



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203554355 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201320639312. 8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 10. 16

(73) 专利权人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇林
港路

(72) 发明人 任和 郑绪成

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

H02P 27/06 (2006. 01)

H02M 5/42 (2006. 01)

H02M 3/10 (2006. 01)

H02M 3/06 (2006. 01)

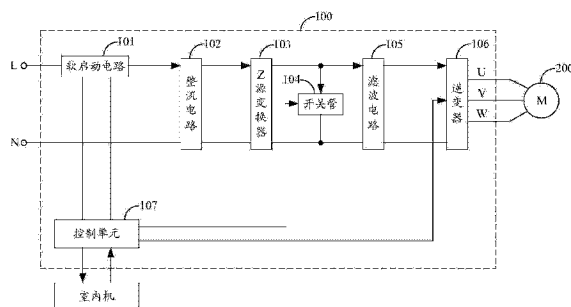
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种变频空调及其基于 Z 源变换器的电机控制系统

(57) 摘要

本实用新型属于变频空调技术领域, 提供了一种变频空调及其基于 Z 源变换器的电机控制系统。本实用新型提供的基于 Z 源变换器的电机控制系统由软启动电路对变频空调在启动时所产生的电涌进行抑制以防止整流电路和 Z 源变换器因瞬间过流而导致供电开关跳闸和器件过流损坏, 由 Z 源变换器、开关管及滤波电路构成的电路拓扑保证开关管的导通占空比小于 0.5 时能够提高升压能力, 同时通过逆变器驱动电机运转, 由控制单元控制逆变器对 Z 源变换器实现宽范围调压控制和功率因数校正控制, 从而允许逆变器的上下桥臂开关管出现直通现象, 提高了逆变器的工作安全性, 消除了死区时间设置对逆变器输出电流谐波的影响, 且减小了电机转矩波动和降低了电机噪音。



1. 一种基于 Z 源变换器的电机控制系统,与电机连接,包括控制单元,所述控制单元与变频空调的室内机连接;其特征在于,所述电机控制系统还包括:

软启动电路、整流电路、Z 源变换器、开关管、滤波电路以及逆变器;

所述软启动电路的输入端和输出端分别连接电网的火线端和所述整流电路的正输入端,所述软启动电路的第一控制端和第二控制端连接所述控制单元,所述整流电路的负输入端连接所述电网的零线端,所述整流电路的正输出端连接所述 Z 源变换器的正输入端,所述整流电路的负输出端与所述 Z 源变换器的负输入端连接,所述 Z 源变换器的正输出端同时连接所述开关管的输入端和所述滤波电路的输入端,所述滤波电路的正输出端连接所述逆变器的正输入端,所述 Z 源变换器的负输出端同时连接所述开关管的输出端、所述滤波电路的负输出端以及所述逆变器的负输入端,所述开关管的控制端和所述逆变器的多个控制端均与所述控制单元连接,所述逆变器的 U 相输出端、V 相输出端及 W 相输出端连接所述电机,所述逆变器包含有上桥臂开关管和下桥臂开关管。

2. 如权利要求 1 所述的电机控制系统,其特征在于,所述软启动电路包括继电器和正温度系数电阻,所述继电器的第一控制触点和第二控制触点分别为所述软启动电路的第一控制端和第二控制端,所述继电器的开关触点与所述正温度系数电阻的第一端的共接点作为所述软启动电路的输入端,所述继电器的常开触点与所述正温度系数电阻的第二端的共接点作为所述软启动电路的输出端。

3. 如权利要求 1 所述的电机控制系统,其特征在于,所述整流电路包括整流桥和第一电解电容 C,所述整流桥的正输入端和负输入端分别为所述整流电路的正输入端和负输入端,所述整流桥的输出端与所述第一电解电容 C 的正极的共接点作为所述整流电路的正输出端,所述整流桥的接地端与所述第一电解电容 C 的负极的共接点作为所述整流电路的负输出端。

4. 如权利要求 1 所述的电机控制系统,其特征在于,所述 Z 源变换器包括:

二极管 D1、第一电感 L1、第一储能电容 C1、第二储能电容 C2 以及第二电感 L2;

所述二极管 D1 的阳极为所述 Z 源变换器的正输入端,所述二极管 D1 的阴极与所述第一储能电容 C1 的正极共接于所述第一电感 L1 的第一端,所述第一电感 L1 的第二端与所述第二储能电容 C4 的正极的共接点作为所述 Z 源变换器的正输出端,所述第二储能电容 C2 的负极与所述第二电感 L2 的第一端的共接点作为所述 Z 源变换器的负输入端,所述第一储能电容 C1 的负极与所述第二电感 L2 的第二端的共接点作为所述 Z 源变换器的负输出端。

5. 如权利要求 1 所述的电机控制系统,其特征在于,所述开关管是 IGBT 或者 MOS 管。

6. 如权利要求 5 所述的电机控制系统,其特征在于,所述开关管为 IGBT,所述 IGBT 的栅极、集电极和发射极分别为所述开关管的控制端、输入端和输出端。

7. 如权利要求 1 所述的电机控制系统,其特征在于,所述滤波电路包括第三电感 L3 和第二电解电容 C3,所述第三电感 L3 的第一端为所述滤波电路的输入端,所述第三电感 L3 的第二端与所述第二电解电容 C3 的正极的共接点作为所述滤波电路的正输出端,所述第二电解电容 C3 的负极为所述滤波电路的负输出端。

8. 如权利要求 1 所述的电机控制系统,其特征在于,所述逆变器包括:

第一开关管、第二开关管、第三开关管、第四开关管、第五开关管以及第六开关管;

所述第一开关管的输入端与所述第二开关管的输入端及所述第三开关管的输入端的

共接点作为所述逆变器的正输入端,所述第一开关管的输出端与所述第四开关管的输入端的共接点作为所述逆变器的 U 相输出端,所述第二开关管的输出端与所述第五开关管的输入端的共接点作为所述逆变器的 V 相输出端,所述第三开关管的输出端与所述第六开关管的输入端的共接点作为所述逆变器的 W 相输出端,所述第四开关管的输出端与所述第五开关管的输出端及所述第六开关管的输出端的共接点作为所述逆变器的负输入端,所述第一开关管的控制端、所述第二开关管的控制端、所述第三开关管的控制端、所述第四开关管的控制端、所述第五开关管的控制端以及所述第六开关管的控制端分别为所述逆变器的第一控制端、第二控制端、第三控制端、第四控制端、第五控制端及第六控制端,并与所述控制单元连接;

其中,所述第一开关管、所述第二开关管及所述第三开关管为所述逆变器的上桥臂开关管,所述第四开关管、所述第五开关管及所述第六开关管为所述逆变器的下桥臂开关管。

9. 如权利要求 1 所述的电机控制系统,其特征在于,所述逆变器是智能功率模块,所述智能功率模块的高电压端和接地端分别作为所述逆变器的正输入端和负输入端,所述智能功率模块的 U 相电输出端、V 相电输出端及 W 相电输出端分别为所述逆变器的 U 相输出端、V 相输出端及 W 相输出端,且所述智能功率模块的上桥臂开关管和下桥臂开关管均与所述控制单元连接。

10. 一种变频空调,包括室内机和电机,其特征在于,所述变频空调还包括如权利要求 1 至 9 任一项所述的基于 Z 源变换器的电机控制系统。

一种变频空调及其基于 Z 源变换器的电机控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于变频空调技术领域,尤其涉及一种变频空调及其基于 Z 源变换器的电机控制系统。

背景技术

[0002] 在传统的变频空调中,所使用的 PFC (Power Factor Correction,功率因数校正) 电路是采用 BOOST 电路拓扑结构实现的,在实现 PFC 时,BOOST 电路中的开关管存在导通损耗和开关损耗,进而降低了变换效率,同时 BOOST 电路中的开关管还存在过流和过温损坏的可能性,从而导致变频空调的工作可靠性较差;再者,由逆变器控制的压缩机的电机或直流风机的电机是变频空调的主要部件,而逆变器会因控制失误或电磁干扰等原因导致其内部上下桥臂的开关管出现直通而发生损坏,进而导致变频空调系统发生损坏。

[0003] 为避免逆变器内部的开关管发生直通,现有技术采用设置死区时间的方式控制上下桥臂开关器件不在同一时间导通。但是,对逆变器中的上下桥臂开关器件设置死区时间又会影响输出电流波形的质量,从而导致逆变器的输出电流谐波畸变恶化、电机的转矩波动大以及噪音大,且进一步影响变频空调的工作稳定性和可靠性。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种基于 Z 源变换器的电机控制系统,旨在解决现有技术所存在的导致逆变器出现输出电流谐波失真、电机的转矩波动大以及噪音大的问题。

[0005] 本实用新型是这样实现的,一种基于 Z 源变换器的电机控制系统,与电机连接,包括控制单元,所述控制单元与变频空调的室内机连接;

[0006] 所述电机控制系统还包括:

[0007] 软启动电路、整流电路、Z 源变换器、开关管、滤波电路以及逆变器;

[0008] 所述软启动电路的输入端和输出端分别连接电网的火线端和所述整流电路的正输入端,所述软启动电路的第一控制端和第二控制端连接所述控制单元,所述整流电路的负输入端连接所述电网的零线端,所述整流电路的正输出端连接所述 Z 源变换器的正输入端,所述整流电路的负输出端与所述 Z 源变换器的负输入端连接,所述 Z 源变换器的正输出端同时连接所述开关管的输入端和所述滤波电路的输入端,所述滤波电路的正输出端连接所述逆变器的正输入端,所述 Z 源变换器的负输出端同时连接所述开关管的输出端、所述滤波电路的负输出端以及所述逆变器的负输入端,所述开关管的控制端和所述逆变器的多个控制端均与所述控制单元连接,所述逆变器的 U 相输出端、V 相输出端及 W 相输出端连接所述电机,所述逆变器包含有上桥臂开关管和下桥臂开关管。

[0009] 本实用新型的另一目的还在于提供一种变频空调,所述变频空调包括室内机、电机以及上述基于 Z 源变换器的电机控制系统。

[0010] 本实用新型通过采用包括软启动电路、整流电路、Z 源变换器、开关管、滤波电路以及逆变器的基于 Z 源变换器的电机控制系统,由软启动电路对变频空调在启动时所产生的

电涌进行抑制以防止整流电路和 Z 源变换器因瞬间过流而导致供电开关跳闸和器件过流损坏,保证了系统的工作安全性,由 Z 源变换器、开关管及滤波电路构成的电路拓扑保证开关管的导通占空比小于 0.5 时能够提高升压能力,且开关管的截止时间长,有利于散热,同时通过逆变器驱动电机运转,且由控制单元控制逆变器对 Z 源变换器实现宽范围调压控制和功率因数校正控制,从而允许逆变器的上下桥臂开关管出现直通现象,提高了逆变器的工作安全性,消除了死区时间的设置对逆变器的输出电流谐波的影响,且减小了电机的转矩波动和降低了电机的噪音。

附图说明

[0011] 图 1 是本实用新型实施例所提供的基于 Z 源变换器的电机控制系统的模块结构图;

[0012] 图 2 是本实用新型一实施例提供的基于 Z 源变换器的变频空调系统的示例电路结构图;

[0013] 图 3 是本实用新型另一实施例提供的基于 Z 源变换器的变频空调系统的示例电路结构图;

[0014] 图 4 是本实用新型实施例所提供的基于 Z 源变换器的电机控制系统所涉及的 Z 源变换器衍生电路的电路结构图。

具体实施方式

[0015] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0016] 以下以在变频空调中的应用为例对本实用新型实施例提供的基于 Z 源变换器的电机控制系统进行详细说明:

[0017] 变频空调包括室内机、电机以及基于 Z 源变换器的电机控制系统,其中,电机可以是室外机中的压缩机电机或者直流风机电机。

[0018] 图 1 示出了本实用新型实施例所提供的基于 Z 源变换器的电机控制系统的模块结构,为了便于说明,仅示出了与本实用新型相关的部分,详述如下:

[0019] 本实用新型实施例所提供的基于 Z 源变换器的电机控制系统 100 与电机 200 连接,电机控制系统 100 包括控制单元 107,控制单元 107 与变频空调的室内机相连接,且其内部包括室内主控制器、室外主控电路及室外驱动电路。

[0020] 电机控制系统 100 还包括软启动电路 101、整流电路 102、Z 源变换器 103、开关管 104、滤波电路 105 以及逆变器 106。

[0021] 软启动电路 101 的输入端和输出端分别连接电网的火线端 L 和整流电路 102 的正输入端,软启动电路 101 的第一控制端和第二控制端连接控制单元 107,整流电路 102 的负输入端连接电网的零线端 N,整流电路 102 的正输出端连接 Z 源变换器 103 的正输入端,整流电路 102 的负输出端与 Z 源变换器 103 的负输入端连接,Z 源变换器 103 的正输出端同时连接开关管 104 的输入端和滤波电路 105 的输入端,滤波电路 105 的正输出端连接逆变器 106 的正输入端,Z 源变换器 103 的负输出端同时连接开关管 104 的输出端、滤波电路 105

的负输出端以及逆变器 106 的负输入端,开关管 104 的控制端和逆变器 106 的多个控制端均与控制单元 107 连接,逆变器 106 的 U 相输出端、V 相输出端及 W 相输出端连接电机 200,逆变器 106 包含有上桥臂开关管和下桥臂开关管。

[0022] 图 2 示出了本实用新型实施例提供的基于 Z 源变换器的电机控制系统的示例电路结构,为了便于说明,仅示出了与本实用新型相关的部分,详述如下:

[0023] 作为本实用新型一实施例,软启动电路 101 包括继电器 RL 和正温度系数电阻 PTC,继电器 RL 的第一控制触点 1 和第二控制触点 2 分别为软启动电路 101 的第一控制端和第二控制端,继电器 RL 的开关触点 3 与正温度系数电阻 PTC 的第一端的共接点作为软启动电路 101 的输入端,继电器 RL 的常开触点 4 与正温度系数电阻 PTC 的第二端的共接点作为软启动电路 101 的输出端。

[0024] 作为本实用新型一实施例,整流电路 102 包括整流桥 BD 和第一电解电容 C,整流桥 BD 的正输入端 1 和负输入端 2 分别为整流电路 102 的正输入端和负输入端,整流桥 BD 的输出端 3 与第一电解电容 C 的正极的共接点作为整流电路 102 的正输出端,整流桥 BD 的接地端 4 与第一电解电容 C 的负极的共接点作为整流电路 102 的负输出端。

[0025] 作为本实用新型一实施例,Z 源变换器 103 包括:

[0026] 二极管 D1、第一电感 L1、第一储能电容 C1、第二储能电容 C2 以及第二电感 L2;

[0027] 二极管 D1 的阳极为 Z 源变换器 103 的正输入端,二极管 D1 的阴极与第一储能电容 C1 的正极共接于第一电感 L1 的第一端,第一电感 L1 的第二端与第二储能电容 C2 的正极的共接点作为 Z 源变换器 103 的正输出端,第二储能电容 C2 的负极与第二电感 L2 的第一端的共接点作为 Z 源变换器 103 的负输入端,第一储能电容 C1 的负极与第二电感 L2 的第二端的共接点作为 Z 源变换器 103 的负输出端。

[0028] 作为本实用新型一实施例,开关管 104 可以是 IGBT (Isolated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶闸管)、MOS 管或者其他具备开关特性的全控半导体器件。在本实用新型实施例中,开关管 104 优选为 IGBT,如图 2 所示,IGBT 的栅极、集电极和发射极分别为开关管 104 的控制端、输入端和输出端;当开关管 104 为其他具备开关特性的全控半导体器件时,以实现开关特性为目的确定所选用的全控半导体器件的各个端极与开关管 104 的控制端、输入端和输出端之间的对应关系。

[0029] 作为本实用新型一实施例,滤波电路 105 包括第三电感 L3 和第二电解电容 C3,第三电感 L3 的第一端为滤波电路 105 的输入端,第三电感 L3 的第二端与第二电解电容 C3 的正极的共接点作为滤波电路 105 的正输出端,第二电解电容 C3 的负极为滤波电路 105 的负输出端。

[0030] 作为本实用新型一实施例,逆变器 106 包括:

[0031] 第一开关管 1061、第二开关管 1062、第三开关管 1063、第四开关管 1064、第五开关管 1065 以及第六开关管 1066;

[0032] 第一开关管 1061 的输入端与第二开关管 1062 的输入端及第三开关管 1063 的输入端的共接点作为逆变器 106 的正输入端,第一开关管 1061 的输出端与第四开关管 1064 的输入端的共接点作为逆变器 106 的 U 相输出端,第二开关管 1062 的输出端与第五开关管 1065 的输入端的共接点作为逆变器 106 的 V 相输出端,第三开关管 1063 的输出端与第六开关管 1066 的输入端的共接点作为逆变器 106 的 W 相输出端,第四开关管 1064 的输出端与

第五开关管 1065 的输出端及第六开关管 1066 的输出端的共接点作为逆变器 106 的负输入端,第一开关管 1061 的控制端、第二开关管 1062 的控制端、第三开关管 1063 的控制端、第四开关管 1064 的控制端、第五开关管 1065 的控制端以及第六开关管 1066 的控制端分别为逆变器 106 的第一控制端、第二控制端、第三控制端、第四控制端、第五控制端及第六控制端,并与控制单元 107 连接。

[0033] 其中,第一开关管 1061、第二开关管 1062 及第三开关管 1063 为逆变器 106 的上桥臂开关管,第四开关管 1064、第五开关管 1065 及第六开关管 1066 为逆变器 106 的下桥臂开关管;第一开关管 1061、第二开关管 1062、第三开关管 1063、第四开关管 1064、第五开关管 1065 以及第六开关管 1066 可以同时采用三极管、MOS 管、IGBT 或者其他具备开关特性的半导体器件,而在本实用新型实施例中可优选为 IGBT (如图 2 所示),IGBT 的栅极、集电极和发射极分别为开关管的控制端、输入端和输出端。

[0034] 在本实用新型另一实施例中,如图 3 所示,逆变器 106 还可以是智能功率模块 (IPM, Intelligent Power Module),智能功率模块的高电压端 P 和接地端 N 分别作为逆变器 106 的正输入端和负输入端,智能功率模块的 U 相电输出端 U1、V 相电输出端 V1 及 W 相电输出端 W1 分别为逆变器 106 的 U 相输出端、V 相输出端及 W 相输出端,且智能功率模块中的上桥臂开关管和下桥臂开关管均与控制单元 200 连接。

[0035] 以下结合工作原理对上述基于 Z 源变换器的电机控制系统 100 作进一步说明:

[0036] 当变频空调未启动时,电机控制系统 100 也未启动,此时,软启动电路 101 中的继电器 RL 的常开触点 4 不闭合;当变频空调启动时,电机控制系统 100 也随之启动,市电首先经过正温度系数电阻 PTC 和整流桥 BD 对第一储能电容 C 和 Z 源变换器 103 中的第一电感 L1、第一储能电容 C1、第二储能电容 C2 以及第二电感 L2 进行充电以抑制启动时所产生的电涌,然后由控制单元 107 在延迟预设时间后控制继电器 RL 的常开触点 4 闭合,以对正温度系数电阻 PTC 实现短路,则变频空调进入正常工作状态,电机 200 正常运转。由此可知,通过上述对 Z 源变换器 103 实现软启动,可以减小整流电路 102 的瞬态过流,防止器件损坏,避免因电压和电流过大而导致 Z 源变换器无法安全可靠地工作,进而提高了变频空调的可靠性和安全性。

[0037] 在上述的电机控制系统 100 工作时,通过整流电路 102 整流后的电压由 Z 源变换器 103、开关管 104 及滤波电路 105 构成的 Z 源变换器衍生电路(如图 4 所示)进行倍压处理后送至逆变器 106,在此过程中,如图 4 所示,假设第一电感 L1 与第二电感 L2 的电感值相同且均为 L_x ,第一储能电容 C1 与第二储能电容 C2 的电容值相同且均为 C_x ,即 $L_1=L_2=L_x$, $C_1=C_2=C_x$,则第一储能电容 C1 的电压 U_{C1} 与第二储能电容 C2 的电压 U_{C2} 相等, $U_{C1}=U_{C2}=U_{Cx}$,第一电感 L1 的电压 U_{L1} 与第二电感 L2 的电压 U_{L2} 相等, $U_{L1}=U_{L2}=U_{Lx}$ 。当开关管 104 导通时,二极管 D1 反偏,则整流电路 102 输出的电压无法通过二极管 D1 送至后级,后级负载的电源供给由第一储能电容 C1 和第二储能电容 C2 提供,滤波电路 105 的输出电流会减小,假设第一储能电容 C1 和第二储能电容 C2 的电流参考方向向上(即从电容的负极往正极方向),则:

$$[0038] \quad U_{Lx}=U_{Cx} \quad (1)$$

[0039] 二极管 D1 阴极的电压 $U_d=2U_{Cx}$,开关管 104 的输入端与输出端之间的电压 U_q 为 0,电感电流 I_{Lx} 等于电容电流 I_{Cx} ,且第三电感 L3 的电压 U_{L3} 与 Z 源变换器衍生电路的输出电压 U_0 之和为 0,即:

[0040] $U_{L3} = -U_0$ (2)

[0041] 当开关管 104 关断时,二极管 D1 正向导通,第一电感 L1 和第二电感 L2 协助二极管 D1 的输入电源为后级负载供电,滤波电路 105 的输出电流会增大,由于二极管 D1 阴极的输出电压 U_d 等于其阳极的输入电压 U_i ,则此时第一电感 L1 和第二电感 L2 的电压由 U_i 与 U_{Cx} 按照下式确定:

[0042] $U_{Lx} = U_i - U_{Cx}$ (3)

[0043] 而第三电感 L3 的电压 U_{L3} 由 U_{Cx} 、 U_{Lx} 及 U_0 按照下式确定:

[0044] $U_{L3} = U_{Cx} - U_{Lx} - U_0$ (4)

[0045] 根据上述关系式(3)和(4),可得到以下关系式:

[0046] $U_{L3} = 2U_{Cx} - U_i - U_0$ (5)

[0047] 假设开关管 104 的开关周期为 T ,占空比为 D ,则开关管 104 的导通时间为 DT ,关断时间为 $(1-D)T$ 。由稳态电感磁通守恒可知,第一电感 L1、第二电感 L2 及第三电感 L3 的两端电压的平均值均为 0,所以在开关管 104 的整个开关周期期间,根据关系式(1)和(3), U_{Lx} 的平均值 $\overline{U_{Lx}}$ 如下式所示:

[0048]
$$\overline{U_{Lx}} = \frac{U_{Cx}DT + (U_i - U_{Cx})(1-D)T}{T} = 0$$
 (6)

[0049] 由上式(6)可得:

[0050]
$$\frac{U_{Cx}}{U_i} = \frac{1-D}{1-2D}$$
 (7)

[0051] 另外,根据关系式(2)和(5),第三电感 L3 的电压 U_{L3} 的平均值 $\overline{U_{L3}}$ 如下式所示:

[0052]
$$\overline{U_{L3}} = \frac{-U_0DT + (2U_{Cx} - U_i - U_0)(1-D)T}{T} = 0$$
 (8)

[0053] 由上式(8)可得:

[0054]
$$\frac{U_0}{U_i} = \frac{1-D}{1-2D}$$
 (9)

[0055] 因此,从关系式(7)和(9)可得 $U_0 = U_{Cx}$,则由 Z 源变换器 103、开关管 104 及滤波电路 105 构成的 Z 源变换器衍生电路的升压因子为 $\frac{1-D}{1-2D}$,且从关系式(9)可知,开关管 104

的占空比 D 必须小于 0.5,否则无法实现升压的目的,所以 Z 源变换器衍生电路能够突破传统 BOOST 电路拓扑的局限,可在开关管 104 的占空比小于 0.5 的情况下输出更高的直流电压, D 小于 0.5 使得双环控制中的电流内环无需斜坡补偿,并且开关管 104 的关断时间大于导通时间,有利于开关管 104 的散热。

[0056] 此外,第三电感 L3 和第二电解电容 C3 组成的滤波电路 105 可以对 Z 源变换器衍生电路的输出电压起到滤波处理的作用。

[0057] 综上所述,本实用新型实施例通过采用包括软启动电路、整流电路、Z 源变换器、开关管、滤波电路以及逆变器的基于 Z 源变换器的电机控制系统,由软启动电路对变频空调

在启动时所产生的电涌进行抑制以防止整流电路和 Z 源变换器因瞬间过流而导致供电开关跳闸和器件过流损坏,保证了系统的工作安全性。

[0058] 再者,由 Z 源变换器、开关管及滤波电路构成的 Z 源变换器衍生电路保证开关管的导通占空比小于 0.5 时能够提高升压能力,且开关管的截止时间长,有利于散热,同时通过逆变器驱动电机运转,且由控制单元控制逆变器对 Z 源变换器实现宽范围调压控制和功率因数校正控制,从而允许逆变器的上下桥臂开关管出现直通现象,提高了逆变器的工作安全性,消除了死区时间的设置对逆变器的输出电流谐波的影响,且减小了电机的转矩波动和降低了电机的噪音。

[0059] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

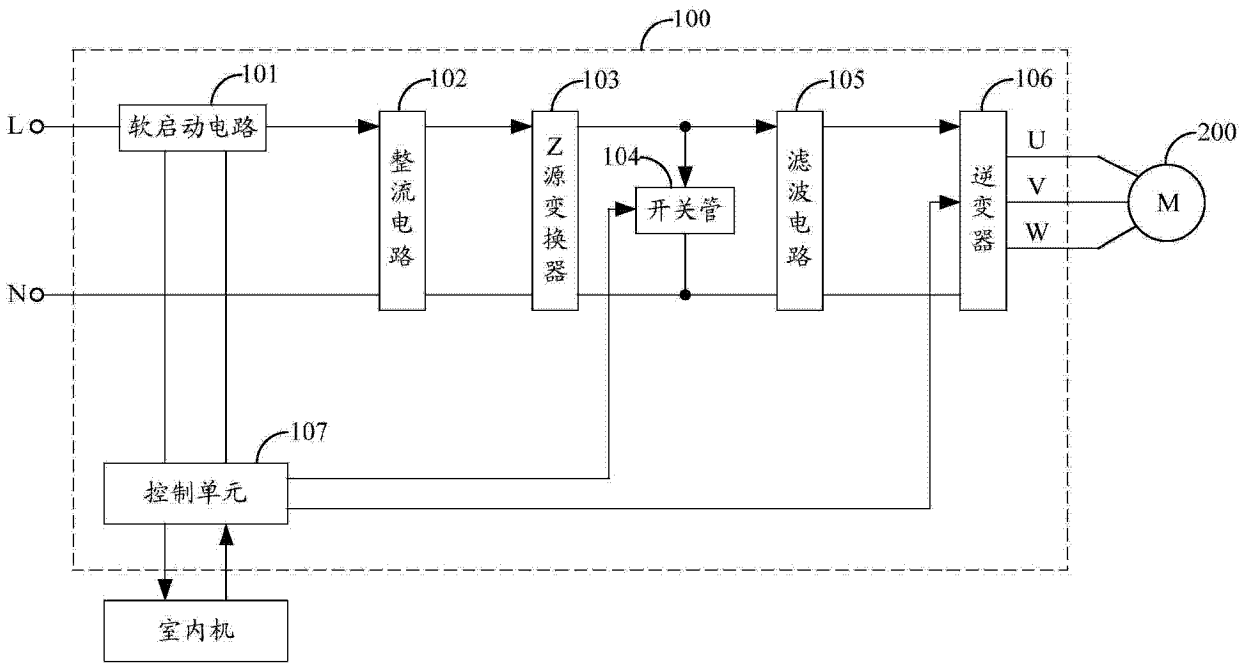


图 1

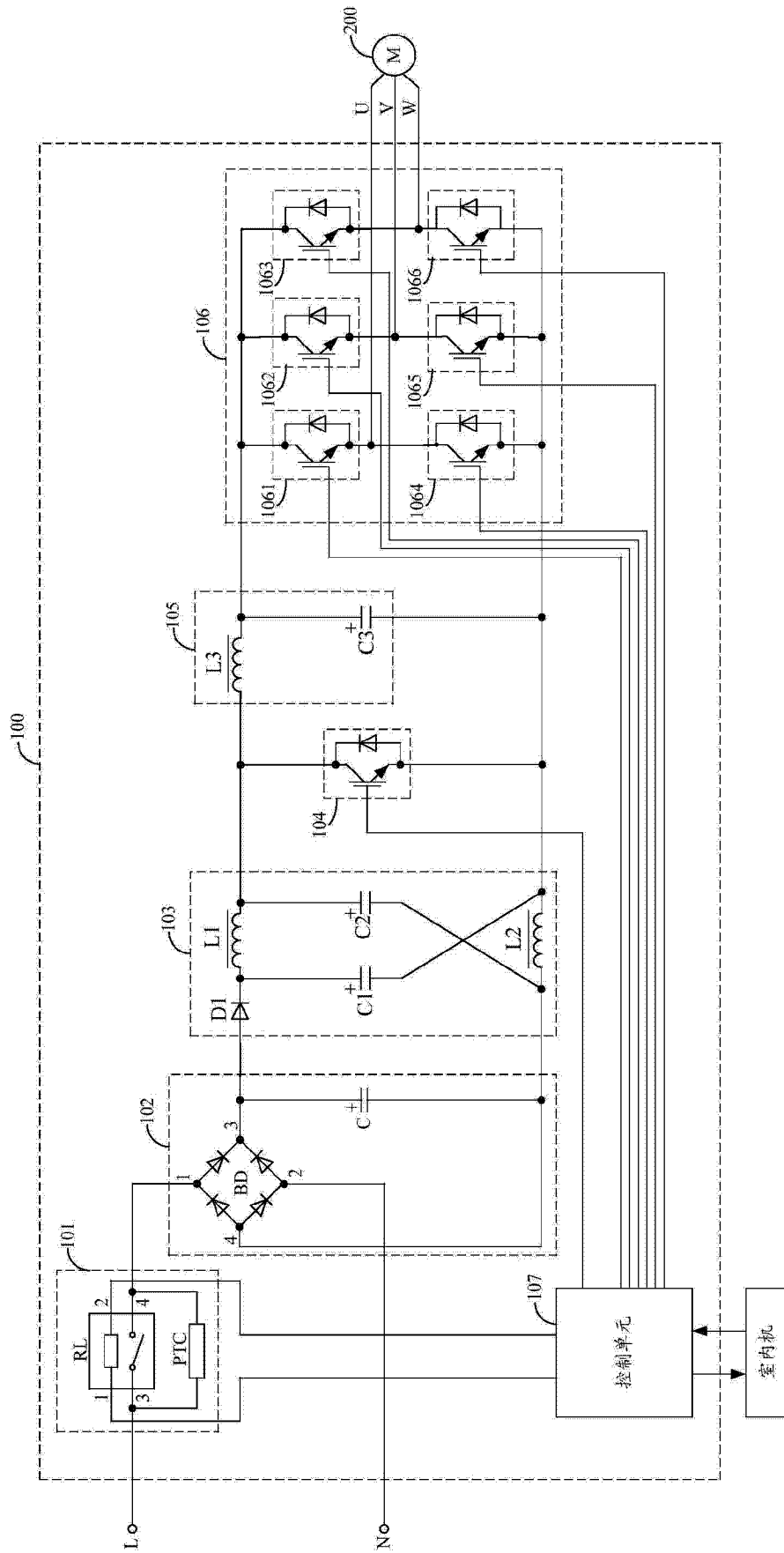


图 2

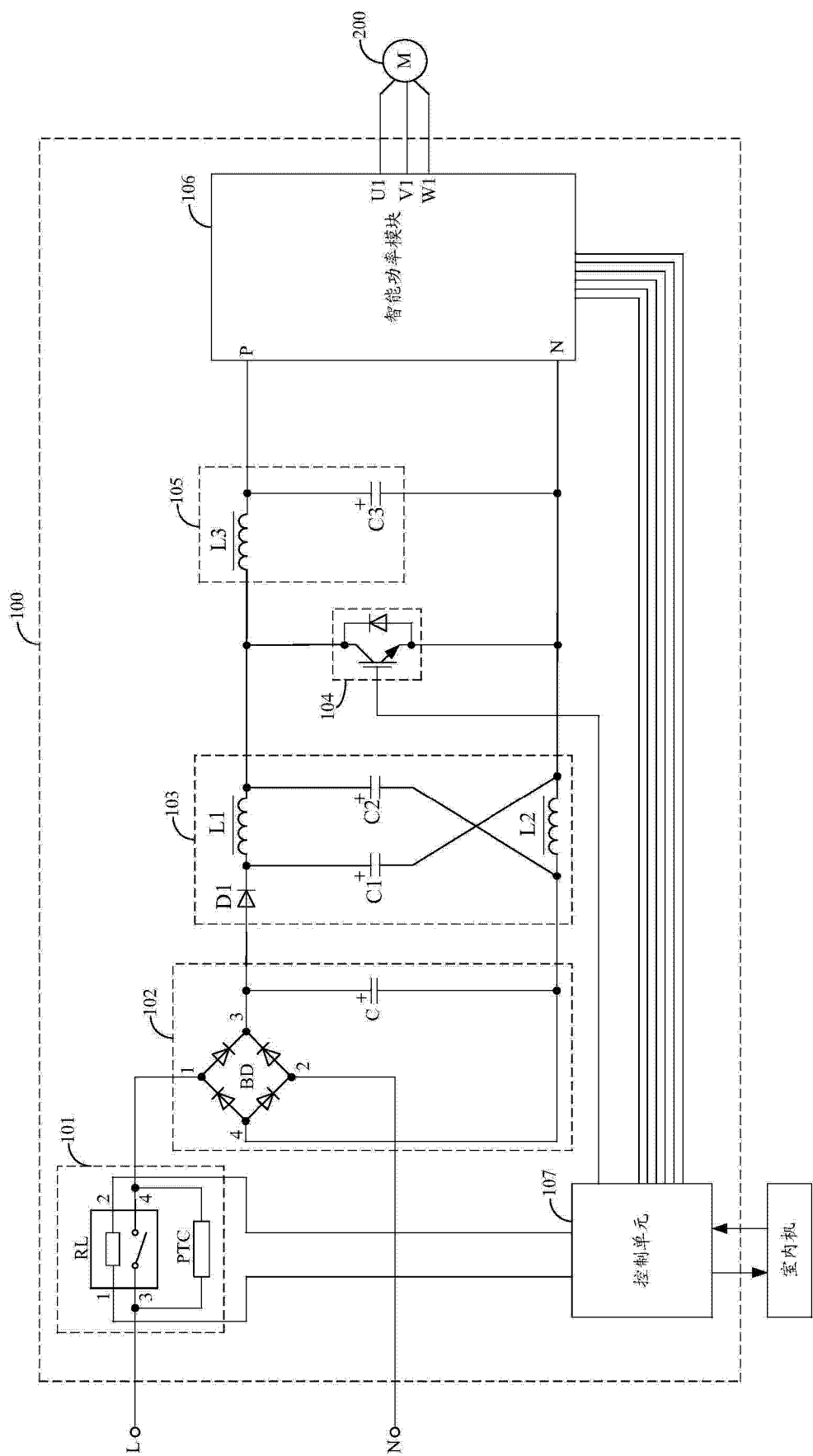


图 3

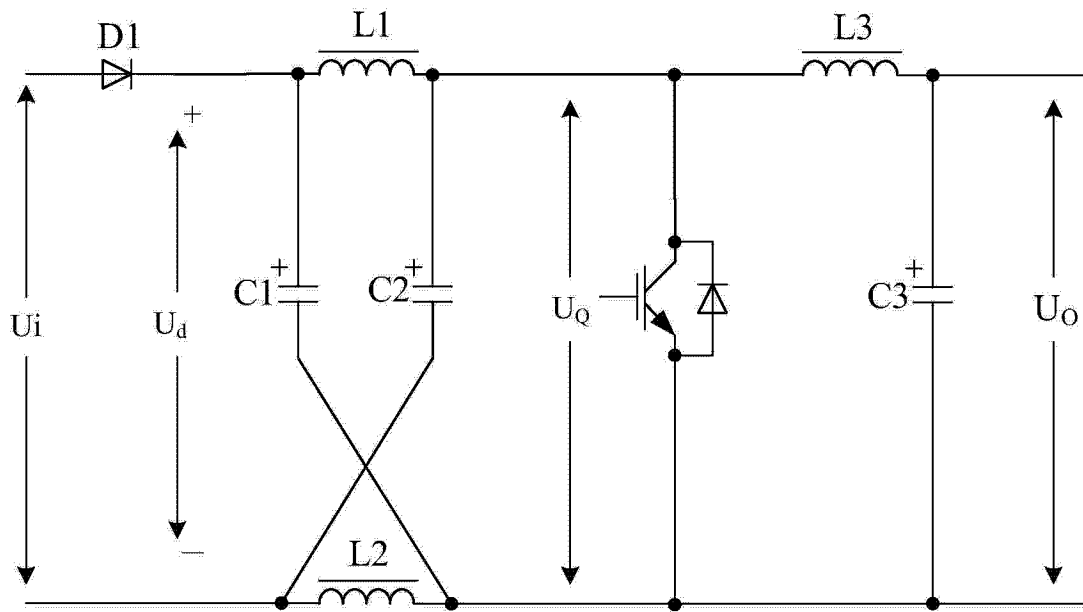


图 4