



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104236895 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410551079. 7

(22) 申请日 2014. 10. 17

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网山西省电力公司大同供电公司

(72) 发明人 张淑峰 赵博 王志宏

(74) 专利代理机构 太原科卫专利事务所（普通  
合伙） 14100

代理人 朱源

(51) Int. Cl.

G01M 13/00(2006. 01)

G01R 31/327(2006. 01)

G05B 19/042(2006. 01)

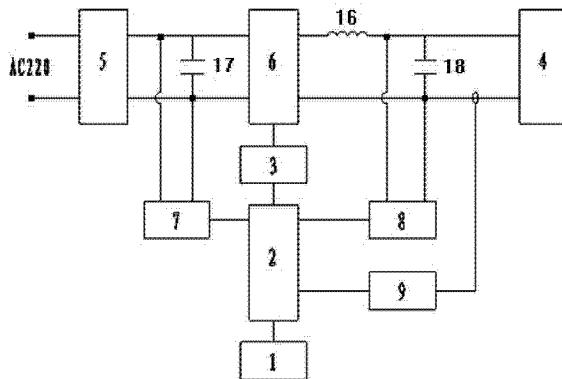
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

高压断路器机械特性检测电路

(57) 摘要

本发明具体为一种高压断路器机械特性检测电路，解决了现有断路器缺乏可信的检测手段的问题。高压断路器机械特性检测电路，包括控制显示面板、中央数据处理电路、驱动电路、功率电路和电压电流采样电路，中央数据处理电路分别与驱动电路和电压电流采样电路相连，功率电路分别与驱动电路和电压电流采样电路相连，功率电路的输出端与电压互感器相连。本发明采用 DSP 控制模块加 CPLD 控制模块组成控制系统，硬件电路简单、输出触发脉冲安全可靠、实时控制精度高，装置具有较高的稳定性和可靠性；利用高性能浮点型数字信号处理芯片实现装置的控制，很大程度上提高控制的速度和精度，使整个控制系统具有很好的调节性能和可靠性。



1. 一种高压断路器机械特性检测电路,其特征在于:包括控制显示面板(1)、中央数据处理电路(2)、驱动电路(3)、功率电路和电压电流采样电路,所述控制显示面板(1)与中央数据处理电路(2)相连,中央数据处理电路(2)分别与驱动电路(3)和电压电流采样电路相连,功率电路分别与驱动电路(3)和电压电流采样电路相连,所述功率电路的输出端与电压互感器(4)的二次端子相连;

所述功率电路包括:整流桥(5)、稳压电容(17)、IGBT 逆变器(6)和滤波电路,滤波电路包括滤波电感(16)和滤波电容(18);所述整流桥(5)的交流输入端接 220V 交流电源,整流桥(5)的直流输出端并接稳压电容(17)后与 IGBT 逆变器(6)的输入端相连,IGBT 逆变器(6)的一个输出端串接滤波电感(16)后与滤波电容(18)的一端相连,IGBT 逆变器(6)的另一个输出端与滤波电容(18)的另一端相连,滤波电容(18)的两端即功率电路的输出端与电压互感器(4)的二次端子相连;整流桥(5)由四个二极管采用两并两串方式连接,两支桥臂中间引脚接入 220V 交流电;

所述 IGBT 逆变器(6)由四个含续流二极管的 IGBT 主管采用两并两串方式连接,其一端连接到稳压电容(17)的正相端,另一端连接到稳压电容(17)的负相端;所述滤波电路由滤波电感(16)和滤波电容(18)组成,其输入端与 IGBT 逆变器(6)的两支桥臂中间引脚的中点连接;

所述电压电流采样电路包括两个电压霍尔传感器和一个电流霍尔传感器;所述第一电压霍尔传感器(7)并接在稳压电容(17)的两端,所述第二电压霍尔传感器(8)并接在滤波电容(18)的两端,所述电流霍尔传感器(9)串接在滤波电容(18)与电压互感器(4)之间的连线上,上述电压霍尔传感器和电流霍尔传感器的信号输出端均与中央数据处理电路(2)相连,将采集的主电路的电压电流值发送至中央数据处理电路(2);

所述中央数据处理电路(2)包括:DSP 控制模块(10)、CPLD 控制模块(11)、晶振电路模块(12)、电压电流采样调理电路模块(13)、开入 / 开出模块(14)和电源模块(15),所述 DSP 控制模块(10)分别与上述 CPLD 控制模块(11)、晶振电路模块(12)、电压电流采样调理电路模块(13)和开入 / 开出模块(14)相连,所述 DSP 控制模块(10)与 CPLD 控制模块(11)呈双向连接,所述的晶振电路模块(12)的输出端与 DSP 控制模块(10)的输入引脚连接,所述的电压电流采样调理电路模块(13)与 DSP 控制模块(10)的 A/D 引脚相连,所述的开入 / 开出模块(14)由中央数据处理电路(2)的一块姐妹电路构成,且与中央数据处理电路(2)呈双向连接,所述电源模块(15)为整个中央数据处理电路(2)供电。

## 高压断路器机械特性检测电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及断路器故障诊断设备，具体为一种高压断路器机械特性检测电路。

### 背景技术

[0002] 机械特性在线检测是高压断路器状态监测的重要内容，对于检测、鉴定断路器的机械特性有重要的意义。固有分(合)闸时间、速度、三相动作一致性、是高压断路器能否可靠工作的重要参数。由于高压断路器的动作时间短，动作时振动大，早期的检测装置由于采样技术和传感器技术的水平所限，对于这些瞬变参数的检测，尤其是对“初始触发”动作的检测缺乏可信的检测手段；随着现代工业技术的发展，目前新型断路器开距小、速度快，对高压断路器机械特性测试仪的要求更加苛刻。因此，市场迫切需要一种具有先进测试原理、现场操作方便、测量数据可靠的新型高压断路器测试系统。

[0003] 从经济角度上考虑，电力部门在不断提高电能质量的同时，还同时需要降低电力系统的运行和维护成本。因此“可靠性维护”的理念被逐步引入到电力部门。该项目的研究给电力部门提供一种全新的断路器检测工具，这可以避免传统的昂贵的定期维护方式，获得最经济的维护成本。

### 发明内容

[0004] 本发明为了解决现有断路器缺乏可信的检测手段的问题，提供了一种高压断路器机械特性检测电路。

[0005] 本发明是采用如下技术方案实现的：高压断路器机械特性检测电路，包括控制显示面板、中央数据处理电路、驱动电路、功率电路和电压电流采样电路，所述控制显示面板与中央数据处理电路相连，中央数据处理电路分别与驱动电路和电压电流采样电路相连，功率电路分别与驱动电路和电压电流采样电路相连，所述功率电路的输出端与电压互感器的二次端子相连；

所述功率电路包括：整流桥、稳压电容、IGBT 逆变器和滤波电路，滤波电路包括滤波电感和滤波电容；所述整流桥的交流输入端接 220V 交流电源，整流桥的直流输出端并接稳压电容后与 IGBT 逆变器的输入端相连，IGBT 逆变器的一个输出端串接滤波电感后与滤波电容的一端相连，IGBT 逆变器的另一个输出端与滤波电容的另一端相连，滤波电容的两端即功率电路的输出端与电压互感器的二次端子相连；整流桥由四个二极管采用两并两串方式连接，两支桥臂中间引脚接入 220V 交流电；

所述 IGBT 逆变器由四个含续流二极管的 IGBT 主管采用两并两串方式连接，其一端连接到稳压电容的正相端，另一端连接到稳压电容的负相端；所述滤波电路由滤波电感和滤波电容组成，其输入端与 IGBT 逆变器的两支桥臂中间引脚的中点连接；

所述电压电流采样电路包括两个电压霍尔传感器和一个电流霍尔传感器；所述第一电压霍尔传感器并接在稳压电容的两端，所述第二电压霍尔传感器并接在滤波电容的两端，所述电流霍尔传感器串接在滤波电容与电压互感器之间的连线上，上述电压霍尔传感器和

电流霍尔传感器的信号输出端均与中央数据处理电路相连,将采集的主电路的电压电流值发送至中央数据处理电路;

所述中央数据处理电路包括:DSP 控制模块、CPLD 控制模块、晶振电路模块、电压电流采样调理电路模块、开入 / 开出模块和电源模块,所述 DSP 控制模块分别与上述 CPLD 控制模块、晶振电路模块、电压电流采样调理电路模块和开入 / 开出模块相连,所述 DSP 控制模块与 CPLD 控制模块呈双向连接,所述的晶振电路模块的输出端与 DSP 控制模块的输入引脚连接,所述的电压电流采样调理电路模块与 DSP 控制模块的 A/D 引脚相连,所述的开入 / 开出模块由中央数据处理电路的一块姐妹电路构成,且与中央数据处理电路呈双向连接,所述电源模块为整个中央数据处理电路供电。

[0006] 使用时,电压霍尔传感器和电流霍尔传感器设于高压断路器的电路上,用于获取高压断路器的实时数据;稳压电容并接于整流桥和 IGBT 逆变器之间,将脉动直流电压变成稳定的直流电压;电压霍尔传感器和电流霍尔传感器的信号输出端均与中央数据处理电路相连,将采集的主电路的电压电流值发送至中央数据处理电路。晶振电路模块的输出端与 DSP 控制模块的输入引脚连接,为 DSP 控制模块提供稳定的晶振频率。中央数据处理电路根据用户输入的值以及电压电流采样电路采集的数值进行综合计算,得出相应的正弦调制波形,由 DSP 控制模块计算生成对应的控制信号,传输给 CPLD 控制模块进行处理,CPLD 控制模块将控制信号转化为四路与 IGBT 逆变器对应的控制脉冲,CPLD 控制模块将四路控制脉冲发送到驱动电路,驱动电路对控制脉冲进行功率放大后,接入 IGBT 逆变器的四支 IGBT 元器件,通过驱动脉冲控制逆变器的工作,将稳压电容的直流电压变为可变的交流电压,再经过滤波电路滤除高次谐波后输出稳定的交流电压。

[0007] 本发明的有益效果如下:本发明采用 DSP 控制模块加 CPLD 控制模块组成控制系统,硬件电路简单、输出触发脉冲安全可靠、实时控制精度高,装置具有较高的稳定性和可靠性;本发明利用高性能浮点型数字信号处理芯片实现装置的控制,很大程度上提高控制的速度和精度,使整个控制系统具有很好的调节性能和可靠性。

## 附图说明

[0008] 图 1 为本发明的电路结构示意图;

图 2 为本发明的中央数据处理电路结构示意图。

[0009] 图中:1- 控制显示面板,2- 中央数据处理电路,3- 驱动电路,4- 电压互感器,5- 整流桥,6-IGBT 逆变器,7- 第一电压霍尔传感器,8- 第二电压霍尔传感器,9- 电流霍尔传感器,10-DSP 控制模块,11-CPLD 控制模块,12- 晶振电路模块,13- 电压电流采样调理电路模块,14- 开入 / 开出模块,15- 电源模块,16- 滤波电感,17- 稳压电容,18- 滤波电容。

## 具体实施方式

[0010] 高压断路器机械特性检测电路,高压断路器机械特性检测电路,包括控制显示面板 1、中央数据处理电路 2、驱动电路 3、功率电路和电压电流采样电路,所述控制显示面板 1 与中央数据处理电路 2 相连,中央数据处理电路 2 分别与驱动电路 3 和电压电流采样电路相连,功率电路分别与驱动电路 3 和电压电流采样电路相连,所述功率电路的输出端与电压互感器 4 的二次端子相连;

所述功率电路包括：整流桥 5、稳压电容 17、IGBT 逆变器 6 和滤波电路，滤波电路包括滤波电感 16 和滤波电容 18；所述整流桥 5 的交流输入端接 220V 交流电源，整流桥 5 的直流输出端并接稳压电容 17 后与 IGBT 逆变器 6 的输入端相连，IGBT 逆变器 6 的一个输出端串接滤波电感 16 后与滤波电容 18 的一端相连，IGBT 逆变器 6 的另一个输出端与滤波电容 18 的另一端相连，滤波电容 18 的两端即功率电路的输出端与电压互感器 4 的二次端子相连；整流桥 5 由四个二极管采用两并两串方式连接，两支桥臂中间引脚接入 220V 交流电，用于将 220V 交流电通过整流桥转化为脉动直流电压；

所述 IGBT 逆变器 6 由四个含续流二极管的 IGBT 主管采用两并两串方式连接，其一端连接到稳压电容 17 的正相端，另一端连接到稳压电容 17 的负相端，IGBT 逆变器 6 将直流电压转化为可变的脉动交流电压；所述滤波电路由滤波电感 16 和滤波电容 18 组成，其输入端与 IGBT 逆变器 6 的两支桥臂中间引脚的中点连接；

所述电压电流采样电路包括两个电压霍尔传感器和一个电流霍尔传感器；所述第一电压霍尔传感器 7 并接在稳压电容 17 的两端，所述第二电压霍尔传感器 8 并接在滤波电容 18 的两端，所述电流霍尔传感器 9 串接在滤波电容 18 与电压互感器 4 之间的连线上，上述电压霍尔传感器和电流霍尔传感器的信号输出端均与中央数据处理电路 2 相连，将采集的主要电路的电压电流值发送至中央数据处理电路 2；

所述中央数据处理电路 2 包括：DSP 控制模块 10、CPLD 控制模块 11、晶振电路模块 12、电压电流采样调理电路模块 13、开入 / 开出模块 14 和电源模块 15，所述 DSP 控制模块 10 分别与上述 CPLD 控制模块 11、晶振电路模块 12、电压电流采样调理电路模块 13 和开入 / 开出模块 14 相连，所述 DSP 控制模块 10 与 CPLD 控制模块 11 呈双向连接，所述的晶振电路模块 12 的输出端与 DSP 控制模块 10 的输入引脚连接，所述的电压电流采样调理电路模块 13 与 DSP 控制模块 10 的 A/D 引脚相连，所述的开入 / 开出模块 14 由中央数据处理电路 2 的一块姐妹电路构成，且与中央数据处理电路 2 呈双向连接，所述电源模块 15 为整个中央数据处理电路 2 供电。

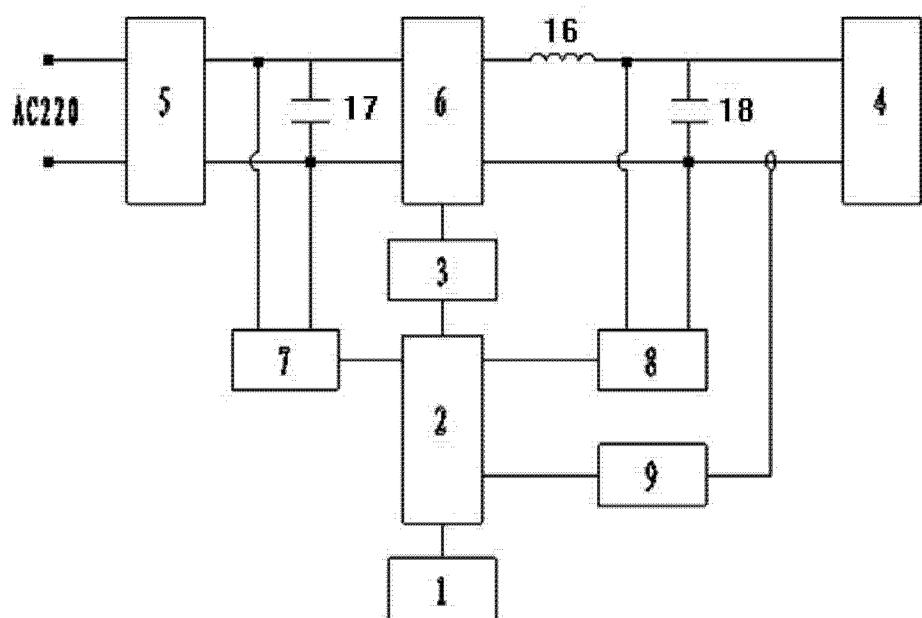


图 1

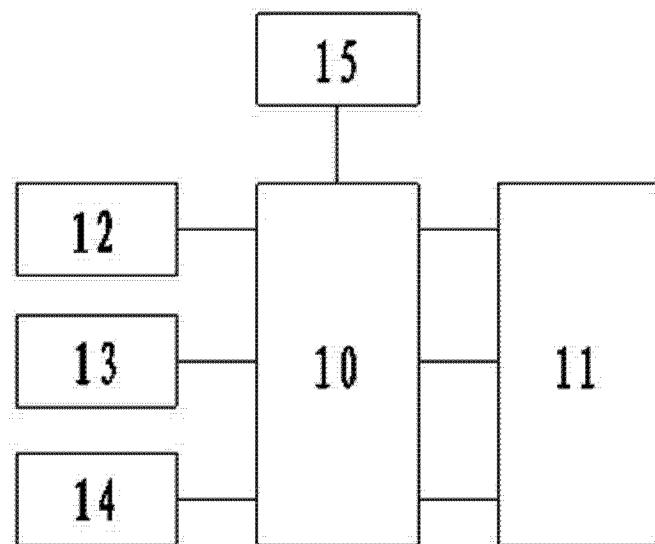


图 2