



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103400654 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201310330870. 0

CN 201845611 U, 2011. 05. 25,

(22) 申请日 2013. 07. 31

CN 203351291 U, 2013. 12. 18,

US 3552308 A, 1971. 01. 05,

(73) 专利权人 河南省通信电缆有限公司

地址 450100 河南省郑州市荥阳市郑上路 3 号

王莉莉. 张力控制系统在绝缘芯线生产中的应用研究. 《中国优秀硕士学位论文全文数据库》. 2011, 第 37-39 页.

(72) 发明人 宋广平

审查员 谭成

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 陈浩

(51) Int. Cl.

H01B 13/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102800421 A, 2012. 11. 28,

CN 202904314 U, 2013. 04. 24,

CN 102664078 A, 2012. 09. 12,

CN 201873384 U, 2011. 06. 22,

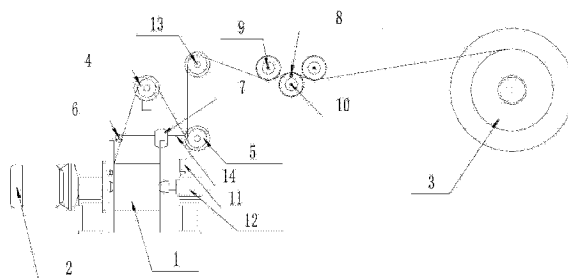
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种缆线分割机自动控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种缆线分割机自动控制系统,放线电机由一直流调速模块驱动,放线装置的出线侧设有一个张力轮,张力轮的转轴通过传动机构与一张力电位器传动连接,张力电位器的信号输出端与直流调速模块的控制输入端连接;收线电机与一变频器驱动连接,该变频器的驱动输出端与收线电机的电源输入端连接。本发明的缆线分割机自动控制系统采用直流调速模块、变频器分别驱动放线电机和收线电机,利用变频器调节收线电机的转速,通过与放线装置相连接的张力轮的上下移动,改变张力电位器的发送给直流调速模块的输出信号,进而调节放线电机的放线速度,实现放线与收卷的同步,不仅实现系统控制稳定,操作简单,效果良好。



1. 一种缆线分割机自动控制系统,包括放线装置和收线装置,所述放线装置包括放线电机,所述收线装置包括收线电机,其特征在于:所述放线电机由一直流调速模块驱动,所述放线装置的出线侧设有一个张力轮,所述张力轮的转轴通过传动机构与一张力电位器传动连接,所述张力电位器的信号输出端与直流调速模块的控制输入端连接;所述收线电机与一变频器驱动连接,该变频器的驱动输出端与收线电机的电源输入端连接;

该控制系统还包括计米装置,所述计米装置包括计米器和设于一组压线轮对应位置上的接近开关和与接近开关对应的感应点;接近开关的信号输出端与计米器的信号输入端连接,计米器的停止控制输出端与一计米停止开关连接用于控制收线电机的停止。

2. 根据权利要求 1 所述的缆线分割机自动控制系统,其特征在于:所述计米器还具有计米变速控制端,该计米变速控制端与变频器的多段速控制端连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的缆线分割机自动控制系统,其特征在于:所述张力轮下方在其垂落时的对应位置处设有断线限位开关,所述断线限位开关固定于一安装架上。

4. 根据权利要求 3 所述的缆线分割机自动控制系统,其特征在于:所述传动机构为转动装配在一机架上的张力摆杆,该张力摆杆的一端与张力轮的转轴垂直固连在一起,另一端与张力电位器传动连接。

5. 根据权利要求 4 所述的缆线分割机自动控制系统,其特征在于:所述放线装置包括放线盘,所述放线盘的出线侧与张力轮之间还设有一个定转轮,所述张力轮的上方于张力轮与收线装置之间设有一储线轮。

6. 根据权利要求 5 所述的缆线分割机自动控制系统,其特征在于:所述压线轮至少包括用于使缆线空间限位的上压线轮和下压线轮,且上压线轮为两个,下压线轮为一个,下压线轮位于两上压线轮下部中间位置处。

## 一种缆线分割机自动控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于电线电缆、皮线光缆的自动分割领域,特别是电皮线光缆分割机的自动控制系统。

### 背景技术

[0002] 目前皮线光缆的成品线是在生产过程中,直接收在 $\varnothing$  400mm 的木制盘上,每盘长度为 3Km。为满足用户所需皮线跳纤,需先将皮线光缆分成 20m、30m、50m、70m、90m、100m、150m 不同长度,再进行穿散件、研磨等工艺程序做成皮线跳纤,而现阶段刚刚兴起皮线跳纤,对皮线光缆的分割还没有成熟的设备去完成。

[0003] 普通电缆的绞缆对放线张力的要求不是非常严格,绞合设备的放线张力装置非常简单,张力的大小靠人工手动调节。传统的放线过程一般采用被动式的放线方式,对放线轮不施加放线张力,由收线轮的转动来带动放线轮,从而实现放线轮的放线过程。传统的收线过程则是采用被动式张力收线方式,收线轮依靠调节电位器的大小来控制变频器,变频器通过控制电机的转速从而实现收线轮的收线。这样,张力值的大小不能进行检测和自动控制。

[0004] 中国专利申请号 201210159023.8 公开了一种超导导体绞缆张力自动控制系统,绞线框架(1)内通过转轴安装有放线盘(2),绞线框架(1)的后方安装有导线轮(3),导线轮(3)的后方安装有收线盘(4),收线盘(4)与收线电机(5)相连接,还包括与放线盘(2)相连接的放线电机(6),张力传感器(7)与导线轮(3)相连接;张力传感器(7)的信号接入控制柜内的控制电路中,收线电机(5)的收线电机变频器(14)和放线电机(6)的放线电机变频器(12)分别与控制电路的 PLC 可编程控制器相连接。该系统的放线和收线都通过由对应的变频器控制的电机进行驱动,并由 PLC 可编程控制器进行信号处理后传递给相应的变频器控制对应电机的放线、收线速度,该装置需要两台变频器及相应的 PLC 可编程控制器和上位机,控制过程复杂,且成本较高。

[0005] 中国专利号 200920352194.6 公开了一种电缆倒丝机装置,在机架(1)下端设置有自动进盘机构(2)、线盘滚出机构(3),在自动进盘机构(2)、线盘滚出机构(3)的上部分别设置有放线盘(4)、收线盘(5),自动进盘机构(2)、线盘滚出机构(3)、放线盘(4)、收线盘(5)分别驱动连接电机(6);在放线盘(4)、收线盘(5)的上部从左到右分别设置有第一张紧轮(61)、第二张紧轮(62)、第三张紧轮(63),在第一张紧轮(61)、第二张紧轮(62)之间设置有张力检测传感器(7),在第二张紧轮(62)、第三张紧轮(63)之间设置有计米器(8)。该装置的放线、收线也分别由电机驱动,利用张力检测传感器检测张力信号,但是该装置中未设置变频器,其张力信号也没有明确是与放线电机还是与收线电机连接,无法确知其控制原理,不能实现放线与收线的同步性。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种缆线分割机自动控制系统,以解决现有放线收卷控制系

统控制过程复杂或同步性差的问题。

[0007] 为了实现以上目的,本发明所采用的技术方案是:一种缆线分割机自动控制系统,包括放线装置和收线装置,所述放线装置包括收线电机,所述收线装置包括放线电机,所述放线电机由一直流调速模块驱动,所述放线装置的出线侧设有一个张力轮,所述张力轮的转轴通过传动机构与一张力电位器传动连接,所述张力电位器的信号输出端与直流调速模块的控制输入端连接;所述收线电机与一变频器驱动连接,该变频器的驱动输出端与收线电机的电源输入端连接。

[0008] 该控制系统还包括计米装置,所述计米装置包括计米器和设于一组压线轮对应位置上的接近开关和与接近开关对应的感应点;接近开关的信号输出端与计米器的信号输入端连接,计米器的停止控制输出端与一计米停止开关连接用于控制收线电机的停止。

[0009] 所述计米器还具有计米变速控制端,该计米变速控制端与变频器的多段速控制端连接。

[0010] 所述张力轮下方在其垂落时的对应位置处设有断线限位开关,所述断线限位开关固定于一安装架上。

[0011] 所述传动机构为转动装配在一机架上的张力摆杆,该张力摆杆的一端与张力轮的转轴垂直固连在一起,另一端与张力电位器传动连接。

[0012] 所述放线盘的出线侧与张力轮之间还设有一个定转轮,所述张力轮的上方于张力轮与收线装置之间设有一储线轮。

[0013] 所述压线轮至少包括用于使缆线空间限位的上压线轮和下压线轮,且上压线轮为两个,下压线轮为一个,下压线轮位于两上压线轮下部中间位置处。

[0014] 本发明的缆线分割机自动控制系统采用直流调速模块、变频器分别驱动放线电机和收线电机,利用变频器调节收线电机的转速,通过与放线装置相连接的张力轮的上下移动,改变张力电位器的发送给直流调速模块的输出信号,进而调节放线电机的放线速度,实现放线与收卷的同步,不仅实现系统控制稳定,操作简单,效果良好。

[0015] 高精度计数器与变频器的控制连接,通过计米器的双输出信号控制,实现收线电机的变速调节,收卷电机在计米临近时降速运转,为收卷电机停机能立可停下来,收卷无滑行,计米准确。

[0016] 在缆线放完或出现断线情况,通过断线限位开关与张力轮的接触,使张力电位器中心抽头断开,直流模块无输出电压,放线电机不转,实现断线保护。

## 附图说明

[0017] 图 1 为本发明缆线分割机自动控制系统结构图;

[0018] 图 2 放线控制电气原理图;

[0019] 图 3 收线控制电气原理图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图及具体的实施例对本发明进行进一步介绍。

[0021] 如图 1 所示为本发明缆线分割机自动控制系统实施例,由图可知,该系统包括放线装置、收线装置和计米装置,经由放线装置的缆线通过计米装置后与收线装置连接,放线

装置包括放线盘 1 和与放线盘传动控制连接的放线电机 2 以及与放线电机驱动连接的直流调速模块,收线装置包括收线盘 3 和与收线盘传动控制连接收线电机以及与收线电机驱动连接的变频器,该变频器的驱动输出端与收线电机的电源输入端连接;放线盘的出线侧张力轮 5,张力轮 5 的转轴通过一传动机构与一张力电位器 6 传动连接,张力电位器的信号输出端与直流调速模块的控制输入端连接。

[0022] 本实施例的传动机构为转动装配在一机架上的张力摆杆 14,该张力摆杆的一端与张力轮 5 的转轴垂直固连在一起,另一端与张力电位器 6 传动连接。在放线盘 1 的出线侧与张力轮 5 之间还设有一个定转轮 4,张力轮的上方于张力轮 5 与收线装置之间设有一储线轮 13。

[0023] 另外,张力轮下方在其垂落时的对应位置处设有断线限位开关 11,该断线限位开关固定于一安装架 12 上。

[0024] 计米装置包括计米器和设于一组压线轮对应位置上的接近开关 8 和与接近开关对应的两个感应点(图中未示出),与接近开关 8 非接触感应;压线轮至少包括用于使缆线空间限位的上压线轮 9 和下压线轮 10,本实施例的接近开关 8 设于下压线轮 10 的后面,而两个感应点对称设置于下压线轮上与接近开关相对的位置处,提高计米的精度(虽然感应点个数越多,计米精度越高,但是对接近开关的频率要求也越高,综合考虑,本实施例优选两个感应点)。本实施例的上压线轮为两个,下压线轮为一个,下压线轮位于两上压线轮下部中间位置处,设置三个压线轮不让线打滑,也进一步提高了计米精度。接近开关 8 的信号输出端与计米器的信号输入端 CP1(10、11、12 号管脚)连接,计米器的停止控制输出端 AL2 与一计米停止开关 2A(如图 3 所示)连接用于控制收线电机的停止。该计米器还具有计米变速控制端 AL1(即 6、7 号管脚),该计米变速控制端 AL1 与变频器的多段速控制端 DI4 连接。

[0025] 如图 2 所示为放线控制电气原理图,由图可知,放线直流调速模块与放线电机驱动连接,该模块的电源端通过接触器 KM1 与母线连接,母线上设有空气开关 Q0;其 +10V 和 -10V 的信号输入端上连接有张力电位器 WD1,张力电位器的调节端与直流调速模块的 GD 端之间串设有断线限位开关 SL1。

[0026] 如图 3 所示为收线控制电气原理图,由图可知,收线盘的转轴与收线电机 1M 控制连接,收线电机与变频器的控制输出端连接,变频器的 RST 三个端口分别与母线的 L1 ~ L3 连接。母线上还连接有各控制支路,包括收卷启动支路、放线启动支路、收卷停止支路、计米器支路以及收卷和放线指示支路;收卷启动支路上串设有旋转钮子开关 1ST、脚踏开关 S2、及收卷停止接触器的一个常闭触点 K2 和收卷启动接触器 K1 的线圈,且脚踏开关上还并联有收卷启动接触器 K1 的一个常开触点,实现互锁;另外,收卷启动接触器 K1 的其中一个常开触点还分别与变频器的启动端口 DI1 和 COM 连接;放线启动支路上串设有放线启动接触器 KM1 的线圈及旋转钮子开关 1ST 的一个联动触点;收卷停止支路上串设有计米停止开关 2A 和收卷停止接触器 K2 的线圈;收卷指示支路上串设有对应的指示灯 1H 和收卷启动接触器 K1 的一个常开触点;放线指示支路上串设有对应的指示灯 2H 和放线启动接触器 KM1 的一个常开触点。

[0027] 本实施例的计米器采用进口东崎电子计数器,具有计米长度设置、计米长度显示、计米长度系数的修正、计米自动清零、两段式输出控制功能,实现整机操作。计米器信号的采集是用奥托尼克斯 PR12-4DP 进口接近开关,在下压线轮上加装两个感应点去感应接近

开关,此处的感应点采用金属非接触物,使接近开关输出信号送入计数器进行长度计数;通过接近开关测量对应压线轮转动的圈数,从而计算得到缆线的长度,获得的计米结果十分准确,大大提高了计米的可靠性。

[0028] 对计米器参数进行设定时,根据缆线上喷墨打印的长度进行校正,将计米长度系数进行正确的修正;为了简化计米器的操作,计米器显示长度后,延时 2 秒,计数能自动复位显示为零,为下次计数做好准备;一般将计米器的输出模式设定为 P 输出。

[0029] 本发明的工作原理如下:放线装置由稀土直流电机带动放线盘进行放线,放线电机由直流调速模块调速控制,张力电位器改变放线电机的速度及正反转换向调速,张力电位器离开中性点往上位移,电机正向速度加快,张力电位器离开中性点往下位移,电机反向速度加快。张力电位器两端接  $\pm 10V$ ,张力轮 5 在机架的中间平衡位置时,张力电位器 6 的中心抽头电压为零,在直流调速模块无输出电压,放线电机不转;因某种原因造成张力轮 5 偏离中性点位置时,收线盘拉着缆线,在牵引力的作用下张力轮会一直往上移动,在放线电机速度跟不上收卷速度时,张力电位器中心抽头输出电压会从零值  $\rightarrow$  向正值逐渐增大,使直流调速模块的输出电压提高,放线电机速度加快;若放线电机速度不断的加快,张力轮在自身重力的作用下发生新的变化,由高位  $\rightarrow$  中性点  $\rightarrow$  偏离中性点位置往下移动,张力电位器中心抽头电压有正值  $\rightarrow$  零  $\rightarrow$  负值变化,放线电机做减速运动;一旦张力轮偏离中性点位置往下移动,放线电机就发生反转,为使不让储线轮张力轮偏离中性点太多,进需要尽可能的实现放线与收卷的同步;若缆线放完或出现断线情况时,张力轮在重力作用下自然垂落,很快碰压住断线限位开关,使张力电位器中心抽头断开,直流调速模块无输出电压,放线电机不转,起到断线保护的作用。

[0030] 收线装置由收线电机 1M 带动收线盘进行收卷为主电机,利用变频器作为收线电机的调速器,将变频器设定在多段速运行,保证了主电机的启动  $\rightarrow$  稳定运行  $\rightarrow$  降速  $\rightarrow$  停机状态和放线电机的同步运行,提高收卷的效率。收线装置采用矢量型 MD320 系列变频器驱动收线电机,为满足工艺要求,提高工作效率;将收卷变频器的参数进行合理设置,启动采用远控操作,用脚踏开关做整机启动指令;只要踩下脚踏开关收线电机就能自动的转起来;收线电机的速度控制采用 2 段式,第 1 段为起动运行频率,起动运行频率值设定为固定频率 (20Hz),第 2 段为降速频率 (8Hz),运行频率切换到降速频率和收线的停机,完全由计数器双输出信号控制完成。收线电机在运行频率下运转速度很快,而机械方面在停机时往往有惯性因素,要在短时间内让收线电机立即停止,不出现滑行很不可能,不可避免的滑行速度会让皮线光缆的实际长度增加,本发明采用 2 段速运行,实现了收线电机在计米临近时降速运转,保证收线电机停机后能立刻停下来,收卷无滑行,计米准确。

[0031] 本发明的工作过程如下:旋转钮子开关 1ST,可同时提供放线启动接触器 KM1 吸合和满足收卷启动条件,踩下脚踏开关 S2,接触器 K1 吸合,即便脚离开脚踏开关,有 K1 的自锁点,使接触器 K1 一直吸合,同时收卷指示灯亮;K1 的常开触点接通变频器输入端子 COM 和 DI1,实现变频器以运行频率 (20Hz) 启动,变频器驱动收线电机的转动;只有在计米到数时,计米停止开关 2A 闭合,接触器 K2 吸合,接触器 K2 的常闭触点断开,接触器 K1 断电,收线电机停下;再次踩下脚踏开关 S2,按上述逻辑进行循环工作。用钮子开关 1ST 来控制收卷和放线装置运行启动的控制电源,一旦出现异常情况,旋转钮子开关做到整机马上停机。

[0032] 若分割 100 米长度的缆线,只要将计米器的第 1 段设定为 95 米,在计数到 95 米时,

计米器的 6、7 脚输出 1 个信号,此信号送到变频器输入端子 COM 和 DI4 上,实现变频器第 2 段速的切换,第 2 段为降速频率 (8Hz),收线电机速度降低下来,为计米器到数时能让收线盘马上停下来做好准备;在多速运行下,计数到 100 米,计米器的 4、5 脚输出 1 个信号,使接触器 K2 吸合,接触器 K2 的常闭触点断开,接触器 K1 断电,收线电机停止,实现计米长度的准确。

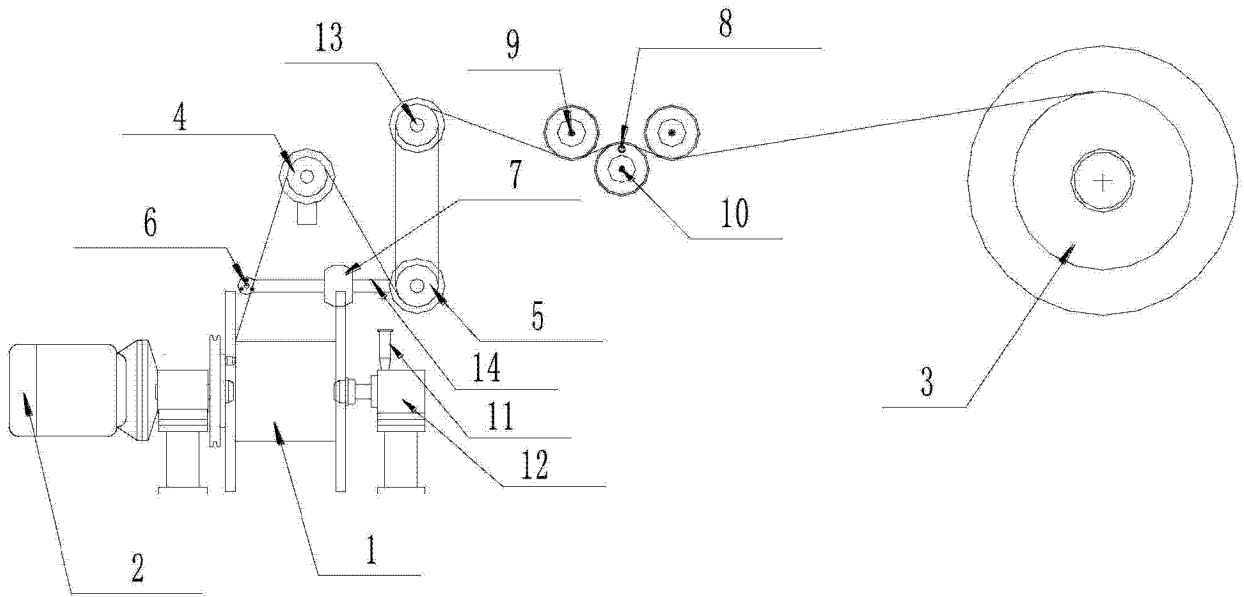


图 1

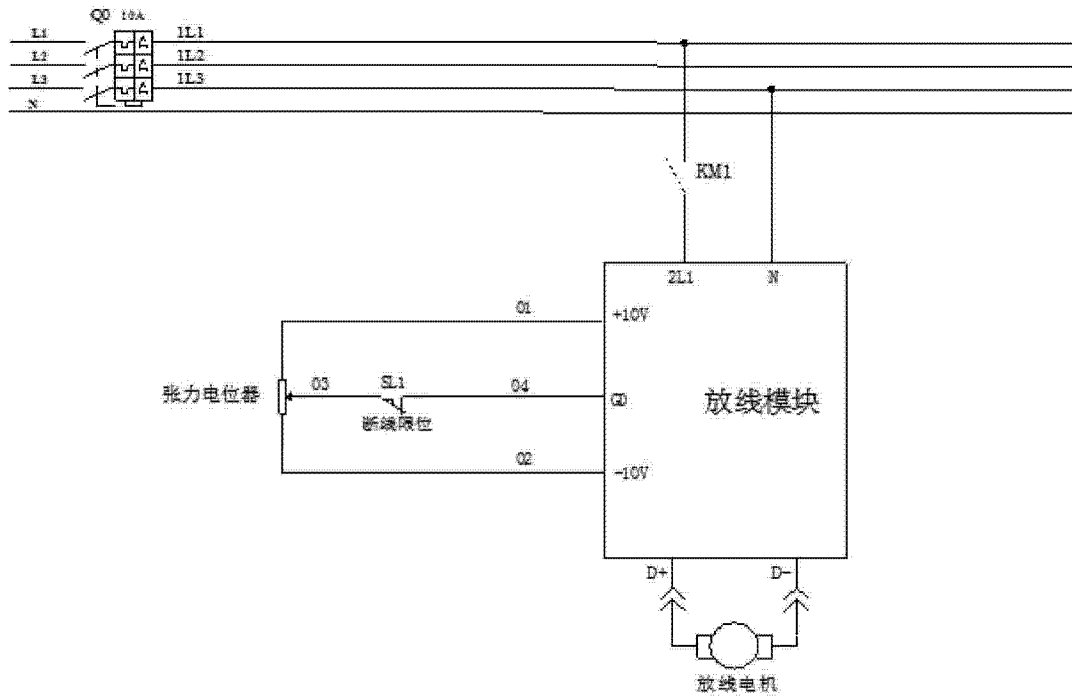


图 2



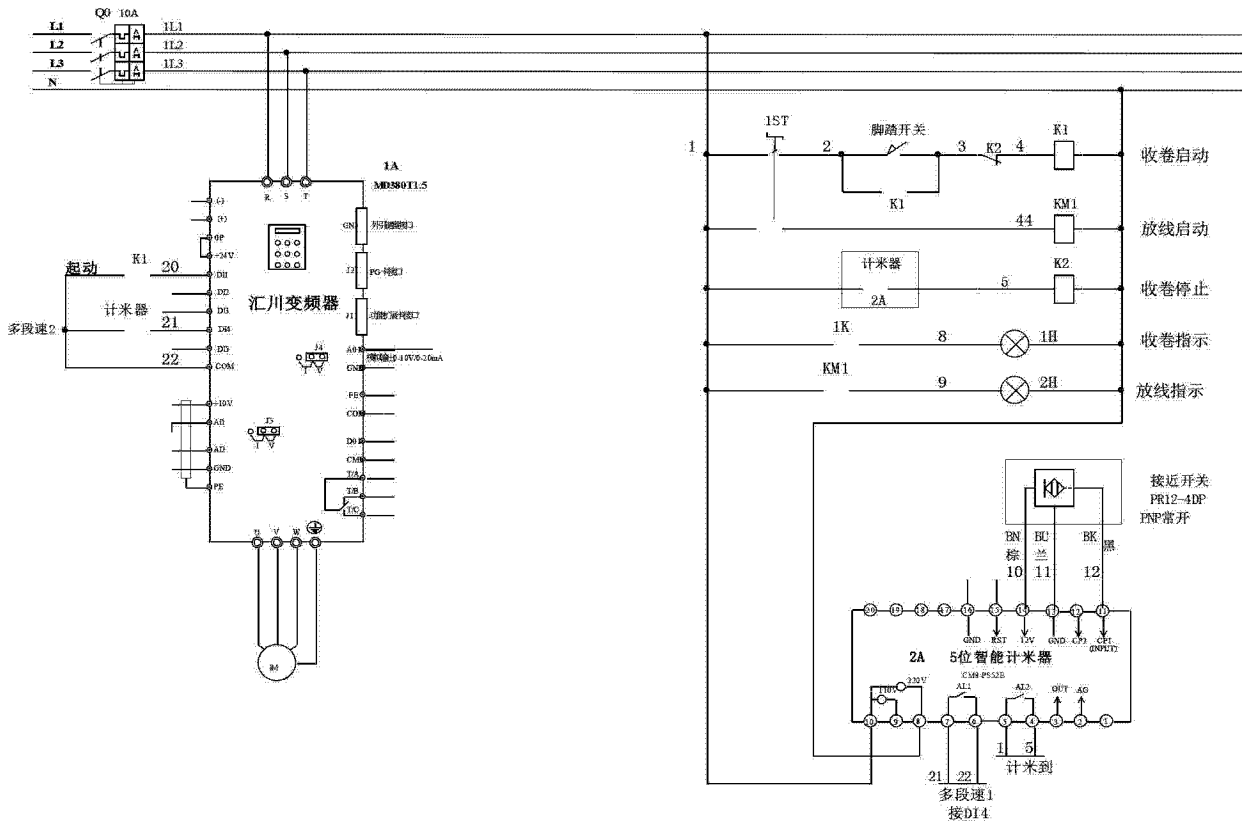


图 3