



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103166176 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201110422120. 7

(22) 申请日 2011. 12. 16

(73) 专利权人 上海精翊电器有限公司

地址 201700 上海市青浦区青浦工业园区漕盈路 2699 号

专利权人 上海精益电器厂有限公司

(72) 发明人 胡正业

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 宣慧兰

(51) Int. Cl.

H02H 3/253(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201319358 Y, 2009. 09. 30, 权利要求 1-3、说明书第 1 页倒数第 2 段-第 4 页倒数第 3 段以及图 1-4.

CN 201846058 U, 2011. 05. 25, 全文.

CN 102013660 A, 2011. 04. 13, 全文.

US 2009174977 A1, 2009. 07. 09, 全文.

US 5510944 A, 1996. 04. 23, 全文.

马宇辉等. 取消低压断路器欠压(失压)脱扣功能的危害及对策.《继电器》. 2007, 第 35 卷(第 18 期),

审查员 李文婷

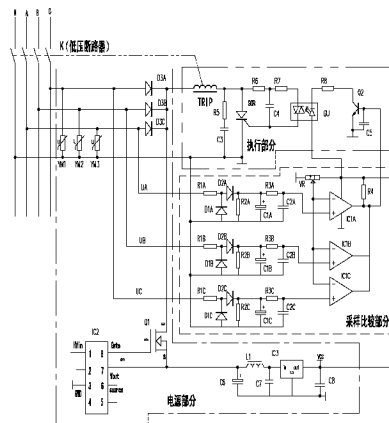
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

用于低压断路器的欠压保护脱扣器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于低压断路器的欠压保护脱扣器,所述的低压断路器设置在供电线路上,所述的欠压保护脱扣器包括电源模块、采样比较模块和执行模块,所述的电源模块分别与供电线路、采样比较模块、执行模块连接,所述的采样比较模块与执行模块连接,采样比较模块分别采集供电线路的三相电压并与阈值电压比较,当任意一相电压低于阈值电压时,输出比较信号至执行模块,断开断路器。与现有技术相比,本发明可对供电线路三相电源进行欠电压保护,只要任一相电源出现故障,都会跳闸,弥补了原有欠压保护脱扣器的缺陷,起到了标准规定的安全保护作用,而且通过合理的电路设置,使本发明的可靠性好,抗干扰能力强,成本较低。



1. 一种用于低压断路器的欠压保护脱扣器,所述的低压断路器设置在供电线路上,其特征在于,所述的欠压保护脱扣器包括电源模块、采样比较模块和执行模块,所述的电源模块分别与供电线路、采样比较模块、执行模块连接,将供电线路输入的交流电压转换成直流低电压后,输出至采样比较模块和执行模块,所述的采样比较模块与执行模块连接,采样比较模块分别采集供电线路的三相电压并与阈值电压比较,当任意一相电压低于阈值电压时,输出一比较信号至执行模块,断开断路器;

所述的采样比较模块包括分别用于采集供电线路三相电压的三个采样比较电路,每个采样比较电路包括用于进行整流、分压、滤波的预处理单元和比较单元,所述的预处理单元的输入端分别连接供电线路的零线和一路相线,输入的电压信号经预处理单元处理后,输出至比较单元与阈值电压进行比较;

所述的预处理单元包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第一二极管、第二二极管、第一电容和第二电容,所述的第一电容为电解电容,所述的第一电阻一端连接一路相线,另一端连接第一二极管的阴极和第二二极管的阳极,所述的第二二极管的阴极分别连接第二电阻的一端、第一电容的正极和第三电阻的一端,所述的第三电阻的另一端连接第二电容的一端,供电线路的零线连接第一二极管的阳极、第一电容的负极以及第二电阻和第二电容的另一端,所述的第三电阻和第二电容的公共端为预处理单元的输出端。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于低压断路器的欠压保护脱扣器,其特征在于,所述的比较单元包括比较器、电位器和第四电阻,所述的电位器的一个固定端连接电源模块的输出端,并通过第四电阻连接比较器的输出端,另一固定端接地,调节端连接比较器的负向输入端,所述的比较器的正向输入端连接预处理单元的输出端。

3. 根据权利要求 1 所述的一种用于低压断路器的欠压保护脱扣器,其特征在于,所述的执行模块包括脱扣线圈和控制电路,所述的脱扣线圈通过电源模块连接供电线路,所述的控制电路与脱扣线圈连接,通过脱扣线圈控制断路器的开关。

4. 根据权利要求 3 所述的一种用于低压断路器的欠压保护脱扣器,其特征在于,所述的控制电路包括第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第三电容、第四电容、第五电容、可控硅、光电耦合器和三极管,所述的光电耦合器的一个输入端通过第八电阻连接三极管的集电极,另一个输入端连接电源模块的输出端,所述的三极管的基极连接采样比较模块的输出端,发射极接地,基极与发射极之间设有第五电容,所述的光电耦合器的一个输出端连接第七电阻的一端,该第七电阻的另一端连接第六电阻和第四电容的一端,所述的第六电阻的另一端连接可控硅的阳极,所述的第四电容的另一端连接光电耦合器的另一个输出端以及可控硅的控制极,所述的可控硅的阴极连接供电线路的零线,阳极通过脱扣线圈连接电源模块,可控硅的阳极和阴极之间连接有串联的第五电阻和第三电容,当三极管截止时,光电耦合器不输出信号,可控硅关断,使脱扣线圈释放,断开断路器。

5. 根据权利要求 1 所述的一种用于低压断路器的欠压保护脱扣器,其特征在于,所述的电源模块包括电源管理芯片、MOSFET 和稳压芯片,MOSFET 的漏极连接供电线路的三路相线,栅极和源极连接电源管理芯片,所述的稳压芯片的输入端连接 MOSFET 的源极,输出端连接采样比较模块和执行模块连接。

6. 根据权利要求 5 所述的一种用于低压断路器的欠压保护脱扣器,其特征在于,所述的电源模块还包括保护电路,该保护电路包括电压保护单元和抗干扰单元,所述的电压保

护单元包括三个压敏电阻,分别设在三路相线和零线之间,用于吸收浪涌电压,所述的抗干扰单元包括第六电容、第七电容、第八电容和电感,所述的第六电容为电解电容,所述的电感的一端连接 MOSFET 的源极和第六电容的正极,电感的另一端连接稳压芯片输入端和第七电容的一端,所述的第七电容的另一端和第六电容的负极接地,所述的第八电容一端连接稳压芯片输出端,另一端接地。

用于低压断路器的欠压保护脱扣器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种欠压保护脱扣器,尤其是涉及一种可以对设有低压断路器的三相电源进行欠电压保护的欠压保护脱扣器。

背景技术

[0002] 低压断路器是配电系统的重要电器。实现欠压保护,是低压断路器的一个重要功能。国标 GB/T16895-2010《建筑物电气装置》第 445 章欠电压保护中规定:在电压下降或失压以后随后电压恢复会对人员和财产造成危险的情况下,应当采取适当的预防措施。同样,在电压下降能造成电气装置和用电设备的某一部份损坏的情况下,也应采取预防措施。

[0003] 目前,低压断路器(包括塑料外壳式和框架式)所用的用于低压断路器的欠压保护脱扣器,均为单相或二相欠压保护,标志为工作电压 220V 的仅对所连接相线的欠压起保护作用,标志为工作电压 380V 的对所连接二根相线的欠压起保护作用。这样,如果未连接的相线发生断线或欠电压,断路器就不会跳闸,此时,负载侧线路并无警示,随后,电压恢复将对人员和财产造成危险。这个缺陷将是致命的。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种用于低压断路器的欠压保护脱扣器,该欠压保护脱扣器对三路相线均做检测,只要任一相出现故障,都会控制断路器跳闸,可对供电线路三相电源均进行欠电压保护。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种用于低压断路器的欠压保护脱扣器,所述的低压断路器设置在供电线路上,所述的欠压保护脱扣器包括电源模块、采样比较模块和执行模块,所述的电源模块分别与供电线路、采样比较模块、执行模块连接,将供电线路输入的交流电压转换成直流低电压后,输出至采样比较模块和执行模块,所述的采样比较模块与执行模块连接,采样比较模块分别采集供电线路的三相电压并与阈值电压比较,当任意一相电压低于阈值电压时,输出一比较信号至执行模块,断开断路器。

[0007] 所述的采样比较模块包括分别用于采集供电线路三相电压的三个采样比较电路,每个采样比较电路包括用于进行整流、分压、滤波的预处理单元和比较单元,所述的预处理单元的输入端分别连接供电线路的零线和一路相线,输入的电压信号经预处理单元处理后,输出至比较单元与阈值电压进行比较。

[0008] 所述的预处理单元包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第一二极管、第二二极管、第一电容和第二电容,所述的第一电容为电解电容,所述的第一电阻一端连接一路相线,另一端连接第一二极管的阴极和第二二极管的阳极,所述的第二二极管的阴极分别连接第二电阻的一端、第一电容的正极和第三电阻的一端,所述的第三电阻的另一端连接第二电容的一端,供电线路的零线连接第一二极管的阳极、第一电容的负极以及第二电阻和第二电容的另一端,所述的第三电阻和第二电容的公共端为预处理单元的输出端。

[0009] 所述的比较单元包括比较器、电位器和第四电阻,所述电位器的一个固定端连接电源模块的输出端,并通过第四电阻连接比较器的输出端,另一固定端接地,调节端连接比较器的负向输入端,所述的比较器的正向输入端连接预处理单元的输出端。

[0010] 所述的执行模块包括脱扣线圈和控制电路,所述的脱扣线圈通过电源模块连接供电线路,所述的控制电路与脱扣线圈连接,通过脱扣线圈控制断路器的开关。

[0011] 所述的控制电路包括第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第三电容、第四电容、第五电容、可控硅、光电耦合器和三极管,所述的光电耦合器的一个输入端通过第八电阻连接三极管的集电极,另一个输入端连接电源模块的输出端,所述的三极管的基极连接采样比较模块的输出端,发射极接地,基极与发射极之间设有第五电容,所述的光电耦合器的一个输出端连接第七电阻的一端,该第七电阻的另一端连接第六电阻和第四电容的一端,所述的第六电阻的另一端连接可控硅的阳极,所述的第四电容的另一端连接光电耦合器的另一个输出端以及可控硅的控制极,所述的可控硅的阴极连接供电线路的零线,阳极通过脱扣线圈连接电源模块,可控硅的阳极和阴极之间连接有串联的第五电阻和第三电容,当三极管截止时,光电耦合器不输出信号,可控硅关断,使脱扣线圈释放,断开断路器。

[0012] 所述的电源模块包括电源管理芯片、MOSFET 和稳压芯片,MOSFET 的漏极连接供电线路的三路相线,栅极和源极连接电源管理芯片,所述的稳压芯片的输入端连接 MOSFET 的源极,输出端连接采样比较模块和执行模块连接。

[0013] 所述的电源模块还包括保护电路,该保护电路包括电压保护单元和抗干扰单元,所述的电压保护单元包括三个压敏电阻,分别设在三路相线和零线之间,用于吸收浪涌电压,所述的抗干扰单元包括第六电容、第七电容、第八电容和电感,所述的第六电容为电解电容,所述的电感的一端连接 MOSFET 的源极和第六电容的正极,电感的另一端连接稳压芯片输入端和第七电容的一端,所述的第七电容的另一端和第六电容的负极接地,所述的第八电容一端连接稳压芯片输出端,另一端接地。

[0014] 与现有技术相比,本发明通过对设有低压断路器的供电线路三相电源进行欠电压保护,只要任一相电源出现故障,都会跳闸,弥补了原有欠压保护脱扣器的缺陷,起到了标准规定的安全保护作用,而且通过合理的电路设置,使本发明的可靠性好,抗干扰能力强,成本较低。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明的电路图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0017] 实施例

[0018] 如图 1 所示,一种用于低压断路器的欠压保护脱扣器,包括电源模块、采样比较模块和执行模块。电源模块分别与供电线路、采样比较模块、执行模块连接,将供电线路输入的交流电压转换成直流低电压后,输出至采样比较模块和执行模块,采样比较模块与执行模块连接,采样比较模块分别采集供电线路的三相电压并与阈值电压比较,当任意一相电压低于阈值电压时,输出一比较信号至执行模块,断开断路器。

[0019] 其中,采样比较模块包括分别用于采集供电线路三相电压的三个采样比较电路,每个采样比较电路包括用于进行整流、分压、滤波的预处理单元和用于将供电线路电压和阈值电压进行比较的比较单元。

[0020] 每个采样比较电路的预处理单元包括第一电阻 R1A、R1B、R1C,第二电阻 R2A、R2B、R2C,第三电阻 R3A、R3B、R3C,第一二极管 D1A、D1B、D1C,第二二极管 D2A、D2B、D2C,第一电容 C1A、C1B、C1C 以及第二电容 C2A、C2B、C2C,其中,第一电容 C1A、C1B、C1C 为电解电容。比较单元包括比较器 IC1A、IC1B、IC1C,电位器 VR 和第四电阻 R4。

[0021] 以供电线路的 A 相为例,第一电阻 R1A 一端连接 A 相线,另一端连接第一二极管 D1A 的阴极和第二二极管 D2A 的阳极,第二二极管 D2A 的阴极分别连接第二电阻 R2A 的一端、第一电容 C1A 的正极和第三电阻 R3A 的一端,第三电阻的另一端 R3A 连接第二电容 C2A 的一端,供电线路的零线 N 连接第一二极管 D1A 的阳极、第一电容 C1A 的负极以及第二电阻 R2A 和第二电容 C2A 的另一端,第三电阻 R3A 和第二电容 C2A 的公共端为预处理单元的输出端,连接比较器 IC1A 的正向输入端,电位器 VR 的一个固定端连接电源模块的输出端,并通过第四电阻 R4 连接比较器 IC1A 的输出端,另一固定端接地,其调节端连接比较器 IC1A 的负向输入端。

[0022] 其工作原理为:A 相的电源信号 U_A 经第二二极管 D2A 整流,第二电阻 R2A 和第一电阻 R1A 分压,再经过由第一电容 C1A、第二电容 C2A、第三电阻 R3A 组成的滤波网络滤波之后送到比较器 IC1A 进行比较,其比较的阈值电压的大小可由电位器 VR 调节,当电压低于阈值电压时,比较器 IC1A 的输出端输出低电平至执行模块,控制断路器断开;当电压超过阈值电压时,比较器 IC1A 的输出端输出高电平,保持断路器接通。

[0023] B 相和 C 相的连接结构和工作原理均与 A 相相同,由此组成的采样比较模块可以同时采集供电线路中各相电压,只要其中一相出现故障,均会输出低电平至执行模块,仅当三相电压均高于阈值电压时,才保持断路器接通。

[0024] 执行模块包括脱扣线圈 TRIP 和控制电路,该控制电路由第五电阻 R5、第六电阻 R6、第七电阻 R7、第八电阻 R8、第三电容 C3、第四电容 C4、第五电容 C5、可控硅 SCR、光电耦合器 GU 和三极管 Q2 构成。

[0025] 光电耦合器 GU 的一个输入端通过第八电阻 R8 连接三极管 Q2 的集电极,另一个输入端连接电源模块的输出端,三极管 Q2 的基极连接采样比较模块中比较器 IC1A、IC1B、IC1C 的输出端,发射极接地,基极与发射极之间设有第五电容 C5。光电耦合器 GU 的一个输出端连接第七电阻 R7 的一端,该第七电阻 R7 的另一端连接第六电阻 R6 和第四电容 C4 的一端,而第六电阻 R6 的另一端连接可控硅 SCR 的阳极,第四电容 C4 的另一端连接光电耦合器 GU 的另一个输出端以及可控硅 SCR 的控制极,可控硅 SCR 的阴极连接供电线路的零线 N,阳极通过脱扣线圈 TRIP 连接电源模块中 MOSFET Q1 的漏极,可控硅 SCR 的阳极和阴极之间连接有串联的第五电阻 R5 和第三电容 C3。

[0026] 执行模块的工作原理为:当采集比较模块内的三个比较器有一个输出低电平时,三极管 Q2 截止,光电耦合器 GU 输出端无信号,则可控硅 SCR 关断,使得脱扣线圈 TRIP 释放,控制断路器断开。反之仅当三相电压均超过阈值电压时,三个比较器的输出端的公共点才为高电平,此时三极管 Q2 导通,光电耦合器 GU 输出信号,触发可控硅 SCR 导通,脱扣线圈 TRIP 吸合,保持断路器接通。在执行模块中,第四电容 C4 和第五电容 C5 的作用是滤除干

扰,避免有干扰引起的错误动作。

[0027] 欠压保护脱扣器的电源模块直接从供电线路接入,包括了电源管理芯片 IC2、MOSFET Q1、稳压芯片 IC3、三个二极管 D3A、D3B、D3C、由三个压敏电阻 YM1、YM2、YM3 构成的电压保护单元以及由第六电容 C6、第七电容 C7、第八电容 C8 和电感 L1 组成的抗干扰单元。

[0028] 连接供电线路的三路相线分别通过三个二极管 D3A、D3B、D3C 后接入 MOSFET Q1 的漏极 D, MOSFET Q1 的栅极 G 和源极 S 连接电源管理芯片 IC2, 稳压芯片 IC3 的输入端连接 MOSFET 的源极 S, 输出端连接采样比较模块和执行模块连接, 为比较模块和执行模块提供 9V 的直流电压。三个压敏电阻 YM1、YM2、YM3 分别设在三路相线和零线 N 之间, 用于吸收浪涌电压, 保护电源模块不受过电压的损坏。第六电容 C6 为电解电容, 电感 L1 的一端连接 MOSFET Q1 的源极 S 和第六电容 C6 的正极, 电感 L1 的另一端连接稳压芯片 IC3 的输入端和第七电容 C7 的一端, 而第七电容 C7 的另一端和第六电容 C6 的负极接地, 第八电容 C8 一端连接稳压芯片 IC3 的输出端, 另一端接地。

[0029] 该电源模块采用 SR037 芯片, 是一款不需要任何磁性组件、具有双输出的新型 DC/DC 电源管理芯片, 其不同于传统的变压器降压或开关电源, 无需变压器或电感, 也不需要高压输入电容, 从供电线路中即可获得 18V 直流电压, 然后经稳压芯片 IC3 稳压得到 9V 电压, 供其他模块使用。

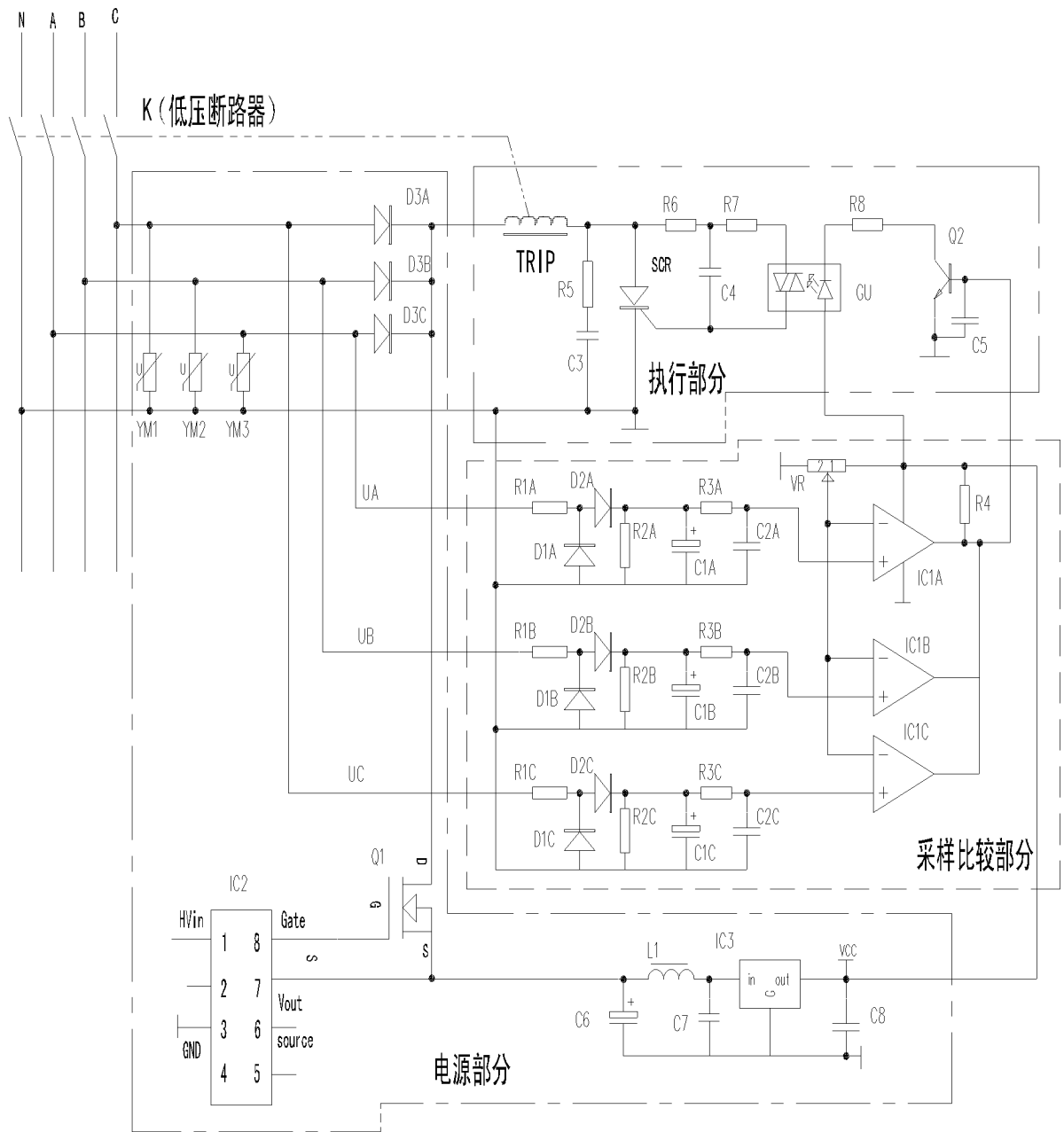


图 1