

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 95242400.2

[45]授权公告日 1997年4月16日

[11] 授权公告号 CN 2252452Y

[22]申请日 95.11.14 [24]颁证日 97.2.22

[73]专利权人 西南交通大学

地址 610031四川省成都市九里堤

[72]设计人 许伟 徐志根

[21]申请号 95242400.2

[74]专利代理机构 西南交通大学专利事务所

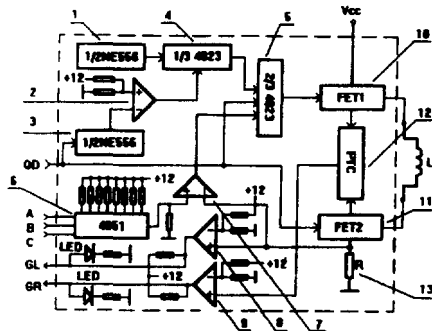
代理人 陈刚

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 一种斩波恒流型步进电机驱动电路

[57]摘要

本实用新型提供了一种斩波恒流型步进电机驱动电路，其特征在于双时基集成电路 NE556 的一个时基电路组成多谐振荡器，另一个时基电路组成单稳触发器。由于本电路按步进电机的单相绕组而设计，对不同相数的步进电机只需用与电机绕组数量相等的本电路，就可构成一个完整的步进电机驱动电源，主要用于工作母机数控系统的驱动装置。



权 利 要 求 书

1. 一种斩波恒流型步进电机驱动电路, 它的输入接步进电机控制器输出的某一个轴的某一相的“QD”驱动信号端, 其特征是有一个双时基集成电路NE556, 其中一个时基电路组成多谐振荡器(1), 另一个时基电路组成单稳触发器(3); 有一个四比较器集成电路LM339, 其中: 第一个比较器(2)组成反相器, 其负极输入接单稳触发器(3)的输出, 正极输入接两个分压电阻的连接端, 这两个电阻的另一端分别接+12伏和地, 第二个比较器(7)负极输入接检测电阻(13)与开关管二(11)源极的连接处, 正极输入接分压器(6)的输出, 第三个比较器(8)的正极输入接检测电阻(13)与开关管二(11)源极的连接处, 负极输入接两个分压电阻的连接端, 这两个电阻的另一端分别接+12伏和地, 第四个比较器(9)的正极输入接热敏电阻(12)的一端, 负极输入接两个分压电阻的连接端, 这两个电阻的另一端分别接+12伏和地; 有一个单八路模拟开关4051组成的分压器(6), 八个数据输入分别通过八个电阻接+12伏, 其输出与地并联一个电阻再接到比较器二(7)的正极输入; 有一个三输入三与非门4023, 其中一个三输入与非门(4), 一个输入接多谐振荡器(1)的输出, 另两个输入连接起来接比较器一(2)的输出; 另外两个三输入与非门是一个作三输入端与非门和另一个作非门组成三输入端与门(5), 一个输入接与非门(4)的输出, 另两个输入分别接比较器二(7)的输出和步进电机控制器输出的一个轴的一相的“QD”驱动信号, 它的输出接开关管一(10)的栅极。

2. 根据权利要求1所述的斩波恒流型步进电机驱动电路, 其特征是有两个高压大功率场效应管组成的开关管一(10)和开关管二(11), 开关管一(10)的源级接步进电机单相绕组“L”的正级, 漏极接电源“Vcc”; 开关管二(11)的漏级接“L”的负级, 栅极接步进电机控制器输出的一个轴的一相的“QD”驱动信号; 有一个粘贴在开关管一(10)和开关管二(11)散热器上的热敏电阻(12)和一个与电源“Vcc”、开关管一(10)、开关管二(11)和步进电机单相绕组“L”串联的检测电阻(13)、两个电阻都有一端接地。

说 明 书

一种斩波恒流型步进电机驱动电路

本实用新型涉及工作母机数控技术领域，尤其涉及数控系统的步进电机驱动技术。

步进电机在高速运行时，感生电势会使绕组形状产生严重的畸变，影响了电机的高频特性，同样，在低频段，由于绕组电感随转子齿和定子齿相对位置变化而变化，因而在绕组中产生旋转电势，使电流波顶下凹，有效值减小，导致矩频特性在低频段严重下凹。采用高低压驱动可较好的解决电流波形前后沿问题，如果能进一步防止电流中间部分的畸变，则可有效地改善高低频段的矩频特性。为此可采用检测绕组电流值的办法，在绕组回路中设置一个电流检测元件，由检测元件给出的信号来控制电源的接通和关闭，就能使绕组电流平均值增加，使波顶维持在预定的数值上。这就是斩波恒流的基本思想。

目前有许多基于以上设计思想的驱动电路，如中国专利号ZL93210211.5，但这些驱动电路都是针对其特定的控制系统和步进电机设计的，一旦脱离了该系统就要进行重新设计和调整。并且，这些驱动电路都不能由控制系统根据不同额定电流值的步进电机来确定流过其绕组的恒定电流值。

本实用新型的目的是提供一种斩波恒流型步进电机驱动电路，它能有效的满足不同相数、不同额定电流值和非星形连接方式的步进电机的要求。

本实用新型是一个以步进电机单相绕组作为驱动对象的斩波恒流型步进电机驱动电路，其特征是有一个双时基集成电路NE556，其中一个时基电路组成多谐振荡器1，另一个时基电路组成单稳触发器3，其输入接步进电机控制器输出的某一个轴的某一相的“QD”驱动信号端；有一个四比较器集成电路LM339，其中：第一个比较器一2组成反相器，其负极输入接单稳触发器3的输出，正极输入接两个分压电阻的连接端，这两个电阻的另一端分别接+12伏和地，第二个比较器二7负极输入接检测电阻13与开关管二11源极的连接处，正极输入接分压器6的输出，第三个比较器三8的正极输入接检测电阻13与开关管二11源极的连接处，负极输入接两个分压电阻的连接端，这两个电阻的另一端分别接+12伏和地，第四个比较器四9的正极输入接热敏电阻12的一端并通过一个电阻接到+12伏，负极输入接两个分压电阻的连接端，这两个电阻的另一端分别接+12伏和地；有一个单八路模拟开关4051组成的分压器6，八个数据输入分别通过八个电阻接+12伏，其输出与地并联一个电阻再接到比较器二7的正极输入；有一个三输入

三与非门4023, 其中一个三输入与非门4, 一个输入接多谐振荡器1的输出, 另两个输入连接起来接比较器一2的输出; 另外两个三输入与非门是一个作3输入端与非门和另一个作非门组成三输入端与非门5, 一个输入接与非门4的输出, 另两个输入分别接比较器二7的输出和步进电机控制器输出的某一个轴的某一相的“QD”驱动信号, 它的输出接开关管一10的栅极; 有两个高压大功率场效应管组成的开关管一10和开关管二11, 开关管一10的源级接步进电机单相绕组“L”的正级, 漏极接电源“Vcc”; 开关管二11的漏级接“L”的负级, 栅极接步进电机控制器输出的某一个轴的某一相的“QD”驱动信号; 有一个粘贴在开关管一10和开关管二11散热器上的热敏电阻12和一个与电源“Vcc”、开关管一10、开关管二11和步进电机单相绕组“L”串联的检测电阻13, 两个电阻都有一端接地。

本实用新型与现有技术相比的效果和优点在于本驱动电路是针对步进电机的单相绕组而设计的, 不同相数的步进电机只需用与电机绕组数量相等的本驱动电路, 就可构成一个完整的步进电机驱动电源; 同时本实用新型可以根据电机的额定电流值由控制器来选定其恒流值, 不需要进行其他复杂的调整; 另外, 本实用新型具有“过流”和“过热”报警信号输出, 可供控制器对驱动电源进行控制。

本实用新型的附图说明。

图1是为本实用新型的电路原理图。

下面结合图1详细说明依据本实用新型提出的具体电路的细节及工作情况。

该电路由主要的13个部分组成: 它由1/2个NE556组成的多谐振荡器1, 输出占空比为10:1频率为24KHz的矩形方波信号, 接与非门4的一个输入端。由1/4个LM339组成的反相器2, 其输入接单稳触发器3的输出; 其输出接与非门4的另一个输入端。由1/2个NE556组成的单稳触发器3, 输入接步进电机控制器输出的某一个轴的某一相的“QD”驱动信号。稳态时输出为低电平, 定时时间为10秒左右, 输入低电平触发。由1/3个4023组成的3输入端与非门4, 其输出接三输入端与非门5的一个输入端。由一个1/3 4023和另一个1/3 4023组成的三输入端与非门5, 另两个输入分别接单稳触发器3的输入和比较器二7的输出, 它的输出接开关管一10的栅极。由4051单八路模拟开关组成的分压器6, 可提供八个分压比。它的三个译码输入为步进电机控制器输出的“A、B、C”三个高低电平可选的电流选择控制信号, 八个数据输入分别通过八个不同阻值的电阻接+12伏, 其输

出与地并联一个电阻再接到比较器二7的正极输入。由1/4个LM339组成的电压比较器二7，负极输入接检测电阻13与开关管二11源极的连接处。由两个1/4个LM339组成的电压比较器三8和比较器四9。比较器三8的正极输入接比较器二7的负极输入端，负极输入接两个分压电阻的连接端，这两个电阻的另一端分别接+12伏和地；比较器四9的正极输入接热敏电阻12的一端并通过一个电阻接到+12伏，负极输入接两个分压电阻的连接端，这两个电阻的另一端分别接+12伏和地。由高压大功率场效应管组成的开关管一10和开关管二11，开关管一10的源级接步进电机单相绕组“L”的正级，漏极接电源“Vcc”；开关管二11的漏级接“L”的负级，栅极接单稳触发器3的输入，粘贴在开关管一10和开关管二11散热器上的热敏电阻12，有一端接地。与电源“Vcc”、开关管一10、开关管二11和步进电机单相绕组“L”串联的检测电阻13，有一端接地。

当电路通电以后，有以下三种情况：

(一) 如该相“QD”信号为低电平，则开关管二11截止，步进电机单相绕组“L”没有电流通过。

(二) 如该相“QD”信号为高电平，则开关管二11导通；单稳触发器3输出为低电平，比较器一2输出为高电平。多谐振荡器1产生的具有一定占空比（10：1）的矩形脉冲同比较器一2的输出经与非门4送到与门5的输入端，与门5的输出是与与非门4、比较器二7和“QD”信号的与信号。由于这时检测电阻13上的压降较小，使比较器二7输出为高电平，所以开关管一10的输入就是单稳触发器3输出的反相矩形脉冲信号（占空比1：10，频率24KHz）。脉冲为高电平时使开关管一10导通；脉冲为低电平时使开关管一10截止。通常导通时间远小于截止时间，这样“L”中就有一恒定的小电流通过，使电机锁定。

(三) 如该相“QD”信号为高低电平变化的脉冲信号（频率）0.1Hz），则开关管二11作同步的导通和截止变化。多谐振荡器1输出为高电平，比较器一2输出为低电平，使与非门4输出为高电平，这时比较器二7输出也为高电平，这样“QD”信号就通过与门5直接送到开关管二10的输入端，高电平使其导通，低电平使其截止。在开关管二11导通其间：如果开关管一10导通时间长，则通过“L”和检测电阻13的电流就大，检测电阻13上的压降也就高，此电压反馈给比较器二7时使其输出为低电平，与门5输出也为低电平，使开关管一10截止缩短了导通时间，通过“L”的电流减小。如果开关管一10截止时间长，则通过与上述相反的过程，使开关管一10导通缩短了截止时间，通过“L”的电流增大。就这样反复的调整使通过“L”的电流为一个恒定值。

用“A、B、C”信号可以选择分压器6的八个输入电阻中的一个与输出电阻接通，得到八个不同的分压比，改变比较器二7的参考电平，控制比较器二7的低电平输出阈值，从而改变热敏电阻12的导通和截止时间，获得所需要的恒定电流值。

另外，如因工作时间过长使开关管一10和开关管二11过热，就会使与其粘贴的热敏电阻12的阻值发生变化，经过比较器四9产生“GR”报警信号输出，LED2发光二极管亮。如有开关管一10或开关管二11意外击穿短路，则通过“L”的电流将急剧增加，比较器三8将立即检测到这一变化，输出“GL”报警信号，LED1发光二极管亮，“GL”信号可用于通知控制器切断驱动器电源“Vcc”，保护步进电机绕组“L”。

说明书附图

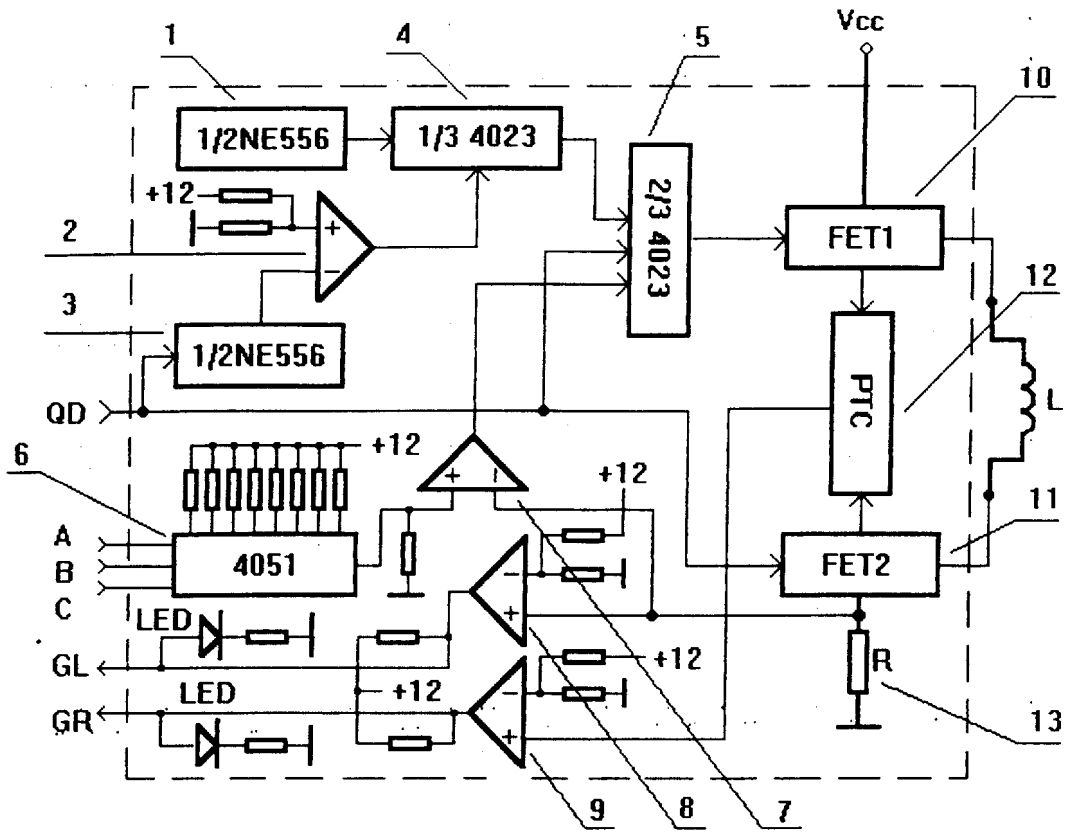


图 1