



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 94214996.3

[51]Int.Cl⁶

H02P 8/00

[45]授权公告日 1995年9月20日

[22]申请日 94.6.17 [24]颁证日 95.8.6

[30]优先权

[32]93.9.18 [33]CN[31]93224479.3

[73]专利权人 潘谱皇

地址 518101广东省深圳市宝安区31区天源花园 2-203 号信箱潘谱华

[72]设计人 潘谱皇

[21]申请号 94214996.3

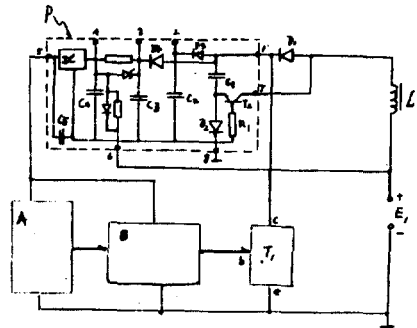
说明书页数:

附图页数:

[54]实用新型名称 一种步进电机脉冲驱动装置

[57]摘要

一种步进电机脉冲驱动装置，包括脉冲控制分配电路，脉冲电流放大电路，驱动电流开关电路，供电电源 E，其特点主要是包括一个能量吸收和动态供电电路 P。该装置是新一代的控制装置，有着广泛的用途。该装置成本低，结构简单，便于生产制造。



权 利 要 求 书

- 1、一种步进电机脉冲驱动装置，包括脉冲控制分配电路(A)、脉冲电流放大电路(B)、驱动电流开关电路(T₁)、供电电源E₁，其特征在于：所述的该电源装置有一个能量吸收和动态供电电路(P)，它是由二极管与电容器串联所组成的电路跨接在驱动电流开关电路T₁与负载电感之间的连线上，与电路(T₁)和负载L均成并联关系。
- 2、根据权利要求1所述的装置，其特征在于：在串联的电容器与二极管中间相连的电路接有电能输出电路，构成一个三端外接的电路：一个能量吸入电路、一个接地电路、一个电能输出控制电路。
- 3、根据权利要求1所述的装置，其特征在于：所述的(P)电路中有能量吸收输入线(1)和一个接地线(8)、另外有接能量输出线(2)(3)(4)(5)(6)(7)。
- 4、根据权利要求2所述的装置，其特征在于：其能量输出控制电路是一个由三端稳压块(IC)和滤波电容C₅组成的稳压输出电路。
- 5、根据权利要求2所述的装置，其特征在于其电能输出电路是受驱动脉冲控制的开关电路，由开关管(T₂)和电阻R₁组成。
- 6、根据权利要求1所述的装置，其特征在于所述的脉冲控制分配电路(A)是由厚膜集成电路PYF001和集成电路DG0250外接一个电阻和一个电容组成的。
- 7、根据权利要求1所述的装置，其特征在于：所述的电流放大电路是一个由两个NPN型三极管接成射极输出电路的电流放大电路。
- 8、根据权利要求1所述的装置，其特征在于所述的(T₁)电路是一个NPN型大功率三极管。

说明书

一种步进电机脉冲驱动装置

本实用新型为一种步进电机脉冲驱动装置。尤其是指小体积、低功耗、高工作频率的步进电机驱动电源装置。属于供电领域。

在对步进电动机等电感性负载的脉冲驱动中，主要技术关键是：如何克服电感负载对脉冲驱动电流前沿的影响，改善矩频特性，提高运行频率和工作力矩。通常的方法是提高驱动电压，加大输入功率，因此从单低压驱动发展到单高压驱动、高低压驱动等各种驱动电源，如中国专利CN86202716和CN86202585所提出的驱动电源。这些电源因为电压的提高，输入功率的加大，使电源功耗增大、效率低、电路复杂、成本高、体积大，限制了步进电机的推广应用，针对这些缺点，又产生了新的驱动电源，如中国专利CN91206837<<单电压斩波型步进电机驱动电源>>和CN88105389<<高效步进电机驱动电源>>它们是采取在驱动脉冲前沿上升以后，频繁开关高压电路的方法，达到降低驱动电压的效果，从而省去了限流电阻，减少了电阻上的功耗，但这种电源仍然要求高压驱动，只是不用低压电源，而且这种频繁开关高压电路的方法，对电路器件要求高、还增加了控制电路的难度；中国专利，CN87104760<<节能式步进电机驱动电源>>用+7伏和-7伏两个电源供电，功耗低、驱动电路简单可靠，但它又失掉高频工作的功能。总之在现有的技术中对步进电机驱动不能在性能、功耗、体积、成本各方面同时改善。

本实用新型的目的，在于全面提高脉冲驱动电源的技术指标，实现以低压供电达到更高压供电的效果；用小功率供电达到较大功率供电的效果，而且使电路更加简单可靠，达到既提高技术性能，又节约电能、减少功耗、缩小体积、降低成本的目的。

本实用新型提出的<<一种步进电机脉冲驱动装置>>可用以下实施方案来说明，一个三相步进电机驱动器，包括脉冲分配控制电路(A)；脉冲电流放大电路(B)；脉冲驱动电流开关电路(T)；能量吸收和动态供电电路(P)；供电电源(E)。本实用新型的目的主要是通过能量吸收和动态供电电路(P)来实现的，它的基本特征是：用二极管(D)与电容器(C)串联所组成的电路，跨接在驱动电流开关电路与电感负载之间的连线上，使该串联电路与负载电感和开关电路均成并联关系，再从串联的二极管(D)电容器(C)中间连接线上接出电能输出和控制电路。因该电路在脉冲驱动的动态过程中进行能量回收，并经过输出和控制电路又在脉冲驱动的过程中为驱动电路提供电能，起到了动态供电的作用，成为一个动态供电电源。

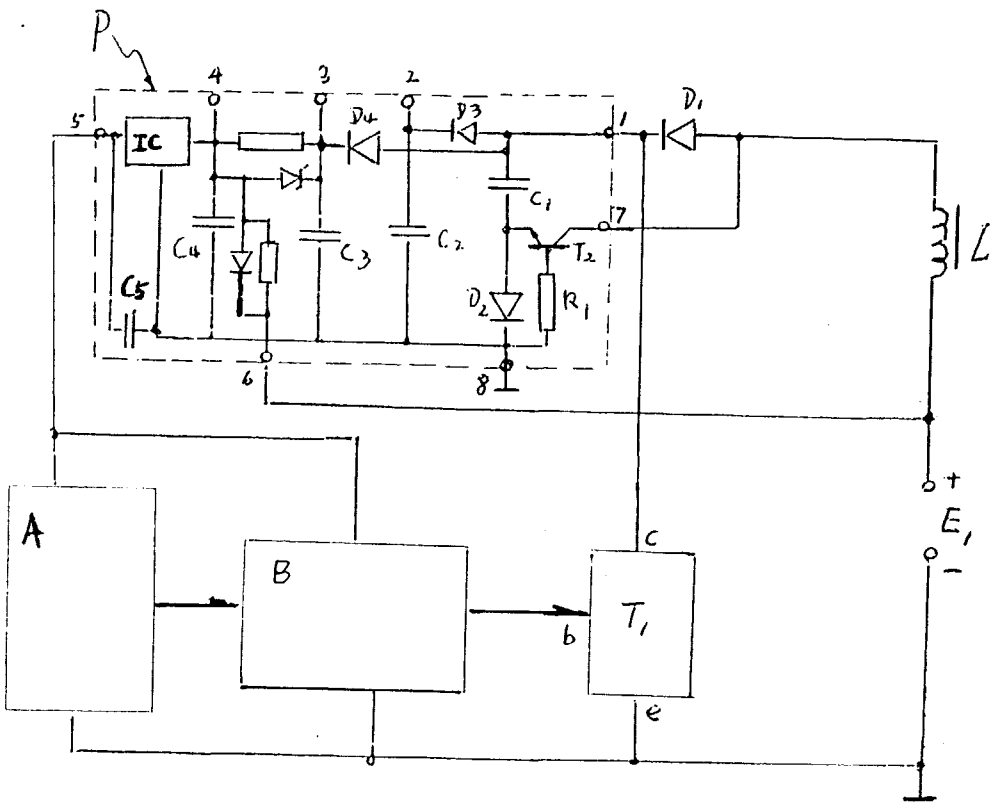
图一是本实用新型的一个实施例，因为各相驱动电路完全是对称的，图中只画

出了其中一相的驱动电路，其中框图(A)中的电路是由北京799厂生产的DG0250环形分配器和深圳原峰公司生产的PYF001厚膜电路组成的，由它发出三相脉冲送到电路(B)，框图(B)电路是对驱动脉冲进行电流放大，本实用新型是采用一个小功率NPN三极管(如3DG6)和一个中功率NPN三极管(如3DK4)接成射极跟随方式的电流放大电路，将驱动脉冲的驱动电流放大到足以推动下一级脉冲开关电路(T_1)，电路(T_1)是一个NPN型的大功率开关三极管(3DD15或2SD921)。(电路(A)(B)(T_1))的原理图如图二所示)。(L)是步进电机的一相绕阻。(E₁)是直流电源，也是驱动装置的总电源，一般都是由市电经过变压整流稳压后得到的，其容量的大小，电压的高低，都由电机的要求和电源的特性来确定的，虚线框内的电路(P)是本实用新型的特有电路，其外接接线(1)是能量吸收输入线，其能量的吸收是用二极管与电容器组成的串联电路，如图中的C₁与D₂、D₃与C₂、D₄与C₃、D₄与R₂与C₄组成的各种串联电路，它们都是跨接在电感负载的脉冲驱动电路中的开关电路T₁和负载电感L之间的连线上，与电路T₁和负载L成并联关系，这样在脉冲驱动电流被关断时，电感中的磁场能转为感生电流给电容器充电，由于二极管的单向导电性，使能量贮存在电容器中，我们从电容器的正极引出电能输出线(2)(3)(4)(7)就可向电路供电，通过调整电容的大小和电阻R₂的阻值，可调整供电的电压和供电强度，由图中(2)(3)可提供较高电压的电能；(4)输出的电压由于R₂的降压和D₃向E₁箝位，使电压略高于E₁，可用来为推动级和直流风机、指示灯等电路供电；接点(5)输出的是经过稳压的直流电，它是由接点(4)接三端稳压块(IC)和滤波电容C₅后，从接点(5)得到供给前级电路的直流稳压电源，本实用新型中的IC是采用7800系列(如7809)；接点(6)是通过二极管(D₅)和电阻(R₃)将动态电源的剩余电能返回主电源。接点(7)是为驱动脉冲前沿提供较高驱动电压的供电输出点，图中由(C₁)(D₁)(D₂)(R)(T₂)组成的电路是提高脉冲前沿驱动电压的实施例之一。其工作原理是，在脉冲前沿到来时，由于T₁的导通，使C₁通过T₁、R₁和T₂的发射结放电，形成了T₂的基极电流，促使T₂导通，又由于T₂的导通使C₁与D₁并联，C₁通过T₁、E₁、L和T₂放电，达到将C₁串入主驱动回路中，而C₁上的电压与E₁上的电势方向相同，使前沿的驱动电压等于两个电压之和，从而实现提高驱动电压的目的。这个电路的具体接法是：在电机绕阻(L)与开关管(T₁)集电极(C)之间串入二极管(D₁)，使(D₁)的正极接(L)，负极接(T₁)的集电极，在D₁与(T₁)集电极之间接电容器C₁，正极，C₁的负极接二极管(D₂)的正极，(D₂)的负极接(T₁)的发射极(e)，在D₂与C₁中间连接点接开关管(T₂)的发射极(e)，(T₂)的集电极接D₁的正极，T₂的基极经电阻(R₁)接到(T₁)的发射极。

本实用新型由于采用了以上电路，对驱动电路中的感生电流很好地吸收了，改善了脉冲波形，提高了矩频率特性；把磁场能转化成动态供电电能，减少了功耗、

提高了效率，而且用自动提升脉冲前沿的驱动电压的方法，使电源电压可大大降低，且电路简单可靠，因此本实用新型达到了全面提高步进电机驱动电源技术指标的目的。以一个三相三安步进电机驱动器为例，实施本专利技术后可使耗电量由118VA降到50VA，电源电压由27V降到15V，而电机的工作频率由2000HZ，提高到8000HZ（比电机自身标称的工作频率也高出5000HZ），体积缩小到二十分之一，使步进电机的驱动控制装置和普通交直流电机的控制开关一样可以安装到整机内的任何方位上，因此是一代步进电机驱动控制器，有广泛应用的价值和很好市场竞争力。

说明书附图



1

说明书附图

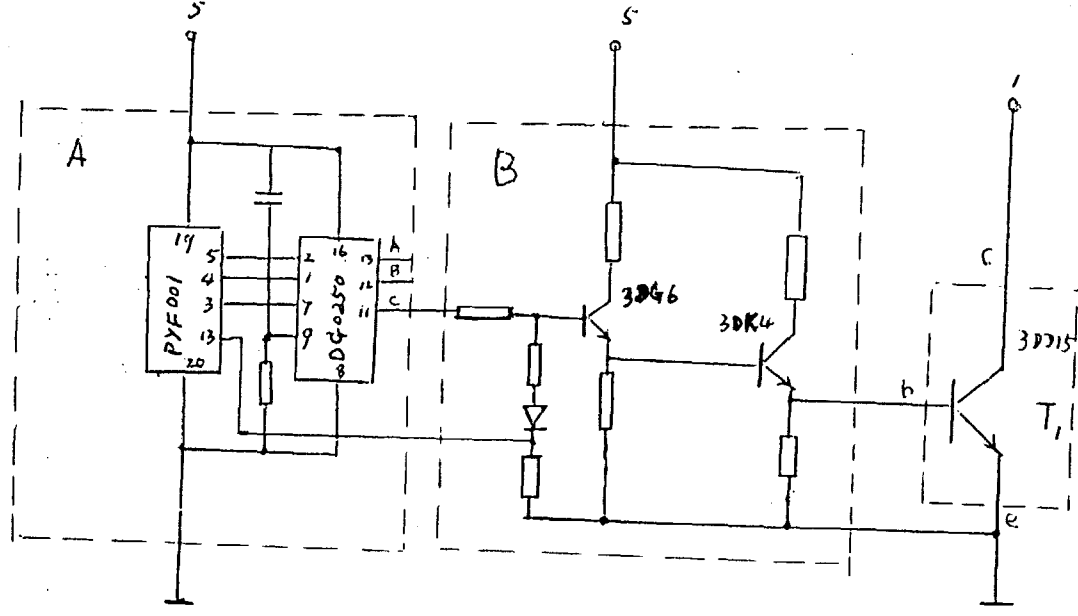


图 2