

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203368014 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201320203806. 1

(22) 申请日 2013. 04. 19

(73) 专利权人 艾默生环境优化技术有限公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 戴训江

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王萍 陈炜

(51) Int. Cl.

H02H 9/02 (2006. 01)

H02P 1/42 (2006. 01)

F04B 49/10 (2006. 01)

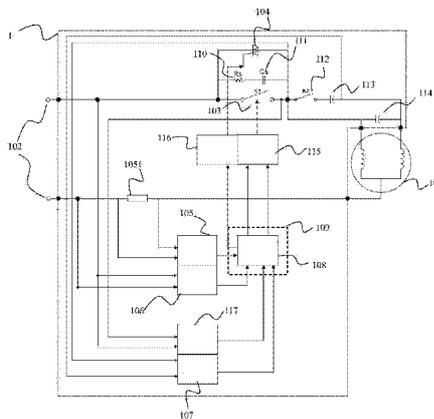
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

软启动保护装置及包含其的压缩机诊断保护装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种软启动保护装置及包含其的压缩机诊断保护装置。软启动保护装置包括与负载串接的开关元件,并联在开关元件两端的双向可控硅以及与负载连接的电流检测单元,与电源连接的电源电压检测单元,与负载连接的负载电压检测单元。软启动保护装置还包括与电流检测单元、电源电压检测单元、及负载电压检测单元连接的双向可控硅控制单元,以及与双向可控硅控制单元耦合的微处理器。本实用新型避免了大型负载(如压缩机电机)启动时浪涌电流对负载造成的冲击,增加了负载的使用寿命。



1. 一种软启动保护装置,包括与负载串接的开关元件,以及并联在所述开关元件两端的双向可控硅,其特征在于,所述软启动保护装置还包括:

与负载连接的电流检测单元,该电流检测单元被配置为检测所述负载的电流,并根据检测到的负载的实际电流值与基准电流值比较获得电流差值;

与电源连接的电源电压检测单元,该电源电压检测单元被配置为检测所述电源的电压过零点及电压相位信号;

与负载连接的负载电压检测单元,该负载电压检测单元被配置为检测所述负载的电压相位信号;

与所述的电流检测单元、电源电压检测单元、及负载电压检测单元连接的双向可控硅控制单元,该双向可控硅控制单元被配置为根据所述电流差值、所述电源的电压过零点及电压相位信号、所述负载的电压相位信号获得控制信号;

与所述双向可控硅控制单元耦合的微处理器,该微处理器被配置为通过所述控制信号控制所述开关元件的闭合、断开及控制所述双向可控硅的触发极。

2. 根据权利要求1所述的软启动保护装置,其特征在于,所述双向可控硅控制单元被配置为设置于所述微处理器上的控制单元或被配置为独立于所述微处理器的数字信号处理器。

3. 根据权利要求2所述的软启动保护装置,其特征在于,该软启动保护装置还包括吸收电阻和电容的串联电路,该串联电路与所述开关元件和双向可控硅并联。

4. 根据权利要求2或3所述的软启动保护装置,其特征在于,所述负载为压缩机电机,所述开关元件为第一继电器开关,所述双向可控硅与所述第一继电器开关并联后串联在压缩机电机的主绕组上;所述软启动保护装置还包括第二继电器开关、启动电容及运行电容,所述第二继电器开关与所述启动电容串联,再与所述运行电容并联后串联于压缩机电机的辅助绕组。

5. 根据权利要求4所述的软启动保护装置,其特征在于,负载电压检测单元并联在所述运行电容的两端。

6. 根据权利要求5所述的软启动保护装置,其特征在于,所述软启动保护装置还包括继电器驱动电路和双向可控硅驱动电路,其中,所述微处理器被配置为通过继电器驱动电路控制所述开关元件的闭合、断开,通过双向可控硅驱动电路控制所述双向可控硅的触发极。

7. 根据权利要求6所述的软启动保护装置,其特征在于,所述软启动保护装置还包括双向可控硅电压检测单元,其被配置为检测所述双向可控硅两端的电压。

8. 根据权利要求1所述的软启动保护装置,其特征在于,所述电流检测单元包括分流电阻,在所述分流电阻两端设置有通过检测分流电阻电压从而得到所述负载的电流的电压检测电路。

9. 根据权利要求7所述的软启动保护装置,其特征在于,所述电流检测单元包括分流电阻,在所述分流电阻两端设置有通过检测分流电阻电压从而得到所述负载的电流的电压检测电路。

10. 一种压缩机诊断保护装置,其特征在于,包括权利要求1-9中任一项所述的软启动保护装置,其中所述负载为压缩机电机,所述微处理器还被配置为驱动所述开关元件断开、

闭合,以避免所述压缩机电机产生过电流状态、欠压状态、焊接开关状态、断开开关状态和误接线状态中的至少一个故障状态。

软启动保护装置及包含其的压缩机诊断保护装置

技术领域

[0001] 本实用新型总体涉及电气技术领域,并且特别地涉及软启动保护装置及包含该软启动保护装置的压缩机诊断保护装置。

背景技术

[0002] 空调等大型负载设备在启动过程中,其启动电流是额定电流的 5-8 倍,该电流称为浪涌电流,浪涌电流的产生会导致灯光闪烁,设备的机械应力增大,设备难以启动及在供电要求严格的住宅区输电线上的断路器跳闸等问题。因此,一般会设计负载保护装置对负载设备进行保护。

[0003] 诸如接触器的普通负载保护装置已经广泛应用于工业和家用领域,其由直流 / 交流线圈和触点组成,是一种机械式电磁设备。但是,其电路复杂,使用寿命短,可维护性较差。目前,根据智能电网的理念,越来越多的关注被集中在能够达到软启动的保护电路上。为了满足能源需求,所有低压电设备需要达到低功耗、高效率的要求。目前所开发的大多数电控制模块力求实现模块智能化,其控制主体是直流 / 交流线圈,并且其目的是通过各种算法来延长接触器的电气寿命或通过检测诸如电弧长度、持续时间的其他特性来提高接触器的故障诊断能力。但是,现有基于硬件改进的电子模块,其系统可靠性和安全性较低,导致该模块的使用寿命较短。

实用新型内容

[0004] 针对以上现有技术中出现的问题,本实用新型提供一种软启动保护装置及包含该软启动保护装置的压缩机诊断保护装置来实现大型负载(如压缩机)的软启动。本实用新型通过外部模块检测到电气参数来进行自诊断,模块内部根据诊断结果完成保护功能。模块内部对负载进行在线监控,保护和控制,避免了大型负载(如压缩机)启动时浪涌电流过大对负载造成的冲击,增强系统控制的可靠性、安全性,从而增加了负载的使用寿命。智能化控制解决了模块使用寿命短,可维护性较差这些问题中的至少一项。所涉及的应用领域也可扩大至其他适当类型的负载,诸如各种单相电感和电阻负载。

[0005] 一方面本实用新型提供了一种软启动保护装置,软启动保护装置包括与负载串接的开关元件,并联在开关元件两端的双向可控硅以及与负载连接的电流检测单元,与电源连接的电源电压检测单元,与负载连接的负载电压检测单元。电流检测单元被配置为检测负载的电流,并根据检测到的负载的实际电流值与基准电流值比较获得电流差值;电源电压检测单元被配置为检测电源的电压过零点及电压相位信号;负载电压检测单元被配置为检测负载的电压相位信号;软启动保护装置还包括与电流检测单元、电源电压检测单元、及负载电压检测单元连接的双向可控硅控制单元,以及与双向可控硅控制单元耦合的微处理器。双向可控硅控制单元被配置为根据电流差值、所述电源的电压过零点及电压相位信号、负载的电压相位信号获得控制信号;微处理器被配置为通过控制信号控制开关元件的闭合、断开及控制双向可控硅的触发极。

[0006] 上述双向可控硅控制单元被配置为设置于微处理器上的控制单元或被配置为独立于微处理器的数字信号处理器。

[0007] 软启动保护装置还包括吸收电阻和电容的串联电路,该串联电路与开关元件和双向可控硅并联的吸收电阻和电容。

[0008] 上述负载为压缩机电机,开关元件为第一继电器开关,双向可控硅与第一继电器开关并联后串联在压缩机电机的主绕组上;软启动保护装置还包括第二继电器开关、启动电容及运行电容,第二继电器开关与启动电容串联,再与运行电容并联后串联于压缩机电机的辅助绕组。

[0009] 上述负载电压检测单元并联在运行电容的两端。

[0010] 上述软启动保护装置还包括继电器驱动电路和双向可控硅驱动电路,其中,微处理器被配置为通过继电器驱动电路控制开关元件的闭合、断开,通过双向可控硅驱动电路控制双向可控硅的触发极。

[0011] 上述软启动保护装置还包括双向可控硅电压检测单元,其被配置为检测双向可控硅两端的电压。

[0012] 上述电流检测单元包括分流电阻,在分流电阻两端设置有通过检测分流电阻电压从而得到负载的电流的电压检测电路。

[0013] 本实用新型实施例中的软启动保护装置内置有预定的算法,通过该算法对负载进行在线监控,保护和控制,实现了控制的电子模块化,使负载能够实现智能化软启动。

[0014] 另一方面,本实用新型还提供了一种压缩机诊断保护装置,所述压缩机诊断保护装置包含上述所述的软启动保护装置,其中所述负载为压缩机电机。压缩机诊断保护装置实现了控制的电子模块化,避免压缩机电机产生过电流状态、欠压状态、焊接开关状态、断开开关状态和误接线状态中的至少一个故障状态。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型实施例之一提供的一种软启动保护装置的基本电路图。

具体实施方式

[0016] 以下结合附图以及具体实施例对本实用新型的技术方案做进一步说明。

[0017] 实施例 1

[0018] 本实用新型提供了一种软启动保护装置的具体实施例,如图 1,软启动保护装置 1 包括与负载 101 串接的开关元件 103,并联在开关元件 103 两端的双向可控硅 104 以及与负载 101 连接的电流检测单元 105,与电源 102 连接的电源电压检测单元 106,与负载 101 连接的负载电压检测单元 107。电流检测单元 105 被配置为检测通过负载 101 的电流,并根据检测到的负载 101 的实际电流值与基准电流值比较获得电流差值;电源电压检测单元 106 被配置为检测电源的电压过零点及电压相位信号;负载电压检测单元 107 被配置为检测负载的电压相位信号;软启动保护装置 1 还包括与电流检测单元 105、电源电压检测单元 106、及负载电压检测单元 107 连接的双向可控硅控制单元 108,以及与双向可控硅控制单元 108 耦合的微处理器 109。双向可控硅控制单元 108 被配置为根据电流差值、所述电源的电压过零点及电压相位信号、负载的电压相位信号获得控制信号;微处理器 109 被配置为

通过控制信号控制开关元件 103 的闭合、断开及控制双向可控硅 104 的触发极。

[0019] 可选地,双向可控硅控制单元 108 被配置为设置于微处理器 109 上的控制单元或被配置为独立于微处理器 109 的数字信号处理器。虽然图中 1 将双向可控硅控制单元 108 示为设置于微处理器 109 上的控制单元,但是本领域普通技术人员应该理解,双向可控硅控制单元 108 可以适当地配置为独立于微处理器 109 的数字信号处理器。

[0020] 可选地,软启动保护装置 1 还包括与开关元件 103 和双向可控硅 104 并联的吸收电阻 110 和吸收电容 111。吸收电阻 110 和吸收电容 111 既可以如图 1 中所示地彼此串联,也可以彼此并联。

[0021] 进一步地,负载 101 为压缩机电机,开关元件 103 为第一继电器开关,双向可控硅 104 与第一继电器开关 103 并联后串联在压缩机电机 101 (即负载)的主绕组上;软启动保护装置 1 还包括第二继电器开关 112、启动电容 113 及运行电容 114,第二继电器开关 112 与启动电容 113 串联,再与运行电容 114 并联后串联于压缩机电机 101 的辅助绕组。

[0022] 进一步地,负载电压检测单元 107 并联在运行电容 114 的两端。

[0023] 进一步地,软启动保护装置 1 还包括继电器驱动电路 115 和双向可控硅驱动电路 116,其中,微处理器 109 被配置为通过继电器驱动电路 115 控制开关元件 103 (即第一继电器开关)的闭合、断开,通过双向可控硅驱动电路 116 控制双向可控硅 104 的触发极。

[0024] 进一步地,软启动保护装置 1 还包括双向可控硅电压检测单元 117,其被配置为检测双向可控硅 104 两端的电压。通过检测到的数据可以识别开关元件 103 的触点状态,从而监测开关元件 103 工作是否正常。

[0025] 进一步地,电流检测单元 105 包括分流电阻 1051,在分流电阻两端设置有通过检测分流电阻 1051 电压从而得到负载 101 的电流的电压检测电路。

[0026] 在负载启动过程中,如图 1 所示,开关元件 103 处于断开状态,首先闭合双向可控硅 104,由于双向可控硅 104 的闭合,开关元件 103 的触点两侧的电压被钳位到二极管的导通压降,有利于开关元件 103 的触点闭合时电弧的抑制,微处理器 109 控制双向可控硅 104 的触发极,使得加在负载 101 两端的电压逐渐增至额定电压,到达额定电压后软启动完成,先闭合开关元件 103,再断开双向可控硅 104。在开关元件 103 触点断开时,可以使双向可控硅 104 闭合,当开关元件 103 的触点完全断开,再断开双向可控硅 104,这样使触点两侧的电势差最小,也实现断开时的灭弧。从而实现软启动和对触点的有效保护,即一个并联结构具有两种功能。

[0027] 实施例 2

[0028] 本实用新型的实施例还提供了一种包括如图 1 中所示的软启动保护装置的压缩机诊断保护装置;所述软启动保护装置 1 包括与作为负载的压缩机电机 101 串接的开关元件 103,并联在开关元件 103 两端的双向可控硅 104 以及与压缩机电机 101 连接的电流检测单元 105,与电源 102 连接的电源电压检测单元 106,与压缩机电机 101 连接的负载电压检测单元 107。电流检测单元 105 被配置为检测通过压缩机电机 101 的电流,并根据检测到的压缩机电机 101 的实际电流值与基准电流值比较获得电流差值;电源电压检测单元 106 被配置为检测电源的电压过零点及电压相位信号;负载电压检测单元 107 被配置为检测负载的电压相位信号;软启动保护装置 1 还包括与电流检测单元 105、电源电压检测单元 106、及负载电压检测单元 107 连接的双向可控硅控制单元 108,以及与双向可控硅控制单元 108 耦

合的微处理器 109。双向可控硅控制单元 108 被配置为根据电流差值、所述电源的电压过零点及电压相位信号、负载的电压相位信号获得控制信号；微处理器 109 被配置为通过控制信号控制开关元件 103 的闭合、断开及控制双向可控硅 104 的触发极。

[0029] 可选地，双向可控硅控制单元 108 被配置为设置于微处理器 109 上的控制单元或被配置为独立于微处理器 109 的数字信号处理器。

[0030] 可选地，软启动保护装置 1 还包括与开关元件 103 和双向可控硅 104 并联的吸收电阻 110 和吸收电容 111。吸收电阻 110 和吸收电容 111 既可以如图 1 中所示地彼此串联，也可以彼此并联。

[0031] 进一步地，开关元件 103 为第一继电器开关，双向可控硅 104 与第一继电器开关 103 并联后串联在压缩机电机 101 的主绕组上；软启动保护装置 1 还包括第二继电器开关 112、启动电容 113 及运行电容 114，第二继电器开关 112 与启动电容 113 串联，再与运行电容 114 并联后串联于压缩机电机 101 的辅助绕组。

[0032] 进一步地，负载电压检测单元 107 并联在运行电容 114 的两端。

[0033] 进一步地，软启动保护装置 1 还包括继电器驱动电路 115 和双向可控硅驱动电路 116，其中，微处理器 109 被配置为通过继电器驱动电路 115 控制开关元件 103（即第一继电器开关）的闭合、断开，通过双向可控硅驱动电路 116 控制双向可控硅 104 的触发极。

[0034] 进一步地，软启动保护装置 1 还包括双向可控硅电压检测单元 117，其被配置为检测双向可控硅 104 两端的电压。通过检测到的数据可以识别开关元件 103 的触点状态，从而监测开关元件 103 工作是否正常。

[0035] 进一步地，电流检测单元 105 包括分流电阻 1051，在分流电阻两端设置有通过检测分流电阻 1051 电压从而得到负载 101 的电流的电压检测电路。

[0036] 微处理器 109 还被配置为驱动开关元件 103 断开、闭合，以避免压缩机电机 101 产生过电流状态、欠压状态、焊接开关状态、断开开关状态和误接线状态中的至少一个故障状态。

[0037] 在负载启动过程中，如图 1 所示，开关元件 103 处于断开状态，首先闭合双向可控硅 104，由于双向可控硅 104 的闭合，开关元件 103 的触点两侧的电压被钳位到二极管的导通压降，有利于开关元件 103 的触点闭合时电弧的抑制，微处理器 109 控制双向可控硅 104 的触发极，使得加在压缩机电机 101 两端的电压逐渐增至额定电压，到达额定电压后软启动完成，先闭合开关元件 103，再断开双向可控硅 104。在开关元件 103 触点断开时，可以使双向可控硅 104 闭合，当开关元件 103 的触点完全断开，再断开双向可控硅 104，这样使触点两侧的电势差最小，也实现断开时的灭弧。从而实现软启动和对触点的有效保护，即一个并联结构具有两种功能。

[0038] 需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0039] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并非用于限定本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本实

用新型的保护范围内。

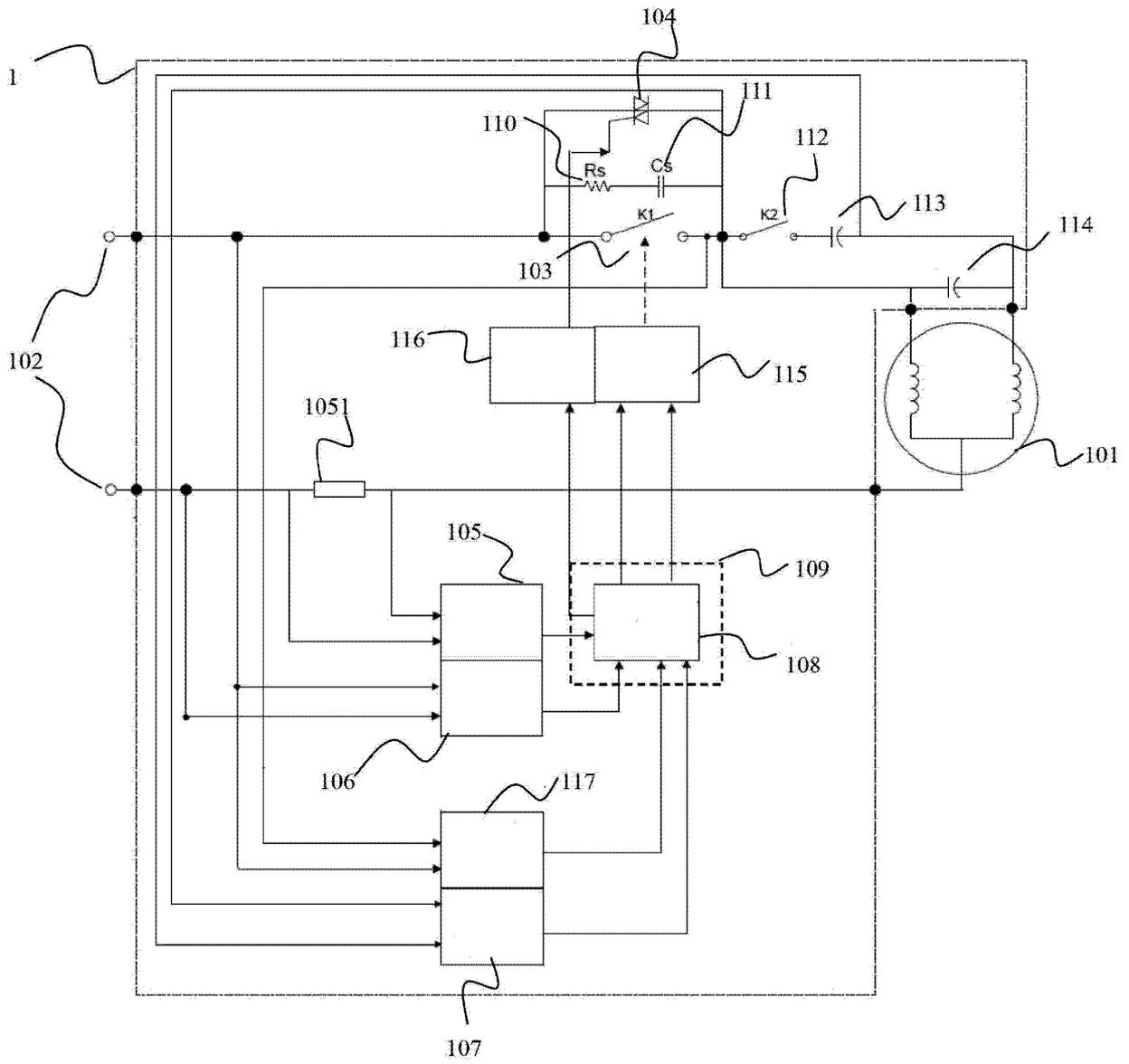


图 1