



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210564889 U

(45)授权公告日 2020.05.19

(21)申请号 201920797589.0

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.05.30

(73)专利权人 沈阳工程学院

地址 110136 辽宁省沈阳市沈北新区蒲昌路18号

(72)发明人 高阳 刘宝良 陈效国 许傲然 谷彩连 毛武平 冷雪敏 高兢 于佳 衣丽葵 许晓峰

(74)专利代理机构 沈阳铭扬联创知识产权代理事务所(普通合伙) 21241

代理人 吕敏

(51)Int.Cl.

F03D 7/00(2006.01)

F03D 9/25(2016.01)

F03D 15/00(2016.01)

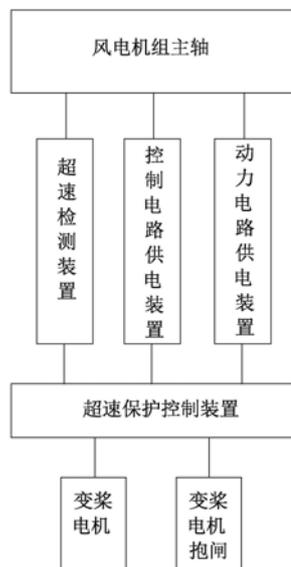
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种自发电的风电机组超速保护系统

(57)摘要

一种自发电的风电机组超速保护系统,属于风电技术领域。包括分别连接风电机组的超速检测装置、控制电路供电装置、动力电路供电装置,所述超速检测装置用于采集并检测风电机组的速度信号,控制电路供电装置用于为控制电路提供电源,动力电路供电装置用于打开变桨电机抱闸,为逆变器提供电源,驱动变桨电机收桨;风电机组超速时,超速检测装置输出电压V1使晶闸管的发光二极管导通,控制电路供电装置输出电压V2对晶闸管的阳极和阴极供电,晶闸管导通,控制继电器K1,接触器K2工作,动力电路供电装置输出电压V3打开变桨电机抱闸,对逆变器的供电,驱动变桨电机M完成收桨动作。解决了控制系统失灵和驱动系统故障等原因造成的风电机组超速。



CN 210564889 U

1. 一种自发电的风电机组超速保护系统,其特征在于:

包括分别连接风电机组的超速检测装置、控制电路供电装置、动力电路供电装置,其中,所述超速检测装置用于采集并检测风电机组的速度信号,控制电路供电装置用于为控制电路提供电源,动力电路供电装置用于打开变桨电机抱闸,为逆变器提供电源,驱动变桨电机收桨;

超速保护控制装置,包括晶闸管、继电器K1、接触器K2和逆变器,其中:

晶闸管的信号触发端连接超速检测装置的正负极V1+和V1-,进行风电机组的超速监测;

晶闸管的阴极端通过继电器K1线圈连接控制电路供电装置的负极端V2-,阳极端分别连接继电器K1常开触点一端和控制电路供电装置V2+,获得24V控制电路电源;继电器K1常开触点另一端通过桨叶90度限位开关K3连接接触器K2的线圈一端,接触器K2的线圈的另一端连接控制电路供电装置的负极端V2-;

接触器K2的一组两个常开触点的一端分别连接动力电路供电装置V3+和V3-,获得动力电路供电电源,另一端分别连接变桨电机抱闸和逆变器的一端,逆变器另一端连接变桨电机;

风电机组超速时,超速检测装置(1)输出电压V1使晶闸管的发光二极管导通,控制电路供电装置输出电压V2对晶闸管的阳极和阴极供电,晶闸管导通,控制继电器K1,接触器K2工作,动力电路供电装置输出电压V3打开变桨电机抱闸,对逆变器的供电,驱动变桨电机M完成收桨动作。

2. 根据权利要求1所述自发电的风电机组超速保护系统,其特征在于:在风电机组的主轴上设置有齿轮,所述超速检测装置、控制电路供电装置、动力电路供电装置分别连接齿数不同的传动齿轮,各传动齿轮均连接风电机组主轴上的齿轮,啮合传动,通过传动齿轮把风电机组转动的动能转换电能为超速时紧急收桨提供触发信号、控制电路电能和动力电路电能。

3. 根据权利要求1所述自发电的风电机组超速保护系统,其特征在于:所述超速检测装置、控制电路供电装置、动力电路供电装置结构相同,均包括电磁转子、线圈、换向器和电刷,所述线圈置于电磁铁的两个不同磁极间,线圈两接线端分别连接换向器,换向器连接电刷,电磁转子连接传动齿轮;所述超速检测装置、控制电路供电装置、动力电路供电装置的因线圈的长度L和半径r不同、磁感应强度B不同、电磁转子的转速N不同,产生不同的感应电动势E。

一种自发电的风电机组超速保护系统

技术领域

[0001] 本发明属于风电技术领域,特别是涉及一种自发电的风电机组超速保护系统及方法。

背景技术

[0002] 目前,国内外风电机组因超速而导致设备损坏甚至倒塔的事情屡有发生,其原因主要有:控制系统失灵、驱动电源问题和驱动系统故障。

[0003] 现有的超速保护系统主要通过风电机组控制系统来进行控制,利用电池或超级电容提供能量,通过驱动系统实现紧急情况下的收桨。存在如下缺陷:控制系统失灵、驱动电源采用电池或超级电容的电量不足等问题,驱动系统故障。

发明内容

[0004] 针对上述存在的技术问题,本发明提供一种自发电的风力发电机组超速保护系统及方法。本发明通过传动装置把风电机组的转动的动能转换为紧急收桨的电,通过硬件电路实现超速保护系统的控制,无需控制器和供电电源,简单可靠。解决了控制系统失灵、驱动电源问题和驱动系统故障等原因造成的风电机组超速。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 本发明一种自发电的风电机组超速保护系统,包括分别连接风电机组的超速检测装置、控制电路供电装置、动力电路供电装置,其中,所述超速检测装置用于采集并检测风电机组的速度信号,控制电路供电装置用于为控制电路提供电源,动力电路供电装置用于打开变桨电机抱闸,为逆变器提供电源,驱动变桨电机收桨;

[0007] 超速保护控制装置,包括晶闸管、继电器K1、接触器K2和逆变器,其中:

[0008] 晶闸管的信号触发端连接超速检测装置的正负极V1+和V1-,进行风电机组的超速监测;

[0009] 晶闸管的阴极端通过继电器K1线圈连接控制电路供电装置的负极端V2-,阳极端分别连接继电器K1常开触点一端和控制电路供电装置V2+,获得24V控制电路电源;继电器K1常开触点另一端通过桨叶90度限位开关K3连接接触器K2的线圈一端,接触器K2的线圈的另一端连接控制电路供电装置的负极端V2-;

[0010] 接触器K2的一组两个常开触点的一端分别连接动力电路供电装置V3+和V3-,获得动力电路供电电源,另一端分别连接变桨电机抱闸和逆变器的一端,逆变器另一端连接变桨电机;

[0011] 风电机组超速时,超速检测装置1输出电压V1使晶闸管的发光二极管导通,控制电路供电装置输出电压V2对晶闸管的阳极和阴极供电,晶闸管导通,控制继电器K1,接触器K2工作,动力电路供电装置输出电压V3打开变桨电机抱闸,对逆变器的供电,驱动变桨电机M完成收桨动作。

[0012] 优选地,在风电机组的主轴上设置有齿轮,所述超速检测装置、控制电路供电装

置、动力电路供电装置分别连接齿数不同的传动齿轮,各传动齿轮均连接风电机组主轴上的齿轮,啮合传动,通过传动齿轮把风电机组转动的动能转换为电能,为超速时紧急收桨提供触发信号、控制电路电能和动力电路电能。

[0013] 优选地,所述超速检测装置、控制电路供电装置、动力电路供电装置结构相同,均包括电磁转子、线圈、换向器和电刷,所述线圈置于电磁铁的两个不同磁极间,线圈两接线端分别连接换向器,换向器连接电刷,电磁转子连接传动齿轮;所述超速检测装置、控制电路供电装置、动力电路供电装置的因线圈的长度 L 和半径 r 不同、磁感应强度 B 不同、电磁转子的转速 N 不同,产生不同的感应电动势 E 。

[0014] 3.本发明的有益效果为:

[0015] 1.本发明发电机组通过传动装置分别连接超速检测装置、控制电路供电装置、动力电路供电装置,超速检测装置、控制电路供电装置、动力电路供电装置均连接超速保护控制装置,通过传动装置把风电机组的转动的动能转换为电能,为超速时紧急收桨提供触发信号、控制电路电能和动力电路电能。有效解决了供电电源的问题,如供电电源故障或能量不足的问题;通过超速保护控制装置实现超速保护系统的控制,不需要控制器,简单可靠,有效解决了控制系统失灵的问题。

[0016] 2.本发明自带逆变器,与风电机组原有的驱动器构成双保险,避免了因变桨驱动器故障造成的风电机组超速。其中的变桨电机抱闸电路和逆变器电路独立设置,互不影响。在逆变器故障时也能打开变桨电机抱闸,保证桨叶在风力作用下实现收桨。

附图说明

[0017] 图1是本发明的结构框图。

[0018] 图2(a)是本发明的超速检测装置示意图;(b)是控制电路供电装置示意图;(c)是动力电路供电装置。

[0019] 图3是本发明超速保护控制装置电路原理图。

[0020] 图4是本发明控制流程图。

[0021] 图中:1.超速检测装置,11.传动齿轮I,12.电磁转子,13.线圈,14.换向器,15.电刷,2.控制电路供电装置,21.传动齿轮II,3.动力电路供电装置,31.传动齿轮III,4.晶闸管,5.逆变器,6.变桨电机抱闸,M.变桨电机,K₁.继电器,K₂.接触器,K₃.桨叶90°限位开关。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细描述。

[0023] 实施例:如图1所示,本发明一种自发电的风电机组超速保护系统,包括分别连接风电机组的超速检测装置、控制电路供电装置(本发明采用24V控制电路供电装置)、动力电路供电装置,其中,所述超速检测装置用于采集并检测风电机组的速度信号,24V控制电路供电装置用于为控制电路提供电源,动力电路供电装置用于打开变桨电机抱闸6,为逆变器5提供电源,驱动变桨电机M收桨;

[0024] 超速保护控制装置,包括晶闸管4、继电器K₁、接触器K₂和逆变器5,其中:

[0025] 本发明的晶闸管4为光控晶闸管4,晶闸管4的信号触发端连接超速检测装置的正负极V₁₊和V₁₋,进行风电机组的超速监测;

[0026] 晶闸管4的阴极端通过继电器K1线圈连接控制电路供电装置的负极端V2-, 阳极端分别连接继电器K1常开触点一端和控制电路供电装置V2+, 获得24V控制电路电源; 继电器K1常开触点另一端通过桨叶90度限位开关K3连接接触器K2的线圈一端, 接触器K2的线圈的另一端连接控制电路供电装置的负极端V2-;

[0027] 接触器K2的一组两个常开触点一端分别连接动力电路供电装置V3+和V3-, 获得动力电路供电电源, 另一端分别连接变桨电机抱闸6和逆变器5的一端, 逆变器5另一端连接变桨电机M;

[0028] 风电机组超速时, 超速检测装置1输出电压V1使晶闸管4的发光二极管导通, 控制电路供电装置2输出电压V2对晶闸管4的阳极和阴极供电, 晶闸管4导通, 控制继电器K1, 接触器K2工作, 动力电路供电装置输出电压V3打开变桨电机抱闸, 对逆变器的供电, 驱动变桨电机M完成收桨动作。解决了控制系统失灵和驱动系统故障等原因造成的风电机组超速。

[0029] 如图2所示, 在风电机组的主轴上设置有齿轮, 所述超速检测装置1、控制电路供电装置2、动力电路供电装置3分别连接齿数不同的传动齿轮, 所述各传动齿轮I11、II21、III31均连接风电机组主轴上的齿轮, 啮合传动, 通过传动齿轮I11、II21、III31把风电机组转动的动能转换电能, 为超速时紧急收桨提供触发信号、控制电路电能和动力电路电能。

[0030] 所述超速检测装置1、控制电路供电装置2、动力电路供电装置3结构相同, 均包括电磁铁12、线圈13、换向器14和电刷15, 所述线圈13置于电磁铁12的两个不同磁极间, 线圈13两接线端分别连接换向器14, 换向器14连接电刷15; 所述超速检测装置1、控制电路供电装置2、动力电路供电装置3的线圈不同, 产生的感应电动势不同, 分别为E1、E2、E3。

[0031] 本发明保护系统的工作原理如下:

[0032] S1: 根据 $E = BLV = BL\omega r = BLr * \frac{N}{60} * 2\pi$, 确定各线圈的感应电动势E, 其中 B为线圈的磁感应强度, L为切割磁力线的线圈导线长度, r为导线转动半径, N为传动齿轮的转速, 通过调整各磁感应强度B、线圈导线长度L、导线转动半径r和传动齿轮的转速N, 进而得到预设的输出电压V, 并保证输出电压V在合理的范围内; 本发明中所述超速检测装置1、控制电路供电装置2、动力电路供电装置3的线圈的磁感应强度分别为B1、B2、B3, 切割磁力线的线圈导线长度分别为L1、L2、L3, 导线转动半径分别为r1、r2、r3, 传动齿轮的转速分别为N1、N2、N3, 通过上述公式得到预设的输出电压分别为V1、V2、V3;

[0033] S2: 设定风电机组的超速范围为N1-N2;

[0034] 当风电机组转速n等于超速设定值N1时, 超速检测装置线圈的输出电压V1等于超速保护控制装置晶闸管发光二极管的开启电压V_k;

[0035] 风电机组的超速范围为N1-N2时, 控制电路供电装置线圈的输出电压V2的范围为继电器K1和接触器K2线圈的工作电压范围; 动力电路供电装置线圈的输出电压V3的范围为逆变器和变桨电机抱闸的工作电压范围;

[0036] S3: 判定V₁ > V_k是否成立?

[0037] 当风电机组转速n小于超速设定值N1时, 超速检测装置线圈的输出电压V1小于晶闸管发光二极管的开启电压V_k, 晶闸管关断;

[0038] 当风电机组转速n大于超速设定值N1时, 超速检测装置线圈的输出电压V1大于晶闸管发光二极管的开启电压V_k, 控制电路供电装置2输出电压V2对晶闸管4的阳极和阴极供

电,晶闸管4导通,继电器K₁得电,继电器K₁常开触点闭合;

[0039] S4:判断K₃是否闭合?

[0040] 当继电器K₁的常开触点闭合,桨叶未到达90°位置时,桨叶90°限位开关 K₃闭合时,接触器K₂线圈得电,其常开触点闭合,动力电路供电装置线圈的输出电压V₃对逆变器和变桨电机抱闸供电,打开变桨电机抱闸,逆变器驱动变桨电机收桨;

[0041] 当桨叶到达90°位置(即:桨叶方向和风向方向一致)时,桨叶90°限位开关K₃断开,接触器K₂线圈失电,其常开触点断开,动力电路供电装置线圈的输出电压V₃停止对逆变器和变桨电机抱闸6供电,逆变器5停止驱动变桨电机M收桨,变桨电机抱闸刹车。

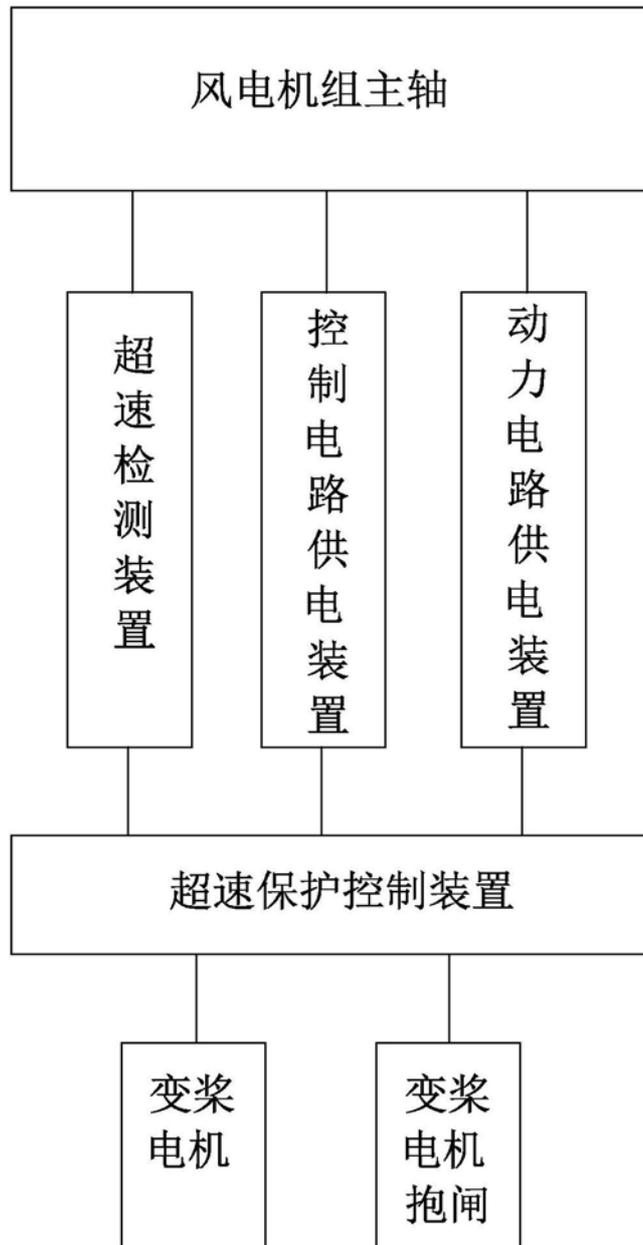


图1

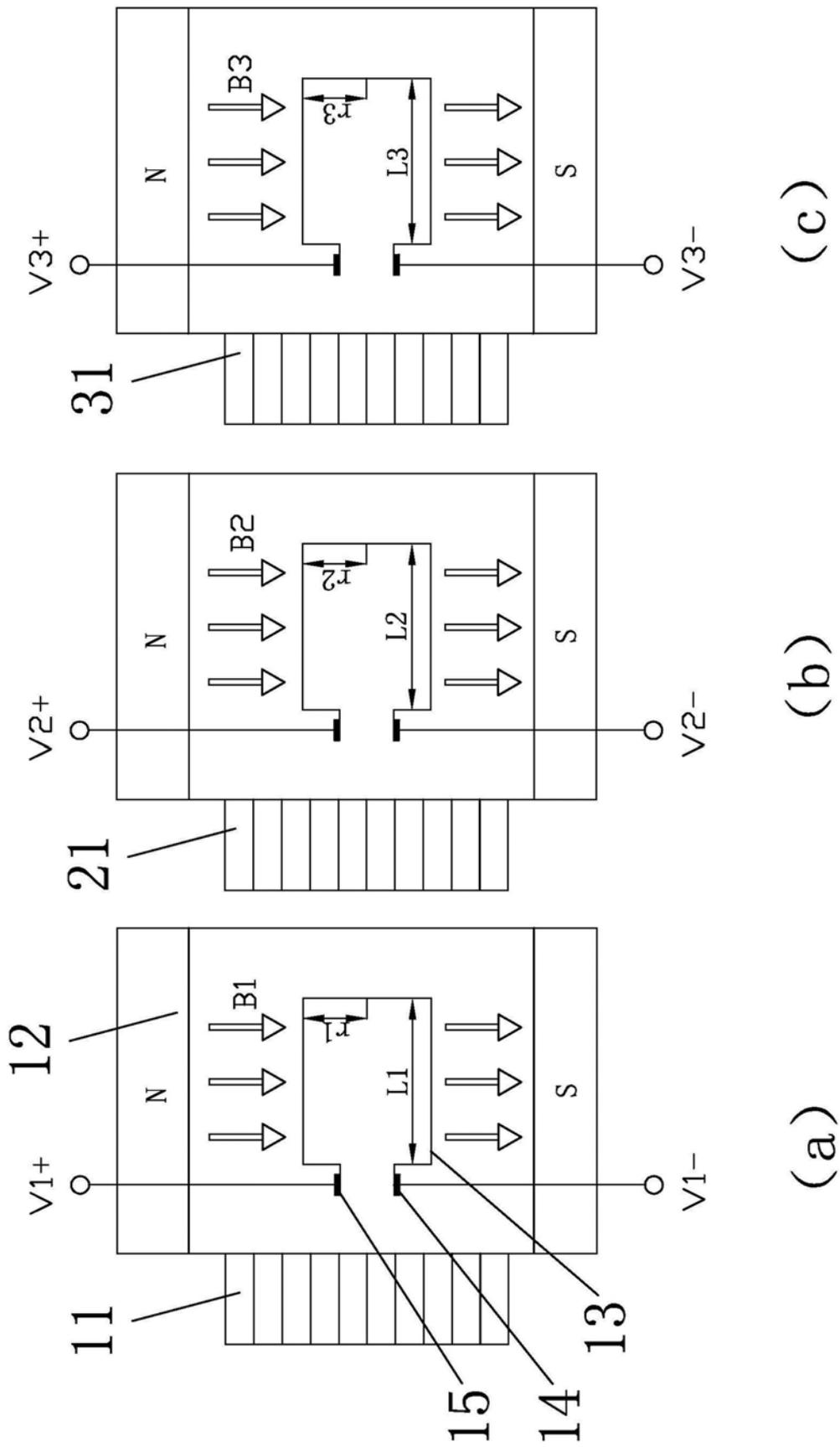


图2

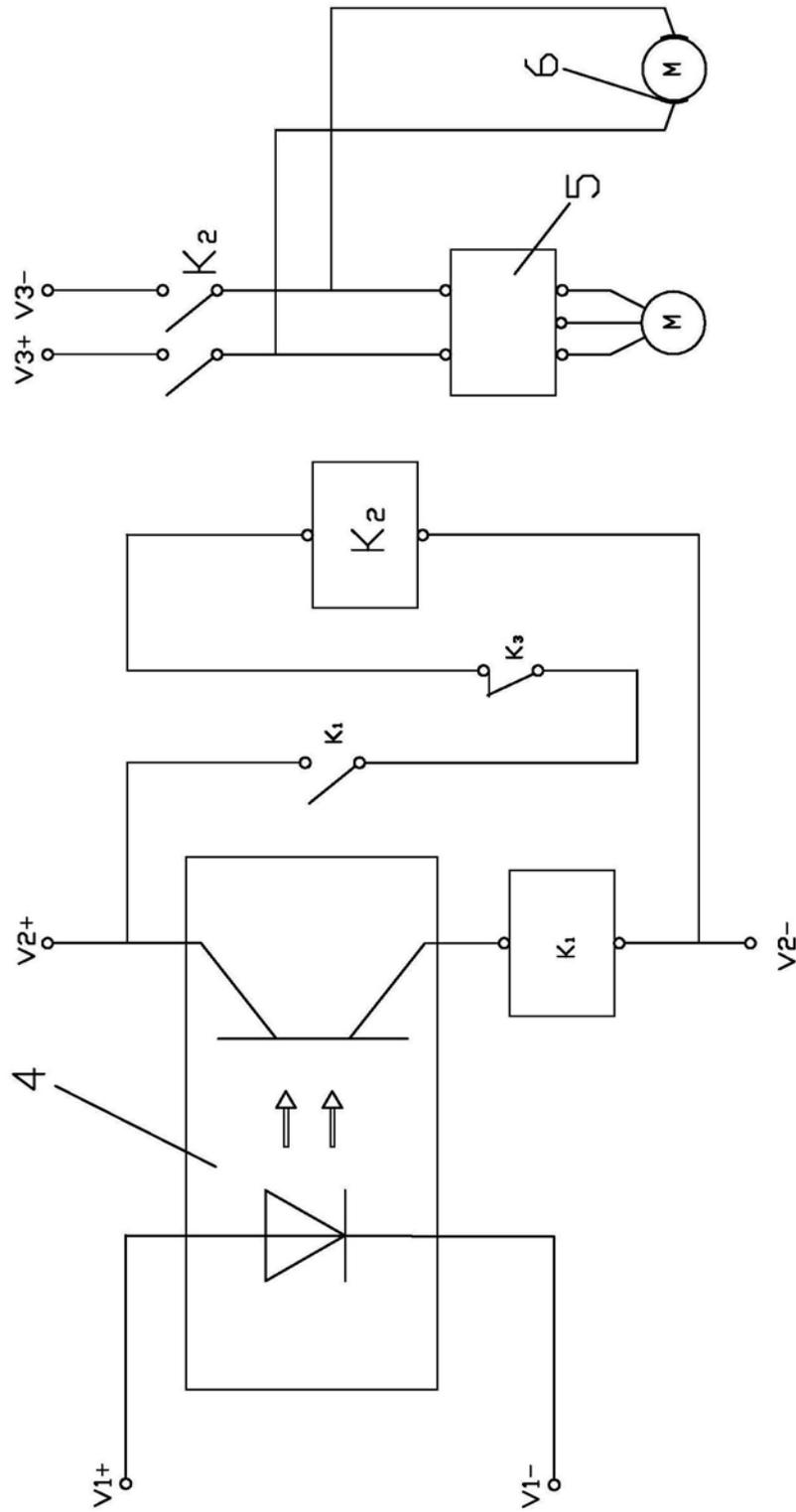


图3

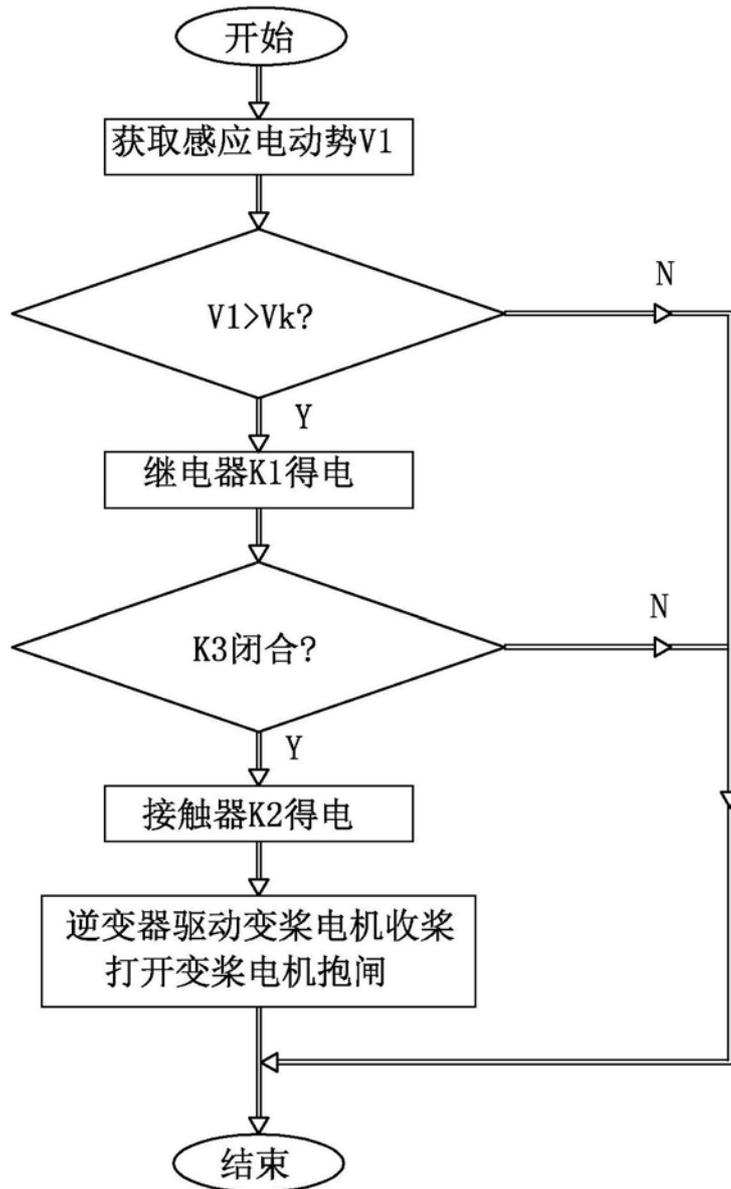


图4