



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102568963 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201210035231. 7

(22) 申请日 2012. 02. 16

(73) 专利权人 常州工学院

地址 213011 江苏省常州市天宁区通江南路  
299 号

(72) 发明人 吴志祥

(74) 专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代  
理有限公司 32214

代理人 汤志和

(51) Int. Cl.

H01H 71/24 (2006. 01)

H01H 9/54 (2006. 01)

审查员 符渊

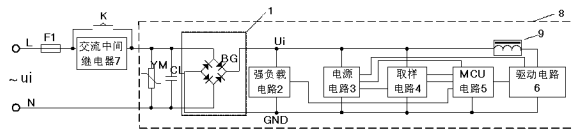
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

适于与交流继电器串联工作的交流分励脱扣器

(57) 摘要

本发明涉及一种适于与交流继电器串联工作的交流分励脱扣器,其包括:整流电路、驱动电路、分励电磁铁线圈、负载电容、强负载电路取样电路、MCU 电路;负载电容并联于所述整流电路的交流接入端,且该交流分励脱扣器的输入阻抗不大于所述交流中间继电器阻抗的 1/10;整流电路的正输出端分别与强负载电路、取样电路的电压输入端和分励电磁铁线圈的一端相连;整流电路的负输出端分别与强负载电路、取样电路、MCU 电路、驱动电路的接地端相连;本发明使交流分励脱扣器可以与交流中间继电器串联工作,保证了所串联的交流继电器可靠的工作电压,并且能在交流过零点处启动分励电磁铁工作,提高了分励脱扣器的可靠性,避免了对电网产生的干扰。



1. 一种适于与交流中间继电器串联工作的交流分励脱扣器,包括:整流电路(1)、驱动电路(6)、分励电磁铁线圈(9);

其特征在于还包括:负载电容(CL)、强负载电路(2)、取样电路(4)、MCU 电路(5);

所述整流电路(1)的正输出端分别与所述强负载电路(2)、取样电路(4)和分励电磁铁线圈(9)的电压输入端相连;所述整流电路(1)的负输出端分别与所述强负载电路(2)、取样电路(4)、MCU 电路(5)、驱动电路(6)的接地端相连;

所述取样电路(4)对所述整流电路(1)输出的单向脉动直流电压( $U_i$ )进行取样后得到采样电压  $V_{sa}$  和过零脉冲信号 SI,所述 MCU 电路(5)根据所述采样电压  $V_{sa}$  和过零脉冲信号 SI 判断所述单向脉动直流电压( $U_i$ )是否达到所述分励电磁铁线圈工作的额定电压值  $U_e$  的 60%;若达到,则所述 MCU 电路(5)输出一控制信号以切断所述强负载电路(2),使所述单向脉动直流电压( $U_i$ )电压值迅速升高,并且所述 MCU 电路(5)在所述单向脉动直流电压( $U_i$ )过零点时产生一持续 50-60ms 的单次脉冲信号,该单次脉冲信号经过驱动电路(6)放大后,控制所述分励电磁铁线圈(7)得电导通,以使所述交流分励脱扣器(8)内的衔铁工作,实现分闸动作;

此外,所述 MCU 电路(5)还根据所述采样电压  $V_{sa}$  和过零脉冲信号 SI 判断所述单向脉动直流电压( $U_i$ )是否低于所述分励电磁铁线圈(9)的额定电压值  $U_e$  的 50%;若低于,则由所述 MCU 电路(5)控制所述强负载电路(2)接入,使所述单向脉动直流电压( $U_i$ )迅速拉低到所述额定电压值  $U_e$  的 10% 以下;并且所述 MCU 电路(5)不产生所述单次脉冲信号,则所述分励电磁铁线圈(7)不导通。

2. 根据权利要求 1 所述的交流分励脱扣器,其特征在于:所述强负载电路(2)包括:假负载电阻(JFZ1),假负载电阻(JFZ1)的一端与所述整流电路(1)的正输出端相连,所述假负载电阻(JFZ1)的另一端与一场效应管(TD1)的漏极相连,所述场效应管(TD1)的栅极与所述 MCU 电路(5)相连,所述场效应管(TD1)的源极接地。

3. 根据权利要求 1 所述的交流分励脱扣器,其特征在于:在所述交流分励脱扣器(8)的交流接入端并联一抑制浪涌电压的压敏电阻(YM)。

4. 根据权利要求 1 所述的交流分励脱扣器,其特征在于:所述取样电路(4)包括:第一电阻(R1)、第二电阻(R2)、第三电阻(R3)、第四电阻(R4)、第五电阻(R5)、第一电容(C1)和三端可调分流基准源(T1);

第一电阻(R1)、第三电阻(R3)的一端与所述整流电路(1)的正输出端相连,所述第一电阻(R1)的另一端与第二电阻(R2)的一端相连,并作为采样电压  $V_{sa}$  的输出端,且所述第二电阻(R2)的另一端接地;所述第三电阻(R3)的另一端与第四电阻(R4)、第一电容(C1)的一端和三端可调分流基准源(T1)的参考极相连,所述第四电阻(R4)的另一端与所述第一电容(C1)的另一端相连并接地;所述第五电阻(R5)的一端接直流电源,所述第五电阻(R5)的另一端与所述三端可调分流基准源(T1)的阴极相连,并作为所述过零脉冲信号 SI 的输出端,且所述三端可调分流基准源(T1)的阳极接地。

## 适于与交流继电器串联工作的交流分励脱扣器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种适于与交流继电器串联工作的交流分励脱扣器。

### 背景技术

[0002] 分励脱扣器用于接收远距离操纵电压,是实现低压断路器“远控”分闸的核心部件。如在民用建筑中消防需要停电的回路,可以选用带分励脱扣器的断路器,消防报警系统能在消防中心通过模块或电缆远距离控制断路器分闸等。

[0003] 现有的交流分励脱扣器都是短时工作制,不能长时接通(操纵)电源,通电时间一般不能超过 1 秒,否则极易烧毁分励电磁铁线圈中的线圈;另外,如果交流继电器与交流分励脱扣器串联,交流继电器由于串联分压造成该交流中间继电器获得的电压过低无法正常工作,所以交流分励脱扣器无法与交流继电器串联工作。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种能与交流继电器串联,并且可长时间通电的交流分励脱扣器。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供

[0006] 一种适于与交流中间继电器串联工作的交流分励脱扣器,包括:整流电路、驱动电路、分励电磁铁线圈、负载电容、强负载电路、取样电路、MCU 电路;所述负载电容并联于所述整流电路的交流接入端,且该交流分励脱扣器的输入阻抗不大于所述交流中间继电器阻抗的 1/10;所述整流电路的正输出端分别与所述强负载电路、取样电路和分励电磁铁线圈的电压输入端相连;所述整流电路的负输出端分别与所述强负载电路、取样电路、MCU 电路、驱动电路的接地端相连;所述取样电路对所述整流电路输出的单向脉动直流电压进行取样后得到采样电压  $V_{sa}$  和过零脉冲信号 SI,所述 MCU 电路根据所述采样电压  $V_{sa}$  和过零脉冲信号 SI 判断所述单向脉动直流电压是否达到所述分励电磁铁线圈工作的额定电压值  $U_e$  的 60%;若达到,则所述 MCU 电路输出一控制信号以切断所述强负载电路,使所述单向脉动直流电压电压值迅速升高,并且所述 MCU 电路在所述单向脉动直流电压过零点时产生一持续 50-60ms 的单次脉冲信号,该单次脉冲信号经过驱动电路放大后,控制所述分励电磁铁线圈得电导通,以使所述交流分励脱扣器内的衔铁工作,实现分闸动作;此外,所述 MCU 电路还根据所述采样电压  $V_{sa}$  和过零脉冲信号 SI 判断所述单向脉动直流电压是否低于所述分励电磁铁线圈的额定电压值  $U_e$  的 50%;若低于,则由所述 MCU 电路控制所述强负载电路接入,使所述单向脉动直流电压迅速拉低到所述额定电压值  $U_e$  的 10% 以下;并且所述 MCU 电路不产生所述单次脉冲信号,则所述分励电磁铁线圈不导通。

[0007] 进一步,为了使电路简单并能有效的控制假负载电阻的接入和断开,所述强负载电路包括:假负载电阻的一端与所述整流电路的正输出端相连,所述假负载电阻的另一端与一场效应管的漏极相连,所述场效应管的栅极与所述 MCU 电路产生的对所述强负载电路的控制信号的输出端相连,所述场效应管的源极接地。

[0008] 进一步,为了抑制浪涌电压,在所述交流分励脱扣器的交流接入端并联一抑制浪涌电压的压敏电阻。

[0009] 进一步,为了能有效对单向脉动直流电压进行采用,所述取样电路包括:第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第一电容和三端可调分流基准源;第一电阻、第三电阻的一端与所述整流电路的正输出端相连,所述第一电阻的另一端与第二电阻的一端相连,并作为采样电压  $V_{sa}$  的输出端,且所述第二电阻的另一端接地;所述第三电阻的另一端与第四电阻、第一电容的一端,以及一三端可调分流基准源的参考极相连,所述第四电阻的另一端与所述第一电容的另一端相连并接地;所述电源电路产生的工作电压从第五电阻的一端输入,所述第五电阻的另一端与所述三端可调分流基准源的阴极相连,并作为所述过零脉冲信号 SI 的输出端,且所述三端可调分流基准源的阳极接地。

[0010] 本发明具有以下优点:(1)使交流分励脱扣器可以与交流中间继电器串联工作,拓宽了交流分励脱扣器的使用范围;(2)由于设有容抗很低的负载电容,并保证了所串联的交流继电器具有可靠的工作电压;(3)内部采用 MCU 电路,自身功耗极低;通过 MCU 电路能迅速提高或拉低单向脉动直流电压,避免了交流继电器产生的过渡过程;(4)能在交流过零点处启动分励电磁铁工作,大大提高了分励脱扣器的可靠性,实现了过零保护的功能,避免了对电网产生的干扰;(5)该交流分励脱扣器电路简单、成本低廉、可靠性高。

#### 附图说明

[0011] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0012] 图 1 为本发明的适于与交流继电器串联的交流分励脱扣器的结构示意图;

[0013] 图 2 为本发明的强负载电路的电路原理图;

[0014] 图 3 为本发明的取样电路的电路原理图。

#### 具体实施方式

[0015] 下面结合附图及实施例对本发明进行详细说明:

[0016] 本发明的交流分励脱扣器的参数设计符合低压开关设备和控制设备标准:GB14048.1-2006 及 GB14048.2-2008 定义了脱扣器的主要技术参数。在该标准的要求下,列举以下实施例进行说明。

[0017] 实施例 1

[0018] 见图 1、2、3,本实施例的适于与交流中间继电器串联工作的交流分励脱扣器,该电路的总输入交流电压为  $u_i$ ,且按钮开关并联于所述交流中间继电器。所述交流分励脱扣器,包括:整流电路 1、驱动电路 6、分励电磁铁线圈 9、负载电容 CL、强负载电路 2、取样电路 4、MCU 电路 5;所述负载电容 CL 并联于所述整流电路 1 的交流接入端,且该交流分励脱扣器 8 的输入阻抗不大于所述交流中间继电器 7 阻抗的  $1/10$ ;所述整流电路 1 的正输出端分别与所述强负载电路 2、取样电路 4 的电压输入端和分励电磁铁线圈 9 的一端相连;所述整流电路 1 的负输出端分别与所述强负载电路 2、取样电路 4、MCU 电路 5、驱动电路 6 的接地端相连;所述取样电路 4 对所述整流电路 1 输出的单向脉动直流电压  $U_i$  进行取样后得到采样电压  $V_{sa}$  和过零脉冲信号 SI,所述 MCU 电路 5 根据所述采样电压  $V_{sa}$  和过零脉冲信号 SI 判

断所述单向脉动直流电压  $U_i$  是否达到所述分励电磁铁线圈工作的额定电压值  $U_e$  的 60%；若达到，则所述 MCU 电路 5 输出一控制信号以切断所述强负载电路 2，使所述单向脉动直流电压  $U_i$  电压值迅速升高，并且所述 MCU 电路 5 在所述单向脉动直流电压  $U_i$  过零点时产生一持续 50–60ms 的单次脉冲信号，该单次脉冲信号经过驱动电路 6 放大后，控制所述分励电磁铁线圈 7 得电导通，以使所述交流分励脱扣器 8 内的衔铁工作，实现分闸动作；此外，所述 MCU 电路 5 还根据所述采样电压  $V_{sa}$  和过零脉冲信号 SI 判断所述单向脉动直流电压  $U_i$  是否低于所述分励电磁铁线圈 9 的额定电压值  $U_e$  的 50%；若低于，则由所述 MCU 电路 5 控制所述强负载电路 2 接入，使所述单向脉动直流电压  $U_i$  迅速拉低到所述额定电压值  $U_e$  的 10% 以下；并且所述 MCU 电路 5 不产生所述单次脉冲信号，则所述分励电磁铁线圈 7 不导通。

[0019] 在本发明中采用的 MCU(包括 SOC、CPLD、FPGA 等)可以是任何公司任何型号的 MCU。MCU 中断输入通道响应所述过零脉冲信号 SI 的上升沿(或下降沿)中断，可以计算出所述单向脉动直流电压  $U_i$  的周期时间(也可以是交流输入电压  $u_i$  的周期)；MCU 模拟输入通道按周期时间，对所述采样电压  $V_{sa}$  信号进行 16 点(32 点或 48 点等)采样和补偿，计算出所述单向脉动直流电压  $U_i$  的电压值。MCU 根据有效值的大小，确定强负载控制信号的高低电平，确定是否输出所述持续 50–60ms 的单次脉冲信号。

[0020] 在交流分励脱扣器工作过程中，因为分励电磁铁线圈具有类似与电感的特性，为储能元件；所以与它相连的单向脉动直流电无法阶跃，存在一个过渡过程，特别是与线圈型静态电压继电器串联的场合；内部带有集成电路的静态电压继电器，依靠其自身的内部继电器实现自身的“动—断”过程，无“中间区域”，为了和线圈型静态电压继电器串联更好的配合其工作，所以在交流分励脱扣器工作过程中应避免产生该过渡过程，为了避免该过渡过程的出现，所以在电路中设有由 MCU 电路控制的强负载电路，使单向脉动直流电压能迅速拉高或者迅速拉低。

[0021] 见图 2，所述强负载电路 2 包括：假负载电阻 JFZ1 的一端与所述整流电路 1 的正输出端相连，所述假负载电阻 JFZ1 的另一端与一场效应管 TD1 的漏极相连，所述场效应管 TD1 的栅极与所述 MCU 电路 5 产生的对所述强负载电路 2 的控制信号的输出端相连，所述场效应管 TD1 的源极接地。

[0022] 在所述交流分励脱扣器 8 的交流接入端并联一抑制浪涌电压的压敏电阻 YM。

[0023] 见图 3，所述取样电路 4 包括：第一电阻  $R_1$ 、第二电阻  $R_2$ 、第三电阻  $R_3$ 、第四电阻  $R_4$ 、第五电阻  $R_5$ 、第一电容  $C_1$  和三端可调分流基准源 T1；第一电阻  $R_1$ 、第三电阻  $R_3$  的一端与所述整流电路 1 的正输出端相连，所述第一电阻  $R_1$  的另一端与第二电阻  $R_2$  的一端相连，并作为采样电压  $V_{sa}$  的输出端，且所述第二电阻  $R_2$  的另一端接地；所述第三电阻  $R_3$  的另一端与第四电阻  $R_4$ 、第一电容  $C_1$  的一端，以及一三端可调分流基准源 T1 的参考极相连，所述第四电阻  $R_4$  的另一端与所述第一电容  $C_1$  的另一端相连并接地；所述电源电路 3 产生的工作电压从第五电阻  $R_5$  的一端输入，所述第五电阻  $R_5$  的另一端与所述三端可调分流基准源 T1 的阴极相连，并作为所述过零脉冲信号 SI 的输出端，且所述三端可调分流基准源 T1 的阳极接地。

[0024] 所述电源电路 3 的第一级可提供 15V 或者 12V 直流工作电压提供给所述驱动电路 6，第二级为 5V 或者 3.3V 直流工作电压，提供给取样电路 4 和 MCU 电路，该电源电路 3 可以采用现有技术完成。

[0025] 驱动电路6的工作方式可以参见中国发明专利,发明名称:欠电压/分励脱扣器电路,申请号02138669.2发明专利申请公开说明书。

[0026] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。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。而这些属于本发明的精神所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

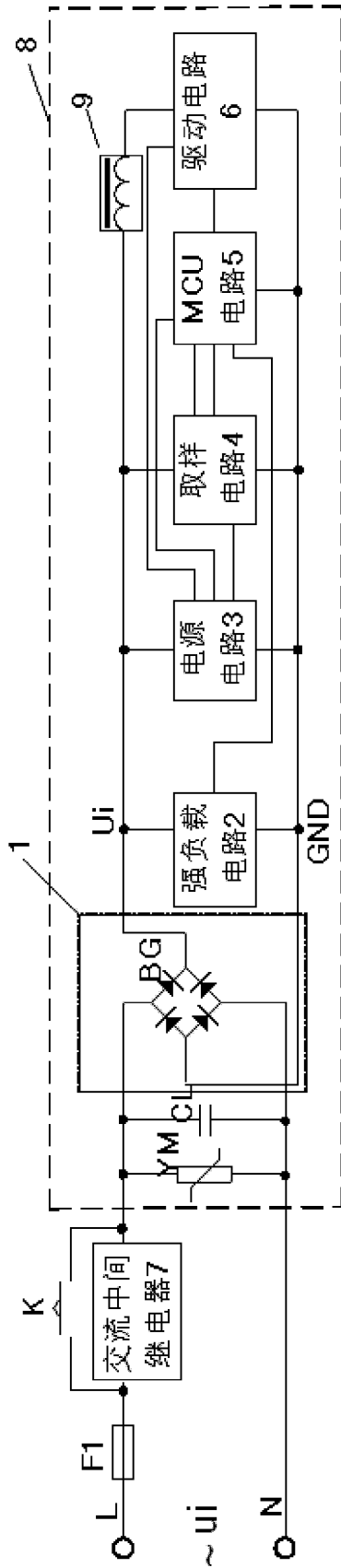


图 1

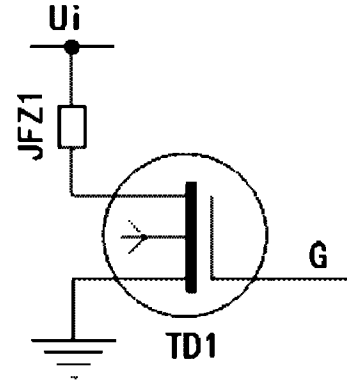


图 2

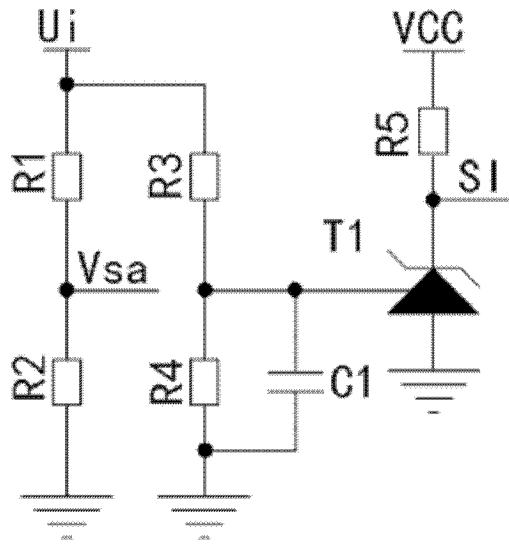


图 3