



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 96232795.6

[45]授权公告日 1997年5月28日

[11] 授权公告号 CN 2255113Y

[22]申请日 96.3.9 [24]颁证日 97.4.3
[73]专利权人 重庆大学
地址 630044四川省重庆市沙坪坝正街174号
[72]设计人 朱文 李敏基

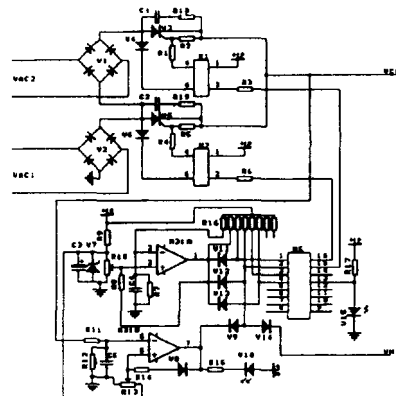
[21]申请号 96232795.6
[74]专利代理机构 重庆大学专利事务所
代理人 余虹桥

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 1 页

[54]实用新型名称 步进电机驱动电源的供电保护装置

[57]摘要

步进电机驱动电源的供电保护装置，用在数控机床上的步进电机驱动电源中。根据步进电机低速运行时需要较低工作电压以确保运行平稳，电机高速运转时需要高压以保证输出功率大的要求，利用整流电压叠加和控制可控硅导通的技术，向驱动电源提供高、低两种可切换的供电电压。同时采取供电自动限压和过热自动保护措施，减少元件热损耗，使驱动电源工作更稳定，更可靠，大大改善经济型数控机床的特性。本实用新型适用于反应式、混合式大功率步进电机驱动电源。



权 利 要 求 书

1. 一种步进电机驱动电源的供电保护装置，它由桥式整流电路V1、V2，单向可控硅V3、V5，光电隔离过零触发可控硅电路N1、N2，高速比较器N3，反相驱动门N5，稳压二极管V7，发光二极管V10、V15，二极管V4、V6、V8、V9、V11~V14，电阻R1~R19，电容C1~C5组成，其中高速比较器N3:B，电阻R11~R15，二极管V8，发光二极管V10，电容C5组成供电限压保护电路，高速比较器N3:A，电阻R7、R8、R10、R16、R17，二极管V11~V13，发光二极管V15，电容C4组成大功率元件过热保护电路，稳压管V7自+12V直流电源取得的电压，作为保护电路参考电位电源，其特征是两桥式整流电路V1、V2串联，其直流电压迭加，V2输出端负极接地，两桥式整流电路输出端各接一单向可控硅，两单向可控硅阴极连接后向步进电机驱动电源供电作Vcc；单向可控硅的导通由光电隔离过零触发可控硅电路N1、N2控制，N1、N2的第6脚接二极管负极，二极管正极连接单向可控硅阳极，N1、N2的第4脚经电阻连接单向可控硅触发极，N1、N2的第1脚接+12V电源，N1、N2的第2脚经电阻连接反相驱动门N5的输出端，而光电隔离过零触发可控硅电路的通断又取决于经二极管V14、反相驱动门N5传递的控制信号VH的电平；高速比较器N3:B的同相输入端连接电位器R13的中心抽头，电位器并联在稳压管V7的两端，N3:B的反相输入端连接在串联电阻R11与R12的连接点上，串联电阻R11、R12跨接在供电电压Vcc与地之间，电阻R14，二极管V8串联后接在N3:B的输出端与同相输入端之间，电阻R15，发光二极管V10是供电电压超限时的报警装置，高速比较器N3:A的同相输入端连接电位器R10的中心抽头，电位器R10并联在稳压器V7的两端，N3:A的反相输入端连接串联电阻R16与R7的连接点上，电阻R8跨接在N3:A的输出端与同相输入端之间，二极管V13，电阻R17，发光二极管V15组成大功率元件过热的报警装置。

说明书

步进电机驱动电源的供电保护装置

本实用新型是供数控机床步进电机驱动电源用的供电装置，它适用于反应式、混合式大功率步进电机的驱动电源。

目前，国内数控机床步进电机驱动电源的供电系统多简单地采用提供一种直流电压的供电方式。如采用低直流电压供电，供电电压低虽能满足电机低频运行平稳的要求，但在电机高频运转时，输出功率小，不能带动托板高速运行；如采用高电压供电方式，供电电压高虽能保证电机带动托板高速运行，但托板低速运行时机床震动大，加工精度低，且长期工作在高压状态，电网电压波动时，供电系统又无限压、过热保护措施，这就影响数控机床整机性能，使其不能稳定可靠地工作。

本实用新型的目的是对步进电机驱动电源提供一种供电装置，它能确保电机低速运行平稳，高速运行输出功率大，并使供电电压在电网电压波动时一直工作在安全电压以内，从而使数控机床有良好的电源工作环境。

本实用新型的目的可通过以下措施来达到：

一种步进电机驱动电源的供电保护装置，它由桥式整流电路V1、V2，单向可控硅V3、V5，光电隔离过零触发可控硅电路N1、N2，高速比较器N3，反相驱动门N5，稳压二极管V7，发光二极管V10、V15，二极管V4、V6、V8、V9、V11~V14，中阻R1~R19，电容C1~C5组成，其中高速比较器N3:B，电阻R11~R15，二极管V8，发光二极管V10，电容C5组成供电限压保护电路，高速比较器N3:A，电阻R7、R8、R10、R16、R17，二极管V11~V13，发光二极管V15，电容C4组成大功率元件过热保护电路，稳压管V7自+12V直流电源取得的电压，作为保护电路参考电位电源，其特征是两桥式整流电路V1、

说 明 书

V2串联，其直流电压迭加，V2输出端负极接地，两桥式整流电路输出端各接一单向可控硅，两单向可控硅阴极连接后向步进电机驱动电源供电作V_{cc}；单向可控硅的导通由光电隔离过零触发可控硅电路N1、N2控制，N1、N2的第6脚接二极管负极，二极管正极连接单向可控硅阳极，N1、N2的第4脚经电阻连接单向可控硅触发极，N1、N2的第1脚接+12V电源，N1、N2的第2脚经电阻连接反相驱动门N5的输出端，而光电隔离过零触发可控硅电路的通断又取决于经二极管V14、反相驱动门N5传递的控制信号V_H的电平；高速比较器N3:B的同相输入端连接电位器R13的中心抽头，电位器并联在稳压管V7的两端，N3:B的反相输入端连接在串联电阻R11与R12的连接点上，串联电阻R11、R12跨接在供电电压V_{cc}与地之间，电阻R14，二极管V8串联后接在N3:B的输出端与同相输入端之间，电阻R15，发光二极管V10是供电电压超限时的报警装置，高速比较器N3:A的同相输入端连接电位器R10的中心抽头，电位器R10并联在稳压器V7的两端，N3:A的反相输入端连接串联电阻R16与R7的连接点上，电阻R8跨接在N3:A的输出端与同相输入端之间，二极管V13，电阻R17，发光二极管V15组成大功率元件过热的报警装置。

附图的图面说明如下：

图1 本实用新型电原理图

下面结合图1对本实用新型作进一步详述：

1. 供电高压、低压的切换过程：

在电机低速运行时，控制信号V_H电平为低，它经二极管V14，达反相驱动门N5的第2脚，反相后由N5的15脚输出高电平，经电阻R3作用在光电隔离过零触发可控硅电路N1的2脚上，使N1的第4，6脚断路，单向可控硅V3因无触发电压，当其阳压不能维持电流导通时就自行关断，这时仅由桥式整流

说 明 书

电路 V2 经单向可控硅 V5 向步进电机驱动电源供电，工作电压较低，电机运行平稳；当电机需高速运行时，控制信号 V_H 电平为高，它经二极管 V14 达反相驱动门 N5 的第 2 脚，反相后 N5 的第 15 脚输出低电平，经电阻 R3 作用在光电隔离过零触发可控硅电路 N1 的 2 脚上，使 N1 的第 4, 6 脚导通，此时两桥式整流电路直流电压迭加后作用在单向可控硅 V3 的阳极上，而经 N1 的第 4, 6 脚导通的正电压加在 V3 的控制极上，触发 V3 导通。V3 导通后单向可控硅 V5 的阴极电位高过其阳极电位，V5 自行关断，V1, V2 迭加后的直流电压经 V3 向步进电机驱动电源供电。供电电压高，输出功率大，能带动托板高速运作。因供电装置能提供高、低不同的两种电压，这样控制 V_H 信号的高低，就满足电机高、低频运转时的不同工作电压的要求。R18, C1 并联在 V3 两端，R19, C2 并联在 V5 两端。它们是消除误触发的 RC 吸收网络，光电隔离过零触发可控硅电路是一个电子器件。

2. 供电电压超过最高限压时的限压保护过程：

电网电压波动导致输出电压超过最高限压时，此电压经 R11, R12 支路检测输入到 N3:B 的反相输入端 6，并高于 N3:B 同相输入端额定最高供电电压的设定电位，比较器 N3:B 动作，输出端为低电平，它经二极管 V9 到达反相驱动门 N5 的第 2 脚，反相后 N5 的 15 脚输出高电平，经 R3 作用到光电隔离过零触发可控硅电路 N1 的第 2 脚，N1 的第 4, 6 脚断路，单相可控硅 V3 截止，此时供电电压开始下降。由于 R14, V8 反馈回路的作用，N3:B 有一电压滞后特性，故输出电压要降到安全电压值后，经 R11, R12 支路反馈 N3:B 反相端再次低于 N3:B 同相端电位，比较器 N3:B 再次翻转，输出端为高电平，经二极管 V9，反相驱动门 N5 反相，N5 的第 15 脚输出低电平，此低电平作用于 N1 的第 2 脚，使 N1 的第 4, 6 脚导通，这时再次开通直流电

说明书

压的高压部分。以此方式反复工作，使供电电压在电网电压波动时一直工作在安全电压以内。在限压过程中，V10发光，提供输出电压高的报警信号。

3. 大功率元件过热时保护电路使供电装置停止供电：

当大功率元件过热时，正温度系数热敏电阻R7上的电压增加使比较器N3:A反相输入端电位高过同相输入端，比较器N3:A动作，输出低电平。经V11，V12传递，达到反相驱动门N5的第1，2脚，反相器N5的第15，16脚输出高电平，经R3作用到N1的第2脚，经R6作用到N2的第2脚，使N1，N2的第4，6脚断路。单向可控硅V3，V5因此截止，桥式整流电路V1，V2的直流电压不再向步进电机驱动电源供电，电机停转。N3:A输出的低电平通过V13，经N5的第4脚输入，再反相输出经N5 13脚使V15发光，提供过热的报警信号。由于R8将N3:A输出低电平反馈到同相输入的电压基准端，故使电路有温度滞后特性，只有当大功率元件温度降到安全值以下后，N3:A反相输入端的电压低于滞后的基准电压，N3:A输出再次由低变高，恢复对步进电机驱动电源供电，电机恢复正常运转。

本实用新型相比现有技术有如下优点：

1. 供电装置可以提供高、低两种直流电压，使步进电机低速运行时低压保证平稳，高速运行时高压保证输出功率大。

2. 采用供电限压保护电路，确保驱动电源一直工作在安全电压区内，采用大功率元件过热保护电路，使电源内部发热元件不再产生过多的热量，确保驱动电源一直工作在安全温度区以内，减少元件的热损耗和过早失效的故障。

采用本实用新型而设计的BQZ361m步进电机驱动电源已成功地应用于数控机床。经多项技术指标的测试考核，电路性能稳定、可靠，大大改善了经济型数控机床的性能。

说明书附图

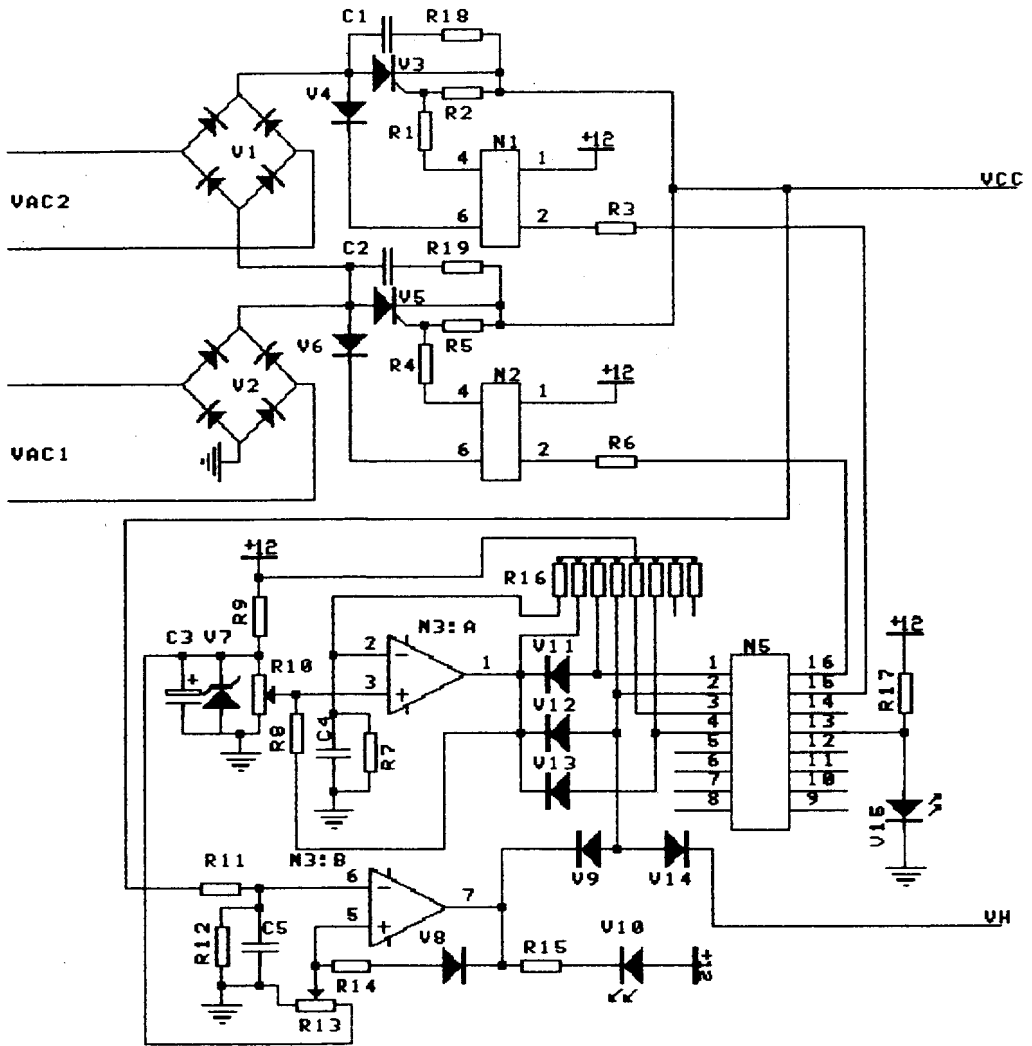


图 1