



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204424870 U

(45) 授权公告日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201520121878. 0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 03. 02

(73) 专利权人 臧垒

地址 241000 安徽省芜湖市鸠江区官陡街道
南阳路 402 号 211 幢 204 室

(72) 发明人 臧垒

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理

事务所（普通合伙） 11371

代理人 饶钱

(51) Int. Cl.

H02H 3/253(2006. 01)

H02H 3/38(2006. 01)

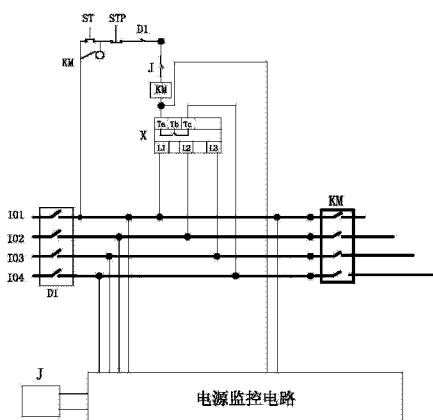
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种三相四线电源自动纠相保护装置

(57) 摘要

本实用新型提供了一种三相四线电源自动纠相保护装置，属于电源技术领域。三相四线电源自动纠相保护装置包括电源监控电路、至少一个断相与相序保护继电器、至少一个直流继电器以及至少一个三相四线的交流接触器。电源监控电路包括有单片机，所述交流接触器分别与所述断相与相序保护继电器、所述直流继电器电连接，所述单片机与所述断相与相序保护继电器电连接。电源监控电路检测断相与相序保护继电器的一对触点的通断情况，当检测到所述一对触点接通后，则控制所述交流接触器输出正确相序的电。通过对三相四线电源的输入的不同相序的自动检测、识别，然后通过断相与相序保护继电器、直流继电器以及交流接触器的配合给用电设备提供正确相序的电。



1. 一种三相四线电源自动纠相保护装置，其特征在于，包括电源监控电路、至少一个断相与相序保护继电器、至少一个直流继电器以及至少一个三相四线的交流接触器，所述电源监控电路包括单片机，一个所述交流接触器、一个所述断相与相序保护继电器和一个所述直流继电器为一组，每组中的所述交流接触器分别与所述断相与相序保护继电器、所述直流继电器电连接，所述电源监控电路与所述断相与相序保护继电器电连接，所述断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述三相四线电源的三根输电线电连接，所述断相与相序保护继电器的一对常开触点中的第一常开触点与所述电源监控电路电连接，所述断相与相序保护继电器的所述一对常开触点中的第二常开触点与所述三相四线电源的一根输电线电连接。

2. 根据权利要求 1 所述的三相四线电源自动纠相保护装置，其特征在于，所述三相四线电源自动纠相保护装置包括 8 个所述断相与相序保护继电器、8 个所述交流接触器以及 8 个所述直流继电器；所述三相四线电源的四根输电线分别为第一输电线、第二输电线、第三输电线和第四输电线；

第一个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第二输电线、所述第三输电线电连接，所述第一个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第四输电线电连接；

第二个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第三输电线、所述第二输电线电连接，所述第二个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第四输电线电连接；

第三个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第二输电线、所述第四输电线电连接，所述第三个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第三输电线电连接；

第四个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第四输电线、所述第二输电线电连接，所述第四个所述断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第三输电线电连接；

第五个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第三输电线、所述第四输电线电连接，所述第五个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第二输电线电连接；

第六个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第四输电线、所述第三输电线电连接，所述第六个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第二输电线电连接；

第七个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第二输电线、所述第三输电线、所述第四输电线电连接，所述第七个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第二输电线电连接；

第八个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第二输电线、所述第四输电线、所述第三输电线电连接，所述第八个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第二输电线电连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的三相四线电源自动纠相保护装置，其特征在于，所述电源监控电路还包括 4 个电流互感器、与所述单片机电连接的三相电能计量芯片，4 个所述电流

互感器分别与所述交流接触器的四个输出端电连接,4个所述电流互感器均通过第一信号线与所述三相电能计量芯片电连接。

4. 根据权利要求3所述的三相四线电源自动纠相保护装置,其特征在于,所述电源监控电路还包括第一电压互感器、第二电压互感器以及第三电压互感器,所述第一电压互感器、所述第二电压互感器、所述第三电压互感器均与所述交流接触器的两个输出端电连接,所述第一电压互感器、所述第二电压互感器以及所述第三电压互感器均通过第二信号线与所述单片机电连接。

5. 根据权利要求4所述的三相四线电源自动纠相保护装置,其特征在于,所述电源监控电路还包括LCD触摸屏、蜂鸣器。

6. 根据权利要求5所述的三相四线电源自动纠相保护装置,其特征在于,所述三相四线电源自动纠相保护装置还包括整流稳压单元和断路器,所述断路器的四个输入端分别与三相四线电源的四根输电线电连接,所述断路器的某三个输出端分别与所述断相与相序保护继电器的三个输入端电连接,所述断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述断路器的一个输出端电连接,所述断路器的一个输出端与所述断路器的辅助触点电连接,所述断路器的辅助触点还与所述直流继电器的常开触点电连接。

7. 根据权利要求6所述的三相四线电源自动纠相保护装置,其特征在于,所述三相四线电源自动纠相保护装置还包括启动按钮、终止按钮,所述断路器的一个输出端与所述启动按钮的输入端电连接,所述启动按钮的输出端与所述终止按钮的输入端电连接,所述终止按钮的输出端与所述断路器的辅助触点电连接。

8. 根据权利要求7所述的三相四线电源自动纠相保护装置,其特征在于,所述交流接触器的辅助触点分别与所述启动按钮的输入端、所述断路器的辅助触点对应的所述断路器的输出端电连接,所述交流接触器的线圈分别与所述直流继电器的常开触点、所述断相与相序保护继电器的第一常开触点电连接,所述交流接触器的四个输入端分别与所述断路器的四个输出端电连接。

9. 根据权利要求8所述的三相四线电源自动纠相保护装置,其特征在于,所述直流继电器的线圈与所述电源监控电路电连接,所述直流继电器的常开触点分别与所述断路器的辅助触点、所述交流接触器的线圈电连接。

10. 根据权利要求9所述的三相四线电源自动纠相保护装置,其特征在于,所述电源监控电路还包括达林顿陈列,所述达林顿陈列与所述单片机电连接。

一种三相四线电源自动纠相保护装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电源技术领域，具体而言，涉及一种三相四线电源自动纠相保护装置。

背景技术

[0002] 现有的三相四线电源相序调整技术方案一般涉及断相与相序保护继电器、交流接触器等器件，通过断相与相序保护继电器对输入三相四线电源相序的判读，接通对应于正确相序通路上的交流接触器，从而输出正确相序的三相电。

[0003] 发明人在研究中发现，现有技术中三相四线电源相序调整技术只能对火线进行相序切换调整，而不能对中性线提供断相保护；不能进行自动断电、自动对三相四线电源进行自动纠相等问题。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此，本实用新型的目的在于提供一种三相四线电源自动纠相保护装置，以实现对三相四线电源的火线、中性线进行纠相。

[0005] 第一方面，本实用新型实施例提供了一种三相四线电源自动纠相保护装置，包括电源监控电路、至少一个断相与相序保护继电器、至少一个直流继电器以及至少一个三相四线的交流接触器，所述电源监控电路包括单片机，一个所述交流接触器、一个所述断相与相序保护继电器和一个所述直流继电器为一组，每组中的所述交流接触器分别与所述断相与相序保护继电器、所述直流继电器电连接，所述电源监控电路与所述断相与相序保护继电器电连接，所述断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述三相四线电源的三根输电线电连接，所述断相与相序保护继电器的一对常开触点中的第一常开触点与所述电源监控电路电连接，所述断相与相序保护继电器的所述一对常开触点中的第二常开触点与所述三相四线电源的一根输电线电连接。

[0006] 结合第一方面，本实用新型实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式，其中，所述三相四线电源自动纠相保护装置包括8个所述断相与相序保护继电器、8个所述交流接触器以及8个所述直流继电器，所述三相四线电源的四根输电线分别为第一输电线、第二输电线、第三输电线和第四输电线；

[0007] 第一个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第二输电线、所述第三输电线电连接，所述第一个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第四输电线电连接；

[0008] 第二个所述断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第三输电线、所述第二输电线电连接，所述第二个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第四输电线电连接；

[0009] 第三个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第二输电线、所述第四输电线电连接，所述第三个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述

第三输电线电连接；

[0010] 第四个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第四输电线、所述第二输电线电连接，所述第四个所述断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第三输电线电连接；

[0011] 第五个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第三输电线、所述第四输电线电连接，所述第五个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第二输电线电连接；

[0012] 第六个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第一输电线、所述第四输电线、所述第三输电线电连接，所述第六个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第二输电线电连接；

[0013] 第七个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第二输电线、所述第三输电线、所述第四输电线电连接，所述第七个所述断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第二输电线电连接；

[0014] 第八个断相与相序保护继电器的三个输入端分别与所述第二输电线、所述第四输电线、所述第三输电线电连接，所述第八个断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述第二输电线电连接。

[0015] 结合第一方面或者第一方面的第一种可能的实施方式，本实用新型实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式，其中，所述电源监控电路包括4个电流互感器、与所述单片机电连接的三相电能计量芯片，4个所述电流互感器分别与所述交流接触器的四个输出端电连接，4个所述电流互感器均通过第一信号线与所述三相电能计量芯片电连接。

[0016] 结合第一方面的第二种可能的实施方式，本实用新型实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式，其中，所述电源监控电路还包括第一电压互感器、第二电压互感器以及第三电压互感器，所述第一电压互感器、所述第二电压互感器、所述第三电压互感器均与所述交流接触器的两个输出端电连接，所述第一电压互感器、所述第二电压互感器以及所述第三电压互感器均通过第二信号线与所述单片机电连接。

[0017] 结合第一方面的第三种可能的实施方式，本实用新型实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式，其中，所述电源监控电路还包括LCD触摸屏、蜂鸣器。

[0018] 结合第一方面的第四种可能的实施方式，本实用新型实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式，其中，所述三相四线电源自动纠相保护装置还包括整流稳压单元和断路器，所述断路器的四个输入端分别与三相四线电源的四根输电线电连接，所述断路器的某三个输出端分别与所述断相与相序保护继电器的三个输入端电连接，所述断相与相序保护继电器的第二常开触点与所述断路器的一个输出端电连接，所述断路器的一个输出端与所述断路器的辅助触点电连接，所述断路器的辅助触点还与所述直流继电器的常开触点电连接。

[0019] 结合第一方面的第五种可能的实施方式，本实用新型实施例提供了第一方面的第六种可能的实施方式，其中，所述三相四线电源自动纠相保护装置还包括启动按钮、终止按钮，所述断路器的一个输出端与所述启动按钮的输入端电连接，所述启动按钮的输出端与所述终止按钮的输入端电连接，所述终止按钮的输出端与所述断路器的辅助触点电连接。

[0020] 结合第一方面的第六种可能的实施方式，本实用新型实施例提供了第一方面的第

七种可能的实施方式,其中,所述交流接触器的辅助触点分别与所述启动按钮的输入端、所述断路器的辅助触点对应的所述断路器的输出端电连接,所述交流接触器的线圈分别与所述直流继电器的常开触点、所述断相与相序保护继电器的第一常开触点电连接,所述交流接触器的四个输入端分别与所述断路器的四个输出端电连接。

[0021] 结合第一方面的第七种可能的实施方式,本实用新型实施例提供了第一方面的第八种可能的实施方式,其中,所述直流继电器的线圈与所述电源监控电路电连接,所述直流继电器的常开触点分别与所述断路器的辅助触点、所述交流接触器的线圈电连接。

[0022] 结合第一方面的第八种可能的实施方式,本实用新型实施例提供了第一方面的第九种可能的实施方式,其中,所述电源监控电路还包括达林顿陈列,所述达林顿陈列与所述单片机电连接。

[0023] 本实用新型实施例提供的三相四线电源自动纠相保护装置,通过单片机、断相与相序保护继电器、直流继电器以及三相四线的交流接触器的配合使用,可以实现对三相四线电源的自动纠相。本实用新型实施例提供的三相四线电源自动纠相保护装置可以针对三相四线输出的电源进行自动纠相。本装置的使用可以大大简化工作中使用三相四线电源的接线繁琐的过程,不需要使用万用表等工具测量出中性线,即可直接与三相四线电源连接使用。

[0024] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0026] 图 1 示出了本实用新型实施例所提供的一种三相四线电源自动纠相装置的原理图;

[0027] 图 2(a)、图 2(b) 示出了本实用新型实施例所提供的另一种三相四线电源自动纠相装置的原理图;

[0028] 图 3 示出了本实用新型实施例所提供的电源监控电路的结构图。

[0029] 附图标记说明

[0030] 单片机 201;蜂鸣器 202;LCD 触摸屏 203;达林顿陈列 204;

[0031] 三相电能计量芯片 205。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本实用新型实施例中附图,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实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型

的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0033] 在很多大型设备或者工厂里经常会涉及到三相四线电源的使用,三相四线电源能够提供更加稳定的输出、便于接入负载,而且在发电设备方面具有结构简单、便于运行和维护等优点。三相四线电源是目前电力系统主流的供电方式。另一方面,用电设备对三相四线电源的相序有严格的要求,错接、漏接等异常状况,都会造成用电设备无法正常工作,进而产生巨大的安全隐患与事故。基于以上原因,迫切地需要一种使用简单、方便,能够自动纠正三相四线电源相序的装置,以更加安全地使用三相四线电源。

[0034] 实施例

[0035] 本实施例提供了一种三相四线电源自动纠相保护装置,利用该装置可以实现对三相四线电源的自动纠相,从而可以大大简化三相四线电源的使用难度,使用三相四线电源时,将该装置接入电源与用电设备之间,其可以将相序错误的电源自动纠相为用电设备可以正常使用的正确相序电。参阅图1,三相四线电源自动纠相保护装置包括电源监控电路、至少一个断相与相序保护继电器 X、至少一个直流继电器 J 以及至少一个三相四线的交流接触器 KM,电源监控电路包括单片机 201,本实施例中单片机 201 采用 STM32F103ZET6 型号芯片。一个交流接触器 KM、一个断相与相序保护继电器 X 和一个直流继电器 J 为一组,每组中的交流接触器 KM 分别与断相与相序保护继电器 X、直流继电器 J 电连接。电源监控电路与断相与相序保护继电器 X 电连接。断相与相序保护继电器 X 的三个输入端 (L1、L2、L3) 分别与三相四线电源的三根输电线 (I01、I02、I03) 电连接,断相与相序保护继电器 X 的一对常开触点中的第一常开触点 Ta 与电源监控电路电连接,断相与相序保护继电器 X 的一对常开触点中的第二常开触点 Tc 与三相四线电源的一根输电线 I04 电连接。电源监控电路用于判断断相与相序保护 继电器 X 的一对常开触点是否闭合,如果闭合,则通过电源监控电路给与一对常开触点闭合的断相与相序保护继电器 X 为一组的交流接触器 KM 的线圈供电。

[0036] 当三相四线电源输入某一相序的电时,断相与相序保护继电器 X 的第一常开触点 Ta 与第二常开触点 Tc 接通。单片机 201 监测到断相与相序保护继电器 X 的第一常开触点 Ta 与第二常开触点 Tc 的接通情况后,给直流继电器 J 的线圈供电,从而使直流继电器 J 的触点闭合;直流继电器 J 的常开触点闭合则使交流接触器 KM 的线圈得到供电,从而使得交流接触器 KM 的辅助触点闭合,最后从交流接触器 KM 的输出端输出正确顺序相序的电。

[0037] 基于安全用电的考虑,确保用电设备在短路的情况下安全,三相四线电源自动纠相保护装置还包括断路器 D1 和整流稳压单元,优选地,三相四线电源自动纠相保护装置还可以包括两组整流稳压单元,两组整流稳压单元通过二极管并联。当两组整流稳压单元同时供电时,电压高的一组对电源监控电路提供有效的电源,当只有一组整流稳压单元时,同样可以为电源监控电路提供稳定的供电。

[0038] 断路器 D1 的四个输入端分别与三相四线电源的四根输电线电连接,断路器 D1 的某三个输出端分别与断相与相序保护继电器 X 的三个输入端电连接。断相与相序保护继电器 X 的第二常开触点 Tc 与断路器 D1 的一个输出端电连接。断路器 D1 的其中一个输入端对应的断路器 D1 的输出端与断路器 D1 的辅助触点电连接,断路器 D1 的辅助触点还与直流继电器 J 的常开触点电连接。断路器 D1 的四个输出端通过整流稳压单元给电源监控电路

供电。当用电设备发生短路时,断路器 D1 的辅助触点及时地断开,从而切断三相四线电源的电能输入,停止供电。这就避免了三相四线电源自动纠相保护装置内部的各个元器件被破坏的情况;同时,还能确保用电设备和人身的安全。

[0039] 为了提高三相四线电源自动纠相保护装置的供电和断电的灵活性,三相四线电源自动纠相保护装置还包括启动按钮 ST、终止按钮 STP,断路器 D1 的一个输出端与启动按钮 ST 的输入端电连接,启动按钮 ST 的输出端与终止按钮 STP 的输入端电连接,终止按钮 STP 的输出端与断路器 D1 的辅助触点电连接。当将该装置接入三相四线电源和用电设备时,单片机 201 检测到断相与相序保护继电器 X 的第一常开触点 Ta 与第二常开触点 Tc 的接通情况后,直流继电器 J 的线圈得到供电,并且闭合直流继电器 J 的常开触点,此时若按下启动按钮 ST 给交流接触器 KM 的线圈供电,交流接触器 KM 的辅助触点闭合,最后从交流接触器 KM 的输出端输出正确相序的电源。交流接触器 KM 在自锁原理的作用下,即使松开启动按钮 ST 也可以继续供电。当需要停止供电时,按下终止按钮 STP 使得交流接触器 KM 的线圈断电,从而使交流接触器 KM 的辅助触点断开,进而切断三相四线电源的输出。启动按钮 ST 和终止按钮 STP 的设置使三相四线电源自动纠相保护装置的使用更加灵活,人们可以根据自己的需要、用电设备和用电环境的情况供电或者终止供电。

[0040] 交流接触器 KM 的辅助触点分别与启动按钮 ST 的输入端、断路器 D1 的辅助触点对应的断路器 D1 的输出端电连接,交流接触器 KM 的线圈分别与直流继电器 J 的常开触点、断相与相序保护继电器 X 的第一常开触点 Ta 电连接,交流接触器的四个输入端分别与断路器的四个输出端电连接。直流继电器 J 的线圈与电源监控电路电连接,直流继电器 J 的常开触点分别与断路器 D1 的辅助触点、交流接触器 KM 的线圈电连接。

[0041] 参阅图 2(a)、图 2(b),由于三相四线电源的输入相序有多种,为了实现对多种三相四线电源的输入进行纠相,三相四线电源自动纠相保护装置包括 8 个断相与相序保护继电器、8 个交流接触器以及 8 个直流继电器。三相四线电源的四根输电线分别为第一输电线 I1、第二输电线 I2、第三输电线 I3 和第四输电线 I4。其中每一个断相与相序保护继电器与三相四线电源的四根输电线的连接方式如下:

[0042] 第一个断相与相序保护继电器 X1 的 3 个输入端分别与第一输电线 I1、第二输电线 I2、第三输电线 I3 电连接,第一个断相与相序保护继电器 X1 的第二常开触点 Tc 与第四输电线 I4 电连接。第二个断相与相序保护继电器 X1 的三个输入端分别与第一输电线 I1、第三输电线 I3、第二输电线 I2 电连接,第二个断相与相序保护继电器 X2 的第二常开触点 Tc 与第四输电线 I4 电连接。第三个断相与相序保护继电器 X3 的三个输入端分别与第一输电线 I1、第二输电线 I2、第四输电线 I4 电连接,第三个断相与相序保护继电器 X3 的第二常开触点 Tc 与第三输电线 I3 电连接。第四个断相与相序保护继电器 X4 的三个输入端分别与第一输电线 I1、第四输电线 I4、第二输电线 I2 电连接,第四个断相与相序保护继电器 X4 的第二常开触点 Tc 与第三输电线 I3 电连接。第五个断相与相序保护继电器 X5 的三个输入端分别与第一输电线 I1、第三输电线 I3、第四输电线 I4 电连接,第五个断相与相序保护继电器 X5 的第二常开触点 Tc 与第二输电线 I2 电连接。第六个断相与相序保护继电器 X6 的三个输入端分别与第一输电线 I1、第四输电线 I4、第三输电线 I3 电连接,第六个断相与相序保护继电器 X6 的第二常开触点 Tc 与第二输电线 I2 电连接。第七个断相与相序保护继电器 X7 的三个输入端分别与第二输电线 I2、第三输电线 I3、第四输电线 I4 电连接,第七个

断相与相序保护 继电器 X7 的第二常开触点 Tc 与第二输电线 I2 电连接。第八个断相与相序保护继电器 X8 的三个输入端分别与第二输电线 I2、第四输电线 I4、第三输电线 I3 电连接, 第八个断相与相序保护继电器 X8 的第二常开触点 Tc 与第二输电线 I2 电连接。

[0043] 第一个断相与相序保护继电器 X1 针对 ABCN、CABN 以及 BCAN 三种输入相序 ;
[0044] 第二个断相与相序保护继电器 X2 针对 ACBN、BACN 以及 CBAN 三种输入相序 ;
[0045] 第三个断相与相序保护继电器 X3 针对 ABNC、CANB 以及 BCNA 三种输入相序 ;
[0046] 第四个断相与相序保护继电器 X4 针对 ACNB、BANC 以及 CBNA 三种输入相序 ;
[0047] 第五个断相与相序保护继电器 X5 针对 ANBC、CNAB 以及 BNCA 三种输入相序 ;
[0048] 第六个断相与相序保护继电器 X6 针对 ANCB、BNAC 以及 CNBA 三种输入相序 ;
[0049] 第七个断相与相序保护继电器 X7 针对 NABC、NCAB 以及 NBCA 三种输入相序 ;
[0050] 第八个断相与相序保护继电器 X8 针对 NACB、NBAC 以及 NCBA 三种输入相序。
[0051] 相应地, 与第一个断相与相序保护继电器 X1 为一组的直流继电器为 J1、交流接触器为 KM1 ;与第二个断相与相序保护继电器 X2 为一组的直流继电器为 J2、交流接触器为 KM2 ;与第三个断相与相序保护继电器 X3 为一组的直流继电器为 J3、交流接触器为 KM3 ;与第四个断相与相序保护继电器 X4 为一组的直流继电器为 J4、交流接触器为 KM4 ;与第五个断相与相序保护继电器 X5 为一 组的直流继电器为 J5、交流接触器为 KM5 ;与第六个断相与相序保护继电器 X6 为一组的直流继电器为 J6、交流接触器为 KM6 ;与第七个断相与相序保护继电器 X7 为一组的直流继电器为 J7、交流接触器为 KM7 ;与第八个断相与相序保护继电器 X8 为一组的直流继电器为 J8、交流接触器为 KM8。

[0052] 八个断相与相序保护继电器的设置可以使得本实用新型能够提供对三相四线电源的任意输入相序进行自动的调整、切换, 从而提高该装置的纠相能力。此外, 克服了现有的电源纠相设别只能进行三相电源相线 (A、B、C) 进行调整和切换的不足, 还能够针对具有中性线 N 的输入的四线输入进行调整。三相四线电源自动纠相保护装置消除了由人工测量中性线 N 的工作量, 有利于快速供电, 避免了混淆中性线 N 与相线 (A、B、C) 的人为差错, 有利于保护用电设备安全用电。本实用新型提供的三相四线电源自动纠相保护装置将中性线 N 引入电路系统中, 可以对中性线 N 的缺失情况及时作出反应, 保证用电设备的正常用电。

[0053] 三相四线电源的输入具有中性线 N 与相线 (A、B、C) 的任意相序输入时, 相应的断相与相序保护继电器工作, 第一常开触点 Ta 与第二常开触点 Tc 闭合, 单片机 201 检测到第一常开触点 Ta 与第二常开触点 Tc 闭合的情况, 从而给同一组中的直流继电器的线圈供电 ; 直流继电器的常开触点闭合, 给交流接触器的线圈供电, 使交流接触器的辅助触点闭合, 最后向用电设备供电。当发生中性线 N 停止输入时, 单片机 201 停止给直流继电器的线圈供电, 从而使直流继电器的常开触点断开, 交流接触器停止向外供电。通过上述的方式, 三相四线电源自动纠相保护装置实现了中性线 N 的断相保护, 克服了现有技术方案不能进行中性线 N 断相保护的不足, 可以有效避免中性线 N 断开时, 各相电压严重偏离标准电压、设备损毁的事 故。在供电过程中, 如果任一相线发生断相或者多个相线断开时, 相应的断相与相序保护继电器的第一常开触点 Ta 与第二常开触点 Tc 断开, 单片机 201 检测到这一情况后, 停止给直流继电器的线圈供电, 从而使直流继电器的常开触点断开, 交流接触器停止向外供电。

[0054] 如果三相四线电源输入的电压、电流以及频率发生异常, 会导致用电设备被损坏

或无法使用。基于上述的情况,电源监控电路还包括4个电流互感器、与单片机201电连接的三相电能计量芯片205,参阅图3。本实施例中三相电能计量芯片205采用ATT7022EU型号芯片。4个电流互感器分别与交流接触器的四个输出端电连接,4个电流互感器均通过第一信号线与三相电能计量芯片205电连接。

[0055] 三相电能计量芯片205用于读取电能信号,电能信号包括每个电流互感器的电流信号。当任意一个或者多个电流互感器的电流信超过预设的标准值时,单片机201监控到这一情况,从而及时切断直流继电器的线圈供电,使得直流继电器的常开触点断开,进而停止供电,以确保用电设备的安全用电。

[0056] 进一步地,电路监控电路还包括第一电压互感器E1、第二电压互感器E2以及第三电压互感器E3。第一电压互感器E1、第二电压互感器E2、第三电压互感器E3均与交流接触器的两个输出端电连接。较佳地,第一电压互感器E1与交流接触器对应于相线A和中性线N的两个输出端电连接,第二电压互感器E2与交流接触器对应于相线B和中性线N的两个输出端电连接,第三电压互感器E3与交流接触器对应于相线C和中性线N的两个输出端电连接,第一电压互感器E1、第二电压互感器E2以及第三电压互感器E3分别用于判断出三相四线电源的三个相电压。第一电压互感器E1、第二电压互感器E2以及第三电压互感器E3均通过第二信号线与单片机201电连接,电能信号还包括第一电压互感器E1、第二电压互感器E2以及第三电压互感器E3的电压信号。当第一电压互感器E1的电压信号或者第二电压互感器E2的电压信号或者第三电压互感器E3的电压信号超过预设的标准时,单片机201监控到这一情况,从而及时切断直流继电器的线圈供电,使得直流继电器的常开触点断开,进而停止供电,以确保用电设备的安全用电。

[0057] 较优地,电源监控电路还包括LCD触摸屏203、蜂鸣器202,LCD触摸屏203用于接受用户输入的参数,用户输入的参数包括电压值或电流值或频率值。LCD触摸屏还用于显示三相四线电源的输出电压值、输出电流值以及输出频率值。单片机201判断电能信号是否超出用户输入的参数,如果是,则控制蜂鸣器202发出警报,优选地,还向LCD触摸屏203写入报警信息,在LCD触摸屏上显示报警信息,同时切断三相四线电源的电输出,以便使用者知道是电压或者电流或者频率超过用户输入的参数。电源监控电路还包括达林顿陈列204,本实施例中采用ULN2003达林顿陈列204。达林顿陈列204与单片机201电连接,达林顿陈列204用于对断相与相序保护继电器的第一常开触点Ta与第二常开触点Tc的通断信号进行采集与放大,以及用于对单片机201的输出电流信号进行放大,以给直流继电器的线圈供电,驱动直流继电器的常开触点闭合。

[0058] 综上所述,本实用新型提供的三相四线电源自动纠相保护装置至少可以实现以下功能。

[0059] 1、自动纠相:

[0060] 当三相四线电源以任意相序输入电时,八个断相与相序保护继电器中,有且只有一个断相与相序保护继电器的一对常开触点接通,即Ta与Tc接通。此时,电源监控电路能监测到其Ta与Tc的接通情况,从而给与此断相与相序保护继电器的同一组中的直流继电器的线圈供电,使该直流继电器的常开触点闭合。需要供电时,按下ST启动按钮,则给与一对常开触点闭合的此断相与相序保护继电器同一组中的交流接触器的线圈供电,从而使得相应交流接触器的辅助触点闭合,从而从交流接触器的输出端得到正确相序的动力电源

输出。由于交流接触器的辅助触点的闭合，在自锁原理的作用下，松开启动按钮 ST，仍然可以正常供电。当需要停止供电时，可以按下终止按钮 STP，从而使交流接触器的线圈断电，导致交流接触器的辅助触点断开，最终达到切断电源输出的目的。

[0061] 2、断相保护：

[0062] 当三相四线电源的输入中包含相线 A、相线 B、相线 C，而没有中性线 N 时，八个断相与相序保护继电器中有且只有一个断相与相序保护继电器的一对常开触点接通，即 Ta 与 Tc 接通。由于没有中性线 N 的输入，电源监控电路不能监测到该断相与相序保护继电器的一对常开触点的接通情况，相应地不会给与上述断相与相序保护继电器同一组中的直流继电器的线圈供电，即使按下启动按钮 ST，交流接触器的辅助触点也不会闭合，不会向用电设备供电。

[0063] 当三相四线电源的输入中包含相线 A、相线 B 以及中性线 N，而没有相线 C 时，八个断相与相序保护继电器中没有任何一个断相与相序保护继电器的一对常开触点会接通，即使按下启动按钮 ST 也无法供电。当三相四线电源的输入中包含相线 A、相线 B、相线 C 以及中心线 N 电源，且按下启动按钮 ST 后正常供电后，若相线 A、相线 B 以及相线 C 中任意一相发生断相时，断相与相序保护继电器的一对常开触点断开，从而停止供电；若中性线 N 被切断，则也会停止供电。

[0064] 3、电能质量监控：

[0065] 电源监控电路中的三相电能计量芯片实时采集电压、电流、频率等等信息，并发送至单片机进行及时判读，当超过设定的标准时，则停止给直流继电器的线圈供电，使得直流继电器的常开触点断开，从而停止供电。同时还可以由 LCD 触摸屏显示告警信息，并通过蜂鸣器发声报警。

[0066] 4、自动断电：

[0067] 在用电设备结束运转，处于小电流或无电流状态时，三相电能计量芯片能采集到此小电流值或者无电流状态，在上述小电流或者无电流状态持续一定的设定时间后，电源监控电路可以及时自动切断直流继电器的线圈电源，此时交流接触器的线圈的电源也被切断，交流接触器的辅助触点断开，从而停止供电。

[0068] 5、短路保护：

[0069] 当用电设备发生短路时，断路器 D1 的主触点与辅助触点断开，快速切断三相四线电源的输入，保证三相四线电源自动纠相保护装置内部器件、用电设备和以及人身的安全。

[0070] 以上所述，仅为本实用新型的具体实施方式，但本实用新型的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此，本实用新型的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

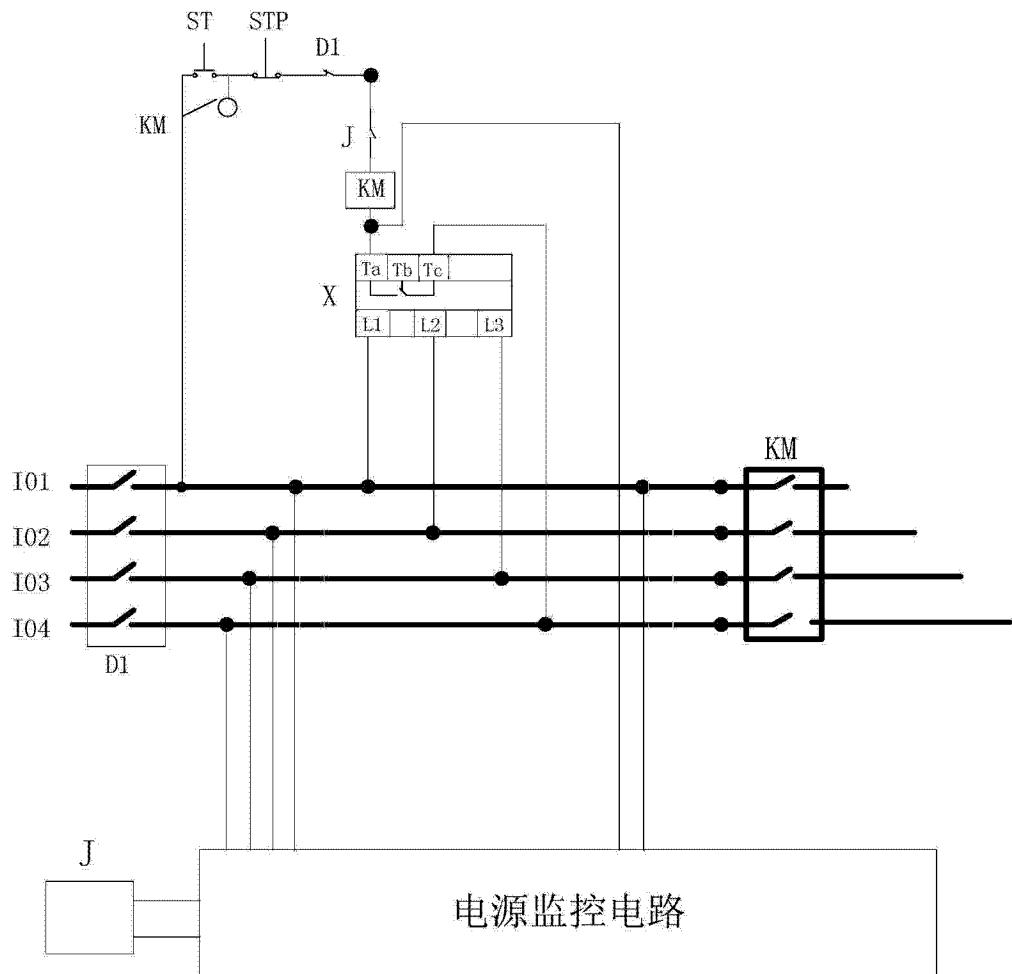


图 1

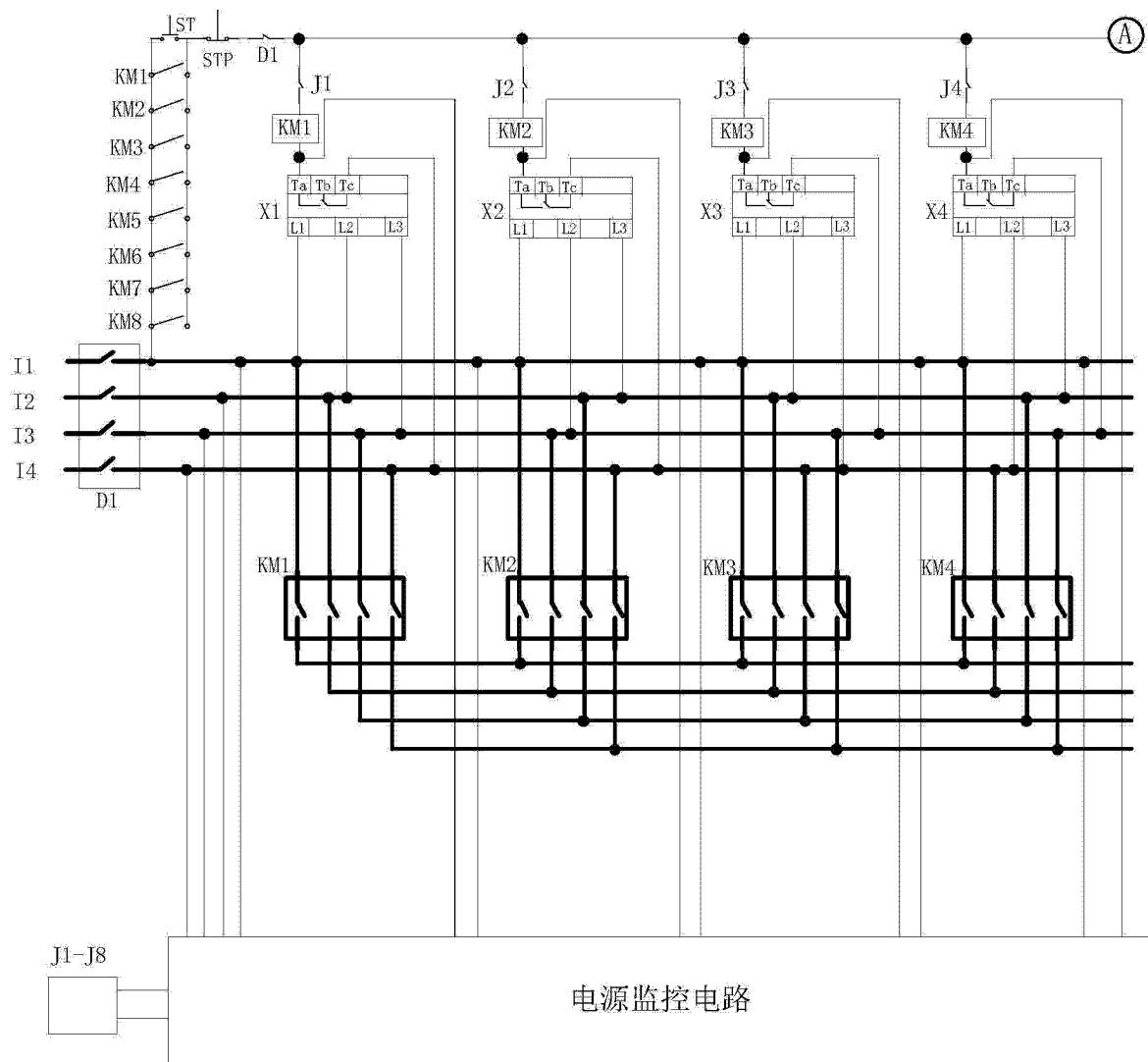


图 2(a)

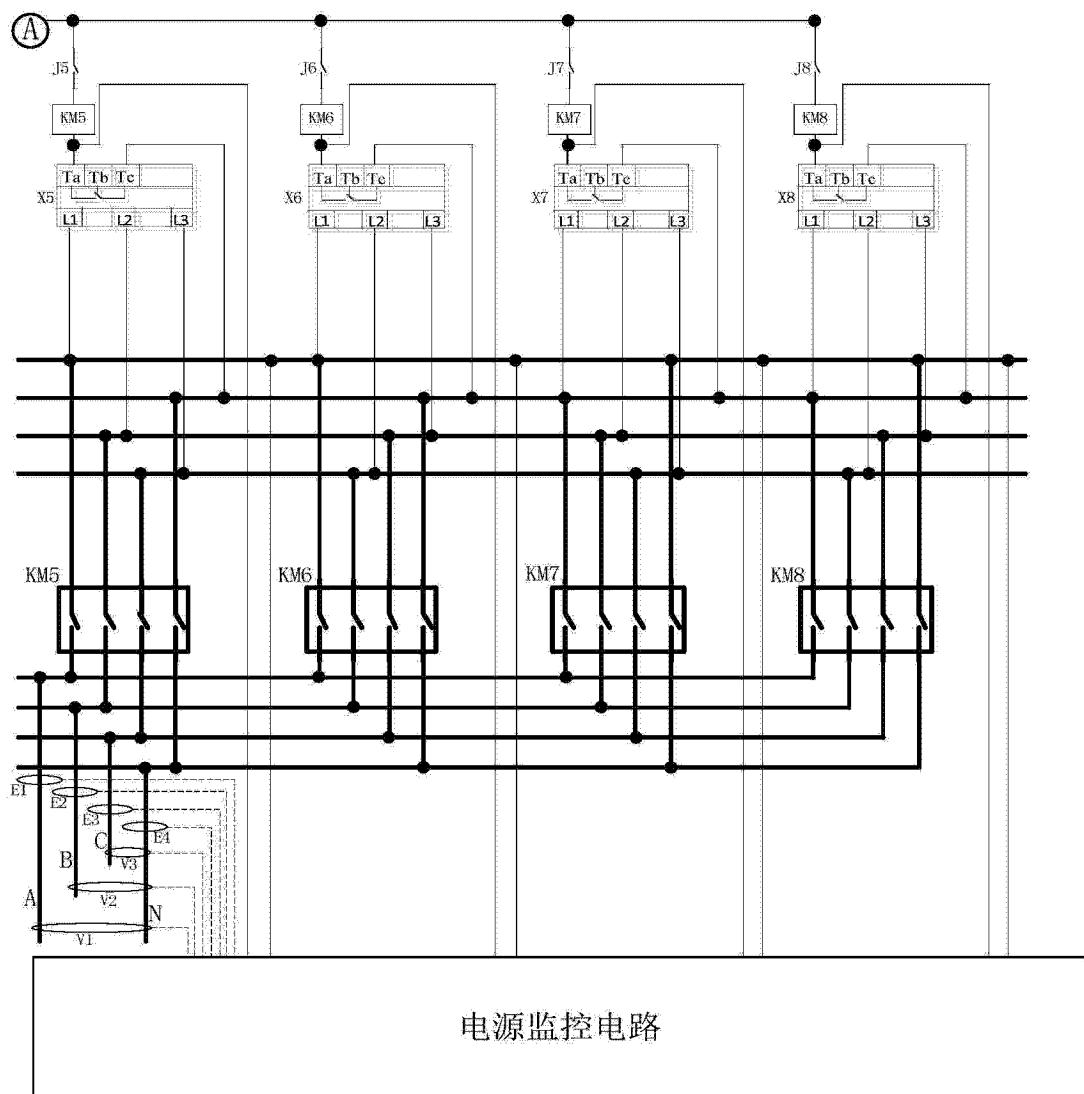


图 2(b)

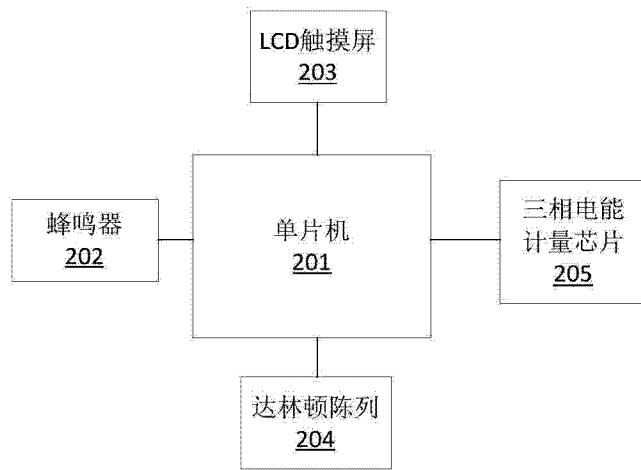


图 3