



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204515046 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201520221513. 5

(22) 申请日 2015. 04. 13

(73) 专利权人 西安科技大学

地址 710054 陕西省西安市雁塔路中段 58 号

(72) 发明人 马宏伟 邢望 毛清华 张旭辉
董明 张璞 罗伟光 高百战
程瑞鹏

(74) 专利代理机构 西安创知专利事务所 61213
代理人 谭文琰

(51) Int. Cl.
G01R 31/00(2006. 01)

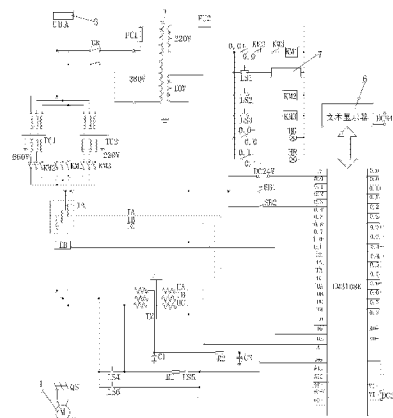
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,包括矿用电磁起动机模拟平台和矿用电磁起动机综合保护系统模拟电路,矿用电磁起动机模拟平台包括安装底座以及安装在安装底座上的三相交流异步电动机和磁粉制动器,三相交流异步电动机的输出轴通过联轴器与磁粉制动器的输入轴连接;矿用电磁起动机综合保护系统模拟电路包括电动机供电电路、馈电保护 CPU 模块、过压保护试验电路、欠压保护试验电路、过载保护试验电路、短路保护试验电路、漏电保护试验电路和三相不平衡保护试验电路,以及文本显示器和 24V 直流电源。本实用新型结构简单,使用操作方便,功能完备,为最终实现矿用电磁起动机的综合保护奠定了基础。



1. 一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其特征在于:包括矿用电磁起动器模拟平台和矿用电磁起动器综合保护系统模拟电路,所述矿用电磁起动器模拟平台包括安装底座(5)以及安装在安装底座(5)上的三相交流异步电动机(1)和磁粉制动器(4),所述三相交流异步电动机(1)的输出轴通过联轴器(2)与磁粉制动器(4)的输入轴连接;

所述矿用电磁起动器综合保护系统模拟电路包括电动机供电电路、馈电保护CPU模块、过压保护试验电路、欠压保护试验电路、过载保护试验电路、短路保护试验电路、漏电保护试验电路和三相不平衡保护试验电路,以及与馈电保护CPU模块相接的文本显示器(6)和24V直流电源,所述馈电保护CPU模块和文本显示器(6)均与24V直流电源的输出端DC24V相接;

所述电动机供电电路包括380V三相交流电源(3)和交流接触器KM1,380V三相交流电源(3)经过交流接触器KM1的常开主触点后再经过常闭的空气开关QS与三相交流异步电动机(1)相接;所述380V三相交流电源(3)的C相线和A相线还经过隔离开关GK连接有变压器T,所述变压器T的第一组次级线圈输出220V电压,所述变压器T的第二组次级线圈输出10V电压;所述交流接触器KM1的常开主触点与空气开关QS连接的线路上连接有三相交流电流互感器TA、零序电流互感器LB和三相交流电压互感器TV,所述三相交流电流互感器TA的输出端、零序电流互感器LB的输出端和三相交流电压互感器TV的输出端均与馈电保护CPU模块的输入端相接,所述三相交流电压互感器TV的初级线圈通过绝缘电阻R2与馈电保护CPU模块的输入端相接,所述绝缘电阻R2的一端通过电容C1接地,所述绝缘电阻R2的另一端通过电容C2接地;所述三相交流电流互感器TA的公共端、零序电流互感器LB的公共端和三相交流电压互感器TV的公共端均与馈电保护CPU模块的公共端相接,馈电保护CPU模块的公共端与变压器T的第二组次级线圈的一端相接,馈电保护CPU模块的系统电压端与变压器T的第二组次级线圈的另一端相接;所述馈电保护CPU模块的输入端还接有瞬时启动按钮SB1和瞬时停止按钮SB2,所述馈电保护CPU模块的输出端接有正常运行指示灯HG和故障指示灯HR;

所述过压保护试验电路包括用于将380V电压升高到660V的升压器TC1、交流接触器KM2和过压保护试验开关LS2,所述升压器TC1和交流接触器KM2的常开主触点串联后与交流接触器KM1的常开主触点并联,所述过压保护试验开关LS2与交流接触器KM2的线圈串联后接在变压器T的第一组次级线圈两端之间;

所述欠压保护试验电路包括用于将380V电压降低到220V的降压器TC2、交流接触器KM3和欠压保护试验开关LS3,所述降压器TC2和交流接触器KM3的常开主触点串联后与交流接触器KM1的常开主触点并联,所述欠压保护试验开关LS3与交流接触器KM3的线圈串联后接在变压器T的第一组次级线圈两端之间;

所述交流接触器KM2的常闭辅助触点、交流接触器KM3的常闭辅助触点和交流接触器KM1的线圈串联后接在变压器T的第一组次级线圈与馈电保护CPU模块的输出端之间;

所述过载保护试验电路包括同步电动机微机励磁控制器(7)和过载保护试验开关LS1,所述同步电动机微机励磁控制器(7)的电源正极通过过载保护试验开关LS1与变压器T的第一组次级线圈的一端相接,所述同步电动机微机励磁控制器(7)的电源负极与变压器T的第一组次级线圈的另一端相接;

所述短路保护试验电路由短路保护试验开关LS4构成,所述短路保护试验开关LS4的

一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源 (3) 的 B 相线的连接端相接,所述短路保护试验开关 LS4 的另一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源 (3) 的 A 相线的连接端相接;

所述漏电保护试验电路包括漏电试验电阻 R1 和漏电保护试验开关 LS5,所述漏电试验电阻 R1 和漏电保护试验开关 LS5 串联后的一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源 (3) 的 A 相线的连接端相接,另一端与馈电保护 CPU 模块的接地端相接且接地;

所述三相不平衡保护试验电路由三相不平衡保护试验开关 LS6 构成,所述三相不平衡保护试验开关 LS6 的一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源 (3) 的 B 相线的连接端相接,所述三相不平衡保护试验开关 LS6 的另一端与馈电保护 CPU 模块的接地端相接且接地。

2. 按照权利要求 1 所述的一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,其特征在于:所述联轴器 (2) 为花键式联轴器。

3. 按照权利要求 1 所述的一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,其特征在于:所述馈电保护 CPU 模块为 LM3108K 模块。

4. 按照权利要求 3 所述的一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,其特征在于:所述三相交流电流互感器 TA 的输出端与所述 LM3108K 模块的 IA 输入端、IB 输入端和 IC 输入端相接,所述零序电流互感器 LB 的输出端与所述 LM3108K 模块的 I0 输入端相接,所述三相交流电压互感器 TV 的输出端与所述 LM3108K 模块的 UA 输入端、UB 输入端和 UC 输入端相接;所述三相交流电压互感器 TV 的初级线圈通过绝缘电阻 R2 与所述 LM3108K 模块的 RL 输入端相接,所述 LM3108K 模块的 3M 公共端与变压器 T 的第二组次级线圈的一端相接,所述 LM3108K 模块的 US 系统电压端与变压器 T 的第二组次级线圈的另一端相接。

5. 按照权利要求 3 所述的一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,其特征在于:所述瞬时启动按钮 SB1 的一端与 24V 直流电源的输出端 DC24V 相接,所述瞬时启动按钮 SB1 的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.1 输入端相接。

6. 按照权利要求 3 所述的一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,其特征在于:所述瞬时停止按钮 SB2 的一端与 24V 直流电源的输出端 DC24V 相接,所述瞬时停止按钮 SB2 的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.3 输入端相接。

7. 按照权利要求 3 所述的一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,其特征在于:所述 LM3108K 模块的 0.0+ 输出端与变压器 T 的第一组次级线圈的一端相接,所述正常运行指示灯 HG 接在变压器 T 的第一组次级线圈的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.0- 输出端之间。

8. 按照权利要求 7 所述的一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,其特征在于:所述交流接触器 KM2 的常闭辅助触点、交流接触器 KM3 的常闭辅助触点和交流接触器 KM1 的线圈串联后接在变压器 T 的第一组次级线圈的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.0- 输出端之间。

9. 按照权利要求 3 所述的一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,其特征在于:所述 LM3108K 模块的 0.1+ 输出端与变压器 T 的第一组次级线圈的一端相接,所述故障指示灯 HR 接在变压器 T 的第一组次级线圈的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.1- 输出端之间。

10. 按照权利要求 1 所述的一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,其特征在于:

所述同步电动机微机励磁控制器(7)为WLK-B型同步电动机微机励磁控制器。

一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于煤矿安全技术领域,具体涉及一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置。

背景技术

[0002] 我国绝大部分煤矿开采是地下作业,开采条件较差,瓦斯环境突出。当矿井供电系统可靠性较差时,由此产生的电气设备失爆、电气设备漏电、短路、电气火灾、带电作业等电气火花和危险温度都会引起瓦斯煤尘爆炸。矿用电磁起动器是煤矿电气设备供电系统的重要组成部分,其保护系统对矿井电气设备供电网络的过压、欠压、过载、三相不平衡、漏电和短路等故障的保护具有重要作用,有利于降低由于电气设备引起的瓦斯爆炸事故发生,从而能够提高煤矿安全生产效率。但是,现有技术中应用于矿用电磁起动器的保护系统经常发生拒动和误动,开发新的矿用电磁起动器保护新原理和新技术迫在眉睫,而新原理与新技术的研究与开发必须借助于得力的试验平台,而且,在矿用电磁起动器保护系统投入使用前进行试验,也能够避免使用后出现故障带来损失。但是,现有技术中还缺乏结构简单、使用操作方便、功能完备、使用效果好的矿用电磁起动器保护系统试验装置,对矿用电磁起动器保护系统的检验最终依靠在煤矿的实际应用,致使矿用电磁起动器故障发生频繁,保护系统动作可靠性不高,严重时会引起瓦斯煤尘爆炸。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其结构简单,实现方便,使用操作方便,功能完备,为最终实现矿用电磁起动器的综合保护奠定了基础,实用性强,推广应用价值高。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是:一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其特征在于:包括矿用电磁起动器模拟平台和矿用电磁起动器综合保护系统模拟电路,所述矿用电磁起动器模拟平台包括安装底座以及安装在安装底座上的三相交流异步电动机和磁粉制动器,所述三相交流异步电动机的输出轴通过联轴器与磁粉制动器的输入轴连接;

[0005] 所述矿用电磁起动器综合保护系统模拟电路包括电动机供电电路、馈电保护 CPU 模块、过压保护试验电路、欠压保护试验电路、过载保护试验电路、短路保护试验电路、漏电保护试验电路和三相不平衡保护试验电路,以及与馈电保护 CPU 模块相接的文本显示器和 24V 直流电源,所述馈电保护 CPU 模块和文本显示器均与 24V 直流电源的输出端 DC24V 相接;

[0006] 所述电动机供电电路包括 380V 三相交流电源和交流接触器 KM1,380V 三相交流电源经过交流接触器 KM1 的常开主触点后再经过常闭的空气开关 QS 与三相交流异步电动机相接;所述 380V 三相交流电源的 C 相线和 A 相线还经过隔离开关 GK 连接有变压器 T,所述变压器 T 的第一组次级线圈输出 220V 电压,所述变压器 T 的第二组次级线圈输出 10V 电压;

所述交流接触器 KM1 的常开主触点与空气开关 QS 连接的线路上连接有三相交流电流互感器 TA、零序电流互感器 LB 和三相交流电压互感器 TV,所述三相交流电流互感器 TA 的输出端、零序电流互感器 LB 的输出端和三相交流电压互感器 TV 的输出端均与馈电保护 CPU 模块的输入端相接,所述三相交流电压互感器 TV 的初级线圈通过绝缘电阻 R2 与馈电保护 CPU 模块的输入端相接,所述绝缘电阻 R2 的一端通过电容 C1 接地,所述绝缘电阻 R2 的另一端通过电容 C2 接地;所述三相交流电流互感器 TA 的公共端、零序电流互感器 LB 的公共端和三相交流电压互感器 TV 的公共端均与馈电保护 CPU 模块的公共端相接,馈电保护 CPU 模块的公共端与变压器 T 的第二组次级线圈的一端相接,馈电保护 CPU 模块的系统电压端与变压器 T 的第二组次级线圈的另一端相接;所述馈电保护 CPU 模块的输入端还接有瞬时启动按钮 SB1 和瞬时停止按钮 SB2,所述馈电保护 CPU 模块的输出端接有正常运行指示灯 HG 和故障指示灯 HR;

[0007] 所述过压保护试验电路包括用于将 380V 电压升高到 660V 的升压器 TC1、交流接触器 KM2 和过压保护试验开关 LS2,所述升压器 TC1 和交流接触器 KM2 的常开主触点串联后与交流接触器 KM1 的常开主触点并联,所述过压保护试验开关 LS2 与交流接触器 KM2 的线圈串联后接在变压器 T 的第一组次级线圈两端之间;

[0008] 所述欠压保护试验电路包括用于将 380V 电压降低到 220V 的降压器 TC2、交流接触器 KM3 和欠压保护试验开关 LS3,所述降压器 TC2 和交流接触器 KM3 的常开主触点串联后与交流接触器 KM1 的常开主触点并联,所述欠压保护试验开关 LS3 与交流接触器 KM3 的线圈串联后接在变压器 T 的第一组次级线圈两端之间;

[0009] 所述交流接触器 KM2 的常闭辅助触点、交流接触器 KM3 的常闭辅助触点和交流接触器 KM1 的线圈串联后接在变压器 T 的第一组次级线圈与馈电保护 CPU 模块的输出端之间;

[0010] 所述过载保护试验电路包括同步电动机微机励磁控制器和过载保护试验开关 LS1,所述同步电动机微机励磁控制器的电源正极通过过载保护试验开关 LS1 与变压器 T 的第一组次级线圈的一端相接,所述同步电动机微机励磁控制器的电源负极与变压器 T 的第一组次级线圈的另一端相接;

[0011] 所述短路保护试验电路由短路保护试验开关 LS4 构成,所述短路保护试验开关 LS4 的一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源的 B 相线的连接端相接,所述短路保护试验开关 LS4 的另一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源的 A 相线的连接端相接;

[0012] 所述漏电保护试验电路包括漏电试验电阻 R1 和漏电保护试验开关 LS5,所述漏电试验电阻 R1 和漏电保护试验开关 LS5 串联后的一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源的 A 相线的连接端相接,另一端与馈电保护 CPU 模块的接地端相接且接地;

[0013] 所述三相不平衡保护试验电路由三相不平衡保护试验开关 LS6 构成,所述三相不平衡保护试验开关 LS6 的一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源的 B 相线的连接端相接,所述三相不平衡保护试验开关 LS6 的另一端与馈电保护 CPU 模块的接地端相接且接地。

[0014] 上述的一种矿用电磁起动机综合保护系统试验装置,其特征在于:所述联轴器为花键式联轴器。

[0015] 上述的一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其特征在于:所述馈电保护 CPU 模块为 LM3108K 模块。

[0016] 上述的一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其特征在于:所述三相交流电流互感器 TA 的输出端与所述 LM3108K 模块的 IA 输入端、IB 输入端和 IC 输入端相接,所述零序电流互感器 LB 的输出端与所述 LM3108K 模块的 IO 输入端相接,所述三相交流电压互感器 TV 的输出端与所述 LM3108K 模块的 UA 输入端、UB 输入端和 UC 输入端相接;所述三相交流电压互感器 TV 的初级线圈通过绝缘电阻 R2 与所述 LM3108K 模块的 RL 输入端相接,所述 LM3108K 模块的 3M 公共端与变压器 T 的第二组次级线圈的一端相接,所述 LM3108K 模块的 US 系统电压端与变压器 T 的第二组次级线圈的另一端相接。

[0017] 上述的一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其特征在于:所述瞬时启动按钮 SB1 的一端与 24V 直流电源的输出端 DC24V 相接,所述瞬时启动按钮 SB1 的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.1 输入端相接。

[0018] 上述的一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其特征在于:所述瞬时停止按钮 SB2 的一端与 24V 直流电源的输出端 DC24V 相接,所述瞬时停止按钮 SB2 的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.3 输入端相接。

[0019] 上述的一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其特征在于:所述 LM3108K 模块的 0.0+ 输出端与变压器 T 的第一组次级线圈的一端相接,所述正常运行指示灯 HG 接在变压器 T 的第一组次级线圈的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.0- 输出端之间。

[0020] 上述的一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其特征在于:所述交流接触器 KM2 的常闭辅助触点、交流接触器 KM3 的常闭辅助触点和交流接触器 KM1 的线圈串联后接在变压器 T 的第一组次级线圈的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.0- 输出端之间。

[0021] 上述的一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其特征在于:所述 LM3108K 模块的 0.1+ 输出端与变压器 T 的第一组次级线圈的一端相接,所述故障指示灯 HR 接在变压器 T 的第一组次级线圈的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.1- 输出端之间。

[0022] 上述的一种矿用电磁起动器综合保护系统试验装置,其特征在于:所述同步电动机微机励磁控制器为 WLK-B 型同步电动机微机励磁控制器。

[0023] 本实用新型与现有技术相比具有以下优点:

[0024] 1、本实用新型的结构简单,设计合理,实现方便。

[0025] 2、本实用新型的功能完备,能够进行过压保护、欠压保护、过载保护、短路保护、漏电保护和三相不平衡保护试验,能够用于在矿用电磁起动器保护系统投入使用前进行试验,为最终实现矿用电磁起动器的过压保护、欠压保护、过载保护、短路保护、漏电保护和三相不平衡保护奠定了基础,对确保煤矿安全生产具有重要作用,能够避免矿用电磁起动器保护系统使用后出现故障带来损失。

[0026] 3、本实用新型采用三相交流电流互感器 TA 采集三相电流信号,并采用三相交流电压互感器 TV 采集三相电压信号,保证了三相电流信号和三相电压信号采集数据的准确性,有助于提高保护试验的可靠性。

[0027] 4、本实用新型的实用性强,推广应用价值高。

[0028] 综上所述,本实用新型的结构简单,实现方便,使用操作方便,功能完备,为最终实现矿用电磁起动器的综合保护奠定了基础,实用性强,推广应用价值高。

[0029] 下面通过附图和实施例,对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0030] 图 1 为本实用新型矿用电磁起动器模拟平台的结构示意图。

[0031] 图 2 为本实用新型矿用电磁起动器综合保护系统模拟电路的电路原理图。

[0032] 附图标记说明:

[0033] 1—三相交流异步电动机; 2—联轴器; 3—380V 三相交流电源;

[0034] 4—磁粉制动器; 5—安装底座; 6—文本显示器;

[0035] 7—同步电动机微机励磁控制器。

具体实施方式

[0036] 如图 1 和图 2 所示,本实用新型包括矿用电磁起动器模拟平台和矿用电磁起动器综合保护系统模拟电路,所述矿用电磁起动器模拟平台包括安装底座 5 以及安装在安装底座 5 上的三相交流异步电动机 1 和磁粉制动器 4,所述三相交流异步电动机 1 的输出轴通过联轴器 2 与磁粉制动器 4 的输入轴连接;

[0037] 所述矿用电磁起动器综合保护系统模拟电路包括电动机供电电路、馈电保护 CPU 模块、过压保护试验电路、欠压保护试验电路、过载保护试验电路、短路保护试验电路、漏电保护试验电路和三相不平衡保护试验电路,以及与馈电保护 CPU 模块相接的文本显示器 6 和 24V 直流电源,所述馈电保护 CPU 模块和文本显示器 6 均与 24V 直流电源的输出端 DC24V 相接;

[0038] 所述电动机供电电路包括 380V 三相交流电源 3 和交流接触器 KM1,380V 三相交流电源 3 经过交流接触器 KM1 的常开主触点后再经过常闭的空气开关 QS 与三相交流异步电动机 1 相接;所述 380V 三相交流电源 3 的 C 相线和 A 相线还经过隔离开关 GK 连接有变压器 T,所述变压器 T 的第一组次级线圈输出 220V 电压,所述变压器 T 的第二组次级线圈输出 10V 电压;所述交流接触器 KM1 的常开主触点与空气开关 QS 连接的线路上连接有三相交流电流互感器 TA、零序电流互感器 LB 和三相交流电压互感器 TV,所述三相交流电流互感器 TA 的输出端、零序电流互感器 LB 的输出端和三相交流电压互感器 TV 的输出端均与馈电保护 CPU 模块的输入端相接,所述三相交流电压互感器 TV 的初级线圈通过绝缘电阻 R2 与馈电保护 CPU 模块的输入端相接,所述绝缘电阻 R2 的一端通过电容 C1 接地,所述绝缘电阻 R2 的另一端通过电容 C2 接地;所述三相交流电流互感器 TA 的公共端、零序电流互感器 LB 的公共端和三相交流电压互感器 TV 的公共端均与馈电保护 CPU 模块的公共端相接,馈电保护 CPU 模块的公共端与变压器 T 的第二组次级线圈的一端相接,馈电保护 CPU 模块的系统电压端与变压器 T 的第二组次级线圈的另一端相接;所述馈电保护 CPU 模块的输入端还接有瞬时启动按钮 SB1 和瞬时停止按钮 SB2,所述馈电保护 CPU 模块的输出端接有正常运行指示灯 HG 和故障指示灯 HR;

[0039] 所述过压保护试验电路包括用于将 380V 电压升高到 660V 的升压器 TC1、交流接触器 KM2 和过压保护试验开关 LS2,所述升压器 TC1 和交流接触器 KM2 的常开主触点串联后与交流接触器 KM1 的常开主触点并联,所述过压保护试验开关 LS2 与交流接触器 KM2 的线圈串联后接在变压器 T 的第一组次级线圈两端之间;

[0040] 所述欠压保护试验电路包括用于将 380V 电压降低到 220V 的降压器 TC2、交流接触器 KM3 和欠压保护试验开关 LS3, 所述降压器 TC2 和交流接触器 KM3 的常开主触点串联后与交流接触器 KM1 的常开主触点并联, 所述欠压保护试验开关 LS3 与交流接触器 KM3 的线圈串联后接在变压器 T 的第一组次级线圈两端之间;

[0041] 所述交流接触器 KM2 的常闭辅助触点、交流接触器 KM3 的常闭辅助触点和交流接触器 KM1 的线圈串联后接在变压器 T 的第一组次级线圈与馈电保护 CPU 模块的输出端之间;

[0042] 所述过载保护试验电路包括同步电动机微机励磁控制器 7 和过载保护试验开关 LS1, 所述同步电动机微机励磁控制器 7 的电源正极通过过载保护试验开关 LS1 与变压器 T 的第一组次级线圈的一端相接, 所述同步电动机微机励磁控制器 7 的电源负极与变压器 T 的第一组次级线圈的另一端相接;

[0043] 所述短路保护试验电路由短路保护试验开关 LS4 构成, 所述短路保护试验开关 LS4 的一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源 3 的 B 相线的连接端相接, 所述短路保护试验开关 LS4 的另一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源 3 的 A 相线的连接端相接;

[0044] 所述漏电保护试验电路包括漏电试验电阻 R1 和漏电保护试验开关 LS5, 所述漏电试验电阻 R1 和漏电保护试验开关 LS5 串联后的一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源 3 的 A 相线的连接端相接, 另一端与馈电保护 CPU 模块的接地端相接且接地;

[0045] 所述三相不平衡保护试验电路由三相不平衡保护试验开关 LS6 构成, 所述三相不平衡保护试验开关 LS6 的一端与三相交流电压互感器 TV 与 380V 三相交流电源 3 的 B 相线的连接端相接, 所述三相不平衡保护试验开关 LS6 的另一端与馈电保护 CPU 模块的接地端相接且接地。

[0046] 本实施例中, 所述联轴器为花键式联轴器。

[0047] 如图 2 所示, 本实施例中, 所述馈电保护 CPU 模块为 LM3108K 模块。

[0048] 如图 2 所示, 本实施例中, 所述三相交流电流互感器 TA 的输出端与所述 LM3108K 模块的 IA 输入端、IB 输入端和 IC 输入端相接, 所述零序电流互感器 LB 的输出端与所述 LM3108K 模块的 I0 输入端相接, 所述三相交流电压互感器 TV 的输出端与所述 LM3108K 模块的 UA 输入端、UB 输入端和 UC 输入端相接; 所述三相交流电压互感器 TV 的初级线圈通过绝缘电阻 R2 与所述 LM3108K 模块的 RL 输入端相接, 所述 LM3108K 模块的 3M 公共端与变压器 T 的第二组次级线圈的一端相接, 所述 LM3108K 模块的 US 系统电压端与变压器 T 的第二组次级线圈的另一端相接。

[0049] 如图 2 所示, 本实施例中, 所述瞬时启动按钮 SB1 的一端与 24V 直流电源的输出端 DC24V 相接, 所述瞬时启动按钮 SB1 的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.1 输入端相接。所述瞬时停止按钮 SB2 的一端与 24V 直流电源的输出端 DC24V 相接, 所述瞬时停止按钮 SB2 的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.3 输入端相接。

[0050] 如图 2 所示, 本实施例中, 所述 LM3108K 模块的 0.0+ 输出端与变压器 T 的第一组次级线圈的一端相接, 所述正常运行指示灯 HG 接在变压器 T 的第一组次级线圈的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.0- 输出端之间。所述交流接触器 KM2 的常闭辅助触点、交流接触器 KM3 的常闭辅助触点和交流接触器 KM1 的线圈串联后接在变压器 T 的第一组次级线圈的另

一端与所述 LM3108K 模块的 0.0- 输出端之间。

[0051] 如图 2 所示,本实施例中,所述 LM3108K 模块的 0.1+ 输出端与变压器 T 的第一组次级线圈的一端相接,所述故障指示灯 HR 接在变压器 T 的第一组次级线圈的另一端与所述 LM3108K 模块的 0.1- 输出端之间。

[0052] 本实施例中,所述同步电动机微机励磁控制器 7 为 WLK-B 型同步电动机微机励磁控制器。

[0053] 具体实施时,所述三相交流异步电动机 1 的额定电压为 380V,额定电流为 2.1A,额定功率为 750W,所述磁粉制动器 4 的额定转矩为 $20\text{N}\cdot\text{m}$ 。所述变压器 T 的初级线圈通过熔断器 FU1 与隔离开关 GK 连接,所述变压器 T 的第一组次级线圈通过熔断器 FU2 与其他各部件连接。所述漏电试验电阻 R1 的阻值为 $3.5\text{K}\Omega$ 。

[0054] 如图 2 所示,本实用新型使用时,闭合隔离开关 GK 后,变压器 T 将 380V 三相交流电源 3 输出的 380V 电压降为 220V 和 10V 两级电压,对于 220V 电压,当按下瞬时启动按钮 SB1 时,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.0+ 输出端与 0.0- 输出端之间的开关闭合,交流接触器 KM1 的线圈得电,交流接触器 KM1 的常开主触点闭合,三相交流异步电动机 1 开始运转,正常运行指示灯 HG 点亮,指示三相交流异步电动机 1 正常运行;所述 LM3108K 模块内部接在其 0.1+ 输出端与 0.1- 输出端之间的开关断开,故障指示灯 HR 不亮;同时,三相交流电流互感器 TA 将其采集到的 A 相电流信号 IA、B 相电流信号 IB 和 C 相电流信号 IC 输出给所述 LM3108K 模块,三相交流电压互感器 TV 将其采集到的 A 相电压信号 UA、B 相电压信号 UB 和 C 相电压信号 UC 输出给所述 LM3108K 模块,零序电流互感器 LB 将其采集到的零序电流信号 I₀ 输出给所述 LM3108K 模块,绝缘电阻 R2 将其采集到的三相电对地阻值输出给所述 LM3108K 模块,文本显示器 6 显示三相交流异步电动机 1 正常运行状态下的三相电压、三相电流和功率因数参数。

[0055] 在三相交流异步电动机 1 正常运行状态下,可以进行过压保护、欠压保护、过载保护、短路保护、漏电保护和三相不平衡保护试验,具体的试验过程如下:

[0056] (1) 过压保护:断开空气开关 QS,三相交流异步电动机 1 停止工作,手动闭合过压保护试验开关 LS2,交流接触器 KM2 的线圈得电,交流接触器 KM2 的常闭辅助触点断开,交流接触器 KM1 的线圈失电,交流接触器 KM1 的常开主触点断开,交流接触器 KM2 的常开主触点闭合,升压器 TC1 将 380V 电压升高到 660V 后输出,此时,所述 LM3108K 模块接收到的三相交流电压互感器 TV 输出给其的 A 相电压信号 UA、B 相电压信号 UB 和 C 相电压信号 UC 升高且超过了三相交流异步电动机 1 的额定电压 380V 的 120% (456V),所述 LM3108K 模块内部接在其 0.0+ 输出端与 0.0- 输出端之间的开关断开,正常运行指示灯 HG 熄灭,同时,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.1+ 输出端与 0.1- 输出端之间的开关闭合,故障指示灯 HR 点亮,文本显示器 6 显示故障类型为过压。

[0057] (2) 欠压保护:断开空气开关 QS,三相交流异步电动机 1 停止工作,手动闭合欠压保护试验开关 LS3,交流接触器 KM3 的线圈得电,交流接触器 KM3 的常闭辅助触点断开,交流接触器 KM1 的线圈失电,交流接触器 KM1 的常开主触点断开,交流接触器 KM3 的常开主触点闭合,降压器 TC2 将 380V 电压降低到 220V 后输出,此时,所述 LM3108K 模块接收到的三相交流电压互感器 TV 输出给其的 A 相电压信号 UA、B 相电压信号 UB 和 C 相电压信号 UC 降低且低于了三相交流异步电动机 1 的额定电压 380V 的 70% (266V),所述 LM3108K 模块内

部接在其 0.0+ 输出端与 0.0- 输出端之间的开关断开,正常运行指示灯 HG 熄灭,同时,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.1+ 输出端与 0.1- 输出端之间的开关闭合,故障指示灯 HR 点亮,文本显示器 6 显示故障类型为欠压。

[0058] (3) 过载保护:手动闭合过载保护试验开关 LS1,同步电动机微机励磁控制器 7 为磁粉制动器 4 提供激磁电流,激磁电流与磁粉制动器 4 的转矩成正比,当激磁电流为 0.6A 时,磁粉制动器 4 的转矩为额定转矩 $20\text{N}\cdot\text{m}$,增大激磁电流,使磁粉制动器 4 的转矩增大,磁粉制动器 4 的转矩通过第二联轴器 3 和第一联轴器 2 输入给三相交流异步电动机 1,随着磁粉制动器 4 的转矩增大,致使三相交流异步电动机 1 处于过载状态,此时,所述 LM3108K 模块接收到的三相交流电流互感器 TA 输出给其的 A 相电流信号 IA、B 相电流信号 IB 和 C 相电流信号 IC 均超过了预设过载电流阈值,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.0+ 输出端与 0.0- 输出端之间的开关断开,正常运行指示灯 HG 熄灭,同时,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.1+ 输出端与 0.1- 输出端之间的开关闭合,故障指示灯 HR 点亮,文本显示器 6 显示故障类型为过载。

[0059] (4) 短路保护:手动闭合短路保护试验开关 LS4,380V 三相交流电源 3 的 A 相线和 B 相线接通,此时,所述 LM3108K 模块接收到的三相交流电流互感器 TA 输出给其的 A 相电流信号 IA、B 相电流信号 IB 和 C 相电流信号 IC 的电流幅值超过了预设的短路电流阈值,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.0+ 输出端与 0.0- 输出端之间的开关断开,正常运行指示灯 HG 熄灭,同时,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.1+ 输出端与 0.1- 输出端之间的开关闭合,故障指示灯 HR 点亮,文本显示器 6 显示故障类型为短路。

[0060] (5) 漏电保护:手动闭合漏电保护试验开关 LS5,380V 三相交流电源 3 的 A 相线与漏电试验电阻 R1 接通,此时,所述 LM3108K 模块接收到的零序电流互感器 LB 输出给其的零序电流信号 I0 超过了预设零序电流阈值,且所述 LM3108K 模块接收到的绝缘电阻 R2 输出给其的三相电对地阻值超过了预设三相电对地阻值阈值,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.0+ 输出端与 0.0- 输出端之间的开关断开,正常运行指示灯 HG 熄灭,同时,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.1+ 输出端与 0.1- 输出端之间的开关闭合,故障指示灯 HR 点亮,文本显示器 6 显示故障类型为漏电。

[0061] (6) 三相不平衡保护:手动闭合三相不平衡保护试验开关 LS6,380V 三相交流电源 3 的 B 相线与地接通,此时,所述 LM3108K 模块接收到的三相交流电流互感器 TA 输出给其的 B 相电流信号 IB 低于了 0.6 倍额定电流 (1.26A),且当所述 LM3108K 模块接收到的三相交流电流互感器 TA 输出给其的 A 相电流信号 IA 和 C 相电流信号 IC 相等后,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.0+ 输出端与 0.0- 输出端之间的开关断开,正常运行指示灯 HG 熄灭,同时,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.1+ 输出端与 0.1- 输出端之间的开关闭合,故障指示灯 HR 点亮,文本显示器 6 显示故障类型为三相不平衡。

[0062] 另外,当按下瞬时停止按钮 SB2 时,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.0+ 输出端与 0.0- 输出端之间的开关断开,交流接触器 KM1 的线圈失电,交流接触器 KM1 的常开主触点断开,三相交流异步电动机 1 停止工作,正常运行指示灯 HG 熄灭,同时,所述 LM3108K 模块内部接在其 0.1+ 输出端与 0.1- 输出端之间的开关断开,故障指示灯 HR 熄灭,文本显示器显示按下瞬时停止按钮 SB2 前的信息。当断开隔离开关 GK 时,矿用电磁起动机综合保护系统模拟电路停止工作。

[0063] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例,并非对本实用新型作任何限制,凡是根据本实用新型技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本实用新型技术方案的保护范围内。

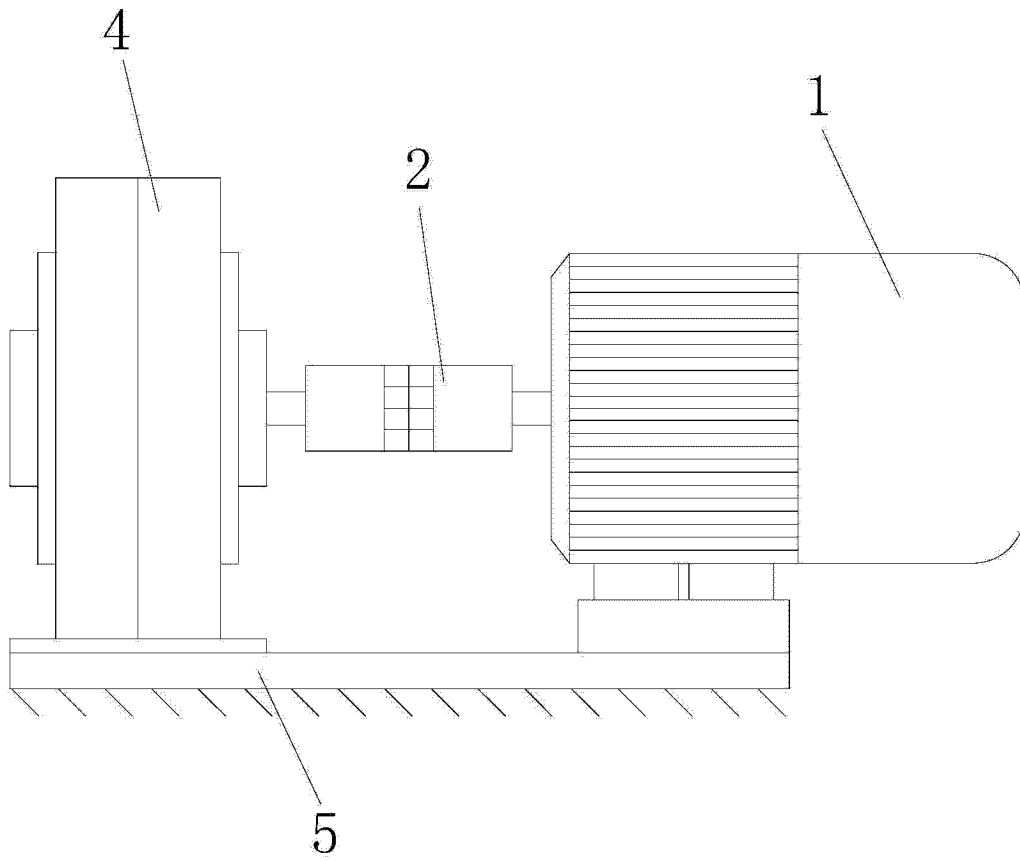


图 1

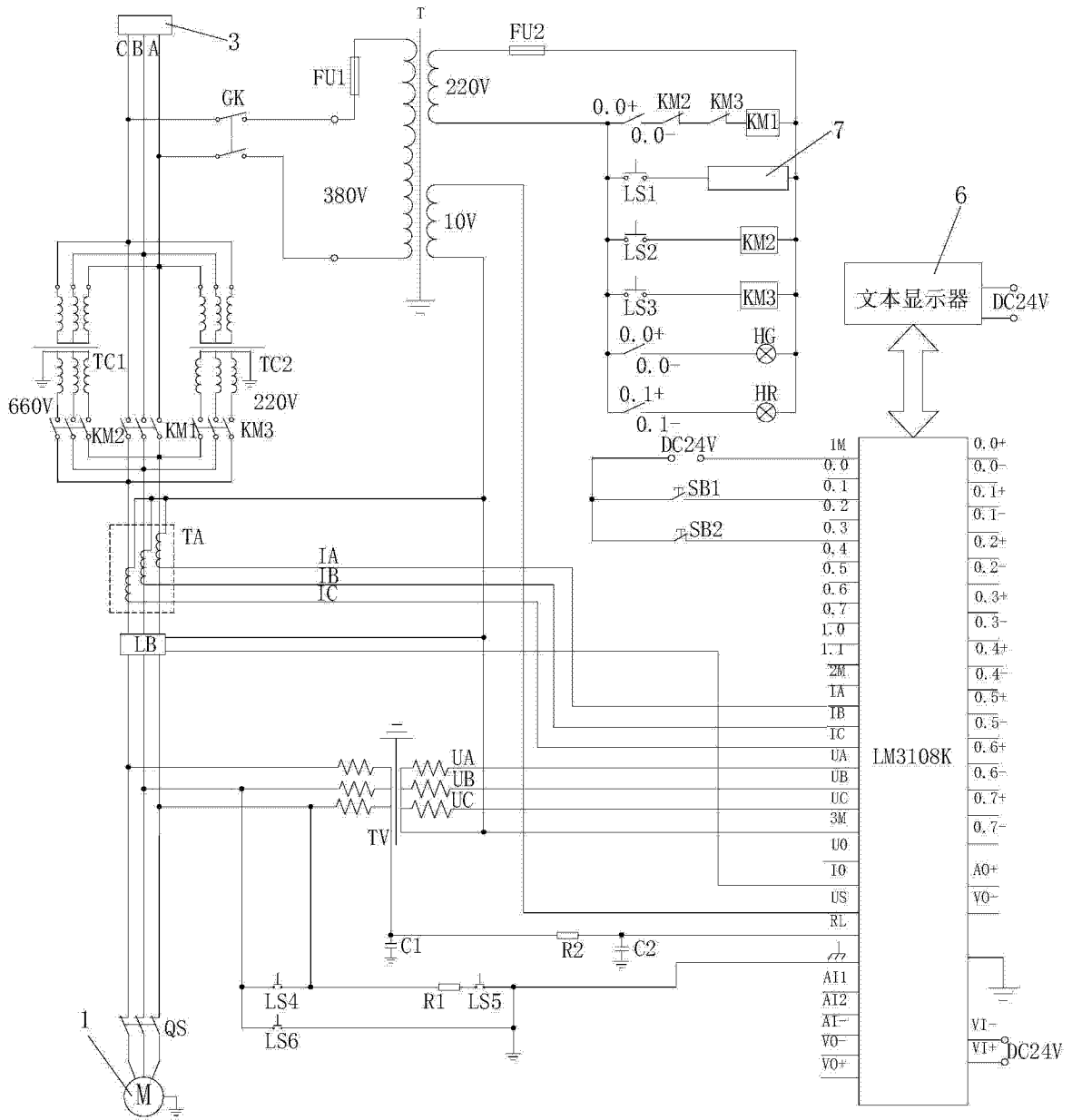


图 2