



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202797994 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201220447408. X

(22) 申请日 2012. 08. 25

(73) 专利权人 江苏东能电力科技有限公司
地址 224400 江苏省阜宁县阜城工业园区 C 区大道 3 号

(72) 发明人 童本亮 张金波 童兴豪

(51) Int. Cl.
H02J 3/18(2006. 01)

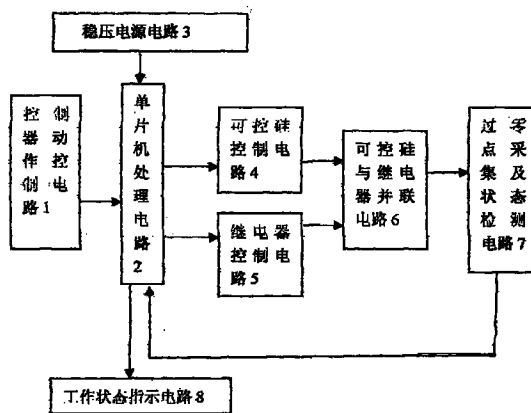
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

无功补偿电容投切复合开关

(57) 摘要

本实用新型公开了一种无功补偿电容投切复合开关,包括控制器动作控制电路、单片机处理电路、稳压电源电路、可控硅控制电路、继电器控制电路、可控硅与继电器并联电路、过零点采集及状态检测电路和工作状态指示电路;由于采用可控硅与磁保持继电器并接,投切时是在电压过零瞬间将可控硅先过零触发,稳定后再将磁保持继电器吸合导通,而切出时是先将磁保持继电器断开,可控硅延时过零断开,从而实现电流过零切除,采用低功耗高性能单片机实现全数字化智能控制,当装置接多到外部控制信号后,通过逻辑判断,自动寻找最佳投入(切除)点,保证过零投切,无涌流、触点不烧结、能耗小、不产生谐波、同时具有缺相保护、运行指示等功能。



1. 无功补偿电容投切复合开关,其特征在于,控制器包括控制器动作控制电路(1)、单片机处理电路(2)、稳压电源电路(3)、可控硅控制电路(4)、继电器控制电路(5)、可控硅与继电器并联电路(6)过零点采集及状态检测电路(7)和工作状态指示电路(8)。

2. 如权利要求1所述的无功补偿电容投切复合开关,其特征在于,可控硅与磁保持继电器并接,可控硅选用BTA系列,磁保持继电器线圈工作电压DC12V,触点电流5-100A。

3. 如权利要求1所述的无功补偿电容投切复合开关,其特征在于,可控硅采用脉冲变压器触发。

4. 如权利要求1所述的无功补偿电容投切复合开关,其特征在于,可控硅和继电器可以一组或多组配合使用,一组用于单相开关或单相电容投切(分补)控制,三组可以用于三相开关或三相电容投切(共补)控制。

5. 如权利要求1所述的无功补偿电容投切复合开关,其特征在于,过零点采集及状态检测电路(7)中过零点信号的采集采用光电耦合器件。

无功补偿电容投切复合开关

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于交流无功补偿电容器的通断控制及交流电源通断控制等场合。

背景技术

[0002] 在工业、企业供电系统中,由于绝大多数用电设备均属于感性负载,这些用电设备在运行时除了从供电系统取用有功功率外,还取用相当数量的无功功率。有些生产设备(如轧机,电弧炉等)在生产过程中还经常出现无功冲击负荷,这种冲击负荷比正常取用的无功功率可能增大 5~6 倍。从电路理论知道,无功功率的增大使供电系统的功率因数降低。功率因数的降低将致使:电网回路中功率损耗增大;电网回路中电压损失增大;供电设备的供电能力下降,电能成本增高。中华人民共和国为了奖励企业提高功率因数,在按两部电价制收电费时,规定了依照企业功率因数的高低而调整所收电费额的附加奖惩制度。按照这个制度,对月平均功率因数高于规定值的企业,可以按超过的多少相应地减收电费,而当功率因数低于规定值时,则增收电费。在《全国供用电规则》中明确规定,功率因数低于 0.7 时,电业局可不予供电。因而企业无论从节约电费、提高供电质量还是从提高供电设备的供电能力出发,都必须考虑补偿无功功率的措施,而无功功率的补偿通常采用在电网中并联电容器的方法来实现。而通常电容器的投切主要采用可控硅投切或采用交流接触器投切,电容器投切时由于涌流较大,虽然可以在过零点投,但可控硅需要较大的散热面积,体积较大,而采用交流接触器投切体积较小,但不能保证在过零点投切,触点容易烧结。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种可以在过零点投切电容器或交流电源开关,达到开关投切时无涌流、触点不烧结、体积小、能耗小、不引入暂态和谐波的目的。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了一种用于交流无功补偿电容器的通断控制及交流电源通断控制的无功补偿电容投切复合开关。无功补偿电容投切复合开关,包括控制器动作控制电路 1、单片机处理电路 2、稳压电源电路 3、可控硅控制电路 4、继电器控制电路 5、可控硅与继电器并联电路 6、过零点采集及状态检测电路 7 和工作状态指示电路 8。

[0005] 可控硅与磁保持继电器并接,可控硅选用 BTA 系列,磁保持继电器线圈工作电压 DC12V,触点电流 5-100A。

[0006] 可控硅采用脉冲变压器触发。

[0007] 可控硅和继电器可以一组或多组配合使用,一组用于单相开关或单相电容投切(分补)控制,三组可以用于三相开关或三相电容投切(共补)控制。

[0008] 过零点采集及状态检测电路(7)中过零点信号的采集采用光电耦合器件。

[0009] 过零点采集及状态检测电路 7 通过光耦电路将开关两端的正弦波信号转化成方波信号,送到单片机处理电路 2 进行过零点检测,以便在控制器接收到开关闭合控制命令在过零点闭合,光耦隔离电路还具有强电和弱电隔离的作用,该电路还具有缺相信息的检

测,当该路开关缺相时此时该路没有信号送出,所以可以根据是否有信号送出来判断该路是否为缺相。可控硅触发电路 4 采用脉冲变压器 T 来实现,主要用于对双向可控硅电路进行控制,继电器或接触器控制电路 5 主要用于继电器或接触器电路进行控制,可控硅阻容保护电路并联在双向可控硅的两端用于保护可控硅,同时又作为对开关交流电压波形信号的采集作用,可控硅电路和继电器或接触器电路并联在一起,可控硅电路主要起到辅助作用,由于可控硅响应速度快,而继电器或接触器响应速度慢,所以开关闭合时先闭合可控硅然后在几十毫秒或几秒种内再将继电器或接触器闭合,这样可以保证开关在过零点投切,开关闭合后可控硅两端电压为零此时可控硅自动关断。稳压电源电路 3 主要给控制器提供电源。工作状态指示电路 8 用于指示电路的工作状态。控制器动作控制电路 1 由光电隔离电路组成主要用于接收来自外部控制命令,当需要开关动作时(闭合或断开),外部电路向控制器发出脉冲信号,通过光电隔离送到单片机,以便对开关进行控制。

[0010] 本实用新型具有积极的效果:(1) 本实用新型的无功补偿电容投切复合开关中,由于采用可控硅与磁保持继电器并联使用,闭合时先闭合可控硅,然后再闭合磁保持继电器,控制器能够自动跟踪零点,这样可以保证在过零点投切开关,过零点投切开关不会产生暂态和谐波,触点不会烧结,由于磁保持继电器工作后不需要维持电压,所以采用磁保持继电器又具有节能的目的。(2) 本实用新型的无功补偿电容投切复合开关采用智能控制并且可以记忆开关的状态(闭合还是断开)的功能,当系统突然失电,控制器先断开继电器再断开可控硅,即保证在过零点断开,当系统得电时会自动恢复原来状态。(3) 本实用新型的无功补偿电容投切复合开关,可以一组、二组、三组或更多组组合使用,可以作为功率因数补偿的电容投切器使用,使用时可以分补(既一相或二相电网的功率因数进行补偿)或共补(既同时对电网三相功率因数进行补偿),也可以作为单相交流接触器或三相交流接触器使用。

附图说明

[0011] 图 1 为实施例 1 的总体结构图。

[0012] 图 2 为实施例 1 的作为普通开关控制的原理图。

[0013] 图 3 为实施例 1 的作为电容投切控制的原理图。

具体实施方式

[0014] (实施例 1)

[0015] 见图 1,本实施例的无功补偿电容投切复合开关,包括控制器动作控制电路 1、单片机处理电路 2、稳压电源电路 3、可控硅控制电路 4、继电器控制电路 5、可控硅与继电器并联电路 6、过零点采集及状态检测电路 7 和工作状态指示电路 8。

[0016] 可控硅与磁保持继电器并接,可控硅选用 BTA 系列,磁保持继电器线圈工作电压 DC12V,触点电流 5-100A。

[0017] 可控硅采用脉冲变压器触发。

[0018] 可控硅和继电器可以一组或多组配合使用,一组用于单相开关或单相电容投切(分补)控制,三组可以用于三相开关或三相电容投切(共补)控制。

[0019] 过零点采集及状态检测电路(7)中过零点信号的采集采用光电耦合器件。

[0020] 该控制器其可以用于普通开关的投切控制如图 2 所示,也可以作为电网提高功率因数时电容补偿时的电容投切控制如图 3 所示。

[0021] 图 2 或图 3 中的可控硅触发电路 4 采用脉冲变压器 T 来实现,来自振荡电路的 IN 频率信号通过脉冲变压器 T 产生脉冲信号对双向可控硅电路进行控制,图 2 或图 3 中的 D1 为双向可控硅,继电器或接触器控制电路 5 主要用于对继电器或接触器电路进行控制,图 2 或图 3 中 K0 为继电器或接触器,图 2 或图 3 中的 R1 和 C1 为可控硅阻容保护电路并联在双向可控硅 D1 的两端,用于保护可控硅,同时又作为对开关交流电压波形信号的采集作用,可控硅电路和继电器或接触器电路 6 并联在一起,可控硅电路主要起到辅助作用,由于可控硅响应速度快,而继电器或接触器响应速度慢,所以开关闭合时先闭合可控硅然后在几十毫秒或几秒钟内再将继电器或接触器闭合,这样可以保证开关在过零点投切,开关闭合后可控硅两端电压为零此时可控硅自动关断。图 2 或图 3 中 IC1 为过零点采集用的光耦器件,其主要原理是将正弦波信号转化成方波信号送到单片机,同时光耦器件又起到隔离作用。稳压电源电路 3 主要给控制器提供电源。工作状态指示电路 8 用于指示电路的工作状态。控制器动作控制电路 1 由光电隔离电路组成主要用于接收来自外部控制命令,当需要开关动作时(闭合或断开),外部电路向控制器发出脉冲信号,通过光电隔离送到单片机处理电路 2,对开关进行控制,图 2 或图 3 中的 R0、R2、R3 均为限流电阻,图 2 或图 3 中的 D2 为整流二极管,图 3 中的 C0 为外接补偿电容,图 2 或图 3 中的 E3、E4 为接电源的两个接线端子,图 2 或图 3 中的 VCC 为光耦波形转换的直流电源。

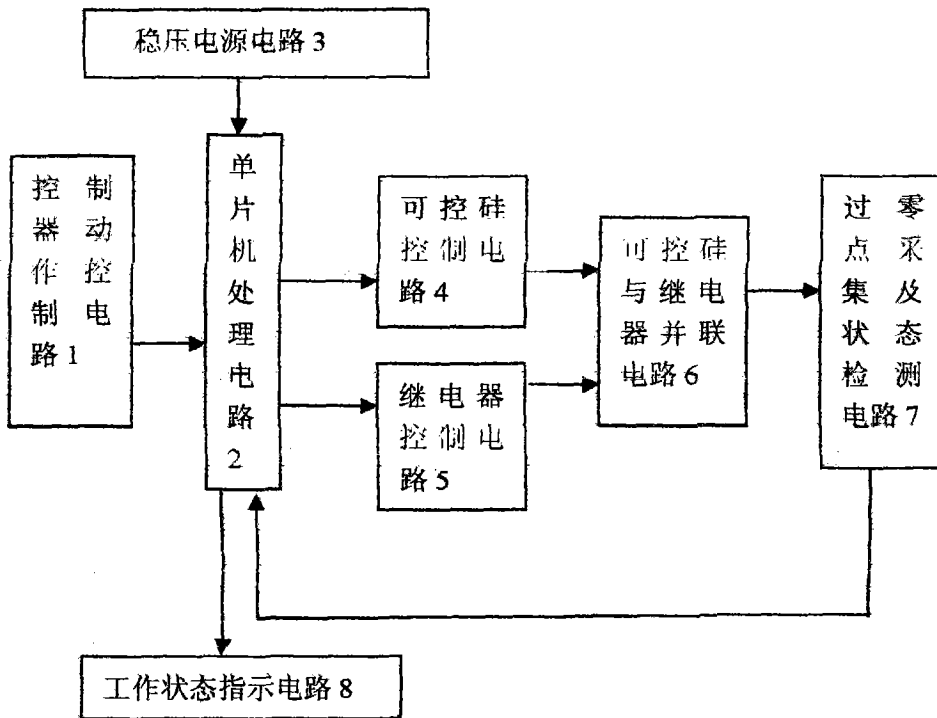


图 1

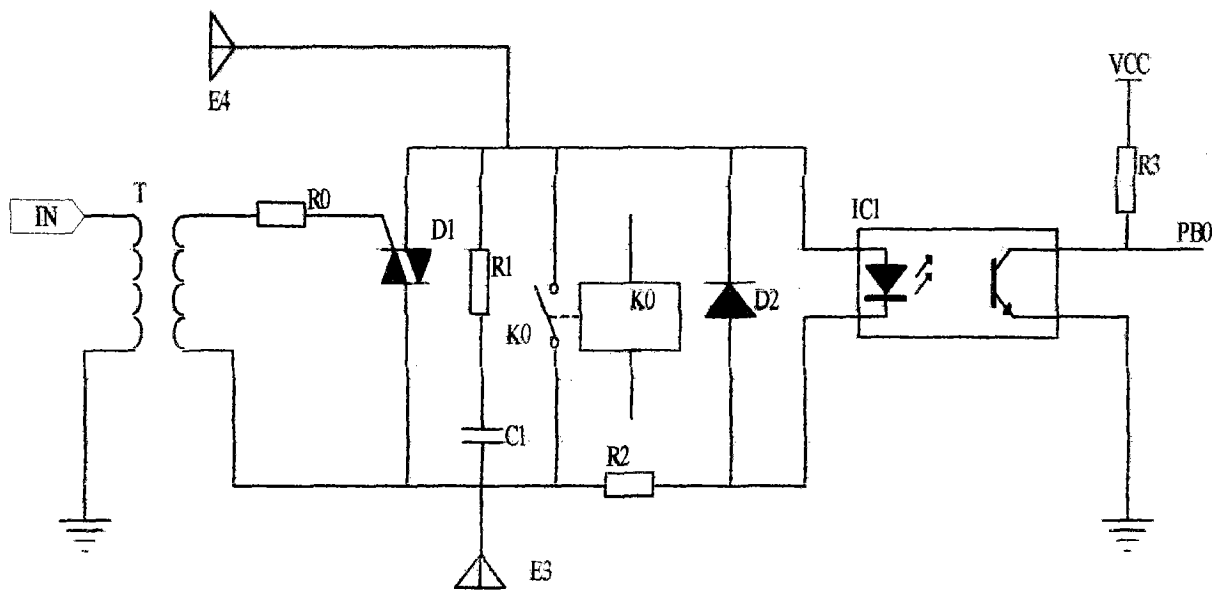


图 2

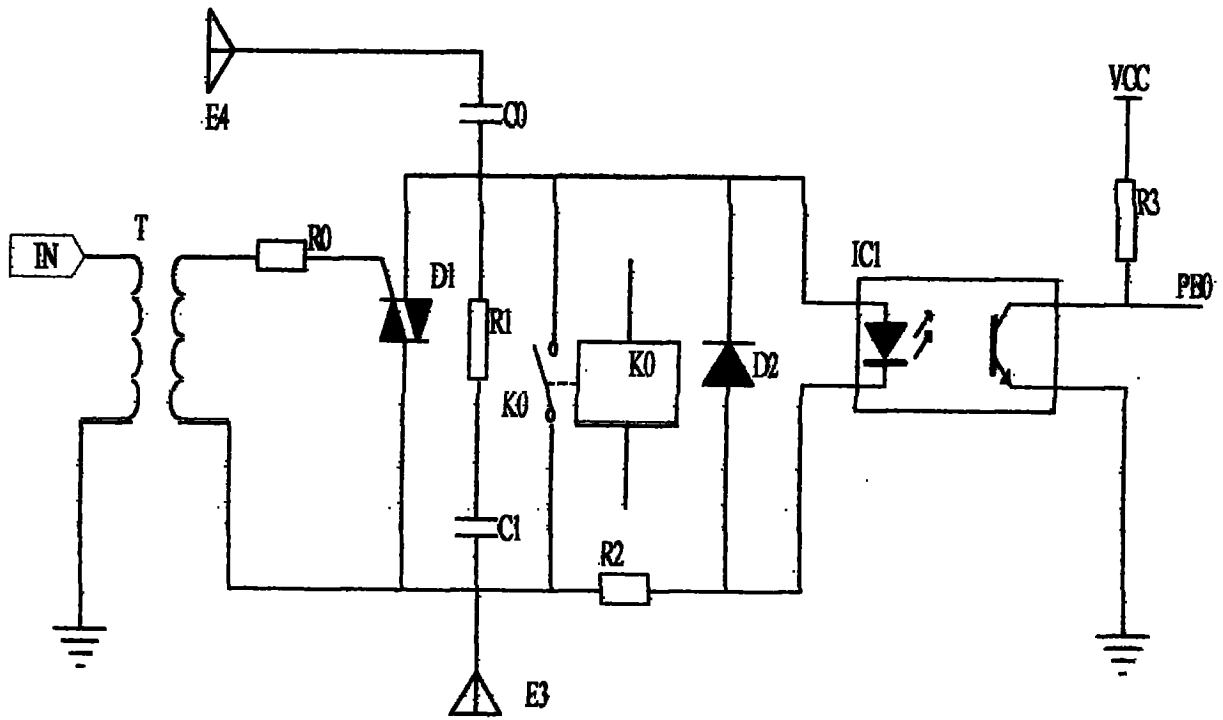


图 3