



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110632510 A

(43)申请公布日 2019. 12. 31

(21)申请号 201911066369.1

(22)申请日 2019.11.04

(71)申请人 陶海峰

地址 530000 广西壮族自治区南宁市武鸣
县城厢镇永宁路18号

(72)发明人 陶海峰

(74)专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通
合伙) 51224

代理人 曾凯

(51)Int.Cl.

G01R 31/327(2006.01)

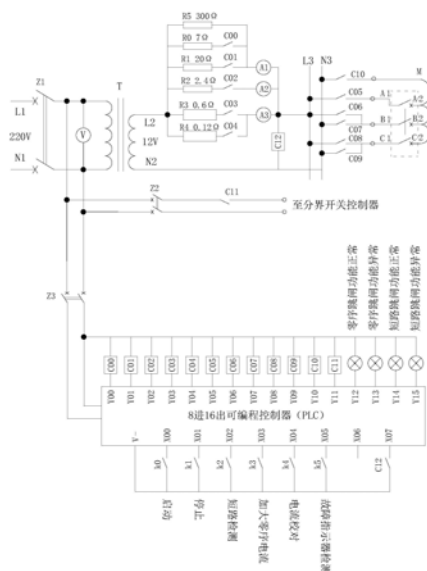
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

一种分界开关功能检测电路及其检测方法

(57)摘要

本发明涉及电网设备测试仪器技术领域,其目的在于提供一种分界开关功能检测电路及其检测方法。本发明公开了一种分界开关功能检测电路,包括大电流发生器、PLC、第五电阻、第零电阻、第一电阻、第零接触器、第一接触器、第五接触器、第六接触器、第八接触器、第十接触器和第十二信号继电器。本发明还公开了一种根据上述的分界开关功能检测电路的检测方法,包括开关功能检测方法。本发明结构简单、廉价、便携、易操作的装置,代替昂贵的继电保护测试仪,不需要较频繁的变换接线,可以比较接近配网故障时工况的参数,对分界开关保护功能进行比较全面的检测。



1. 一种分界开关功能检测电路,其特征在于:包括大电流发生器(T)、PLC、第五电阻(R5)、第零电阻(R0)、第一电阻(R1)、第零接触器(C00)、第一接触器(C01)、第五接触器(C05)、第六接触器(C06)、第八接触器(C08)、第十接触器(C10)和第十二信号继电器(C12);

所述PLC的电源连接极与大电流发生器(T)的一次侧绕组的两端连接;PLC的第零信号输出极通过第零接触器(C00)的线圈与大电流发生器(T)的一次侧绕组的同名端连接,PLC的第一信号输出极通过第一接触器(C01)的线圈与大电流发生器(T)的一次侧绕组的同名端连接,PLC的第五信号输出极通过第五接触器(C05)的线圈与大电流发生器(T)的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第六信号输出极通过第六接触器(C06)的线圈与大电流发生器(T)的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第八信号输出极通过第八接触器(C08)的线圈与大电流发生器(T)的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第十信号输出极通过第十接触器(C10)的线圈与大电流发生器(T)的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第八信号输入极通过第十二信号继电器(C12)的触点与PLC的公共负极连接;

所述大电流发生器(T)的一次侧绕组的两端分别连接有电源的两极;大电流发生器(T)的二次侧绕组的同名端依次通过第五电阻(R5)和第五接触器(C05)的触点连接有A相第一检测点(A1),所述第零电阻(R0)和第零接触器(C00)的触点串联构成第一支路,所述第一电阻(R1)和第一接触器(C01)的触点串联构成第二支路,第一支路和第二支路均与第五电阻(R5)并联连接;第五电阻(R5)和第五接触器(C05)的触点的结合点通过第六接触器(C06)的触点连接有B相第一检测点(B1),第五电阻(R5)和第五接触器(C05)的触点的结合点通过第八接触器(C08)的触点连接有C相第一检测点(C1),第五电阻(R5)和第五接触器(C05)的触点的结合点还与电源的火线连接;大电流发生器(T)的二次侧绕组的异名端通过第十接触器(C10)的触点分别连接有A相第二检测点(A2)、B相第二检测点(B2)和C相第二检测点(C2),大电流发生器(T)的二次侧绕组的异名端通过第十二信号继电器(C12)的线圈与第五电阻(R5)和第五接触器(C05)的触点的结合点连接,大电流发生器(T)的二次侧绕组的异名端还与电源的零线连接;

所述大电流发生器(T)的一次侧绕组的两端与分界开关的电源极连接。

2. 根据权利要求1所述的一种分界开关功能检测电路,其特征在于:所述分界开关功能检测电路还包括第四电阻(R4)、第四接触器(C04)、第七接触器(C07)和第九接触器(C09);

PLC的第四信号输出极通过第四接触器(C04)的线圈与大电流发生器(T)的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第七信号输出极通过第七接触器(C07)的线圈与大电流发生器(T)的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第九信号输出极通过第九接触器(C09)的线圈与大电流发生器(T)的一次侧绕组的异名端连接;

第四电阻(R4)和第四接触器(C04)的触点串联构成第三支路,第三支路与第五电阻(R5)并联连接;大电流发生器(T)的二次侧绕组的异名端通过第七接触器(C07)的触点与B相第一检测点(B1)连接,大电流发生器(T)的二次侧绕组的异名端通过第九接触器(C09)的触点与C相第一检测点(C1)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种分界开关功能检测电路,其特征在于:所述分界开关功能检测电路还包括第三电阻(R3)、第三接触器(C03)和第十一接触器(C11);

PLC的第三信号输出极通过第三接触器(C03)的线圈与大电流发生器(T)的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第十一信号输出极通过第十一接触器(C11)的线圈与大电流发生器

(T)的一次侧绕组的异名端连接；

第三电阻 (R3) 和第三接触器 (C03) 的触点串联构成第四支路,第四支路与第五电阻 (R5) 并联连接；

第十一接触器 (C11) 的触点的一端与大电流发生器 (T) 的一次侧绕组的异名端连接,第十一接触器 (C11) 的触点的另一端与分界开关的电源输出极连接。

4. 根据权利要求3所述的一种分界开关功能检测电路,其特征在于:所述分界开关功能检测电路还包括短路检测开关、加大零序电流检测开关、电流校对开关和故障指示器检测开关;PLC的第二信号输入极通过短路检测开关与PLC的公共负极连接,PLC的第三信号输入极通过加大零序电流检测开关与PLC的公共负极连接,PLC的第四信号输入极通过电流校对开关与PLC的公共负极连接,PLC的第五信号输入极通过故障指示器检测开关与PLC的公共负极连接。

5. 根据权利要求1所述的一种分界开关功能检测电路,其特征在于:所述分界开关功能检测电路还包括启动开关和停止开关;PLC的第零信号输入极通过启动开关与PLC的公共负极连接,PLC的第一信号输入极通过停止开关与PLC的公共负极连接。

6. 根据权利要求1所述的一种分界开关功能检测电路,其特征在于:所述分界开关功能检测电路还包括漏电开关 (Z1)、第一空气开关 (Z2) 和第二空气开关 (Z3),所述漏电开关 (Z1) 设置于大电流发生器 (T) 的一次侧绕组与电源之间,所述第一空气开关 (Z2) 设置于大电流发生器 (T) 的一次侧绕组和PLC的电源连接极之间,所述第二空气开关 (Z3) 设置于大电流发生器 (T) 的一次侧绕组和分界开关的电源连接极之间。

7. 根据权利要求1所述的一种分界开关功能检测电路,其特征在于:所述电源为单相工频正弦波交流电源。

8. 一种分界开关功能检测电路的检测方法,其特征在于:所述检测方法是基于权利要求3或4所述的分界开关功能检测电路实现的,包括开关功能检测方法,所述开关功能检测方法包括以下步骤:

进行接地故障零序过流定值下限检测;

进行接地故障零序过流定值上限检测;

进行三相不平衡负荷是否产生零序过流检测和相间短路过流速断定值下限检测;

进行三相不平衡负荷是否产生零序过流检测;

进行相间短路过流速断定值上限检测。

9. 一种根据权利要求8所述的分界开关功能检测电路的检测方法,其特征在于:所述检测方法还包括故障指示器检测方法。

一种分界开关功能检测电路及其检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电网设备测试仪器技术领域,特别是涉及一种分界开关功能检测电路及其检测方法。

背景技术

[0002] 分界开关是指用于分支线路和终端用户作线路保护之用的装置,其具备架空线路用户故障自动隔离功能,能自动切除用户界内接地故障。其中,采用断路器为本体的分界开关,能自动切除用户界内相间短路故障;采用负荷开关为本体的分界开关,则通过与上一级断路器配合,实现对用户界内相间短路故障隔离,以免扩大中压配电网的停电范围,影响其它用户的正常用电。

[0003] 目前,大部分厂家技术力量不足,生产规模小,多采用自己生产开关本体,外购控制器组成用户分界开关,功能匹配上较容易出问题。为保证分界开关的应用安全,需要在其出厂前进行功能检测。现有技术中,对分界开关进行功能检测时,厂家一般使用大电流发生器作试验,这种方法与开关运行中遇到的线路故障工况差异大,检测过于片面。而在工程应用中遇到要检测用户分界开关保护功能的时候,专业检测单位人员一般使用继电保护测试仪或大电流发生器作试验,检测方式各种各样,但基本都存在检测内容不全面,且易出现试测条件与线路故障工况差异大的问题。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术存在的上述问题,本发明提供了一种分界开关功能检测电路及其检测方法。

[0005] 本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种分界开关功能检测电路,包括大电流发生器、PLC、第五电阻、第零电阻、第一电阻、第零接触器、第一接触器、第五接触器、第六接触器、第八接触器、第十接触器和第十二信号继电器;

[0007] 所述PLC的电源连接极与大电流发生器的一次侧绕组的两端连接;PLC的第零信号输出极通过第零接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的同名端连接,PLC的第一信号输出极通过第一接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的同名端连接,PLC的第五信号输出极通过第五接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第六信号输出极通过第六接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第八信号输出极通过第八接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第十信号输出极通过第十接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第八信号输入极通过第十二信号继电器的触点与PLC的公共负极连接;

[0008] 所述大电流发生器的一次侧绕组的两端分别连接有电源的两极;大电流发生器的二次侧绕组的同名端依次通过第五电阻和第五接触器的触点连接有A相第一检测点,所述第零电阻和第零接触器的触点串联构成第一支路,所述第一电阻和第一接触器的触点串联

构成第二支路,第一支路和第二支路均与第五电阻并联连接;第五电阻和第五接触器的触点的结合点通过第六接触器的触点连接有B相第一检测点,第五电阻和第五接触器的触点的结合点通过第八接触器的触点连接有C相第一检测点,第五电阻和第五接触器的触点的结合点还与电源的火线连接;大电流发生器的二次侧绕组的异名端通过第十接触器的触点分别连接有A相第二检测点、B相第二检测点和C相第二检测点,大电流发生器的二次侧绕组的异名端通过第十二信号继电器的线圈与第五电阻和第五接触器的触点的结合点连接,大电流发生器的二次侧绕组的异名端还与电源的零线连接;

[0009] 所述大电流发生器的一次侧绕组的两端与分界开关的电源极连接。

[0010] 优选地,所述分界开关功能检测电路还包括第四电阻、第四接触器、第七接触器和第九接触器;

[0011] PLC的第四信号输出极通过第四接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第七信号输出极通过第七接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第九信号输出极通过第九接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的异名端连接;

[0012] 第四电阻和第四接触器的触点串联构成第三支路,第三支路与第五电阻并联连接;大电流发生器的二次侧绕组的异名端通过第七接触器的触点与B相第一检测点连接,大电流发生器的二次侧绕组的异名端通过第九接触器的触点与C相第一检测点连接。

[0013] 进一步优选地,所述分界开关功能检测电路还包括第三电阻、第三接触器和第十一接触器;

[0014] PLC的第三信号输出极通过第三接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第十一信号输出极通过第十一接触器的线圈与大电流发生器的一次侧绕组的异名端连接;

[0015] 第三电阻和第三接触器的触点串联构成第四支路,第四支路与第五电阻并联连接;

[0016] 第十一接触器的触点的一端与大电流发生器的一次侧绕组的异名端连接,第十一接触器的触点的另一端与分界开关的电源输出极连接。

[0017] 进一步优选地,所述分界开关功能检测电路还包括短路检测开关、加大零序电流检测开关、电流校对开关和故障指示器检测开关;PLC的第二信号输入极通过短路检测开关与PLC的公共负极连接,PLC的第三信号输入极通过加大零序电流检测开关与PLC的公共负极连接,PLC的第四信号输入极通过电流校对开关与PLC的公共负极连接,PLC的第五信号输入极通过故障指示器检测开关与PLC的公共负极连接。

[0018] 优选地,所述分界开关功能检测电路还包括启动开关和停止开关;PLC的第零信号输入极通过启动开关与PLC的公共负极连接,PLC的第一信号输入极通过停止开关与PLC的公共负极连接。

[0019] 优选地,所述分界开关功能检测电路还包括漏电开关、第一空气开关和第二空气开关,所述漏电开关设置于大电流发生器的一次侧绕组与电源之间,所述第一空气开关设置于大电流发生器的一次侧绕组和PLC的电源连接极之间,所述第二空气开关设置于大电流发生器的一次侧绕组和分界开关的电源连接极之间。

[0020] 优选地,所述电源为单相工频正弦波交流电源。

[0021] 一种根据上述的分界开关功能检测电路的检测方法,包括开关功能检测方法,所述开关功能检测方法包括以下步骤:

[0022] 进行接地故障零序过流定值下限检测;

[0023] 进行接地故障零序过流定值上限检测;

[0024] 进行三相不平衡负荷是否产生零序过流检测(两相通流,模拟缺相工况)和相间短路过流速断定值下限检测;

[0025] 进行三相不平衡负荷是否产生零序过流检测(一大两小,三相通流,模拟三相用电不平衡工况);

[0026] 进行相间短路过流速断定值上限检测(含短路瞬间电源侧无电,模拟故障后变电站开关跳闸工况)。

[0027] 优选地,所述检测方法还包括故障指示器检测方法。

[0028] 本发明的有益效果集中体现在:

[0029] 1、本发明结构简单、廉价、便携、易操作的装置,代替昂贵的继电保护测试仪,不需要较频繁的变换接线,可以比较接近配网故障时工况的参数,对分界开关保护功能进行比较全面的检测。

[0030] 2、本发明通过PLC采用按流程自动检测,检测中不需再调整各种检测参数,不需变换各种接线,变换检测参数、接线方式由装置自动转换,因此一个功能正常的开关检测流程耗时短。比现有技术中的继保仪及大电流发生器等检测装置的检测速度快10多倍以上。

[0031] 3、本发明对分界开关的检测增加了三相不平衡负荷是否产生零序过流检测项,是以往其它方法检测中鲜有考虑到的,能有效排查出采用合成零序电流开关的合成零序算法正确与否。

[0032] 4、本发明可用于简单判断故障指示器的好坏,达到一机多用的效果。可解决从事电力运维、施工的基层人员需要一种故障指器检测的仪器的需求,方便于开展工作。

附图说明

[0033] 图1是实施例1的电路原理图;

[0034] 图2是进行开关功能检测时实施例1与分界开关的电路原理图;

[0035] 图3是进行故障指示器检测时实施例1与分界开关的电路原理图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图及具体实施例来对本发明作进一步阐述。在此需要说明的是,对于这些实施例方式的说明虽然是用于帮助理解本发明,但并不构成对本发明的限定。本文公开的特定结构和功能细节仅用于描述本发明的示例实施例。然而,可用很多备选的形式来体现本发明,并且不应当理解为本发明限制在本文阐述的实施例中。

[0037] 应当理解,还应当注意到在一些备选实施例中,所出现的功能/动作可能与附图出现的顺序不同。例如,取决于所涉及的功能/动作,实际上可以实质上并发地执行,或者有时可以以相反的顺序来执行连续示出的两个图。

[0038] 应当理解,在下面的描述中提供了特定的细节,以便于对示例实施例的完全理解。然而,本领域普通技术人员应当理解可以在没有这些特定细节的情况下实现示例实施例。

例如可以在框图中示出系统,以避免用不必要的细节来使得示例不清楚。在其他实例中,可以以不必要的细节来示出众所周知的过程、结构和技术,以避免使得示例实施例不清楚。

[0039] 实施例1:

[0040] 本实施例提供一种分界开关功能检测电路,如图1所示,包括大电流发生器T、PLC、第五电阻R5、第零电阻R0、第一电阻R1、第零接触器C00、第一接触器C01、第五接触器C05、第六接触器C06、第八接触器C08、第十接触器C10和第十二信号继电器C12。

[0041] 本实施例中,PLC采用厦门双元科技有限公司制造的PLC,其为8进16出可编程控制器,PLC的16路输出均采用5A继电器实现。应当理解的是,PLC还可采用娄底市简思式控有限公司制造的型号为FP-2020MR的PLC或深圳市中达优控科技有限公司制造的型号为MM-30MR-4MT-700-FX-A的PLC。

[0042] 第零接触器C00、第一接触器C01、第二接触器C02、第三接触器C03、第十接触器C10和第十一接触器C11的额定容量均为25A;第四接触器C04、第五接触器C05、第六接触器C06、第七接触器C07、第八接触器C08、第九接触器C09的额定容量均为 $2 \times 63A$;第十二信号继电器C12的工作电压为交流12V。

[0043] 所述PLC的电源连接极与大电流发生器T的一次侧绕组的两端连接;PLC的VCC脚与大电流发生器T的一次侧绕组的同名端连接,PLC的GND脚与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接;PLC的第零信号输出极通过第零接触器C00的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的同名端连接,PLC的第一信号输出极通过第一接触器C01的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的同名端连接,PLC的第五信号输出极通过第五接触器C05的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第六信号输出极通过第六接触器C06的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第八信号输出极通过第八接触器C08的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第十信号输出极通过第十接触器C10的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第八信号输入极通过第十二信号继电器C12的触点与PLC的公共负极连接;

[0044] 所述大电流发生器T的一次侧绕组的两端分别连接有电源的两极;所述大电流发生器T的一次侧绕组的同名端连接有电源的火线,大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接有电源的零线;大电流发生器T的二次侧绕组的同名端依次通过第五电阻R5和第五接触器C05的触点连接有A相第一检测点A1,所述第零电阻R0和第零接触器C00的触点串联构成第一支路,所述第一电阻R1和第一接触器C01的触点串联构成第二支路,第一支路和第二支路均与第五电阻R5并联连接;第五电阻R5和第五接触器C05的触点的结合点通过第六接触器C06的触点连接有B相第一检测点B1,第五电阻R5和第五接触器C05的触点的结合点通过第八接触器C08的触点连接有C相第一检测点C1,第五电阻R5和第五接触器C05的触点的结合点还与电源的火线连接;大电流发生器T的二次侧绕组的异名端通过第十接触器C10的触点分别连接有A相第二检测点A2、B相第二检测点B2和C相第二检测点C2,大电流发生器T的二次侧绕组的异名端通过第十二信号继电器C12的线圈与第五电阻R5和第五接触器C05的触点的结合点连接,大电流发生器T的二次侧绕组的异名端还与电源的零线连接;

[0045] 所述大电流发生器T的一次侧绕组的两端与分界开关的电源极连接;具体地,大电流发生器T的一次侧绕组的同名端连接有分界开关的电源输入极,大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接有分界开关的电源输出极;具体地,如图2所示,分界开关包括分界开关

控制器和开关本体,其中分界开关控制器包括控制输出电路、AC采样电路和CPU,开关本体与A相第一检测点A1、B相第一检测点B1、C相第一检测点C1、A相第二检测点A2、B相第二检测点B2和C相第二检测点C2电连接,大电流发生器T的一次侧绕组的异名端与分界开关控制器电连接,开关本体可将采样信号通过AC采样电路发送至CPU,CPU对采样信号进行处理并将处理后的采样信号发送至控制输出电路,控制输出电路可将处理后的采样信号反馈至开关本体。

[0046] A相第一检测点A1和A相第二检测点A2分别与分界开关的A相开关的两端连接,B相第一检测点B1和B相第二检测点B2分别与分界开关的B相开关的两端连接,C相第一检测点C1和C相第二检测点C2分别与分界开关的C相开关的两端连接。

[0047] 分界开关功能检测电路还包括第二电阻R2和第二接触器C02,PLC的第二信号输出极通过第二接触器C02的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接,第二电阻R2和第二接触器C02的触点串联构成第五支路,第五支路与第五电阻R5并联连接。

[0048] 进一步地,所述分界开关功能检测电路还包括第四电阻R4、第四接触器C04、第七接触器C07和第九接触器C09;

[0049] PLC的第四信号输出极通过第四接触器C04的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第七信号输出极通过第七接触器C07的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第九信号输出极通过第九接触器C09的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接;

[0050] 第四电阻R4和第四接触器C04的触点串联构成第三支路,第三支路与第五电阻R5并联连接;大电流发生器T的二次侧绕组的异名端通过第七接触器C07的触点与B相第一检测点B1连接,大电流发生器T的二次侧绕组的异名端通过第九接触器C09的触点与C相第一检测点C1连接。

[0051] 更进一步地,所述分界开关功能检测电路还包括第三电阻R3、第三接触器C03和第十一接触器C11;

[0052] PLC的第三信号输出极通过第三接触器C03的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接,PLC的第十一信号输出极通过第十一接触器C11的线圈与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接;

[0053] 第三电阻R3和第三接触器C03的触点串联构成第四支路,第四支路与第五电阻R5并联连接;

[0054] 第十一接触器C11的触点的一端与大电流发生器T的一次侧绕组的异名端连接,第十一接触器C11的触点的另一端与分界开关的电源输出极连接。

[0055] 第零接触器C00的触点、第一接触器C01的触点、第二接触器C02的触点、第三接触器C03的触点、第五接触器C05的触点、第六接触器C06的触点、第八接触器C08的触点、第十接触器C10的触点、第四接触器C04的触点、第七接触器C07的触点、第九接触器C09的触点、第十一接触器C11的触点和第十二信号继电器C12的触点均为常开触点。

[0056] 本实施例中,所述分界开关功能检测电路还包括短路检测开关、加大零序电流检测开关、电流校对开关和故障指示器检测开关;PLC的第二信号输入极通过短路检测开关与PLC的公共负极连接,PLC的第三信号输入极通过加大零序电流检测开关与PLC的公共负极连接,PLC的第四信号输入极通过电流校对开关与PLC的公共负极连接,PLC的第五信号输入

极通过故障指示器检测开关与PLC的公共负极连接。

[0057] 本实施例中,所述分界开关功能检测电路还包括启动开关和停止开关;PLC的第零信号输入极通过启动开关与PLC的公共负极连接,PLC的第一信号输入极通过停止开关与PLC的公共负极连接。

[0058] 本实施例中,所述分界开关功能检测电路还包括漏电开关Z1、第一空气开关Z2和第二空气开关Z3,所述漏电开关Z1设置于大电流发生器T的一次侧绕组与电源之间,所述第一空气开关Z2设置于大电流发生器T的一次侧绕组和PLC的电源连接极之间,所述第二空气开关Z3设置于大电流发生器T的一次侧绕组和分界开关的电源连接极之间。

[0059] 本实施例中,所述电源为单相工频正弦波交流电源。具体地,本实施例采用单相电源供电及检测,没有采用三相电源,功率不大,方便接电。而且结构简单,重量相对较轻,制造成本低,也有利于野外工地条件下检测。

[0060] 本实施例的有益效果如下:

[0061] 1、本实施例结构简单、廉价、便携、易操作的装置,代替昂贵的继电保护测试仪,不需要较频繁的变换接线,可以比较接近配网故障时工况的参数,对分界开关保护功能进行比较全面的检测。

[0062] 2、本实施例通过PLC采用按流程自动检测,检测中不需再调整各种检测参数,不需变换各种接线,变换检测参数、接线方式由装置自动转换,因此一个功能正常的开关检测流程耗时短。比现有技术中的继保仪及大电流发生器等检测装置的检测速度快10多倍以上。

[0063] 3、本实施例对分界开关的检测增加了三相不平衡负荷是否产生零序过流检测项,是以往其它方法检测中鲜有考虑到的,能有效排查出采用合成零序电流开关的合成零序算法正确与否。

[0064] 4、本实施例可用于简单判断故障指示器的好坏,达到一机多用的效果。可解决从事电力运维、施工的基层人员需要一种故障指示器检测的仪器的需求,方便于开展工作。

[0065] 实施例2:

[0066] 本实施例提供一种根据实施例1中分界开关功能检测电路的检测方法,其包括开关功能检测方法,分界开关与实施例1进行开关功能检测的连接示意图如图2所示,所述开关功能检测方法包括以下步骤:

[0067] 进行接地故障零序过流定值下限检测;

[0068] 进行接地故障零序过流定值上限检测;

[0069] 进行三相不平衡负荷是否产生零序过流检测(两相通流,模拟缺相工况)和相间短路过流速断定值下限检测;

[0070] 进行三相不平衡负荷是否产生零序过流检测(一大两小,三相通流,模拟三相用电不平衡工况);

[0071] 进行相间短路过流速断定值上限检测(含短路瞬间电源侧无电,模拟故障后变电站开关跳闸工况)。

[0072] 进一步地,所述检测方法还包括故障指示器检测方法。分界开关与实施例1进行故障指示器检测的连接示意图如图2所示。

[0073] 具体地,在进行检测前,先将A相第一检测点A1和A相第二检测点A2分别与分界开关的A相开关的两端连接,B相第一检测点B1和B相第二检测点B2分别与分界开关的B相开关

的两端连接,C相第一检测点C1和C相第二检测点C2分别与分界开关的C相开关的两端连接;

[0074] 所述接地故障零序过流定值下限检测方法包括以下步骤,以对分界开关的A相检测为例:

[0075] PLC分别向第五接触器C05的线圈和第十接触器C10的线圈发送电信号,第五接触器C05的触点和第十接触器C10的触点均闭合;电源的火线电压依次通过大电流发生器T的一次侧绕组的同名端、大电流发生器T的二次侧绕组的同名端、第五电阻R5和第五接触器C05的触点送到分界开关的A相开关的一端,电源的零线电压依次通过大电流发生器T的一次侧绕组的异名端、大电流发生器T的二次侧绕组的异名端和第十接触器C10的触点送到分界开关的A相开关的另一端;

[0076] PLC读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号,优选地,PLC在0.5秒后读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号,设置0.5秒的延时以防止各开关抖动影响;如果分界开关处于断开状态,则第十二信号继电器C12的触点闭合、PLC可读取到第十二信号继电器C12的触点的闭合信号;如果分界开关处于闭合状态,则第十二信号继电器C12的触点断开、PLC可读取到第十二信号继电器C12的触点的断开信号;如果PLC读取到第十二信号继电器C12的触点的闭合信号,此时闭合分界开关,第十二信号继电器C12的触点断开,PLC读到第十二信号继电器C12的触点的断开信号,PLC令检测程序等待10秒后进入下一步。否则PLC直接进入下一步。需要说明的是,PLC令检测程序等待10秒后再进入下一步,以等待有自动电动储能的分界开关储能完毕,或手操机构合闸后板到分闸储能位;

[0077] PLC向第零接触器C00的线圈发送电信号,第零接触器C00的触点闭合;

[0078] PLC读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号,优选地,PLC等待4秒后再读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号,然后停止向第零接触器C00的线圈发送电信号,第零接触器C00的触点断开;如果PLC读取到第十二信号继电器C12的触点的断开信号,则判定分界开关的A相开关的接地故障零序过流定值下限功能正常;如果PLC读取到第十二信号继电器C12的触点的闭合信号,则判定分界开关的A相开关的接地故障零序过流定值下限功能异常;

[0079] 所述接地故障零序过流定值上限检测包括以下步骤,以对分界开关的A相检测为例:

[0080] PLC分别向第五接触器C05的线圈和第十接触器C10的线圈发送电信号,第五接触器C05的触点和第十接触器C10的触点均闭合;电源的火线电压依次通过大电流发生器T的一次侧绕组的同名端、大电流发生器T的二次侧绕组的同名端、第五电阻R5和第五接触器C05的触点送到分界开关的A相开关的一端,电源的零线电压依次通过大电流发生器T的一次侧绕组的异名端、大电流发生器T的二次侧绕组的异名端和第十接触器C10的触点送到分界开关的A相开关的另一端;

[0081] PLC读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号,优选地,PLC在0.5秒后读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号,设置0.5秒的延时以防止各开关抖动影响;如果分界开关处于断开状态,则第十二信号继电器C12的触点闭合、PLC可读取到第十二信号继电器C12的触点的闭合信号;如果分界开关处于闭合状态,则第十二信号继电器C12的触点断开、PLC可读取到第十二信号继电器C12的触点的断开信号;如果PLC读取到第十二信号继电器C12的触点的闭合信号,此时闭合分界开关,第十二信号继电器C12的触点断开,PLC读到

第十二信号继电器C12的触点的断开信号,PLC令检测程序等待10秒后进入下一步。否则PLC直接进入下一步。需要说明的是,PLC令检测程序等待10秒后再进入下一步,以等待有自动电动储能的分界开关储能完毕,或手操机构合闸后板到分闸储能位;

[0082] PLC向第零接触器C00的线圈和第一接触器C01的线圈发送电信号,第零接触器C00的触点和第一接触器C01的触点均闭合;

[0083] PLC读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号,优选地,PLC等待4秒后再读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号,然后停止向第零接触器C00的线圈和第一接触器C01的线圈发送电信号,第零接触器C00的触点和第一接触器C01的触点均断开;如果PLC读取到第十二信号继电器C12的触点的闭合信号,则判定分界开关的A相开关的接地故障零序过流定值上限功能正常;如果PLC读取到第十二信号继电器C12的触点的断开信号,则判定分界开关的A相开关的接地故障零序过流定值上限功能异常。

[0084] 分界开关的B相及分界开关的C相的检测原理同上。

[0085] 该检测步骤是为了验证分界开关当零序电流高于定值时,能否根据控制器的指令进行分闸。

[0086] 所述三相不平衡负荷是否产生零序过流检测方法和相间短路过流速断定值下限检测方法包括以下步骤,三相不平衡负荷即两相通流,模拟缺相工况,以对分界开关的A-B相检测为例:

[0087] PLC分别向第五接触器C05的线圈和第七接触器C07的线圈发送电信号,第五接触器C05的触点和第七接触器C07的触点均闭合,PLC在0.5秒后读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号,设置0.5秒的延时以防止各开关抖动影响;电源的火线电压依次通过大电流发生器T的一次侧绕组的同名端、大电流发生器T的二次侧绕组的同名端、第五电阻R5和第五接触器C05的触点送到分界开关的A相开关的一端,电源的零线电压依次通过大电流发生器T的一次侧绕组的异名端、大电流发生器T的二次侧绕组的异名端和第七接触器C07的触点送到分界开关的B相开关的一端。如果分界开关触头处于断开状态,第十二信号继电器C12的触点闭合,PLC读到第十二信号继电器C12的触点闭合信号,此时合上分界开关,第十二信号继电器C12的触点断开,PLC读到第十二信号继电器C12的触点的断开信号,PLC令检测程序等待10秒,然后进入下一步。

[0088] PLC向第四接触器C04的线圈发送电信号,第四接触器C04的触点闭合;

[0089] PLC等待1秒;

[0090] PLC读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号;如果PLC读到第十二信号继电器C12的触点的断开信号,则判定分界开关的A-B相间短路过流速断下限检测功能正常。如果读到第十二信号继电器C12的触点的闭合信号,则判定分界开关的A-B相间短路过流速断下限检测功能异常,PLC记录该项功能异常。

[0091] PLC再等待3秒,然后读取第十二信号继电器C12的触点的开闭信号。如果读到第十二信号继电器C12的触点的断开信号,则判定分界开关三相不平衡负荷不产生零序过流跳闸。如果读到第十二信号继电器C12闭合信号,则判定分界开关三相不平衡负荷产生零序过流跳闸,PLC记录该项功能异常。

[0092] 分界开关的B-C相和分界开关的C-A相检测原理同上。

[0093] 该检测步骤是为了验证分界开关,当三相不平衡负荷是否产生零序过流跳闸,三

相不平衡负荷即模拟缺相工况,两相通流,三相电流矢量和为0。以及当线电流低于相间短路过流速断定值时,不应动作分闸。

[0094] 所述三相不平衡负荷是否产生零序过流检测方法即一大两小,三相通流,模拟三相用电不平衡工况,包括以下步骤,以对分界开关的A-BC相检测为例:

[0095] PLC分别向第五接触器C05的线圈、第七接触器C07的线圈和第九接触器C09的线圈发送电信号,第五接触器C05的触点、第七接触器C07的触点和第九接触器C09的触点闭合,PLC在0.5秒后读第十二信号继电器C12的触点的开闭信号;电源的火线电压依次通过大电流发生器T的一次侧绕组的同名端、大电流发生器T的二次侧绕组的同名端、第五电阻R5和第五接触器C05的触点送到分界开关的A相开关的一端,电源的零线电压的一路依次通过大电流发生器T的一次侧绕组的异名端、大电流发生器T的二次侧绕组的异名端和第七接触器C07的触点送到分界开关的B相开关的一端,电源的零线电压的另一路依次通过大电流发生器T的一次侧绕组的异名端、大电流发生器T的二次侧绕组的异名端和第九接触器C09的触点送到分界开关的B相开关的一端。如果分界开关处于断开状态,第十二信号继电器C12的触点闭合,PLC读到第十二信号继电器C12的触点的闭合信号,此时闭合分界开关,第十二信号继电器C12的触点断开,PLC读到第十二信号继电器C12的触点的断开信号,PLC令检测程序等待10秒后进入下一步。否则PLC直接进入下一步。

[0096] PLC指令C04闭合,PLC等待4秒,读第十二信号继电器C12开闭信号。然后C04断开。

[0097] 如果读到第十二信号继电器C12断开信号,则认为分界开关三相不平衡负荷不产生零序过流跳闸,继续往下一步检测。如果读到第十二信号继电器C12闭合信号,则认为分界开关三相不平衡负荷产生零序过流跳闸,PLC记录该项功能异常,继续往下一步检测。

[0098] 分界开关的B-CA相和分界开关的C-AB相检测原理同上。

[0099] 该检测步骤是为了验证分界开关,当三相不平衡负荷是否产生零序过流跳闸,但三相电流矢量和为0。

[0100] 增加该项目是为了防止有些厂家在三相不平衡负荷是否产生零序过流跳闸检测中作弊。采用两相通流,即模拟缺相工况的三相不平衡负荷是否产生零序过流检测法,个别厂家在控制程序中设置了有一相电流为0时闭锁零序过流跳闸的作弊手法。采用三相通流后,例如A-BC检测中,由于B、C相一次侧连接中接触电阻往往存在差异,因此通过A相的电流并不是平均分配到B、C相上,而是一个随机数,就可有效防止上述作弊手法。

[0101] 所述相间短路过流速断定值上限检测方法,即含短路瞬间电源侧无电,模拟故障后变电站开关跳闸工况,包括以下步骤,以对分界开关的A-B相检测为例:

[0102] PLC指令C05、C07闭合,PLC 0.5秒后读第十二信号继电器C12开闭信号;火线电压从L2→R5→L3→C05送到分界开关A1侧,零线电压从N2→N3→C07送到分界开关B1侧。如果分界开关触头在分闸状态,第十二信号继电器C12电压继电器有电压闭合,PLC读到第十二信号继电器C12闭合信号,PLC令检测程序等待,不往下步实行;此时合上分界开关,第十二信号继电器C12的触点断开,PLC读到第十二信号继电器C12断开信号,PLC令检测程序等待10秒,然后往下一步实行。如果PLC令C05、C07闭合,PLC 0.5秒后读到第十二信号继电器C12开断信号,则不等待程序往下进行。

[0103] PLC指令C03、C04闭合,PLC等待1秒,读第十二信号继电器C12开闭信号。然后C03、C04断开。

[0104] 如果读到第十二信号继电器C12闭合信号,则认为分界开关相间短路过流速断上限检测功能正常,继续往下一步检测。如果读到第十二信号继电器C12断开信号,则认为分界开关相间短路过流速断上限检测功能异常,PLC记录该项功能异常,继续往下一步检测。

[0105] 分界开关的B-C相检测原理同上。

[0106] 该检测步骤是为了验证分界开关,当相间短路电流高于定值时,应动作分闸。此时变电站出线开关未分闸,配电线路还有电压。

[0107] 在对分界开关C-A相检测中,PLC指令C05、C09闭合,PLC 0.5秒后读第十二信号继电器C12开闭信号;火线电压从L2→R5→L3→C05送到分界开关A1侧,零线电压从N2→N3→C09送到分界开关C1侧。如果分界开关触头在分闸状态,第十二信号继电器C12电压继电器有电压闭合,PLC读到第十二信号继电器C12闭合信号,PLC令检测程序等待,不往下步实行;此时合上分界开关,第十二信号继电器C12的触点断开,PLC读到第十二信号继电器C12断开信号,PLC令检测程序等待10秒,然后往下一步实行。如果PLC令C05、C09闭合,PLC 0.5秒后读到第十二信号继电器C12开断信号,则不等待程序往下进行。

[0108] PLC指令C03、C04、C11闭合,PLC等待1秒,读第十二信号继电器C12开闭信号。

[0109] 如果读到第十二信号继电器C12闭合信号,则认为分界开关相间短路过流速断上限检测功能正常,继续往下一步检测。如果读到第十二信号继电器C12断开信号,则认为分界开关相间短路过流速断上限检测功能异常,PLC记录该项功能异常。C11闭合后,延时1秒,C11断开。整个检测完毕。

[0110] 该检测步骤是为了验证分界开关,当相间短路电流高于定值时,应动作分闸。此时变电站出线开关动作分闸,配电线路无电压。

[0111] 分界开关与实施例1进行故障指示器检测的连接示意图如图3所示,所述故障指示器检测方法包括以下步骤:

[0112] 通360A电流0.5S;

[0113] 人工观察是否翻牌;

[0114] 通7A电流1min;

[0115] 再次通360A电流0.5S;

[0116] 人工观察是否翻牌。

[0117] 现有技术中,对于故障指示器,由于在配电网中并不太重要,价格也较低(普通型百多元/只),专门检测装置昂贵(十几万元以上),一般市级以下供电企业、施工队、专业检测公司都难备有检测设备,因此想对新装或运行一段时间后故障指示器的状况作了解比较困难。而本实施例可产生可控制的大电流,因此也可顺便用于对故障指示器好坏的简单判断,达到一机多用的效果。

[0118] 以上所描述的多个实施例仅仅是示意性的,若涉及到作为分离部件说明的单元,其可以是或者也可以不是物理上分开的;若涉及到作为单元显示的部件,其可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0119] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施

例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

[0120] 最后应说明的是,本发明不局限于上述可选的实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品。上述具体实施方式不应理解成对本发明的保护范围的限制,本发明的保护范围应当以权利要求书中界定的为准,并且说明书可以用于解释权利要求书。

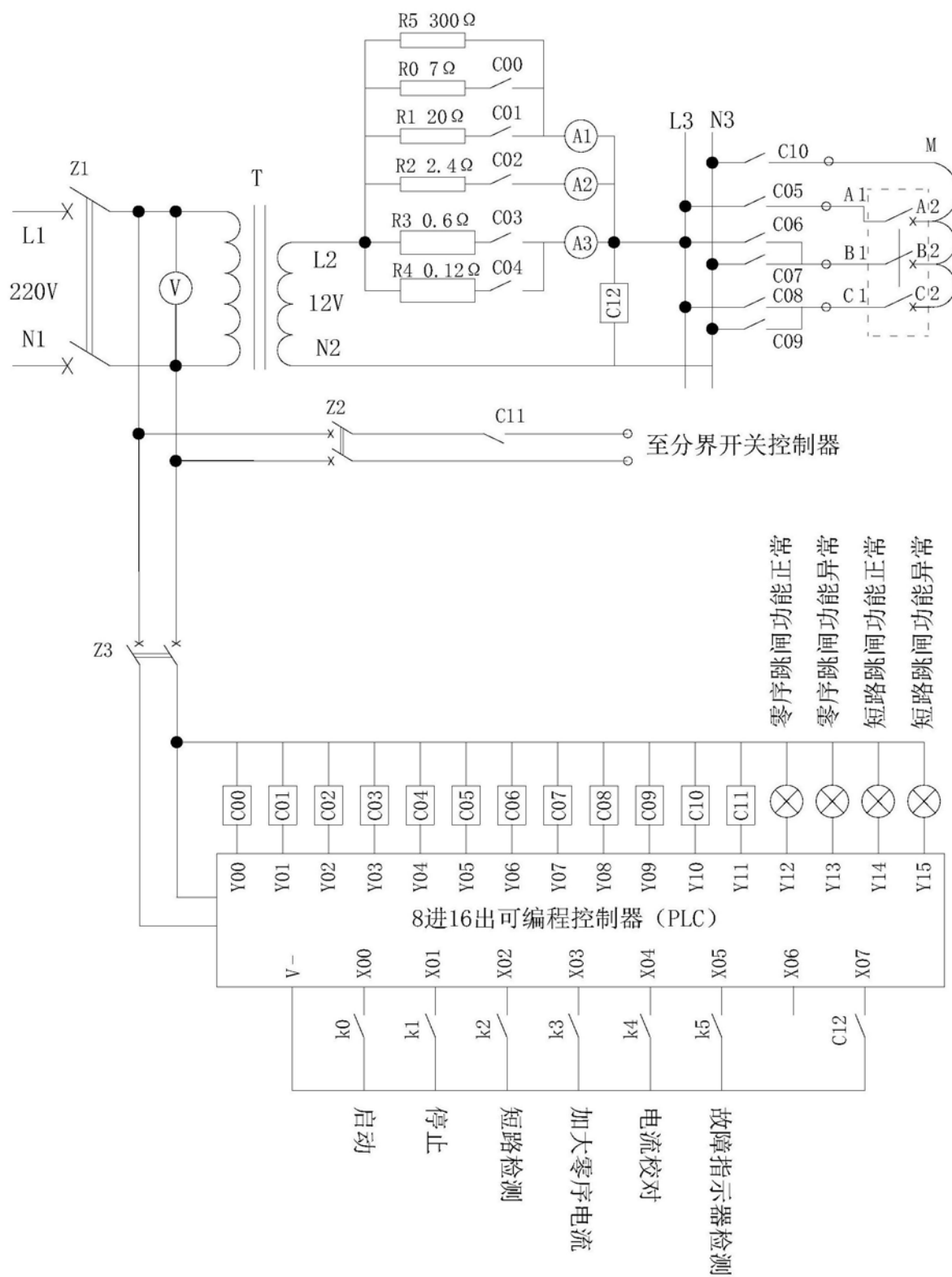


图1

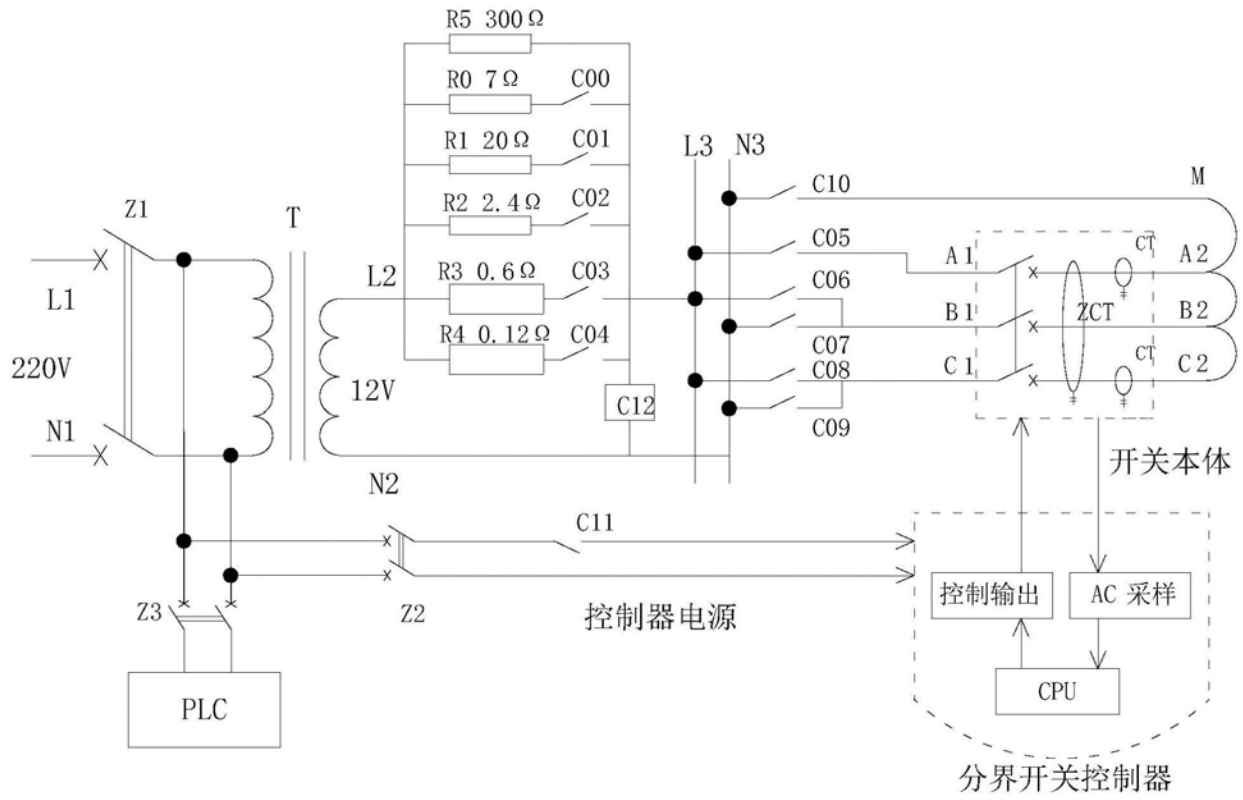


图2

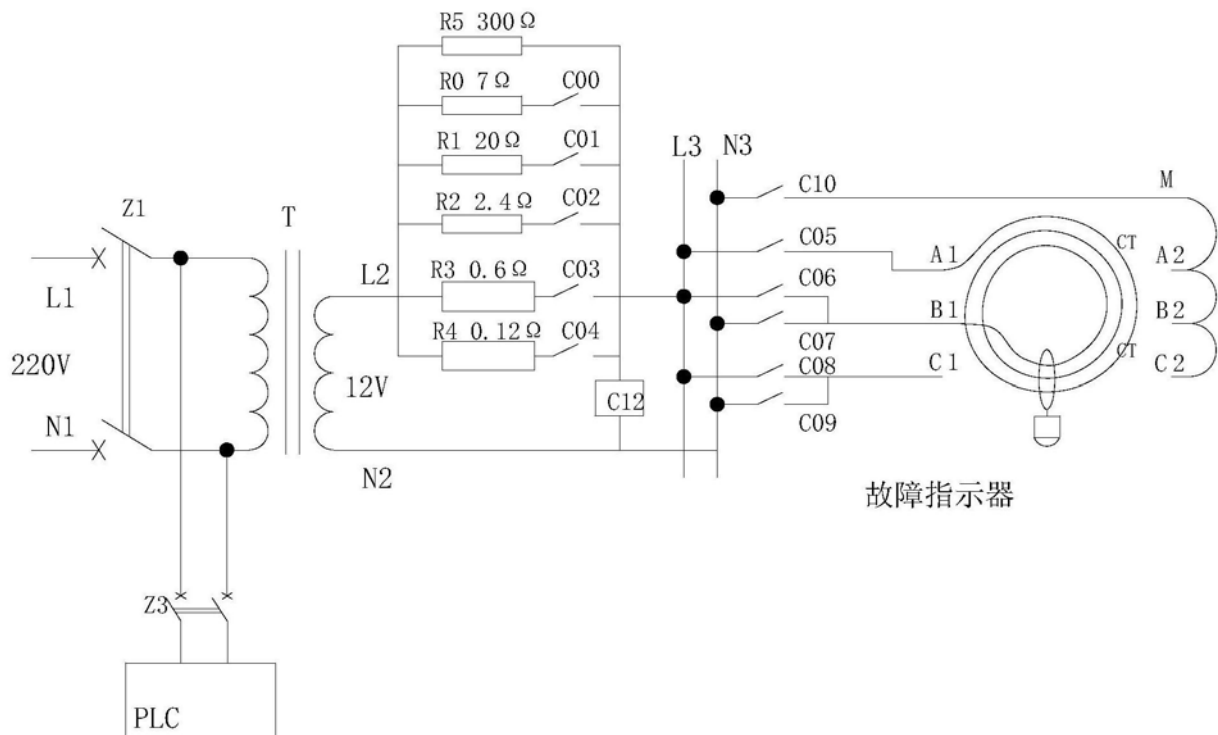


图3