

1. 一种剩余电流互感器断线短路检测方法,其特征在于:所述检测方法基于一剩余电流互感器断线短路检测模块,该剩余电流互感器断线短路检测模块包含有继电器(RL1)和运算放大器(OP1),所述继电器(RL1)的1脚连接至二极管(D1)的正极,二极管(D2)的负极与继电器(RL1)的8脚均连接至高电平VCC,该继电器(RL1)的1脚连接至三极管(Q1)的集电极,所述三极管(Q1)的发射极接地,该三极管(Q1)的基极经电阻七(R7)接地,该三极管(Q1)的基极经电阻六(R6)连接至TEST_EN端口,该TEST_EN端口连接至微处理器的IO口;

所述继电器(RL1)选用厦门宏发HFD4/5-S 5V 8脚 2A/30VDC 单稳态 2开2闭;

所述运算放大器(OP1)的同相输入端经电阻一(R1)连接至参考电平VREF,且该同相输入端经电感一(L1)、剩余电流互感器(P1)、电感二(L2)和电阻二(R2)后连接至继电器(RL1)的6脚,继电器(RL1)的6脚经电阻二(R2)后连接至继电器(RL1)的4脚,且继电器(RL1)的4脚经电阻四(R4)连接至运算放大器(OP1)的反向输入端,该运算放大器(OP1)的反相输入端经电阻三(R3)连接至该运算放大器(OP1)的输出端,运算放大器(OP1)的输出端连接至继电器(RL1)的2脚;上述继电器(RL1)的7脚经电阻一(R1)后连接至参考电平VREF,上述剩余电流互感器(P1)与分压电阻二(RV2)相并联,该分压电阻二(RV2)的一端经分压电阻一(RV1)接地,另一端经分压电阻三(RV3)接地;

所述继电器(RL1)的5脚接地,且继电器(RL1)的3脚经电阻五(R5)连接至AO_OUT端口,该AO_OUT端口经电容一(C1)接地,且AO_OUT端口连接至微处理器的模数转换输入口;

所述检测方法包含有以下步骤:

步骤一:剩余电流测量:微处理器通过TEST_EN端口输出低电平,即TEST_EN=0,此时继电器(RL1)的6脚和7脚接通、2脚和3脚接通,电阻二(R2)作为采样电阻与剩余电流互感器(P1)并联获得采样信号;

由于电阻二(R2)采样信号的电流较小,电流信号经继电器(RL1)的2脚和3脚后至电阻三(R3)、电阻四(R4)、运算放大器(OP1)组成的负反馈放大电路进行信号放大,放大后的采样信号经电阻五(R5)、电容一(C1)组成的低通滤波器滤波后送入微处理器的模数转换输入口进行采样计算;

微处理器间隔采样获取的采样信号经均方根算法处理后得到的剩余电流值即为测量的交流有效值,当测得的剩余电流值不为0,则说明互感器状态正常;当测量的剩余电流值为0时,进入步骤二;

步骤二、断线短路检测:微处理器通过TEST_EN端口输出高电平,即TEST_EN=1,继电器(RL1)的5脚和6脚接通、3脚和4脚接通;此时电阻一(R1)、电感一(L1)、剩余电流互感器(P1)、电感二(L2)、电阻二(R2)组成分压电路,若剩余电流互感器(P1)正常工作,则AO_OUT端口的电压为电阻二(R2)产生的分压; $VR2 = VREF * R2 / (R1 + R_{ct} + R2)$;其中, R_{ct} 为剩余电流互感器(P1)的内阻,电感一(L1)和电感二(L2)的内阻忽略不计,记该计算获取的VR2电压值为Va;

当剩余电流互感器(P1)断线时,AO_OUT端口的电压为VR2=0,记此时AO_OUT端口获取的电压为Vb,Vb远小于Va,此时判断为剩余电流互感器断线;

当剩余电流互感器(P1)短路时,AO_OUT端口的电压为VR2=VREF*R2/(R1+R2),记此时AO_OUT端口获取的电压为Vc,Vc远大于Va,此时判断为剩余电流互感器短路;

此时通过微处理器获取AO_OUT端口得到当前电压值,若当前电压值小于Va,则剩余电

流互感器(P1)处于断线状态,并返回步骤二;若当前电压值大于 V_a ,则剩余电流互感器(P1)处于短路,并返回步骤二;若当前电压值等于 V_a ,则剩余电流互感器(P1)处于正常状态,并返回步骤一。

剩余电流互感器断线短路检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测方法,尤其是涉及一种用于剩余电流式电气火灾探测器中对剩余电流互感器的断线或短路状态进行检测的方法。

背景技术

[0002] 目前,消防新标准提出电气火灾探测器必须具备互感器断线、短路监测功能。但是,传统剩余电流式电气火灾探测器不能实时检测互感器的状态或者只能检测互感器的断线状态,不能对互感器的断线、短路都进行检测;由于不能同时具备检测互感器断线和短路的状况,当剩余电流互感器存在断线或短路时,使得电气线路安全存在较大隐患。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述不足,提供一种能够实时进行短路断路检测的剩余电流互感器断线短路检测方法。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:

[0005] 一种剩余电流互感器断线短路检测方法,所述检测方法基于一剩余电流互感器断线短路检测模块,该剩余电流互感器断线短路检测模块包含有继电器和运算放大器,所述继电器的1脚连接至二极管的正极,二极管的负极与继电器的8脚均连接至高电平VCC,该继电器的1脚连接至三极管的集电极,所述三极管的发射极接地,该三极管的基极经电阻七接地,该三极管的基极经电阻六连接至TEST_EN端口,该TEST_EN端口连接至微处理器的IO口;

[0006] 所述运算放大器的同相输入端经电阻一连接至参考电平VREF,且该同相输入端经电感一、剩余电流互感器、电感二和电阻二后连接至继电器的6脚,继电器的6脚经电阻二后连接至继电器的4脚,且继电器的4脚经电阻四连接至运算放大器的反向输入端,该运算放大器的反相输入端经电阻三连接至该运算放大器的输出端,运算放大器的输出端连接至继电器的2脚;上述继电器的7脚经电阻一后连接至参考电平VREF,上述剩余电流互感器与分压电阻二相并联,该分压电阻二的一端经分压电阻一接地,另一端经分压电阻三接地;

[0007] 所述继电器的5脚接地,且继电器的3脚经电阻五连接至AO_OUT端口,该AO_OUT端口经电容一接地,且AO_OUT端口连接至微处理器的模数转换输入口;

[0008] 所述检测方法包含有以下步骤:

[0009] 步骤一:剩余电流测量:微处理器通过TEST_EN端口输出低电平,即TEST_EN=0,此时继电器的6脚和7脚接通、2脚和3脚接通,电阻二作为采样电阻与剩余电流互感器并联获得采样信号;

[0010] 由于电阻二采样信号的电流较小,该电流信号经继电器的2脚和3脚后至电阻三、电阻四、运算放大器组成的负反馈放大电路进行信号放大,放大后的采样信号经电阻五、电容一组成的低通滤波器滤波后送入微处理器的模数转换输入口进行采样计算;

[0011] 微处理器间隔采样获取的采样信号经均方根算法处理后得到的剩余电流值即为测量的交流有效值,当测得的剩余电流值不为0,则说明互感器状态正常;当测量的剩余电

流值为0时,进入步骤二;

[0012] 步骤二、断线短路检测:微处理器通过TEST_EN端口输出高电平,即TEST_EN=1,继电器的5脚和6脚接通、3脚和4脚接通;此时电阻一、电感一、剩余电流互感器、电感二、电阻二组成分压电路,若剩余电流互感器正常工作,则AO_OUT端口的电压为电阻二产生的分压; $VR2=VREF \cdot R2 / (R1+Rct+R2)$;其中, Rct为剩余电流互感器的内阻,电感一和电感二的内阻忽略不计,记该计算获取的VR2电压值为Va;

[0013] 当剩余电流互感器断线时,AO_OUT端的电压为VR2=0,记此时AO_OUT端口获取的电压为Vb,Vb远小于Va,此时判断为互感器断线;

[0014] 当剩余电流互感器短路时,AO_OUT端的电压为Vr2= $VREF \cdot R2 / (R1+R2)$,记此时AO_OUT端口获取的电压为Vc,Vc远大于Va,此时判断为互感器短路;

[0015] 此时通过微处理器获取AO_OUT端口得到当前电压值,若当前电压值小于Va,则剩余电流互感器处于断线状态,并返回步骤二;若当前电压值大于Va,则剩余电流互感器处于短路,并返回步骤二;若当前电压值等于Va,则剩余电流互感器处于正常状态,并返回步骤一。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0017] 本发明能够同时迅速识别断线或短路状态,并传至微处理器,从而便于进行警示,提高安全性能。

附图说明

[0018] 图1为本发明一种剩余电流互感器断线短路检测模块的结构示意图。

[0019] 图2为本发明一种剩余电流互感器断线短路检测方法的流程示意图。

具体实施方式

[0020] 参见图1和图2,本发明涉及的一种剩余电流互感器断线短路检测方法,所述检测方法基于一剩余电流互感器断线短路检测模块,该剩余电流互感器断线短路检测模块包含有继电器RL1(继电器RL1选用厦门宏发HFD4/5-S 5V 8脚 2A/30VDC 单稳态 2开2闭,该继电器体积小,分断次数多,使用寿命长)和运算放大器OP1,所述继电器RL1的1脚连接至二极管D1的正极,二极管D2的负极与继电器RL1的8脚均连接至高电平VCC,该继电器RL1的1脚连接至三极管Q1的集电极,所述三极管Q1的发射极接地,该三极管Q1的基极经电阻七R7接地,该三极管Q1的基极经电阻六R6连接至TEST_EN端口,该TEST_EN端口连接至微处理器的IO口;

[0021] 所述运算放大器OP1的同相输入端经电阻一R1连接至参考电平VREF,且该同相输入端经电感一L1、剩余电流互感器P1、电感二L2和电阻二R2后连接至继电器RL1的6脚,继电器RL1的6脚经电阻二R2后连接至继电器RL1的4脚,且继电器RL1的4脚经电阻四R4连接至运算放大器OP1的反向输入端,该运算放大器OP1的反相输入端经电阻三R3连接至该运算放大器OP1的输出端,运算放大器OP1的输出端连接至继电器RL1的2脚;上述继电器RL1的7脚经电阻一R1后连接至参考电平VREF,上述剩余电流互感器P1与分压电阻二RV2相并联,该分压电阻二RV2的一端经分压电阻一RV1接地,另一端经分压电阻三RV3接地;

[0022] 所述继电器RL1的5脚接地,且继电器RL1的3脚经电阻五R3连接至AO_OUT端口,该

A0_OUT端口经电容一C1接地,且A0_OUT端口连接至微处理器的模数转换输入口;

[0023] 所述检测方法包含有以下步骤:

[0024] 步骤一:剩余电流测量:微处理器通过TEST_EN端口输出低电平,即TEST_EN=0,此时继电器RL1的6脚和7脚接通、2脚和3脚接通,电阻二R2作为采样电阻与剩余电流互感器P1并联获得采样信号,由于电阻二R2两端产生的电压为交流电压,而微处理器的模数转换输入口不能采集负电压信号,所以通过电阻一R1将电阻二R2两侧的电压抬升VREF,

[0025] 由于电阻二R2采样信号的电流较小,该电流信号经继电器RL1的2脚和3脚后至电阻三R3、电阻四R4、运算放大器OP1组成的负反馈放大电路进行信号放大,放大后的采样信号经电阻五R5、电容一C1组成的低通滤波器滤波后送入微处理器的模数转换输入口进行采样计算;

[0026] 微处理器间隔采样获取的采样信号经均方根算法处理后得到的剩余电流值即为测量的交流有效值(频率50Hz),当测得的剩余电流值不为0,则说明互感器状态正常(在开路或短路状态下,Ao_out值为恒定的值,经均方根算法处理后得出的值为0。在互感器正常连接状态且回路中存在电流的情况下,Ao_out上测得频率为50Hz的非0信号值);当测量的剩余电流值为0时,进入步骤二;

[0027] 步骤二、断线短路检测:微处理器通过TEST_EN端口输出高电平,即TEST_EN=1,继电器RL1的5脚和6脚接通、3脚和4脚接通;此时电阻一R1、电感一L1、剩余电流互感器P1、电感二L2、电阻二R2组成分压电路,若剩余电流互感器P1正常工作,则A0_OUT端口的电压为电阻二R2产生的分压; $VR2=VREF \cdot R2 / (R1+R_{ct}+R2)$;其中, R_{ct} 为剩余电流互感器P1的内阻,电感一L1和电感二L2的内阻忽略不计,记该计算获取的VR2电压值为Va;

[0028] 当剩余电流互感器P1断线时,A0_OUT端的电压为VR2=0,记此时A0_OUT端口获取的电压为Vb,Vb远小于Va,此时判断为互感器断线;

[0029] 当剩余电流互感器P1短路时,A0_OUT端的电压为Vr2= $VREF \cdot R2 / (R1+R2)$,记此时A0_OUT端口获取的电压为Vc,Vc远大于Va,此时判断为互感器短路;

[0030] 此时通过微处理器获取A0_OUT端口得到当前电压值,若当前电压值小于Va,则剩余电流互感器P1处于断线状态,并返回步骤二;若当前电压值大于Va,则剩余电流互感器P1处于短路,并返回步骤二;若当前电压值等于Va,则剩余电流互感器P1处于正常状态,并返回步骤一;

[0031] 另外:需要注意的是,上述具体实施方式仅为本专利的一个优化方案,本领域的技术人员根据上述构思所做的任何改动或改进,均在本专利的保护范围之内。

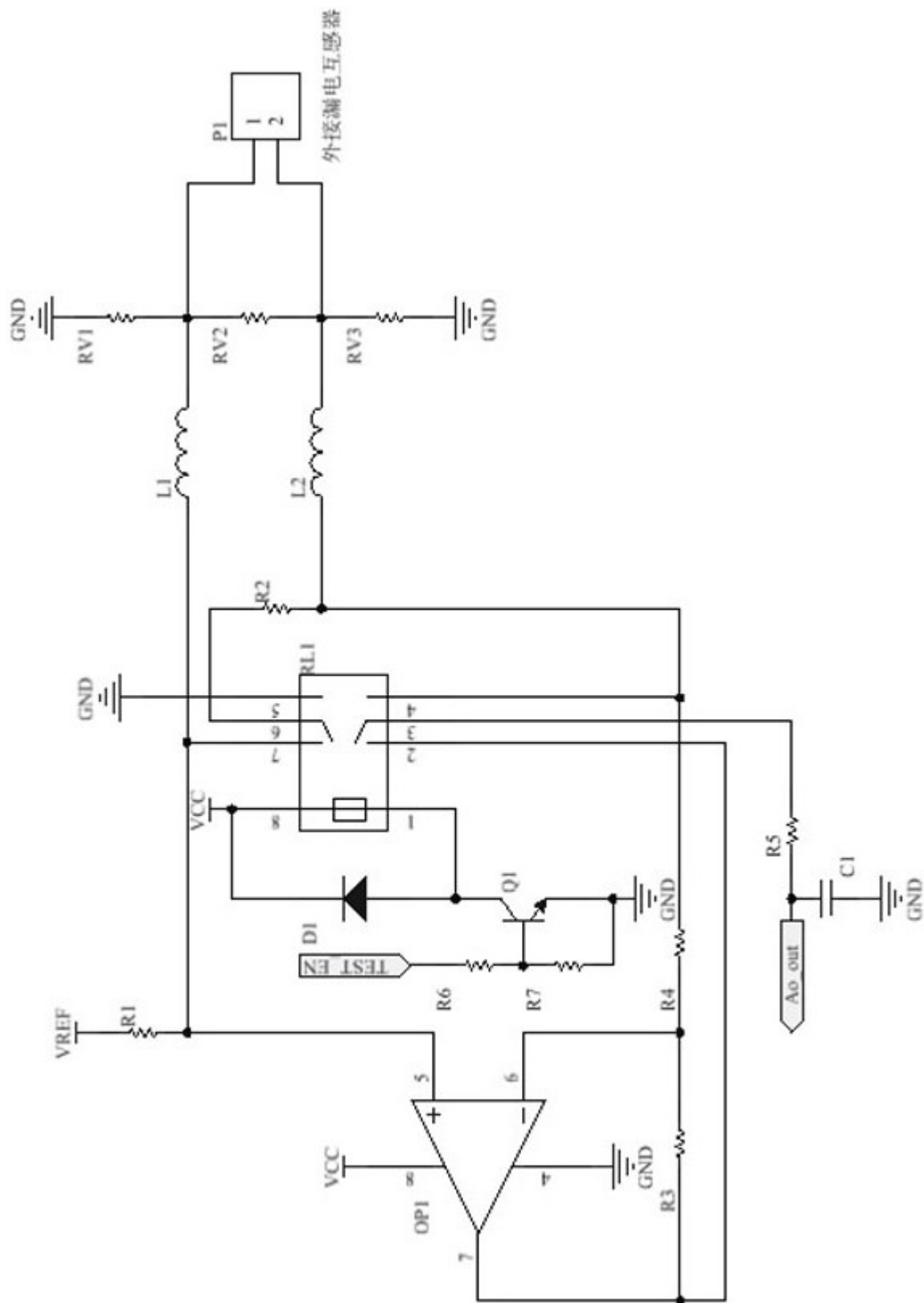


图1

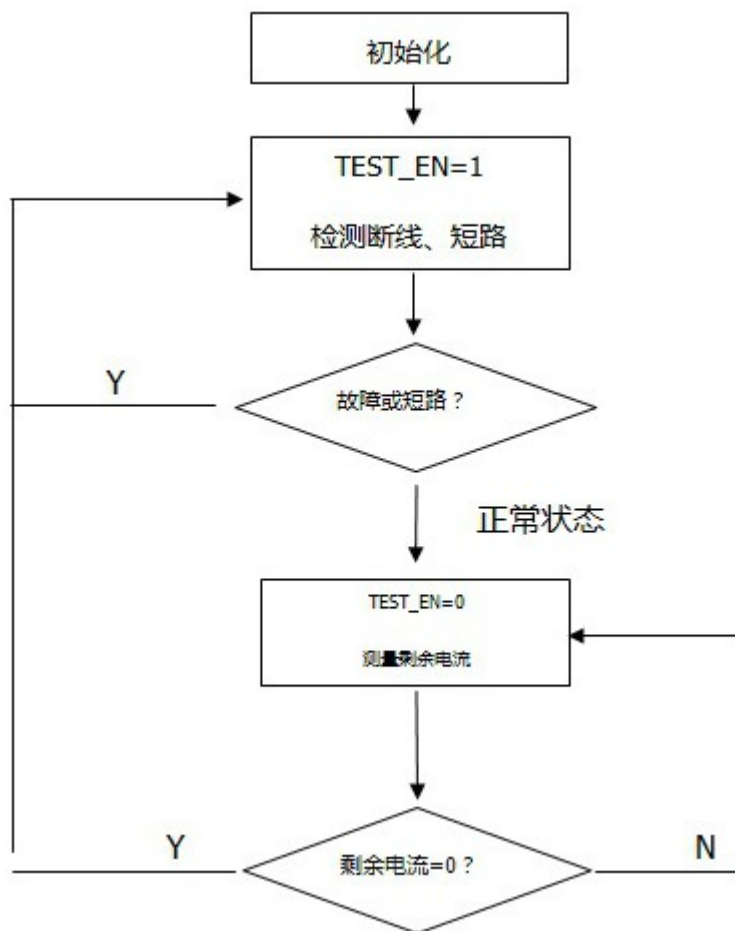


图2