



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219144018 U

(45) 授权公告日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202222887237.9

(22) 申请日 2022.10.31

(73) 专利权人 无锡天青元储智能科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新吴区景贤路6
号中国物联网国际创新园H1-1001

(72) 发明人 王浩羽 杨贤彬

(74) 专利代理机构 无锡市汇诚永信专利代理事
务所(普通合伙) 32260

专利代理师 曹慧萍

(51) Int.Cl.

H01H 9/54 (2006.01)

H01H 50/54 (2006.01)

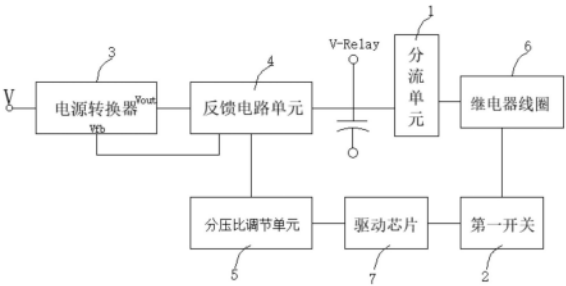
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种继电器快速切换控制电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种继电器快速切换控制电路,其可实现继电器吸合与断开快速切换,同时可降低继电器功耗,该控制电路用于继电器触头吸合或断开控制,其包括:与继电器线圈并联的分流单元、第一开关、电压源V-Relay、有源电容C1、电源转换器、反馈电路单元、分压比调节单元,分流单元一端分别连接继电器线圈一端、第一开关一端,第一开关由驱动芯片控制,分压比调节单元包括第二开关,反馈电路单元的一端分别连接电源转换器的输出端、电压源V-Relay、有源电容C1正极、分流单元另一端、继电器线圈另一端,反馈电路单元另一端连接第二开关一端,第二开关由驱动芯片控制,电源转换器的输入端连接电压源V。



1. 一种继电器快速切换控制电路,该控制电路用于继电器触头吸合或断开控制,其包括:与继电器线圈并联的分流单元、第一开关、电压源V-Relay、有源电容C1,所述分流单元一端分别连接所述继电器线圈一端、第一开关一端,所述第一开关由驱动芯片控制,其特征在于,其还包括电源转换器、反馈电路单元、分压比调节单元,所述分压比调节单元包括第二开关,所述反馈电路单元的一端分别连接所述电源转换器的输出端、电压源V-Relay、有源电容C1正极、分流单元另一端、继电器线圈另一端,所述反馈电路单元另一端连接所述第二开关一端,所述第二开关由所述驱动芯片控制,所述电源转换器的输入端连接电压源V。

2. 根据权利要求1所述的继电器快速切换控制电路,其特征在于,所述第一开关为三极管Q1;所述第二开关为开关SW1。

3. 根据权利要求2所述的继电器快速切换控制电路,其特征在于,所述反馈电路单元包括电阻R1、R2、R3,所述电阻R2一端分别连接所述电阻R1一端、电阻R3一端、电源转换器的第一输出端Vfb,所述电阻R2另一端连接所述开关SW1一端,所述电阻R3另一端、开关SW1另一端接地,所述开关SW1的控制端连接所述驱动芯片的第一控制管脚。

4. 根据权利要求3所述的继电器快速切换控制电路,其特征在于,所述分流单元包括串联的稳压二极管DZ1、D1,所述稳压二极管DZ1的阳极分别连接继电器线圈另一端、电压源V-Relay、有源电容C1正极、电阻R2另一端、电源转换器的第二输出端Vout,所述稳压二极管DZ1的阴极连接所述稳压二极管D1的阴极,所述稳压二极管D1的阳极分别连接所述继电器线圈一端、三极管Q1集电极,所述三极管Q1发射极接地,所述三极管Q1基极连接所述驱动芯片的第二控制管脚。

5. 根据权利要求1所述的继电器快速切换控制电路,其特征在于,所述电源转换器为DC-DC电压转换器,所述电源转换器的电压转换范围为12V~24V。

6. 根据权利要求1所述的继电器快速切换控制电路,其特征在于,所述电压源V-Relay为5V~12V。

一种继电器快速切换控制电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及继电器技术领域,具体为一种继电器快速切换控制电路。

背景技术

[0002] 继电器通常应用于自动控制电路中,具有自动调节、安全保护、转换电路等作用,目前常用的继电器包括电磁继电器、电压继电器、时间继电器、固态继电器等。继电器作为一种自动控制开关,其触点吸合、断开主要由电源电压控制,电源电压给继电器线圈供电,线圈通电后触点吸合,反之,线圈失电后触点断开。

[0003] 在实际应用中,继电器需满足快速切换吸合或断开要求,例如在不间断电源(UPS)供电条件下,当电网断电恢复后逆变器进入自检状态时,会先切断逆变器端继电器,并暂时由电网向后备电源供电,此时若再发生电网断电的情况,则必须快速将断开的逆变器端继电器快速吸合,以防止后备电源也断电而导致供电中断的问题出现。但传统的继电器存在吸合或断开切换速率低的问题。传统继电器吸合电压和保持电压切换方案有两种,第一种是使用双电源,见图1,其中电压源V-hold为电压较低的继电器保持电压,电压源V-operate为电压较高的吸合电压,继电器吸合前,电压较高的电压源V-operate通过电阻R1向有源电容C1充电,使有源电容C1电压达到电压源V-operate,由于继电器吸合时使用的是电压较高的电压源V-operate,因此可以加速吸合过程。继电器吸合后,有源电容C1的电压下降至保持电压,此时电压源V-hold通过二极管D10向有源电容C1供电。继电器断开时,电压源V-hold断电时,继电器线圈失电,触头弹开,但此方案中电压源V-operate通过电阻R1给有源电容C1充电需要时间,继电器无法在弹开后短时间内再次吸合。

[0004] 另一种方案是始终采用电压较高的吸合电压(由电压源V-Relay提供)供电,见图2,吸合时,将驱动占空比调节为100%,使继电器的触头快速吸合,吸合后通过PWM脉宽调制的方式降低占空比,降低供电电压,使继电器触头处于吸合维持状态,继电器断开时,断开电压源电压,使继电器线圈失电,但线圈一个感性元件,断电后线圈中仍会有残余电流经过,电流会继续在衔铁上产生磁场,导致继电器触点无法快速弹开。

[0005] 可见,以上两种方案中,继电器存在无法由断开快速切换为吸合,或由吸合快速切换为断开状态的问题,因此,发明一种可以实现继电器吸合与断开快速切换的控制电路装置成为本领域人员亟待解决的问题。

实用新型内容

[0006] 针对现有技术中存在的无法实现继电器吸合与断开快速切换的技术问题,本实用新型提供了一种继电器快速切换控制电路,其可实现继电器吸合与断开快速切换,同时可降低继电器功耗。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0008] 一种继电器快速切换控制电路,该控制电路用于继电器触头吸合或断开控制,其包括:与继电器线圈并联的分流单元、第一开关、电压源V-Relay、有源电容C1,所述分流单

元一端分别连接所述继电器线圈一端、第一开关一端,所述第一开关由驱动芯片控制,其特征在于,其还包括电源转换器、反馈电路单元、分压比调节单元,所述分压比调节单元包括第二开关,所述反馈电路单元的一端分别连接所述电源转换器的输出端、电压源V-Relay、有源电容C1正极、分流单元另一端、继电器线圈另一端,所述反馈电路单元另一端连接所述第二开关一端,所述第二开关由所述驱动芯片控制,所述电源转换器的输入端连接电压源V。

[0009] 其进一步特征在于,

[0010] 所述第一开关为三极管Q1;

[0011] 所述第二开关为开关SW1;

[0012] 所述驱动芯片的型号为TMS320F28374S;

[0013] 所述反馈电路单元包括电阻R1、R2、R3,所述电阻R2一端分别连接所述电阻R1一端、电阻R3一端、电源转换器的第一输出端Vfb,所述电阻R2另一端连接所述开关SW1一端,所述电阻R3另一端、开关SW1另一端接地,所述开关SW1的控制端连接所述驱动芯片的第一控制管脚;

[0014] 所述分流单元包括串联的稳压二极管DZ1、D1,所述稳压二极管DZ1的阳极分别连接继电器线圈另一端、电压源V-Relay、有源电容C1正极、电阻R2另一端、电源转换器的第二输出端Vout,所述稳压二极管DZ1的阴极连接所述稳压二极管D1的阴极,所述稳压二极管D1的阳极分别连接所述继电器线圈一端、三极管Q1集电极,所述三极管Q1发射极接地,所述三极管Q1基极连接所述驱动芯片的第二控制管脚;

[0015] 所述电源转换器为DC-DC电压转换器;

[0016] 所述电源转换器的电压转换范围为12V~24V;

[0017] 所述电压源V-Relay为5V~12V。

[0018] 所述电压源V的电压为12V~24V。

[0019] 采用本实用新型上述结构可以达到如下有益效果:继电器的吸合电压、保持电压分别由控制电路中的电源转换器提供的转换电压、电压源V-Relay提供,该控制电路中设置有分流单元、反馈电路单元、分压调节单元,分流单元用于消耗流过继电器线圈的电流,反馈电路单元与分压调节单元用于对电压转换器输出的电压进行调节,使继电器触头吸合、吸合保持或断开:当继电器需要吸合时,通过分压调节单元调节反馈电路单元的分压比,使电源转换器输出电压升高,继电器线圈快速获电,触头快速吸合;继电器吸合后通过分压调节单元调节,使电源转换器输出电压下降,使继电器触头处于吸合保持状态,并且由于电压下降,继电器的功耗降低;继电器触头断开时,分流单元的设置,快速消耗了线圈能量,使触头快速断开,并且其减少了电容充电时间,使继电器能够在弹开后短时间内再次吸合,从而实现了继电器吸合与断开的快速切换。当下次继电器吸合、保持或断开时,只需要通过驱动芯片控制分压调节单元对电压转换器的输出电压进行再次调节,从而满足了继电器吸合与断开的快速切换需求。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本

领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为传统继电器第一种方案中控制电路的电路原理图;

[0022] 图2为传统继电器第二种方案中控制电路的电路原理图;

[0023] 图3为本实用新型控制电路的电路结构框图;

[0024] 图4为本实用新型控制电路的电路原理图。

具体实施方式

[0025] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型方案,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都应当属于本实用新型保护的范围。

[0026] 需要说明的是,本实用新型的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、装置、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0027] 见图3、图4,在本实用新型的一个实施例中,提供了一种继电器快速切换驱动电路,该驱动电路用于继电器触头吸合或断开控制,其包括:与继电器线圈6并联的分流单元1、第一开关2、电压源V-Relay、有源电容C1、电源转换器3、反馈电路单元4、分压比调节单元5,分流单元1一端分别连接继电器线圈6一端、第一开关2一端,第一开关2由驱动芯片7控制,分压比调节单元5包括第二开关,反馈电路单元4的一端分别连接电源转换器3的输出端、电压源V-Relay、有源电容C1正极、分流单元1另一端、继电器线圈6另一端,反馈电路单元4另一端连接第二开关一端,第二开关由驱动芯片7控制,电源转换器的输入端连接电压源V,本实施例中电压源V为直流源,电压值为12V。

[0028] 本实施例中,第一开关为三极管Q1,第二开关为开关SW1,驱动芯片7的型号为TMS320F28374S。

[0029] 本实施例中,反馈电路单元的具体结构为:包括电阻R1、R2、R3,电阻R2一端分别连接电阻R1一端、电阻R3一端、电源转换器的第一输出端Vfb,电阻R2另一端连接开关SW1一端,电阻R3另一端、开关SW1另一端接地,开关SW1的控制端连接驱动芯片的第一控制管脚。

[0030] 分流单元包括串联的稳压二极管DZ1、D1,稳压二极管DZ1的阳极分别连接继电器线圈另一端、电压源V-Relay、有源电容C1正极、电阻R2另一端、电源转换器的第二输出端Vout,稳压二极管DZ1的阴极连接稳压二极管D1的阴极,稳压二极管D1的阳极分别连接继电器线圈一端、三极管Q1集电极,三极管Q1发射极接地,三极管Q1基极连接驱动芯片的第二控制管脚。

[0031] 电源转换器为DC-DC电压转换器,DC-DC电压转换器的型号为TPS5430,用于对输入端Vin输入的电压进行转换,本实施例中,电压源V-Relay为5V。

[0032] 将上述控制电路用于对继电器吸合与断开进行切换控制,继电器吸合时,驱动芯片驱动开关SW1闭合,改变当前反馈电路分压比,使分压Vfb由原来的电阻R3两端的电压转

换为电阻R1与R3的并联电压,从而使DC-DC电压转换器输出的电压升高,通过升高后的电压给继电器线圈供电,使得继电器触头能够快速吸合;当继电器吸合后,仅需要较小电流就能维持继电器的吸合状态,驱动芯片驱动开关SW1断开,使DC-DC电压转换器输出电压下降,降低电压仅是降低了线圈的电磁力,但该电磁力仍大于保持吸合状态下的电磁力,从而达到降低继电器功耗的目的。关断时继电器线圈通过分流电路中的稳压二极管D1和稳压二极管DZ1分流,稳压二极管DZ1快速消耗线圈能量,继电器可以快速弹开。当下次继电器吸合时只需要通过驱动芯片驱动开关SW1再次闭合,就可以提高继电器吸合电压,使继电器触头再次吸合。本申请中,通过驱动芯片调节开关SW1闭合或断开,从而实现DC-DC电压转换器输出电压转换的时间为 μs (微秒) 级别,完全能够满足继电器双电源的快速切换需求,从而满足了继电器吸合与断开的快速切换需求。

[0033] 以上的仅是本申请的优选实施方式,本实用新型不限于以上实施例。可以理解,本领域技术人员在不脱离实用新型的精神和构思的前提下直接导出或联想到的其他改进和变化,均应认为包含在实用新型的保护范围之内。

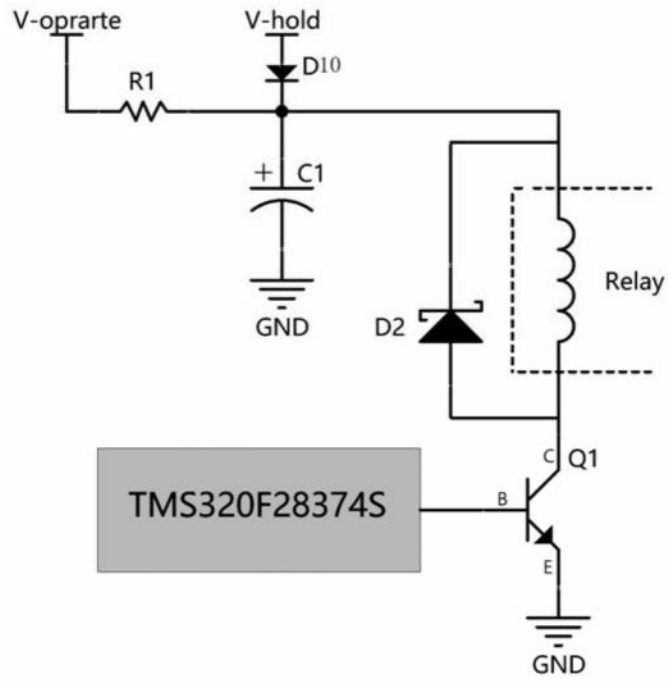


图1

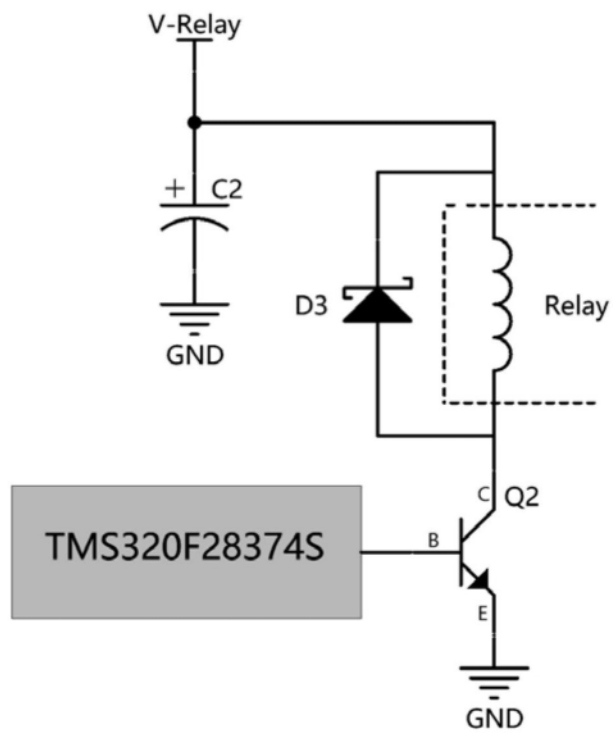


图2

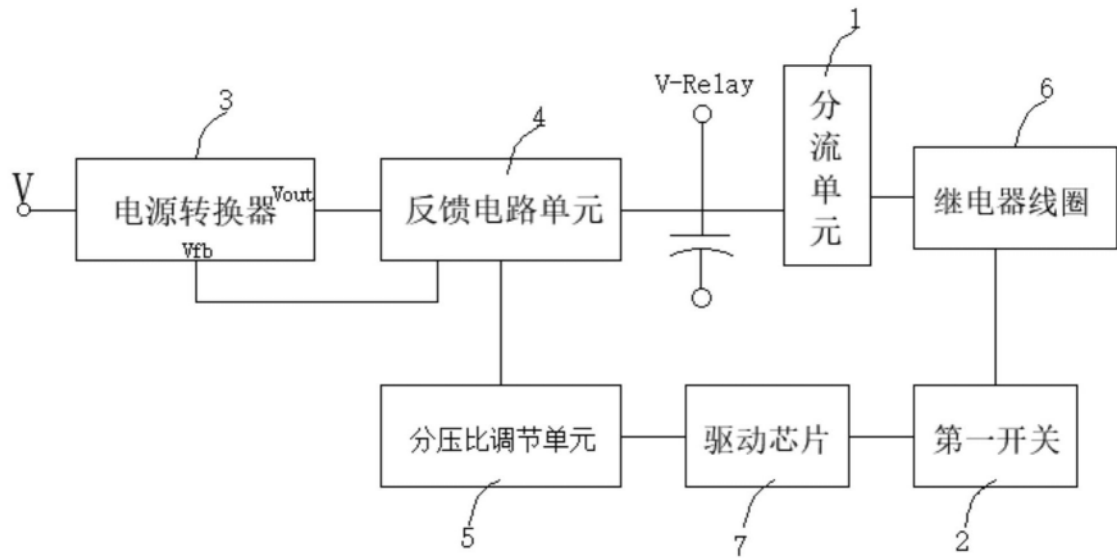


图3

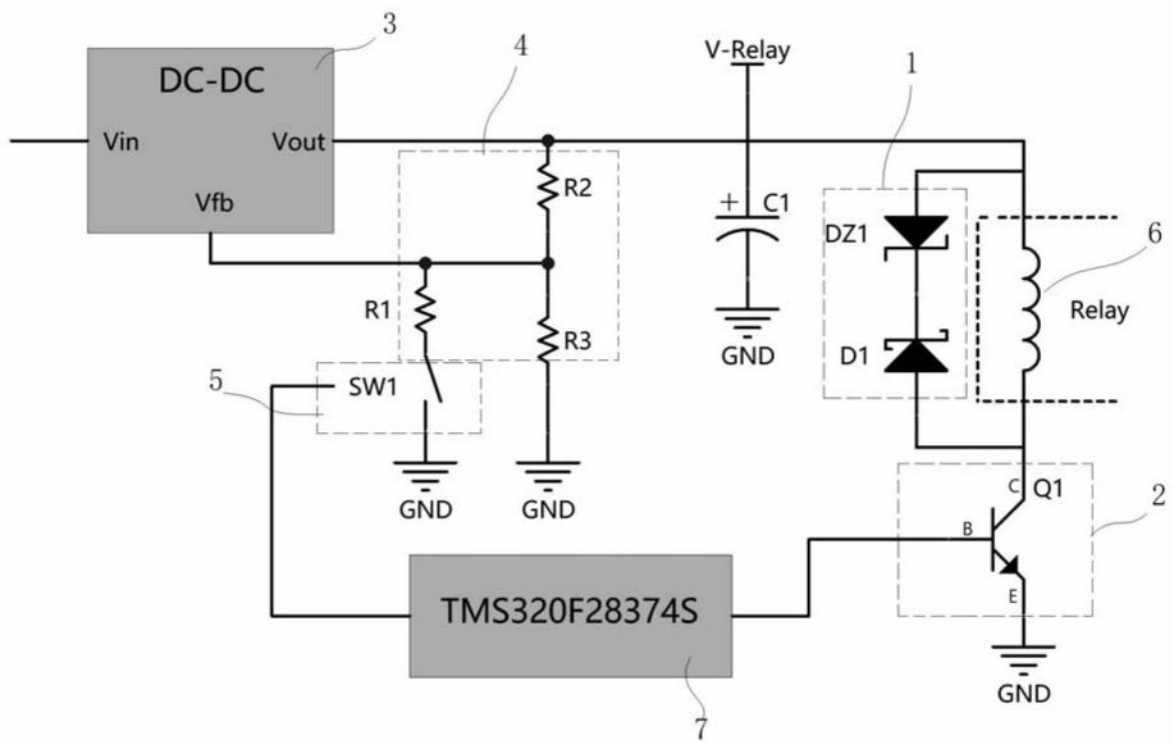


图4