于定压开关电路稳压管稳压值时,稳压管导通续流,由于电压高电流小,制动器线圈不能维持释放靠弹簧力动作,断电动作时间短,实测从断开控制信号到制动器弹簧压紧时间小于22Sm。

附图说明

[0027] 图1为实施例一电机制动控制电路的示意图；

[0028] 图2为实施例二电机制动控制电路的示意图。

具体实施方式

[0029] 下面参照附图来描述本实用新型的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本实用新型的技术原理,并非旨在限制本实用新型的保护范围。

[0030] 实施例一

[0031] 如图1所示,本实施例提出的一种电机制动控制电路包括电源输入端子CN1、弹簧加压制动器的制动器线圈接口端子CN3、控制信号接口端子CN2,其特征在于,包括整流限流电路、控制电源电路、初始通电启动电路、隔离光耦PC2、定压开关电路、开关管Q2。

[0032] 整流限流电路用于将交流电转换为直流电并通过限流电阻实现电流的限流;整流限流电路包括二极管D1、二极管D2、限流电阻R1;二极管D1与二极管D2的阳极分别与交流电相连接,其阴极相互连接后与限流电阻R1串联。

[0033] 整流限流电路对交流电进行整流限流,然后分为两路;一路通过制动器线圈接口CN3接入制动器线圈,用于开关管Q2接通时维持弹簧加压制动器释放所需电流;另一路接入控制电源电路降压、稳压后,经隔离光耦PC2接入开关管Q2的控制端;开关管Q2通过制动器线圈接口CN3连接制动器线圈,用于控制制动器线圈的通断电;定压开关电路通过制动器线圈接口CN3与制动器线圈并联;隔离光耦PC2的控制端连接在控制信号接口端子CN2。

[0034] 控制电源电路用于为开关管Q2提供控制电压;控制电源电路包括电容C3、稳压二极管ZD2、电阻R8、电阻R9;其中电容C3和电阻R8串联电路与二极管D1并联,电容C3负极连接二极管D1的阳极,稳压二极管ZD2与电容C3并联,稳压二极管ZD2的阳极连接电容C3的负极,稳压二极管ZD2的阴极通过电阻R9连接隔离光耦PC2的执行端。

[0035] 初始通电启动电路与整流限流电路并联设置,用于提供弹簧加压制动器释放初期工作电能,并延时后断开;初始通电启动电路包括整流电路和延时控制电路。

[0036] 延时控制电路由隔离光耦PC1、电容C2、稳压二极管ZD1、二极管D4、电阻R6、电阻R7构成;其中电阻R7两端分别连接控制信号接口端子CN2两个端口,电阻R7的一端通过二极管D4和电阻R6的并联电路连接隔离光耦PC1控制端的输入口,电阻R7的另一端通过稳压二极管ZD1连接隔离光耦PC1控制端的输出口,二极管D4的阴极和稳压二极管ZD1的阳极分别连接电阻R7的两端,二极管D4的阳极和稳压二极管ZD1的阳极分别连接电容C2的正极和负极。

[0037] 整流电路包括可控硅Q1、电容C1、电阻R2、电阻R3、电阻R4;其中可控硅Q1的阳极和阴极分别连接交流电和隔离光耦PC1执行端的输出口,电容C1和电阻R4构成的串联阻容电路的两端分别连接可控硅Q1的阳极和隔离光耦PC1执行端的输入口,电阻R3的两端分别连接可控硅Q1的控制极和可控硅Q1的阴极,电阻R2的两端分别连接可控硅Q1的控制极和隔离光耦PC1执行端的输入口。

[0038] 定压开关电路用于在开关管Q2断开瞬间,制动器线圈产生反峰电压大于定压开关电路的导通电压时导通;定压开关电路为串联设置且阳极互相连接的稳压二极管ZD3和二极

管D3,其中二极管D3的阴极连接整流限流电路输出端,稳压二极管ZD3的阴极连接开关管Q2。

[0039] 隔离光耦PC2的控制端与控制信号接口端子CN2之间设置有电阻R5;开关管Q2的控制端通过电阻R10连接至二极管D1的阳极。

[0040] 本实施例中的稳压二极管ZD3的稳定电压为150V~240V。

[0041] 本实施例中的限流电阻R1的电阻值为1K Ω 。

[0042] 本实施例中的稳压二极管ZD2的稳定电压为15V,稳压二极管ZD1的稳定电压为3.6V。

[0043] 交流电源由端子CN1输入,经二极管D1和D2构成的整流电路变为直流,经限流电阻R1限流后与可控硅Q1整流输出相连,整流后的直流电通过制动器线圈接口端子CN3接无励磁动作(弹簧加压)型制动器线圈一端,制动器线圈另一端经开关管Q2接直流负端。

[0044] 控制信号为5-24VDC,由接口端子CN2接入控制信号后,隔离光耦PC2瞬时导通控制开关管Q2导通,初始通电启动电路提供弹簧加压制动器动作初期释放电流,主要流经可控硅Q1、制动器线圈、开关管Q2,电流在0.5A-1.5A之间,保证制动器释放初期对电能需求。经过约0.5S延时后,延时控制电路导通,致使初始通电启动电路的可控硅Q1输出截止,由整流限流电路提供弹簧加压制动器线圈电流,主要流经二极管D1、限流电阻R1、制动器线圈、开关管Q2,由于限流电阻R1的阻值远大于制动器线圈阻值,电流降到0.1A左右,继续维持制动器释放过程对电能需求。

[0045] 控制信号接口端子CN2的接入信号断开时,隔离光耦PC2瞬时断开,开关管Q2随即瞬时断开,制动器线圈断开维持释放电流,制动器在内置弹簧顶推力作用下动作。开关管Q2断开瞬间制动器线圈产生反峰电压,当所述反峰电压达到定压开关电路的导通电压时,定压开关电路导通,此时制动器线圈两端电压高、线圈电流小,电磁吸力远小于弹簧弹力,制动器不能维持非制动状态,从而实现电机的快速制动动作。

[0046] 实施例二

[0047] 本实施例与实施例一的不同之处在于初始通电启动电路的设计,本实施例中初始通电启动电路包括电容C4,电容C4与限流电阻R1并联,电容C4与二极管D1共同实现初始通电启动电路的延时断开功能;电容C4的参数为100 μ F/400V。

[0048] 其工作过程为:由接口端子CN2接入控制信号后,隔离光耦PC2瞬时导通,控制开关管Q2导通,交流电经二极管D1整流与电容C4充电电流提供弹簧加压制动器动作初期释放电流,保证制动器释放初期对电能需求,电容C4充电两极间电压逐渐升高,电流逐渐减小接近于0,这时由整流限流电路继续维持弹簧加压制动器释放过程所需电能。

[0049] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本实用新型的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本实用新型的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本实用新型的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征作出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本实用新型的保护范围之内。

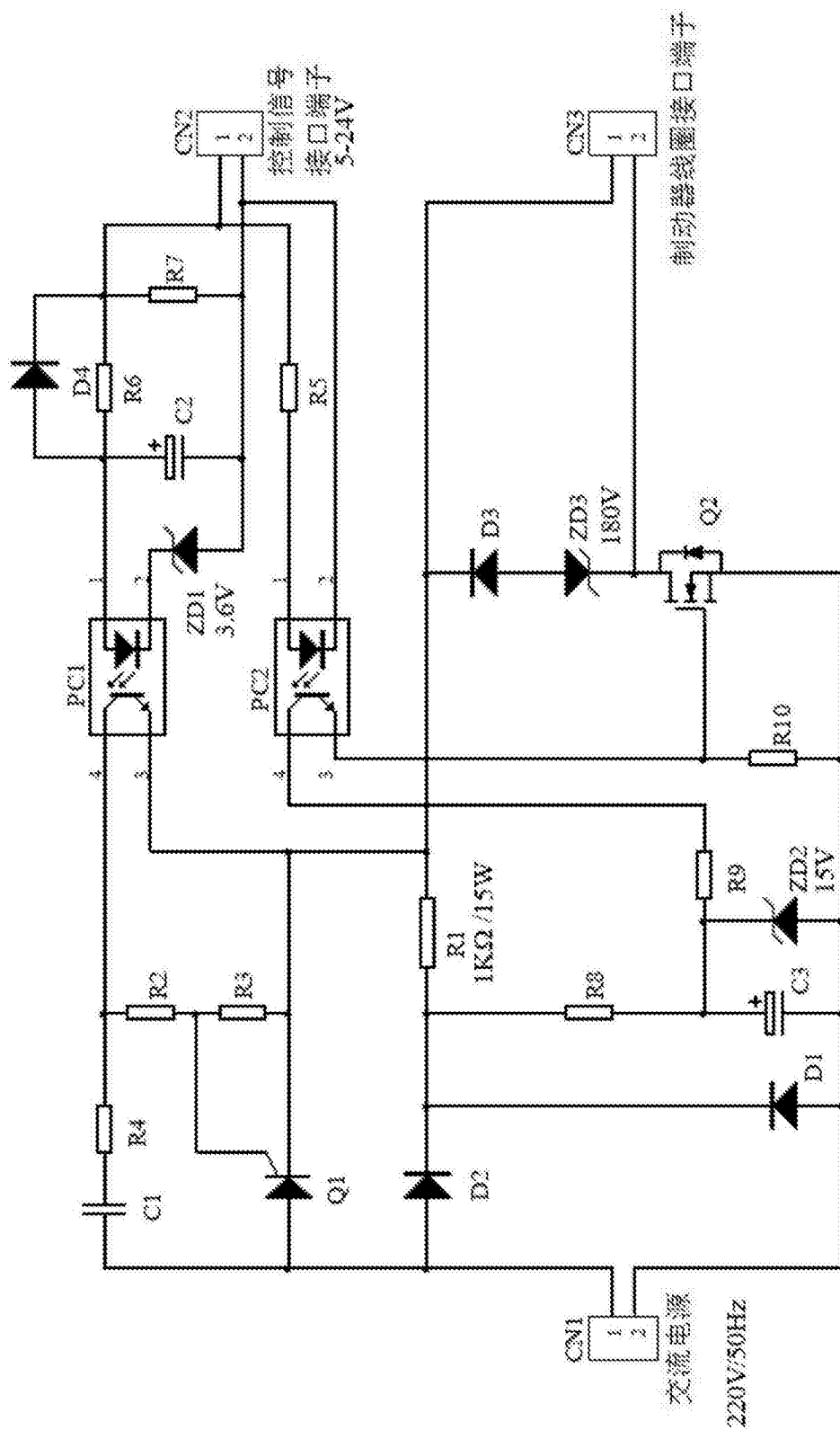


图1

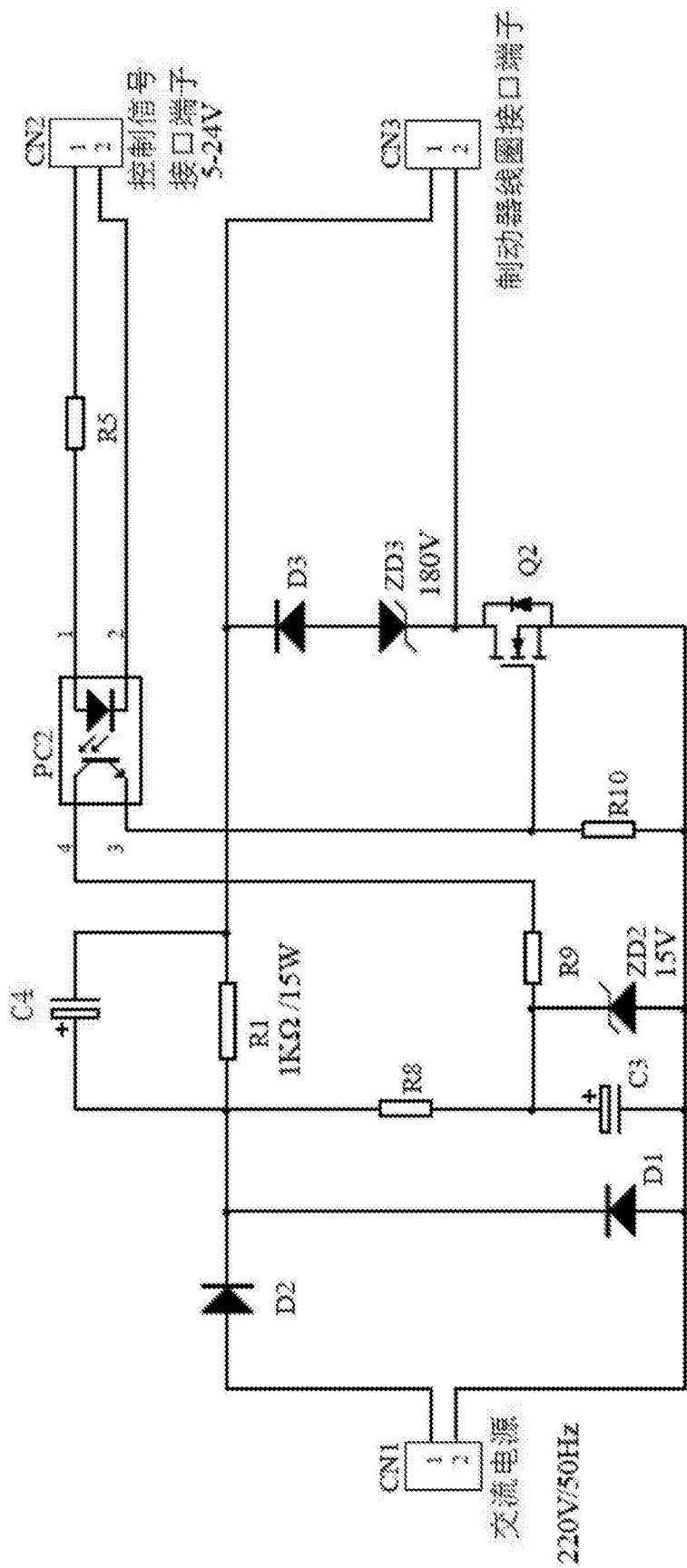


图2