



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201639491 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 17

(21) 申请号 201020000143. X

(22) 申请日 2010. 01. 06

(73) 专利权人 青岛天信电气有限公司

地址 266400 山东省青岛市胶南市经济技术
开发区海西南路 176 号

(72) 发明人 沈宜敏

(51) Int. Cl.

H02M 5/458 (2006. 01)

H02H 7/10 (2006. 01)

H02M 1/14 (2006. 01)

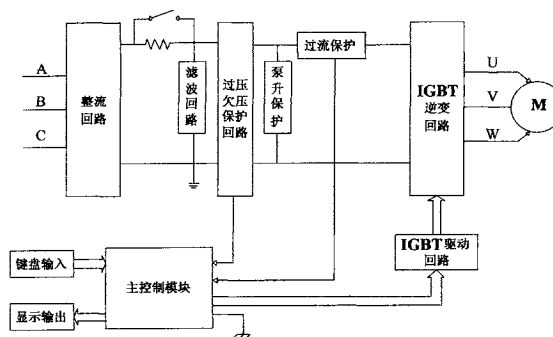
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

矿用隔爆兼本质安全型变频器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种矿用隔爆兼本质安全型变频器,包括整流回路、滤波回路和 IGBT 逆变回路,滤波回路设置在整流回路与 IGBT 逆变回路之间,并分别与整流回路和 IGBT 逆变回路连接;滤波回路与 IGBT 逆变回路之间依次连接有过压欠压保护回路、泵升保护回路和过流保护回路,过压欠压保护回路和过流保护电路分别与主控制模块连接;主控制模块通过 IGBT 驱动回路与 IGBT 逆变回路连接,并通过隔爆兼本安电源供电。整流采用三相桥式不可控电路,减少对逆变的影响,中间滤波,使其得到较为平滑的直流电压,逆变中采用 IGCT 功率元件,具有较高的控制效率;采用隔爆兼本安电源,安全可靠;主控制模块采用 ABB 控制芯片,简化了控制电路。



1. 一种矿用隔爆兼本质安全型变频器,其特征在于:包括整流回路、滤波回路和 IGBT 逆变回路,滤波回路设置在整流回路与 IGBT 逆变回路之间,并分别与整流回路和 IGBT 逆变回路连接;所述的滤波回路与 IGBT 逆变回路之间依次连接有过压欠压保护回路、泵升保护回路和过流保护回路,其中,过压欠压保护回路和过流保护电路分别与主控制模块连接;所述的主控制模块通过 IGBT 驱动回路与 IGBT 逆变回路连接,并通过隔爆兼本安电源供电;所述的整流回路采用三相桥式不可控电路。

2. 如权利要求 1 所述的矿用隔爆兼本质安全型变频器,其特征在于:所述的 IGBT 逆变回路为采用 IGBT 功率元件构成的三相逆变电路。

3. 如权利要求 1 所述的矿用隔爆兼本质安全型变频器,其特征在于:所述的过流保护回路包括短路保护电路和过流保护电路。

4. 如权利要求 1 所述的矿用隔爆兼本质安全型变频器,其特征在于:所述的主控制模块采用 ABB 控制芯片,并分别与键盘输入和显示输出连接。

5. 如权利要求 1 所述的矿用隔爆兼本质安全型变频器,其特征在于:所述的隔爆兼本安电源依次由防爆电缆、防爆外壳、输入防爆接头、内部电路及输出防爆接头组成,来自安全环境的供电电压,经过防爆电缆和输入防爆接头连接到内部电路。

6. 如权利要求 5 所述的矿用隔爆兼本质安全型变频器,其特征在于:所述的内部电路主要包括保险丝及输入滤波电路、电压变换与调节电路、多重化限压限流电路三部分。

矿用隔爆兼本质安全型变频器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种矿用变频调速系统,具体地说,涉及一种矿用变频器。

背景技术

[0002] 变频调速是近年来迅速发展且应用势头良好的交流电机调速方法,变频调速装置的核心是变频器,其结构和种类很多,但功能基本一致。从半导体器件看,国外变频器的发展是随着逆变器件的发展而发展的,开始用晶闸管,它的缺点为调制频率低、控制复杂、效率低、容量大、电压高;以后全控器件 GTO 晶闸管和 BJT 逐渐代替了晶闸管,但 GTO 晶闸管的关断电流增益太小,过电流保护比较困难,调制频率低,用 BJT 组装的直流斩波器和 PWM 变频器虽然效果可以,但输出电压低,容量也不大(不超过 460V、400kW)。随着半导体技术的发展,国外出现了以 IGBT 为逆变器件的变频器,其集电极与射极间的饱和电压大大降低,从而使变频器主电路的损耗大大降低。目前,国内大型设备上的调速大多数采用变速联轴节和调速电机,诸如煤矿用的采煤机、掘进机和带式输送机,其调速大部分都采用液力式变速器,如可调型液力耦合器等;或者采用线绕式异步电动机,用转子串电阻的方法调速,这种方式属于有级调速,启动电流和换档电流冲击大,运行中调速不连续,容易掉道,故障率高。根据我国煤炭工业的现状和发展趋势,目前矿山(尤其是国有大矿)综采工作面大多数以 1140V 作为井下供电系统的主导电压,为此,防爆变频器电压选用 1140V 电压等级。由于国外没有防爆变频器,也没有 1140V 的电压等级,而且国外把 1000V ~ 3000V 以上的电压等级归入中压,故给国内煤矿用户的选型带来一定的困难,加上煤矿井下环境恶劣,有甲烷等爆炸性气体和煤尘存在,终因防爆散热问题得不到解决,使变频器在煤矿井下使用受到限制,安全可靠性能差。

实用新型内容

[0003] 本实用新型针对现有防爆变频器存在的电压等级给变频器选型带来的困难、散热困难以及安全可靠性能差等不足,提供了一种控制电路简单、可靠性高、且故障率低、调节性能好的矿用隔爆兼本质安全型变频器。

[0004] 本实用新型的技术方案为:一种矿用隔爆兼本质安全型变频器,包括整流回路、滤波回路和 IGBT 逆变回路,滤波回路设置在整流回路与 IGBT 逆变回路之间,并分别与整流回路和 IGBT 逆变回路连接;所述的滤波回路与 IGBT 逆变回路之间依次连接有过压欠压保护回路、泵升保护回路和过流保护回路,其中,过压欠压保护回路和过流保护电路分别与主控制模块连接;所述的主控制模块通过 IGBT 驱动回路与 IGBT 逆变回路连接,并通过隔爆兼本质安全电源供电;所述的整流回路采用三相桥式不可控电路;

[0005] 优选的是,所述的 IGBT 逆变回路为采用 IGBT 功率元件构成的三相逆变电路;

[0006] 优选的是,所述的过流保护回路包括短路保护电路和过流保护电路;

[0007] 优选的是,所述的主控制模块采用 ABB 控制芯片,并分别与键盘输入和显示输出连接;

[0008] 优选的是,所述的隔爆兼本安电源依次由防爆电缆、防爆外壳、输入防爆接头、内部电路及输出防爆接头组成,来自安全环境的供电电压,经过防爆电缆和输入防爆接头连接到内部电路;

[0009] 优选的是,所述的内部电路主要包括保险丝及输入滤波电路、电压变换与调节电路、多重化限压限流电路三部分。

[0010] 本实用新型的有益效果是:本实用新型主电路采用交-直-交电压源型变频器结构,为减化控制难度,整流环节采用了三相桥式不可控电路,为减少电流的脉动谐波对逆变环节的影响,采用电压源形结构,实现中间环节的滤波,使其得到较为平滑的直流电压,逆变环节中主要采用 IGCT 功率元件,保证开通和关断并具有较高的控制效率,得到理想的脉冲电压序列;且采用隔爆兼本安电源,安全性能好,可靠性高。本实用新型的主控制模块采用 ABB 控制芯片,简化了控制电路和软件设计,降低成本,提高可靠性。

附图说明

[0011] 附图 1 为本实用新型具体实施例的结构框图;

[0012] 附图 2 为本实用新型具体实施例过压欠压保护回路的原理图。

具体实施方式

[0013] 如图 1 至 2 所示本实用新型具体实施例:一种矿用隔爆兼本质安全型变频器,包括整流回路、滤波回路和 IGBT 逆变回路,滤波回路设置在整流回路与 IGBT 逆变回路之间,并分别与整流回路和 IGBT 逆变回路连接;所述的滤波回路与 IGBT 逆变回路之间依次连接有过压欠压保护回路、泵升保护回路和过流保护回路,其中,过压欠压保护回路和过流保护电路分别与主控制模块连接;所述的主控制模块通过 IGBT 驱动回路与 IGBT 逆变回路连接,并通过隔爆兼本安电源供电;所述的整流回路采用三相桥式不可控电路。IGBT 逆变回路为采用 IGBT 功率元件构成的三相逆变电路。过流保护回路包括短路保护电路和过流保护电路。主控制模块采用 ABB 控制芯片,并分别与键盘输入和显示输出连接。隔爆兼本安电源依次由防爆电缆、防爆外壳、输入防爆接头、内部电路及输出防爆接头组成,来自安全环境的供电电压,经过防爆电缆和输入防爆接头连接到内部电路,本安电源输入端工作电压为 AC36V;内部电路主要包括保险丝及输入滤波电路、电压变换与调节电路、多重化限压限流电路三部分。其中电压变换与调节电路,可为线性电源,也可为开关电源。如为线性电源,需要先经工频变压器降压,然后整流滤波,再经过线性调节电路;如为开关电源,需要先经整流滤波,开关变换器进行变换和调节,再经高频变压器降压,然后再进行整流滤波,就将输入的交流电压(或直流电压),转换为满足要求的直流输出电压;还有一种是先经工频变压器降压,然后整流滤波,再通过隔离或非隔离的开关变换器进行变换后输出。多重化限压限流电路的作用是将输出的电压、电流限制在一定的范围内,以将输出出现故障时的故障火花能量控制在足够小的范围内,不致引燃危险环境的易燃易爆气体,确保其输出能满足本质安全要求。

[0014] 该变频器的额定功率 400KW,输出电压 0 至此 1140V,额定功率 400KW 额定输入电压 1140V,额定输入电流 245A,额定输入频率 50HZ,输出电流 0 至 245A,输出频率范围 0 至 50HZ。

[0015] 工作原理：

[0016] 过压保护回路的工作原理如下：正常状态下给定电压高于采样电压，即 LM339 的 9 脚电压大于 8 脚电压，14 脚输出高电平，相应的回路未被启动，保护不动作，当过电压故障发生时，采样电压大于给定电压，比较器输出低电平，发光二极管 D41 点亮，同时经由 0V_OUT 端子将过压信号送出交由相应的处理回路处理。

[0017] 欠压保护回路的工作原理如下：正常状态下，采样电压高于给定电压，比较器输出高电平，当故障发生时，采样电压低于给定电压，比较器输出低电平，发光二极管 D42 点亮。UV_OUT 为欠压保护电路输出端子，与 0V_OUT 端子相与后送中断信号到控制电路，本系统中是送到 SLE4520 的 SET STATUS 管脚封锁 SPWM 波脉冲信号，此信号可进一步送到 CPU 中进行进一步处理，包括中断处理和故障显示等。

[0018] 泵升保护回路：当电动机处于再生制动状态时，电动机将再生的电能反馈给直流回路时，会产生泵升电压，此时泵升保护回路控制泵升电压及其能量释放，从而保护逆变器中的元件。

[0019] 过流保护回路：过流保护包括短路和过流保护，当控制电路或驱动回路误动作，都会造成逆变器的上下桥臂直通的短路故障，短路过电流通过逆变器件会造成 IGBT 等元件的损坏，通过过流保护回路在规定的时间内封锁信号的输出，使逆变器停止工作，同时使输入侧整流前的电源开关跳闸，从而保护逆变器中的元件。

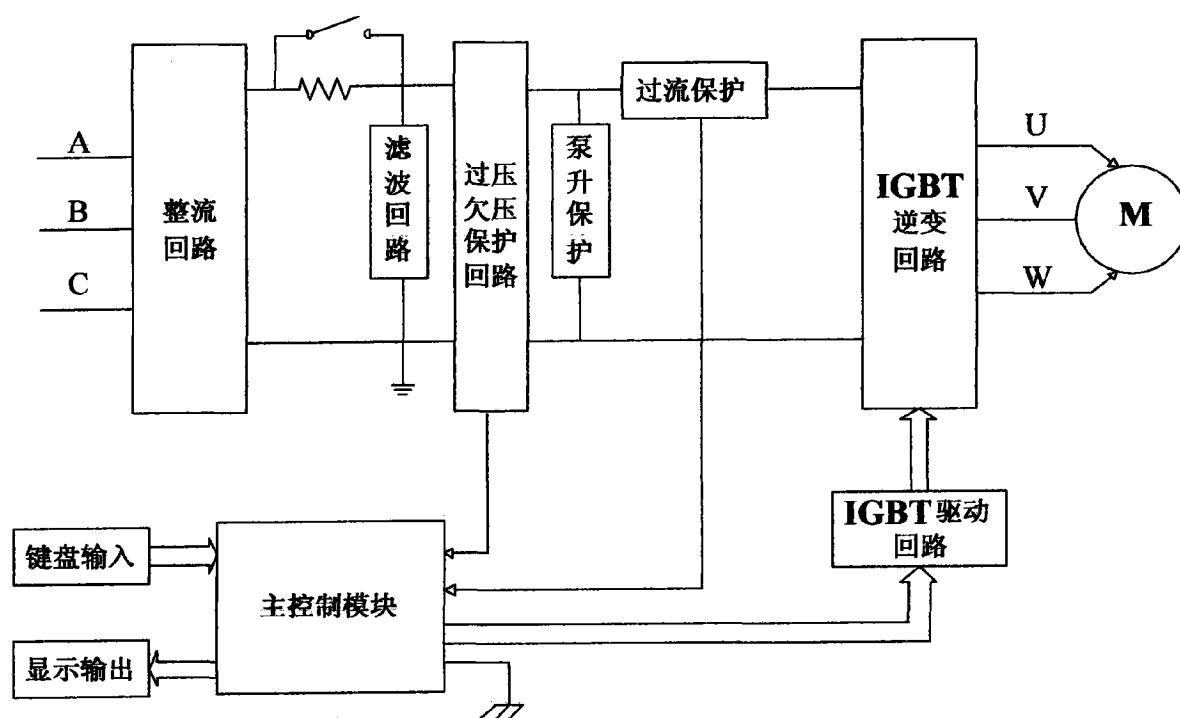


图 1

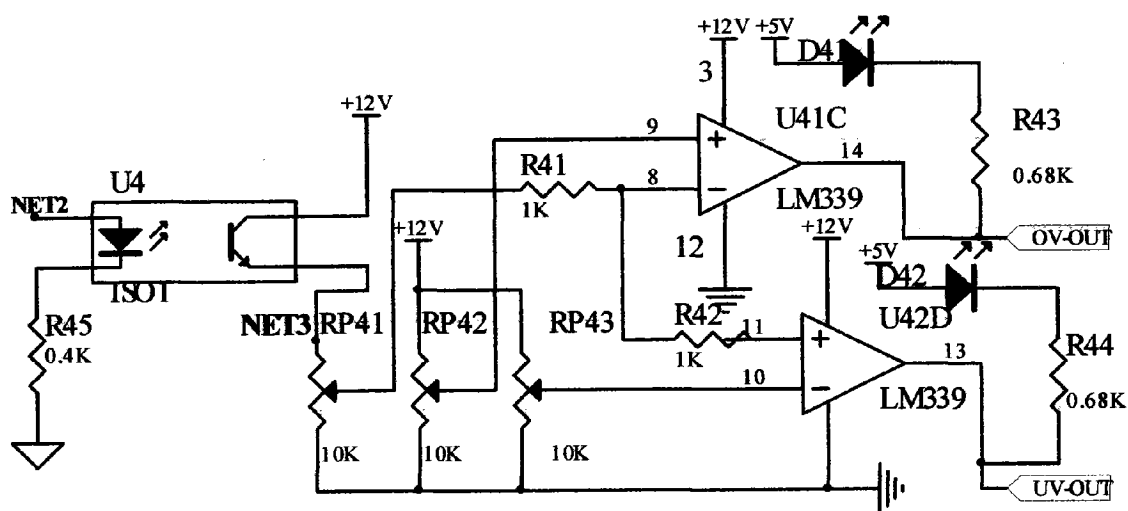


图 2