



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201723424 U

(45) 授权公告日 2011. 01. 26

(21) 申请号 201020133664. 2

(22) 申请日 2010. 03. 16

(73) 专利权人 杭州金兰达科技有限公司

地址 310030 浙江省杭州市西湖区三墩镇西湖科技园西园一路八号四楼

(72) 发明人 汪金文 姜明

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司 33101

代理人 陈继亮

(51) Int. Cl.

F04B 49/06 (2006. 01)

H02M 1/44 (2007. 01)

H02M 1/12 (2006. 01)

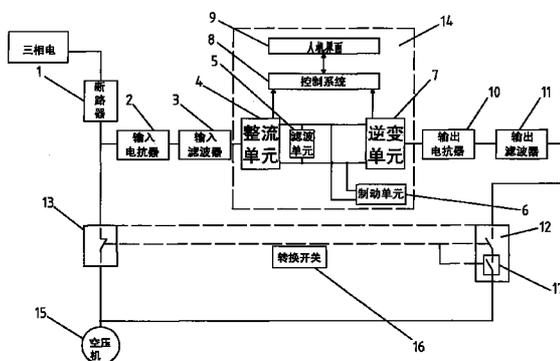
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

空压机专用节电装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种空压机专用节电装置，主要包括断路器、主控部分、接触器 I、接触器 II 和空压机，断路器、主控部分、接触器 II 及空压机相互串联，断路器与空压机之间串联有接触器 I，接触器 I 与主控部分和接触器 II 之间成并联连接，断路器与主控部分之间串联有输入电抗器，主控部分与接触器 II 之间串联有输出电抗器。本实用新型有益的效果是：节电状态下，依据空压机的功率及运行情况，通过人机界面对电脑处理芯片进行参数设置，并通过信号采集单元，对空压机进行闭环 PID 控制，达到稳定空气压力目的，使空压机不存在卸载现象，无需人工守护，且能对电源进行变频、滤波、提高功率因数，更有效的节约电能，保护电机，延长电机使用寿命。



1. 一种空压机专用节电装置,主要包括断路器(1)、主控部分(14)、接触器 I(13)、接触器 II(12)和空压机(15),其特征在于:断路器(1)、主控部分(14)、接触器 II(12)及空压机(15)相互串联,断路器(1)与空压机(15)之间串联有接触器 I(13),接触器 I(13)与主控部分(14)和接触器 II(12)之间成并联连接,断路器(1)与主控部分(14)之间串联有输入电抗器(2),主控部分(14)与接触器 II(12)之间串联有输出电抗器(10)。

2. 根据权利要求1所述的空压机专用节电装置,其特征是:所述主控部分(14)主要包括控制系统(8)、整流单元(4)、滤波单元(5)、制动单元(6)和逆变单元(7),其中整流单元(4)、滤波单元(5)、制动单元(6)及逆变单元(7)元之间相互并联,整流单元(4)和逆变单元(7)同时与控制系统(8)连接,控制系统(8)连接有人机界面(9)。

3. 根据权利要求1所述的空压机专用节电装置,其特征是:所述输入电抗器(2)与主控部分(14)之间串联有输入滤波器(3)。

4. 根据权利要求1所述的空压机专用节电装置,其特征是:所述输出电抗器(10)与接触器 II(12)之间串联有输出滤波器(11)。

5. 根据权利要求1所述的空压机专用节电装置,其特征是:所述接触器 I(13)与接触器 II(12)之间连接有转换开关(16)。

6. 根据权利要求5所述的空压机专用节电装置,其特征是:所述转换开关(16)与接触器 II(12)之间连接有时间继电器(17)。

## 空压机专用节电装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型主要涉及节电装置领域,主要是一种空压机专用节电装置。

### 背景技术

[0002] 现有的工厂对空压机的节能控制除了更换新式、较为节能的空压机外,无外乎利用如下两种节能方式:第一,提高功率因数,在交流电路中,由电源供给电机的电功率有两种;一种是有功功率,一种是无功功率。无功功率对供、用电产生一定的不良影响,主要表现在:降低发电机有功功率的输出;降低输、变电设备的供电能力;造成线路电压损失增大和电能损耗的增加;造成低功率因数运行和电压下降,使电机容量得不到充分发挥。提高功率因数方法有两种,一种是改善自然功率因数,另一种是安装人工补偿装置。较为常见的是在电机前端加装的电容补偿柜进行就地补偿,通过电容补偿可以有效的减少无功损耗。第二,是在电动机上加装变频控制系统。通过实时改变电动机的运行转速,在满足工艺要求的同时达到节约能源的目的。然而变频器在使用过程中会产生很多的干扰电磁波,这些高频电磁波对附近的仪表、仪器有一定的干扰,而且会产生高次谐波,这种高次谐波会通过供电回路进入整个供电网络,从而影响其他仪表。

[0003] 近些年来国务院常务会议部署当前经济工作,明确强调企业应切实加大节能减排的工作力度。然而现有的一些企业在电机配置时都会大于生产中的需求量,若是风机、水泵类负载,其运行方式都是全市电状态运行,通过阀门来调节流量,来满足生产工艺。这种落后的控制手段,不仅极大的浪费了人力,还消耗了许多不必要的电能。虽然一些企业对电机加装了变频装置,却也只是固定在某一频率运行,达不到理想的节能省人力效果。而且变频器所产生的高次谐波更会污染整个电网质量。

### 发明内容

[0004] 本实用新型要解决上述现有技术的缺点,提供一种节能,能更有效延长电机使用寿命的空压机专用节电装置。

[0005] 本实用新型解决其技术问题采用的技术方案:这种空压机专用节电装置,主要包括断路器、主控部分、接触器 I、接触器 II 和空压机,断路器、主控部分、接触器 II 及空压机相互串联,断路器与空压机之间串联有接触器 I,接触器 I 与主控部分和接触器 II 之间成并联连接,断路器与主控部分之间串联有输入电抗器,主控部分与接触器 II 之间串联有输出电抗器。

[0006] 所述主控部分主要包括控制系统、整流单元、滤波单元、制动单元和逆变单元,其中整流单元、滤波单元、制动单元及逆变单元之间相互并联,整流单元和逆变单元同时与控制系统连接,控制单元连接有人机界面。

[0007] 所述接触器 I 与接触器 II 之间连接有转换开关。

[0008] 所述转换开关与接触器 II 之间连接有时间继电器。

[0009] 本实用新型有益的效果是:本实用新型的转换开关可以对本设备进行节、市电切

换控制。节电状态下,依据空压机的功率及运行情况,通过人机界面对电脑处理芯片进行参数设置,并通过信号采集单元,对空压机进行闭环 PID 控制,达到稳定空气压力目的,使空压机不存在卸载现象,无需人工守护,且能对电源进行变频、滤波、提高功率因数,更有效的节约电能,保护电机,延长电机使用寿命。本使用新型还具备内部市电切换功能,以防内部单元模块出现故障时能自动切换到市电状态,不影响电机正常工作。

[0010] 附图说明

[0011] 图 1 是本实用新型电路原理图。

[0012] 附图标记说明:断路器 1,输入电抗器 2,输入滤波器 3,整流单元 4,滤波单元 5,制动单元 6,逆变单元 7,控制系统 8,人机界面 9,输出电抗器 10,输出滤波器 11,接触器 II 12,接触器 I 13,主控部分 14,空压机 15,转换开关 16,时间继电器 17。

[0013] 具体实施方式

[0014] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明:

[0015] 如图所示,这种空压机专用节电装置,主要包括断路器 1、主控部分 14、接触器 I 13、接触器 II 12 和空压机 15,断路器 1、主控部分 14、接触器 II 13 及空压机 15 相互串联,断路器 1 与空压机 15 之间串联有接触器 I 13,接触器 I 13 与主控部分 14 和接触器 II 12 之间成并联连接,断路器 1 与主控部分 14 之间串联有输入电抗器 2,主控部分 14 与接触器 II 12 之间串联有输出电抗器 10,输入电抗器 2 与主控部分 14 之间串联有输入滤波器 3,输出电抗器 10 与接触器 II 12 之间串联有输出滤波器 11。接触器 I 12 与接触器 II 13 之间连接有转换开关 16,转换开关 16 与接触器 II 12 之间连接有时间继电器 17。主控部分 14 主要包括控制系统 8、整流单元 4、滤波单元 5、制动单元 6 和逆变单元 7,其中整流单元 4、滤波单元 5、制动单元 6 及逆变单元之 7 间相互并联,整流单元 4 和逆变单元 7 同时与控制系统 8 连接,控制系统 8 连接有人机界面 9。

[0016] 该装置中主回路连接如下:三相电进入断路器 1 后,入输入电抗器 2,输入滤波器 3,而后进入整流及逆变,出来后的变频电源再入输出电抗器 10,输出滤波器 11,最后连接空压机 15。空压机 15 电机通过该转换开关 16,与两个接触器配合使用。一路与节电装置连接,另一路直接与输入端电源连接。在由市电转换成节电时,同过时间继电器 17 延时供电,以防止电机未完全停止而对节电装置的冲击。在输入和输出侧都串接电抗器和滤波器,能有效的保护主机部分和延长输出到电机的电缆长度,并使经整流和逆变的电源波形接近于正弦波。采用变频加输入电抗器 2 和输出电抗器 10,能有效的保护主机和延长到电机的电缆线长度,并加输入、输出专用滤波器,使变频所产生的高次谐波被滤波器过滤。并通过变送器采集压力信号,达到智能闭环控制。使空压机压缩的空气压力稳定在某一值,消除空压机由于压力过高而卸载,避免电机空转浪费电能。

[0017] 在变频过程中,经常会受到来自浪涌电流和浪涌电压的冲击,会严重损坏主机的性能和使用寿命,所以要在其前面加装输入电抗器,用以抑制浪涌电压和浪涌电流,保护主机,延长其使用寿命和防止谐波干扰,同时由于主机是采用变频的方式调速的,所以在调速的时候经常会产生高次谐波和产生波形畸变,会影响设备正常使用,为此,须在输入端加装一个进线电抗器,可以改善变频的功率因数及抑制谐波电流,滤除谐波电压和谐波电流,改善电网质量。

[0018] 输出电抗器主要在以下两个方面发挥作用:

[0019] 1、增大变频器的有效传输距离

[0020] 加输出电抗器来补偿电机长电缆运行时的耦合电容的充放电影响，避免主机过流，增大了主机到电动机的有效传输距离；

[0021] 2、有效抑制 IGBT 开关时的瞬间高压

[0022] 输出端增加输出电抗器的作用是为了输出电抗器可以有效抑制变频器的 IGBT 开关时产生的瞬间高电压，减少此电压对电缆绝缘和电机的不良影响。

[0023] 电源滤波器作用就是减少电源干扰，而电源干扰可以分为两类：普通模式和共通模式。普通模式是两组输入电源线之间的杂讯，这种杂讯通常是在关机和开机时产生。而共通模式是指因为器材接地不良，又或是广播无线电及马达电磁等引发。

[0024] 干扰类型

[0025] 电源干扰复杂性的原因之一就是包含了许多可变的因素。首先，电源干扰可以以“共模”和“差模”方式存在。

[0026] “共模”干扰是指电源线对大地，或中线对大地之间的电位差。对于三相电路来说，共模干扰存在于任何一相与大地之间。共模干扰有时也称为纵模干扰、不对称干扰或接地干扰，这是载流导体与大地之间电位差引起的。

[0027] “差模”干扰存在于电源相线与中线之间。对三相电路来说，还存在于相线与相线之间。差模干扰有时也称为常模干扰、串模干扰、横模干扰或对称干扰，这是载流导体之间的电位差引起的。

[0028] 干扰的模式给出了干扰源与耦合途径之间的关系：差模干扰提示了干扰源于同一条电源电路；而共模干扰则提示了干扰来自辐射或串扰耦合。

[0029] 电源滤波器一般用来抑制主要是 30MHz 以下频率范围的噪音。但是对 30MHz 以上的干扰即辐射发射干扰也有一定的抑制作用，根据经验，在此频率范围内又大致可分成 3 个频段：在 5kHz 以下，主要是以抑制差模干扰为主的措施；在 5kHz-1MHz 范围内，主要是以抑制共模干扰为主的措施；在 1MHz-30MHz 范围内除主要抑制共模干扰外，还需注意与周围的电磁波耦合问题以及根据情况考虑加地线接地、电感等辅助抑制手段。对于频率在 30MHz 以上的则要考虑滤波器的高频特性。

[0030] 很多人认为滤波器的作用是使设备能够满足电磁兼容标准中对传导发射和传导敏感度的要求，但这是不全面的。EMI 电源滤波器对抑制设备产生的较强辐射干扰方面也很重要，合理的解释是：滤波器能防止设备本身产生的干扰进入电源线，同时防止电源线上的干扰进入设备。

[0031] 高速电路中，由于设备上的电缆是高效的辐射天线，当电缆上有高频传导电流时，会产生强烈的辐射，使设备不能满足辐射发射的要求；同理，当电源线上有高频干扰电流时（这种情况经常发生，如开关电源信号都是脉冲信号，其谐波分量的频率很高，往往大于 30MHz）也会产生辐射，辐射发射超标。特别要注意试验中传导发射合格，而辐射发射不合格时，别忘记检查电源线上的共模电流，很多时候辐射发射的超标是由于电源线上的共模电流造成的，因此 EMI 电源滤波器的高频插入损耗是很重要的。

[0032] JLD 滤波器是一种无源低通滤波器，滤波器是基于变频器在工作时，对电网及其它数字电子设备产生干扰的频谱分量电磁兼容性特点而专门设计的。不仅能有效抑制沿电源线传播的传导干扰，同时也能大大降低电子设备产生的辐射干扰，所用材料和部件都经最

恶劣环境测试过,具有尺寸小,无需风扇,就地安装,操作方便。

[0033] JLD 输入滤波器是接在节电设备主机的进线侧与电源之间,抑制节电设备主机输入中的高次谐波的噪声干扰,抑制外界无线电干扰以及瞬时冲击,浪涌对节电设备主机的干扰,具备线路滤波和辐射滤波的作用,具有良好的共模和差模干扰抑制能力。

[0034] JLD 输出滤波器安装在节电设备主机的输出侧与电机之间,用于减小输出电流中的高次谐波成份,抑制节电设备主机的输出侧的浪涌电压,减小电机由高频谐波引起的附加转矩,减小电机噪音。

[0035] 除上述实施例外,凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本实用新型要求的保护范围。

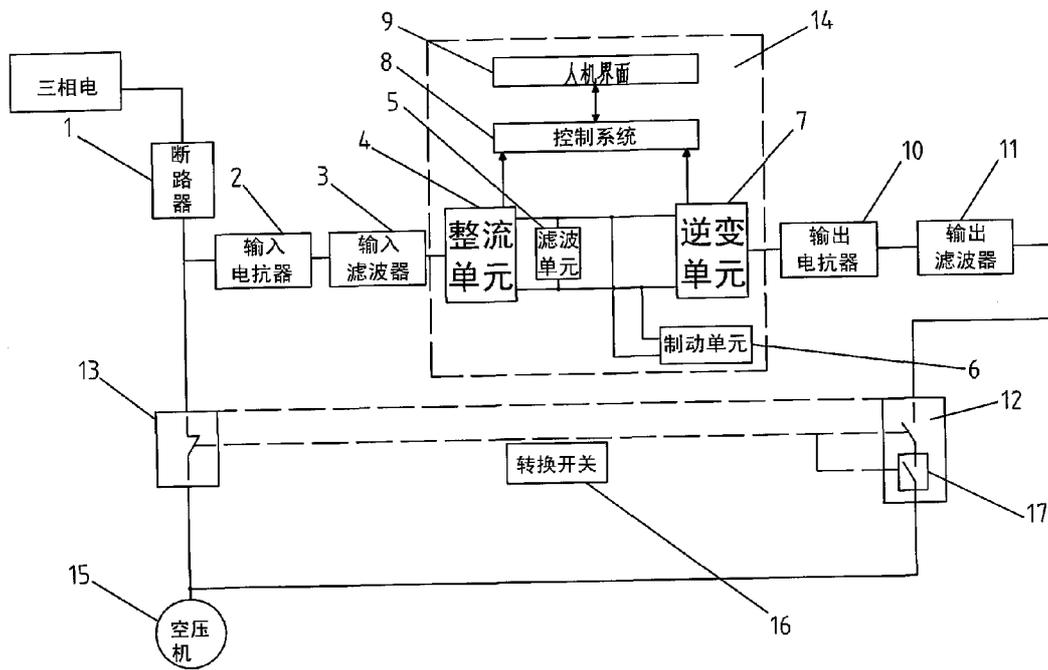


图 1