



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205945568 U

(45)授权公告日 2017.02.08

(21)申请号 201620921710.2

(22)申请日 2016.08.23

(73)专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市玄武区新街口
街道四牌楼2号

专利权人 南京英埃格传感网络科技有限公司

(72)发明人 陈俊杰 刘亨

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务
所(普通合伙) 32231

代理人 翁斌

(51)Int.Cl.

H02P 1/40(2006.01)

H02P 3/18(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

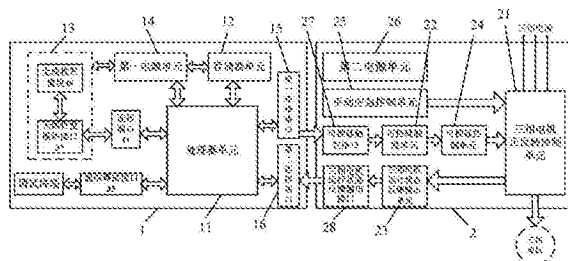
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)实用新型名称

一种三相电机综合控制的控制节点装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种三相电机综合控制的控制节点装置,属于三相电机控制领域,适用于无线传感器网络系统与执行设备之间的不同应用需求的多种应用场合。本实用新型设计实现了无线指令方式和手动应急方式并发运行的三相电机控制,特别是三相电机的正反转控制的控制节点装置。本控制节点装置包括数据通信部件和三相电机驱动部件两部分,通过数据通信部件,实现了无线传感器网络系统基站发出的无线指令的接收及本装置控制的执行设备运行状态的反馈,进而实现无线指令的远程控制。而且,本控制节点装置的手动应急控制方式作为无线指令控制方式的备份,实现了手动应急的本地控制,这两种方式可以并发运行,互不影响。



1. 一种三相电机综合控制的控制节点装置,其特征在于,包括数据通信部件(1)和三相电机驱动部件(2),所述的数据通信部件(1)包括处理器单元(11)、存储器单元(12)、无线收发单元(13)和第一电源单元(14),所述的三相电机驱动部件(2)包括三相电机正反转控制单元(21)、可控硅触发单元(22)、三相电机运行状态反馈输出单元(23)、可控硅控制单元(24)、手动应急控制单元(25)和第二电源单元(26);

所述可控硅控制单元(24)和所述手动应急控制单元(25)分别与所述三相电机正反转控制单元(21)连接,分别实现无线指令和手动应急两种方式并发灵活控制三相电机的正反转和启停操作;

所述处理器单元(11)采用AVR微处理器芯片,用于打包数据给无线收发单元(13)和对无线收发单元(13)收到的网络数据包进行存储、分析、处理及做出控制决策,从而完成对三相电机的控制;所述存储器单元(12)与所述处理器单元(11)连接,所述存储器单元(12)作为在所述处理器单元(11)内部存储空间不足情况下的非易失性程序和数据存储的补充;所述无线收发单元(13)采用低功耗的无线收发通信芯片作为处理芯片,所述无线收发单元(13)通过SPI总线与所述处理器单元(11)相连接,所述无线收发单元(13)用于接收包含时间同步信号或基站控制指令的数据包,所述无线收发单元(13)还向基站发送包含三相电机运行状态反馈信号的数据包;所述第一电源单元(14)为整个数据通信部件(1)提供工作电源;

所述三相电机正反转控制单元(21)用于控制三相电机工作主干路的通断及相序,从而控制三相电机的启停和正反转;可控硅触发接口(27)与所述可控硅触发单元(22)连接,所述可控硅触发单元(22)与所述可控硅控制单元(24)连接,所述可控硅控制单元(24)与所述三相电机正反转控制单元(21)连接,由可控硅触发接口(27)输入的高电平脉冲信号导通或阻断所述三相电机正反转控制单元(21);

所述三相电机运行状态反馈输出单元(23)与所述三相电机正反转控制单元(21)连接,所述三相电机运行状态反馈输出单元(23)用于检测所述三相电机正反转控制单元(21)的通断,从而得到三相电机的工作状态;

所述手动应急控制单元(25)与所述三相电机正反转控制单元(21)连接,通过设置正启动、反启动和停止应急按钮,用于手动应急控制三相电机工作主干路的通断和相序从而应急控制三相电机的正反转和停止;所述第二电源单元(26)为整个三相电机驱动部件(2)提供工作电源;

所述三相电机正反转控制单元(21)包括三相电机工作主干路和三相电机控制主干路,在三相电机工作主干路中,正转交流接触器KM1主触头的三路触头分别串联连接在三相电源的U、V、W相支路中,反转交流接触器KM2主触头的三路触头分别串联连接在三相电源的W、V、U相支路中;在三相电机控制主干路中,串联有停止交流接触器KM3常闭辅助触头、停止按钮SB1、正转交流接触器KM1吸引线圈、反转交流接触器KM2常闭辅助触头以及正转交流接触器KM1常开辅助触头;正转交流接触器KM1吸引线圈、反转交流接触器KM2常闭辅助触头以及正转交流接触器KM1常开辅助触头串联后,与相互串联的反转交流接触器KM2吸引线圈、正转交流接触器KM1常闭辅助触头以及反转交流接触器KM2常开辅助触头相互并联;所述三相电机正反转控制单元(21)中的正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别设置有附加常开辅助触头;正转交流接触器KM1常闭辅助触头与其主触头、其常开辅助触头、其附加常

开辅助触头三者互锁,反转交流接触器KM2常闭辅助触头与其主触头、其常开辅助触头、其附加常开辅助触头三者互锁;在三相电机控制主干路中,还包括一条可控硅控制三相电机停止控制支路,该支路串联有停止交流接触器KM3吸引线圈和可控硅Q6,可控硅Q6的两端并联有阻容保护电路。

2.根据权利要求1所述的一种三相电机综合控制的控制节点装置,其特征在于,所述数据通信部件(1)包括第一连接端口(15)和第二连接端口(16),所述的三相电机驱动部件(2)包括三相电机运行状态反馈输出接口(28),所述的第一连接端口(15)与可控硅触发接口(27)相连,所述的第二连接端口(16)与三相电机运行状态反馈输出接口(28)相连。

3.根据权利要求2所述的一种三相电机综合控制的控制节点装置,其特征在于,所述可控硅控制单元(24)包括可控硅Q2、可控硅Q4和可控硅Q6,可控硅Q2、可控硅Q4、可控硅Q6分别通过控制正转交流接触器KM1的吸引线圈、反转交流接触器KM2的吸引线圈、停止交流接触器KM3的吸引线圈的通断来实现无线指令控制三相电机的正反转和停止,所述手动应急控制单元(25)包括正启动按钮SB2、反启动按钮SB3和停止按钮SB1,正启动按钮SB2和反启动按钮SB3分别控制正转交流接触器KM1的吸引线圈、反转交流接触器KM2的吸引线圈的通断,来实现手动应急控制三相电机的正反转,停止按钮SB1控制三相电机的停止;

所述可控硅触发单元(22)包括三极管Q1、三极管Q3和三极管Q5,所述的三极管Q1、三极管Q3和三极管Q5分别与可控硅Q2、可控硅Q4和可控硅Q6连接,通过控制三极管Q1、三极管Q3和三极管Q5的导通和截止从而控制可控硅Q2、可控硅Q4、可控硅Q6的导通和阻断,所述可控硅触发接口(27)包括光耦U6-1、光耦U6-2和光耦U6-3,所述的光耦U6-1、光耦U6-2和光耦U6-3分别与三极管Q1、三极管Q3和三极管Q5连接,所述的光耦U6-1、光耦U6-2和光耦U6-3用于完成三相电机无线控制指令的传递;

所述三相电机运行状态反馈输出单元(23)包括正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别附加的常开辅助触头,正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别附加的常开辅助触头连接到第二连接端口(16)上,通过获取三相电机运行状态反馈输出单元(23)的电压信息来实时反馈正转交流接触器KM1、反转交流接触器KM2的各自通断状态,从而对三相电机的工作状态进行实时监控。

一种三相电机综合控制的控制节点装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种三相电机综合控制的控制节点装置,适用于大田作物环境监控、作物温室栽培环境监控、畜禽设施养殖环境监控和水产设施养殖环境监控等类似系统中空气温度、空气湿度、照度、风速、风向、雨量、土壤温度、土壤湿度、土壤盐分、土壤肥力、CO₂气体浓度、有害气体浓度和水环境溶解氧、水温、pH值等监控的无线传感器网络技术领域中对三相电机的控制。

背景技术

[0002] 智能化控制的自组织智能传感的无线传感器网络可广泛应用在大田作物环境监控、作物温室栽培环境监控、畜禽设施养殖环境监控和水产设施养殖环境监控等应用场合,对其空气温度、空气湿度、照度、风速、风向、雨量、土壤温度、土壤湿度、土壤盐分、土壤肥力、CO₂气体浓度、有害气体浓度和水环境溶解氧、水温、pH值等实施监控具有极其广阔的应用前景。无线传感器网络包含传感节点、控制节点、网关、中继节点和基站,其应用于上述环境监测等领域时,能够实时、准确地监控环境数据。当传感节点监测到空气温度、空气湿度、照度、风速、风向、雨量、土壤温度、土壤湿度、土壤盐分、土壤肥力、CO₂气体浓度、有害气体浓度和水环境溶解氧、水温、pH值等等环境指标高于或低于所需要的阈值,并判定为异常事件后,监控系统需要能够实现自动控制/手动应急控制水帘、风扇、天窗等执行设备的工作状态,来达到对环境指标的调节作用,这也是对无线传感器网络系统提出的一个更高的要求。为了系统运行的可靠性及系统控制的多样性,防止系统的电子元器件一旦出现不可预知的故障时系统无法正常工作等不可预知的故障,提高系统鲁棒性,以及就如何达到不仅能以无线通信方式自动监测控制还能手动应急控制的要求,从而实现无线指令和手动应急两种方式兼备的监控系统的问题。在许多实际工程应用当中,无线传感器网络技术都需要有对应解决方案,因而就需求实现一种无线指令/手动应急的三相电机综合控制的控制节点装置。在一个包含实现上述控制功能要求的控制节点的无线传感器网络监控系统中,大量的传感节点获取环境信息并进行简单的数据处理,节点间进行无线数据通信,以单跳或者多跳的形式交换数据信息,将信息传递给通信基站,通信基站可以将传感节点收集到的信息进行有效地分析处理,同时通过传感器网络无线数据通信向实现上述控制功能要求的控制节点发送控制指令,控制节点即可以依据基站发出的控制指令来控制执行设备的状态。不仅如此,实现上述控制功能要求的控制节点的手动应急控制方式则是无线指令控制方式的应急或现场操作备份机制。它们耦合度低,操作可以互不影响,为用户控制需求提供了多重方便。

实用新型内容

[0003] 为克服上述现有技术的不足,本实用新型提供一种应用于大田作物环境监控、作物温室栽培环境监控、畜禽设施养殖环境监控和水产设施养殖环境监控等许多场合的三相电机综合控制的控制节点装置,可以有效解决无线传感器网络系统与执行设备之间的不同

应用需求的控制问题,特别是上述多种应用场合的实际工程中三相电机正反转的灵活控制问题。

[0004] 实现本实用新型目的的技术方案是:一种三相电机综合控制的控制节点装置,包括数据通信部件和三相电机驱动部件,数据通信部件包括处理器单元、存储器单元、无线收发单元和第一电源单元,三相电机驱动部件包括三相电机正反转控制单元、可控硅触发单元、三相电机运行状态反馈输出单元、可控硅控制单元、手动应急控制单元和第二电源单元;

[0005] 可控硅控制单元和所述手动应急控制单元分别与三相电机正反转控制单元连接,分别实现无线指令和手动应急两种方式并发灵活控制三相电机的正反转和启停操作;

[0006] 处理器单元采用AVR微处理器芯片,用于打包数据给无线收发单元和对无线收发单元收到的网络数据包进行存储、分析、处理及做出控制决策,从而完成对三相电机的控制;存储器单元与所述处理器单元连接,存储器单元作为在处理器单元内部存储空间不足情况下的非易失性程序和数据存储的补充;无线收发单元采用低功耗的无线收发通信芯片作为处理芯片,无线收发单元通过SPI总线与处理器单元相连接,无线收发单元用于接收包含时间同步信号或基站控制指令的数据包,无线收发单元还向基站发送包含三相电机运行状态反馈信号的数据包;第一电源单元为整个数据通信部件提供工作电源;

[0007] 三相电机正反转控制单元用于控制三相电机工作主干路的通断及相序,从而控制三相电机的启停和正反转;可控硅触发接口与所述可控硅触发单元连接,可控硅触发单元与所述可控硅控制单元连接,可控硅控制单元与三相电机正反转控制单元连接,由可控硅触发接口输入的高电平脉冲信号导通或阻断所述三相电机正反转控制单元;

[0008] 三相电机运行状态反馈输出单元与所述三相电机正反转控制单元连接,三相电机运行状态反馈输出单元用于检测所述三相电机正反转控制单元的通断,从而得到三相电机的工作状态;

[0009] 手动应急控制单元与三相电机正反转控制单元连接,通过设置正启动、反启动和停止应急按钮,用于手动应急控制三相电机工作主干路的通断和相序从而应急控制三相电机的正反转和停止;第二电源单元为整个三相电机驱动部件提供工作电源;

[0010] 三相电机正反转控制单元包括三相电机工作主干路和三相电机控制主干路,在三相电机工作主干路中,正转交流接触器KM1主触头的三路触头分别串联连接在三相电源的U、V、W相支路中,反转交流接触器KM2主触头的三路触头分别串联连接在三相电源的W、V、U相支路中;在三相电机控制主干路中,串联有停止交流接触器KM3常闭辅助触头、停止按钮SB1、正转交流接触器KM1吸引线圈、反转交流接触器KM2常闭辅助触头以及正转交流接触器KM1常开辅助触头;正转交流接触器KM1吸引线圈、反转交流接触器KM2常闭辅助触头以及正转交流接触器KM1常开辅助触头串联后,与相互串联的反转交流接触器KM2吸引线圈、正转交流接触器KM1常闭辅助触头以及反转交流接触器KM2常开辅助触头相互并联;三相电机正反转控制单元中的正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别设置有附加常开辅助触头;正转交流接触器KM1常闭辅助触头与其主触头、其常开辅助触头、其附加常开辅助触头三者互锁,反转交流接触器KM2常闭辅助触头与其主触头、其常开辅助触头、其附加常开辅助触头三者互锁;在三相电机控制主干路中,还包括一条可控硅控制三相电机停止控制支路,该支路串联有停止交流接触器KM3吸引线圈和可控硅Q6,可控硅Q6的两端并联有阻容保

护电路。

[0011] 作为本实用新型的优化方案,数据通信部件包括第一连接端口和第二连接端口,三相电机驱动部件包括可控硅触发接口和三相电机运行状态反馈输出接口,第一连接端口与可控硅触发接口相连,第二连接端口与三相电机运行状态反馈输出接口相连。

[0012] 作为本实用新型的优化方案,可控硅控制单元包括可控硅Q2、可控硅Q4和可控硅Q6,可控硅Q2、可控硅Q4、可控硅Q6分别通过控制正转交流接触器KM1的吸引线圈、反转交流接触器KM2的吸引线圈、停止交流接触器KM3的吸引线圈的通断来实现无线指令控制三相电机的正反转和停止,手动应急控制单元包括正启动按钮SB2、反启动按钮SB3和停止按钮SB1,正启动按钮SB2和反启动按钮SB3分别控制正转交流接触器KM1的吸引线圈、反转交流接触器KM2的吸引线圈的通断,来实现手动应急控制三相电机的正反转,停止按钮SB1控制三相电机的停止;

[0013] 可控硅触发单元包括三极管Q1、三极管Q3和三极管Q5,所述的三极管Q1、三极管Q3和三极管Q5分别与可控硅Q2、可控硅Q4和可控硅Q6连接,通过控制三极管Q1、三极管Q3和三极管Q5的导通和截止从而控制可控硅Q2、可控硅Q4、可控硅Q6的导通和阻断,所述可控硅触发接口包括光耦U6-1、光耦U6-2和光耦U6-3,所述的光耦U6-1、光耦U6-2和光耦U6-3分别与三极管Q1、三极管Q3和三极管Q5连接,所述的光耦U6-1、光耦U6-2和光耦U6-3用于完成三相电机无线控制指令的传递;

[0014] 三相电机运行状态反馈输出单元包括正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别附加的常开辅助触头,正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别附加的常开辅助触头连接到第二连接端口上,通过获取三相电机运行状态反馈输出单元的电压信息来实时反馈正转交流接触器KM1、反转交流接触器KM2的各自通断状态,从而对三相电机的工作状态进行实时监控。

[0015] 本实用新型具有积极的效果:

[0016] 1、本实用新型在系统地研究和设计了无线传感器网络系统的基础上,设计并研制了一种三相电机综合控制的控制节点装置,可以有效解决无线传感器网络系统与三相电机之间的不同应用需求的控制问题,并且其投资成本低、性价比高、实时性好、安全可靠、使用方便以及应用范围广。

[0017] 2、本实用新型集数据通信部件和三相电机驱动部件为一个整体,数据通信部件接收并分析处理基站通过无线传感器网络传来的控制指令,控制三相电机驱动部件的工作,并且从三相电机驱动部件读取三相电机运行状态的反馈信号。本三相电机综合控制的控制节点装置采用无线指令控制机制和手动应急控制机制两种方式结合控制三相电机;还可以检测三相电机的运行状态并反馈运行状态信号,这样既极大提高了整个无线传感器网络的实用性和可靠性,也拓展了本装置的运用场景。

[0018] 3、本实用新型具有安全有效的三相电机灵活控制能力、稳定的无线通信能力和持续的工作能力,具有三相电机的自动/手动控制、信息处理和无线传输的可靠性以及实时性、自组织网络的适应能力,结构的合理性。

[0019] 4、本实用新型设计了系统控制应急机制,该机制不仅保留了三相电机正反转传统接触器机械式控制思想的稳定安全性,并对传统的互锁方式进行了一些改进,即由传统的正反转控制按钮的互锁改为了利用正反转交流接触器相应触头之间的互锁;该机制的加

入,不仅提供给控制系统发生意外情况下可采取的应急手段而且也为用户提供了能现场操作的多重功能。此外,该机制可以避免弱电领域的电子设备控制强电时可能出现意外被烧坏带来的弊端,明显提高了电子控制系统的鲁棒性。当无线传感器网络未能完成发出的控制指令,此时就可以采取手动应急控制方式,保证应用系统持续正常工作,也为系统维护检修提供安全保障。

[0020] 5、本实用新型的手动应急控制机制,明显提高系统正常运行的鲁棒性,不仅是无线指令控制机制异常状况下的应急操作机制,同时更是备份机制,即该机制可以实现无线指令控制机制的所有功能,相当于该控制系统存在两套一样的功能实现方式。这两种机制耦合度低,可以同时采取控制动作,不会互相影响。当无线指令方式控制三相电机正启动后,如果管理员想要停止,那么他可以有两种选择,无线指令控制方式和手动应急控制方式都能达到一样的效果。

[0021] 6、本实用新型的三相电机驱动部件中,通过可控硅应用方案采用交流接触器互锁机制来控制三相电机驱动电路正反转交流接触器吸引线圈的通断,从而控制三相交流工作电路三相电机的正反转,保证了正反转不会出现竞争,进而避免人为误操作损坏电机设备,提高电机使用寿命,而且便于软件开发者开发控制。

[0022] 7、本实用新型的可控硅控制单元电路中,采用可控硅串入控制电路而非工作电路的方案,不仅减少了可控硅的使用数量,也实现了真正意义上的“点触发”,即导通可控硅后随即可以关闭可控硅,这样的好处是不仅使软件编写更加安全,也更加简单,而且避免了可控硅长时间处于被导通状态以及频繁地进行导通和关断操作的情况,从而避免被击穿损坏的缺点,以及降低了可控硅损坏的概率,提高可控硅的使用寿命,进而避免三相电机缺相运行造成的问题;不仅可以控制三相电机,还可以实时检测并反馈三相电机的运行状态信号。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型三相电机综合控制的控制节点装置的总体框图。

[0024] 图2是本实用新型三相电机综合控制的控制节点装置的数据通信部件原理图。

[0025] 图3是本实用新型三相电机综合控制的控制节点装置的三相电机驱动部件原理图。

[0026] 图4是本实用新型的三相电机正反转控制单元电路原理图。

[0027] 图5是本实用新型的可控硅触发接口原理图。

[0028] 图6是本实用新型的可控硅触发单元电路原理图。

[0029] 图7(a)和图7(b)分别是本实用新型的三相电机综合控制的控制节点装置的三相电机正反转控制单元的电路原理图。

[0030] 图8是本实用新型的三相电机综合控制的控制节点装置无线指令与手动应急运行方法的实现流程的对比。

[0031] 图9是本实用新型的三相电机综合控制的控制节点装置无线指令运行方法的实现流程。

[0032] 其中:1、数据通信部件,2、三相电机驱动部件,11、处理器单元,12、存储器单元,13、无线收发单元,14、第一电源单元,15、第一连接端口,16、第二连接端口,21、三相电机正反转控制单元,22、可控硅触发单元,23、三相电机运行状态反馈输出单元,24、可控硅控制

单元,25、手动应急控制单元,26、第二电源单元,27、可控硅触发接口,28、三相电机运行状态反馈输出接口。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图,对本实用新型技术方案进行详细说明,但是本实用新型的保护范围不局限于所述实施例。

[0034] 如图1-9所示,一种应用于大田作物环境监控、作物温室栽培环境监控、畜禽设施养殖环境监控和水产设施养殖环境监控等许多场合的三相电机综合控制的控制节点装置,包括三相电机驱动部件2和数据通信部件1,三相电机驱动部件2的可控硅触发接口27与数据通信部件1的第一连接端口15相连,三相电机驱动部件2的三相电机状态输出单元接口28与第二连接端口16相连。

[0035] 数据通信部件1包括处理器单元11、存储器单元12、无线收发单元13、第一电源单元14、与三相电机驱动部件2相连的第一连接端口15和第二连接端口16,第一连接端口15和第二连接端口16分别与AVR微处理器芯片的通用I/O口引脚相连。

[0036] 处理器单元11用于判断和处理接收到来自无线收发单元13的数据包以及获取第二连接端口16的电平值并保存在将要发送的数据包中作为三相电机运行状态反馈信号的反馈给基站,若是时间同步信号则重置时间同步计数器,若是控制指令则向第一连接端口15的相应引脚输出一个高电平脉冲信号,其他引脚保持不变;

[0037] 数据通信部件1整体电路如图2所示,处理器单元11由AVR微处理器芯片U1及其外围电路组成,U1为ATmega1128A、ATmega1128L或ATmega164A、ATmega164L,它主要完成信号控制、数据转换、数据运算、协议通信和算法处理,在实现的软件上考虑与整个传感器网络系统协同,采用传感器网络系统中采用的TinyOS微型嵌入式实时操作系统,并在此平台上采用nesC语言。

[0038] 存储器单元12主要由串行闪速存储器芯片U2及其外围电路组成,它的“SI、S0、SCK”引脚分别与微处理器芯片U1的“USART1_TXD、USART1_RXD、USART1_CLK”引脚相连。它可以选用不同容量,主要完成在U1内部FLASH空间不足情况下的非易失性程序和数据存储的补充。

[0039] 无线收发单元13由无线收发芯片U3及其外围电路组成的无线收发模块(包括无线收发天线)3#和无线收发模块接口3*组成。无线收发芯片U3为工作在300-1000MHz ISM/SRD带宽范围内的CC1000、CC1020等类似产品。无线收发模块接口通过连接端口与微处理器芯片U1的串行外设接口相连,使无线收发芯片U3的“SI、S0、SCLK”引脚分别与AVR微处理器芯片U1的“SPI_MOSI、SPI_MISO、SPI_SCLK”引脚相连。天线采用橡皮封装螺旋式或直杆式,与无线收发模块主体之间采用SMA接口或TNC接口。它主要用于接收时间同步信号和基站控制指令,以及向基站发送三相电机运行的状态反馈信号。

[0040] 第一电源单元14为整个数据通信部件1提供工作电压,第一电源单元14为单相交流电转直流稳压电路,按照应用的需要输出两种不同的直流电源电平。交流电源经过变压器和整流桥降压全桥整流后,经过U4芯片转换为第一种直流电源VCC2,再经过U5芯片转换和后续开关电源等元器件的处理后转换为第二种直流电源VCC。

[0041] 三相电机驱动部件2包括三相电机正反转控制单元21、可控硅触发单元22、三相电

机运行状态反馈输出单元23、可控硅控制单元24、手动应急控制单元25和第二电源单元26。

[0042] 三相电机驱动部件电路中,参考图3所示,三相电机正反转控制单元21包括三相电机工作主干路和三相电机控制主干路,在三相电机工作主干路中,正转交流接触器KM1主触头的三路触头分别串联连接在三相电源的U、V、W相支路中,反转交流接触器KM2主触头的三路触头分别串联连接在三相电源的W、V、U相支路中;在三相电机控制主干路中,串联有停止交流接触器KM3常闭辅助触头、停止按钮SB1、正转交流接触器KM1吸引线圈、反转交流接触器KM2常闭辅助触头以及正转交流接触器KM1常开辅助触头;正转交流接触器KM1吸引线圈、反转交流接触器KM2常闭辅助触头以及正转交流接触器KM1常开辅助触头串联后,与相互串联的反转交流接触器KM2吸引线圈、正转交流接触器KM1常闭辅助触头以及反转交流接触器KM2常开辅助触头相互并联;所述三相电机正反转控制单元21中的正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别设置有附加常开辅助触头;正转交流接触器KM1常闭辅助触头与其主触头、其常开辅助触头、其附加常开辅助触头三者互锁,反转交流接触器KM2常闭辅助触头与其主触头、其常开辅助触头、其附加常开辅助触头三者互锁;在三相电机控制主干路中,还包括一条可控硅控制三相电机停止控制支路,该支路串联有停止交流接触器KM3吸引线圈和可控硅Q6,可控硅Q6的两端并联有阻容保护电路。

[0043] 三相电机驱动部件中,在三相电机控制主干路中,设置的停止按钮SB1和停止交流接触器KM3的常闭辅助触头,用于控制正转交流接触器KM1的吸引线圈和反转交流接触器KM2的吸引线圈同时通断,分别实现三相电机无线指令方式和手动应急方式的停止功能。

[0044] 三相电机正反转控制单元21主要由交流接触器及其他电路组成,采用正反转交流接触器互锁机制用以控制正反转,避免人为误操作损坏电机设备,提高电机使用寿命,而且便于软件开发者开发控制。

[0045] 可控硅触发单元22主要由三极管Q1、三极管Q3、三极管Q5通断控制电路组成,三极管Q1、三极管Q3、三极管Q5分别连接可控硅Q2、可控硅Q4、可控硅Q6,通过控制三极管Q1、三极管Q3、三极管Q5的导通或截止从而导通或阻断置于可控硅控制单元24中的可控硅Q2、可控硅Q4、可控硅Q6;可控硅触发接口27采用光耦U6-1、U6-2、U6-3分别与三极管Q1、三极管Q3、三极管Q5连接,将三相电机驱动部件2与数据通信部件1光耦隔离,且将三个光耦的输入端分别连接到引脚“PIN33”、“PIN35”、“PIN37”,某时刻通过向引脚“PIN33”、“PIN35”、“PIN37”中的一个引脚传输一个高电平脉冲信号即可实现三相电机无线控制指令。

[0046] 三相电机运行状态反馈输出单元23由三相电机正反转控制单元21中正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别附加的常开辅助触头电路组成,两附加常开辅助触头分别连接到三相电机运行状态反馈输出接口28上,其中正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别附加的常开辅助触头的一端并联后接到电源VCC2上,它们的另一端则分别接到引脚“PIN34”和“PIN36”,因为两个附加常开辅助触头也是同交流接触器KM1、KM2分别同步联动的,故通过读取引脚“PIN34”和“PIN36”的高低电平状态来实时反馈交流接触器通断的状态信息,从而对三相电机的工作状态进行实时监控。

[0047] 可控硅控制单元24主要由置于三相电机控制主干路的可控硅Q2、可控硅Q4、可控硅Q6及其保护电路组成,可控硅Q2、可控硅Q4、可控硅Q6分别控制正转交流接触器KM1的吸引线圈、反转交流接触器KM2的吸引线圈、停止交流接触器KM3的吸引线圈的通断来实现无线指令方式控制三相电机的正反转和停止。

[0048] 手动应急控制单元25主要由同样置于三相电机控制主干路的停止按钮SB1、正启动按钮SB2、反启动按钮SB3组成,正启动按钮SB2、反启动按钮SB3分别控制正转交流接触器KM1吸引线圈和反转交流接触器KM2的吸引线圈的通断,来实现手动应急控制三相电机的正反转,以及采用停止按钮SB1控制三相电机的停止。

[0049] 第二电源单元26采用单相交流电转直流稳压电路的方案,单相交流电经降压全桥整流后由U7芯片转化为VCC1直流电源,为整个三相电机驱动部件提供工作电压。

[0050] 本三相电机综合控制的控制节点装置的运行方法实现了无线指令控制机制和手动应急控制机制两种控制运行方法互补并行的控制方案,控制不仅灵活方便,而且安全可靠,无线指令控制机制运行方法的工作流程如图9所示,它包括如下步骤:

[0051] 步骤1三相电机驱动部件2和数据通信部件1分别上电,完成软硬件初始化,包括无线收发单元13、三相电机驱动部件等部分的初始化,具体的包括内部存储器和寄存器初始化、I/O端口初始化、调度器初始化、应用程序组件初始化及开中断等。可控硅触发接口27的初始化:初始化GPG端口数据寄存器第零位、GPC端口数据寄存器第零位和第二位为0,向相应的PIN33、PIN35和PIN37输出TTL低电平。

[0052] 步骤2处理器单元11开启三相电机状态反馈信号发送定时器,处理器单元11通过读取GPG和GPC端口数据寄存器第一位的当前值,获取PIN34和PIN36引脚的电平值,并将此数值保存在数据包的特定数据位中作为状态反馈信号,执行步骤3;并等待系统预控制分组数据包,执行步骤4;

[0053] 步骤3若定时时间到,则处理器单元11将打包三相电机运行状态反馈信号数据包发给无线收发单元13,再经由无线传感器网络多跳自组织路由发送到基站。

[0054] 步骤4处理器单元11收到系统预控制分组数据包,转发该数据包,同时广播路由分组,建立动态路由,并等待系统控制分组数据包;

[0055] 步骤5处理器单元11收到系统控制分组数据包,转发该数据包;

[0056] 步骤6处理器单元11解析系统控制分组数据包,确定该数据包为哪一个系统控制指令:

[0057] 1)如果收到数据包的地址是本节点装置的ID号、数据包数据长度为CONTROL_SIZE(2)字节,则是基站控制指令。执行相关指令,处理特定数据位数值方法如下(执行正启动和反启动指令的前提是三相电机处于停止状态下):

[0058] ①如果特定数据位数值为0x00,则为停止指令,此时处理器单元11向可控硅触发接口27输出三相电机停止指令,即设置GPG和GPC端口数据寄存器第零位均为0,同时设置GPC端口数据寄存器第二位为1,延时某时间后清除GPC端口数据寄存器第二位为0,向PIN33和PIN35输出TTL低电平,及同时向PIN37输出一个TTL高电平脉冲信号,CPU检查三相电机运行状态反馈输出接口28输出的电机运行状态,如果电机未停止,则重复上述操作;

[0059] ②如果特定数据位数值为0x01,则为正启动指令,此时处理器单元11先根据三相电机运行状态反馈输出接口28的读取信息判断三相电机的运行状态,若为反转状态,则向可控硅触发接口27先输出三相电机停止指令,CPU检查三相电机运行状态反馈输出接口28输出的电机运行状态,如果电机仍为反转状态,则重复上述停止操作,然后延时某段时间,再发送正启动指令,否则直接向可控硅触发接口27输出三相电机正启动指令,其中正启动指令需设置GPG端口数据寄存器第零位为1,同时设置GPC端口数据寄存器第零位和第二位

均为0,延时某时间后清除GPG端口数据寄存器第零位为0,向PIN33输出一个TTL高电平脉冲信号,及同时向PIN35和PIN37输出TTL低电平,CPU检查三相电机运行状态反馈输出接口28输出的电机运行状态,如果电机未正转,则重复上述操作;

[0060] ③如果特定数据位数值为0x10,则为反启动指令,此时处理器单元11先根据三相电机运行状态反馈输出接口28的读取信息判断三相电机的运行状态,若为正转状态,则向可控硅触发接口27先输出三相电机停止指令,CPU检查三相电机运行状态反馈输出接口28输出的电机运行状态,如果电机仍为正转状态,则重复上述停止操作,然后延时某段时间,再发送反启动指令,否则直接向可控硅触发接口输出三相电机反启动指令,其中正启动指令需设置GPG端口数据寄存器第零位和GPC端口数据寄存器第二位均为0,同时设置GPC端口数据寄存器第零位为1,延时某时间后清除GPC端口数据寄存器第零位为0,向PIN35输出一个TTL高电平脉冲信号,同时向PIN33和PIN37输出TTL低电平,CPU检查三相电机运行状态反馈输出接口28输出的电机运行状态,如果电机未正转,则重复上述操作;

[0061] 2)如果收到数据包是基站时间同步指令。此时重置时间同步计数器,重新开始计时,转到步骤5;

[0062] 3)如果收到数据包不符合上述两种情况,则此数据无效,转到步骤5。

[0063] 步骤7处理器单元11解析系统控制分组数据包,并执行完系统控制指令后,读取PIN34和PIN36引脚的电平值,获得三相电机运行状态反馈输出接口28的电机运行状态信息,打包该状态反馈信号数据包,周期发送三相电机状态反馈信号,转到步骤5。

[0064] 手动应急控制机制的工作流程如图8所示,在上述三相电机综合控制的控制节点装置的运行方法步骤中的步骤6可由手动应急控制方式的相应操作方法代替,三相电机手动应急控制方式由管理员自身决定是否选择使用;在手动应急控制方式的操作方法中,如果管理员想要应急停止,则人工操作停止按钮SB1即可,如果管理员想要应急正启动,则人工先操作常闭按钮SB1使三相电机停止,接着再操作正启动按钮SB2正启动,如果管理员想要应急反启动,则人工先操作常闭按钮SB1使三相电机停止,接着再操作反启动按钮SB3反启动。

[0065] 应急情况下系统可选择采取手动应急控制方式,该方式不仅是无线指令控制方式异常状况下的应急操作机制,同时更是备份机制,即该控制方式可以实现无线指令控制机制的所有功能。这两种控制方式的实现耦合度极低,它们可以采取并发控制动作,不会互相影响,当无线指令方式控制三相电机正启动后,如果管理员想要停止,那么他可以有两种选择,无线指令控制方式和手动应急控制方式都能达到一样的效果,其他情况的操作同理类推,此处不再赘述。该控制方式的工作流程如图8所示。

[0066] 实施例1:

[0067] 上述数据通信部件(不包括第一电源单元14和无线收发单元13)的一个实施案例可见图2。它主要由处理器单元11,存储器单元12,与无线收发模块接口相连的连接端口J1、J2、J3,电源单元接口J4,通信调试接口J5,第一连接端口15,第二连接端口16组成。

[0068] 处理器单元11中的微处理器芯片U1选用AT公司的高性能、低功耗AVR 8位高档微处理器ATmega128L。它具有先进的RISC结构,最高8MHz工作频率,大多数指令在一个周期内完成,运算速率高;片内128kFlash、4kSRAM和4kEEPROM;支持省电模式、掉电模式等6种睡眠模式;具有多种总线和充足的输入输出接口;具有A/D、D/A接口;具有2.7V-5.5V的宽工作电

压范围;具有与IEEE 1149.1标准兼容的JTAG接口。

[0069] 存储器单元12中的串行闪速存储器芯片U2选用AT公司的4M flash AT45DB041B,它的“8、1、2”引脚分别与微处理器芯片U1的“27、28、30”引脚相连。

[0070] 通信调试接口J5的数据线经过电阻“R11~R14”上拉后与微处理器芯片U1的JTAG接口相连,它的“1、3、5、9”引脚分别与微处理器芯片U1的“57、56、55、54”引脚连接。

[0071] 第一连接端口15的“1”、“2”、“3”引脚分别与处理器芯片U1的“33”、“35”、“37”引脚连接;第二连接端口16的“1”、“2”引脚分别与处理器单元U1的“34”、“36”引脚连接。

[0072] 无线收发单元13中的无线收发芯片U3选用Chipcon公司生产CC1000。它具有高灵敏度(一般-109dbm);低供电电压(2.3V~3.6V);极低功耗;在本例中工作在433MHz频段。它通过连接端口J1使U3的“23”、“24”引脚分别与U1的“12和13”、“11”引脚相连。天线采用橡皮封装螺旋外置式,与无线收发模块主体之间采用SMA接口。

[0073] 第一电源单元14,采用单相交流电转直流稳压电路方案,单相交流电压经过变压器降压和整流桥全桥整流后,经U4芯片L78L05AB引脚3输入和引脚1输出转化为+5.0V直流电源,再经U5芯片LP2950C-3.0引脚3输入和引脚1输出转化为+3V直流电源,经过电源开关S1输出VCC直流电源。第一电源单元14通过连接端口J2、J4、J5分别向数据通信部件的各个单元供电。

[0074] 该装置调试成功后,各单元接口之间的连接点焊死。

[0075] 数据通信部件1上所选芯片的温度范围如下:处理器芯片U1为-55℃到+125℃;串行闪速存储器芯片U2为-40℃到+85℃;无线收发模块中的无线收发芯片U3为-40℃到+85℃;第一电源单元14中U4和U5三端电源稳压芯片均为-40℃到+125℃。这使得数据通信部件可工作在-40℃到+85℃的环境中。

[0076] 实施例2:

[0077] 三相电机驱动部件的一个实施案例可参见附图3,它主要由三相电机正反转控制单元21、可控硅触发单元22、可控硅触发接口27、三相电机运行状态反馈输出单元23、三相电机运行状态反馈输出接口28、可控硅触发单元22、手动应急控制单元25和第二电源单元26组成。

[0078] 三相电机正反转控制单元21的电路如图4所示,包括三相电机工作主干路和三相电机控制主干路,三相电机正反转控制单元21的输入端连接三相电源,输出端连接三相电机,在三相电机工作主干路中,正转交流接触器KM1主触头的三路触头分别串联连接在三相电源的U、V、W相支路中,反转交流接触器KM2主触头的三路触头分别串联连接在三相电源的W、V、U相支路中;在三相电机控制主干路中,串联有停止交流接触器KM3常闭辅助触头、停止按钮SB1、正转交流接触器KM1吸引线圈、反转交流接触器KM2常闭辅助触头以及正转交流接触器KM1的常开辅助触头;正转交流接触器KM1吸引线圈、反转交流接触器KM2常闭辅助触头以及正转交流接触器KM1的常开触头串联后,与相互串联的反转交流接触器KM2吸引线圈、正转交流接触器KM1常闭辅助触头以及反转交流接触器KM2常开辅助触头相互并联;三相电机正反转控制单元21中的正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别设置有附加常开辅助触头;正转交流接触器KM1常闭辅助触头与其主触头、其常开辅助触头、其附加常开辅助触头三者互锁,反转交流接触器KM2常闭辅助触头与其主触头、其常开辅助触头、其附加常开辅助触头三者互锁;在三相电机控制主干路中,还包括一条可控硅控制三相电机停止

控制支路,该支路串联有停止交流接触器KM3吸引线圈和可控硅Q6,可控硅Q6的两端并联有阻容保护电路。

[0079] 在三相电机控制主干路中,设置的停止按钮SB1和停止交流接触器KM3的常闭辅助触头,用于控制正转交流接触器KM1的吸引线圈和反转交流接触器KM2的吸引线圈同时通断,分别实现三相电机无线指令方式和手动应急方式的停止功能。

[0080] 可控硅触发接口27的“PIN33”、“PIN35”和“PIN37”引脚通过第一连接端口15分别与微处理器芯片U1的“33”、“35”和“37”引脚相连;三相电机运行状态反馈输出接口28的“PIN34”和“PIN36”引脚通过第二连接端口16分别与微处理器芯片U1的“34”和“36”引脚相连。

[0081] 在可控硅触发单元22中,如图6所示,三极管Q1、三极管Q3和三极管Q5选用通用半导体器件8050,三极管的发射极分别与可控硅的门极对应相连,通过控制某个三极管的导通或截止来导通或阻断置于三相交流控制电路中相对应的可控硅。

[0082] 在可控硅触发接口27中,如图5所示,光电耦合器U6选用TLP521,U6的三个光耦输出端分别通过电阻R限流后与三极管Q1、三极管Q3、三极管Q5的基极分别相连。它主要用于将三相电机驱动部件与数据通信部件光耦隔离和完成三相电机无线控制指令的传递。

[0083] 三相电机运行状态反馈输出单元23接三相电机正反转控制单元21,用于检测三相电机正反转控制单元21的通断从而得到三相电机的工作状态,通过正转交流接触器KM1和反转交流接触器KM2分别附加的常开辅助触头的一端并联后连接到VCC2电源上,该两附加常开辅助触头的输出端分别接到引脚“PIN34”和“PIN36”,获取该单元输出的高低电平转态对可以分别代表三相电机正反转或启停状态;

[0084] 在可控硅控制单元24中,如图7(a)所示,置于三相电机控制主干路中分别并联在正转交流接触器KM1、反转交流接触器KM2、停止交流接触器KM3两端的可控硅Q2、可控硅Q4、可控硅Q6均选用BTA5-600BW,最大允许通过电流26A,可以满足绝大部分应用场合的需求,并且在可控硅两端均并联阻容保护电路,保护可控硅被击穿烧坏。

[0085] 在手动应急控制单元25中,如图7(b)所示,采用停止按钮SB1串联进入三相电机控制主干路中,正启动按钮SB2、反启动按钮SB3分别并联在正反转交流接触器KM1、KM2两端上,以完成应急控制三相电机工作主干路的通断和正反相序转换。

[0086] 根据三相电机正反转控制单元21电路原理的特性,只需要可控硅控制单元24或手动应急控制单元25给三相电机控制主干路提供一个接通的触发信号即可,并且它们的触发信号分别是一个特定的高电平脉冲信号和常开按钮闭合一次。

[0087] 第二电源单元26采用单相交流电转+12V(VCC1)直流稳压电路方案,所选用的三端稳压器U7为L78L12AB;三相电机运行状态反馈输出接口28所用到的VCC2直流电源为+5V,由数据通信部件的第一电源单元14(见实施例1)提供。

[0088] 三相电机驱动部件上所选芯片的温度范围如下:三端稳压器U7芯片L78L12AB为-40°C到+125°C;光电耦合器芯片TLP521为-55°C到+100°C;三极管8050为-55°C到+135°C;可控硅BTA26BW为-40°C到+125°C。这使得三相电机驱动部件可工作在-40°C到+85°C的环境中。

[0089] 如上所述,尽管参照特定的优选实施例已经表示和表述了本实用新型,但其不得解释为对本实用新型自身的限制。在不脱离所附权利要求定义的本实用新型的精神和范围

前提下,可对其在形式上和细节上作出各种变化。

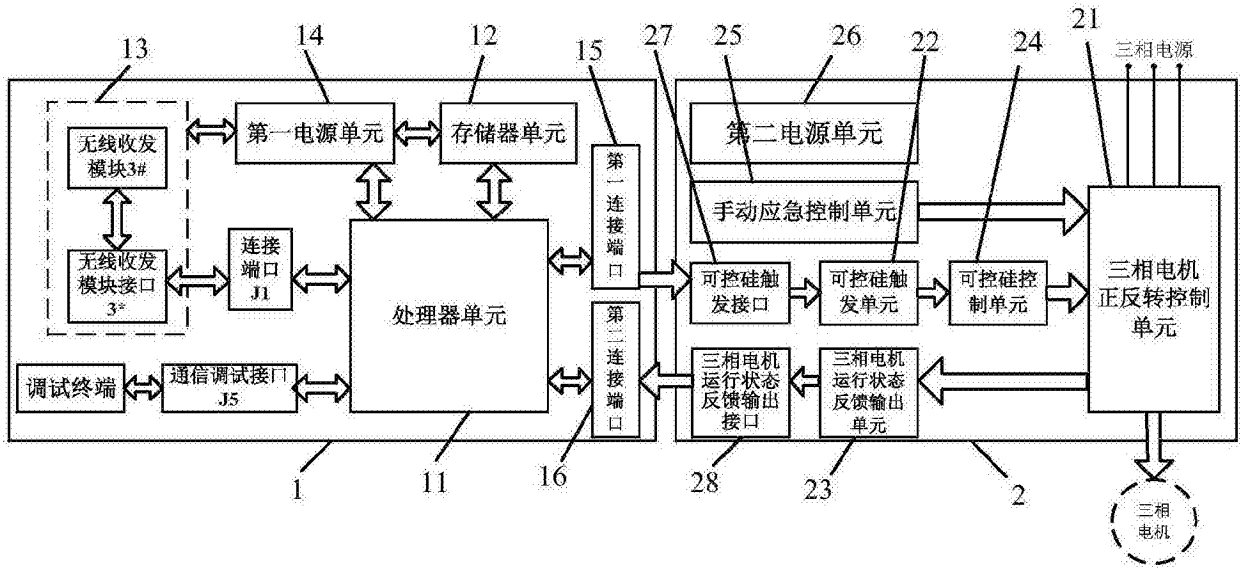


图1

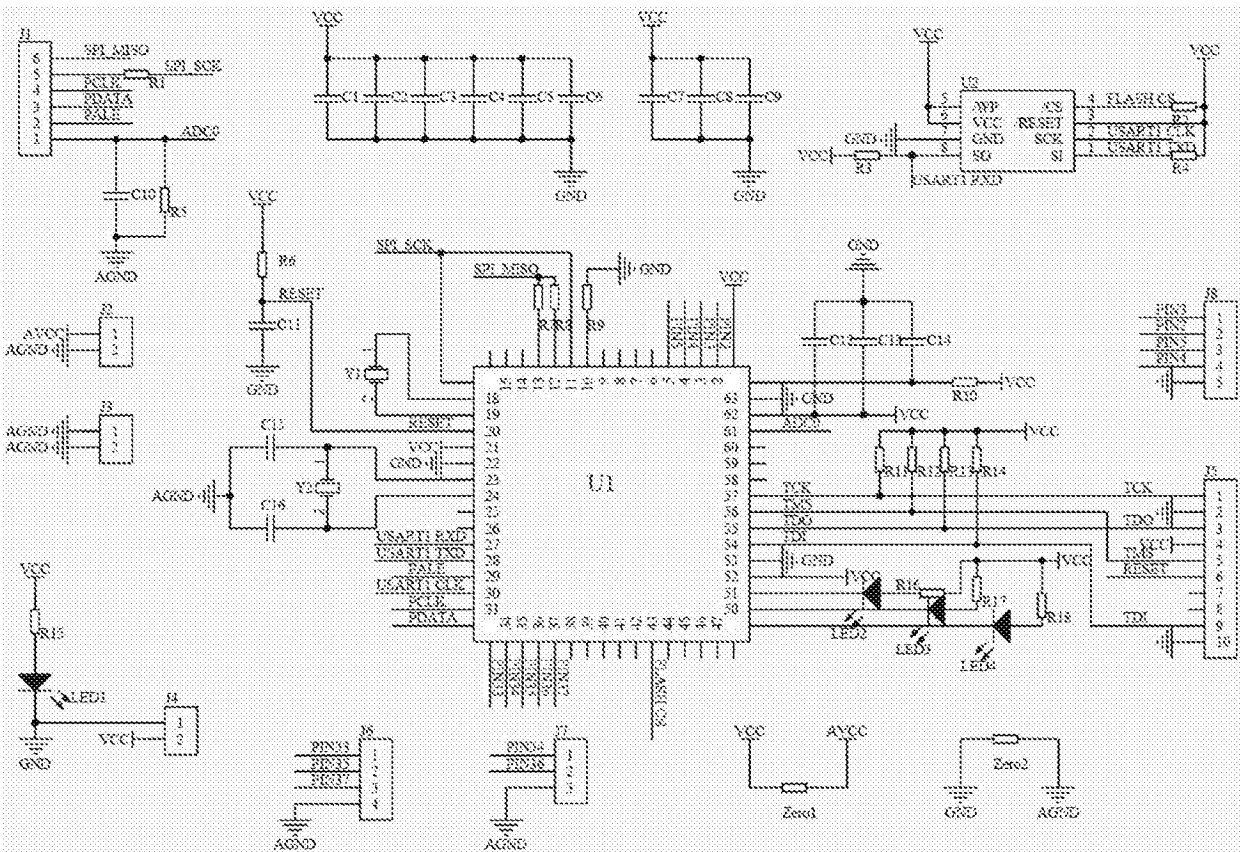


图2

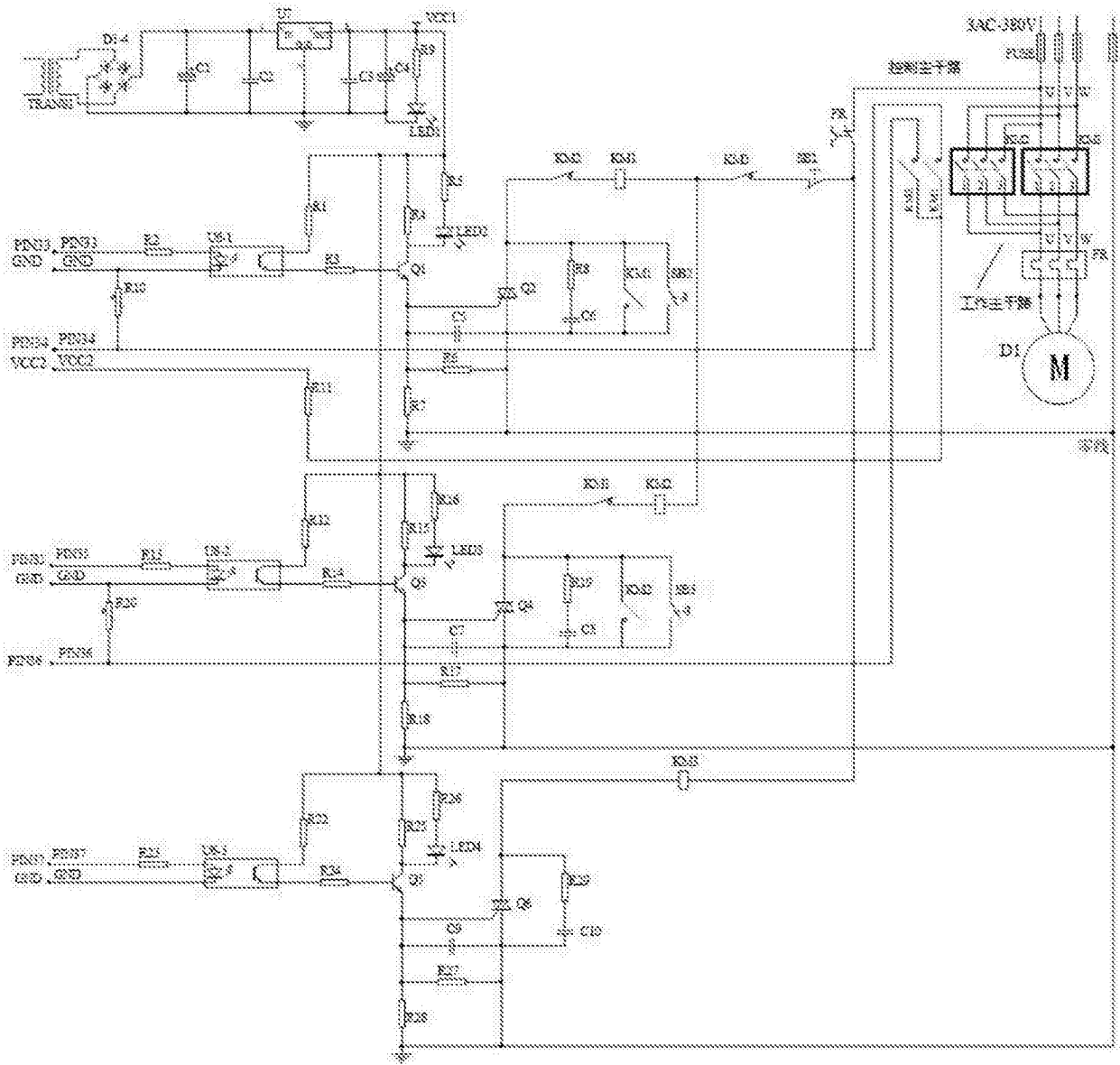


图3

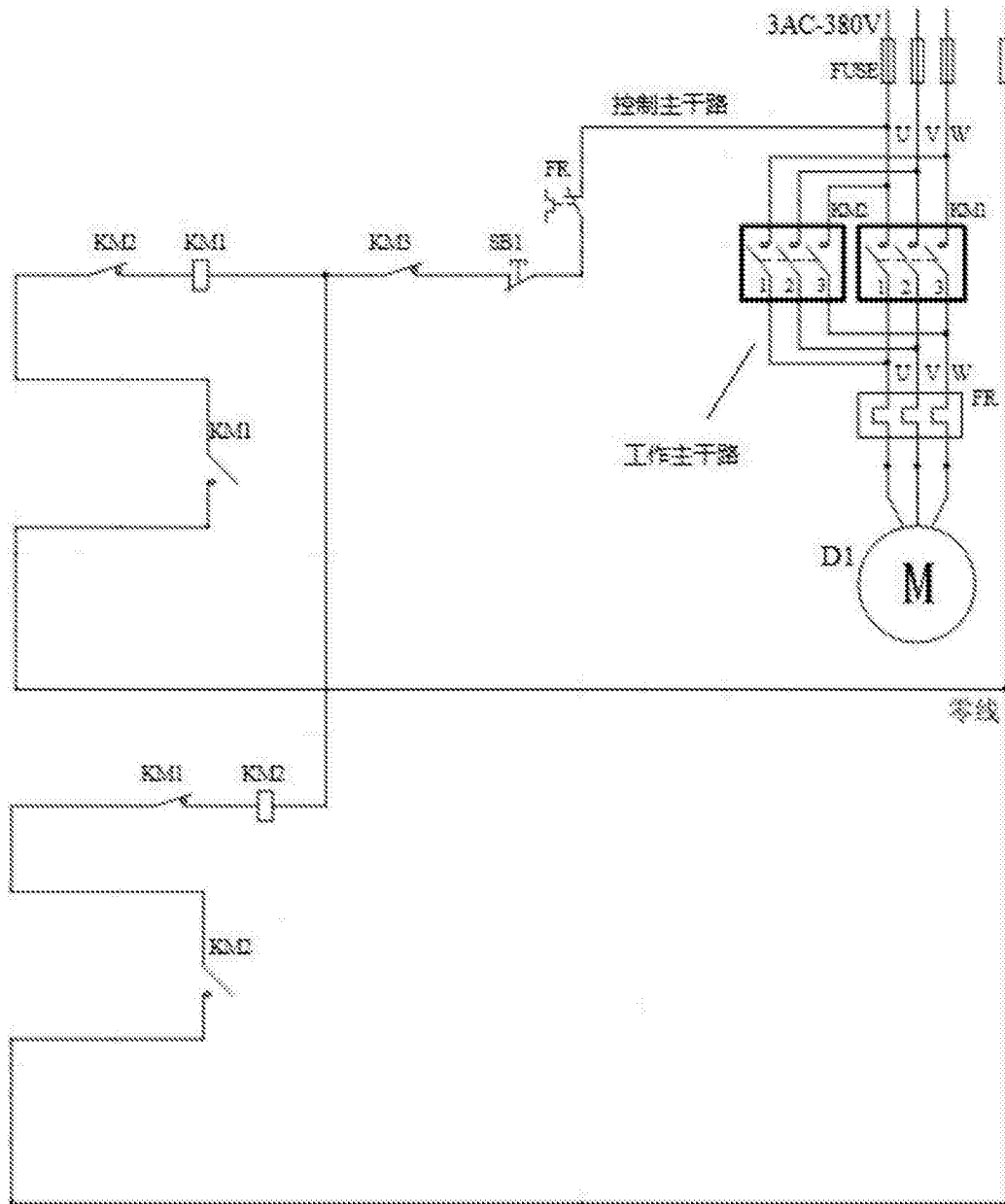


图4

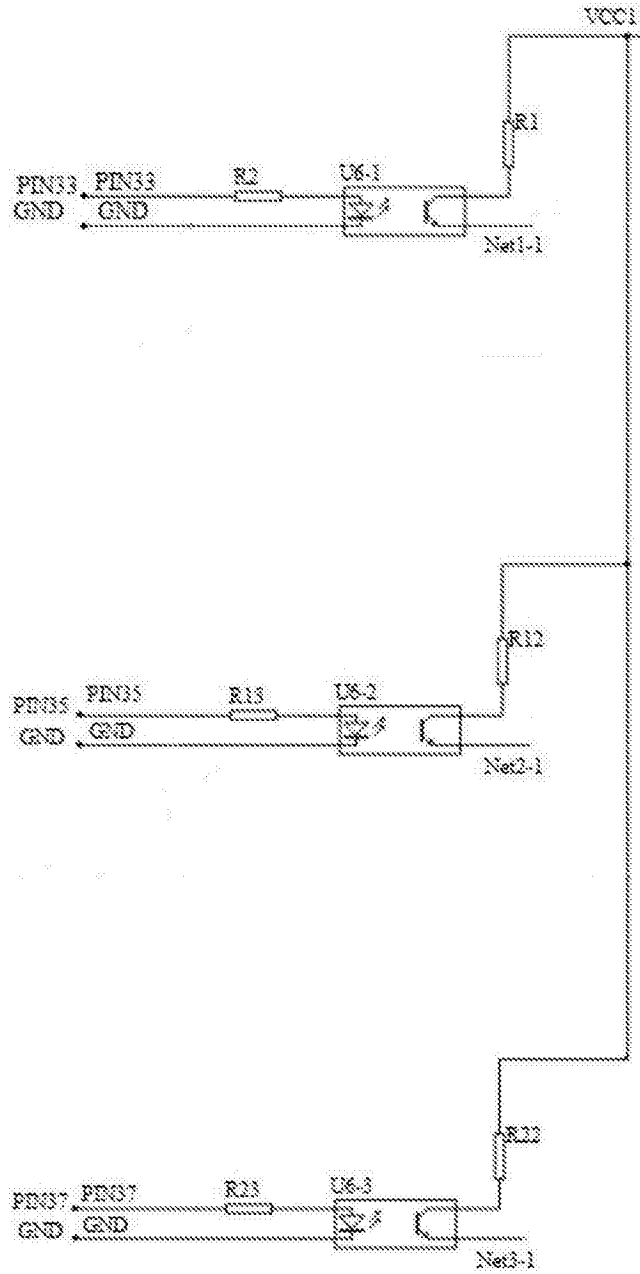


图5

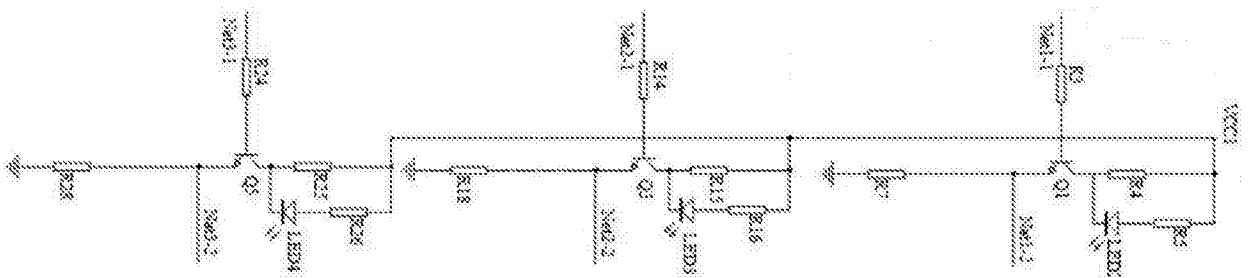


图6

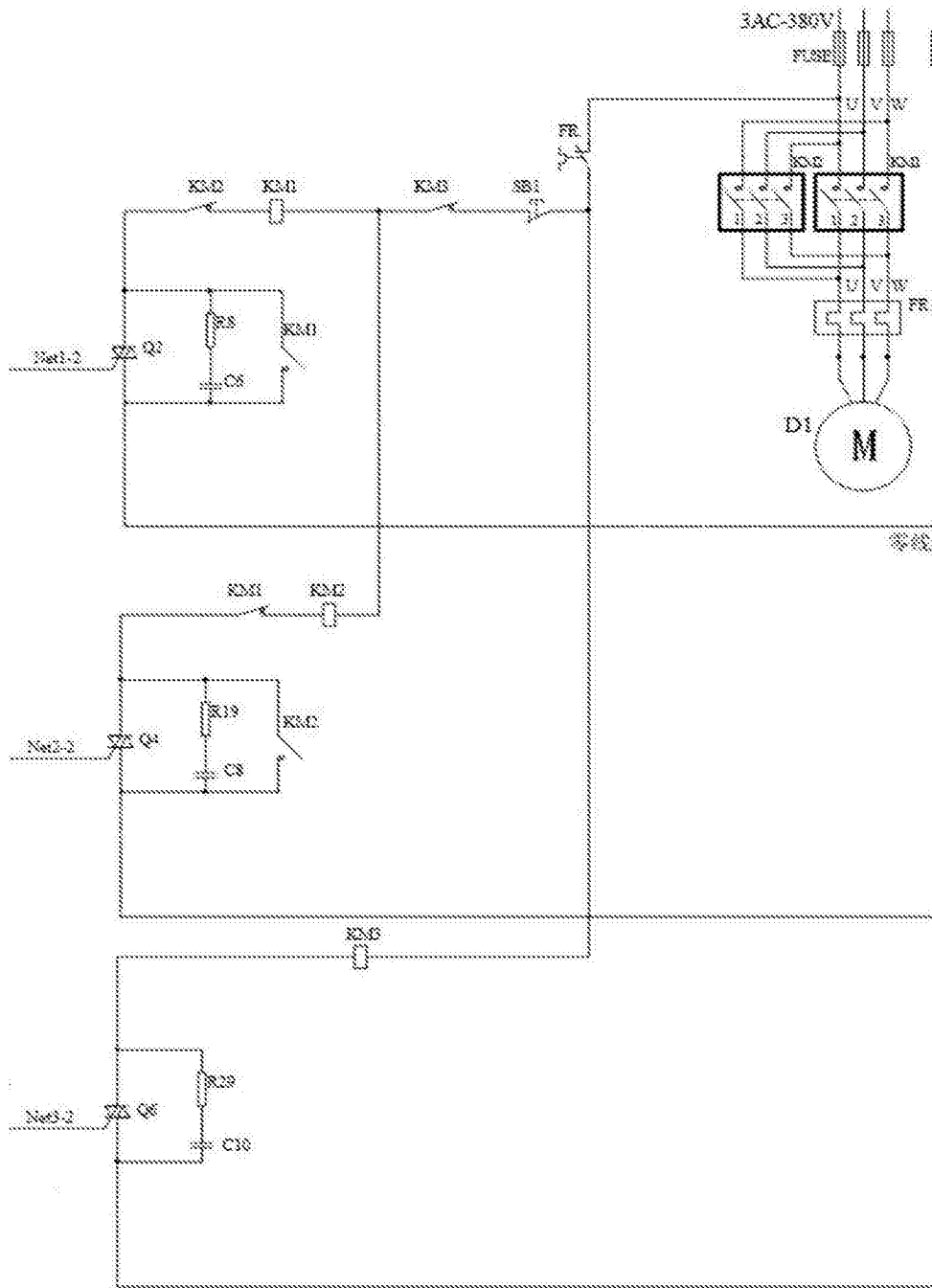


图7(a)

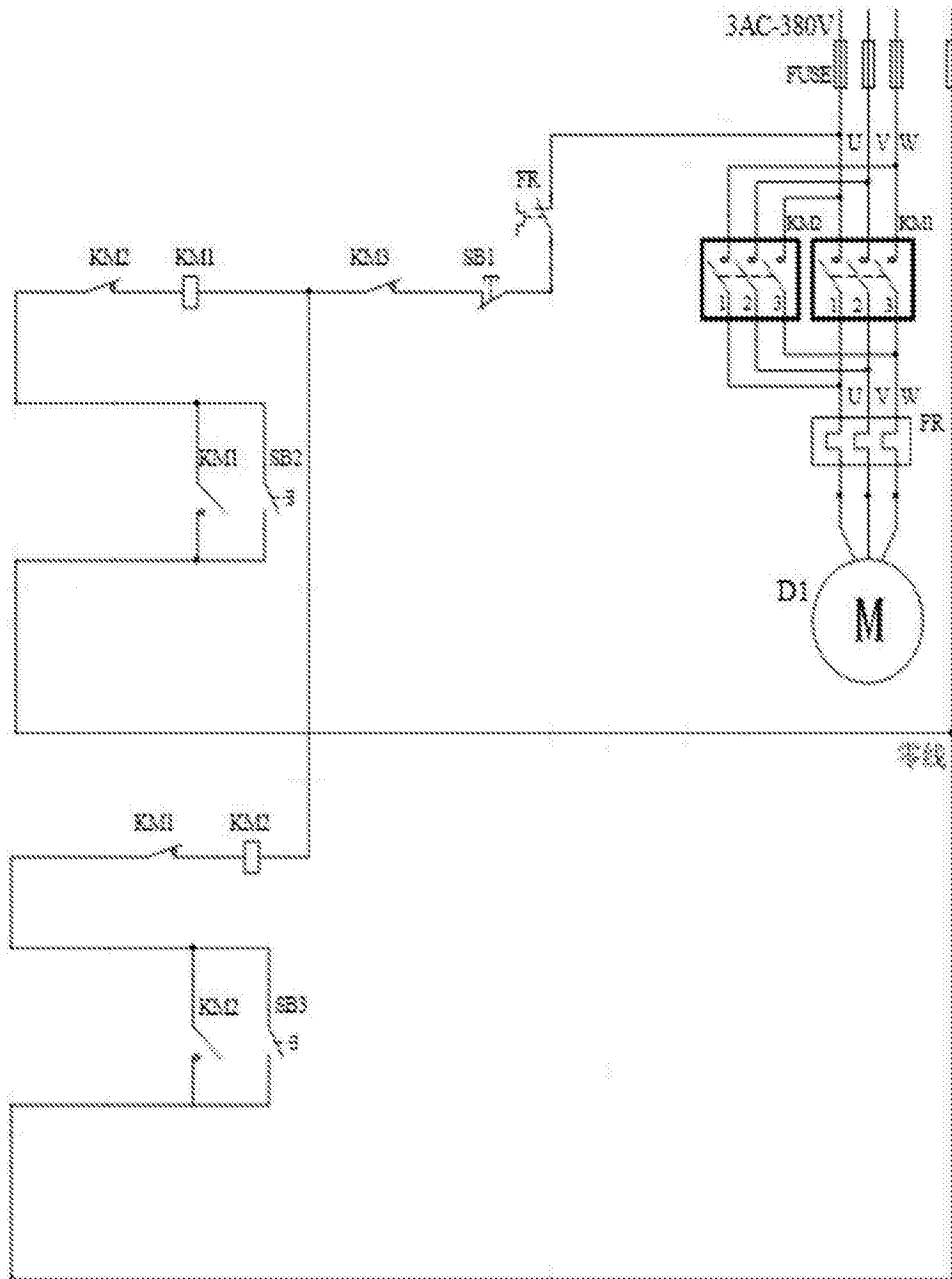


图7(b)

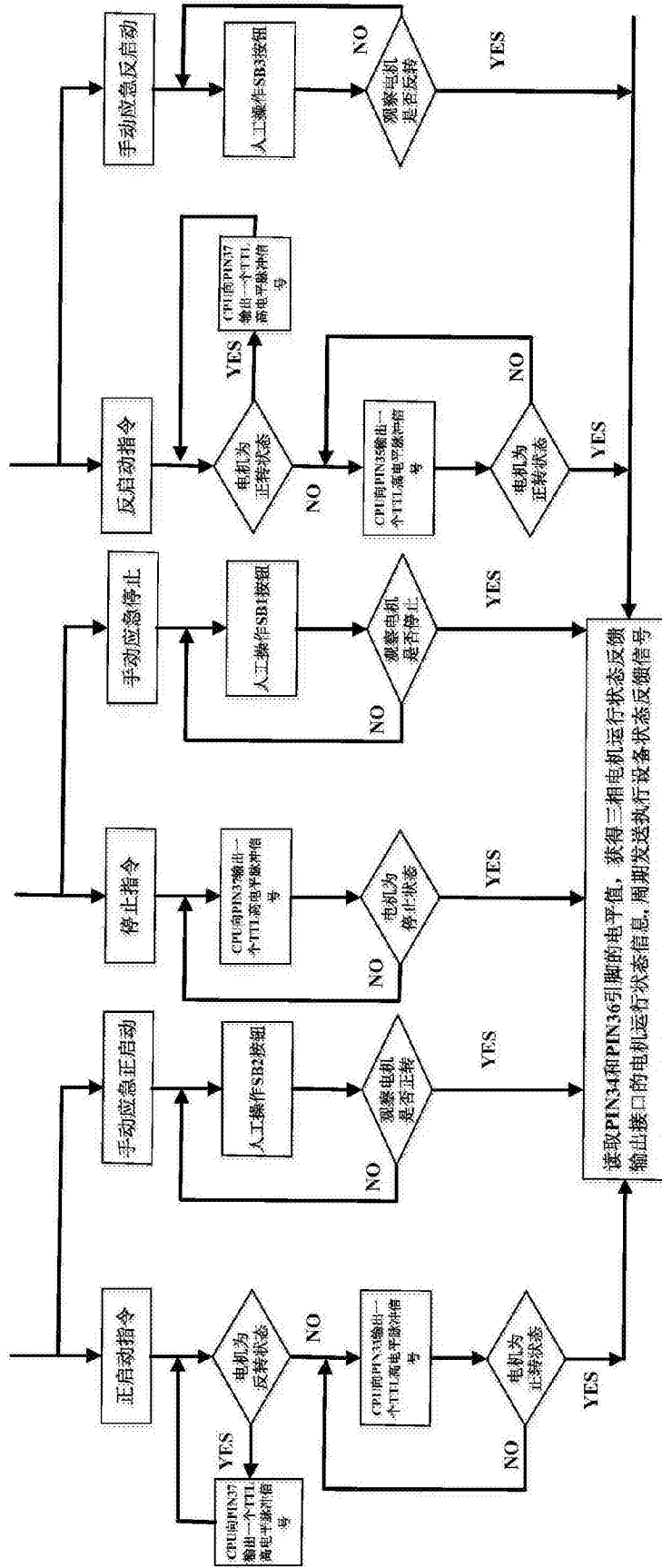


图8

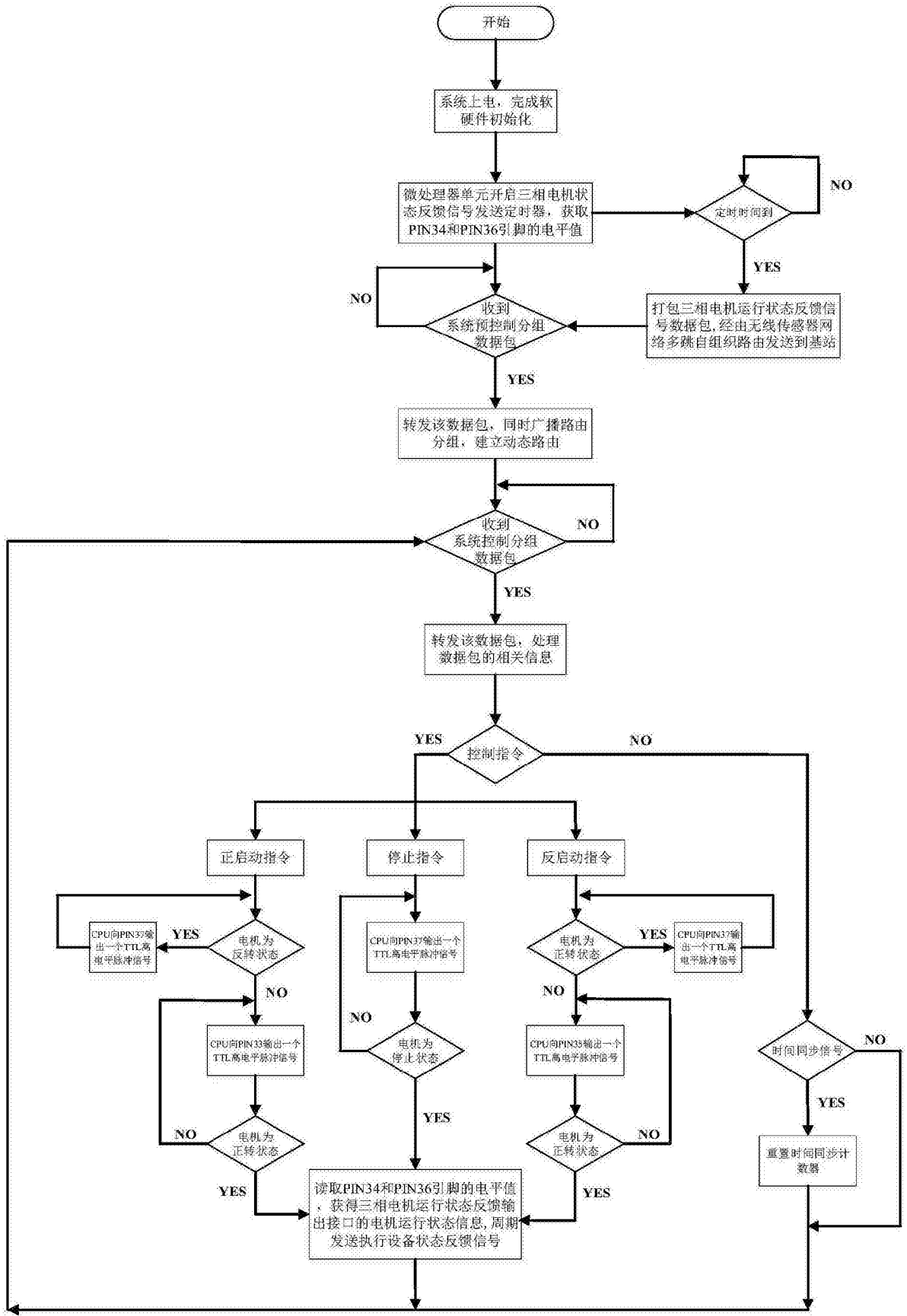


图9